



M
MC

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM
JAARVERSLAG 1979

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 1979**

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

Op de omslag is een resultaat afgebeeld van een programma van Leo Geurts en Lambert Meertens dat onregelmatige, moeilijke doolhoven ontwerpt. Dit programma is een voorbeeld van een systeem dat ontworpen is met "vage" specificaties als uitgangspunt. Zulke systemen nemen in de methodologie van het programmeren een speciale plaats in, doordat het onmogelijk is ze uit de specificaties af te leiden.

Een andere, eveneens vage, specificatie krijgt meer en meer aandacht bij het ontwerpen van systemen, nl. "gebruikersvriendelijkheid". Met name moet de gebruiker van zo'n systeem niet de indruk krijgen verzeild te zijn geraakt in een doolhof.

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

JAARVERSLAG 1979

INHOUD

	<u>blz.</u>
Doelstelling en organisatie van het Mathematisch Centrum	1
Verslag over het jaar 1979	3
A. GLOBAAL OVERZICHT	4
1. Algemene beschouwing	4
2. Organisatie	22
3. Curatorium	23
4. Directie	23
5. Beleidsraad	24
6. Raad van Advies en Adviescommissies per vakgebied	24
7. Wetenschappelijk onderzoek	27
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	27
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	27
3. Afdeling Mathematische Statistiek	27
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	27
5. Afdeling Numerieke Wiskunde	27
6. Afdeling Informatica	28
8. Educatieve werkzaamheden	28
1. Conferenties	28
2. Colloquia	28
3. Cursussen	29
4. Werkgroepen en studiegroepen	29
5. Voordrachten	30
9. Dienstverlening	30
10. Externe contacten	31
11. Publikaties	31
12. Personeelszaken	33
13. Jaarverslag van de Ondernemingsraad van de Stichting Mathematisch Centrum	36

B. GEDETAILLEERD OVERZICHT	42
1. <u>Algemeen</u>	42
1. Curatorium	42
2. Directie	42
3. Beleidsraad	43
4. Raad van Advies en Adviescommissies per vakgebied	44
5. Financiën	45
6. Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)	46
7. Algemene Dienst	47
a. Secretariaat	47
b. Publikatiedienst	47
c. Personeelsdienst en Financiële Dienst	48
d. Receptie	49
e. Huishoudelijke Dienst	49
f. Bibliotheek	49
g. Dienst Opdrachten en Onderwijs (O&O)	54
8. Gebouw/Nieuwbouw	56
9. Computerapparatuur	57
10. Overige technische apparatuur	60
2. <u>Verslag van de afdeling Zuivere Wiskunde</u>	61
1. Algemeen	61
2. Wetenschappelijk onderzoek	61
3. Educatieve werkzaamheden en externe contacten	66
1. Colloquia, cursussen e.d.	66
2. Deelname aan congressen e.d.	67
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	68
4. Algemene werkbesprekingen	69
5. Bezoekers	70
4. Dienstverlening en administratieve werkzaamheden	70
3. <u>Verslag van de afdeling Toegepaste Wiskunde</u>	72
1. Algemeen	72
2. Wetenschappelijk onderzoek	72

	<u>blz.</u>
3. Educatieve werkzaamheden en externe contacten	82
1. Colloquia, cursussen e.d.	82
2. Deelname aan congressen e.d.	83
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	84
4. Algemene werkbesprekingen	84
5. Bezoekers	85
4. Dienstverlening	86
5. Administratieve werkzaamheden	86
4. <u>Verslag van de afdeling Mathematische Statistiek</u>	88
1. Algemeen	88
2. Wetenschappelijk onderzoek	89
3. Educatieve werkzaamheden en externe contacten	93
1. Colloquia, cursussen e.d.	93
2. Deelname aan congressen e.d.	94
3. Algemene werkbesprekingen	94
4. Bezoekers	95
4. Dienstverlening	95
1. Consultatie	95
2. Programmatuur	96
5. Administratieve werkzaamheden	97
5. <u>Verslag van de afdeling Mathematische Besliskunde</u>	98
1. Algemeen	98
2. Wetenschappelijk onderzoek	98
3. Educatieve werkzaamheden en externe contacten	106
1. Colloquia, cursussen e.d.	106
2. Deelname aan congressen e.d.	107
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	109
4. Bezoekers	109
4. Dienstverlening	111
5. Administratieve werkzaamheden	111
6. <u>Verslag van de afdeling Numerieke Wiskunde</u>	113
1. Algemeen	113

	<u>blz.</u>
2. Wetenschappelijk onderzoek	113
3. Educatieve werkzaamheden en externe contacten	123
1. Colloquia, cursussen e.d.	123
2. Deelname aan congressen e.d.	124
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	125
4. Bezoekers	126
4. Dienstverlening	126
5. Administratieve werkzaamheden	127
7. <u>Verslag van de afdeling Informatica</u>	128
1. Algemeen	128
2. Wetenschappelijk onderzoek	128
3. Educatieve werkzaamheden en externe contacten	148
1. Colloquia, cursussen e.d.	148
2. Deelname aan congressen e.d.	148
3. Bezoekers	150
4. Dienstverlening	150
5. Administratieve werkzaamheden	151
C. OVERZICHT VAN EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN	152
1. Conferenties	152
2. Colloquia	156
3. Cursussen	162
4. Werkgroepen en studiegroepen	165
a. Werkgroepen	165
b. Studiegroepen	175
5. Voordrachten	176
1. Voordrachten door bezoekers	176
2. Voordrachten door medewerkers van het MC	180
D. OVERZICHT VAN COMMISSIES, BESTUREN e.d.	197

	<u>blz.</u>
E. LIJST VAN PUBLIKATIES	205
1. Serie MC Tracts	205
2. Serie MC Syllabus	207
3. NUMAL-manual	207
4. STATAL-manual	208
5. Serie MC rapporten	208
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	208
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	211
3. Afdeling Mathematische Statistiek	212
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	213
5. Afdeling Numerieke Wiskunde	216
6. Afdeling Informatica	218
6. Publikaties in wetenschappelijke tijdschriften, proceedings en boeken	221
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	221
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	223
3. Afdeling Mathematische Statistiek	225
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	226
5. Afdeling Numerieke Wiskunde	227
6. Afdeling Informatica	229
7. Overige publikaties van of met medewerking van het MC	230
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	230
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	231
3. Afdeling Mathematische Statistiek	231
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	232
5. Afdeling Numerieke Wiskunde	233
6. Afdeling Informatica	233
8. Algemene publikaties	234
F. PERSONEEL EN ADVISEURS OP 31 DECEMBER 1979	235
1. Directie	235
2. Beleidsraad	235

	<u>blz.</u>
3. Wetenschappelijke afdelingen	235
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	235
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	236
3. Afdeling Mathematische Statistiek	236
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	236
5. Afdeling Numerieke Wiskunde	237
6. Afdeling Informatica	237
4. Algemene Dienst	238
1. Secretariaat	238
2. Publikatiedienst	239
3. Financiële Dienst	239
4. Personeelsdienst	239
5. Receptie	239
6. Huishoudelijke Dienst	240
7. Bibliotheek	240
8. Dienst Opdrachten en Onderwijs (O&O)	240
G. JAARREKENING 1978 en 1979	243
Accountantsverklaring	246

DOELSTELLING EN ORGANISATIE VAN HET 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 instandhouden en uitbreiden van een bibliotheek, het instellen van werkgroepen, enz.

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 Beleidsraad dient het Curatorium en de Directie van advies aangaande het algemene wetenschappelijk beleid. Deze raad, voortgekomen uit de vroegere Raad van Beheer, bestond in 1979 uit de zes afdelingschefs; voorzitter van de Raad is de directeur. Een Raad van Advies treedt op als een college van advies en bijstand.

Momenteel telt het 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.

VERSLAG OVER HET JAAR 1979

Dit verslag over 1979 bestaat uit twee delen.

Het eerste deel (hoofdstuk A) 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 van de ondersteunende diensten (hoofdstuk B), een overzicht van de educatieve werkzaamheden (hoofdstuk C), een overzicht van commissies, besturen e.d., waarin leden van het MC-personeel zitting hebben (hoofdstuk D), een lijst van publikaties (hoofdstuk E) en een lijst van namen van personeel en adviseurs verbonden aan het MC op 31 december 1979 (hoofdstuk F).

Hoofdstuk G, tenslotte, bevat een financieel overzicht over 1978 en 1979.

Een gedetailleerde inhoudsopgave treft men aan op de bladzijden I t/m VI.

A. GLOBAAL OVERZICHT

A.1 ALGEMENE BESCHOUWING

In het verslagjaar was het beleid van de Stichting Mathematisch Centrum (MC) er onder meer op gericht, te komen tot een verdere ontwikkeling van de verbanden van samenwerking met de Nederlandse wiskundigen. Behalve met de Raad van Advies en de gevormde adviescommissies per vakgebied o.a. met betrekking tot de advisering inzake het wetenschappelijk programma van het MC, bestond in het kader van de samenwerking nauw overleg in het bijzonder met de in 1977 door de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen opgerichte Nederlandse Commissie voor de Wiskunde (NCW).

In NCW-verband deed zich de centrale vraag of met het oog op de door de regering ontwikkelde denkbeelden over de organisatie en financiering van wetenschappelijk onderzoek in Nederland, men voor wat betreft de wiskunde, gegeven het MC, een nieuwe stichting in het leven zou moeten roepen als overkoepelend en beherend orgaan van landelijke werkgemeenschappen, dan wel of men er naar zou moeten streven één stichting voor de wiskunde te formeren.

Het MC en de NCW besloten in een tot stand gebracht gezamenlijk gedelegeerd overleg te onderzoeken in hoeverre het mogelijk zou zijn door uitbouw van en geënt op het huidige MC te komen tot één stichting als bedoeld. Onderdeel van die stichting zou dan worden het Instituut Mathematisch Centrum (IMC), voor het dagelijks wetenschappelijk gebeuren vergelijkbaar met de stichting van thans.

Het overleg concentreerde zich in 1979 op discussies over bv. de verhouding van het IMC tot de landelijke werkgemeenschappen, het in structuur brengen en onderbrengen van deze en andere samenwerkingsverbanden, de gang van subsidieaanvragen binnen en buiten het IMC en binnen en buiten een landelijke werkgemeenschap en de vraag in hoeverre het mogelijk zou zijn subsidieaanvragen in de tweede geldstroom via één begroting te doen verlopen.

Het overlegorgaan kreeg de taak in het begin van 1980 de voorstellen in een rapport aan de NCW en het MC aan te bieden.

In de Beleidsnota Universitair Onderzoek (BUOZ), die de regering in oktober van het verslagjaar het licht deed zien, werd een visie ontwikkeld aangaande de organisatie en financiering van het toekomstig

universitair onderzoeksbestel en werden ook beleidsvoornemens gepresenteerd ten aanzien van de plaats van ZWO en haar organen in de voor- ogen staande structuur.

Via een aantal overleggronden, waarvan de eerste een maand na het verschijnen van de nota plaatsvond, tracht ZWO in samenwerking met haar adviescommissies en haar stichtingen en op basis van tussentijdse reacties op rapportages van een in het leven geroepen stuurgroep, te bereiken dat in het voorjaar van 1980 concrete voorstellen zullen kunnen worden gedaan over een doeltreffende invulling van de in de BUOZ geschetste organisatiestructuur voor de onderscheidene gebieden van wetenschap.

Belangrijke steun bij de beoordeling en uitwerking van de plannen van de regering en het bepalen van de koers zullen bij het gezamenlijk overleg de denkbeelden vormen die zijn beschreven in de door ZWO eind mei van het verslagjaar uitgebrachte Beleidsnota "ZWO 1979: Plaats en Perspectief", die in den lande in het algemeen positief werd ontvangen en ook door het MC als een goed uitgangspunt werd gezien in het perspectief van komende ontwikkelingen.

Wel werd als reactie op de nota door het MC een tweetal opmerkingen geplaatst en wel speciaal ten aanzien van de positie van de instituten in het tweede geldstroom-gebeuren. Gewezen werd op de wenselijkheid van het betrachten van geleidelijkheid bij de eventuele overgang van ZWO naar een andere organisatie voor wetenschappelijk onderzoek of bij uitbreiding van taken. In dat licht werd als hoopvol ervaren dat in de gedachten van ZWO een voorzichtig experimenteren en op bruikbaarheid toetsen van modellen voor nieuwe organisatievormen in de bedoeling ligt.

Het tweede punt dat in de reactie werd benadrukt betrof de zienswijze die het MC reeds in 1978 in zijn commentaar op het door de werkgroep RWO-overleg uitgebrachte eerste Eindrapport naar voren had gebracht, namelijk dat wetenschappelijke instituten als het MC hun plaats dienen te behouden binnen de organisatie van ZWO, dan wel een plaats zouden moeten krijgen binnen een nieuwe organisatie voor wetenschappelijk onderzoek, als deze een voortzetting of uitbreiding van ZWO zal zijn. De goede ervaringen van het MC met ZWO gedurende reeds zoveel jaren, waren aan deze opvatting niet vreemd.

Teneinde in deze beschouwing in te gaan op andere door het MC in 1979 ontplooidde activiteiten, volgt eerst een korte uiteenzetting van de wetenschappelijke werkzaamheden verricht binnen de verschillende afdelingen op het gebied van de zuivere wiskunde, de toegepaste wiskunde, de mathematische statistiek, de mathematische besliskunde, de numerieke wiskunde en de informatica.

Binnen de afdeling *Zuivere Wiskunde* namen naast het lopend onderzoek in de discrete wiskunde, de getaltheorie en de topologische dynamica, de onderzoekingen op het gebied van de algebra een plaats in. Het is de bedoeling om in de toekomst laatstgenoemd vakgebied in het onderzoekspatroon van de afdeling te integreren.

Hoewel dit algebraïsch onderzoek in het verslagjaar hoofdzakelijk bedoeld was voor toepassing in de discrete wiskunde, werden ook resultaten bereikt van zuiver algebraïsche betekenis, zoals de classificatie van eindige ondergroepen van bepaalde types Lie-groepen.

In het kader van het onderzoek betreffende analyse op Lie-groepen, werd door de afdeling *Toegepaste Wiskunde* een verband gelegd tussen representaties van Lie-groepen en eindige groepen.

Op ander gebied, namelijk in het kader van het project niet-lineaire analyse en biomathematica werkte deze afdeling aan een niet-lineaire integro-differentievergelijking, waaraan een populatiegenetisch model ten grondslag ligt, dat de wisselwerking beschrijft van selectie en migratie. Onderzoek van de afdeling op het gebied van de biomathematica betrof verder de studie van de signaalgeleiding langs niet-uniforme zenuwbanen, waarvoor een model werd ontwikkeld en een parabolische vergelijking werd beschouwd, waarin de diffusiecoëfficiënt discontinuïteiten vertoont. Een begin werd gemaakt met onderzoek naar het verband tussen stochastische problemen uit de populatiegenetica en singuliere gestoorde partiële differentiaalvergelijkingen.

De afdeling *Mathematische Statistiek* besteedde in het verslagjaar veel aandacht aan de bestudering van het asymptotische gedrag van kansen op grote afwijkingen en aan onderzoekingen naar parameter vrije methoden voor gecensureerde gegevens. Wat het laatste betreft, bleek het mogelijk om met behulp van de theorie van martingalen en stochas-

tische integralen een groot aantal schatters en toetsen onder vele verschillende typen censurering op uniforme wijze te behandelen. De bestaande, veelal onsamenhangende, resultaten op dit voor de praktijk belangrijke gebied konden hierdoor in verband worden gebracht en uitgebreid en, voorzover die nog ontbraken, van mathematisch correcte bewijzen worden voorzien.

Het onderzoek waarop de afdeling *Mathematische Besliskunde* zich in 1979 concentreerde betrof voornamelijk werk op het gebied van de combinatorische optimalisering en wel met name de studie van hiërarchische machinevolgordeproblemen en locatie- en allocatieproblemen. De hiërarchische machinevolgordeproblemen worden gekenmerkt door een gefaseerd beslissingsproces, dat bestaat uit globale beslissingen op grond van probabilistische gegevens en later gedetailleerde beslissingen op grond van deterministische gegevens. Het onderzoek beoogt technieken uit de combinatorische optimalisering en de stochastische programmering te integreren.

Wat de locatie- en allocatieproblemen betreft, vraagt de praktijk in toenemende mate om een optimale oplossing. In verband met het feit dat hier sprake is van het bestaan van weliswaar uitgebreide theorie op het gebied, evenwel enigszins onsamenhangend van karakter, werd een uniforme theorie ontwikkeld voor een klasse van min-max problemen op bomen, waaruit zowel bekende als nieuwe resultaten voortvloeiden. Ook voor problemen op algemene grafen en in het platte vlak werden nieuwe resultaten verkregen. De analyse van de complexiteit van locatieproblemen vormde een onderwerp van nadere studie.

Binnen de afdeling *Numerieke Wiskunde* werd bij de bestudering van beginwaardeproblemen met name aandacht besteed aan foutenanalyse van splitmethoden voor niet-lineaire opsplitsbare parabolische differentiaalvergelijkingen en aan stabilisatie en efficiëntievergroting van expliciete Runge-Kuttamethoden, ook voor parabolische differentiaalvergelijkingen.

Daarnaast werd in de afdeling gewerkt aan documentatie en implementatie in ALGOL 68 van een automatisch semi-discretisatieprogramma van differentiaaloperatoren in twee plaatsvariabelen.

Bij de bestudering van randwaardeproblemen (w.o. de lineaire en niet-lineaire convectie-diffusievergelijking en de Navier-Stokes vergelijking)

en van Fredholm integraalvergelijkingen van de tweede soort werden met name multiroostermethoden onderzocht en vergeleken met andere methoden.

Bij de bestudering van Volterra integraalvergelijkingen en -integrodifferentiaalvergelijkingen was de aandacht vooral gericht op het unificeren van convergentie- en stabiliteitsresultaten en op stabiliteitsonderzoek met behulp van inbeddingstechnieken.

Voor Volterra vergelijkingen van de eerste soort werd voor een belangrijke zeer omvangrijke klasse van kwadratuurmethoden, die corresponderen met lineaire meerstapsmethoden voor gewone differentiaalvergelijkingen, een convergentiebewijs gegeven.

De wetenschappelijke activiteiten van het MC vonden ook in 1979 deels plaats in het kader van internationale samenwerkingsprojecten.

Dit gold in het bijzonder voor de werkzaamheden van de afdeling *Informatica* op het gebied van de programmeertalen.

Als voorbeeld in dit verband wordt genoemd het verrichte werk in IFIP-verband betreffende de implementatie van de programmeertaal ALGOL 68 en het ontwerp van de talen ABSTRACTO en B en betreffende methodologie van interactie. Medewerking werd verleend aan standaardisatie van grafische programmeertalen onder auspiciën van de International Standards Organisation.

In het kader van een nieuw onderzoeksproject Computerarchitectuur werden in de afdeling problemen geanalyseerd op het gebied van stringmanipulatie en patroonherkenning.

Onderzoek op het gebied van de informatica leidde verder tot het gereedkomen van een monografie waarin een op implementatie gerichte beschrijving wordt gegeven van de in- en uitvoersmogelijkheden van ALGOL 68. Ook kwam een boek tot stand over de mathematische theorie van programmacorrectheid, dat in 1980 zal verschijnen.

De afdeling Informatica hield zich verder o.a. bezig met een studie van berekeningen in algebraïsche systemen, in het bijzonder met betrekking tot abstracte datatypen. Een begin werd gemaakt met het ontwikkelen van een complexiteitstheorie voor berekeningen aangaande abstracte algebra's.

In het kader van de werkzaamheden van de afdeling Informatica werd in het verslagjaar ook ruime aandacht gegeven aan de uitbouw van het

informatica-laboratorium. Voor het onderzoek betreffende o.a. micro-programmering en taalontwerp werd een VAX 11/780-computerconfiguratie aangeschaft.

In verband met automatiseringsbehoeften binnen de Algemene Dienst van het MC werd overgegaan tot de bestelling van een PDP 11/34-configuratie, te gebruiken als data-entrymachine.

Met steun van de afdeling en de dienst Opdrachten en Onderwijs kon reeds in 1979 van het ontwikkelde tekstverwerkingssysteem gebruik worden gemaakt. Onder meer was dat het geval bij de presentatie van het Wetenschappelijk Programma 1980 annex Meerjarenplan 1981-1985, dat medio het verslagjaar gereed kwam.

Een volledig overzicht van het wetenschappelijk onderzoek wordt, afdelingsgewijs gegeven in hoofdstuk B.

Traditiegetrouw is ook voor 1979 uitgezien naar een meer expliciete uiteenzetting van een bepaald onderzoek.

Dit betreft nu een beschouwing aangaande een tweetal onderwerpen t.w. over onderzoek in de systeemtheorie binnen het MC en een bijdrage over ultracomputers. Men treft de beide beschrijvingen aan na het einde van deze Algemene beschouwing, op blz. 13 e.v. van het jaarverslag.

Publikatie van het wetenschappelijk onderzoek geschiedde ook in 1979 deels in de verschillende series van het MC, deels door middel van artikelen in de internationale wetenschappelijke vakliteratuur. In hoofdstuk E vindt men een opsomming van alle publikaties, die in 1979 uit het onderzoek bij het MC voortvloeiden.

Op ander gebied zoals bv. op educatief terrein ontwikkelde het MC ook in het verslagjaar vele activiteiten en wel bij de organisatie van diverse colloquia en cursussen. Op actieve wijze werd door het personeel ook deelgenomen aan congressen en bijeenkomsten van werkgroepen e.d. in binnen- en buitenland.

Verder werd weer medewerking verleend aan de organisatie van wetenschappelijke bijeenkomsten van andere instanties. Op uitgebreide schaal vonden bijeenkomsten plaats van werk- en studiegroepen, die op velerlei terrein door of met medewerking van het MC waren tot stand gekomen. In het uitgegeven voor- en najaarsrooster werd aan een grote kring van belangstellenden bekendheid aan deze activiteiten gegeven.

Besloten werd tot het doen plaatsvinden van een algemeen MC-colloquium met als voornaamste doel onderlinge informatie-uitwisseling te bevorderen tussen de afdelingen betreffende het wetenschappelijk onderzoek. In maart van het verslagjaar vond in het colloquium de eerste voordracht plaats.

Bij de uitoefening van zijn taak mocht het Mathematisch Centrum zich ook in het verslagjaar verheugen in de belangrijke financiële steun, die ZWO binnen het kader van de aan haar door de overheid ter beschikking gestelde middelen aan het werk van het MC verleent. Andere inkomsten bestonden in 1979 uit vergoedingen voor ten behoeve van derden uitgevoerde opdrachten en voor gebruik computerapparatuur, uit subsidies van enkele instellingen en ontvangsten o.a. uit hoofde van de verkoop en de verzorging van publikaties, opbrengsten uit cursusgelden, etc.

Evenals in voorgaande jaren vond naast het regelmatig contact dat door het Curatorium en de Directie van het MC met overheidsinstanties werd onderhouden, ook uitwisseling van informatie met ZWO en het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen mede plaats doordat de Minister van genoemd departement in het Curatorium is vertegenwoordigd en de directeur van ZWO de vergadering van het Curatorium bijwoont. Behalve met ZWO, universitaire instellingen in den lande en andere overheidsorganen, werd in het verslagjaar nauw contact onderhouden met diverse andere instanties, o.a. behorend tot de kring van opdrachtgevers, diverse landelijke commissies, verenigingen en stichtingen, zoals bv. met de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA). In het volgende hoofdstuk is aan de contacten met deze stichting een aparte paragraaf gewijd (B.1.6).

Bij de uitvoering van diverse onderzoekingen werd door middel van bij het MC gestationeerde eindstations gebruik gemaakt van de rekenapparatuur van SARA. De financiële bijdrage die het MC met betrekking tot dit gebruik aan SARA verleende, handhaafde zich ook in 1979 op circa een derde deel van de exploitatiekosten van SARA. Vermeld dient hierbij te worden, dat in dat deel mede begrepen is de financiering van het gebruik van de computerfaciliteiten van SARA door andere met ZWO gelieerde instituten, die door tussenkomst van het MC tot de SARA-

apparatuur toegang hebben.

Binnen het MC bereidde men zich verder voor op de verhuizing naar het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer. In de loop van het jaar werd duidelijk dat het betrekken van de nieuwbouw in het complex in 1980 zijn beslag zou krijgen.

Het personeelsbestand kon in 1979, na een paar jaar van teruggang, op een niveau worden gebracht meer in overeenstemming met de wensen. Voor de functieverdeling, alsmede voor een vergelijking met de personeelssamenstelling ultimo de drie voorafgaande jaren, wordt verwezen naar paragraaf A.12.

Het overleg van het MC met ZWO en van deze organisatie met de departementen van Onderwijs en Wetenschappen, Financiën en Binnenlandse Zaken om voor het personeel van het MC te bereiken dat het wordt opgenomen in het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds (ABP), kon in het verslagjaar met succes worden afgerond doordat werd overeengekomen per 1 januari 1980 de toetreding tot het ABP in werking te doen treden. Een woord van dank in het bijzonder aan ZWO, welke organisatie ook zorgde voor de storting van een belangrijke som gelds ten behoeve van de honorering van de backservice met betrekking tot de pensioenverzekeringen, wordt hier gaarne vermeld.

Sedert december 1977 functioneert binnen het MC een Ondernemingsraad (OR). Hoewel de samenwerking met de OR enige gewenning vraagt, worden de contacten als nuttig en constructief ervaren.

Een jaarverslag van de OR over 1979 is in dit jaarverslag opgenomen. Men treft het aan in paragraaf A.13. Uitdrukkelijk wordt er op gewezen dat de OR de volledige verantwoordelijkheid draagt voor de inhoud van zijn verslag.

Voor nadere bijzonderheden omtrent personeelsaangelegenheden wordt verwezen naar de reeds eerder vermelde paragraaf A.12.

In verband met de nieuwe Wet op de Stichtingen werd in een beoogde verdere aanpassing (na die van 1978) van de statuten van het MC in het verslagjaar voorzien. Een nieuwe stichtingsakte kwam tot stand en werd op 17 augustus 1979 gepasseerd.

Aan het eind van deze algemene beschouwing past een woord van dank en erkentelijkheid jegens alle personen en instanties, die door hun medewerking ertoe hebben bijgedragen het functioneren van het MC in 1979 mogelijk te maken.

Het MC hoopt op deze ondervonden daadwerkelijke steun, in het bijzonder ook bij zijn contacten met Wiskundig Nederland, in de toekomst te kunnen blijven rekenen.

ONDERZOEK IN DE SYSTEEMTHEORIE OP HET MATHEMATISCH CENTRUM

Wat is een dynamisch systeem? Welke zijn de problemen waar men zich in de systeemtheorie mee bezig houdt? Wat is de relatie van systeemtheorie met de rest van de wiskunde? Welke onderzoeksprojecten in de systeemtheorie zijn in uitvoering op het Mathematisch Centrum? Op deze vragen wordt hieronder kort ingegaan.

Systeemtheorie betreft de bestudering van dynamische verschijnselen. Dit onderwerp heeft in het verleden reeds vele wiskundigen beziggehouden, en uit dit onderzoek zijn vele specialismen voortgekomen. Vooral in vakgebieden die direct of indirect gemotiveerd zijn geweest door de klassieke mechanica is hier reeds lang aan gewerkt. Min of meer alle daaruit voortvloeiende axiomatieken zijn generalisaties van het gedrag van differentiaalvergelijkingen. Dit kader is bijvoorbeeld terug te vinden in de topologische dynamica en de axiomatische opbouw van de quantummechanica. Indien we echter de problemen in de huidige maatschappij bekijken waarbij dynamische verschijnselen een rol spelen dan stellen we vast dat het vaak vooral gaat om de interactie van een systeem met zijn omgeving. Denk maar eens aan economische modellen of aan het evalueren van het gedrag van elektrische apparatuur. Deze interactie komt in de bovengenoemde gebieden niet of nauwelijks aan de orde.

In de systeemtheorie is een axiomatiek ontwikkeld die veel beter aansluit bij de bovengeschetste problemen dan de klassieke theorieën. Een dynamisch systeem heeft, naast de eigen interne dynamica, dan ook een aantal kanalen waarlangs het door zijn omgeving beïnvloed kan worden en waardoor het zijn omgeving kan beïnvloeden. Het begrip dynamisch systeem kan dan als volgt worden geformaliseerd.

Definitie. Een *dynamisch systeem* is een geordende verzameling

$$\{T, U, \underline{U}, Y, \underline{Y}, X, f, g\},$$

waarin T een geordende verzameling is die de tijd voorstelt, U een ruimte het ingangsalphabet genaamd, $\underline{U} \subset \{u: T \rightarrow U\}$ een verzameling van ingangsfuncties, Y een ruimte het uitgangsalphabet genaamd, $\underline{Y} \subset \{y: T \rightarrow Y\}$ een verzameling van uitgangsfuncties, X de toestandsruimte, $f: T \times T \times X \times \underline{U} \rightarrow X$ de toestandsevolutiefunctie, en $g: T \times X \times U \rightarrow Y$ de uitleesfunctie. Hierbij moeten f en g aan bepaalde axioma's voldoen, waarvan, van essentiële betekenis:

$$\begin{aligned}x(t) &= f(t, s, x(s), u), \\ y(t) &= g(t, x(t), u(t)),\end{aligned}$$

voor alle $t, s \in T$ met $s < t$.

Dit betekent dat de uitgangsvariabele $y(t)$ volledig bepaald wordt door de momentane toestand $x(t)$ en de ingangsvariabele $u(t)$, en dat de toestand $x(t)$ volledig bepaald wordt door de toestand $x(s)$ in het verleden en het tussenliggende gedeelte van de ingangsfunctie. De definitie van een *stochastisch dynamisch systeem* is analoog, behalve dat dan van $x(t)$ en $y(t)$ alleen de kansverdelingsfunctie bepaald wordt. Het begrip dynamisch systeem is wiskundig geformaliseerd door R.E. Kalman [1] en komt voort uit wiskundige formuleringen in de regeltechniek.

Voorbeelden van dynamische systemen zijn wiskundige modellen voor het gedrag van elektrische netwerken, de beweging van mechanische lichamen, het gedrag van economische eenheden, automaten, en numerieke algoritmen.

Een ander aspect waarin de systeemtheorie belangrijk afwijkt van op fysische problemen toegepaste wiskunde is de nadruk op synthese. In de problemen die voortkomen uit de studie van differentiaalvergelijkingen gaat het vooral om de analyse van dynamische verschijnselen. In tegenstelling hiermee gaat het bij de meeste problemen in de systeemtheorie om de synthese, met name om het ontwerpen van algoritmen. Dit aspect geeft de systeemtheorie een nauwe verwantschap met de Mathematische Besliskunde.

Welke zijn de belangrijkste klassen van problemen in de systeemtheorie? We nemen enkele voorbeelden.

- Het realisatieprobleem: gegeven een relatie op de ruimte van ingangs- en uitgangsfuncties, bepaal een dynamisch systeem op deze ruimten zodat het externe gedrag van dit dynamische systeem equivalent is met de gegeven relatie. Dit probleem is van belang voor de opzet van wiskundige modellen. In dit verband spelen twee begrippen een belangrijke rol, namelijk regelbaarheid en waarneembaarheid van een dynamisch systeem.
- Het besturingsprobleem: gegeven een begin- en een eindtoestand van een dynamisch systeem, en een begin- en eindtijdstip, bepaal, indien mogelijk, een ingangsfunctie die het dynamisch systeem van de begintoestand naar de gewenste eindtoestand brengt. Regelbaarheid van een dynamisch systeem garandeert dat deze bepaling mogelijk is. In dit verband speelt een toe-

standsterugkoppeling een grote rol, dat wil zeggen dat de ingangsfunctie op elk tijdstip alleen bepaald wordt door de momentane toestand.

- Het waarnemersprobleem: gegeven een ingangsfunctie en een uitgangsfunctie van een dynamisch systeem, bepaal, indien mogelijk, de toestand van dit dynamisch systeem. Voor een stochastisch dynamisch systeem staat dit probleem bekend onder de naam van het stochastische filterprobleem. Waarneembaarheid van een dynamisch systeem garandeert dat de bovengenoemde bepaling mogelijk is.
- Het identificatieprobleem: gegeven een ingangsfunctie en een uitgangsfunctie van een dynamisch systeem, bepaal zo goed mogelijk het dynamisch systeem dat met de gegeven functies is geassocieerd. Dit probleem houdt ook het schatten van de parameters van de gevonden systeembenadering in. Het behandelt een essentieel aspect van dynamische modelbouw.
- Het stochastische adaptieve filterprobleem en het stochastische adaptieve besturingsprobleem: deze problemen zijn combinaties van het identificatieprobleem met respectievelijk het stochastische filterprobleem en het stochastische besturingsprobleem. Het ontwerpen van zelf-aanpassende regelaars waarin tegelijkertijd op een dynamisch systeem zowel wordt geëxperimenteerd met identificatiedoelinden als wordt ingegrepen met regeldoelinden, is van oudsher het centrale probleem in de regeltechniek.

Welke resultaten zijn bekend voor de bovengenoemde problemen? De meeste aandacht is tot nog toe besteed aan dynamische systemen op eindige dimensionale vectorruimten en met lineaire toestandsevolutiefunctie en uitleesfunctie. Voor deze klasse van dynamische systemen is een aantal van de bovenstaande problemen opgelost. Ongetwijfeld het belangrijkste en meest elegante resultaat is dat voor het zogenaamde LQG-probleem (LQG: Lineair-Quadratisch-Gaussisch). Hiermee wordt bedoeld het stochastische besturingsprobleem voor een lineair systeem dat beïnvloed wordt door Gaussische verstoringen en waarbij een kwadratische kostenfunctie geminimaliseerd moet worden. De structuur van de besturingsalgoritme die dit probleem oplost is vanuit cybernetisch oogpunt bijzonder interessant. Deze algoritme wordt op ruime schaal toegepast. Het onderzoek naar andere klassen van dynamische systemen is nog nauwelijks begonnen.

Wat is de relatie van de systeemtheorie met de andere vakgebieden? Mede gezien de algemeenheid van de problemen waarvoor de systeemtheorie is opgezet wordt gebruik gemaakt van een breed spectrum van wiskundige technieken. Niet alleen de invloed van klassieke vakken zoals differentiaalvergelijkingen en lineaire algebra is er in terug te vinden, maar ook die van de differentiaaltopologie en de algebraïsche meetkunde. Daarnaast is er een aantal problemen die zowel in de systeemtheorie als in andere gebieden van de wiskunde volledig nieuwe vragen aan de orde stellen. Dit geldt ondermeer voor problemen die in de stochastische systeemtheorie naar voren komen.

Wat toepassingen betreft heeft de systeemtheorie nauwe verwantschap met de meet- en regeltechniek enerzijds en met de mathematische beslissonde anderzijds. Bij de technologische implementatie van besturingsalgoritmen wordt vaak gebruik gemaakt van computers. In de toekomst zullen micro-processoren hierbij een belangrijke rol spelen. De specifieke problemen die dit met zich mee zal brengen zijn nog nauwelijks tot op theoretisch niveau doorgedrongen.

Systeemtheorie moet niet geïdentificeerd worden met systeemanalyse. Het laatstgenoemde onderwerp betreft voornamelijk het modelleren van complexe structuren door middel van relatief eenvoudige modellen en het evalueren van het gedrag door simulatie. Bekende voorbeelden van projecten in de systeemanalyse zijn de wereldmodellen, en de industriële en stedelijke modellen van J. Forrester.

Systeemtheorie moet ook niet geïdentificeerd worden met onderwerpen als systeemleer en cybernetica zoals dat door bedrijfskundigen, sociologen en biologen beoefend wordt. Ondanks deze verschillen is toekomstige samenwerking tussen deze interessegebieden niet uitgesloten omdat men vaak van dezelfde begrippen uitgaat.

Welke onderzoeksprojecten in de systeemtheorie vinden plaats binnen het Mathematisch Centrum? Enkele jaren geleden is een interafdelingsgroep gestart met de bestudering van de systeemtheorie. Sinds 1977 is prof.dr.ir. J.C. Willems van de Rijksuniversiteit te Groningen adviseur van deze groep. Door dr.ir. J. Grasman wordt gewerkt aan een optimaal besturingsprobleem voor lineaire systemen met een singuliere kostenfunctie. Drs. C. van Putten en ir J.H. van Schuppen Ph.D. werken aan stochastische systemen, met name

aan het stochastische realisatieprobleem.

Dr. J.C.P. Bus zal werken aan niet-lineaire optimale besturingsproblemen over een oneindig tijdsinterval. Drs. H. Nijmeijer zal begin 1980 een onderzoeksproject in de niet-lineaire systeemtheorie aanvatten, waarbij gebruik gemaakt wordt van differentiaaltopologie.

Referentie.

- [1] R.E. KALMAN, P.L. FALB, M.A. ARBIB, Topics in Mathematical System Theory, McGraw-Hill, New York, 1969.

ULTRACOMPUTERS

Tijdens een werkbezoek aan het Courant Institute of Mathematical Sciences van New York University, New York, kwam L.G.L.T. Meertens, verbonden aan de afdeling Informatica van het MC, in aanraking met het daar onder leiding van prof. J.T. Schwartz verrichte onderzoek op het gebied van "Ultracomputers". Aan dit onderzoek verleende hij een bijdrage waarvan hieronder verslag wordt gedaan.

De ontwikkelingen op het gebied van de LSI-techniek ("LSI" staat voor "Large Scale Integration"), beter bekend als "chips", geven aanleiding tot nieuw onderzoek op het gebied van computerarchitectuur. Met name het feit dat een volwaardige processor (de centrale verwerkingseenheid van een computer) op een chip kan worden gerealiseerd en dat zulke processoren daarmee zeer goedkoop worden, is daarbij een wezenlijk gegeven.

In het algemeen geldt tot nu, bij de verschillende transformaties die zich in de LSI-techniek hebben voorgedaan, dat iedere volgende fase een schaalvergroting betekende waarbij een nieuw gebruik van de bouwstenen van een vorige generatie tot hogere bouwsteen werd gerealiseerd. Met andere woorden, hoewel de nieuwe bouwstenen ontwikkeld zijn als onderdelen van een totale architectuur, wordt in de volgende fase ook deze architectuur getransformeerd. Hierbij geeft de doorslag dat de verandering in kosten van de componenten de architectuur van de vorige generatie economisch niet meer optimaal doet zijn.

Zolang de schaalvergroting zich nog op de lagere niveaus voltrok, kon de globale architectuur, op het bovenste niveau, gehandhaafd blijven. Met volledige processoren op een chip zal dit niet langer het geval zijn.

Hoewel de mogelijkheid nu in zicht is om, bij voorbeeld, een IBM 370 "op een chip" te zetten, zal dit geen optimaal gebruik zijn van de nieuwe mogelijkheden.

Deze overwegingen geven aanleiding tot de volgende vraagstelling.

Wat is, gegeven het feit dat processoren als bouwstenen zeer lage kosten hebben (in vergelijking met assemblage-kosten, randapparatuur e.d. in eerste benadering zelfs verwaarloosbaar), de beste wijze uit een groot aantal van zulke bouwstenen een efficiënt gegevensverwerkend apparaat op te bouwen?

Het is duidelijk dat het antwoord op deze vraag een apparaat moet opleveren dat de capaciteit van de vele component-processoren benut door ze in een hoge mate van parallelie te laten werken.

De architectuur zal daarom geheel verschillend moeten zijn van de klassieke computerarchitectuur met slechts een of althans een zeer beperkt aantal processoren. Als maatstaf voor de grootte van een apparaat kunnen we het aantal component-processoren, zeg N , nemen. Een gegeven architectonische benadering levert dan de feitelijke architectuur op voor verschillende waarden van N . Zo ontstaat een rij apparaten van toenemende grootte, die we tezamen een "ultracomputer" zullen noemen. Vragen over de snelheid kunnen dan uitgedrukt worden in de afhankelijkheid van N . De ideale situatie zou die zijn waarbij de snelheid (bij een gegeven architectonische benadering) recht evenredig met N toeneemt. Het is echter eenvoudig in te zien dat dit onverwezenlijkbaar is, zelfs al verwaarlozen we de eindige overdrachtssnelheid in de verbindingen tussen de componenten. De redenering hierachter kan als volgt geschetst worden. Beschouw een graaf, waarvan de knopen gevormd worden door de componenten en de bogen door de verbindingen. Een fysische beperking wordt gegeven door het feit dat een component niet een willekeurig groot aantal (rechtstreekse) verbindingen met andere componenten kan hebben. In grafentheoretische termen: de radicititeit van de beschouwde grafen is, met toenemende grootte, begrensd door een zeker eindig getal. Hieruit volgt onmiddellijk dat het aantal verbindingen hoogstens evenredig met N toeneemt. Een ander elementair gevolg is dat hun diameter ten minste zo snel groeit als $\log N$, vermenigvuldigd met een constante factor. Een "elementaire" stap als communicatie tussen twee willekeurige componenten kost dan in de orde van $\log N$ slagen, als het niet meer is. Datzelfde geldt dan, a fortiori, voor het aantal slagen vereist om een willekeurige permutatie over de N componenten te bewerkstelligen van daarin opgeslagen elementen. Een ultracomputer waarvoor hiervoor een aantal slagen in de orde van $f(N)$ vereist is, noemen we $f(N)$ -snel. Hierbij geldt: hoe langzamer $f(N)$ stijgt als functie van N , hoe sneller de ultracomputer. De bovenstaande redenering laat zien dat een ultracomputer op zijn best $\log N$ -snel is.

Dat deze snelheid ook haalbaar is, kan worden aangetoond door een architectuur aan te wijzen die deze snelheid inderdaad realiseert. Dat blijkt met name het geval te zijn met de door Schwartz voorgestelde "perfect shuffle"-

architectuur. Het zou te ver gaan deze in dit verband uiteen te zetten. Wel kunnen enkele resultaten genoemd worden: het sorteren van N elementen is mogelijk in een tijd van de orde $(\log N)^2$ (tegen $n \log n$ voor n elementen in een conventionele architectuur) en het vermenigvuldigen van matrices met N elementen kan sneller dan de orde \sqrt{N} (terwijl het beste conventionele resultaat iets sneller is dan n/\sqrt{n}).

De grotere snelheid van ultracomputers komt des te meer tot haar recht, naarmate N toeneemt. Een voor de hand liggende vraag is nu: zijn er redenen om N niet zo groot mogelijk te nemen? Een dwingende reden daartegen is uiteraard het financieringsprobleem: zelfs al kost een chip bijv. een cent, dan nog is het vooralsnog niet haalbaar een apparaat van zeg 10^{21} componenten te maken. (Dit getal hangt samen met de rekenbehoeften van de quantumchemie, en met name de quantumbiochemie en -farmacologie; in deze nieuwe takken worden modellen opgesteld waarbij het gedrag van afzonderlijke atomen in reacties numeriek wordt gevolgd. Een apparaat van 10^{21} componenten zou de reactie kunnen volgen met een aantal atomen, gelijk aan het getal van Avogadro.) Meer onmiddellijk geldt dat het defect raken van een component redelijk moet kunnen worden opgevangen, bijv. door een moduul van het apparaat te vervangen.

Hieruit is de volgende vraagstelling voortgevloeid. Is het mogelijk een architectuur voor een ultracomputer te maken waarbij een (zeer groot) apparaat uit de rij is opgebouwd uit een aantal (iets kleinere) apparaten, die dan weer op hun beurt, volgens hetzelfde principe, uit (nog kleinere) apparaten zijn opgebouwd, enzovoorts, totdat het niveau van de elementaire bouwstenen is bereikt? Hiermee zou het mogelijk worden ultracomputers stapsgewijze op te bouwen en defecte componenten efficiënt te localiseren en te vervangen.

Een dergelijke architectuur definieert een recurrente ultracomputer, d.w.z. een rij apparaten die gedefinieerd kan worden door een recurrente betrekking. Door voort te bouwen op de theorie van recurrente rijen van gehele getallen, was het mogelijk een ondergrens af te leiden voor de groeisnelheid met toenemende N van het aantal verbindingen voor iedere recurrente $\log N$ -snelle ultracomputer, ongeacht de specifieke wijze waarop de architectuur nog gerealiseerd zou kunnen worden.

Het blijkt dan, helaas, dat dit aantal wezenlijk sneller groeit dan recht evenredig met N , wat in tegenspraak is met de eerder genoemde eis. Hiermee is een zekere beperking bewezen op wat zich met ultracomputers laat realiseren, uitgedrukt in de volgende

Stelling: Recurrente ultracomputers zijn niet $\log N$ -snel.

A.2 ORGANISATIE

Onder de punten 1 en 2 wordt een opsomming gegeven van de wetenschappelijke afdelingen en van de onderdelen van de Algemene Dienst, naar de situatie ultimo 1979.

1. *Wetenschappelijke afdelingen*

- 1.1. Afdeling Zuivere Wiskunde (ZW)
- 1.2. Afdeling Toegepaste Wiskunde (TW)
- 1.3. Afdeling Mathematische Statistiek (MS)
- 1.4. Afdeling Mathematische Besliskunde (MB)
- 1.5. Afdeling Numerieke Wiskunde (NW)
- 1.6. Afdeling Informatica (AI)

2. *Algemene Dienst*

- 2.1. Secretariaat
- 2.2. Publikatiedienst
 - 2.2.1. Typekamer
 - 2.2.2. Reproductie/Ontwerp
- 2.3. Financiële Dienst
- 2.4. Personeelsdienst
- 2.5. Receptie
- 2.6. Huishoudelijke Dienst
- 2.7. Bibliotheek
- 2.8. Dienst Optrachten en Onderwijs (O&O)

A.3 CURATORIUM

In het verslagjaar deed zich in de samenstelling van het Curatorium een wijziging voor door het aftreden van prof.dr. A.C. Zaanen per 11 februari. Curator Zaanen maakte sinds 1964 deel uit van het Curatorium. Het MC is hem veel dank verschuldigd voor de door hem gedurende zijn lange zittingsperiode geleverde bijdragen, in het bijzonder waar het ging om visie en inbreng ten aanzien van onderwerpen die met het beleid van het MC met betrekking tot de zuivere wiskunde verband hielden.

In het verslagjaar werden de curatoren Seidel en de Wolff aangewezen tot respectievelijk plaatsvervangend voorzitter en plaatsvervangend secretaris-penningmeester van het Curatorium.

Het Curatorium bestond op 31 december 1979 uit de volgende acht personen:

ir. E.F. Boon	voorzitter
prof.dr. J.J. Seidel	plv. voorzitter
prof. J.M. van Oorschot	secretaris-penningmeester
prof.dr. P. de Wolff	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. P. Verburg	

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 paragraaf B.1.1.

A.4 DIRECTIE

In het verslagjaar deden zich in de samenstelling van de Directie geen wijzigingen voor. Zij bestond op 31 december 1979 derhalve uit de directeur, prof.dr.ir. A. van Wijngaarden en de beide adjunct-

directeuren drs. F.J.M. Barning en drs. J. Nuis.

Voor nadere gegevens betreffende de Directie, zie paragraaf B.1.2.

A.5 BELEIDSRAAD

In de samenstelling van de Beleidsraad deden zich in 1979 eveneens geen wijzigingen voor. Deze was op 31 december 1979 derhalve als volgt:

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden	voorzitter; directeur van het MC
prof.dr. J. Hemelrijk	plaatsvervangend voorzitter; plaatsvervangend directeur van het MC, alsmede chef van de afdeling Mathematische Statistiek
prof.dr. P.C. Baayen	chef van de afdeling Zuivere Wiskunde
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.

Voor nadere gegevens betreffende de Beleidsraad, zie paragraaf B.1.3.

A.6 RAAD VAN ADVIES EN ADVIESCOMMISSIES PER VAKGEBIED

In het verslagjaar hebben de volgende mutaties in de Raad van Advies plaatsgevonden.

Per 1 januari 1979 is prof.dr.ir. W.L. van der Poel afgetreden als voorzitter van de Raad van Advies. Per dezelfde datum is prof.dr. G.W. Veltkamp benoemd tot voorzitter van de Raad van Advies.

Afgetreden als lid:

Per 1 juli 1979 prof.dr. G.J. Leppink

Per 1 oktober 1979 prof. H. Whitfield, d.s., d.i.c.

Benoemd tot lid:

Per 1 januari 1979 prof.dr. C.L. Scheffer

Per 1 juli 1979 prof.dr. H. O. Singh Varma

Per 1 oktober 1979 prof.dr.ir. L.A.M. Verbeek

Per 31 december 1979 was de samenstelling van de Raad van Advies derhalve als volgt:

Voorzitter:	prof.dr. G.W. Veltkamp	TH Eindhoven
Leden	: prof.dr. J. Korevaar	Univ. van 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
	prof.dr. J. Wessels	TH Eindhoven
	prof.dr.ir. P.J. Zandbergen	TH Twente

In de samenstelling van de Adviescommissies traden 2 wijzigingen op nl. door het aftreden van prof.dr. G.J. Leppink en prof. H. Whitfield.

De samenstelling van de Adviescommissies op 31 december 1979 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.ir. P.J. Zandbergen	TH Twente
Leden	: prof.dr.ir. W. Eckhaus	RU Utrecht
	prof.dr.ir. L.A. Peletier	RU Leiden
	prof.dr. M.N. Spijker	RU Leiden

prof.dr. G.W. Veltkamp	TH Eindhoven
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. C.L. Scheffer	TH Delft
dr. W. Vervaat	KU Nijmegen
prof.dr. W.R. van Zwet	RU Leiden

Adviescommissie voor Besliskunde in brede zin

Voorzitter: prof.dr. J. Wessels	TH Eindhoven
Leden : prof.dr. J.F. Benders	TH Eindhoven
prof.dr.ir. J.W. Cohen	RU Utrecht
prof.drs. J. Kriens	KH Tilburg
prof.dr.ir. J.C. Willems	RU Groningen

Adviescommissie voor Informatica

Voorzitter: prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz	TH Eindhoven
Leden : 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 paragraaf B.1.4.

A.7 WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Hieronder wordt een opsomming gegeven van de hoofdgebieden van onderzoek van de zes wetenschappelijke afdelingen. Uitgebreide beschrijvingen van de genoemde onderwerpen zijn opgenomen in de tussen haakjes vermelde paragrafen.

A.7.1 Afdeling Zuivere Wiskunde (B.2.2)

1. Discrete wiskunde
2. Analyse en getaltheorie
3. Topologie en analyse
4. Algebra
5. Logica (mathematische linguïstiek)

A.7.2 Afdeling Toegepaste Wiskunde (B.3.2)

1. Speciale functies en groepentheorie
2. Toegepaste analyse
3. Niet-lineaire analyse en biomathematica

A.7.3 Afdeling Mathematische Statistiek (B.4.2)

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

A.7.4 Afdeling Mathematische Besliskunde (B.5.2)

1. Dynamische programmering en stochastische optimalisering
2. Combinatorische optimalisering
3. Systeemtheorie en -analyse
4. Speltheorie
5. Programmatuur

A.7.5 Afdeling Numerieke Wiskunde (B.6.2)

1. Numerieke analyse van functionaalvergelijkingen
2. Niet-lineaire stelsels
3. Getaltheoretisch onderzoek met behulp van de computer
4. Numerieke programmatuur

A.7.6 Afdeling Informatica

(B.7.2)

1. Formele talen, automaten en complexiteit
2. Programmeertheorie
3. ALGOL 68
4. Taalontwerp
5. Computer Graphics
6. Computerarchitectuur en taalontwerp

A.8 EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN

Door het Mathematisch Centrum werd in het verslagjaar een aantal werkzaamheden van educatieve aard verricht, voor een deel in samenwerking met andere instanties.

A.8.1 Conferenties

1. Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars
2. Bijeenkomst van mathematisch beslistkundigen
3. Symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissings-situaties
4. POPCORN Festival
5. Conferentie van numeriek wiskundigen

Voor nadere bijzonderheden zie C.1.

A.8.2 Colloquia

1. Oriënterend colloquium voor leraren VWO/HAVO
 - (a) Getaltheorie
 - (b) Eindige groepen
2. Getaltheorie
3. Mathematische Statistiek
4. Waarschijnlijkheidsrekening
5. Algemeen MC-colloquium
6. Landelijk colloquium optimalisering
7. Postdoctoraal seminarium Markov beslissingstheorie
8. Colloquium numerieke behandeling van integraalvergelijkingen
9. Capita implementatie van programmeertalen

Voor nadere bijzonderheden zie C.2.

A.8.3 Cursussen

1. Vakantiecursus 1979, thema: Nieuwe toepassingsgebieden van de wiskunde (econometrie, sociale wetenschappen, biomathematica en linguïstiek)
2. Recent developments in the theory of linear sieves and its applications
3. Topics in ordinary differential equations
4. Mathematische Statistiek
5. Besliskundig analist
6. FORTRAN
7. Inleiding PASCAL op de Cyber

Voor nadere bijzonderheden zie C.3.

A.8.4 Werkgroepen en studiegroepen

1. Discrete wiskunde
2. Montague grammatica en aanverwante onderwerpen
3. Algebra (eindige groepen)
4. Topologische dynamica
5. Niet-lineaire analyse
6. Biomathematica
7. Approximatie van functies
8. Analyse op Lie-groepen
9. Lehmann
10. Stochastische integralen
11. Systeemtheorie
12. Niet-lineaire programmering
13. Mathematische besliskunde
14. Differentiaal- en integraalvergelijkingen
15. NUMAL 68
16. Grondslagen van de eindige elementen-methoden
17. Redactiecommissie numerieke programmatuur
18. Analyse van algoritmen
19. Semantiek van programmeertalen
20. Graphical Interaction Standards

21. Data Flow Computers

Voor nadere bijzonderheden zie C.4.

A.8.5 Voordrachten

Door personeelsleden van het MC zijn 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 is opgenomen in C.5.2. De voordrachten verzorgd in het kader van colloquia of werkgroepen zijn opgenomen onder de betreffende activiteiten. Voordrachten van binnen- en buitenlandse bezoekers aan het MC, welke niet werden gehouden in het zojuist genoemde verband zijn opgenomen in C.5.1. In de afdelingsverslagen zijn tevens vermeld de algemene werkbesprekingen, die veelal plaatsvonden in de vorm van voordrachten over lopend wetenschappelijk onderzoek.

A.9 DIENSTVERLENING

Evenals in voorgaande jaren verrichtte het Mathematisch Centrum 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 Onderwijs (O&O).

Uit de in hoofdstuk B 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 1979 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 publicaties van derden op allerlei gebieden van wetenschap (dissertaties, tijdschriftartikelen, boeken, scripties, rapporten e.d.).

A.10 EXTERNE CONTACTEN

Het Mathematisch Centrum was betrokken bij velerlei activiteiten op wetenschappelijk, onderwijskundig, technisch en organisatorisch gebied van andere instellingen en organisaties, doordat diverse medewerkers van het MC ingeschakeld waren bij het werk van commissies, besturen e.d. Een overzicht daarvan wordt gegeven in hoofdstuk D. Bij een aantal wiskundige congressen en conferenties in binnen- en buitenland was het MC door wetenschappelijk personeel vertegenwoordigd. Veelal werd daarbij een voordracht gehouden waardoor tevens een grotere bekendheid gegeven werd aan de wetenschappelijke werkzaamheden van het MC.

A.11 PUBLIKATIES

In het verslagjaar verschenen 19 delen van de serie MC Tracts, 4 delen van de serie MC Syllabus en 10² afleveringen in de serie MC rapporten.

De serie MC Tracts bestond ultimo 1979 uit 109 nummers, de serie MC Syllabus uit 40 nummers (enkele hiervan bestaan uit meer dan één deel).

Van de hand van medewerkers van het MC verschenen 6 dissertaties en 58 artikelen in wetenschappelijke vaktijdschriften.

In het verslagjaar verschenen een tweetal rapporten in de SN-serie. Deze rapporten bevatten beschrijvingen van de constructie van een aantal in STATAL opgenomen procedures (zie E.5.).

Het manual van de programmabibliotheek OPERAL bevatte aan het einde van het verslagjaar 119 ALGOL 60 procedures, alle voorzien van beschrijvingen. Er werden enkele aanvullingen en verbeteringen aangebracht.

Het manual van de NUMAL-programmatheek bevatte aan het einde van het jaar 425 ALGOL 60 procedures, voorzien van beschrijvingen. In december verscheen een revisie, waarbij 21 procedures werden toegevoegd, 13 verwijderd en 1 vervangen.

Een volledige lijst van titels van in 1979 verschenen publikaties is opgenomen in hoofdstuk E.

Het MC verzorgde voor het Wiskundig Genootschap het viermaandelijke tijdschrift Nieuw Archief voor Wiskunde en de maandelijke Mededelingen.

A.12 PERSONEELSZAKEN

1. In onderstaande tabel wordt een vergelijkend overzicht gegeven van de personeelsbezetting ultimo de jaren 1976 tot en met 1979.

	ultimo 1976	ultimo 1977	ultimo 1978	ultimo 1979
directeur	1	1	1	1
adjunct-directeuren	2	2	2	2
wetenschappelijke afdelingen				
chefs	6	6	6	6
souschefs	5	5	5	5
wetenschappelijk medewerkers	51	49	53	56
afd. Zuivere Wiskunde	8	7	8	9
afd. Toegepaste Wiskunde	9	7	8	7
afd. Math. Statistiek	6	8	7	8
afd. Math. Besliskunde	6	5	9	8
afd. Numerieke Wiskunde	8	9	7	10
afd. Informatica	14	13	14	14
wetenschappelijk assistenten	18	10	8	9
afd. Zuivere Wiskunde	1	2	1	1
afd. Toegepaste Wiskunde	3	2	2	2
afd. Math. Statistiek	6	4	2	3
afd. Math. Besliskunde	1	-	-	-
afd. Numerieke Wiskunde	3	-	1	1
afd. Informatica	4	2	2	2
programmeurs	10	11	10	11
afd. Numerieke Wiskunde	4	5	5	5
afd. Informatica	6	6	5	6
algemene dienst	59	58	59	68
Secretariaat	6	5	8	8
Publikatiedienst	13	13	12	12
Financiële Dienst	3	3	3	3
Personeelsdienst	4	3	3	3
Receptie	3	2	1	3
Huishoudelijke Dienst	2	2	2	3
Bibliotheek	9	9	8	13
Dienst Opdrachten & Onderwijs	19	21	22	23
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	152	142	144	158

In voorgaand overzicht is geen onderscheid gemaakt tussen functionarissen met een volledig en die met een partieel dienstverband. Niet opgenomen zijn de aan het MC verbonden wetenschappelijk adviseurs noch de personen die als stagiair werkzaam zijn. Dezen treft men wel aan in het personeelsoverzicht in hoofdstuk F.

Het aantal personeelsleden is zowel wat betreft de wetenschappelijke afdelingen als wat betreft de Algemene Dienst ten opzichte van ultimo 1978 gestegen. Met name in de Algemene Dienst deed zich een belangrijke personeelsuitbreiding voor in de Bibliotheek.

In hoeverre in 1980 verder beoogde uitbreidingen zullen kunnen worden gerealiseerd zal in hoge mate afhankelijk zijn van de financiële mogelijkheden.

2. Tijdens het verslagjaar werden, na overleg met de OR, nieuwe "Richtlijnen inzake dienstverband, bezoldiging en bevordering van wetenschappelijk medewerkers" opgesteld. De definitieve versie zal begin 1980 gereed zijn.

Een concept Systematische Personeelsbeoordeling werd goedgekeurd; de bijbehorende vragenlijst is nog onderwerp van discussie.

De overgang naar het ABP zal per 1 januari 1980 plaatsvinden. De afkondiging van het Koninklijk Besluit kreeg tegen het einde van het verslagjaar haar beslag.

Bij een opiniepeiling is gebleken dat het personeel positief staat tegenover de toetreding tot het ABP.

ZWO heeft een bedrag gestort bij Centraal Beheer Pensioenverzekering bestemd voor de financiering van de backservice voor de door personeelsleden verworven pensioenrechten.

Een adviescommissie met betrekking tot de opvolging van de directeur, i.v.m. het binnenkort bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd werd samengesteld. Enkele kandidaten werden gepolst; in 1980 zal de commissie een voorstel indienen.

Op 1 september is de nieuwe wet op de ondernemingsraden in werking getreden. De thans verzelfstandigde OR, die geheel bestaat uit de door de werknemers gekozen leden, welke alle lid zijn van de ABVA, heeft meer bevoegdheden en rechten dan voorheen.

Ten gevolge van de salarismaatregelen bij de overheid werden de salarissen van het MC-personeel gedurende het jaar tweemaal verhoogd, t.w. op 1 mei (met terugwerkende kracht tot 1 januari) en 1 september (met terugwerkende kracht tot 1 juli) respectievelijk met 2,2% en 1,8%. Op deze verhogingen vond ingevolge Bestek '81 een korting plaats van 0,3% tot 0,7%. In december werd in een extra salarisproductie een uitkering ineens verstrekt van 0,8% in verband met nacalculatie van de trend over 1979.

3. De adjunct-directeur, drs. F.J.M. Barning was op 16 augustus 25 jaar aan het MC verbonden. In verband met de ongunstige datum werd de receptie van dit 25-jarig dienstjubileum op 31 augustus gehouden.

Op 1 oktober was prof.dr. G. de Leve, chef afdeling Mathematische Besliskunde, 25 jaar aan het MC verbonden. Ter gelegenheid van dit jubileum organiseerde de afdeling op die dag een wetenschappelijke bijeenkomst, welke ook door vele oud-medewerkers van de afdeling werd bijgewoond. De bijeenkomst werd besloten met een receptie. De daaropvolgende feestavond werd hem aangeboden door daartoe uitgenodigde personeelsleden van het MC.

A.13 JAARVERSLAG VAN DE ONDERNEMINGSRAAD VAN DE STICHTING
MATHEMATISCH CENTRUM

Samenstelling

De OR bestond op 1 januari 1979 uit:

de directeur : prof.dr.ir. A. van Wijngaarden

de gekozen leden: J.M. Anthonisse

H. Blommers

J.C.P. Bus (secretaris)

L.G.L.T. Meertens

M.C. Nieuwland

N.M. Temme

Als gevolg van het ontbreken van kandidaten voor het opvullen van een opengevallen plaats in de OR werden op 9 maart 1979 verkiezingen gehouden.

M.C. Nieuwland en N.M. Temme verlieten de OR en J.N. Akkerhuis, H.P. Dijkhuis en H.J. Sint werden als nieuwe OR-leden gekozen. Tot secretaris werd H. Blommers gekozen. Doordat op 1 september 1979 de wijziging op de Wet op de Ondernemingsraden van kracht werd, was krachtens deze wijziging prof.dr.ir. A. van Wijngaarden geen lid meer van de OR. Tot voorzitter werd L.G.L.T. Meertens gekozen.

De OR heeft de volgende commissies:

ad-hoc commissie

leden: P.J.W. ten Hagen

J. Nuis

N.M. Temme

kleine commissie

leden: J.C.P. Bus

H.P. Dijkhuis

Algemeen

De OR vergaderde op 19 februari, 15 maart, 2 mei, 15 juni, 15 augustus, 3 oktober en 5 december. Mede ter voorbereiding van de OR- en Overlegvergaderingen vond regelmatig overleg plaats tussen de gekozen leden.

De OR vindt het van wezenlijk belang voor haar functioneren dat er een goed contact is tussen de gekozen leden en het overige personeel. Daartoe werd een (GL)OR-bulletin uitgegeven, dat aan alle personeelsleden werd verstrekt en werden ongeveer tweewekelijkse lunchbijeenkomsten gehouden. Op deze lunchbijeenkomsten kwamen lopende zaken en te nemen initiatieven aan de orde.

Op deze wijze heeft de OR in feite voortdurend verantwoording afgelegd. De OR hecht veel waarde aan een goede en regelmatige communicatie met het Curatorium (Stichtingsbestuur). In het afgelopen jaar bestond de communicatie tussen de OR en het Curatorium uit:

- besprekingen van de leden van de OR met één of meer Curatoren, voorafgaand aan de Curatorenvergaderingen op 11 januari, 5 april, 24 augustus en 6 december;
- het bijwonen door twee leden van het Curatorium van de OR-vergadering van 15 juni, waarin de algemene gang van zaken werd besproken;
- een bespreking van de OR-leden met één van de curatoren op 30 augustus over de richtlijnen voor aanstelling en bevordering van wetenschappelijk personeel.

De OR is 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 tot de curatoren vergadering. De gekozen leden van de OR zijn allen lid van de ABVA (de NVV-bond waarin het personeel zich kan organiseren) en als zodanig kandidaat gesteld voor de OR. Bovendien behoren drie van de OR-leden tot het bestuurlijk kader van de groep Wetenschaps- en Research Instellingen in deze bond.

Vertegenwoordigers van personeelsvertegenwoordigingen van instituten in de toekomstige nieuwbouw in de Watergraafsmeer, kwamen bijeen om over kwesties betreffende de veiligheid, hygiëne e.d. in de nieuwbouw te praten.

Uit de OR van het MC namen J.N. Akkerhuis en L.G.L.T. Meertens deel aan het overleg.

Tevens vindt tweemaal per jaar overleg plaats tussen OR- en Personeelsraadsleden van instituten die binnenkort in het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer gevestigd zullen zijn.

Beleid ten aanzien van aanstelling en bevordering personeel

Nadat de OR in december 1978 het Curatorium had meegedeeld de discussie over de richtlijnen voor aanstelling en bevordering van wetenschappelijk medewerkers als beëindigd te beschouwen, omdat de OR niet de indruk kreeg dat de argumenten van de OR-leden door het Curatorium serieus werden genomen, droeg het Curatorium de directie op een nieuw concept op te stellen. Dit concept werd door de directie op de OR-agenda van 15 juni geplaatst om de discussie weer op gang te brengen. Tegen dit concept bestond bij de OR nog steeds belangrijke bezwaren. Met name de aanstelling voor bepaalde tijd van wetenschappelijk personeel, die mogelijk een reeks tijdelijke dienstverbanden achter de rug hadden, de koppeling tussen bevordering en aanstelling voor onbepaalde tijd en het vooruit lopen in de richtlijnen op de uitkomst van de discussie over de toekomst van het MC. Na overleg van de OR met een vertegenwoordiger van het Curatorium werd in principe overeenstemming bereikt.

Beoordelingsprocedure

Op 18 december 1978 was door de directie een concept voor een beoordelingsprocedure van het personeel aan de OR ter advies voorgelegd. Dit concept kwam in grote lijnen overeen met een eerder door de OR gedaan voorstel. De OR adviseerde het Curatorium op enkele voorbehouden na, het concept te bekrachtigen. Aan een belangrijke eis van de OR, nl. dat de beoordeelde vanaf het begin bij de procedure betrokken diende te worden, werd door het Curatorium tegemoet gekomen. Het overleg over het bijbehorende beoordelingsformulier daarentegen werd aangehouden.

Arbeidsvoorwaarden

In de OR-vergadering van 2 mei stelde de OR voor in de arbeidsvoorwaarden een regeling op te nemen voor buitengewoon verlof ten behoeve van vakbondskaderleden, voor het bijwonen van kadervergaderingen en kadercursussen. Deze regeling wordt door de directie aan het personeel voorgelegd. Ondertussen wordt de regeling gehanteerd als was ze onderdeel van de arbeidsvoorwaarden.

De OR ging op 12 december 1979 accoord met de overgang per 1 januari naar het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds, na de mededeling dat ZWO voldoende garanties gaf om deze overgang mogelijk te maken zonder nadelige gevolgen voor de reeds opgebouwde pensioenen. De OR stelde in de Overlegvergadering van 12 december voor een regeling voor vrijwillig vervroegde uittreding in de arbeidsvoorwaarden op te nemen.

Kleine Kommissie

Op voorstel van de gekozen leden van de OR is een zgn. "Kleine Kommissie" ingesteld. Deze commissie bestaat uit twee OR-leden en heeft tot taak

- op verzoek te bemiddelen bij interne conflicten
- aantal interne zaken te behandelen, betreffende hygiëne, milieuaspecten en, indien nodig, dergelijke zaken voor te bereiden voor een OR-vergadering
- het contact te vergroten tussen personeel en Ondernemingsraad door aanspreekbaar te zijn voor al het MC-personeel en in voorkomende gevallen te fungeren als vertrouwenscommissie.

Eenmaal werd in een OR-vergadering een bij de kleine commissie aangekaart probleem ter sprake gebracht.

Reglement OR

In de vergadering van 2 mei 1979 werd het definitieve OR-reglement vastgesteld. Dit reglement werd door de Algemene Bedrijfscommissie goedgekeurd. Door het van kracht worden van de wijziging van de Wet op de Ondernemingsraden, was het noodzakelijk een nieuw OR-reglement op te stellen. Dit werd aan het personeel voorgelegd.

Overlegvergadering

Als gevolg van de wijziging van de Wet op de Ondernemingsraden nam de bestuurder niet langer deel aan de OR-vergaderingen. Het overleg vindt nu plaats in een aparte overlegvergadering. De overlegvergadering is geregeld via een overeenkomst tussen OR en ondernemer. Alle eerder gemaakte afspraken bleven hierbij van kracht.

Structuur en personeelsopbouw van het Mathematisch Centrum

Op 23 oktober 1978 was door de OR een ad-hoc commissie ingesteld, die tot taak had een discussie onder het personeel te organiseren over de doelstellingen en de structuur van het MC. Op 14 mei 1979 organiseerde deze commissie een inventariserende en voorlichtende discussiebijeenkomst. Hieruit kwamen diverse discussiepunten.

De commissie meldde op 30 november 1979 dat:

- deze discussiepunten niet gemakkelijk in één bijeenkomst konden worden afgehandeld;
- de commissie er niet in slaagde een nieuwe bijeenkomst voor te bereiden;
- de commissie moeite had uit bestaand materiaal aanvullende informatie voor de discussie op te stellen en geen tijd had met nieuw materiaal de discussie voor te bereiden.

De commissie stelde voor haar werkzaamheden als beëindigd te beschouwen. De OR hief op 5 december 1979 de commissie op en besloot nieuwe wegen te zoeken om de discussie alsnog voor te bereiden.

Ondertussen kwam er tussen de Nederlandse Commissie voor de Wiskunde en de Stichting Mathematisch Centrum een discussie op gang naar aanleiding van het RWO-rapport, over de vraag of de taak als subsidieverlener betreffende het wiskunde onderzoek in Nederland aan het MC in een nieuwe opzet zou moeten worden toevertrouwd.

Topstructuur Mathematisch Centrum

Het Curatorium besloot de beslissing over de aanbevelingen gedaan in het evaluatierapport van het GTP betreffende het functioneren van de directie en de beleidsraad, uit te stellen tot er een nieuwe directeur benoemd is. De OR vond dit een onjuiste gang van zaken. Door het Curatorium werd een commissie ingesteld, die tot taak heeft te adviseren over een mogelijke opvolger voor de huidige directeur. Op verzoek van het Curatorium werden door de OR J. de Vries en J.C.P. Bus aangewezen om namens het personeel in de commissie zitting te nemen.

Personele en financiële situatie van het Mathematisch Centrum

Het accountantsrapport vermeldde over 1978 een voordelig saldo van 1 miljoen. De OR stelde hierbij dat zoveel mogelijk de geplande personeelsbezetting diende te worden gehaald. De ingediende begroting en de door ZWO toegekende subsidie over 1980 gaven een tekort van 1,4 miljoen te zien. Het Curatorium gaf de directie de opdracht een sluitende begroting voor 1980 te maken. De OR sprak als zijn mening uit dat ZWO een aanvullende subsidie moet geven, die rekening houdt met de stijgende kosten van de huisvesting ten gevolge van het betrekken van de nieuwbouw.

Per 1 januari 1979 werd door ZWO op de salarissen van het personeel een korting op de trend en een aftopping van de prijscompensatie doorgevoerd. Deze korting en aftopping werd zonder overleg met het MC-personeel door ZWO opgelegd. Hiermee volgde ZWO de ambtenaren-salarissen. Aangezien de argumenten die daar voor de korting en aftopping werden aangevoerd, niet van toepassing waren op het MC-personeel, wees de OR deze gang van zaken af. De OR schreef een protest naar de leden van de Tweede Kamer der Staten Generaal, om erbij de leden op aan te dringen tegen de regeringsvoorstellen te stemmen, die de korting en aftopping een wettelijke basis moesten verschaffen. De OR protesteerde ook bij ZWO tegen de kortingen en verzocht om overleg over de aftopping. Het antwoord van ZWO, die zich gehouden acht de BBRA-salarisschalen onverkort te volgen voor haar eigen werknemers en dus ook voor de werknemers van het MC, wees de OR van de hand en drong aan op overleg van ZWO met de Stichting Mathematisch Centrum.

Ontslag van een personeelslid

Naar aanleiding van de gang van zaken rond het ontslag van een personeelslid vroeg de OR aan de directie om informatie. Omdat de directie weigerde informatie te verschaffen werd op 15 maart 1979 een spoedvergadering belegd. Tijdens de vergadering bleek de door de directie gewekte indruk als zou het een ontslag op staande voet betreffen niet juist. Het betrof een ontslagaanzegging met in acht-neming van de geldende opzegtermijn. De directie sprak als haar mening uit dat de problemen die tot het ontslag hadden geleid niet van structurele aard zijn.

B. GEDETAILLEERD OVERZICHT

B.1 ALGEMEEN

B.1.1 Curatorium

Voor de samenstelling van het Curatorium zie A.3.

Het Curatorium kwam in 1979 vijf maal in vergadering bijeen, en wel op 11 januari, 5 april, 15 juni, 24 augustus en 6 december.

De vergaderingen van het Curatorium werden -behoudens die op 5 april (verhinderings)- bijgewoond door de directeur van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO), prof.dr. R. van Lieshout.

Ook de directeur van het MC en de beide adjunct-directeuren namen aan de vergaderingen deel.

Onderwerpen die in de vergaderingen aan de orde kwamen betroffen o.a. het Wetenschappelijk Programma 1980 en het Meerjarenplan 1981-1985, de herziene begroting 1979, de begroting 1980 en de meerjarenraming 1981-1985, de opvolging van de directeur (instelling Benoemingscommissie), de verdere voorbereiding van de toetreding van het MC tot het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds, de beoordelingsprocedure personeel, het overleg met de Nederlandse Commissie voor de Wiskunde, de Beleidsnota Universitair Onderzoek (BUOZ), aanpassing van de statuten, het jaarverslag over 1978 en de voorbereidingen met betrekking tot de nieuwbouw.

B.1.2 Directie

Voor de samenstelling van de Directie zie A.4.

Vele malen werd in vergadering bijeengekomen.

In augustus van het jaar werd besloten de vergaderingen meer te structureren door op geregelder tijdstippen bijeen te komen en de besluiten van elke vergadering in een besluitenlijst vast te leggen. Besluiten en andere onderwerpen, in aanmerking komende voor berichtgeving aan het personeel, werden, evenals in voorgaande jaren, bekendgemaakt via "Mededelingen Directie", waarvan in het verslagjaar 9 afleveringen verschenen.

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden ontving op 12 januari een ere-doctoraat van de Technische Hogeschool Delft.

Hij nam in het verslagjaar deel aan enkele buitenlandse conferenties en hield daar lezingen, nl. de Tagung Rechenanlagen und Anwendungsverfahren te Hamburg (7-8 juni), de Annual General Meeting NAG te Londen (7 september) en het besloten Internationale Colloquium on The Algorithm in Mathematics and its Applications te Urgench (Uzbekistan, 16-22 september). Voorts gaf hij voordrachten in Kopenhagen (8 mei) en Lyngby (9 mei).

Hij bezocht de Council meetings of the Institute of Mathematics and its Applications te Londen (28 maart en 18 juni).

Hij sprak op het Algemeen MC Colloquium (27 augustus), op het lustrum van het Wiskundig Studiegenootschap van de Technische Hogeschool Twente (13 november) en bij de uitreiking van de Kluwerprijs te Amsterdam (12 december).

Hij woonde de vergadering van de IFIP Working Group 2.1 on ALGOL te Brussel bij (17-21 december).

Voorts ontving hij op 14 maart bezoek van prof. A.P. Ershov (Computer Center, Novosibirsk, USSR) en op 30 oktober van prof. Hua Loo Keng (Vice President van de Academia Sinica, Volksrepubliek China).

B.1.3 Beleidsraad

Voor de samenstelling van de Beleidsraad zie A.5.

In 1979 kwam de Beleidsraad tien maal in gezamenlijke vergadering met de Directie bijeen, ter bespreking van zaken in het kader van de voorbereiding en uitvoering van het algemeen beleid op wetenschappelijk gebied.

In het bijzonder werd aandacht besteed aan de ministeriële voornemens om te komen tot een nieuwe structuur voor de organisatie en financiering van het wetenschappelijk onderzoek in Nederland, het overleg met de Nederlandse Commissie voor de Wiskunde, het Wetenschappelijk Programma 1980 en het Meerjarenplan 1981-1985, de structuur van het adviseren en de beoordelingsprocedure personeel. In de vergaderingen werd door de Directie verslag uitgebracht van de vergaderingen van het Curatorium en van de Raad van Advies.

B.1.4 Raad van Advies en Adviescommissies per vakgebied

Voor de samenstelling van de Raad van Advies en de Adviescommissies zie A.6.

De Raad van Advies vergaderde vier maal. De vergaderingen, die in Utrecht plaatsvonden, werden bijgewoond door prof.dr. F. van der Blij, namens het Curatorium, prof.dr. P.C. Baayen, namens de Beleidsraad, en prof.dr.ir. A. van Wijngaarden en drs. J. Nuis, namens de directie.

Zoals de laatste jaren gebeurd is, werd ook dit jaar het wetenschappelijk programma en meerjarenplan van de wetenschappelijke afdelingen door de respectievelijke Adviescommissies en het wetenschappelijk programma/meerjarenplan van het MC door de Raad van Advies besproken.

Daarnaast is een groot aantal onderwerpen aan de orde geweest, zoals de relatie en het overleg tussen de Nederlandse Commissie voor de Wiskunde en het MC, de vorming van landelijke werkgemeenschappen en de Stichting MC-nieuwe stijl en de financiële en personele situatie van het MC in 1979.

Als eerste poging om het wetenschappelijk werk van het MC, dwars door de afdelingen heen, per vakgebied te analyseren, heeft de Raad van Advies een commissie gevormd, die tot taak heeft om aan te geven op welke gebieden binnen de analyse in brede zin het MC zinvol kan bijdragen aan in Nederland in de toekomst gewenste of noodzakelijk geachte ontwikkelingen tegen de achtergrond van de internationale ontwikkelingen. De commissie wordt daarbij gevraagd te beschrijven wat internationaal gaande is en welke ontwikkelingen verwacht worden en welke onderdelen van de analyse in brede zin waar in Nederland beoefend worden (zo mogelijk aangeven van zwaartepunten). De commissie heeft in het verslagjaar nog geen rapport uitgebracht.

B.1.5 Financiën

Door het accountantskantoor Van Dien + Co is een afzonderlijk verslag betreffende de financiële en administratieve verantwoording over het boekjaar 1979 uitgebracht. In hoofdstuk G 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 1978 en 1979.

In 1979 werden aan personele lasten uitgegeven f 9.820.000,--, terwijl de materiële en overige kosten f 3.155.000,-- (incl. MC-bijdrage in de exploitatie van SARA) bedroegen. Daartegenover stonden inkomsten uit subsidies van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO), de Gemeente Amsterdam en de Vrije Universiteit (f 11.711.000,--), vergoedingen krachtens overeenkomst met en donaties en bijdragen van een aantal bedrijven en instellingen (f 30.000,--), alsmede 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 1.705.000,--).

B.1.6 Stichting Academisch Rekencentrum AMSTERDAM (SARA)

Van de beide door de Staat der Nederlanden ter beschikking gestelde centrale Control Data computersystemen, Cyber 73 en Cyber 173, is in februari 1979 de Cyber 173 met een tweede centraal verwerkingsorgaan uitgebreid tot een Cyber 174. In de loop van het jaar zijn een aantal faciliteiten voor het gebruik van synchrone en asynchrone eindstations verbeterd. Ook werd het mogelijk om via SARA gebruik te maken van de DEC 10-installatie van het Rekencentrum van de Technische Hogeschool Twente.

Van het Modcomp multiplexer-editor project, dat in 1978 begonnen werd, was eind 1979 het multiplexer-deel geheel en het editor-deel nagenoeg klaar.

In de loop van november werd een nieuwe vorm van beveiliging van rekennummers ingevoerd, tevens bedoeld als voorbereiding van het in 1980 in te voeren dynamische budgetteringssysteem.

In totaal is in 1979 door de gezamenlijke gebruikers 27% meer reken-tijd gebruikt dan in 1978. Het reketijdgebruik van het MC steeg met 26,8% tot 5.642.000 systeemseconden.

Het advies van de in 1978 ingestelde Apparatuurcommissie volgend, heeft SARA in januari 1979 bij het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen twee Control Data Cyber 175-systemen aangevraagd, welke ten tijde van het door SARA betrekken van de nieuwbouw geleverd zouden moeten worden. De aanvraag werd in mei door het Ministerie goedgekeurd.

Vooreen overzicht van de MC-vertegenwoordigers in het SARA-bestuur, in het adviescollege van SARA en in de SARA-commissies zie hoofdstuk D.

Meer gegevens over de contacten tussen het MC en SARA zijn opgenomen in het jaarverslag over 1979 van SARA.

B.1.7 Algemene Dienst

In de onderverdeling van de Algemene Dienst vond in het verslagjaar geen verandering plaats.

De leiding over de Algemene Dienst berustte bij de adjunct-directeur drs. F.J.M. Barning. Voor de samenstelling van deze dienst per 31 december 1979, zowel organisatorisch als wat betreft het personeel, zie F.4.

a. *Secretariaat*

Tot de taak van het Secretariaat behoren de normale secretariaatswerkzaamheden van administratieve en organisatorische aard. In het bijzonder worden vermeld de administratie van de door het MC georganiseerde cursussen, de administratieve verzorging, de verkoop en distributie van door het MC verzorgde publikaties, de coördinatie bij de samenstelling en typen van het jaarverslag, de inkoop, 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 folders en convocaties, alsmede het voor- en najaarsrooster van wetenschappelijke activiteiten op educatief gebied.

Nieuw 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.

Mw. T. Oedayraj Singh Varma verliet de dienst per 30 juni. Aangesteld werd als assistente mw. K.J. van Gemert per 1 november.

b. *Publikatiedienst*

De taak van de Publikatiedienst, omvattende de Typekamer en de Reproductie/Ontwerp, bestaat uit het grafisch verzorgen, het typen en het reproduceren van de rapporten, tracts, syllabi, proefschriften, periodieken, bijzondere uitgaven, en werk voor derden.

De heer D. Zwarst werd per 1 januari hoofd van deze dienst. Per deze datum werd de heer J. Schipper (voor een periode voorlopig van één jaar) belast met de coördinatie van de werkzaamheden binnen de drukkerij. Mw. R.W.T. Riechelmann-Huis had ook in 1979 de leiding over de Typekamer.

Het dienstverband met mw. W. Benningshof werd per 31 augustus beëindigd.

Aangesteld werd als typiste mw. S. Carolan per 1 november.

c. *Personeelsdienst en Financiële Dienst*

De beide diensten voerden de administratie van alle personele en financiële zaken met inbegrip van de begroting en de jaarlijkse rekening en verantwoording. Hieronder vallen tevens werkzaamheden ten behoeve van het Secretariaat bij de verzorging van de in- en verkoop en de administratief-financiële begeleiding van het wetenschappelijk onderzoek in het algemeen en van de opdrachten voor derden, alsook alle correspondentie betreffende personele en financiële zaken. Bij de uitvoering van deze taak wordt veelvuldig gebruik gemaakt van de beschikbare computerfaciliteiten.

De salarisadministratie en de pensioenadministratie worden verzorgd door de Personeelsdienst. De automatische verwerking van de salarissen geschiedt bij Centraal Beheer-CEA. De pensioenverzekering van de personeelsleden is ondergebracht bij Centraal Beheer Pensioenverzekering. Vanaf 1 januari 1980 zullen alle personeelsleden worden verzekerd bij het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds. Voor die personeelsleden, die pensioenrechten hebben opgebouwd bij Centraal Beheer Pensioenverzekering zal de zogeheten back-service worden veilig gesteld. Daarnaast verzorgden deze diensten administratieve werkzaamheden verbonden aan bezoeken aan binnen- en buitenlandse conferenties, congressen, cursussen, etc. en verleenden zij bemiddeling bij de ontvangst en huisvesting van buitenlandse gasten.

d. 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.

Mw. G.H. Frans verliet de dienst per 31 juli.

Aangesteld werden als receptioniste/telefoniste: mw. E. Binnenmarsch-Nagtegaal, mw. A.J. Minnema en mw. M. du Moulin resp. per 1 augustus, 16 augustus en 1 oktober. Eerstgenoemde assisteerde in deeltijdverband.

e. Huishoudelijke Dienst

De taak van de Huishoudelijke Dienst bestaat o.a. uit het mede toezicht houden op het gebouw, het verrichten van kleine onderhoudswerkzaamheden, de verzorging van het dagelijkse kopje koffie en thee, het distribueren van de binnenkomende post, enz. De schoonmaak van het gebouw was uitbesteed aan een schoonmaakbedrijf, dat dit werk in de avonden uitvoerde.

In verband met in toenemende mate inschakeling van de conciërge de heer P.B. de Groot bij nieuwbouwwerken, werd overgegaan tot de aanstelling van een hulpkracht. Als zodanig kwam in dienst de heer T.A.C. van Campenhout, per 9 april van het verslagjaar.

f. Bibliotheek

In het afgelopen 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:

- met de komende verhuizing samenhangende zaken als b.v. de dubletten- en overdrukcollecties;
- plaats en doelstelling van de bibliotheek;

- overname van de - door de Universiteitsbibliotheek te Utrecht ontwikkelde - programmatuur ten behoeve van het project automatisering van de catalogisering;
- een aanpassing van de herindeling van de plaatsing van het boeken- en tijdschriftenbestand;
- de overname van het nieuwe classificatie-schema: Mathematical Subject Classification 1980, met een uitbreiding voor de informatica.

De bibliotheekcommissie kwam in het verslagjaar 8 maal bijeen; de vergaderingen werden q.q. bijgewoond door de bibliothecaris; mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra verzorgde de notulen.

Ingrijpende wijzigingen in het personeelsbestand en de bezinning op de taak en het functioneren van de Bibliotheek hebben de werkzaamheden in het afgelopen jaar sterk beïnvloed.

In principe werd besloten om gebruik te gaan maken van de door de Universiteitsbibliotheek te Utrecht ontwikkelde programmatuur voor de automatisering van de catalogisering. De voorbereidende fase voor het automatiseringsproject van de catalogisering kon worden afgesloten. Daardoor lijkt de verwachting gerechtvaardigd dat, ondanks de door de komende verhuizing veroorzaakte extra belasting, in 1980 een groot deel van de op machineleesbaar medium vastgelegde catalogusgegevens geconverteerd kan worden.

Voor de tijdschriftenadministratie werd overgeschakeld op een zogenaamd vlakliggend systeem.

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). Door het MC werden 309 (v.j. 256) 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 1979/80 (OD 6/79);

- d. de werkzaamheden van de "Abstract Service"; 95 nieuwe adressen werden aan het bestand toegevoegd;
- e. het houden van een tentoonstelling van boeken en tijdschriften tijdens de vakantie cursus voor leraren in Amsterdam en Eindhoven. Dit werd gerealiseerd in samenwerking met de bibliotheken van het Paedagogisch-Didaktisch Instituut van de Rijksuniversiteit Utrecht, het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam, alsmede enkele boekhandelaren en uitgevers.

Via het interbibliothecair leenverkeer zijn 3363 aanvragen binnengekomen waarvan 1861 gehonoreerd konden worden. Hiervan bedroeg het aantal geleverde fotokopieën 1051 en het aantal uitleningen 810. Van de aanvragen, die niet gehonoreerd konden worden, bleek het overgrote deel (1112) niet aanwezig te zijn in de collectie. Dit grote aantal niet aanwezige documenten, vormt veeleer een graadmeter voor de onvolkomenheden van het nederlandse interbibliothecaire leenverkeer en is zeker geen indicatie voor de kwaliteit of onvolledigheid van de MC-collectie.

Daarnaast werden aan bezoekers van buiten het MC 960 titels uitgeleend en aan eigen medewerkers 1552 titels. Hierbij dient aangetekend te worden dat het aantal van de door de bezoekers resp. eigen medewerkers zelf gemaakte fotokopieën niet door de Bibliotheek is genoteerd.

De collectie van de Bibliotheek werd verrijkt met 1574 boeken (v.j. 1470), 2809 rapporten (v.j. 2550) en 60 nieuwe tijdschrift-abonnementen (v.j. 33), waarvan er 24 door ruil werden verworven, te weten:

ACM Transactions on Programming Languages and Systems
(Association for Computing Machinery, New York)

Annals of the History of Computing
(AFIPS, Montvale)

Computer Graphics and Art
(Berkeley Enterprises, Newtonville)

Computer-Aided Design (CAD)
(IPC Science and Technology Press, Guildford)

- Cryptologia
(Albion College, Albion)
- Discrete Applied Mathematics
(North-Holland, Amsterdam)
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence
(IEEE, New York)
- Integral Equations and Operator Theory
(Birkhäuser, Basel)
- Islamabad Journal of Science; Journal of Mathematics and Sciences
(Quaid-I-Azam University, Islamabad)
- Journal of Economic Dynamics and Control
(North-Holland, New York)
- Journal of Information Processing
(Information Processing Society of Japan, Tokyo)
- Journal of Operator Theory
(INCREST, Bucuresti)
- Journal of Systems and Software
(Elsevier North-Holland, New York)
- Mathematical Methods in the Applied Sciences
(Teubner, Stuttgart)
- Moscow University Computational Mathematics and Cybernetics
(Allerton, New York)
- Numerical Functional Analysis and Optimization
(Dekker, New York)
- Operations-Research Spektrum
(Springer, Heidelberg)
- Proceedings of the Japan Academy, Series A: Mathematics
(Japan Academy, Tokyo)
- Quaestiones Mathematicae
(South African Mathematical Society)
- Resultate der Mathematik
(Birkhäuser, Basel)

Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu

(Algoritmy, Biometryczne i Statystyczne
Akademia Rolnicza, Poznan)

Systems Science

(Wroclaw Technical University, Wroclaw)

Teoriya Optimal'nykh Reshenii

(Akademiya Nauk Litovskoi SSR, Vilnyus)

Wave Motion

(North-Holland, Amsterdam)

Het FOBID-congres over *Netwerken: toekomst voor wetenschappelijke, technische en publieke informatie* gehouden op 23 april te Utrecht werd bijgewoond door mw. A.L. Ong, mw. H.M. Barkey en H.M.J. Helwegen. Aan de SWB-excursie van 8 t/m 15 september, gedurende welke Engelse bibliotheken werden bezocht, werd deelgenomen door A.B.A. Schippers. Als voorbereiding op het project automatisering van de catalogisering werden SARA-cursussen gevolgd door mw. P. Sprengers en A.B.A. Schippers (beiden van 21 t/m 27 september) en H.W. Stoffel (21 september t/m 3 oktober).

Op 11 oktober bezochten mw. E.J. Herweijer en A.B.A. Schippers de najaarsvergadering van NVB en SWB te Rotterdam over *Interbibliothe-cair leenverkeer*.

Gedurende de laatste week van november en de maand december was mw. P. Sprengers gedetacheerd bij de Universiteitsbibliotheek te Utrecht om zich de kennis eigen te maken van de daar toegepaste, geautomatiseerde catalogusprocedures.

De informatiemedewerker heer Th  was belast o.a. met de ondersteuning van de wetenschappelijke afdelingen bij het verzamelen van informatie ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek.

Als gevolg van de in 1978 ontstane vacatures en de in de loop van 1979 gerealiseerde reorganisaties werd het personeelsbestand ingrijpend gewijzigd.

In dienst traden: H.M.J. Helwegen, op 1 januari als catalogusmedewerker, dr. A.B.A. Schippers, op 1 februari als bibliothecaris, J.G. Klein, op 16 april bij de tijdschriftenadministratie (deeltijd),

mw. E.J. Herweijer, op 16 juni ten behoeve van de uitleen, mw. P. Sprengers, op 1 augustus (deeltijd), en R.M. Rooijen, op 1 oktober, beide laatsten voor de omzetting van het boeken- en tijdschriftenbestand.

Wegens vertrek naar het buitenland moest mw. H.M. Barkey de dienst per 31 augustus verlaten.

g. *Dienst Opdrachten en Onderwijs*

1. De leiding van de dienst berustte bij drs. E. Slagt.

De dienst omvat een drietal medewerkers, de niet tot een wetenschappelijke afdeling behorende projectprogrammeurs, alsmede de ponskamer. In het verslagjaar kwamen de volgende personen de dienst versterken: de heer N. Troiani, programmeur (per 1 januari) en de heer B.P. Rouwhorst, programmeur (per 1 juli). De dienst verliet: mw. B. van Rij, programmeur (per 30 april). De heren K. van 't Hoff en E.W. Wolters behaalden het diploma WRJA, terwijl de heer N. Troiani voor het examen Statistisch Assistent slaagde.

Voor de volledige personeelssamenstelling van de dienst per 31 december 1979 zie F.4.8.

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 o.a. medewerkers van de afdeling MS, teneinde de vele statistisch georiënteerde projecten op verantwoorde wijze te kunnen uitvoeren. De opdrachten waren afkomstig van wetenschappelijke instellingen, overheidsinstellingen, banken, advies- en organisatiebureaus en het bedrijfsleven. De verleende diensten waren van velerlei aard. Een lijst van opdrachten is opgenomen onder 2.

De programmeurswerkzaamheden voor de interne en externe opdrachten werden uitgevoerd door een staf van 13 projectprogrammeurs. De juniorprogrammeurs volgden de opleiding Wetenschappelijk Rekenen en Informatica A.

De interne opdrachten betreffen hoofdzakelijk programmeerwerkzaamheden ten behoeve van de wetenschappelijke afdelingen en de Bibliotheek. Daarnaast lopen de projecten "Automatisering Algemene Dienst" en "Tekstverwerking". Gedurende het verslagjaar zijn in het kader van deze projecten hoofdzakelijk voorbereidende werkzaamheden voor de komst van de voor dat doel aangeschafte PDP 11/34 minicomputer verricht.

Voor wat betreft het project "Tekstverwerking" is thans een experimenteel systeem voor eenvoudige (niet-mathematische) tekst door de Publikatiedienst in gebruik. Met dit systeem werden o.a. het Najaarsrooster en het Wetenschappelijk Programma 1980/Meerjarenplan 1981-1985 geproduceerd.

Voor het automatisch verwerken van de MC-adressenbestanden kwam eveneens een eerste versie van een gebruikerssysteem gereed.

Aan een aantal externe opdrachten, die onder verantwoording van een wetenschappelijke afdeling vielen werd programmeursassistentie verleend.

2. Lijst van onderzoeken, in opdracht van derden uitgevoerd door de Dienst Opdrachten en Onderwijs.

In dit overzicht worden niet genoemd de projecten, waarbij uitsluitend rekentijd ter beschikking is gesteld, of waarbij uitsluitend gebruik werd gemaakt van de SPSS-standaardprogrammatuur voor beschrijvende statistiek.

Functieanalyse m.b.v. grids (een instituut)

Berekening tabellen voor persoonlijke leningen (een bankinstelling)

Ecologisch onderzoek van psychisch gestoorden (een sociaal-
psycholoog)

Diffusieproblemen (een industrie)

Functionele bedrijfsrekening (een overheidsinstituut)

Basisonderzoek kostenstructuur ziekenhuizen (een overheidsinstituut)

Woningmarktonderzoek in Noord-Holland (een overheidsinstelling)

Evaluatie meerkeuzetoetsen (een academie)

Verwerking consumenten-enquêtes (een instituut)

Berekening correlaties inzake feed-back gegevens (een laboratorium)

Evaluatie tweekeuzetoetsen (een laboratorium)

Onderzoek woningzoekenden Haarlemmermeer (een bureau)
 Rendementsoverzichten van obligaties (een bankinstelling)
 Basisonderzoek kostenstructuur verpleeghuizen (een overheidsinsti-
 tuut)
 Registratie medische specialisten (een overheidsinstituut)
 Verwerking klimatologische gegevens op de Wadden (een universitair
 instituut)
 Enkele klinisch farmacologische onderzoeken (een farmacologische
 industrie)
 Verwerking financiële statistiek (een overheidsinstituut)
 Onderzoek taalgebruik in de Tweede Kamer (een universitair
 instituut)
 Verwerking meetgegevens Oosterschelde (een overheidsinstelling)
 Verwerking consumentengegevens (een planologisch bureau)
 Annuïteitenberekening (een overheidsinstelling)
 Onderzoek voedingstoestand van de Bosland-Creolen in Suriname
 (een overheidsstichting)
 Verwerking statistiek personeelssterkte (een overheidsinstituut)
 Atlas van intramurale gezondheidszorg (een overheidsinstituut)
 Onderzoek financiële jaarverslagen (een universitair instituut)
 Onderzoek behoefte verpleeghuisbedden (een overheidsinstituut)
 Archivering chemische analyse (een universitair instituut)
 Categoriële registratie (een overheidsbureau)
 Uniformering diverse jaarbestanden (een overheidsinstituut)
 Enquêteverwerking kamerhuisvesting (een stichting)
 Onderzoek kostenontwikkeling (een overheidsinstituut).

B.1.8 Gebouw/Nieuwbouw

Wederom moet helaas nog gemeld worden dat het ruimtegebrek en de te wensen latende accommodatie in het gebouw 2e Boerhaavestraat zich ook dit verslagjaar ernstig deed gevoelen. De vorderingen bij de nieuwbouw zijn echter zodanig dat verwacht mag worden dat midden 1980 een einde aan deze situatie zal komen.

Nadat in 1978 ernstige vertragingen bij de nieuwbouw waren ontstaan, zijn ook door de strenge winter 1978-1979 extra vertragingen opgetreden. Eind 1979 was het gebouw glas dicht, zodat hopelijk weinig

verdere vertragingen ontstaan en de nieuwe opleverdatum voor het MC deel, 1 juni 1980, gehaald wordt.

De coördinatie van de bouw en de begeleiding van de voortgang bij de uitvoering berust bij de ZWO-Coördinatiecommissie (ZWOCOCO). Voor het MC is de bouwgemachtigde, J. Nuis, lid van ZWOCOCO. Lid namens het MC van de ondersteuningsgroep van ZWOCOCO is P.B. de Groot, die binnen die groep belast is met bouwzaken.

De bouwbegeleidingscommissie was bij de verschillende fasen van detaillering van het ontwerp en van de inrichting actief betrokken, met name waar het de leefbaarheid van het gebouw betreft. Leden van deze groep zijn: mw. A.L. Ong en de heren P.B. de Groot, P.J.W. ten Hagen, T.H. Koornwinder, J.K. Lenstra en W.J. Mol.

De groep die gevormd is om de aanschaf van kunst voor de nieuwbouw in het kader van de z.g. 1%-regeling voor te bereiden, bestond uit de heren L.J.M. Geurts en J.C.S.P. van der Woude, die met de bouwgemachtigde in het verslagjaar enkele voortgangsgesprekken hebben gehad met de betrokken kunstenaar Jan Snoeck.

B.1.9 Computerapparatuur

Hieronder volgt een overzicht van de bij het MC geïnstalleerde computer- en randapparatuur naar de stand per ultimo 1979:

1. PDP 11/45

bestaande uit:

- 1 geheugen van 224 K bytes;
- 1 cachebuffer;
- 2 verwisselbare schijfgeheugens van 2,8 M bytes;
- 1 verwisselbaar schijfgeheugen van 86 M bytes;
- 1 magneetbandeenheid (800/1600 bpi; 125 ips);
- 2 Facit cassette recorders (ECMA-24 standaard);
- 1 HRD-1 laser display/plotter;
- 1 Summa Graphics digitizer;
- 5 HP 2640 A beeldschermeindstations;
- 1 HCT 302 daisy-wheel printer/terminal;
- 1 DEC LA 30 matrix printer/terminal;

- 1 synchrone lijn interface type DQ 11, voor koppeling met de SARA-computer;
- 1 grafisch eindstation type GT40 met PDP 11/05 processor voorzien van 16 K bytes geheugen.

2. *VAX 11/780*

bestaande uit:

- 1 geheugen 768 K bytes;
- 2 verwisselbare schijfgeheugens van 65 M bytes;
- 1 magneetbandeenheid (800/1600 bpi; 45 ips);
- 5 HP 2640 B beeldscherm-eindstations;
- 1 LA 36 matrixprinter/terminal.

Hiervan is een HP 2640 B beeldscherm-eindstation omschakelbaar voor gebruik op SARA of elders.

3. *Apparatuur voor gebruik op PDP 11/45 of VAX 11/780*

bestaande uit:

- 4 HP 2640 B beeldscherm-eindstations;
- 1 MDS 4345 kettingprinter;
- 1 Centronics 6600 bandprinter;
- 1 LSI PDP 11/03 met dubbele floppy disk eenheid.

4. *PDP 11/34*

bestaande uit:

- 1 geheugen 256 K bytes;
- 1 schijfunit met vaste en verwisselbare schijf van elk 2,8 M bytes;
- 1 magneetbandeenheid (800/1600 bpi; 125 ips);
- 6 HP 2640 B beeldscherm-eindstations;
- 1 Facit cassette-recorder (ECMA-standaard);
- 2 HCT 302 daisy wheel printer/terminals;
- 1 Hyprint daisy wheel printer/terminal;
- 1 Sprint Micro Twintrack daisy wheel printer;
- 1 verwisselbaar schijfgeheugen 64 M bytes;
- 1 DEC LA 120 matrix printer/terminal.

Hiervan is de Hyprint, een HCT 302 en een HP 2640 omschakelbaar t.b.v. verbindingen met elders.

5. *LSI PDP 11/03*

bestaande uit:

- 1 geheugen van 56 K bytes;
- 1 viervoudige floppy disk eenheid (dual density);
- 2 HP 2640 B beeldscherm-eindstations;
- 2 Facit cassette recorders (ECMA 34 standaard);
- 1 HCT 302 daisy wheel printer/terminal.

6. *Ponsapparatuur*

Ultimo 1979 waren in gebruik:

- 6 IBM 029 kaartponcers;
- 2 IBM 059 controlekaartponcers;
- 1 IBM 82 kaartsorteermachine;
- 1 ARBA 611 ponsbandverwerkende schrijfautoomaat;
- 1 Datapoint programmeerbare cassette-verwerkende beeldscherm-eenheid.

7. *Draagbare eindstations*

Ten behoeve van interactieve werkzaamheden per gewone telefoon is aanwezig:

- 1 Tadiran eindstation;
- 1 Digi Log eindstation;
- 1 Texas Instrument Silent.

8. *Door SARA geïnstalleerde apparatuur*

Ultimo 1979 bestond de door SARA geïnstalleerde apparatuur uit:

- 1 PDP 11/20 batch-eindstation met regeldrukker, kaartlezer en apparatuur voor het verwerken van DEC-tapes en cassette-tapes;
- 5 CDC 711 beeldscherm-eindstations;
- 1 Digi Log eindstation;
- 1 TAB 501 kaartponser/vertolker;
- 3 TAB 8042 kaartponser/vertolkers;
- 1 HP 2547 A graphische terminal.

9. *Op SARA aangesloten eindstations van het MC*

- 6 CDC 711 beeldscherm eindstations;
- 1 HP 2640 B beeldscherm eindstation;
- 1 HCT 302 daisy wheel printer/terminal.

De HP 2640 B is omschakelbaar gemaakt voor gebruik op de VAX 11/780.

B.1.10 Overige technische apparatuur

Voor de Publikatiedienst werden o.a. aangeschaft een perforeerril-snijmachine, een platencamera, een etsapparaat en drie elektrische schrijfmachines.

Ten behoeve van de Receptie is de aanschaf te vermelden van een elektrische schrijfmachine en een snelpostweger.

Voor de wetenschappelijke afdelingen werd voorzien in de aanschaf van alphanumerieke programmeerbare wetenschappelijke rekenapparatuur met toebehoren waaronder magnetische kaartlezers, printers, geheugenmodules en een aantal mathematische pakketten.

B.2 VERSLAG VAN DE AFDELING ZUIVERE WISKUNDE

B.2.1. Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. P.C. Baayen.

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

Als adviseurs waren aan de afdeling verbonden prof.dr. J.H. van Lint (TH Eindhoven) en prof.dr. R. Tijdeman (RU Leiden).

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie, bestaande uit 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. T.A. Springer (RU Utrecht), prof.dr. A.S. Troelstra (UvA) en prof.dr. R. Tijdeman (RU Leiden), en als adviserend lid prof.dr. N.H. Kuiper (IHES, Bures-sur-Yvette, Frankrijk).

Als wetenschappelijk medewerker traden in dienst dr. A.M. Cohen (1 februari), ir. P.J. Hoogendoorn (1 maart) en dr. J.W.M. Turk (1 december). Dr. A. Schrijver, die gestationeerd was aan de TH Eindhoven, vertrok op 31 augustus naar Szeged (Hongarije) voor een verblijf van 1 jaar.

In het voorjaar bracht dr. A.E. Brouwer een werkbezoek van anderhalve maand aan het Westfield College te London (Engeland); van half september tot half december verbleef hij aan de Ohio State University in Columbus, Ohio (USA).

Gedurende de maanden maart en april was als gastmedewerker aan de afdeling verbonden dr. H. Iwaniec uit Warschau (Polen).

Op 27 juni legde T.M. Jacobs, wetenschappelijk assistent, zijn doctoralexamen af aan de UvA. Met ingang van 1 november werd zijn deeltijdse positie omgezet in een assistentschap voor de volle werktijd. Voor de personeelssamenstelling op 31 december 1979 zie F.3.1.

B.2.2. Wetenschappelijk onderzoek

In dit verslag staan publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld in hoofdstuk E.

De titels en andere bijzonderheden van de, naar aanleiding van het

onderzoek gehouden voordrachten tijdens congressen, colloquia, e.d. zijn opgenomen in hoofdstuk C.

1. *Discrete Wiskunde*

Het merendeel van de verkregen onderzoeksresultaten op dit gebied is besproken binnen de werkgroep Discrete Wiskunde (zie C.4.1).

Een aantal resultaten (betreffende gezamenlijk werk van de deelnemers der werkgroep) is gepubliceerd onder de naam W.G. Valient.

1.1. Amorfe combinatoriek en grafentheorie (A.E. Brouwer, P.J. Hoogendoorn, M. Voorhoeve)

In het kader van dit deelproject werd aan diverse onderwerpen gewerkt. Zo werd het onderzoek aan edge-kleuringen van grafen voortgezet, in samenwerking met prof.dr. R. Tijdeman (RU Leiden; adviseur ZW). Het resultaat van het onderzoek is neergelegd in ZW 122 (preprint). Ook werd het onderzoek aan permanenten voortgezet. Een aantal nieuwe ongelijkheden werd verkregen in samenwerking met A. Schrijver (tijdelijk Szeged, Hongarije). Voor de details, zie ZW 131 en ZW 132.

Tenslotte werd het onderzoek naar transversalen van Steiner triple systemen voortgezet; de resultaten worden in 1980 gepubliceerd.

1.2. Kristallijne combinatoriek en coderingstheorie (A.E. Brouwer, A.M. Cohen, P.J. Hoogendoorn, H.A. Wilbrink)

Het onderzoek in dit deelproject begint een steeds sterker algebraïsch karakter te krijgen. Anderzijds speelt ook onderzoek met behulp van de computer bij de constructie van bepaalde structuren een grote rol. Zo is de programmatuur met betrekking tot sterk reguliere grafen, partiële meetkunden, Steiner systemen, Hadamard matrices en transversal designs uitgebreid. Deze programmatuur is evenwel nog niet stabiel genoeg om gepubliceerd te worden. Voorts zijn er talloze codes gevonden die beter zijn dan de tot dan toe bekende; zie ZN 91 voor een aantal daarvan.

Veel tijd is besteed aan het onderzoek van recursieve constructies van onderling orthogonale latijnse vierkanten en transversal designs. Een tabel is verschenen als ZW 123. Een nieuwe, zeer algemene stelling die bijna alle bekende constructies generaliseert, werd

gevonden (ZW 77); onafhankelijk hiervan vond G.H.J. van Rees (Manitoba, Canada) een bijna identieke - doch iets zwakkere - constructie; een gemeenschappelijk artikel is geschreven, dat begin 1980 zal verschijnen. Voorts werden er, in wisselwerking met Poolse, Amerikaanse en Canadese onderzoekers door A.E. Brouwer sterk verbeterde grenzen voor n_r (dat is, de grootste orde waarvoor er geen r onderling orthogonale Latijnse vierkanten bestaan) gevonden. Betreffende het onderzoek aan eindige lineaire ruimten kunnen genoemd worden enkele nieuwe resultaten van A.E. Brouwer i.s.m. prof. H. Lenz (Berlijn), die vermeld staan in een preprint van de FU Berlin. Voorts werd er een klassificatie gegeven van alle lineaire ruimten op 15 punten (een geval, dat in de literatuur steeds open was gebleven); zie ZW 38 (preprint).

Wat het meer algebraïsch getinte onderzoek betreft, hierbij werd een karakterisering gegeven van een tweetal klassen semi-partiële meetkunden en werden een aantal nodige voorwaarden afgeleid voor het bestaan van delta-ruimten; een publikatie hierover is in voorbereiding. Hetzelfde geldt voor een eenvoudig en kort nieuw bewijs van een stelling van W. Feit over het aantal vaste punten van een automorfisme van een symmetrisch 2-design.

Bij het onderzoek aan partiële meetkunden werd een partiële meetkunde met parameters $(s,t,\alpha) = (7,8,4)$ geconstrueerd (ZN 92). Om de automorfismengroepen van partiële meetkunden in een door J. Thas, F. de Clerck en R.H. Dye gevonden serie te vinden werd de stabilisatorgroep van een door Dye geconstrueerde "spread" in een klassieke meetkunde bepaald; dit resultaat zal verschijnen als ZW 135 in 1980. Tenslotte moet de publikatie van eerder verricht onderzoek over bijna-affiene vlakken en eindige Minkowski vlakken genoemd worden (ZW 126 (preprint) en ZW 127 (preprint)).

2. Analyse en getaltheorie

2.1. Analyse en getaltheorie (J. van de Lune, M. Voorhoeve, J.W.M. Turk)

Het onderzoek betreffende de diophantische vergelijking

$1^k + 2^k + \dots + x^k + R(x) = y^z$ werd afgerond met het verschijnen van een definitieve publikatie in *Acta Mathematica*.

Het onderzoek naar de waardeverdeling van analytische functies werd voortgezet.

Dit leverde een publikatie (ZW 133 (preprint)) op en een bekroonde oplossing voor een prijsvraag van het WG door M. Voorhoeve.

Aangaande de mogelijke verdelingen van getallenrijen in het interval $[0,1]$ werd onderzoek gedaan naar de discrepantiefunctie; in het bijzonder werden deelverzamelingen S van $[0,1]$ bestudeerd waarvoor er een rij bestaat waarvan de discrepantie met betrekking tot S begrensd blijft; zie ZW 130 (preprint).

Hiernaast werd een begin gemaakt met onderzoek naar de waarden die polynomen aannemen in naburige gehele getallen.

Wat betreft het onderzoek in dit project dat gebruik maakt van de computer (J. van de Lune, in samenwerking met H.J.J. te Riele, afd. NW) kan vermeld worden dat de berekeningen betreffende de zeta-functie van Riemann werden voortgezet (dit, om inzicht te krijgen in de verdeling van de nulpunten van deze functie in verband met het vermoeden van Riemann). Ook de berekeningen betreffende de functie van Chebycheff werden voortgezet; hiervoor zal de programmatuur nog verbeterd worden. Teneinde alle highly composite numbers beneden een gegeven grens te berekenen - mogelijk van belang voor het kunnen factoriseren van grote getallen - werd theorie en programmatuur ontwikkeld; hieraan zal ook volgend jaar nog de nodige aandacht besteed moeten worden. Publicaties zullen in de toekomst volgen.

Tenslotte werden nog berekeningen uitgevoerd betreffende zeefmethoden; dit in samenwerking met dr. H. Iwaniec (Warschau; tijdelijk MC). Zie ZW 129 (preprint) en NW 79.

3. *Topologie en analyse*

3.1. Topologische dynamica (T.M. Jacobs, J. de Vries, J.C.S.P. van der Woude)

Het onderzoek naar lokale dynamische systemen (in samenwerking met prof.dr. J.M. Aarts, TH Delft) vond een voorlopige afsluiting met het verschijnen van een overzichtsartikel over morfismen van lokale dynamische systemen.

Het onderzoek in de abstracte topologische dynamica (structuur van minimale verzamelingen) werd voortgezet. In ZN 89 werden een aantal bekende resultaten opnieuw bewezen met bewijzen die aanzienlijk korter zijn dan de oorspronkelijke, hetgeen ook tot enige generalisaties leidde.

In ZW 128 (preprint) wordt een nieuwe structuurstelling van punt-distale homomorfismen van minimale transformatiegroepen bewezen, terwijl in ZW 125 disjunctheid van diverse typen minimale transformatiegroepen wordt bestudeerd.

3.2. Topologische transformatiegroepen (T.M. Jacobs, J. de Vries)

Vanwege een verhoogde inzet in deelproject ZW 3.1 kon in deelproject ZW 3.2 niet alle onderzoek gedaan worden dat gepland was. Aansluitend bij onderzoek dat enige jaren geleden verricht is (zie bijv. MC Tract 65, 1975) werd aangetoond, dat iedere lokaal compacte groep een continue gewichtsfunctie heeft (ZN 88). Voorts werd een overzichtartikel over linearisering van acties van lokaal compacte groepen geschreven (ZN 90). Daarnaast werd een aantal rapporten bewerkt voor publikatie in wetenschappelijke tijdschriften.

4. Algebra

4.1. Algebra (A.M. Cohen)

In het verslagjaar is de classificatie van de eindige groepen van automorfismen van de reële octaven-algebra in grote lijnen voltooid. Publikatie van de resultaten is in 1980 te verwachten.

In het kader van de studie van eindige ondergroepen van exceptionele Lie-groepen is een artikel van A.V. Alekseevskij uit het russisch vertaald en bestudeerd.

De studie van quaternionroosters leidde tot een opmerkelijk verband tussen primitieve spiegelingsgroepen en deelroosters van de twee bekende roosters van type E_8 en van Leech (zie ZN 93).

De studie van automorfismengroepen van partiële meetkundes is beschreven onder het project Discrete Wiskunde (zie 1.2, Kristallijne Combinatoriek).

5. Logica

5.1. Mathematische linguïstiek (T.M.V. Janssen)

Het onderzoek naar de principes, die ten grondslag liggen aan het werk van Montague, werd voortgezet. Met name het compositionaliteitsbeginsel dat aan Frege wordt toegeschreven werd bestudeerd.

Dit filosofische beginsel ('de betekenis van een samengestelde uitdrukking is opgebouwd uit de betekenissen van de samenstellende delen') kan geformaliseerd worden in een algebraïsche beschrijving van taal, waarin de syntax voorgesteld wordt door een algebra, de mogelijke betekenissen eveneens een algebra vormen, en het toekennen van betekenissen een homomorfisme is. Een dergelijke algebraïsche aanpak is niet alleen te vinden in het werk van Montague, maar ook in de theorie van semantiek van programmeertalen. In het verslagjaar werd op dit gebied onderzoek gedaan, dat in de toekomst gepubliceerd zal worden.

Verder onderzoek werd gedaan aangaande de regels, die in Montague-grammatica gebruikt worden om het semantisch bereik van quantoren te beschrijven. Een aantal moeilijkheden op dit gebied werd opgelost door gebruikmaking van methoden, ontleend aan Van Wijngaarden-grammatica's; zie ZW 124 (preprint).

Tenslotte werden vroegere resultaten betreffende de toepassing van Montague-grammatica in de semantiek van programmeertalen bewerkt tot een op linguïsten afgestemd rapport; zie ZN 94.

B.2.3 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 Zuivere Wiskunde is meegewerkt. Verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen in de aangegeven paragrafen.

<i>Oriënterende colloquia voor leraren</i>	- C.2.1
<i>a. Getaltheorie</i>	
<i>b. Eindige groepen</i>	
Colloquium <i>Getaltheorie</i>	- C.2.2
Vakantie cursus 1979, thema <i>Nieuwe toepassingen van de wiskunde</i>	- C.3.1
Voordrachtenreeks dr. H. Iwaniec	- C.3.2
Werkgroep <i>Montague grammatica en aanverwante onderwerpen</i>	- C.4a.2
Werkgroep <i>Algebra, meer in het bijzonder eindige groepen</i>	- C.4a.3

Studiegroep <i>Topologische dynamica</i>	- C.4b.1
Werkgroep <i>Semantiek en programmeertalen</i>	- C.4a.17

2. Deelname aan congressen e.d.

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld in hoofdstuk C.5.2.

- *Wintersymposium Wiskundig Genootschap*: Wat te bewijzen was; te Amersfoort, 6 januari; bezocht door P.C. Baayen.
- *7th Winter School in Abstract Analysis*, 4 t/m 10 februari in Strážné (TsjechoSlowakije); bezocht door J. de Vries (voordracht).
- *Getaltheoriedagen* te Leiden en Amsterdam (16 maart resp. 21 juni); bezocht door H. Iwaniec (voordracht), J. van de Lune en M. Voorhoeve.
- *International Conference on the logical Analysis of tense and quantifiers* te Stuttgart, 19 t/m 24 maart; bezocht door T.M.V. Janssen (voordracht).
- *Frege Symposium* (Ned. Ver. voor Logica en Wijsbegeerte der Exacte Wetenschappen) te Amsterdam, 7 april; bezocht door P.C. Baayen.
- *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres*, aan de TH Eindhoven gehouden op 11, 12 april; bezocht door alle leden van de afdeling ZW; voordrachten werden gehouden door A.E. Brouwer, H. Iwaniec, T.M.V. Janssen, M. Voorhoeve en J.C.S.P. van der Woude.
- *Memorial Conference 100 Jahre Begriffsschrift Gottlieb Freges*, te Jena (DDR), 6 t/m 11 mei; bezocht door T.M.V. Janssen (voordracht).
- *Colloque Franco-Canadien de Combinatoire* te Montréal (Canada), 11 t/m 16 juni; bezocht door A. Schrijver.
- *2nd International Conference on Finite Geometries and Groups* in Han-sur-Lesse (België); 17 t/m 23 juni, bezocht door A.E. Brouwer (voordracht), A.M. Cohen (voordracht) en H.A. Wilbrink (voordracht).
- *Amer. Math. Soc. Summer Institute on Finite Group Theory* in Santa Cruz, California (USA), 21 juni - 20 juli; bezocht door A.M. Cohen.
- *International Conference on Topology* te Moskou, 24 t/m 30 juni; bezocht door J. de Vries (voordracht).

- *Instructional Conference on Complex Analysis* in Durham (Engeland), 30 juni - 21 juli; bezocht door M. Voorhoeve.
- *7th British Combinatorial Conference* te Cambridge (Engeland), 12 t/m 17 augustus; bezocht door A.E. Brouwer (voordracht).
- *Christiaan Huygens Symposium van de KNAW*, te Amsterdam, 22 t/m 25 augustus; bezocht door P.C. Baayen.
- *Najaarssymposium Wiskundig Genootschap: Getaltheorie*; te Leiden, 26 oktober; bezocht door P.C. Baayen, M. Voorhoeve en J. van de Lune.
- *Contact Group Combinatorial Geometry and Finite Groups*, bijeenkomst in Diepenbeek (België), 23 november; bezocht door A.M. Cohen, P.J. Hoogendoorn en H.A. Wilbrink.
- *Najaarssymposium van de Ned. Ver. voor Logica en Wijsbegeerte der Exacte Wetenschappen*, te Utrecht, 1 december; bezocht door P.C. Baayen.
- *Congres Innovatie in de natuurwetenschappen*, te Amsterdam (Vrije Universiteit), 12 t/m 14 december; bezocht door P.C. Baayen.

3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC

Aan de volgende, niet door het MC georganiseerde, activiteiten werd door leden van de afdeling ZW deelgenomen. Achter iedere activiteit staan tussen haakjes de betreffende personen vermeld.

- *Seminarium Discrete Wiskunde* o.l.v. prof.dr. J.H. van Lint, TH Eindhoven (A.M. Cohen, A.E. Brouwer, P.J. Hoogendoorn, H.A. Wilbrink).
- *Seminarium Eindige Meetkunde* o.l.v. prof.dr. J.J. Seidel, TH Eindhoven (P.J. Hoogendoorn).
- *Colloquium Grafentheorie* o.l.v. dr.ir. C. Roos, TH Delft (P.J. Hoogendoorn).
- *Seminarium Getaltheorie* o.l.v. prof.dr. R. Tijdeman, RU Leiden (M. Voorhoeve, J.W.M. Turk).
- *Werkgroep Montague grammatica II: Logische vorm*, o.l.v. prof.dr. R. Bartsch, afd. Taalfilosofie, UvA (T.M.V. Janssen).

- *Colloquium Ergodentheorie* o.l.v. prof.dr. J.M. Aarts en prof.dr. C.L. Scheffer, TH Delft (J. de Vries, J.C.S.P. van der Woude).
- *Werkgroep Engelking (General Topology)* o.l.v. drs. J. Bruyning en drs. J. Dijkstra, UvA (T.M. Jacobs).

4. Algemene werkbeprekingen

In de serie *Algemene werkbeprekingen* van de afdeling ZW wordt door medewerkers en assistenten van de afdeling over hun wetenschappelijk onderzoek gesproken. In 1979 vonden de volgende voordrachten plaats (de met * aangegeven voordrachten vonden plaats tijdens bijeenkomsten van de Adviescommissie voor de afdeling ZW).

- | | |
|---------------------------------|---|
| H.A. Wilbrink | Er bestaat geen $(57,14,1)$ -sterk reguliere graaf
(19 februari) |
| * T.H. Koornwinder (TW) | Een unificatie van twee verschillende groepentheoretische interpretaties van krawtchouk-polynomen
(30 maart) |
| * M. Voorhoeve | Groeischattingen van machtssommen
(30 maart) |
| J. de Vries | Compactificaties van G-ruimten
(14 mei) |
| T.M.V. Janssen | Compositionaliteit van betekenis
(28 mei) |
| A.M. Cohen | Over eindige groepen van oktaven-automorfismen
(12 juni) |
| * J. de Vries | Linearisering van acties
(6 december) |
| * T.M.V. Janssen | Algebraïsche semantiek
(6 december) |
| * A.M. Cohen &
H.A. Wilbrink | Over partiële meetkunden
(6 december) |

5. Bezoekers

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

prof.dr. G.M. Petersen	(Canterbury University, Christchurch, Nw. Zeeland), 16-19 februari
prof. N. Hamada	(Hiroshima, Japan), 23 februari
dr. H. Cohen	(Inst. Fourier, Univ. de Grenoble, Frankrijk), 22 maart
dr. C.L. Stewart	(Univ. of Waterloo, Ontario, Canada), 25 mei
prof.dr. D.N. Verma	(Tata Inst. Bombay, India), 11 juni
prof. L. Lovász	(Szeged, Hongarije), 3-7 september
prof. J. Flachsmayer	(Greifswald, DDR), 25 oktober

Behalve dr. Stewart hielden zij allen een voordracht.

B.2.4 Dienstverlening en administratieve werkzaamheden

Geregeld werd door leden van de afdeling advies gegeven aan andere afdelingen en aan mensen van buiten het MC. Veelal betrof dit incidentele vragen, die niet veel extra research vereisten. Een uitzondering hierop vormde de vraag om aan de hand van een door prof.dr. T.A. Springer opgestelde formule, genererende functies te berekenen voor de Poincaré-reeksen van SU_2 , behorende bij irreducibele representaties van graad ≤ 17 ; deze berekeningen werden m.b.v. de computer uitgevoerd door A.E. Brouwer en A.M. Cohen (zie ook rapport ZW 134).

Aan de Bibliotheek van het MC werd advies verleend betreffende de aanschaf van nieuwe boeken. De classificatie van nieuwe boeken werd verzorgd door J.C.S.P. van der Woude.

Door T.M.V. Janssen en J.C.S.P. van der Woude werd geadviseerd bij de totstandkoming van de boekententoonstelling die gehouden werd tijdens de vakantiecursus voor leraren.

J. de Vries vertegenwoordigde de afdeling ZW in de Bibliotheekcommissie.

A.E. Brouwer, en tijdens diens afwezigheid, P.J. Hoogendoorn, verzorgden het secretariaat van de werkgemeenschap voor discrete wiskunde; in deze hoedanigheid verzorgden zij de uitgave van het

informatiebulletin "Discreet Nederland", dat in 1979 eenmaal verscheen.

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

A.E. Brouwer	Utilitas Math.; Discrete Math.; I.E.E.E. Trans. on Inform. Theory
M. Voorhoeve	Zentralblatt für Mathematik
J. de Vries	General Topology and Appl.; Mededelingen van het Wiskundig Genootschap
A.M. Cohen	Mededelingen van het Wiskundig Genootschap
A. Schrijver	J. Combinatorial Theory; I.E.E.E. Trans. on Inform. Theory; Combinatorica; Annals of Discrete Math.; Nieuw Archief voor Wiskunde

B.3 VERSLAG VAN DE AFDELING TOEGEPASTE WISKUNDE

B.3.1. 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 de Adviescommissie voor Toegepaste en Numerieke Wiskunde, bestaande uit: prof.dr.ir. W. Eckhaus (RU Utrecht), prof.dr.ir. L.A. Peletier (RU Leiden), prof.dr. M.N. Spijker (RU Leiden), prof.dr. G.W. Veltkamp (TH Eindhoven), prof.dr.ir. A.I. van der Vooren (RU Groningen) en prof.dr.ir. P.J. Zandbergen (voorzitter, TH Twente).

De stagiair S.A. van Gils legde op 20 juni doctoraalexamen af (met predicaat cum laude) aan de VU Amsterdam en trad per 1 september in dienst als wetenschappelijk medewerker.

R. Montijn (wetenschappelijk assistent) legde op 27 juni doctoraal-examen af aan de Universiteit van Amsterdam.

Prof.dr. N. Chafee (Georgia Institute of Technology, USA) beëindigde zijn dienstverband als gastmedewerker op 12 augustus.

Op 7 november promoveerde mw. I.G. Sprinkhuizen-Kuyper tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Universiteit van Amsterdam. Promotor was prof.dr. H.A. Lauwerier; dr. T.H. Koornwinder was copromotor en prof.dr. R. Askey (University of Wisconsin, USA) coreferent. Het proefschrift was getiteld: Koornwinder polynomials: a special class of orthogonal polynomials in two variables. Zij verliet de afdeling per 1 december.

Drs. H.A. van der Meer, wetenschappelijk assistent, verliet de afdeling per 31 januari.

Op 1 april trad R. de Bruin in dienst als wetenschappelijk assistent.

Voor de personeelssamenstelling op 31 december 1979 zie F.3.2.

B.3.2 Wetenschappelijk onderzoek

In dit verslag zijn de publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld in hoofdstuk E. De titels en andere bij-

zonderheden van de in het verslag genoemde voordrachten tijdens congressen, colloquia, e.d. zijn opgenomen in hoofdstuk C.

1. *Speciale functies en groepentheorie*

1.1. Orthogonale polynomen in twee variabelen (I.G. Sprinkhuizen-Kuyper)

Het onderzoek aan een fractionele integraaloperator die correspondeert met negatieve machten van een hyperbolische differentiaaloperator in twee variabelen werd afgerond en vastgelegd in rapport TW 191. In dit rapport werd met vrucht gebruik gemaakt van een generaliseerde convolutiestructuur. De genoemde integraaloperator werd toegepast op de Koornwinder-polynomen en leidde ook tot een andere integraaloperator die Jacobi-functies als eigenfuncties heeft. Over dit onderwerp werd in Greenville (USA) een voordracht gehouden. Rapport TW 191 werd het laatste deel van het proefschrift waarop I.G. Sprinkhuizen-Kuyper in november promoveerde. Zij completeerde haar proefschrift door in een inleidend gedeelte in te gaan op de groepentheoretische achtergrond van de Koornwinder-polynomen. Op het Nederlands Wiskundig Congres in Eindhoven hield zij een voordracht over deelresultaten betreffende de produktformule voor de Koornwinder-polynomen.

1.2. Jacobi-functies (T.H. Koornwinder)

De twee in 1978 uitgegeven rapporten TW 177 en preprint nr. 2 van het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Kopenhagen, geschreven samen met prof. M. Flensted-Jensen (Veterinaire en landbouwhogeschool te Kopenhagen), verschenen resp. in Arkiv för Matematik en in Lecture Notes in Math. 739, Springer-Verlag.

1.3. Representaties van half-enkelvoudige Lie-groepen (T.H. Koornwinder)

In het in 1978 verschenen rapport TW 186 werden de irreducibele representaties van $SL(2, \mathbb{R})$ op niet-infinitesimale manier geclassificeerd; alleen de volledigheid van de zo verkregen representaties werd nog infinitesimaal gedaan. Ook dit laatste onderdeel kon nu niet-infinitesimaal gedaan worden.

Samen met M.T. Koster (RU Leiden) wordt geprobeerd de methode van rapport TW 186 ook toe te passen op de generaliseerde Lorentz-

groepen $SO(n, 1)$; voor $n = 3$ is dit reeds gelukt.

Dit wordt beschreven in rapport TW 190 van M.T. Kosters. Het onderzoek wordt voortgezet voor hogere waarden van n .

1.4. Representaties van lokaal compacte groepen (T.H. Koornwinder, H.A. van der Meer)

Een uitgebreide versie van de syllabus van het colloquium "Representaties van lokaal compacte groepen met toepassingen" (MC, 1977-78) verscheen als MC-Syllabus 38. Bovengenoemde twee personen, alsmede J. de Vries (afd. ZW), verzorgden hierin een aantal hoofdstukken. T.H. Koornwinder trad op als editor.

1.5. Verband tussen representaties van Lie-groepen en eindige groepen (T.H. Koornwinder)

Krawtchouk- en Hahn-polynomen komen enerzijds voor als sferische of intertwinning functies voor bepaalde permutatiegroepen, anderzijds als matrixelementen of Clebsch-Gordan coëfficiënten voor irreducibele representaties van $SU(2)$.

Er werd een intrinsiek verband gelegd tussen deze twee fenomenen. Hierover werd verslag uitgebracht in een uitgenodigde voordracht op een congres in Greenville (USA).

1.6. Symmetrie en separatie van variabelen (T.H. Koornwinder)

Voor het Bulletin of the AMS werd een bespreking geschreven van W. Miller's boek "Symmetry and separation of variables". Ter voorbereiding hiervan werd onderzoek gedaan betreffende de historie en de definitie van het begrip separatie van variabelen. Vervolgens werd dit onderzoek voortgezet en uitgebreid tot diverse aspecten van Stäckel's separeerbaarheids criterium. De resultaten werden vastgelegd in rapport TW 194, dat ook zal verschijnen in de Proceedings van de in augustus 1979 gehouden conferentie over differentiaalvergelijkingen in Scheveningen.

2. *Toegepaste Analyse*

2.1. Relaxatietrillingen (J. Grasman)

Over het onderzoek aan de Van der Pol vergelijking met kritische aandrijfsterm (TW 173) zal een publikatie verschijnen in Quarterly of Applied Mathematics.

2.2. Singulier gestoorde randwaardeproblemen

2.2.1. Elliptische singuliere storingsproblemen (J. Grasman)

Er is een overzichtsartikel (TW 187) geschreven over de toepassing van de variationele methode voor elliptische singuliere storingsproblemen zoals deze voorkomt bij de analyse van dynamische systemen met kleine random storingsproblemen. In dit artikel, dat verscheen als bijdrage in een Springer Lecture Notes, wordt het gebruik van de formele methode benadrukt en worden enkele vereenvoudigingen met betrekking tot de bestaande methode uitgewerkt. Het bewijs van de correctheid van de methode voor een klasse van problemen verscheen in *Mathematical Methods in the Applied Sciences*.

In samenwerking met P.J.M. Kallenberg (MS) is een begin gemaakt met een onderzoek naar het verband tussen stochastische problemen uit de populatiegenetica en singulier gestoorde partiële differentiaalvergelijkingen (Kolmogorov backward vergelijkingen).

2.2.2. Singulier gestoorde randwaardeproblemen (O. Diekmann, D. Hilhorst-Goldman (NW), L.A. Peletier)

De resultaten van MC Rapport TW 174/78 werden aanzienlijk uitgebreid. Er werd een herziene versie geschreven (TW 174/79), die inmiddels geaccepteerd is voor publikatie in *SIAM Journal on Applied Mathematics*.

Vervolgens werd met behulp van een variationele formulering van het probleem en convexe analyse een volledige karakterisering van de limiet-oplossingen gevonden. De resultaten werden gepubliceerd in een rapport (TW 195) dat tevens diende als bijdrage aan de *Proceedings of the 4th Scheveningen Conference*.

2.3. Problemen uit de transporttheorie (E.J.M. Veling)

Van het eigenwaardeprobleem behorend bij de 1-dimensionale beschrijving van de verstrooiing van een bundel elektronen op een vlakke plaat:

$$\frac{d}{dx} (1-x^2) \frac{d}{dx} u = \lambda x u, \quad -1 < x < 1, \quad u \text{ begrensd op } (-1, 1),$$

werd reeds de asymptotische ligging van het discrete spectrum vastgesteld. Nu werden ook de eigenfuncties u_n asymptotisch benaderd.

Zo konden formules worden bepaald voor $u_n(0)$ en $\frac{d}{dx} u_n(0)$, $n \rightarrow \pm \infty$.

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

2.4.1. Begonnen werd met de analyse van integralen van de vorm

$F_a(x) = \int_x^\infty e^{-at^2} f(t) dt$, die geïnterpreteerd kunnen worden als statistische verdelingsfuncties; $a > 0$, $x \in \mathbb{R}$.

Asymptotische ontwikkelingen van deze functies voor $a \rightarrow \infty$ (uniform in x in een interval dat $x = 0$ bevat) worden gebruikt voor de inversie van verdelingsfuncties (d.w.z. het bepalen van x uit de vergelijking $F_a(x) = q$ voor grote waarden van a). Een publikatie is in voorbereiding.

2.4.2. Met R. Montijn werd een algoritme vervaardigd voor de berekening van een klasse van hypergeometrische functies; d.w.z. de functies

$$U(a, b, x) = \frac{1}{\Gamma(a)} \int_0^\infty e^{-xt} t^{a-1} (1+t)^{b-a-1} dt, \operatorname{Re} x > 0, \operatorname{Re} a > 0.$$

Voor de berekening werd gebruik gemaakt van een nieuwe ontwikkeling van deze functie, waarover in TW 192 gerapporteerd wordt. De algoritme zal in een andere publikatie worden opgenomen.

2.4.3. In het onderzoek waarin integratiemethoden centraal staan voor de berekening van speciale functies werd met R. Montijn een algoritme vervaardigd voor de berekening van de complexe error functie (ALGOL 68). De resultaten zullen gepubliceerd worden als het onderzoek voor verwante functies (incomplete gamma en beta functies) is afgerond.

2.4.4. TW 165 (over asymptotiek van de incomplete gammafuncties) en TW 179 (over berekening van nulpunten van Besselfuncties) verschenen respectievelijk in SIAM J. Math. Analysis en J. Comp. Physics.

2.4.5. In samenwerking met dr. A. van Oosterom (Laboratorium voor Medische Fysica, UvA) werd een viervoudige integraalvergelijking (met als kern een Besselfunctie) onderzocht. Ten behoeve van dit onderwerp werd een literatuurstudie verricht en de oplossing van de bovengenoemde vergelijkingen werd gerepresenteerd als de oplossing van een enkele Fredholm-integraalvergelijking.

2.5. Localiseerbaarheid in de quantumtheorie (B. Dijkhuis)

Het belangrijkste onderzoeksresultaat had betrekking op de zogenaamde EPR-paradox, gepubliceerd door A. Einstein, B. Podolsky en N. Rosen in 1935 (Phys. Rev. 47, 777-780). In dat artikel wordt een gedachtenexperiment beschreven, waarbij twee deeltjes met even grote, maar tegengesteld gerichte snelheid vanuit een bepaald punt vertrekken. Wanneer de twee deeltjes zover uit elkaar zijn, dat een meting aan de één geen invloed meer heeft op de beweging van de ander, kunnen we, door van het eerste deeltje de snelheid te bepalen, vaststellen wat de snelheid is van het tweede deeltje zonder dat te storen. We kunnen echter ook beslissen, van het eerste deeltje de plaats te meten, in plaats van de snelheid, in welk geval ook de plaats van het tweede deeltje bekend zou zijn op dat moment. Elk van deze metingen afzonderlijk kan met willekeurig grote precisie uitgevoerd worden, maar - vanwege Heisenberg's onzekerheidsrelaties - niet beide tegelijk.

Omdat we mogen aannemen dat de eigenschappen van het tweede deeltje niet afhankelijk zijn van onze willekeurige beslissing om ofwel plaats of snelheid van het eerste deeltje te meten, moet uit de golffunctie van het tweede deeltje zowel de plaats als de snelheid met 100% nauwkeurigheid afgeleid kunnen worden. Dat echter is in strijd met de Heisenbergrelaties. Einstein et al. kwamen daarom tot de slotsom dat de quantummechanica geen volledige beschrijving van de fysische werkelijkheid kan geven.

De EPR-paradox heeft tot vele discussies geleid, die nog steeds voortduren, met name over de grondslagen van de quantummechanica en over de noodzaak om andere theorieën in te voeren met "verborgen" variabelen.

Zoals gezegd, is één van de veronderstellingen in bovenstaande redenering, dat op voldoende grote onderlinge afstand een meting aan het ene deeltje geen invloed heeft op de beweging van het andere (geen actio in distans).

Uit het huidige onderzoek is nu gebleken, dat in het kader van de niet-relativistische quantummechanica deze veronderstelling in strijd is met translatie-invariantie en de eis dat de energie een ondergrens heeft, op zijn minst in die gevallen waarbij de meetapparaten kunnen worden voorgesteld door begrensde zelfgeadjungeerde operato-

ren in een Hilbert-ruimte of door bepaalde klassen van niet-begrensde operatoren, waartoe o.a. de plaats- en impulsoperatoren behoren. Daarmee is, althans in genoemde gevallen, de grondslag voor de EPR-paradox vervallen.

3. Niet-lineaire analyse en biomathematica

3.1. Niet-lineaire diffusieproblemen

3.1.1. Een vergelijking uit de plasmafysica (D. Hilhorst-Goldman, NW)

De bestudering van de evolutievergelijking, die correspondeert met het onder TW 2.2 beschreven randwaardeprobleem, werd voortgezet. Met name werden resultaten verkregen over de snelheid waarmee de oplossing naar de stationaire oplossing convergeert in het (moeilijke) geval dat het onderliggende ruimtegebied niet compact is.

Een eerste versie van een manuscript over dit onderwerp is inmiddels gereed. Het is de bedoeling dat in 1980 de definitieve versie als preprint in de TW-rapport-serie gepubliceerd wordt.

Er werd door M. Bakker (O&O) in samenwerking met E. Marode en F. Bastien numeriek onderzoek verricht aan een stelsel gekoppelde evolutievergelijkingen waaraan hetzelfde fysische probleem ten grondslag ligt (publicatie in *Journal of Applied Physics*, 50 (1), January 1979).

3.1.2. Een niet-lineaire parabolische vergelijking (E.J.M. Veling)

Voor de parabolische vergelijking $u_t = u_{xx} + f(u)$, $x > 0$, $t > 0$, waarbij voor f gedacht kan worden aan het polynoom $f(u) = u(1-u)(u-a)$, $0 < a < \frac{1}{2}$, kon het asymptotisch gedrag worden vastgesteld voor $t \rightarrow \infty$, uniform voor $x \geq 0$ onder enige voorwaarden op de beginfunctie $u(x,0)$ en de randfunctie $u(0,t)$. Indien $u(0,\infty) = 1$, en wel zo dat voor een positieve C en γ , $0 < 1 - u(0,t) < C e^{-\gamma t}$, $t \rightarrow \infty$, dan geldt $\lim_{t \rightarrow \infty} u(x,t)$

$= U(x - c_0 t - z_0) = 0$, voor een waarde z_0 , uniform voor $x \geq 0$.

De functie U stelt de unieke oplossing (modulo translatie) voor van de vergelijking $U_{zz} + c_0 U_z + f(U) = 0$, met $U(-\infty) = 1$, $U(\infty) = 0$ (de zogenaamde lopende golfoplossing).

Ook voor het geval dat $\lim_{t \rightarrow \infty} u(0,t) \neq 1$, maar gelijk aan θ , $0 \leq \theta < 1$,

kon een analoog resultaat bewezen worden, zij het dan dat nu de asymptotische toestand is opgebouwd behalve uit de functie U ook uit

een functie V_θ , die gekarakteriseerd is door $V_{\theta xx} + f(V_\theta) = 0$,
 $x > 0$, met $V_\theta(0) = \theta$ en $V_\theta(\infty) = 1$.

Verder kon bewezen worden dat de convergentie zich exponentieel gedraagt. Men kan dit resultaat interpreteren als een signaal dat langs een zenuwbaan verloopt, nadat aan het uiteinde een activatie heeft plaatsgevonden, die blijft aanhouden ($\lim_{t \rightarrow \infty} u(0,t) \neq 0$) of uitsterft ($\lim_{t \rightarrow \infty} u(0,t) = 0$).

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

Als model voor signaalgeleiding langs niet-uniforme zenuwbanen werd beschouwd een parabolische, niet-lineaire differentiaalvergelijking op een oneindig gebied met daaraan gekoppeld een eindig stelsel gewone differentiaalvergelijkingen. Essentieel is dat de diffusiecoëfficiënt stuksgewijs constant is. Onderzocht werd de existentie en non-existentie van stationaire oplossingen, hun stabiliteitseigenschappen en convergentie naar "lopende golven".

Over dit onderzoek zullen in de loop van 1980 twee rapporten verschijnen.

3.1.4. Een model voor signaalgeleiding langs een bistabiele transmissiedraad (J.P. Pauwelussen)

Onderzocht werden heteroclinische oplossingen van een vereenvoudigd FitzHugh-Nagumo model. Dit onderzoek is nog niet afgerond.

3.1.5. Een niet-lineaire parabolische differentiaalvergelijking uit de populatiegenetica (J.P. Pauwelussen, L.A. Peletier)

Onderzocht werd een niet-autonome, niet-lineaire parabolische differentiaalvergelijking op een oneindig gebied. De vergelijking bevat een driftterm $c \cdot u_x$ en het bestaan van zgn. clines alsmede hun stabiliteit, afhankelijk van de parameter c werd bestudeerd. Het onderzoek dat grotendeels in 1978 plaats vond werd in 1979 afgerond. Een rapport over dit onderwerp zal in het begin van 1980 verschijnen.

3.1.6. Een mechanisch contactprobleem uit de medische fysica
(J.P. Pauwelussen)

Ten behoeve van het Laboratorium voor Medische Fysica van de UvA, Amsterdam werd een dynamisch contactprobleem onderzocht dat als model dient voor een techniek ter detectie van harttrillingen. Dit onderzoek zal in 1980 worden voortgezet.

3.2. Niet-lineaire vergelijkingen uit de populatie-dynamica

3.2.1. Volterra-integraalvergelijkingen en dynamische systemen (O. Diekmann, S.A. van Gils)

Uitgaande van een lineair stelsel Volterra-integraalvergelijkingen van convolutie-type (renewal-vergelijkingen) werd een sterk continue halfgroep van begrensde lineaire operatoren op een Banach-ruimte X geconstrueerd. Aan deze constructie ligt een bepaalde biologische interpretatie van de vergelijkingen ten grondslag (en wel een model van leeftijdsafhankelijke populatiegroei).

Vervolgens werd de bijbehorende variatie - van - constanten formule afgeleid en werd de geadjungeerde halfgroep berekend. Er werd bewezen dat X ontbonden kan worden overeenkomstig het spectrum van de infinitesimale generator. Als toepassing werd een Fredholm-alternatief voor periodieke oplossingen bewezen.

In de toekomst zal de aandacht vooral gericht zijn op toepassing van de ontwikkelde machinerie bij de analyse van (concrete) niet-lineaire problemen. Met name staat Hopf-bifurcatie op het programma.

3.2.2. Een karakteristieke vergelijking uit de epidemiologie (R. Montijn, O. Diekmann)

Het in 1978 begonnen onderzoek naar de ligging in het complexe vlak van de wortels van een karakteristieke vergelijking uit de mathematische epidemiologie werd voortgezet. In bepaalde gevallen bleek het inderdaad mogelijk hierover concrete uitspraken te doen.

Hoewel het onderzoek nog niet is afgesloten zijn de tot juni 1979 behaalde resultaten beschreven in een doctoraal-scriptie waarop R. Montijn afstudeerde. Deze scriptie zal in 1980 als TN-rapport verschijnen.

3.2.3. Clines (O. Diekmann)

Onderwerp van onderzoek was de niet-lineaire integro-differentievergelijking

$$U_{n+1}(x) = \int_{-\infty}^{\infty} g(y, U_n(y)) K(x-y) dy, \quad -\infty < x < \infty.$$

Aan deze vergelijking ligt een populatie-genetisch model ten grondslag dat de wisselwerking van selectie en migratie beschrijft. Aangetoond werd dat, onder bepaalde voorwaarden op g en K , een unieke monotoon stijgende evenwichtsooplossing bestaat (een zogeheten "cline"), die globaal asymptotisch stabiel is. Over dit onderwerp werd een voordracht gehouden tijdens de "Conference on models of biological growth and spread", Heidelberg, 16-21 juli 1979. Het inmiddels gepubliceerde rapport zal in de Proceedings van deze conferentie worden opgenomen. Het onderzoek wordt als afgesloten beschouwd.

3.3. Biologische oscillatoren (R. de Bruin, J. Grasman, E.J.M. Veling)

Er is een overzichtsartikel geschreven over de toepassing van asymptotische methoden voor de Volterra-Lotka vergelijkingen. Dit artikel is opgenomen in *Asymptotic Analysis, from theory to application* (ed. F. Verhulst), hetgeen is uitgegeven in de serie Springer Lecture Notes. In samenwerking met de afdeling Numerieke Wiskunde (J.G. Blom, D. Hilhorst-Goldman en J.G. Verwer) zijn voor de aangedreven Volterra-Gause-Witt vergelijking uit de populatiedynamica numeriek subharmonische oplossingen geconstrueerd, waarvan de existentie met de methode van Urabe bewezen kon worden.

Er werd een begin gemaakt met het bepalen van numerieke benaderingen van de Poincaré-map P voor 2e orde differentiaalvergelijkingen met een periodieke aandrijfsterm. Dekpunten van P^n corresponderen met subharmonische oplossingen. Het laat zich aanzien dat met deze methode de stabiele subharmonische oplossingen en hun attractiegebieden gevonden kunnen worden.

3.4. Mathematische aspecten van het binnenoor (H.A. Lauwerier in samenwerking met prof.dr. E. de Boer, UvA)

Er werden enige modellen voor de cochlea opgesteld en corresponderende randwaardeproblemen nader geanalyseerd.

4. Diverse onderwerpen

4.1. Singuliere optimale besturingstheorie (J. Grasman)

Over het bestaan van een klasse singuliere optimale besturingsproblemen met een niet-éénduidige oplossing werd een voordracht gehouden op het Internationaal Symposium over "Mathematical Theory of Networks and Systems"; een artikel hierover verscheen in de proceedings van dit symposium. Verder werd onderzoek verricht aan de oplossing van bijna singuliere optimale besturingsproblemen gerelateerd aan bovengenoemde singuliere problemen. Voor een deelklasse hiervan werd een limiet-oplossing geconstrueerd, welke gebaseerd is op formele singuliere storingstechnieken. De juistheid van het resultaat werd bewezen door de oplossing van de bijbehorende Riccati-vergelijking naar de kleine parameter te ontwikkelen. Een rapport hierover zal begin 1980 verschijnen.

4.2. Hopf-bifurcatie (N. Chafee, S.A. van Gils)

S.A. van Gils maakte onder leiding van N. Chafee een literatuurstudie van Hopf-bifurcatie. Speciaal werd daarbij aandacht besteed aan stabiliteitscriteria. Voor stelsels gewone differentiaalvergelijkingen in \mathbb{R}^3 werd een formule gegeven waarmee de stabiliteit onderzocht kan worden. Van dit onderzoek is een TN rapport verschenen (TN 93/79).

B.3.3 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 in de aangegeven paragrafen.

Werkgroep <i>Niet-lineaire Analyse</i>	- C.4a.4
Werkgroep <i>Biomathematica</i>	- C.4a.5
Werkgroep <i>Analyse op Lie-groepen</i>	- C.4a.7
Werkgroep <i>Approximatie van functies</i>	- C.4a.6
Werkgroep <i>Systeemtheorie</i>	- C.4a.10

2. Deelname aan congressen e.d.

Het *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 11 en 12 april aan de Technische Hogeschool te Eindhoven werd gehouden, werd bijgewoond door O. Diekmann, T.H. Koornwinder, J.P. Pauwelussen, I.G. Sprinkhuizen-Kuyper, E.J.M. Veling, R. Montijn en N.M. Temme. De eerste vijf hielden tevens een voordracht.

Aan de *Fourth Scheveningen Conference on Differential Equations*, gehouden van 26 augustus tot 1 september, werd deelgenomen door S.A. van Gils, H.A. Lauwerier, J.P. Pauwelussen, N.M. Temme, E.J.M. Veling, D. Hilhorst-Goldman (NW), O. Diekmann en T.H. Koornwinder; de laatste drie hielden tevens een voordracht.

Aan het *International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems*, georganiseerd van 3 tot 6 juli, door de Technische Hogeschool te Delft, werd deelgenomen door J. Grasman, die tevens een voordracht hield.

O. Diekmann, J.P. Pauwelussen en E.J.M. Veling namen deel aan de C.I.M.E. summerschool "*Mathematics of Biology*" van 18 t/m 30 juni in Cortona (Italië).

Aan de *Conference on Models of Biological Growth and Spread*, die van 16 t/m 21 juli te Heidelberg (W-Duitsland) plaats vond, werd deelgenomen door O. Diekmann en H.A. Lauwerier. Diekmann behoorde tot de sprekers op deze conferentie. Van 19 t/m 30 november nam O. Diekmann deel aan een *Workshop Epidemiologie* in Heidelberg.

T.H. Koornwinder en I.G. Sprinkhuizen-Kuyper bezochten de *NSF-CBMS regional research conference on Special functions and their relations with the representations of Lie groups*, die van 5 t/m 9 maart gehouden werd in Greenville, North Carolina, USA. Beiden hielden er een voordracht.

T.H. Koornwinder bracht werkbezoeken aan de University of Maryland (College Park, Maryland, USA) op 12 maart en aan het M.I.T. (Cambridge, Mass., USA) op 14 en 15 maart.

Op 7 december bezocht T.H. Koornwinder de dag over *Analyse op Lie-groepen*, gehouden te Leiden.

Op 12 en 13 maart bracht I.G. Sprinkhuizen-Kuyper een bezoek aan de universiteit van Tennessee (Knoxville, USA) als gast van K. Soni.

N. Chafee bezocht verschillende Europese wiskundige instituten: Linz (12 januari), Wenen (15 januari), Graz (18 januari), Stuttgart (5 februari), Würzburg (9 februari), Keulen (11 mei) en Karlsruhe (15 mei).

Van 1 t/m 7 april woonde hij de conferentie *Ordinary Differential Equations* bij te Oberwolfach (BRD) en op 8 juni de *Analysedag* in Leiden. Tijdens elk van deze bezoeken hield hij een voordracht.

B. Dijkhuis nam deel aan de *Vosbergen-conferentie* voor theoretisch fysici op Vlieland van 15 tot 18 mei.

3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC

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

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

4. Algemene werkbeprekingen

In de serie *Algemene werkbeprekingen* van de afdeling TW, waarin medewerkers en assistenten van de afdeling en ook collega's van andere instituten over hun wetenschappelijk onderzoek spreken werden de volgende voordrachten gehouden:

- | | |
|--|--|
| T.H. Koorwinder | - Een globale aanpak tot de representatietheorie van $SL(2, \mathbb{R})$
(8 februari) |
| N.M. Temme (MC) &
dr. J.T.F. Zimmerman
(NIOZ, Texel) | - Restvorticititeit in getijgebieden
(22 maart) |
| T.H. Koorwinder | - Symmetrie en separatie van variabelen
(3 mei) |
| N.M. Temme | - Een viervoudige integraalvergelijking uit de electrostatica
(31 mei) |

- S.A. van Gils - Hopf-bifurcatie en stabiliteit
(27 september)
- E.J.M. Veling - Begin-, randwaardeproblemen en lopende
golven
(25 oktober)
- R. Montijn - Een karakteristieke vergelijking uit de
epidemiologie
(3 december).

5. Bezoekers

De afdeling TW werd in het verslagjaar onder meer door de volgende wiskundigen bezocht. Voor de titel van een eventueel gehouden voordracht zie C.5.1.

- dr. H. Thieme (Westfälische Wilhelms-Universität,
Münster, BRD), 27 februari - 2 maart
- prof. M.E.H. Ismail (McMaster University, Hamilton, Ontario,
Canada), 27 april
- dr. A. Vanderbauwhede (Rijksuniversiteit Gent, België),
7 en 8 juni
- prof. D.G. Aronson (University of Minnesota, Minneapolis,
USA), 14 juni
- prof. R.P. Gilbert (University of Delaware, USA), 19 juni
- prof. H.F. Weinberger (University of Minnesota, Minneapolis,
USA), 6 juli
- prof. B.J. Matkowsky (North-Western University, Evanston,
Illinois, USA), 28 augustus
- dr. A. Tesei (Istituto per le Applicazioni del
Calcolo "Mauro Picone", Rome, Italië),
15-21 september
- prof. K.P. Hadeler (Universität von Tübingen, BRD),
12 oktober
- prof. R.E. Meyer (University of Wisconsin, Madison, (USA)
27 november

B.3.4 Dienstverlening

De volgende opdrachten werden uitgevoerd op verzoek van derden:

- verwerking van meetgegevens voor een stromingsmodel van de Oosterschelde (een overheidsinstelling)
- analyse en evaluatie van integralen die de restcirculatie van getijstromingen in de Waddenzee bepalen (een oceanografisch instituut)
- berekening van koerswaardelingen (een financieringsbureau).

Voorts bestaan er regelmatige contacten, in de vorm van het verstrekken van kleine consulten, met het FOM-instituut voor Atoom- en Molecuulfysica te Amsterdam. In het bijzonder werd een advies uitgebracht betreffende een niet-lineair warmtegeleidingsprobleem.

B.3.5 Administratieve werkzaamheden

O. Diekmann verrichtte werkzaamheden, in de vorm van adviezen, bij de aanschaf van nieuwe boeken voor de Bibliotheek. De classificatie werd verzorgd door E.J.M. Veling.

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

Besprekingen van publikaties en referee-werkzaamheden

N. Chafee	Nonlinear Analysis; Theory, Methods and Applications U.S. National Science Foundation Journal of Differential Equations Mathematical Reviews
H.A. Lauwerier	Mathematical Reviews
N.M. Temme	Journal of Computational Physics Zentralblatt für Mathematik
J. Grasman	Mededelingen Wiskundig Genootschap Zentralblatt für Mathematik Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae

T.H. Koornwinder

beoordeling als co-referent van het proefschrift "Transformatiehalfgroepen van niet-compacte hermitische symmetrische ruimten" door L. Rothkrantz;
beoordeling van National Science Foundation proposals;
referee werkzaamheden voor Proc. AMS, Amer. Math. Monthly, Amer. J. Math.;
boekbespreking voor Bull. AMS,
bespreking voor Math. Reviews.

B.4 VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE STATISTIEK

B.4.1 Algemeen

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

De dagelijkse leiding was in handen van de souschef dr. R. Helmers. Op 6 maart vertrok hij naar Canada voor een verblijf van een halfjaar. Gedurende deze periode was hij als postdoctoral fellow verbonden aan de Université de Montréal en trad P. Groeneboom als waarnemend souschef op.

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).

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie voor Statistiek en Waarschijnlijkheidsrekening. Voor de samenstelling ervan zie A.6.

Drs. P. Groeneboom promoveerde op 14 juni tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Promotor was prof.dr. J. Oosterhoff, coreferent prof.dr. W.R. van Zwet. Het proefschrift was getiteld: "Large deviations and asymptotic efficiencys". Op 9 september vertrok dr. Groeneboom naar de Verenigde Staten voor een verblijf van één jaar. Gedurende deze periode zal hij als assistant professor aan de University of Washington (Seattle) verbonden zijn.

Drs. P.J.M. Kallenberg en drs. B.F. Schriever werden per 1 juni en 16 augustus aangesteld als wetenschappelijk medewerker bij de afdeling Mathematische Statistiek. Drs. P.J.M. Kallenberg promoveerde op 6 juni tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit Leiden. Promotor was prof.dr. J. Fabius, coreferent waren prof.dr. C.L. Scheffer en prof.dr. W.R. van Zwet. Het proefschrift was getiteld: "Branching processes with continuous state space".

De afdeling werd per 1 oktober verlaten door drs. J.M. Buhrman (wetenschappelijk medewerker), terwijl H.A. Brozius per 16 oktober werd aangesteld als wetenschappelijk assistent.

R.D. Gill M.A. promoveerde op 20 december tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Vrije Universiteit te Amsterdam. Promotor was prof.dr. J. Oosterhoff, copromotor prof.dr. C.L. Scheffer en coreferent dr. P. Sander (TH Eindhoven). Het proefschrift was getiteld: "Censoring and stochastic integrals".

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1979 zie F.3.3.

B.4.2 Wetenschappelijk onderzoek

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

1. *Asymptotische en verdelingsvrije methoden*

1.1. Order statistics (R. Helmers)

Een artikel over Edgeworth ontwikkelingen van getrimde lineaire combinaties van order statistics werd gepubliceerd in de *Proceedings of the Second Prague Symposium on Asymptotic Statistics*.

De tekst van het in 1977 verschenen rapport SW 54 werd volledig herzien. De revisie van dit rapport zal in 1980 in de *Annals of Probability* gepubliceerd worden. Verder werd het in 1978 gereviseerde rapport SW 44 nog enigszins gewijzigd en uitgebreid met de resultaten van een numeriek onderzoek naar de nauwkeurigheid van een Cornish-Fisher ontwikkeling voor de percentielen van de exacte verdeling van een bepaalde lineaire combinatie van order statistics. Dit rapport zal in 1980 in de *Annals of Statistics* gepubliceerd worden. De tekst van hoofdstuk 6 van de in 1978 verschenen dissertatie werd uitgewerkt tot een artikel (zie E.7.3), dat ter publikatie aan de *Annals of Statistics* werd aangeboden. Tenslotte werd onderzoek gedaan naar:

- (i) methoden voor het bewijzen van asymptotische normaliteit voor lineaire combinaties van functies van order statistics onder minimale voorwaarden;
- (ii) efficiency eigenschappen voor Newton-Raphson-achtige benaderingen voor meest aannemelijke schatters;

(iii) een Berry-Esseen stelling voor multivariate L-schatters. Aan dit laatste onderwerp zal in 1980 in samenwerking met dr. P.L. Janssen (LUC, Diepenbeek, België), verder worden gewerkt.

1.2. Bahadur-efficiency en kansen op grote afwijkingen (P. Groeneboom)

De resultaten van het onderzoek naar kansen op grote afwijkingen en Bahadur-efficiency en deficiency van statistische toetsen werden in het verslagjaar vastgelegd in een dissertatie. Promotor was prof.dr. J. Oosterhoff (adviseur MS). Een herziene versie van rapport SW 49 van P. Groeneboom, J. Oosterhoff en F.H. Ruymgaart verscheen als artikel in de *Annals of Probability*.

De resultaten van het eerste hoofdstuk van het proefschrift en het artikel in de *Annals of Probability* werden uitgebreid (samen met prof. G.R. Shorack, University of Washington, Seattle, USA).

In het bijzonder werden limietstellingen voor kansen op grote afwijkingen bewezen voor lineaire combinaties van order statistics, waarbij de gewichtsfunctie ongelijk nul mag zijn op het hele eenheidsinterval en voor gewogen goodness-of-fit toetsen van het Kolmogorov-Smirnov type, en van het Anderson-Darling type.

Tenslotte werd het onderzoek naar de nauwkeurigheid van de verschillende asymptotische efficiencies voor kleine steekproefomvang (samen met J. Oosterhoff) voortgezet.

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

In 1979 werd een groot aantal resultaten van het onderzoek vastgelegd in een dissertatie. Promotor was prof.dr. J. Oosterhoff (adviseur MS).

1.4. Uniforme spacings (R.J.M.M. Does, R. Helmers)

Het onderzoek naar Edgeworth ontwikkelingen voor functies van uniforme spacings werd in het verslagjaar voortgezet met een numeriek onderzoek naar de nauwkeurigheid van deze ontwikkelingen voor kleine en middelgrote steekproeven. In 1980 zal over het onderzoek een publikatie verschijnen.

1.5. Adaptieve schattingsmethoden en ongelijkheden voor locatie-schatters (C.A.J. Klaassen)

Het onderzoek is er op gericht grenzen te geven voor het gedrag - uniform over zekere verzamelingen van symmetrische verdelingen - van (adaptieve) schatters van de plaatsparameter. Dit gedrag wordt zowel bij eindige steekproefomvang als in het asymptotische geval onderzocht. Een eerste resultaat van het onderzoek, rapport SW 60, is gepubliceerd in de *Proceedings of the Second Prague Symposium on Asymptotic Statistics*.

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

Het onderzoek heeft tot doel Edgeworth ontwikkelingen te bepalen voor lineaire rangtoetsingsgrootheden, zowel onder de nulhypothese alsook onder naburige alternatieven. De onderzochte lineaire rangtoetsingsgrootheden zijn van belang voor het toetsen van de nulhypothese van isomorie in het regressieprobleem. In het verslagjaar werden Edgeworth ontwikkelingen voor lineaire rangtoetsingsgrootheden onder de nulhypothese verkregen. Het onderzoek zal worden voortgezet met de bepaling van Edgeworth ontwikkelingen onder naburige alternatieven.

Er wordt samengewerkt met prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur).

2. Waarschijnlijkheidsrekening

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

De ontwikkeling van de stochastische realisatietheorie is een van de problemen in het grensgebied van de waarschijnlijkheidsrekening en de systeemtheorie. Deze theorie houdt zich bezig met het opstellen van stochastische systemen met een toestandsproces welke in zekere zin equivalent zijn met gegeven stochastische invoer-uitvoer systemen. De ontwikkelde definitie van stochastische dynamische systemen is gebaseerd op de voorwaardelijke onafhankelijkheid van bepaalde σ -algebra's. Het onderzoek richtte zich in belangrijke mate op het ontdekken van de structuur van σ -algebra's met deze eigenschap. Een beschrijving van de resultaten werd nagenoeg afgerond. De eerste resultaten van dit onderzoek werden vastgelegd in rapport BW 101 en werden gepubliceerd in de *Proceedings of the fourth*

International Symposium of the Mathematical Theory of Networks and Systems. Er werd samengewerkt met J.H. van Schuppen (afd. MB), prof.dr. C.L. Scheffer (adviseur) en prof.dr.ir. J.C. Willems (adviseur MB).

2.2. Stochastische integralen (R.D. Gill, P.J.M. Kallenberg, C. van Putten)

Er werd deelgenomen aan de landelijke werkgroep *Stochastische integralen* (zie C.4a.9).

2.3. Stochastische problemen in de biologie (P.J.M. Kallenberg)

Het onderzoek op dit gebied bestond voornamelijk uit het bestuderen van vertakkingsprocessen. De resultaten die hierover werden verkregen voordat genoemde medewerker aan de afdeling werd verbonden (tot 1 juni was hij als wetenschappelijk medewerker werkzaam bij de RU Leiden), verschenen in een dissertatie. Het onderzoek werd voortgezet, waarbij, in aansluiting op enkele recente artikelen, met name processen met immigratie werden bestudeerd. Over het onderzoek werd op uitnodiging een voordracht gegeven op de in december gehouden *Arbeitstagung Stochastik* te Oberwolfach. Voorts werd een begin gemaakt met het bestuderen van stochastische problemen in de populatie-genetica, waarbij nauw werd samengewerkt met de afdeling Toegepaste Wiskunde. Met name werd aandacht besteed aan de kans op uitsterven van een geno-type bij random paarvorming.

3. Toegepaste Statistiek

3.1. Toetsingstheorie bij discrete verdelingen (J.M. Buhrman)

Mede in verband met vertrek van de betrokken medewerker werd het onderzoek afgesloten. In het verslagjaar verschenen over het onderzoek een tweetal publikaties in tijdschriften.

3.2. Regressie-analyse (R.D. Gill)

Onderzoek naar technieken om het probleem van ontbrekende waarnemingen op te lossen werd vastgelegd in rapport SW 65. Dit rapport werd ter publikatie aan een tijdschrift aangeboden.

- 3.3. Onderzoek ten behoeve van programmatuur (H.A. Brozius (vanaf 16 oktober), A.J. van Es, J.M. Buhrman (tot 1 oktober), E. Opperdoes, B.F. Schriever (vanaf 16 augustus), C.J. Warner).

In het verslagjaar werd de ontwikkeling van procedures voor het aselect trekken uit verschillende verdelingen en van een programma voor de behandeling van 2×2 - tabellen (methode Boschloo) afgerond met de publikatie van een tweetal STATAL-rapporten. Verder werd een eerste versie van een procedure voor het plotten van waarnemingen op diverse soorten waarschijnlijkheidspapier geschreven (C. van Putten), waarna deze verder werd ontwikkeld door A.J. van Es en I. van der Tweel (Academisch Ziekenhuis, RU Utrecht).

- 3.4. Analyse van gemengd nominale, ordinale en metrische gegevens (E. Opperdoes, B.F. Schriever (na 15 augustus)).

Dit onderzoek vindt plaats op verzoek van ZWO: het verlenen van wiskundige adviezen t.b.v. het door ZWO gesubsidieerde onderzoek van dr. J. de Leeuw (RU Leiden, afdeling Datatheorie, Fac. Sociale Wetenschappen). In het verslagjaar was de aandacht vooral gericht op data reductie bij grote aantallen nominale variabelen. Het onderzoek wordt voortgezet.

B.4.3 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 in de aangegeven paragrafen.

<i>Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars</i>	- C.1.1
<i>Colloquium Mathematische Statistiek</i>	- C.2.3
<i>Colloquium Waarschijnlijkheidsrekening</i>	- C.2.4
<i>Cursus Mathematische Statistiek</i>	- C.3.4
<i>Werkgroep Lehmann</i>	- C.4a.8
<i>Werkgroep Stochastische integralen</i>	- C.4a.9
<i>Werkgroep Systeemtheorie</i>	- C.4a.10

2. Deelname aan congressen e.d.

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld in hoofdstuk C.5.2.

R. Helmers hield op 5 respectievelijk 17 april op uitnodiging een voordracht aan de Universit  de Montréal (Canada) en aan de University of Rochester, Rochester (USA).

De jaarlijkse *Statistische Dag* van de Vereniging voor Statistiek op 19 april werd door een aantal medewerkers van de afdeling bezocht. P. Groeneboom en C.A.J. Klaassen hielden ieder op uitnodiging een voordracht.

C. van Putten bezocht van 3 t/m 6 juli het *4th International Symposium on the Theory of Networks and Systems* te Delft.

R. Helmers bezocht van 13 t/m 16 augustus de *Annual Meeting of the Institute of Mathematical Statistics* in Washington D.C. (USA).

J.M. Buhrman nam deel aan de *12th European Meeting for Statisticians* welke van 2 t/m 8 september in Varna (Bulgarije) gehouden werd. Hij hield er tevens een voordracht.

Alle medewerkers van de afdeling bezochten de *Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars*, welke van 12 t/m 14 november te Lunteren plaats vond.

P.J.M. Kallenberg hield op uitnodiging een voordracht tijdens de *Arbeitstagung Stochastik* welke van 16 t/m 22 december in Oberwolfach (BRD) werd gehouden.

3. Algemene werkbeprekingen

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

dr.ir. E.J. Balder (RU Utrecht)	- Statistische beslissingstheorie in wijd perspectief (18 april)
------------------------------------	--

- drs. A. Kester (VU Amsterdam) - Toetsen gebaseerd op Kullback-Leibler afstand
(18 april)
- C. van Putten - Stochastische simulatie met behulp van een rekenmachine
(2 oktober)
- R.D. Gill - Een eigenschap van de productlimiet-schatter
(23 november)

4. Bezoekers

De afdeling MS werd in het verslagjaar bezocht o.a. door de volgende wiskundigen. De meeste van hen hielden een voordracht, waarvan de titel vermeld staat in hoofdstuk C.5.1.

prof. B.B. Winter (University of Ottawa), 28 maart

prof. C.R. Heathcote (Australian National University), verbleef gedurende ongeveer twee maanden (mei en juni) als gast op de afdeling

prof. M.M. Rao (U.C. Riverside, tijdelijk Straatsburg), 29 mei

prof. D.M. Chibisov (Steklov Institute, Moskou), 9 mei

dr. T. Kariya (Institute of Economic Research, Hitotsubashi University, Tokio, tijdelijk London School of Economics), 21 augustus en 19 december

dr. J. Jurečková (Karel Universiteit, Praag), 17-27 september

dr. V. Dupač (Karel Universiteit, Praag), 15-21 november

prof.dr. D.S. Tracy (University of Windsor, Windsor), 8 november

B.4.4 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. Het voor de statistische analyses noodzakelijke rekenwerk werd op de SARA-rekenapparatuur uitgevoerd.

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

1.1. Lijst van onderzoeken uitgevoerd in opdracht van derden

- Evoluatiemodel voor foraminiferen (een geoloog)
- Statistisch advies bij accountantscontrole (een accountantskantoor)
- Kostenstructuur van ziekenhuizen (een overheidsinstelling)
- Voedingstoestand bosnegers Suriname (een arts)
- Afwijkendheidsscores (psychologen)
- Schedelgroei van ratten (een universitair instituut)
- Het menselijk oordeel bij logopedistisch onderzoek (een psycholoog)
- Kenmerken van ambtelijke taal (een taalkundige)
- Psychotisme en sociale ongelijkheid (een universitair instituut)
- Goodness-of-fit toetsen voor overschrijdingskansen (een overheidsinstelling)
- Adviezen bij marktonderzoek (een semi-overheidsinstelling)
- Aansluiting onderwijs - arbeidsmarkt (een semi-overheidsinstelling)
- Samenstelling en mobiliteit van wetenschappelijk personeel (een universitair instituut)
- (On)verboden adjectieven (een taalkundige)
- ARGU-onderzoek (een psychologe)
- Effect van preventieve maatregelen (een tandarts)
- Effect van regelmatig tandarts-bezoek (een tandarts)
- Kostenonderzoek wijziging verkeersaansprakelijkheidsrecht (een vereniging van verkeersassuradeuren)

2. *Programmatuur*

Het werk aan de in 1974 opgezette bibliotheek van procedures en programma's (STATAL) werd voortgezet, in samenwerking met de dienst O&O. Na het vertrek van J.M. Buhrman (per 1 oktober) was E. Opperdoes beheerder. Verder werkten mee B.F. Schriever (na 16 augustus), H.A. Brozius (na 16 oktober) en C.J. Warmer. J.M. Buhrman (tot 1 oktober), E. Opperdoes en B.F. Schriever (na 1 oktober) maakten deel uit van de ADSARA-subcommissie statistische routines.

J.M. Buhrman (tot 1 oktober) en E. Opperdoes waren lid van de sub-groep "Opzet van statistische pakketten in het algemeen" van de Contactgroep Statistische Programmatuur van de V.V.S. Er werden verbeteringen aangebracht in een aantal bestaande procedures. Verder werd de voorbereiding van de aanpassing van bestaande procedures en programma's aan de nieuwe ALGOL-vertaler ter hand genomen.

B.4.5 Administratieve werkzaamheden

Ten behoeve van de Bibliotheek verleende C.A.J. Klaassen zijn medewerking bij het classificeren van nieuwe aanwinsten.

R. Helmers maakte deel uit van de Bibliotheekcommissie; gedurende zijn afwezigheid (van 6 maart t/m 24 september), wegens verblijf in het buitenland, trad C.A.J. Klaassen als vervanger op.

C.J. Warner 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) verrichtte administratieve werkzaamheden ten behoeve van de afdeling.

Bespreking van publikaties en referee-werkzaamheden

J.M. Buhrman	Journal of the American Statistical Association; Statistica Neerlandica
R.D. Gill	Annals of Statistics
P. Groeneboom	Annals of Statistics
R. Helmers	Zentralblatt für Mathematik.

B.5 VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE BESLISKUNDE

B.5.1 Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. G. de Leve. Op 1 oktober 1979 was hij vijftientig jaar aan het MC verbonden. Ter gelegenheid van dit jubileum werd een ééndaags symposium gehouden (zie C.1.3).

De dagelijkse leiding was in handen van de souschef dr. J.K. Lenstra.

Als adviseur waren aan de afdeling verbonden dr. H.C. Tijms (VU Amsterdam) en prof.dr.ir. J.C. Willems (RU Groningen).

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie voor Besliskunde in brede zin (zie A.6).

Aan dr. A. Federgruen was tot 1 september 1979 verlof verleend in verband met zijn aanstelling aan de University of Rochester, USA. Hij verbleef gedurende de maand juli aan het MC. Per 1 september 1979 verliet hij de afdeling in verband met het aanvaarden van een functie aan de Columbia University, New York, USA.

Prof.dr. P.A. Fuhrmann (University of the Negev, Beer-Sheva, Israël) was van 27 augustus t/m 14 september als gastmedewerker aan de afdeling verbonden.

Prof.dr. E.L. Lawler (University of California, Berkeley, USA) was gedurende de maanden april, mei en juni als honorair medewerker werkzaam aan de afdeling.

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1979 zie F.3.4.

B.5.2 Wetenschappelijk onderzoek

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

In het verslagjaar is zowel in de adviescommissie van de afdeling als binnen de afdeling zelf van gedachten gewisseld over de keuze van toekomstige onderzoeksonderwerpen. Deze discussie ontleende

zijn relevantie enerzijds aan het beleid van het MC onderwerpen te kiezen waarvan de bestudering in Nederland ten onrechte achterblijft, en anderzijds aan de verminderde inspanningen op het terrein van de *Dynamische programmering en stochastische optimalisering* en de spoedige afsluiting van het project *Speltheorie*.

Een en ander leidde tot de opstelling van de beschrijving van een project *Analyse en besturing van informatiestromen in netwerken*. Een typisch voorbeeld van een probleem in dit kader is de besturing van programma's binnen een computer; andere voorbeelden betreffen informatiestromen in een computernetwerk en produktiestromen binnen een industriële organisatie. Hoewel verscheidene instellingen van de overheid en het bedrijfsleven aandacht aan deze problematiek besteden, ontbreekt het in Nederland aan toepasbaar wiskundig onderzoek op dit terrein. Voor het MC lijkt hier een taak te zijn weggelegd.

1. *Dynamische programmering en stochastische optimalisering*

1.1. Eindige semi-Markov beslissingsproblemen

Dit deelproject vond geen voortgang vanwege het aan A. Federgruen verleende verlof. In verband met zijn vertrek is het definitief afgesloten.

1.2. Optimaliseringsmethoden in voorraad-, vervangings- en wachttijdtheorie (A. Federgruen, A. Schornagel, H.C. Tijms)

Voor een wachttijdsysteem met één bediende en een variabele bedieningssnelheid werd een stabiel recursief schema ter berekening van de stationaire kansen van de rijlengte ontwikkeld, terwijl van het wachttijdsysteem met verscheidene bedienden, Poisson-aankomsten en algemene bedieningsverdelingen een aantal praktisch bruikbare benaderingen van zowel de gemiddelde rijlengte als de stationaire kansverdeling van de rijlengte werden gevonden. Deze resultaten zijn vastgelegd in rapporten BW 97 en 109.

Verder werd in rapport BW 98 een geünificeerde methode ontwikkeld om de stationaire kansverdeling te bepalen van Markov driftprocessen optredend in voorraad-, productie- en wachttijdmodellen.

Het literatuuronderzoek naar wachttijdsystemen waarvan het aankomstproces een Poissonproces is met stochastisch variërende intensiteit, is nagenoeg afgerond en zal worden verwerkt in een rapport. Het onderzoek heeft zich meer toegespitst op de analyse en optimalisatie van dergelijke wachtsystemen met een stochastisch altemnerende aankomstintensiteit.

1.3. Aftelbare Markov beslissingsprocessen en stochastische wiskundig-economische modellen

Hiervoor geldt hetzelfde als voor deelproject 1.1.

2. Combinatorische optimalisering

2.1. Routerings- en toewijzingsproblemen (J.M. Anthonisse, A. Federgruen, B.J. Lageweg, J.K. Lenstra)

A. Federgruen en B.J. Lageweg bestudeerden modelvorming en oplossingstechnieken voor hiërarchische distributiesystemen. Zij besteedden vooral aandacht aan de routeringsaspecten, die de kostentoekening aan de klanten bemoeilijken, en aan de integratie van deze problematiek en de gebruikelijke locatie- en allocatievraagstukken. Een publikatie hierover zal in 1980 verschijnen.

J.M. Anthonisse en B.J. Lageweg analyseerden een klasse uit de praktijk voortkomende roosterproblemen, welke geformuleerd konden worden als een reeks van toewijzingsproblemen.

J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam) stelden een overzicht samen van de complexiteit van routeringsproblemen. Dit overzicht werd gepresenteerd op de *Workshop on Future Directions in Routing and Scheduling of Vehicles and Crews* (University of Maryland, College Park, USA, 4-6 juni); het verscheen als rapport BW 111 en werd geaccepteerd voor publikatie in *Networks*.

J.K. Lenstra begeleidde het onderzoek op het gebied van de praktische routeringsproblemen door B. Blog (Van Gend & Loos, Utrecht) en het onderzoek betreffende acyclische deelgraafproblemen door R. Kaas (Univ. van Amsterdam).

2.2. Machinevolgordeproblemen (L. Jansen, B.J. Lageweg, J.K. Lenstra)

E.L. Lawler (University of California, Berkeley, USA), J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan zetten hun gezamenlijk onderzoek op het gebied van de deterministische machinevolgordeproblemen voort.

Dit resulteerde in een vijftal publikaties:

- rapport BW 99 over problemen met parallelle machines waarbij tussentijdse onderbreking van de opdrachten is toegestaan (geaccepteerd voor publikatie in de Proceedings van de *Summer School in Combinatorial Optimization*, Urbino, Italië, juli 1978);
- rapport BW 100 over problemen waarbij ketens van opdrachten op één machine moeten worden uitgevoerd (geaccepteerd voor publikatie in het *European Journal of Operational Research*);
- rapport BW 105 over een variant van de in rapport BW 99 besproken problemen;
- rapport BW 106 over de implementatie van dynamische-programmeringsalgoritmen voor problemen op één machine met precedentierelaties tussen de opdrachten;
- rapport BW 112 over "open shop" problemen op twee machines, waarbij de volgorde waarin een opdracht de machines doorloopt vrij is.

In samenwerking met B.J. Lageweg werden enkele nieuwe resultaten opgenomen in de geautomatiseerde complexiteitsclassificatie van dit gebied. Dankzij de contacten met J. Blazewics (Poznań), E.V. Levner (Moskou) en M. Vlach (Praag) werd een Russisch artikel uit 1972, dat in wezen een aantal later in het westen herontdekte NP-volledigheidsresultaten voor deterministische machinevolgordeproblemen presenteert, opgespoord en vertaald. Publikaties hierover zijn in voorbereiding.

B.J. Lageweg zette, in samenwerking met M.L. Fisher (University of Pennsylvania, Philadelphia, USA), A.H.G. Rinnooy Kan en J.K. Lenstra, het onderzoek voort naar relaxaties van het job-shop scheduling probleem die het gebruik van Lagrange-technieken en surrogaat-dualiteit mogelijk maken. Een publikatie hierover zal in 1980 verschijnen.

L. Jansen onderzocht de literatuur op het gebied van stochastische varianten van deterministische machinevolgordeproblemen. Resultaten werden verkregen voor problemen met parallelle machines waarbij de opdrachten een uniform verdeelde tijdsduur hebben. Een publikatie hierover is in voorbereiding.

M.A.H. Dempster (Balliol College, Oxford, UK), M.L. Fisher, L. Jansen, B.J. Lageweg, J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan verrichtten onderzoek op het gebied van de hiërarchische machinevolgordeproblemen. Deze worden gekenmerkt door een sequentiële beslissingsprocedure waarbij in de eerste fase het aantal machines wordt bepaald m.b.v. stochastische programmering en in de tweede fase een hieruit volgend deterministisch probleem wordt opgelost m.b.v. standaardtechnieken. Een publikatie over de algemene aspecten van hiërarchische planningssystemen verscheen als rapport 79-12-03 van The Wharton School (University of Pennsylvania, Philadelphia, USA).

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

A.W.J. Kolen zette zijn onderzoek op het gebied van de locatie- en allocatieproblemen voort. Een overzicht van de complexiteit van locatieproblemen op netwerken verscheen als rapport BW 107.

Voorts werd het p-mediaan probleem met mutuele communicatie bestudeerd; de resultaten voor het planaire geval werden vastgelegd in rapport BW 103, en voor het geval van boom-grafen in rapport BW 114. Resultaten betreffende de consistentie van afstandsbeperkingen op een graaf en het "round-trip p-center" probleem op een boom zullen in 1980 in rapporten worden vastgelegd.

2.4. Toepassingen grafentheorie (J.M. Anthonisse)

De werkzaamheden waren vooral gericht op verbetering en uitbreiding van de programmatuur (zie 5.5). J.M. Anthonisse verleende medewerking aan een *Summer School* in Essex, Engeland, en bracht een werkbezoek aan onderzoekers in München. Aan gebruikers van de programmatuur werden adviezen verstrekt.

2.5. Overige onderwerpen

De belangrijkste ontwikkeling op het gebied van de combinatorische optimalisering in 1979 betreft ongetwijfeld de polynomiale algoritme

voor lineaire programmering, die door L.G. Khachiyan in januari in het Russisch werd gepubliceerd. Via V. Walukiewicz (Warschau) en R. Burkard (Keulen) kwam dit artikel eind april in het bezit van E.L. Lawler, die gedurende de maanden april, mei en juni in Amsterdam verbleef. Met behulp van M. Vlach (Praag), die op 16 mei de afdeling bezocht, maakte hij een ruwe vertaling van het artikel. De verzending hiervan aan tal van vakgenoten leidde tot intensieve onderzoeksactiviteiten over de gehele wereld. Dit resulteerde niet alleen in een validatie en verbeterde implementaties van de algoritme, maar ook in een aantal even opmerkelijke als onzinnige publikaties in Amerikaanse en Europese dagbladen; men zie b.v. De Telegraaf van 8 november 1979.

Naar aanleiding van een vraag uit de praktijk bestudeerden B.J. Lageweg en J.K. Lenstra een probleem ter bepaling van een minimale proefopzet. Hierbij werd, gegeven een aantal eigenschappen en een aantal objecten, gevraagd naar een minimaal aantal eigenschappen die tezamen alle objecten van elkaar onderscheiden. Het onderzoek leidde tot nieuwe complexiteitsresultaten en algoritmen voor het probleem.

Het door E.L. Lawler, J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan geschreven artikel over het genereren van alle maximaal onafhankelijke deelverzamelingen van een onafhankelijkheidsstelsel (BW 87/78) werd herzien en geaccepteerd voor publikatie in het SIAM Journal on Computing.

3. *Systeemtheorie en -analyse*

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

Dit deelproject bevindt zich nog in een beginfase.

3.2. Singuliere optimale besturingstheorie

Dit onderzoek wordt uitgevoerd door J. Grasman (TW); zie B.3.2: 2.7.

3.3. Problemen in de differentiaalgeometrische systeemtheorie

Een beschrijving van dit deelproject werd opgesteld. Een op 1 januari 1980 in dienst getreden wetenschappelijke medewerker zal het onderzoek aanvatten.

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

Met C. van Putten (MS) werd gewerkt aan problemen voor de conditionele onafhankelijkheidsrelatie voor een drietal σ -algebra's. Met de oplossing van enkele speciale gevallen van het stochastische realisatieprobleem werd een begin gemaakt. Voorlopige resultaten werden vastgelegd in de rapporten BW 101 en BW 108, die beide werden gepresenteerd op internationale conferenties. Verdere publikaties zijn in voorbereiding.

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

Er werd onderzoek verricht naar stochastische dynamische systemen die leiden tot eindig-dimensionale stochastische filtersystemen. Een overzichtsartikel (rapport BW 96/78) werd gepresenteerd op de *Workshop on Stochastic Control Theory and Stochastic Differential Systems*, die in januari te Bad Honnef werd gehouden. Op het Istituto Matematico van de Universita di Roma werd in mei en juni een cursus over stochastische filterproblemen gegeven.

4. Speltheorie

4.1. Stochastische en coöperatieve spelen (O.J. Vrieze)

O.J. Vrieze zette zijn onderzoek op het gebied van de stochastische speltheorie voort. Er werd met name aandacht besteed aan de klasse der twee-persoons nul-som spelen met eindige toestands- en aktieruimten voor de beide spelers.

De karakterisering van de deelklasse van deze klasse van spelen, waarin beide spelers optimale stationaire strategieën bezitten t.o.v. het gemiddelde opbrengstenkriterium, is vastgelegd in rapport BW 102; hierin is tevens de klasse der onverdisconteerde spelen, met waarde onafhankelijk van de begintoestand, afgerond behandeld.

Het asymptotisch gedrag van de waarde van het n -stapsspel blijkt in nauwe relatie te staan tot een aantal karakteristieke grootheden van het stochastische spel, zoals de existentie van speciale oplossingen van de "limit discount equation" en de "limit recursion equation". De resultaten, vastgelegd in rapport 7929 van het Mathematisch Instituut van de KU Nijmegen, kunnen leiden tot

algoritmen, toepasbaar op een grotere klasse van onverdisconteerde stochastische spelen dan tot nu toe het geval is.

In samenwerking met S.H. Tijs (KU Nijmegen) is een algoritme, gebaseerd op de "fictitious play" gedachte, ontwikkeld voor het oplossen van verdisconteerde stochastische spelen. Als voorbereiding hierop is aangetoond, dat, met de nodige modificaties, de iteratieve methode van Brown en Robinson ook toegepast kan worden op een convergente rij matrices. De resultaten zijn vastgelegd in rapport 7928 van het Mathematisch Instituut van de KU Nijmegen.

Eveneens in samenwerking met S.H. Tijs is een axiomatische karakterisatie ontwikkeld van de waardefunctie voor verdisconteerde stochastische spelen (rapport BW 110).

5. Programmatuur

5.1. Lineaire en geheeltallige programmering (J.M. Anthonisse)

Er werden enige adviezen over het gebruik van deze programmatuur en LP programmatuur in het algemeen gegeven.

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

Bij enkele gelegenheden werd over de in- en uitvoerproblematiek een inleiding gehouden en advies over het gebruik van de programmatuur verstrekt.

5.3. Niet-lineaire programmering (J.C.P. Bus)

De werkzaamheden binnen dit deelproject richten zich op de ontwikkeling van een methodologie voor evaluatie van algoritmen en software voor niet-lineaire programmeringsproblemen. Het betreft hier vooral werkzaamheden die verband houden met het lidmaatschap van J.C.P. Bus van de *Committee on Algorithms* van de *Mathematical Programming Society* en welke zijn gericht op het entameren van discussies over dit onderwerp en het stimuleren van onderzoekers op dit gebied.

5.4. OPERAL (L. Jansen)

In deze programmabibliotheek werden enkele aanvullingen en wijzigingen aangebracht.

5.5. ALGOL procedures grafentheorie (J.M. Anthonisse)

Dankzij het beschikbaar komen van CCL en ALGOL 5 bij SARA kon de basisprogrammatuur voor de nieuwe opzet van GRALIB worden verbeterd. Aan het eind van het verslagjaar was het merendeel van de gebruikersprogrammatuur aan de nieuwe opzet aangepast. Tweemaal werd een voordracht over de voortgang bij de ontwikkeling van de nieuwe opzet gehouden.

B.5.3 Educatieve werkzaamheden en externe contacten1. *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 in de aangegeven paragrafen

<i>Bijeenkomst van wiskundigen</i>	- C.1.2
<i>POPCORN Festival</i>	- C.1.4
<i>Symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissingsituaties</i>	- C.1.3
<i>Landelijk colloquium optimalisering</i>	- C.2.6
<i>Postdoctoraal seminarium Markov beslissingstheorie</i>	- C.2.7
<i>Cursus Mathematische Statistiek</i>	- C.3.4
<i>Cursus Besliskundig Analist (BA)</i>	- C.3.5
<i>Werkgroep Discrete wiskunde</i>	- C.4a.1
<i>Werkgroep Stochastische integralen</i>	- C.4a.9
<i>Werkgroep Systeemtheorie</i>	- C.4a.10
<i>Werkgroep Niet-lineaire programmering</i>	- C.4a.11
<i>Werkbesprekingen Mathematische besliskunde</i>	- C.4a.12
<i>Werkgroep Analyse van algoritmen</i>	- C.4a.16

2. Deelname aan congressen e.d.

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld in hoofdstuk C.5.2.

Workshop on Stochastic Control Theory and Stochastic Differential Systems, Bad Honnef, BRD, 4 t/m 12 januari; bezocht door J.H. van Schuppen, die er een voordracht hield.

Bijeenkomst van Mathematisch Besliskundigen, Lunteren, 15 t/m 17 januari; bezocht door vrijwel alle leden van de afdeling (zie C.1.2).

Meeting on the Complexity of Algorithms, Mons, België, 25 januari; bezocht door J.K. Lenstra, die er een voordracht hield.

Workshop on Applications of Graph Theory and Combinatorics to Management, European Institute for Advanced Studies in Management, Brussel, België, 20 en 21 maart; bezocht door J.K. Lenstra, die er een voordracht hield.

Werkbezoek aan het Institut für Soziologie, München, BRD, van 2 t/m 6 april door J.M. Anthonisse, die tevens een voordracht hield.

International Conference on Stochastic Control and Optimization, VU Amsterdam, 5 en 6 april; bezocht door A. Schornagel en J.H. van Schuppen.

POPCORN Festival, MC Amsterdam, 6 april; bezocht door A.W.J. Kolen, B.J. Lageweg en J.K. Lenstra (zie C.1.4).

EURO III, Third European Congress on Operations Research, Amsterdam, 9 t/m 11 april; bezocht door vrijwel alle leden van de afdeling, van wie J.M. Anthonisse & B.J. Lageweg (samen) en J.K. Lenstra een voordracht hielden.

Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres, TH Eindhoven, 11 en 12 april; bezocht door J.C.P. Bus (die er een voordracht hield), L. Jansen, A.W.J. Kolen, B.J. Lageweg, J.K. Lenstra en J.H. van Schuppen.

Werkbezoek aan Balliol College, Oxford, UK, van 27 mei t/m 2 juni door L. Jansen, B.J. Lageweg en J.K. Lenstra voor onderzoek in samenwerking met M.A.H. Dempster (Balliol College), M.L. Fisher (University of Pennsylvania, Philadelphia, USA) en A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam); dit bezoek werd mede mogelijk gemaakt door een aan

M.A.H. Dempster, M.L. Fisher en B.J. Lageweg verleende NATO Special Research Grant.

Cursus over stochastische filterproblemen, Istituto Matematico, Università di Roma, Italië, 28 mei t/m 12 juni; gegeven door J.H. van Schuppen.

Workshop to Investigate Future Directions in Routing and Scheduling of Vehicles and Crews, University of Maryland, College Park, USA, 4 t/m 6 juni; bezocht door J.K. Lenstra, die samen met A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam) één van de discussiegroepen leidde en een voordracht hield.

Werkbezoek aan de Computer Science Division, University of California, Berkeley, USA, van 7 juni t/m 14 augustus door J.K. Lenstra voor onderzoek in samenwerking met E.L. Lawler (Berkeley) en A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam); hij hield tevens een voordracht.

TIMS XXIV International Meeting, Honolulu, Hawaii, USA, 18 t/m 22 juni; bezocht door J.K. Lenstra, die er een voordracht hield.

NATO Advanced Study Institute and AMS Summer Seminar in Applied Mathematics on Algebraic and Geometric Methods in Linear System Theory, Cambridge, Massachusetts, USA, 18 t/m 29 juni; bezocht door J.H. van Schuppen, die er een voordracht hield.

Fourth International Symposium on the Mathematical Theory of Networks and Systems, Delft, 3 t/m 6 juli; bezocht door J.H. van Schuppen, die er een voordracht hield.

12th Essex Summer School in Social Science Data Analysis and Collection, Colchester, UK, 20 t/m 22 augustus; bezocht door J.M. Anthonisse, die er een voordracht hield.

Tenth International Symposium on Mathematical Programming, Montreal, Canada, 27 t/m 31 augustus; bezocht door J.C.P. Bus en J.K. Lenstra, die er elk een voordracht hielden.

School on Analysis and Design of Algorithms in Combinatorial Optimization, Udine, Italië, 10 t/m 22 september; bezocht door L. Jansen, A.W.J. Kolen, die er een voordracht hield, en J.K. Lenstra, die er vier voordrachten hield.

Symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissings-situaties, Universiteit van Amsterdam, 1 oktober; bezocht door alle leden van de afdeling, van wie J.M. Anthonisse, B.J. Lageweg en J.K. Lenstra elk een voordracht hielden.

Conferentie van numeriek wiskundigen, Woudschoten, 15 t/m 17 oktober; bezocht door J.C.P. Bus.

Scuola GRIS 1979: Modellistica e Scheduling dei Sistemi di Elaborazione Distribuiti, Napels, Italië, 15 t/m 17 oktober; bezocht door J.K. Lenstra, die er een voordracht hield.

Bijeenkomst van Stochastici, Lunteren, 12 t/m 14 november; bezocht door J.H. van Schuppen.

3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC

Aan de volgende, niet door het MC georganiseerde, activiteiten werd door leden van de afdeling MB deelgenomen. Bij iedere activiteit staan tussen haakjes de betreffende personen vermeld; de titels van de genoemde voordrachten zijn opgenomen in hoofdstuk C.5.2.

Workshop Matrixgeneratoren, 5 juli, TH Eindhoven (J.M. Anthonisse, voordracht).

Werkgroep Numerieke Wiskunde, Utrecht (J.C.P. Bus).

Werkgroep Wiskundige programmatuur, Amsterdam (J.C.P. Bus, twee voordrachten).

College Introduction to Sequencing and Scheduling van prof.dr. K.R. Baker, 22 november, TH Eindhoven (J.K. Lenstra, voordracht).

Werkgroep Onevenwichtigheden en allocatiemechanismen, KH Tilburg/ TH Eindhoven (O.J. Vrieze).

SOR bijeenkomsten, Utrecht (verscheidene leden van de afdeling).

4. Bezoekers

De afdeling MB werd in het verslagjaar o.a. bezocht door de volgende wiskundigen. Sommigen hielden een voordracht (zie C.1 en C.5).
dr. M.A.H. Dempster (Balliol College, Oxford, UK), 8-12 januari;
prof.dr. M.L. Fisher (University of Pennsylvania, Philadelphia, USA), 8-12 januari;

prof.dr. M. Hazewinkel (EU Rotterdam), 12 februari, 30 augustus;
 dr. M.M. Syslo (University of Wroclaw, Polen), 26-28 maart;
 prof.dr.ir. J.C. Willems (RU Groningen), 26 maart, 30 augustus;
 dr.ir. E.J. Balder (RU Utrecht), 27 maart;
 prof.dr. E.L. Lawler (University of California, Berkeley, USA),
 1 april-30 juni;
 dr. R.K. Boel (RU Gent, België), 3 april;
 prof.dr. K.R. Baker (Duke University, Durham, USA), 6 april;
 dr. J. Blazewicz (Politechnika Poznańska, Polen), 6 april;
 dr. J. Carlier (Université Pierre et Marie Curie, Parijs, Frankrijk),
 6 april;
 prof.dr. P. Hansen (FUCAM, Mons, België), 6 april;
 prof.dr. W.S. Jewell (University of California, Berkeley, USA),
 6 april;
 prof.dr. F.A. Lootsma (TH Delft), 6 april;
 dr. F. Maffioli (Politecnico di Milano, Italië), 6 april;
 prof.dr. M.J. Magazine (University of Waterloo, Canada), 6 april;
 dr. C. Sandi (IBM, Pisa, Italië), 6 april;
 prof.dr. H.I. Stern (University of the Negev, Beer-Sheva, Israël),
 6 april;
 prof.dr. L.E. Trotter (Universität Bonn, BRD), 6 april ;
 dr. L. van Wassenhove (KU Leuven, België), 6 april;
 dr. J. Weglarz (Politechnika Poznańska, Polen), 6 april;
 prof.dr. D. de Werra (École Polytechnique, Lausanne, Zwitserland),
 6 april;
 prof.dr.ir. M.L.J. Hautus (TH Eindhoven), 25 april, 13 september;
 prof.dr. A. Krener (University of California, Davis, USA), 7 mei;
 dr. G. Sawitzki (Ruhr-Universität, Bochum, BRD), 14 mei;
 dr. M. Vlach (Karel Universiteit, Praag, Tsjechoslowakije), 16 mei;
 D. Bender (Institut für Soziologie, München, BRD), 11-15 juni;
 prof.dr. R.S. Garfinkel (University of Tennessee, Knoxville, USA),
 13 juni;
 prof.dr. C.A. Desoer (University of California, Berkeley, USA), 2 juli;
 prof.dr. P.A. Fuhrmann (University of the Negev, Beer-Sheva, Israël),
 27 augustus-14 september;
 drs. F. Eising (TH Eindhoven), 30 augustus;
 dr. J.M. Schumacher (VU Amsterdam), 30 augustus;

prof.dr. R.L. Francis (University of Florida, Gainesville, USA),
 3-7 september;
 prof.dr.ir. P. Dewilde (TH Delft), 13 september;
 dr. R.F. Curtain (RU Groningen), 13 september;
 ir. O.H. Bosgra (TH Delft), 13 september;
 dr. K. Schnittkowski (Universität Würzburg, BRD), 12 oktober;
 dr. G.M. Coupé (European Space Agency, Noordwijk), 5 november;
 prof.dr. J. Medanic (University of Illinois, Urbana, USA), 19 november.

B.5.4 Dienstverlening

Consultatieve werkzaamheden

Zowel aan bedrijven als aan wetenschappelijke instituten en overheidsinstellingen werden adviezen op besliskundig gebied uitgebracht. Doorgaans omvat dit mede de vervaardiging van programmatuur en het doen uitvoeren van rekenopdrachten. De belangrijkste onderwerpen waren:

- Samenstelling en mobiliteit van het wetenschappelijk corps in Nederland (een onderzoeker)
- Stageroosters voor co-assistenten (een universitair instituut)
- Stageroosters voor studenten tandheelkunde (een universitair instituut)
- Samenstelling van beton (een bedrijf)
- Ontwerp van een minimale proefopzet (een universitair instituut)

B.5.5 Administratieve werkzaamheden

J.K. Lenstra was, in zijn functie als souschef, tevens secretaris van van de landelijke werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie. Tevens was hij lid van de Bibliotheekcommissie en de Bouwbegeleidingsgroep. Tijdens zijn verblijf in het buitenland gedurende de maanden juni, juli en augustus werd hij in deze functies waargenomen door B.J. Lageweg.

Ten behoeve van de Bibliotheek classificeerden B.J. Lageweg, J.H. van Schuppen en O.J. Vrieze de aanwinsten op het gebied van de mathematische besliskunde en de systeemtheorie.

J.M. Anthonisse en J.C.P. Bus waren lid van de Ondernemingsraad.

J.C.P. Bus was lid van de commissie die advies moet uitbrengen m.b.t. de opvolging van de directeur van het MC.

J.H. van Schuppen was lid van de commissie voor het Algemeen MC Colloquium belast met de organisatie van de voordrachten.

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

B.6 VERSLAG VAN DE AFDELING NUMERIEKE WISKUNDE

B.6.1 Algemeen

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

Prof.dr.ir. P. Wesseling (TH Delft) werd met ingang van 1 januari benoemd tot adviseur.

C. den Heijer promoveerde op 14 februari aan de RU Leiden op een proefschrift getiteld: The numerical solution of non-linear operator equations by imbedding methods. Promotor was prof.dr. M.N. Spijker.

J. Blom, technisch-wetenschappelijk programmeur, legde op 10 oktober doctoraalexamen wiskunde af aan de Universiteit van Amsterdam.

Prof.dr. H. Brunner (Dalhousie University, Canada) trad per 1 oktober in dienst als gastmedewerker.

Als wetenschappelijk medewerker traden in dienst drs. E.J. van Asselt, ir. W.J.A. Mol (beiden per 1 september) en ir. H.B. de Vries (per 1 oktober). Drs. P.M. de Zeeuw trad per 16 juli in dienst als technisch-wetenschappelijk programmeur.

In het kader van hun studie numerieke wiskunde (Universiteit van Amsterdam) verbleven als stagiair op de afdeling: R. Utama, H. Wolff (beiden tot 1 maart), H. Kruizinga (van 1 maart tot 1 september) en A.J.M. Kaaij (vanaf 1 september).

Dr. C. den Heijer, wetenschappelijk medewerker, verliet het MC per 28 februari om een functie te aanvaarden in het bedrijfsleven.

Mw. M. de Leeuw, technisch-wetenschappelijk programmeur, verliet het MC per 31 augustus, in verband met plannen voor vertrek naar het buitenland.

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1979 zie F.3.5.

B.6.2 Wetenschappelijk onderzoek

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

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie. Voor de samenstelling zie verslag afdeling TW, blz. 72.

1. Numerieke analyse van functionaalvergelijkingen

De term functionaalvergelijkingen is hier gemakshalve gebruikt als samenvatting van differentiaal-, integraal-, differentie-differentiaal- en integro-differentiaalvergelijkingen.

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 P.J. van der Houwen en J.G. Verwer, 1.3 en 1.5 onder leiding van P.W. Hemker en 1.4 onder leiding van P.J. van der Houwen en H.J.J. te Riele. Prof. P. Wesseling was als adviseur verbonden aan de projecten 1.3 en 1.5.

Voor een gemakkelijke vergelijking met het wetenschappelijk programma van het MC is hier dezelfde nummering van de deelprojecten aangehouden.

Over de hieronder genoemde onderwerpen werd regelmatig verslag uitgebracht in de werkgroep *Differentiaal- en integraalvergelijkingen* (zie C.4a.13); en op het colloquium *Numerieke behandeling van integraalvergelijkingen* (zie C.2.8).

1.1. Beginwaardeproblemen voor gewone differentiaalvergelijkingen

1.1.1. Volterra-Lotkavergelijkingen (J.G. Verwer, J. Blom)

In samenwerking met J. Grasman (afd. TW) is gewerkt aan een predator-prey systeem, een stelsel van 2 gewone differentiaalvergelijkingen van het Volterra-Lotka type. Het onderzoek heeft zich geconcentreerd op het berekenen van periodieke oplossingen van een dergelijk systeem, i.h.b. van subharmonische oplossingen. Hiertoe is een studie gemaakt van een door Urabe ontwikkelde Galerkinmethode, welke vervolgens geïmplementeerd is in een ALGOL 68 programma (NN 20). De resultaten welke tot nu toe met dit programma geboekt zijn, voldoen nog niet geheel aan de in het kader van het onderzoek gestelde eisen. Het ligt in de bedoeling om het onderzoek aan het predator-prey systeem in de loop van 1980 te rapporteren en vervolgens te beëindigen.

1.1.2. Rosenbrockmethoden (J.G. Verwer)

Naar aanleiding van contacten met prof. S. Scholz is een speciale klasse van gegeneraliseerde Runge-Kutta methoden (Rosenbrockmethoden) voor stijve differentiaalvergelijkingen onderzocht. Deze klasse heeft als bijzonderheid dat de Jacobiaanberekeningen plaatsvinden in bijzondere tussenpunten, waardoor de orde van consistentie toeneemt. Het onderzoek is gerapporteerd in NN 21.

1.2. Beginwaardeproblemen voor partiële differentiaalvergelijkingen

1.2.1. Semi-discretisatietechnieken (J. Kok)

Het onderzoek naar eindige differentiemethoden op niet-uniforme 2-dimensionale roosters is in 1979 voortgezet. Er is voornamelijk gewerkt aan de documentatie en implementatie in ALGOL 68 van de automatische semi-discretisator voor differentiaaloperatoren in 2 plaatsvariabelen. Er wordt naar gestreefd om begin 1980 hierover een NAG-document gereed te hebben. Voorts is dit jaar het onderzoek naar een discretisatiemethode, waarbij randkrommen exact voorgesteld kunnen worden, met het rapport NW 54 afgesloten. Over dit onderzoek werd door J. Verwer een voordracht gehouden tijdens een *NAG-workshop on PDE's* te Leeds.

Het project semi-discretisatietechnieken wordt in 1980 stilgelegd.

1.2.2. Tijdsintegratietechnieken voor hyperbolische vergelijkingen (P.J. van der Houwen, H.B. de Vries)

Eind 1979 is het onderzoek naar numerieke methoden, zoals splitmethoden, voor hyperbolische differentiaalvergelijkingen ter hand genomen. Nagegaan werd in hoeverre de in NW 55 voor parabolische vergelijkingen gegeven analyse toegepast kan worden op hyperbolische vergelijkingen. Dit onderzoek wordt in 1980 voortgezet.

1.2.3. Tijdsintegratie van parabolische vergelijkingen (P.J. van der Houwen, M. Louter-Nool, B.P. Sommeijer, J.G. Verwer)

Het onderzoek aan de parabolische vergelijkingen heeft zich gedurende dit verslagjaar geconcentreerd op de volgende twee onderwerpen:

- a) Foutenanalyse van split-methoden met betrekking tot tijdsafhankelijke randvoorwaarden. Onderwerp van onderzoek waren een aantal bekende split-methoden voor een ruime klasse van 2-dimensionale parabolische vergelijkingen. Deze methoden vertonen alle het verschijnsel dat als we te maken hebben met andere dan homogene randvoorwaarden, de nauwkeurigheid van de methoden sterk terug kan lopen. Met name dit verschijnsel is onderzocht. Gebleken is dat door zogenaamde randcorrecties de terugval in nauwkeurigheid vaak vermeden kan worden. In veel gevallen echter is de implementatie van de randcorrectie zeer ingrijpend, zo niet ondoenlijk. Rapportage vond plaats in NW 68, op de *Mini-conference on Parabolic Equations* van het KSLA, en tijdens een werkbezoek aan Leeds.
- b) Ontwikkelen van een efficiënte tijdsintegrator. In het kader van dit project is opnieuw onderzoek verricht naar expliciete, gestabiliseerde Runge-Kuttamethoden. Er zijn 2 resultaten te melden. Ten eerste: het blijkt mogelijk te zijn om deze methoden toe te passen met een effectieve tijdstap welke wat betreft stabiliteit onbeperkt mag toenemen. Dit kan gerealiseerd worden via interne stabilisatie (NW 72, 77). Ten tweede: het blijkt mogelijk om het rekenwerk per integratiestap (afhankelijk van de probleemklasse) aanzienlijk te reduceren, en wel bijvoorbeeld via linearisatie (NW 74, 77). Mede door deze ontwikkelingen is het besluit om de tijdsintegrator te baseren op de line-hopscotchmethode uitgesteld en wordt het onderzoek voorlopig voortgezet in de richting van expliciete integratiemethoden. Over dit onderzoek wordt gerapporteerd in het THE-colloquium. Hiernaast is echter wel een begin gemaakt met een experimenteel onderzoek naar de toepasbaarheid van volledig impliciete methoden voorzien van geschikte ijle-matrixoplossers.

1.2.4. Een partiële differentiaalvergelijking uit de biologie (J.G. Verwer)

Het numerieke onderzoek aan dit probleem, namelijk het opstellen van een numeriek model voor een partiële differentiaalvergelijking uit de biologie, is voorlopig uitgesteld. De reden hiervoor is dat de modelontwikkeling en de analyse ervan (zie deelproject TW 3.2) een zodanige richting uitgegaan zijn dat een numerieke bijdrage,

althans voorlopig, niet aan de orde is.

1.3. Randwaardeproblemen

1.3.1. Defect correctie processen en multigrid-methoden (P.W. Hemker, H. Schippers)

In het kader van het onderzoek naar adaptieve methoden werd een studie gemaakt van Defect Correctie Processen. Met behulp van deze formuleringswijze werd een begin gemaakt met een fundamentele analyse van multigrid-methoden. In de eerste plaats vond dit zijn toepassing in een voortgezet onderzoek m.b.t. Fredholm-integraalvergelijkingen van de 2^{de} soort (vergelijk project NW 1.5).

Verder werden adaptieve multigrid-methoden bestudeerd voor singulier gestoorde randwaardeproblemen. Een algoritme werd geconstrueerd waarmee het - in bepaalde gevallen - mogelijk is om tevoren onbekende grenslagen tijdens de berekening op te sporen en te representeren (rapport NW 65). Gezocht werd ook naar geschikte modelproblemen voor stabiliteitsonderzoek. De aandacht werd hierbij gericht op convectie-diffusie-vergelijkingen en op modelproblemen uit de halfgeleidertheorie. Bij diverse gelegenheden werd over dit onderzoek gerapporteerd (zie C.5.2).

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

De aandacht bij dit aan de TH Twente gestarte onderzoek ging vooral uit naar de rol van multigrid-technieken als convergentieversnellers bij het oplossen van grote stelsels vergelijkingen die ontstaan door discretisering van elliptische randwaardeproblemen. Hiertoe werd een multigrid-methode (de methode van Frederickson, 1975) geprogrammeerd en toegepast op diverse eenvoudige testproblemen (TH Memorandum nr. 287). Verder werd de efficiency van de ontwikkelde methode bestudeerd door middel van numerieke experimenten aan een aantal problemen uit de stromingsleer: de stroming in een caviteit en om een cylinder.

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

Dit onderzoek werd in 1979 voortgezet voor stromingen t.g.v. oscillerende schijven met een hoog Reynoldsgetal. Deze problemen bezitten periodieke oplossingen met grenslagen, die in de tijd slechts langzaam worden opgebouwd. Dientengevolge is het wenselijk om na verloop van tijd de discretisatie aan te passen. Er werd voorbereidende studie verricht naar de toepasbaarheid van multi-rooster-technieken.

1.3.4. Algoritmen voor tweepuntsrandwaardeproblemen (P.W. Hemker, P.M. de Zeeuw)

Twee geavanceerde programma's voor het oplossen van tweepuntsrandwaardeproblemen: COLSYS (de methode van Ascher-Christiansen-Russell) en PASVAR (de methode van Lentini-Pereyra) werden beschikbaar gemaakt en een vergelijkend onderzoek naar hun kwaliteiten werd begonnen. In het bijzonder werd hierbij aandacht besteed aan de mogelijkheid om singulier gestoorde problemen op te lossen.

1.4. Volterra-integraalvergelijkingen

1.4.1. Constructie en analyse van reducibele kwadratuurformules (P.H.M. Wolkenfelt)

Het onderzoek naar kwadratuurformules, die corresponderen met lineaire meerstapmethoden werd voortgezet. Het bleek mogelijk convergentie- en stabiliteitsresultaten voor Volterra integraalvergelijkingen van de eerste en de tweede soort en voor Volterra integro-differentiaalvergelijkingen te unificeren. In het bijzonder werd een convergentiebewijs voor 1e soort vergelijkingen gegeven. Verder werd het verband aangegeven tussen de repetitiefactor van de gewichten van de kwadratuurformules en de relatieve stabiliteit van de corresponderende kwadratuurmethoden, en werd aangetoond dat er geen verband bestaat tussen repetitiefactor en absolute stabiliteit. Bovenstaande resultaten zijn gepubliceerd in rapport NW 76 en rapportage vond plaats op het *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres*.

1.4.2. Stabiliteitsanalyse door middel van inbedding (P.J. van der Houwen, P.H.M. Wolkenfelt)

De stabiliteit van een zeer ruime klasse van numerieke methoden werd onderzocht met behulp van inbeddingstechnieken. Het voordeel van deze techniek is dat de stabiliteitsanalyse toepasbaar is zonder specifieke aannamen voor de kernfunctie. Bovendien suggereert deze aanpak de constructie van nieuwe methoden. Dit onderzoek werd verricht in samenwerking met dr. C.T.H. Baker (University of Manchester). De resultaten werden gepubliceerd in NN 18 en NW 71 en rapportage vond plaats tijdens de bijeenkomst van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde en op de *Dundee Biennial Conference on Numerical Analysis*.

1.5. Fredholm-integraalvergelijkingen

Het in oktober 1978 gestarte colloquium Numerieke behandeling van integraalvergelijkingen (zie C.2.8) werd voortgezet tot in mei van het verslagjaar.

1.5.1. Fredholm-integraalvergelijkingen van de tweede soort (P.W. Hemker, H.J.J. te Riele, H. Schippers, H. Wolff)

Het onderzoek richtte zich op de convergentiesnelheid van verschillende iteratieve processen. Zowel de iteratieve schema's van H. Brakhage en K.E. Atkinson als multi-roostertechnieken kunnen worden beschouwd als toepassingen van het *Defect Correctie Principe*, afkomstig van H. Stetter. Binnen het theoretische raamwerk van de collectief compacte operator approximatietheorie, ontwikkeld door P.M. Anselone, werden convergentiesnelheden afgeleid voor vier verschillende multi-roostertechnieken. De resultaten van dit onderzoek staan beschreven in NW 75.

Er werd voorbereidende studie verricht naar de toepasbaarheid van multiroostertechnieken op integraalvergelijkingen afkomstig uit de potentiaaltheorie.

Voorts werd onderzoek gedaan naar collocatiemethoden, waarbij de oplossing benaderd wordt met een stuksgewijs kubisch Hermite-polynoom en collocatie op Gauss-punten plaatsvindt. Uit numerieke experimenten is gebleken dat het resulterende stelsel algebraïsche

vergelijkingen kan worden opgelost met een multigrid-methode.

De resultaten staan beschreven in NN 19.

Bij diverse gelegenheden werd over dit onderzoek gerapporteerd (zie C.5.2).

1.5.2. Fredholm-integraalvergelijkingen van de eerste soort (H.J.J. te Riele)

Tijdens het in 1978 gestarte colloquium *Numerieke behandeling van integraalvergelijkingen*, waarvan de bijdragen werden gebundeld in MC Syllabus 41 (zie C.2.8), werd een overzicht gepresenteerd van numerieke methoden voor Fredholm-integraalvergelijkingen van de eerste soort.

2. Niet-lineaire stelsels

Het onderzoek in dit project vond plaats in nauwe samenwerking met prof.dr. M.N. Spijker (RU Leiden).

2.1. Iteratieve inbeddingsmethoden (C. den Heijer)

Dit onderzoek werd na de promotie van C. den Heijer (zie B.6.1) voorlopig afgesloten.

3. Getaltheorie met behulp van de computer

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

3.1. Factorisatie van natuurlijke getallen (H.J.J. te Riele)

Het eind 1978 gestarte onderzoek naar methoden voor het factoriseren van natuurlijke getallen, gebaseerd op het berekenen van "kleine" kwadraatresten, werd voortgezet. Er werd een methode ontwikkeld die in bepaalde gevallen efficiënter kan werken dan een door Morrison en Brillhart ontwikkelde methode. Over dit onderzoek werd gerapporteerd op het *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres* te Eindhoven. Het onderzoek wordt voortgezet.

- 3.2. Numerieke oplossing van twee niet-lineaire vergelijkingen, voortkomende uit een getaltheoretische zeefmethode (H. Iwaniec, J. van de Lune, H.J.J. te Riele)

Twee gekoppelde niet-lineaire vergelijkingen werden numeriek opgelost, ter bepaling van de limietfuncties van de zgn. Buchstab iteratie zeef. Dit is een getaltheoretische zeefmethode die onder- en bovengrenzen aangeeft van het aantal elementen van bepaalde verzamelingen van natuurlijke getallen. De resultaten werden neergelegd in ZW 129/79.

De numerieke details zullen worden behandeld in een begin 1980 te verschijnen NW-rapport.

- 3.3. Berekening van eenheden in kubische getallenlichamen (H.J.J. te Riele)

Een door A. Brentjes (RU Leiden) ontwikkelde methode voor het berekenen van eenheden in kubische getallenlichamen werd met behulp van NUMAL-procedures voor multi-lengte integer arithmetiek geïmplementeerd. Hiermee werden enkele fundamentele eenheden van kubische getallenlichamen berekend.

- 3.4. Sterk samengestelde getallen (J. van de Lune, H.J.J. te Riele)

Een natuurlijk getal n heet "sterk samengesteld" (highly composite) als alle getallen kleiner dan n minder delers dan n hebben. Aan het einde van het verslagjaar werd gestart met de berekening van een tabel van sterk samengestelde getallen, op basis van numerieke verscherpingen van door Ramanujan aangegeven grenzen van de exponenten in de priemfactorontbinding van deze getallen.

4. Numerieke programmatuur

De werkzaamheden met betrekking tot het ontwikkelen van numerieke programmatuur werden besproken in de redactiecommissie *Numerieke programmatuur* (zie C.4a.15) en de werkgroep NUMAL 68 (zie C.4a.14). Het project is onderverdeeld in drie deelprojecten 4.1, 4.2 en 4.3, waarbij P.W. Hemker als projectleider van 4.1 en 4.3 optrad. Deelproject 4.2 (NUMAL) is afgesloten.

4.1. NUMAL (Numerieke programmatuur in ALGOL 60)

4.1.1. Uitgave NUMAL-manual (P.W. Hemker, C. den Heijer, B.P. Sommeijer)

Een derde revisie van het in 1974 gepubliceerde manual voor de NUMAL-bibliotheek verscheen aan het einde van het verslagjaar.

21 nieuwe procedures werden toegevoegd, 13 "versleten" procedures werden verwijderd en 1 procedure werd vervangen.

4.1.2. Organisatie en beheer (P.W. Hemker, B.P. Sommeijer)

De library-file, waarop de objectcode van de procedures wordt samengebracht, werd up-to-date gehouden, zodat voortdurend een geheel recente versie aan de gebruikers binnen het MC ter beschikking stond. De nieuwe versie van de programmatheek, corresponderend met de derde revisie, werd aan SARA (en daarmee aan andere universitaire CDC-gebruikers) aangeboden.

4.3. NUMAL 68 (Numerieke programmatuur in ALGOL 68)

4.3.1. Operatorenprogrammatheek (P.W. Hemker, D.T. Winter)

Het onderzoek naar het gebruik van ALGOL 68 voor de ontwikkeling van numerieke programmatheken betrof de wijze waarop ALGOL 68-modes en operatoren benut kunnen worden om een coherente verzameling van numerieke programma's in ALGOL 68 ter beschikking te stellen.

Hiertoe werd een verzameling geconstrueerd van ALGOL 68 operatoren voor elementaire algebraïsche en analytische bewerkingen. Een rapport hierover verscheen in het verslagjaar als NW 66.

4.3.2. Implementatie van algoritmen in ALGOL 68 (J. Kok, B.P. Sommeijer, J.G. Verwer)

In tegenstelling tot de implementatie van algoritmen in FORTRAN en ALGOL 60, is het uitgangspunt bij ALGOL 68 niet zo zeer de ontwikkeling van efficiënte productie-programmatuur, maar een doorzichtige documentatie van algoritmen welke als referentie kan dienen voor de ontwikkeling van efficiënte programmatheken.

Het ligt in de bedoeling de best gekwalificeerde algoritmen onder te brengen in de NAG-ALGOL 68-programmatheek. Hiertoe worden nauwe

relaties onderhouden met prof.dr. Th.J. Dekker (UvA), prof.dr. L.M. Delves (Univ. of Liverpool), dr. D.W. Martin (Nat. Physical Lab.), S.G. van der Meulen (RU Utrecht) en prof.dr. J. Walsh (Univ. of Manchester) welke allen betrokken zijn bij de programmatheken van de Numerical Algorithms Group (NAG) te Oxford.

Mede in het kader van het NAG Chapter Custodianship voor begin-rand-waardeproblemen is in het verslagjaar gewerkt aan een programma voor de semi-discretisatie van differentiaaloperatoren in 2 plaatsvariabelen met lineaire gemengde randvoorwaarden. Documentatie hiervan kan in 1980 tegemoet worden gezien.

4.3.3. ALGOL 68 - FORTRAN - grensvlak (H.J. Bos, P.W. Hemker, D.T. Winter)

Om het mogelijk te maken numerieke FORTRAN-programmatuur te gebruiken in een CDC-ALGOL 68 programma, werd in 1978 een interfaceprogramma geconstrueerd. Hierdoor is het overbodig geworden bestaande FORTRAN-programmatuur in ALGOL 68 te herschrijven.

In het verslagjaar werd deze interfaceprogrammatuur uitgebreid en verbeterd. Met het beschikbaar komen van deze implementatie van de numerieke operatorenprogrammatheek in ALGOL 68 werd dit gedeelte van het NUMAL 68 deelproject voorlopig afgesloten.

B.6.3 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 in de aangegeven paragrafen.

Colloquium <i>Numerieke behandeling van integraalvergelijkingen</i>	- C.2 .8
Werkgroep <i>Differentiaal- en integraalvergelijkingen</i>	- C.4a.13
Werkgroep <i>NUMAL 68</i>	- C.4a.14
<i>Redactiecommissie Numerieke programmatuur</i>	- C.4a.15
Studiegroep <i>Grondslagen van de eindige elementenmethode</i>	- C.4b.2

2. Deelname aan congressen e.d.

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld in hoofdstuk C.5.2.

Het *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 11 en 12 april aan de Technische Hogeschool te Eindhoven werd gehouden, werd bezocht door P.W. Hemker, D. Hilhorst-Goldman, P.J. van der Houwen, J. Kok, H.J.J. te Riele, H. Schippers, B.P. Sommeijer, J.G. Verwer en P.H.M. Wolkenfelt. Sectievoordrachten werden verzorgd door D. Hilhorst-Goldman, J. Kok, H.J.J. te Riele, H. Schippers en P.H.M. Wolkenfelt.

J.G. Verwer bracht op 19 en 20 april, op uitnodiging van dr. P. Dew, een bezoek aan het Dept. of Computer Studies van de Universiteit van Leeds te Leeds (UK). Hij hield voordrachten op 19 en 20 april, de laatste in het kader van de *NAG-workshop on PDE's*.

Op uitnodiging van prof.dr. J.J.H. Miller bezocht P.W. Hemker van 7 t/m 12 mei het Trinity College te Dublin (Ierland) voor het geven van een serie van vijf lezingen over het MC-onderzoek op het gebied van multigrid-methoden.

D. Hilhorst-Goldman nam deel aan het *Colloque d'Analyse Numérique* dat van 28 mei t/m 1 juni te Lamoura (Frankrijk) werd gehouden. Tevens hield zij er een voordracht.

P.W. Hemker en H. Schippers bezochten van 25 t/m 29 juni de *Yale workshop on multi-grid methods*, aan de Yale University, New Haven, USA. Beiden verzorgden een voordracht.

P.J. van der Houwen en P.H.M. Wolkenfelt bezochten van 26 t/m 29 juni de *Biennial Conference on Numerical Analysis* te Dundee, waar laatstgenoemde over inbeddingsmethoden voor Volterra-integraalvergelijkingen rapporteerde. In aansluiting hierop werd op uitnodiging van dr. C.T.H. Baker een bezoek aan de Universiteit van Manchester gebracht (t/m 2 juli) ter afronding van een gezamenlijk artikel over dit onderwerp (NW 71).

D. Hilhorst-Goldman nam van 26 augustus t/m 1 september deel aan de *Fourth Scheveningen Conference on Differential equations* te Scheveningen. Tevens verzorgde zij een voordracht.

H.J.J. te Riele bezocht van 22 t/m 24 augustus een *Course on Computer Cryptography* te München (BRD).

De *Conferentie van Numeriek wiskundigen*, gehouden van 15 t/m 17 oktober te Zeist, werd bezocht door E.J. van Asselt, H. Brunner, P.W. Hemker, D. Hilhorst-Goldman, P.J. van der Houwen, J. Kok, W.J.A. Mol, H.J.J. te Riele, H. Schippers, J.G. Verwer, H.B. de Vries en P.H.M. Wolkenfelt. H. Brunner verzorgde twee voordrachten.

D. Hilhorst-Goldman woonde het *Fourth International Symposium on computing Methods in applied Sciences and Engineering* bij, dat van 10 t/m 14 december te Versailles (Frankrijk) werd gehouden.

3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld in hoofdstuk C.5.2.

D. Hilhorst-Goldman bezocht enkele bijeenkomsten van het *Séminaire Tartar-Témam* (E.D.P. Non-Linéaires) van de Universiteit van Paris-Sud te Orsay (Frankrijk).

H. Schippers hield op 17 januari een voordracht in het *Wiskunde Colloquium* van de TH Twente.

H. Schippers, P.W. Hemker en W.J.A. Mol namen op 12 februari en 5 november deel aan de *Landelijke Contactgroep Numerieke Stroomingsleer*. Op 5 november hield W.J.A. Mol een voordracht.

Tijdens het *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres* te Eindhoven vond de eerste bijeenkomst van de *Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde* plaats. Alle leden van de afdeling, die aan het congres deelnamen (zie B.6.3.2), bezochten ook deze bijeenkomst. P.W. Hemker hield een voordracht. De tweede bijeenkomst van de werkgemeenschap, op 9 oktober te Utrecht, werd bezocht door H. Brunner, P.W. Hemker, P.J. van der Houwen, W.J.A. Mol, H.J.J. te Riele, H. Schippers, J.G. Verwer en P.H.M. Wolkenfelt. Laatstgenoemde hield een voordracht.

P.W. Hemker hield op 27 april een voordracht op het *Seminarium Numerieke Wiskunde* aan de KU Nijmegen.

J.G. Verwer bezocht op 8 juni het *Wiskunde Colloquium* van de Onderafdeling der Wiskunde van de TH Eindhoven en P.J. van der Houwen hield op 9 oktober voor ditzelfde colloquium een voordracht.

H. Schippers hield op 12 oktober een voordracht tijdens de *Studiedag Mathematische Fysica* aan de TH Twente.

H.J.J. te Riele bezocht op 1 november het *Wiskunde Colloquium* van de onderafdeling der Wiskunde van de TH Eindhoven.

P.W. Hemker hield op 7 november een voordracht op het *Wiskunde Colloquium* van de TH Twente en op 23 november een voordracht voor de *Werkgroep Wiskundige Programmatuur* te Amsterdam.

H. Brunner en P.H.M. Wolkenfelt bezochten op 14 december de bijeenkomst van de *Contact Group on Applied Mathematics* te Antwerpen.

4. Bezoekers

De afdeling NW werd in het verslagjaar onder meer door de volgende buitenlandse wiskundigen bezocht. Zij hielden allen één of meer voordrachten.

dr. C.T.H. Baker (The University, Manchester, UK), 9-27 april (zie C.2.8);

prof.dr. Ph. Rabinowitz (The Weizmann Institute of Sciences, Rehovot, Israël), 18 juli (zie C.4a.13);

prof.dr. R. Jeltsch (Ruhr-Universität Bochum, BRD), 20-21 september (zie C.5.1);

prof.dr. R.F. Sincovec (Kansas State University, Kansas, USA) 8-10 oktober (zie C.5.1).

B.6.4 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 regelmatig aangeropen.

In opdracht van SARA verzorgde J. Kok een vijfdaagse cursus "Inleiding in de programmeertaal PASCAL".

D.T. Winter was ingeschakeld bij het onderhoud van de ALGOL 68 compiler van SARA, dat op verzoek van SARA gedurende enige tijd door enkele medewerkers van de afdelingen AI en NW werd verricht.

Voorts bestond er incidenteel contact, in de vorm van kleine consulten, met het FOM-instituut voor Atoom- en Molecuulfysica te Amsterdam.

B.6.5 Administratieve werkzaamheden

P.W. Hemker was secretaris van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde, en tevens redacteur van "Het Nummer", de nieuwsbrief van genoemde werkgemeenschap. J.G. Verwer was correspondent van de afdeling NW voor deze nieuwsbrief.

H.J.J. te Riele was lid van de Bibliotheekcommissie, alsmede lid van een ingestelde subcommissie die de bibliotheekcommissie heeft geadviseerd t.a.v. de herindeling van de boeken, tijdschriften en rapporten. Daarnaast verleende hij medewerking bij het voor de Bibliotheek classificeren van nieuwe aanwinsten en de acquisitie op het terrein van de numerieke wiskunde. Enkele leden van de afdeling traden op als referee of als reviewer voor tijdschriften. Ook maakten enkele leden boekbesprekingen voor de Mededelingen van het Wiskundig Genootschap.

De afdeling kwam regelmatig bijeen voor het uitwisselen van informatie; J. Kok zorgde voor de notulering hiervan.

Voorts was J. Kok lid van de verkiezingscommissie Ondernemingsraad en, namens de afdeling NW, lid van de commissie Algemeen MC-Colloquium.

B.7 VERSLAG VAN DE AFDELING INFORMATICA

B.7.1 Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. J.W. de Bakker.

Als wetenschappelijk medewerker traden in dienst dr. J.V. Tucker en dr. R.J.R. Back, respectievelijk op 1 januari en 16 oktober, en als senior systeemprommeur drs. T.J.G. Krijnen en J. Heering, respectievelijk op 1 januari en 1 maart.

Voorts werd drs. R. Kuiper op 1 december aangesteld als wetenschappelijk assistent.

De afdeling werd verlaten door H. de J. Laia Lopes (wetenschappelijk assistent, per 30 april), R. Bosch (programmeur, per 4 juli), en dr. J.I. Zucker (wetenschappelijk medewerker, per 30 september).

Op 3 oktober promoveerde drs. J.C. van Vliet aan de Universiteit van Amsterdam op een proefschrift getiteld "ALGOL 68 Transput". Promotor was prof.dr.ir. A. van Wijngaarden; prof.dr. J.W. de Bakker was coreferent.

De afdeling werd bezocht door o.a. prof.dr. R.B.K. Dewar, Courant Institute, New York, van 11 juni tot 6 juli.

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1979 zie F.3.6.

B.7.2 Wetenschappelijk onderzoek

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

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie voor Informatica (zie A.6).

1. *Formele talen, automaten en complexiteit*

1.1. Lindenmayer systemen en formele talen (P.R.J. Asveld, P.M.B. Vitányi)

P.M.B. Vitányi's proefschrift: "Lindenmayer Systems: Structure, Languages, and Growth Functions" werd gereviseerd ten behoeve van de MC Tract uitgave. P.R.J. Asveld deed onderzoek naar de taalgenererende

capaciteit van context-vrije L systemen waarbij de herschrijving niet geschiedt door middel van verzamelingen productieregels (tabellen), maar door gegeneraliseerde sequentiële machines voorzien van een besturing. De resultaten hiervan zijn weergegeven in MC rapport IW 114 en zijn ter publikatie aangenomen door de Revue Roumaine de mathématiques pures et appliquées.

Voorts namen P.R.J. Asveld en P.M.B. Vitányi deel aan het *Landelijk Seminarium Theoretische Informatica* te Leiden.

1.2. Abstracte machinemodellen (P.M.B. Vitányi)

1.2.1. Deterministische pushdown automaten en -vertalingen

Eerder onderzoek naar (inverse) deterministische pushdown vertalingen, van belang voor onder meer de ontleding en vertaling van programma's, verricht aan de Informatica-faculteit van de Universiteit van Kopenhagen (DIKU), leidde tot de publikatie van een rapport aan dit instituut (DIKU rapport 79/2).

Een artikel over de maximale inefficiëntie, qua tijd- en geheugen-gebruik, die kan voorkomen bij berekeningen van deterministische pushdown automaten werd ter publikatie aangenomen door "Information Processing Letters".

1.2.2. Turing machines met specificaties

Uitgaande van een resultaat van S. Aanderaa, werd aangetoond dat banden waar $k+1$ hoofden op werken méér kunnen berekenen dan banden waar k hoofden op werken, onder de real-time restrictie. Diverse afsluitingseigenschappen voor taalfamilies herkend door (i) k -band Turing machines, (ii) Turing machines met k hoofden op één band en (iii) Turing machines met k hoofden op één band en sprongopdrachten, alles in real-time, werden onderzocht. Bovenstaande betreft in feite het analyseren van de relatieve kracht van verschillende typen geheugens.

Gerapporteerd werd hierover in MC rapport IW 111. Het bovenstaande onderzoek werd uitgebreid door het analyseren van de kracht van meerhoofdige eindige automaten in real-time met betrekking tot de volgende parameters: (i) het aantal hoofden, (ii) deterministisch of niet, (iii) sprongopdrachten of niet en (iv) één richting- of twee richting automaten.

Voorts werd een aanzet gemaakt tot het bepalen van de relatieve kracht van (i) k banden, (ii) k hoofden op één band en (iii) k hoofden op één band met spronginstructies, voor real-time Turing machines. Hierover werd een manuscript (te verschijnen als rapport) vervaardigd.

Tenminste 15 jaar geleden werd van diverse zijden het probleem opgeworpen of 2 hoofden op één band in real-time méér kunnen dan 2 éénhoofdige banden (als geheugen voor Turing machine berekeningen). Er bestaat inmiddels een uitgebreide literatuur over het simuleren van geheugens bestaande uit banden met meerdere hoofden, sprongopdrachten van diverse typen etc., door meer banden met één hoofd per band in real-time. Alle resultaten echter laten een ruim gat tussen een bovengrens in de benodigde hulpmiddelen en de -triviale- ondergrens.

Het huidige onderzoek pooft, met behulp van nieuwe technieken die inzicht geven in de aard van feitelijke berekeningen, deze ondergrens van de triviale naar een zinvolle te brengen, en zo aan te tonen dat de diverse simulaties (bijna) optimaal zijn. Reductie van het 2 hoofden versus 2 banden probleem tot een probleem betreffende informatietransport onder bepaalde restricties, maken het zeer waarschijnlijk dat deze oude kwestie opgelost kan worden. Een rapport is in voorbereiding.

1.2.3. Gerelativeerde onachtzaamheid (obliviousness) van algoritmen

Een algoritme is onachtzaam indien de rij van uitgevoerde programma-instructies (flow of control), alsmede de rij van bezochte geheugenplaatsen onafhankelijk is van de feitelijke invoer.

Voorbeeld: het opzoeken van een item in een tabel met behulp van een lineaire zoekprocedure kan onachtzaam geprogrammeerd worden, terwijl dat niet kan met een lineaire zoekprocedure daar het aantal en de onderzochte items afhangen van het gezochte item. Het begrip "relatieve onachtzaamheid" werd geïntroduceerd om het intuïtieve idee te vangen, dat sommige algoritmen (en inherent ook problemen) meer onachtzaam zijn dan anderen, zonder dat er sprake is van standaard onachtzaamheid. Een en ander werd onderzocht voor on-line Turing machines. Het blijkt dat elke kleine toename in onachtzaamheid van de toegestane algoritmen (in verschillende precies

gedefinieerde betekenissen) voor sommige problemen de berekenings-tijd evenzeer doet toenemen als wanneer we slechts totaal onachtzame algoritmen toelaten.

Diverse oneindige hiërarchieën van problemen met oplopende graad van inherente onachtzaamheid werden aangetoond.

Het begrip onachtzame algoritmen is recentelijk veel toegepast om ondergrenzen in benodigde tijd, en tijd-geheugen afruil resultaten, te verkrijgen voor de complexiteit van praktische problemen.

Een publikatie is in voorbereiding.

1.3. Analyse en complexiteit van algoritmen (P.R.J. Asveld, J.V. Tucker, P.M.B. Vitányi)

- 1.3.1. Tezamen met D. Wood (McMaster University, Hamilton, Canada) werd door P.M.B. Vitányi een optimale algoritme gevonden om de perimeter (som der lengten van de randen) te bepalen van het gebied in het platte vlak dat bedekt wordt door een gegeven verzameling van n rechthoeken parallel aan de coördinaatassen. De algoritme werd geanalyseerd i.v.m. tijd- en geheugengebruik onder diverse berekeningsmodellen en data structuren voor het opslaan en manipuleren van getallen. (MC rapport IW 121).
- 1.3.2. P.R.J. Asveld onderzocht een eerder door hem geuit vermoeden (zie jaarverslag 1978), dat veel complexiteitsklassen gesloten zijn onder (gestuurde) gefitereerde λ -vrije deterministische substitutie. Dit vermoeden bleek slechts voor het ongestuurde geval juist te zijn; elke complexiteitsklasse die DSPACE ($\log n$) omvat is niet gesloten onder de gestuurde variant van genoemde operatie. In het bijzonder is dit het geval voor DSPACE ($\log n$), NSPACE ($\log n$), P en NP. NP is wel gesloten onder de ongestuurde variant; voor de overige klassen is dit onwaarschijnlijk aangezien dit zou impliceren dat $P = NP$ (MC rapport IW 108, dat ook zal verschijnen in "Information and Control").
- 1.3.3. P.R.J. Asveld en J.V. Tucker onderzochten de complexiteit van berekeningen over algebraïsche data typen. Uitgegaan werd van de algebraïsche benaderingswijze van abstracte data typen zoals die is voorgesteld door de "ADJ-groep" (J.W. Thatcher, E.G. Wagner,

J.B. Wright en J.A. Goguen). Uitgangspunt is het begrip algebraïsch datatype: een klasse van (veelsoortige) algebra's van dezelfde signatuur, voortgebracht door een éénduidig bepaalde initiële algebra. Gewoonlijk worden in de complexiteitstheorie alleen natuurlijke getallen of symbolenrijtjes als datastructuur gebruikt. Wil men een willekeurige datastructuur A toelaten, dan doen er zich twee fundamentele problemen voor, n.l.:

- 1) A dient op een efficiënte wijze geïmplementeerd te worden: dit geschiedt d.m.v. een zgn. transversaal;
- 2) A dient voorzien te worden van een norm, d.w.z. een afbeelding van A naar de natuurlijke getallen.

Een belangrijke afgeleide grootte is de groeifunctie g van A : $g(n)$ is het aantal elementen in de transversaal met norm kleiner dan of gelijk aan n . De met dit begrippenapparaat tot dusver verkregen resultaten zijn o.a.:

- 1) Een analogon van de stelling van Cook betreffende de NP-volledigheid van sommige problemen;
- 2) Stellingen van het type $\text{NTIME}(T(n)) \subseteq \text{DTIME}(T'(n))$ waarbij $T'(n)$ in het algemeen exponentieel is in $T(n)$. Voor zgn. polynomiaal implementeerbare datatypen met polynomiale groeifuncties geldt echter dat niet-deterministische algoritmen in een programmeertaal L_1 (bestaande uit alle eindige stroomdiagrammen met tellers) die polynomiaal zijn door een deterministische algoritme in L_2 in polynomiale tijd gesimuleerd kunnen worden, waarbij L_2 gelijk is aan L_1 verrijkt met "arrays";
- 3) Savitch-stellingen: $\text{NSPACE}(S(n)) \subseteq \text{DSpace}(S'(n))$. In het algemeen is $S'(n)$ van de orde $S^2(n) \log(g(cS(n)))$ waarbij c een constante is. Zelfs indien g exponentieel is levert dit $\text{PSPACE} = \text{NPSpace}$ voor talen die recursieve procedures en tellers bevatten.

Een uitgebreide samenvatting hierover is gereed; een uiteindelijke versie in rapportvorm is in voorbereiding.

- 1.3.4. J.V. Tucker toonde (tezamen met V. Stoltenberg-Hansen) aan dat er voor iedere recursief opsombare Turing-graad een berekenbaar lichaam van complexe getallen bestaat waarvan de verzameling eenheidswortels die graad van onbeslisbaarheid heeft (MC rapport IW 106).

1.3.5. De werkgroep *Analyse van algoritmen* zette zijn werkzaamheden in 1979 voort met het bestuderen van de patroonherkenning, geometrische complexiteit en de theorie van NP-compleetheid.

De leiding berustte bij P.M.B. Vitányi in samenwerking met dr. P. van Emde Boas (Universiteit van Amsterdam) en dr. J. van Leeuwen (Rijksuniversiteit Utrecht).

2. *Mathematische theorie van programmacorrectheid*

2.1. Semantiek en bewijstheorie (R.J.R. Back, J.W. de Bakker, A. de Bruin, J.V. Tucker & J.I. Zucker)

De voorlaatste versie van de monografie "Mathematical Theory of Program Correctness" werd voltooid: i.h.b. werd gewerkt aan de hoofdstukken over Blocks en Parameter Mechanisms. Een samenvatting van laatstgenoemd hoofdstuk verscheen in de *Proc. 8th Symp. Math. Found. of Comp. Sc.*, terwijl het rapport IW 116 een verkorte versie vormt van hoofdstuk 8, sectie 5 (over het begrip afgeleide van een programma).

- (De Bruin) De resultaten van het onderzoek naar de gezondheid en volledigheid van een bewijssysteem voor sprongopdrachten zijn vastgelegd in IW 74 en ook bewerkt tot een hoofdstuk in bovenvermelde monografie. Een begin is gemaakt met de bestudering van meer ingewikkelde sprongopdrachten, te weten het backtrack mechanisme zoals dat voorkomt in de patroonherkenningstaal SNOBOL 4. Het doel is te komen tot een soortgelijk resultaat als bereikt is voor gewone sprongopdrachten. Als eerste stap werd een operationele semantiek ontwikkeld en vergeleken met een denotationele semantiek.
- (Tucker) In samenwerking met dr. J.A. Bergstra (RUL) werd een studie gemaakt van de algebraïsche semantiek van data types, en van technieken voor hun algebraïsche specificatie. In IW 115 (zie ook IW 127) wordt een uitputtende vergelijking beschreven van de bekende methodes voor data type specificatie m.b.v. (conditionele) vergelijkingen. Voorts werd aangetoond dat eindige-vergelijkingen-specificaties met verborgen functies toereikend zijn om alle berekenbare data types uniek te bepalen.

In IW 124 wordt een karakterisering van berekenbare data types gegeven in termen van structurele eigenschappen van bewijssystemen,

gedefinieerd via een eindige-vergelijkingen-specificatie.

Vorbereidingen van dit werk worden gegeven in IW 128/80: Equational specifications: 6 hidden functions suffice and other sufficiency bounds, en in een vergelijkende studie van semantiek gebaseerd op initial dan wel final algebras. Tenslotte wordt in IW 119 (met J. Tiuryn) een analyse beschreven -voor een logisch gespecificeerd algebraïsch data type- van de vraag of de equivalentie van twee programma's bepaald kan worden uit de gelijkheid van de verzamelingen van pre- en postasserties uitgedrukt in een eerste-orde taal.

- (Back) Rapport IW 125 behandelt het probleem van exceptionele situaties in programma's. Een nieuwe programmaconstructie, nl. de multi-exit statement, wordt geïntroduceerd, welke het mogelijk maakt om de behandeling van normale situaties in een programma te scheiden van die van exceptionele situaties. Voorts worden bewijsregels gegeven van partiële en totale correctheid m.b.t. deze constructie.

3. ALGOL 68

- 3.1. Machine-onafhankelijke ALGOL 68 vertaling (D. Grune, H.B.M. Jonkers, T.J.G. Krijnen, H. de J. Laia Lopes, L.G.L.T. Meertens, J.C. van Vliet)

Het onderzoek binnen het kader van de Task Force on Transput betreffende de ontwikkeling van een standaard-implementatiemodel voor de ALGOL 68-transput werd afgerond. Het door de groep ontwikkelde model werd door IFIP goedgekeurd. Het wordt beschouwd als een effectieve basis voor implementaties van de transput. De beschrijving van dit model vormt de kern van een proefschrift met als titel "ALGOL 68 transput". Hierin is ook een uitvoerige inleiding opgenomen, waarin de geschiedenis van de ALGOL 68-transput en het implementatiemodel beschreven wordt, alsmede de belangrijkste uitgangspunten van het model en enige interessante aspecten van een specifieke implementatie. Deze inleiding en de beschrijving van het model zijn ook verschenen als respectievelijk MC Tract 110 en 111.

Voor de overdracht van "data lists" aan de transput-routines werd een efficiënte methode ontwikkeld, die gebaseerd is op een opdeling van deze taak in twee delen: enerzijds het aanleveren van de achter-eenvolgende primitieve elementen, en anderzijds het verwerken daarvan. De communicatie tussen beide taken wordt gereguleerd door een

coroutine-mechanisme.

Hierdoor wordt het dure straightening-mechanisme omzeild (en ook de noodzaak dit mechanisme op het niveau van de abstracte code te beschrijven). Tevens wordt het overbodig ruimte te genereren voor de multiple values die uit straightening resulteren, iets wat bij de transput van grote multiple values licht zou kunnen leiden tot een zeer groot (mogelijk te groot) beslag op de geheugenruimte. Hiertoe ontwikkelde operaties, hun interface met de overige transput en hun beschrijving in termen van abstracte code werden voor intern gebruik gedocumenteerd.

De voorlopige beschrijving van de abstracte code, zoals vastgelegd in een intern document, werd gewijzigd om daarin een nieuwe, in 1978 ontwikkelde, benadering van de adressering op te nemen. Hierdoor werd het mogelijk een inbreuk op de machine-onafhankelijkheid uit de oorspronkelijke opzet te verwijderen. Tevens werd de abstracte machine (en haar code) vereenvoudigd als resultaat van een studie die aantoonde dat een bepaalde display-loze oplossing van het adresseren in ranges zowel in tijd als in ruimte in het algemeen goedkoper is dan de klassieke oplossing met een display.

De invloed van onafhankelijke compilatie op het geheugenbeheer werd onderzocht met het oog op mogelijk daaruit voortvloeiende wijzigingen in de opzet van de abstracte machine. Aangetoond werd dat het gewenste beheer beschreven kan worden met de reeds ontwikkelde primitiva, zodat op dit punt geen aanpassing nodig is. Voor een enkele nog witte plek in het ontwerp (bijv. het vullen van de constantentabel) werd een voorlopige syntaxis ontworpen.

Een eerste, eenvoudige, implementatie van de abstracte code werd op de CYBER 73 gerealiseerd. Mede als gevolg hiervan werd de beschrijving op diverse plaatsen herzien.

De gegevens verkregen uit het onderzoek betreffende de relatieve frekwentie van voorkomen van de diverse constructies in ALGOL 68 werden in het rapport IW 109 verwerkt.

Met het ontwikkelen van de algoritmen voor het genereren van abstracte code uit de uitvoer van de parser werd een begin gemaakt. De gekozen opzet werd -geabstraheerd van ALGOL 68- beschreven in een bijdrage aan het Colloquium Capita Implementatie van Programmeertalen. Hierbij wordt voor iedere ALGOL 68-constructie een

"script" opgesteld dat tot taak heeft een relatie tussen de toestand van de hypothetische computer uit het ALGOL 68-rapport en de abstracte machine invariant te laten. Hiertoe kan zowel code worden uitgestoten als een symbolische herinterpretatie van de relatie worden bijgesteld. Het voordeel van deze methode is dat de correctheid van de code-generatie kan worden uitgedrukt in de (onderling onafhankelijke) correctheid van de scripts, terwijl de machine-onafhankelijke optimalisatie "en passant" als geïntegreerd onderdeel wordt meegenomen.

Om de geschiktheid van de abstracte code voor de beschrijving van het runtime-systeem te testen werd de garbage collector in abstracte code beschreven. Het bleek dat dit alleen mogelijk was door de abstracte code uit te breiden met een vrij groot aantal instructies. Deze instructies waren voor het merendeel zeer simpel en hadden betrekking op het lezen en beschrijven van velden, die op het niveau van de abstracte machine als "geheim" werden beschouwd. Aangezien het publiek maken van deze velden in de abstracte machine ongewenst is, werd besloten om onder de abstracte machine een "abstracte computer" te introduceren. Deze abstracte computer kent een aantal van de meest eenvoudige instructies van de abstracte machine en bovendien alle voor de beschrijving van het runtime-systeem benodigde instructies. Het beschrijven van het machine-onafhankelijke deel van het runtime-systeem komt nu in feite neer op het implementeren van de instructies van de abstracte machine in termen van de (veel minder abstracte) instructies van de abstracte computer. Aangezien de compiler nog steeds code voor de abstracte machine genereert, heeft de ontvanger de keus om ofwel de abstracte machine volledig zelf te implementeren, ofwel de abstracte computer te implementeren en gebruik te maken van het meegeleverde runtime-systeem. De eerste keus levert mogelijk een efficiëntere implementatie, de tweede keus kost de minste moeite.

Het onderzoek op het gebied van garbage collection bleek zeer vruchtbaar. Niet alleen leidde het tot de ontdekking van een nieuwe efficiënte compactificatie-algoritme (waarover IW 107 verscheen), maar tevens leverde het voldoende materiaal om te dienen als basis voor een dissertatie. Het onderwerp van deze dissertatie zal zijn het gebruik van abstractie-methoden in het kader van de implementatie van

programmeertalen. Een van de belangrijkste vormen van abstractie in dat kader is machine-onafhankelijkheid. Het onderwerp garbage collection, dat zich schijnbaar aan een machine-onafhankelijke behandeling onttrekt, is bij uitstek geschikt om als toetssteen voor deze methoden te dienen.

Over dit onderwerp werd een bijdrage geleverd aan het Colloquium Capita Implementatie van Programmeertalen. Een aantal publikaties, betrekking hebbende op bovengenoemd onderzoek, is in voorbereiding.

Onderzoek op het gebied van geheugenbeheer leidde tot het ontwerp van een drietal mogelijke systemen voor geheugenbeheer. In het eerste en eenvoudigste systeem wordt het vrijgeven van geheugen geheel aan de garbage collector overgelaten. In het tweede systeem wordt de geneste levensduur van ALGOL 68 locales gebruikt om het geheugen bezet door deze locales buiten de garbage collector om vrij te geven. In het derde systeem worden de scope-beperkingen van ALGOL 68 op een algemene manier gebruikt om geheugen vrij te geven.

In dit laatste systeem zijn, in tegenstelling tot de twee andere systemen, garbage collections nagenoeg overbodig wanneer niet van heap-generatoren gebruik wordt gemaakt. Alhoewel dit systeem complexer is dan de andere twee, vergt het nauwelijks extra ruimte en laat het zich eenvoudig machine-onafhankelijk beschrijven.

Een publikatie hierover is in voorbereiding.

De behandeling van parallele processen in termen van instructies voor de abstracte computer, alsmede de interactie hiervan met het laatstgenoemde systeem voor geheugenbeheer en de garbage collector, werden voor intern gebruik gedocumenteerd.

De invloed van onafhankelijke compilatie op de diverse onderdelen van de compiler werd onderzocht. Dit heeft geleid tot herziene versies van de invoergrammatica's van de eerste drie scans van de parser. Ook de algoritme voor de globale ontleding van de invoertekst in de eerste scan werd herzien. Het geheel werd voor intern gebruik gedocumenteerd.

3.2. ALGOL 68 Test Set (D. Grune, T.J.G. Krijnen)

Op verzoek van het Standing Subcommittee on ALGOL 68 Support is aan een herziene versie van de Test Set gewerkt. Met name is het aantal programma's op numeriek gebied belangrijk uitgebreid. Het resulterende rapport IW 122 werd door IFIP goedgekeurd.

3.3. ALEPH (D. Grune, F. van Dijk)

Het ontwerp van de nieuwe ALEPH-compiler kwam grotendeels gereed. Het schrijven van de compiler (in ALEPH) houdt gelijke tred met het ontwerp. Er is begonnen met het schrijven van een proefschrift over ALEPH en de implementatie daarvan. Enkele delen van dit proefschrift kwamen in conceptvorm gereed.

Op basis van eerder verricht onderzoek betreffende het kiezen van een naamlijst algoritme t.b.v. de in ontwikkeling zijnde ALEPH-compiler werd een bijdrage geleverd aan het Colloquium Capita Implementatie van Programmeertalen.

In deze bijdrage wordt de nadruk gelegd op het afleiden van concrete algoritmen uit een meer abstracte algoritme op basis van te kiezen gegevensstructuren en verschillende methoden voor het vergelijken van representaties van namen.

4. Taalontwerp

4.1. De taal B (L.J.M. Geurts, L.G.L.T. Meertens)

Van de te ontwikkelen taal B werd een derde approximatie, B2, ontworpen. Waar in B1 nog een goed systeem van data-typen ontbrak, werd aan de hand van een nieuwe methode (zie 4.3) in deze lacune voorzien. Een ander belangrijk verschil met B1 is, dat in B2-programma's niet langer declaraties nodig zijn voor het bepalen van het type van voorkomende identifiers (zie 4.3). Bij het ontwerpen van B2 konden ook ervaringen met het implementeren van B1 worden gebruikt. Het laat zich aanzien dat voor het produceren van B alleen nog schaaftwerk aan B2 nodig is.

In het kader van de samenwerking bij de ontwikkeling van B verbleef prof. R.B.K. Dewar van het Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University, enige tijd aan het MC, en verbleef

L.G.L.T. Meertens tweemaal aan het CIMS, waar hij op 31 oktober een voordracht hield over B2.

Aan het CIMS werd ook een interactieve editor voor B1 geïmplementeerd. Dit werk blijft voor B2 grotendeels bruikbaar omdat de grammaticale structuur voor beide talen dezelfde is.

4.2. Abstracto (L.J.M. Geurts, L.G.L.T. Meertens)

Er werd een geheel van notaties en transformaties ontworpen voor abstracte, d.w.z. niet-operationele, ongedetermineerde algoritmische expressies. Deze werden gepresenteerd op de bijeenkomst van WG 2.1 in Summit, N.J., USA van 6 t/m 10 april.

Voortbouwend op het werk van dr. R.J.R. Back werd de semantiek van deze abstracte algoritmische expressies onderzocht. Hierbij bleek het mogelijk het begrip van verfijning voor abstracte algoritmische expressies te vervangen door een zwakker begrip. Aangetoond werd dat deze zwakkere verfijning correspondeert met een zwakkere vorm van weakest precondition dan die welke uit een pseudo-operationele semantiek zou worden afgeleid. Deze precondities bleken een rechtvaardiging te leveren voor de eerder langs intuïtieve weg opgestelde transformatieregels voor abstracte algoritmische expressies. Hiervan werd verslag uitgebracht op de Annual Conference of the ACM, 29 oktober, Detroit, USA. Hierover verscheen IW 120, ook opgenomen in de Proceedings van deze conferentie.

De ontwikkelde notaties en transformaties werden met succes toegepast op een verzameling voorbeeldproblemen die door WG 2.1 waren opgesteld en gedistribueerd, maar daarbij kwam wel de wenselijkheid naar voren van transformaties op pre-algoritmisch niveau. Hiervan werd verslag gedaan op de bijeenkomst van WG 2.1 in Brussel, van 17 t/m 21 december.

4.3. Theorie van taalontwerp (L.G.L.T. Meertens)

Bij het beoordelen van een systeem van data-typen voor een programmeertaal zijn de belangrijkste criteria de eenvoud en de macht van het systeem. Een machtig systeem kan worden verkregen door alle denkbare datastructuren als "primitief" type op te nemen, maar dat systeem zal zeker niet uitblinken door eenvoud.

Toch hoeft een ingewikkelder systeem niet per se machtiger te zijn. De ontwerpkeuze kan worden vereenvoudigd door uit een familie van denkbare systemen die systemen als kandidaat te selecteren die voor een van de mogelijke afwegingen tussen eenvoud en macht optimaal zijn. Voor een familie van bijv. 2^{10} systemen zullen circa 10 kandidaten overblijven. Voor het vergelijken van systemen van datatypen werd een model ontworpen dat een kwantitatieve, semi-objectieve bepaling van de criteria mogelijk maakt, uitgaande van een aantal implementatieschema's voor datastructuren. Hiervoor werden programma's geschreven door prof. R.B.K. Dewar, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University. De methode werd met vrucht gebruikt bij het ontwerpen van B2 (zie 4.1). Voor een aantal bestaande talen (waaronder ALGOL 60, ALGOL 68, PASCAL, PL/I en SETL) bleek het systeem van datatypen sub-optimaal, al moet daarbij worden opgemerkt dat hierbij uit de opzet van B afgeleide en niet zonder meer overdraagbare maatstaven zijn gebruikt.

In het merendeel van de recente programmeertalen zijn voor identifiers declaraties vereist die met de identifier een type associëren. Het voordeel is, naast een grotere efficiëntie, vooral een grotere betrouwbaarheid van programma's: veel beschrijvingen monden uit in een statisch detecteerbare type-fout. In op conversationeel gebruik gerichte talen (zoals APL of BASIC) is daarentegen doorgaans gekozen voor type-vrije identifiers; bij het gebruik van dit soort talen wordt het verplicht stellen van declaraties als een te zware last gevoeld voor de gebruiker.

Onderzocht werd onder welk soort voorwaarden het mogelijk is in een programmeertaal zonder declaratieplicht desalniettemin met iedere identifier een statisch bepaald type te associëren. Het bleek dat onder bepaalde, redelijke veronderstellingen (zoals het ongedefinieerd zijn van het gebruik van variabelen waarvan geen waarde is toegekend en het bepaalbaar zijn van het type van een "denotatie") een dergelijke statische type-bepaling eenvoudig mogelijk is. Hierbij zijn nog verschillende varianten mogelijk. Een van de eenvoudigste varianten werd toegepast in het ontwerp van B2 (zie 4.1). Een publikatie hierover is in voorbereiding.

5. *Computer Graphics*

De implementatie van het niet-interactieve gedeelte van het grafische systeem werd voltooid. De definitieve versie van ILP werd vastgesteld. De studie over grafische invoer en interactie concentreerde zich op zgn. feedback-mechanismen.

Mede dankzij inspanningen van de grafische groep is in het verslagjaar een eerste stap gezet naar internationale acceptatie van een grafische standaard.

Op het informatica-laboratorium werd een VAX 11/780 geïnstalleerd. Tegelijkertijd werd voor het hele laboratorium overgegaan naar het bedrijfssysteem UNIX 7. De nieuwe configuratie was aan het eind van het verslagjaar volledig operationeel.

5.1. Niet-interactief grafisch systeem (T. Hagen, P.J.W. ten Hagen, A.H. Veen, K. Rusman)

In het verslagjaar is de implementatie van het niet interactieve gedeelte van ILP afgerond met de voltooiing en het uittesten van de "state manager" (deze administreert de door ILP attributen gedefinieerde toestand) en de machine-afhankelijke "picture processor" (deze verzorgt de feitelijke besturing van een tekenapparaat).

In de tweede helft van het jaar is de implementatie beschikbaar gemaakt onder het nieuwe bedrijfssysteem UNIX 7.

Het implementeren van ILP heeft een aantal belangrijke resultaten opgeleverd. In hoofdzaak werd aangetoond dat de taaldefinitie zoals gegeven in IW 68/77 op enige (meest ondergeschikte) punten gewijzigd moest worden. In één geval kwam een inconsistentie in de aanvankelijke definitie aan het licht, in andere gevallen (b.v. projectie) bleek de gekozen oplossing niet praktisch. Ook werd een constructie (TEXT) aangepast aan een inmiddels gedefinieerd internationaal standaard-voorstel. Reeds eerder was besloten deze wijzigingen direct in de implementatie door te voeren. Een gewijzigd ILP rapport zal in 1980 verschijnen. Een van de voornaamste bezwaren tegen het ontwerp van ILP was de (voor grafische begrippen) ingewikkelde controlestructuur. Deze zou de executiesnelheid van ILP ernstig vertragen. Dit bleek ongegrond.

Een begin is gemaakt met de implementatie van het interactieve gedeelte (detectie) en met de definitie van een bibliotheek van

krommen genererende procedures, die via de curve-faciliteit vanuit ILP kunnen worden aangeroepen.

Een laatste activiteit betrof het definiëren van een C-extensie in de vorm van een subroutine-pakket, dat het mogelijk maakt om gebruik makend van de controlestructuur van C, ILP programma's te genereren. Deze stap bleek noodzakelijk omdat het gebruik van ALGOL 68G in de praktijk op moeilijkheden stuit ten gevolge van externe factoren zoals het (nog steeds) ontbreken van een goede verbinding met de SARA-installatie.

P.J.W. ten Hagen hield een aantal voordrachten over ILP, nl. aan het Gesellschaft für Informatik und Datenverarbeitung in Bonn op 16 januari, aan de Technische Hochschule Darmstadt op 17 januari, beide West Duitsland, en aan het Institute for Computer and Automation te Budapest, Hongarije op 19 oktober.

5.2. Grafische interactie (P.J.W. ten Hagen, H.J. Sint)

De activiteiten op het gebied van grafische interactie bestonden uit het bestuderen van grondbeginselen van het ontwerpen van goede interactieve systemen. Aan de hand van positionerings-operaties op grafische objecten werden feedback-mechanismen bestudeerd. De hierbij verworven inzichten vormen uitgangspunt voor een invoermodule voor ILP-primitieven.

In dit kader werd ook actief deelgenomen aan een IFIP WG 5.2 workshop over "Methodology of Interaction". Aan deze bijeenkomst werd bijgedragen door middel van twee artikelen waarvan het eerste is verschenen als IW 96 en het tweede in 1980 als IW-rapport zal verschijnen.

P.J.W. ten Hagen gaf op de workshop tevens een lezing met als onderwerp Interaction and Syntax.

5.3. Picture array processor (A.H. Veen)

Ter voorbereiding van een nieuw deelproject "visuele invoer met behulp van parallelle machines" werd door A.H. Veen een literatuurstudie verricht. Alle in de algemeen beschikbare literatuur gepubliceerde beschrijvingen van of voorstellen voor parallelle machines voor de verwerking van visuele informatie (PAP's) werden bestudeerd en een overzicht hiervan werd samengesteld.

Ook werd een oriënterend onderzoek verricht op het gebied van de hedendaagse microprocessoren. Uit deze twee studies werd geconcludeerd dat al de ontwerpen voor PAP's door de snelle ontwikkelingen op het gebied van de micro-electronica zijn achterhaald. Onderzoek naar het ontwerp van een PAP op basis van geïntegreerde elektronische bouwstenen werd overwogen en vervolgens verworpen en wel om twee redenen:

Ten eerste werd ontwerp zonder constructie niet zinvol geacht, ten tweede werd na enige analyse besloten dat de interface problemen bij een dergelijke machine zo complex zijn en de beschikbare mankracht in de hardware sector op het MC zo beperkt, dat constructie op het MC niet realistisch is. Onderzoek op het gebied van speciale programmeertalen en algoritmen voor PAP's werd overwogen, doch er werd besloten het onderzoek niet meer op PAP's en visuele informatieverwerking toe te spitsen maar te richten op parallelisme in algoritmen in het algemeen. Dit onderzoek werd daarom in het kader van het project "Computerarchitectuur en Taalontwerp" geplaatst (zie B.7.2.6).

5.4. Informatica-laboratorium (J.N. Akkerhuis, P. Beertema, T. Hagen, J. Heering, T.J.A. van der Laan)

Ten behoeve van het project computerarchitectuur en taalontwerp, alsmede voor de uitbreiding c.q. vervanging van de bestaande apparatuur, werd gezocht naar nieuwe computerapparatuur. Hierover vond al in 1978 uitgebreid overleg plaats met leden van de CRIVA.

Van een tweetal installaties werden de prestaties onderzocht met behulp van eigen "Benchmark" programma's. De resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in IN 16, T. Hagen & P. Klint, "Criteria voor een research computer".

Gekozen is uiteindelijk voor een VAX 11/780 installatie met het UNIX 32V bedrijfssysteem. De definitieve aankoop vindt plaats na uitgebreide onderhandelingen met diverse leveranciers. De VAX 11/780 werd in oktober geïnstalleerd en geaccepteerd.

Direct hierna is begonnen aan de aanpassing van het bedrijfssysteem UNIX 32V aan de specifieke behoeften van het MC. Een eerste meting van de systeemprestaties heeft uitgewezen dat verbetering noodzakelijk is. Dit zal bereikt worden door wijziging van de schijf-

besturingsprogrammatuur en toevoegen van een tweede schijfeneenheid.

Tegelijk met het in gebruik nemen van de VAX is op de PDP 11/45 overgegaan van het bedrijfssysteem UNIX versie 6.2 naar UNIX versie 7 (dit laatste is compatibel met het bedrijfssysteem op de VAX). Een uitgebreid scala van nieuw software gereedschap kwam hierdoor beschikbaar. Om echter ook de faciliteiten van UNIX 6.2 weer beschikbaar te stellen werd een aanvang gemaakt met het overzetten van de verschillende besturingsprogramma's voor randapparatuur. De belangrijkste door het MC ontwikkelde software gereedschappen onder UNIX 6.2 werden klaar gemaakt voor gebruik onder UNIX 7.

De verbinding met SARA, onder het MOD 11 protocol, geeft nog veel zorg. De schaarse momenten, die beschikbaar zijn voor het uittesten van de programmatuur in werkelijk bedrijf, worden volledig benut, maar zijn ten ene male onvoldoende voor snelle vorderingen. UNIX gebruikers kunnen nu files met de CYBER uitwisselen. Een aanvang werd gemaakt om het protocol onder UNIX 7 te brengen.

Ten behoeve van het tekstverwerkingsproject van de Dienst Opdrachten en Onderwijs werd een computer voor gegevensinvoer gekozen. De keuze is zodanig dat volledige compatibiliteit met de apparatuur van de afdeling Informatica werd bewerkstelligd. Ondersteuning op het gebied van hardware en systeemsoftware kan zodoende gemakkelijk plaatsvinden.

Betreffende het nieuwbouwproject van het MC, vond uitgebreid overleg plaats over de inrichting van de toekomstige computerruimte en verdere technische voorzieningen. Door de instabiele situatie op de markt moesten de plannen een aantal malen drastisch worden herzien.

De groep neemt actief deel aan uitwisseling van kennis over UNIX. Op 1 juni werd een UNIX gebruikersgroep bijeenkomst op het MC georganiseerd. Op initiatief van VU, KU Nijmegen en MC vinden deze bijeenkomsten regelmatig plaats.

Het aantal adviezen over computers, computergebruik en/of software ontwikkelgereedschap nam beduidend toe. In een aantal gevallen leidden deze adviezen tot het uitvoeren van werkzaamheden door het MC.

rd een oriënterend onderzoek verricht op het gebied van de laagste microprocessors. Uit deze twee studies werd geconcludeerd dat al de ontwerpen voor PAP's door de snelle ontwikkelingen op het gebied van de micro-electronica zijn achterhaald. Onderzoek naar het ontwerp van een PAP op basis van geïntegreerde elektronische bouwstenen werd overwogen en vervolgens verworpen en wel om de volgende redenen:

1. De eerste werd ontwerp zonder constructie niet zinvol geacht, en tweede werd na enige analyse besloten dat de interface problemen bij een dergelijke machine zo complex zijn en de beschikbare mankracht in de hardware sector op het MC zo beperkt, dat constructie op het MC niet realistisch is. Onderzoek op het gebied van speciale programmeertalen en algoritmen voor PAP's werd overwogen, doch er werd besloten het onderzoek niet meer op PAP's en visuele informatieverwerking toe te spitsen maar te richten op parallelisme in algoritmen in het algemeen. Dit onderzoek werd daarom in het kader van het project "Computerarchitectuur en Taalontwerp" geplaatst (zie B.7.2.6).

5.4. Informatica-laboratorium (J.N. Akkerhuis, P. Beertema, T. Hagen, J. Heering, T.J.A. van der Laan)

Ten behoeve van het project computerarchitectuur en taalontwerp, alsmede voor de uitbreiding c.q. vervanging van de bestaande apparatuur, werd gezocht naar nieuwe computerapparatuur. Hierover vond al in 1978 uitgebreid overleg plaats met leden van de CRIVA. Van een tweetal installaties werden de prestaties onderzocht met behulp van eigen "Benchmark" programma's. De resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in IN 16, T. Hagen & P. Klint, "Criteria voor een research computer".

Gekozen is uiteindelijk voor een VAX 11/780 installatie met het UNIX 32V bedrijfssysteem. De definitieve aankoop vindt plaats na uitgebreide onderhandelingen met diverse leveranciers. De VAX 11/780 werd in oktober geïnstalleerd en geaccepteerd.

Direct hierna is begonnen aan de aanpassing van het bedrijfssysteem UNIX 32V aan de specifieke behoeften van het MC. Een eerste meting van de systeemprestaties heeft uitgewezen dat verbetering noodzakelijk is. Dit zal bereikt worden door wijziging van de schijf-

pen:

ke doelein-

tekenen van

chines,

t ontwerp

ren met

eurig-

rasters

abo-

richt

an-

5.5. Standaardisatie (P.J.W. ten Hagen)

Voor de totstandkoming van een internationale standaard voor computer graphics was 1979 een bewogen jaar. Op voorstel van de werkgroep ISO/TC97/SC5/WG2-Graphics vond een technische confrontatie plaats van een aantal kandidaat-standaards (Amsterdam 8 t/m 10 februari). Op basis van het vergelijkingsmateriaal werden, in samenwerking met prof. F.R.A. Hopgood van het Atlas Rutherford Laboratorium in Engeland, concrete voorstellen gedaan voor verbetering en aanpassing (IN 17). Met name het Duitse ontwerp (het zgn. Graphical Kernel System) werd na een grondige revisie volgens de richtlijnen uit IN 17 door ISO geaccepteerd als eerste werkdocument.

Het werk zal in 1980 met dezelfde intensiteit worden voortgezet met de bedoeling een zgn. Draft International Standard te produceren.

Als convener van de ISO-werkgroep bezocht P.J.W. ten Hagen standaardisatie-bijeenkomsten te Amsterdam (zie boven), te Boulder (USA) ter verdediging van IN 17, Budapest (Hongarije), waar de jaarlijkse ISO-werkgroep bijeenkomst plaatsvond, Turijn (Italië), waar het eerste werkdocument aan ISO werd aangeboden. Op de Eurographics conferentie in Bologna (Italië) gaf hij een lezing over IN 17.

6. *Computerarchitectuur en taalontwerp*

6.1. Primitieven voor stringmanipulatie en patroonherkenning

(J. Heering, P. Klint, H.J. Sint)

In 1979 is de programmeertaal SUMMER ontworpen en geïmplementeerd. Bij het ontwerp is gebruik gemaakt van de ervaring opgedaan met de eerder onder het project Computer Graphics ontwikkelde programmeertaal SPRING. Hoewel deze taal zeer machtige primitieven bevat voor stringmanipulatie en patroonherkenning, bleken deze moeilijk te integreren in een volledige taal. Patroonherkenning en expressie-evaluatie worden in SPRING namelijk gerealiseerd met behulp van twee verschillende soorten primitieven. Dit maakt het adequaat formuleren van b.v. backtracking zeer moeilijk, aangezien hiervoor interactie tussen beide mechanismen vereist is (effecten van expressies, geëvalueerd tijdens een falende patroonherkenning, moeten ongedaan gemaakt worden).

SUMMER is gebaseerd op een uniforme verzameling primitieven, die

het mogelijk maakt evaluatie van expressies, patroonherkenning en backtracking volledig onder een noemer te brengen. Sleutelideeën hierbij zijn:

- een op slagen/falen gebaseerd evaluatie-mechanisme, waardoor zowel falen van een herkenningsoperatie als slagen en produceren van een waarde op eenvoudige wijze geformuleerd kunnen worden,
- een hiermee samenhangend herstellingsmechanisme, dat het mogelijk maakt om de toestand van een programma (waarden van variabelen, toestand van files) selectief te bewaren en te herstellen,
- een datastructureeringsmechanisme dat het mogelijk maakt om begrippen als "de huidige subjectstring" en "de huidige cursorpositie" in het algemeen te omschrijven.

Over dit onderzoek is gerapporteerd in IW 112 en IW 126.

6.2. Architecturen voor stringmanipulatie en patroonherkenning (J. Heering, P. Klint, H.J. Sint, A.H. Veen)

Programma's in de programmeertaal SUMMER (zie 6.1) worden naar een hoog niveau tussentaal vertaald en vervolgens geïnterpreteerd. Verschillende vormen van tussentalen werden vergeleken ten aanzien van executiesnelheid en compactheid (IW 110, IW 123). Daarnaast werden enige voorbereidende studies verricht om te komen tot een efficiëntere implementatie van het tussentaal-niveau:

- om een indruk te verkrijgen in hoeverre het mogelijk is de SUMMER implementatie op de PDP 11/45 en de VAX 11/780 te verplaatsen naar een microprocessor werd een vergelijkend onderzoek verricht naar bestaande en aangekondigde 16-bits microprocessors,
- om een inzicht te verkrijgen in mogelijkheden tot parallelisme werd onder andere in het kader van de studiegroep "Dataflow Computers" (zie C.4b.3) een uitgebreide vergelijkende literatuurstudie verricht.

Over beide activiteiten zal in 1980 worden gerapporteerd.

B.7.3 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 in de aangegeven paragrafen.

Colloquium <i>Capita Implementatie van Programmeertalen</i>	- C.2.9
Werkgroep <i>Analyse van algoritmen</i>	- C.4a.16
Werkgroep <i>Semantiek van Programmeertalen</i>	- C.4a.17
Studiegroep <i>Graphical Interaction Standards</i>	- C.4b.4
Studiegroep <i>Dataflow Computers</i>	- C.4b.3

2. *Deelname aan congressen e.d.*

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld in hoofdstuk C.5.2.

Aan het *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres* te Eindhoven werd deelgenomen door P.R.J. Asveld en P.M.B. Vitányi. Beiden namen ook deel aan het *Landelijk Seminarium Theoretische Informatica* te Leiden.

J.W. de Bakker nam deel aan

- *Tagung Semantik*, Bad Honnef (BRD), 19 t/m 23 maart (met voordracht)
- *International Colloquium Automata, Languages and Programming*, Graz (Oostenrijk), 16 t/m 20 juli
- *Symposium Mathematical Foundations of Computer Science*, Olomouc (Tsjechoslowakije), 3 t/m 7 september (voordracht op uitnodiging).

J.V. Tucker bezocht het *British Mathematical Colloquium*, London, 3 t/m 6 april en het *ASL European Logic Colloquium '79: Recursion Theory, its Generalizations and Applications*, Leeds, 29 juli t/m 11 augustus, en hield bij beide bijeenkomsten een voordracht.

H.B.M. Jonkers bezocht de *1979 Winter School "Abstract Software Specifications"*, Kopenhagen (Denemarken), 22 januari t/m 2 februari.

Aan de bijeenkomsten van de *Task Force on Transput* van het WG 2.1 Standing Subcommittee on ALGOL 68 Support, gehouden op 3 en 4 april

te Summit (USA), werd deelgenomen door D. Grune en J.C. van Vliet.

Aan de bijeenkomst van het WG 2.1 *Standing Subcommittee on ALGOL 68 Support*, gehouden op 4 en 5 april te Summit (USA) werd deelgenomen door D. Grune, L.G.L.T. Meertens en J.C. van Vliet.

Aan de bijeenkomst van dit Subcommittee gehouden op 18 december te Brussel werd deelgenomen door L.G.L.T. Meertens en J.C. van Vliet.

In het kader van dit Subcommittee bezocht J.C. van Vliet de Ruhr-Universiteit te Bochum (BRD) op 20 februari, waar hij tevens een voordracht hield.

Aan de bijeenkomst van het WG 2.1 *Future Work Subcommittee* gehouden op 11 en 12 juni te Amsterdam, werd deelgenomen door L.G.L.T. Meertens.

Aan de bijeenkomst van de *IFIP Working Group 2.1*, van 6 t/m 10 april te Summit (USA) werd deelgenomen door L.J.M. Geurts, D. Grune, L.G.L.T. Meertens en J.C. van Vliet.

Aan de bijeenkomst van deze *Working Group*, gehouden van 17 t/m 21 december te Brussel werd deelgenomen door R.J.R. Back, L.G.L.T. Meertens, J.C. van Vliet en A. van Wijngaarden.

Aan de bijeenkomst van het programmacomité van het *Algorithmic Languages Symposium*, gehouden op 17 december te Brussel, werd deelgenomen door J.W. de Bakker en J.C. van Vliet.

L.G.L.T. Meertens verbleef van 5 maart t/m 5 april en van 15 t/m 31 oktober aan het Courant Institute of Mathematical Sciences van New York University, New York, en hield daar twee voordrachten. Voorts nam hij deel aan de *Annual Conference of the ACM*, Detroit, 29 t/m 31 oktober, waar hij tevens een voordracht hield.

P.J.W. ten Hagen en H.J. Sint namen deel aan de *IFIP WG 5.2 Workshop on Methodology of Interaction*, Seillac, Frankrijk, van 6 t/m 12 mei. Aan de conferentie werd bijgedragen door twee artikelen. P.J.W. ten Hagen hield een voordracht op uitnodiging, was lid van het organiserend comité, alsmede co-editor van de proceedings.

P.J.W. ten Hagen nam deel aan
- tweemaandelijks bijeenkomsten van de Programmeertalencommissie van het NNI

- Werkgroepvergadering van de *ISO/TC 97/SC5/WG2* editorial board van 7 t/m 10 februari te Amsterdam als co-chairman
- *ACM-SIGGRAPH-GSPC* winter meeting van 22 t/m 28 februari te Boulder (USA)
- *IFIP WG 5.2* Organizing Committee for the Seillac 2 conference on Methodology of Interaction, 16 en 17 maart, Parijs
- Workshop *de computer bij het ontwerpen en construeren*, THH, 18 en 19 april
- *ISO/TC 97/SC5/WG2 Graphics* vergadering te Budapest van 20 t/m 22 oktober als convener
- *Eurographics 79 conferentie* te Bologna van 25 t/m 27 oktober, met twee voordrachten
- *INFOTECH conference* on "the State of the Art in Computer Graphics", van 29 t/m 31 oktober, Londen, met voordracht
- *ISO/TC 97/SC5* vergadering te Turijn, Italië, als leider van de Nederlandse delegatie.

T. Hagen nam deel aan de *UNIX Users Meeting*, Canterbury, Kent, 29 en 30 maart, en J.N. Akkerhuis aan de *HRD-1 Users Meeting*, National Physical Laboratory, Londen, 7 t/m 11 december.

H.J. Sint nam deel aan de interfacultaire werkgroep *Kunstmatige Intelligentie*, georganiseerd door de Universiteit van Amsterdam.

A.H. Veen nam deel aan enkele bijeenkomsten van het *Colloquium Concurrency*, georganiseerd door de afdeling Informatica van de RUU.

3. Bezoekers

De afdeling werd bezocht o.a. door:

prof. R.B.K. Dewar	(New York, USA)
prof. A.P. Ershov	(Novosibirsk, USSR)
prof. J.D. Foley	(Washington, USA)
dr. D. Harel	(Yorktown Heights, USA)
prof. D. Wood	(Hamilton, Canada)

B.7.4 Dienstverlening

Met een aantal wetenschappelijke instellingen, overheidsinstanties en industrieën in binnen- en buitenland werden de contacten op het gebied van Computer Graphics gecontinueerd.

Veelvuldig werd advies gevraagd betreffende het gebruik van het bedrijfssysteem UNIX op de PDP 11, o.a. door een aantal Nederlandse wetenschappelijke en onderwijskundige instellingen, en door een aantal industrieën. Er is eveneens advies verstrekt voor het gebruik van UNIX op andere apparatuur.

B.7.5. 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 tijdschriften. Tevens was hij lid van de Bibliotheekcommissie en van de verkiezingscommissie Ondernemingsraad.

C. OVERZICHT VAN EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN

Hieronder volgt in detail een overzicht van de educatieve activiteiten die in 1979 door of met medewerking van het Mathematisch Centrum werden georganiseerd. Daarbij wordt de indeling aangehouden, zoals die in het globale overzicht (A.8) is gegeven. Na de verslagen van de conferenties, waaraan door het MC werd meegewerkt (C.1), volgen de verslagen van de in 1979 gehouden colloquia (C.2), van de cursussen en series voordrachten (C.3) en van de werk- en studiegroepen (C.4). Het hoofdstuk wordt besloten met een overzicht van door bezoekers op het MC gehouden voordrachten en van de voordrachten door MC-medewerkers, elders gehouden (C.5).

C.1 CONFERENTIES

1.1 Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars

Onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap, de Vereniging voor Statistiek en het Mathematisch Centrum werd op 12, 13 en 14 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 sprekers tijdens deze conferentie waren:

- | | |
|---|--|
| prof.dr. R.J. Beran
(Berkeley, USA) | - 1) Robust efficient estimates in parametric models
2) Robust efficient tests in parametric models |
| prof.dr. V. Dupáč
(Praag, Tsjechoslowakije) | - 1) Parameter estimation in the Poisson field of discs
2) Some topics in stochastic approximation |
| prof.dr. A. Dvoretzky
(Jeruzalem, Israël) | - Stochastic approximation |
| prof.dr. M.S. Keane
(Rennes, Frankrijk) | - Randomness and determinism: a mathematical approach |
| prof.dr. N. Keiding
(Kopenhagen, Denemarken) | - Some theory and examples of statistical inference for counting processes and survival data |

prof. P. Major - Weak and strong dependence, central
(Budapest, Hongarije) and non-central limit theorems

1.2 *Bijeenkomst van mathematisch besliskundigen*

De vierde bijeenkomst van mathematisch besliskundigen vond plaats op 15, 16 en 17 januari in het congrescentrum "De Blijde Werelt" te Lunteren. De bijeenkomst werd georganiseerd door het MC onder auspiciën van de landelijke werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie en met financiële steun van de Vertrouwenscommissie van het Wiskundig Genootschap en de Sectie Operationele Research van de Vereniging voor Statistiek.

Er waren 71 deelnemers, van wie 8 afkomstig waren van het MC. De volgende voordrachten werden gehouden:

- | | |
|---|--|
| prof.dr. R.W. Cottle
(Stanford, USA/Bonn, BRD) | - 1) An overview of linear complementarity
2) Some recent developments in linear complementarity |
| prof.dr. F.P. Kelly
(Cambridge, UK) | - 1) Stochastic networks I
2) Stochastic networks II |
| prof.dr. D. König
(Freiberg, DDR) | - 1) Queueing theory in communication networks
2) Relationships between embedded and non-embedded quantities of queueing systems and networks |
| prof.dr. U.G. Rothblum
(Yale, USA/Haifa, Israël) | - 1) On the theory of nonnegative matrices I
2) On the theory of nonnegative matrices II |
| prof.dr. L.E. Trotter
(Ithaca, USA/Bonn, BRD) | - 1) Integer rounding in combinatorial programming problems
2) Integer rounding in regular subspace optimization and matroid optimization |
| prof.dr. P. Varaiya
(Berkeley, USA) | - 1) Filtering for jump processes
2) Output theorems for Jacksonian networks |

1.3 *Symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissings-situaties*

Op 1 oktober was het vijftiende jaar geleden dat prof.dr. G. de Leve (MB) in dienst trad van het MC. Ter gelegenheid van dit jubileum organiseerde de afdeling MB een ééndaags symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissings-situaties. Dit symposium vond plaats op 1 oktober in het Roeterseilandcomplex van de Universiteit van Amsterdam.

Er waren ruim 100 deelnemers. De volgende voordrachten werden gehouden:

- | | |
|--|--|
| dr. H.C. Tijms
(VU Amsterdam) | - Leve de stochastische optimalisering |
| prof.dr.s. J. Kriens
(KH Tilburg) | - Steekproeven in accountantscontrole |
| drs. B.J. Lageweg (MB) | - Hiërarchische distributieplanning |
| dr.ir. P.J. Weeda
(TH Twente) | - Capaciteitsplanning bij graanoogst |
| drs. J. van Haastrecht
(Mars, Veghel) | - Piekbewaking electriciteitsverbruik
Hoogovens |
| drs. B. Dorhout
(TH Twente) | - Rijschema's voor locomotieven |
| J.M. Anthonisse (MB) | - Een spel om zestig miljoen |
| dr. J.K. Lenstra (MB) | - Meters en regelaars |

1.4 *POPCORN Festival*

Een ééndaags symposium over *Prominent Open Problems in Combinatorial Optimization (Relevant or Not)* vond plaats op 6 april in het MC.

De organisatie was in handen van J.K. Lenstra (MB) en dr.

A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam). Zestien uitgenodigde sprekers kregen een twintig minuten om hun favoriete open probleem te omschrijven, het belang ervan toe te lichten en eventueel een vermoeden uit te spreken aangaande de oplossing. Drie van deze problemen werden tijdens of kort na het Festival opgelost. De volgende sprekers traden op:

prof.dr. K.R. Baker (Duke University, Durham, USA)

dr. J. Blazewicz (Politechnica Poznańska, Polen)

dr. J. Carlier (Université Pierre et Marie Curie, Parijs, Frankrijk)

prof.dr. M.J. Magazine (University of Waterloo, Canada)
 dr. P. van Emde Boas (Universiteit van Amsterdam)
 prof.dr. W.S. Jewell (University of California, Berkeley, USA)
 prof.dr. P. Hansen (FUCAM, Mons, België)
 prof.dr. E.L. Lawler (University of California, Berkeley, USA)
 prof.dr. F.A. Lootsma (TH Delft)
 dr. F. Maffioli (Politecnico di Milano, Italië)
 dr. C. Sandi (IBM, Pisa, Italië)
 prof.dr. H.Z. Stern (University of the Negev, Beer-Sheva, Israël)
 prof.dr. L.E. Trotter (Universität Bonn, BRD)
 dr. L. van Wassenhove (KU Leuven, België)
 dr. J. Weglarz (Politechnika Poznańska, Polen)
 prof.dr. D. de Werra (Ecole Polytechnique, Lausanne, Zwitserland)

1.5 Conferentie van numeriek wiskundigen

Onder auspiciën van de Nederlandse leerstoelen Numerieke Wiskunde werd met steun van het Wiskundig Genootschap (Vertrouwenscommissie) de vierde conferentie voor numeriek wiskundigen georganiseerd op 15, 16 en 17 oktober te Zeist. Het thema was: Numerieke behandeling van slecht gestelde problemen in analyse en algebra.

De organisatie was in handen van prof.dr. T.J. Dekker (Universiteit van Amsterdam), E. Slagt (MC), prof.dr.ir. A.I. van de Vooren (RU Groningen), prof.dr.ir. P. Wesseling (TH Delft; adviseur NW) en van het Mathematisch Centrum.

Er waren 65 deelnemers van wie er 12 afkomstig waren van het MC. De sprekers tijdens deze conferentie waren:

- | | |
|---|--|
| prof.dr. H. Brunner
(Halifax/tijd. MC) | - 1) Some basic aspects of numerical methods for Volterra and Abel integral equations of the first kind
2) Collocation methods for first-kind integral equations of Volterra type |
| prof.dr. L. Eldén
(Linköping, Zweden) | - The numerical solution of parabolic problems backwards in time
I. theory and methods
II. algorithms for problems in two space dimensions |

- prof.dr. K.P. Hadeler (Tübingen, BRD) - Numerical approaches to non-linear delay equations
- prof.dr. F. Natterer (Saarbrücken, BRD) - 1) Regularization of ill-posed problems by optimal discretization
2) The ill-posedness of Radon's integral equation
- dr. J.H. Wilkinson (Teddington, UK) - The generalized eigenvalue problem $Ax = \lambda Bx$ when the pencil $A - \lambda B$ is almost singular

Bovendien gaven drie Nederlandse deelnemers in een kort verslag een schets van hun onderzoek, t.w. ir. J.J.M. Cuppen (Universiteit van Amsterdam), dr. R. van der Hout (AKZO, Arnhem) en prof.dr.ir. A.I. van de Vooren (RU Groningen).

C.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 georganiseerd. Alle colloquia waren vrij toegankelijk voor belangstellenden.

2.1 Oriënterende colloquia voor leraren VWO/HAVO

Het in het najaar van 1978 begonnen colloquium *Getaltheorie* werd voortgezet tot eind maart. Als leidraad bij het colloquium werd gebruikt het boek *Topics from the theory of numbers* van E. Grosswald. Als docent trad op M. Voorhoeve (ZW), geassisteerd door J. van de Lune (ZW).

In september werd het colloquium hervat met als onderwerp *Eindige groepen*. Dit onderwerp werd gekozen door een commissie, die als volgt was samengesteld:

W.J.F. Hertoghs (Rijswijk)
H. Molster (Amstelveen)
M.H. Sitters (Amsterdam)
J.W. Uiterdijk (IJmuiden)
Mw. J.M. Wijnbeek (Den Haag)

Namens het MC waren bij de commissievergadering aanwezig A.M. Cohen, J. van de Lune en J.C.S.P. van der Woude (allen ZW).

Als docent gedurende het tijdvak september-december traden op A.M. Cohen en H.A. Wilbrink (beiden ZW). Het colloquium werd gehouden aan de hand van een door de docenten geschreven syllabus; voorts werd intensief gebruik gemaakt van de Hongaarse Magische Kubus. Het colloquium wordt voortgezet in 1980.

2.2 *Getaltheorie*

Dit colloquium werd georganiseerd in samenwerking met het Mathematisch Instituut van de RU Leiden. De leiding berustte bij prof.dr. R. Tijdeman (RU Leiden; adviseur ZW); de organisatie werd verzorgd door M. Voorhoeve (ZW). De bijeenkomsten vonden eens in de veertien dagen plaats, 10 vóór en 6 na de zomervakantie. Het programma vermeldde de volgende voordrachten:

- | | | |
|---|---|--|
| dr. M. Voorhoeve (ZW) | - | Discrepantie |
| dr. H. Iwaniec
(Akad. van Wetensch.
Warschau, Polen / tijd. ZW) | - | Differences between consecutive
primes |
| dr. J. Pintz
(Budapest, Hongarije/
tijd. RU Leiden) | - | Irregularities in the distribution
of prime numbers |
| dr. A. Bijlsma
(TH Eindhoven) | - | Recente resultaten in de transcen-
dente getaltheorie |

Aan de bijeenkomsten werd deelgenomen door J. van de Lune, J.W.M. Turk, M. Voorhoeve (allen ZW), en door medewerkers van de RU Leiden, TH Eindhoven, Universiteit van Amsterdam, VU Amsterdam en de TH Delft. Het colloquium zal in 1980 worden voortgezet.

2.3 *Mathematische Statistiek*

Het colloquium *Mathematische Statistiek* dat de afdeling Mathematische Statistiek in samenwerking met de Rijksuniversiteit van Leiden 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. B.R. Winter
(Univ. of Ottawa, Canada) | - | Fourier series methods in nonparametric estimation |
|--|---|--|

- prof. D.M. Chibisov - First and second order efficiency
(Steklov Inst., Moskou, USSR)
- prof. C.R. Heathcote - 1) Some applications of the empirical
(Australian National University, Canberra, Australië) characteristic function in statistical inference
- 2) A minimum distance method for estimating location and scale parameters
- dr. J. Jureckova - Estimation of location and the
(Karel Universiteit, Praag, Tsjechoslowakije) criterion of tails
- dr. T. Kariya - Robustness in some testing problems
(Hitotsubashi University Tokyo, Japan)

2.4 *Waarschijnlijkheidsrekening*

In het kader van het colloquium *Waarschijnlijkheidsrekening* dat het Mathematisch Centrum in samenwerking met het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde van de Universiteit van Amsterdam organiseert werden in het verslagjaar de volgende voordrachten gehouden:

- A.M. de Meijer - Reguliere variatie en het asymptotisch gedrag van de actieve periode
(KU Leuven, België) in een M/G/I wachtsysteem
- prof. M. Keane - Deterministische stochastische wandelingen
(Rennes, Frankrijk / tijd. KU Nijmegen)
- drs. C. van Putten (MS) - Voorwaardelijke onafhankelijkheid, enkele eigenschappen en voorbeelden
- prof. J.H.B. Kemperman - De norm van een zuivere schatter en schatters die uniform optimaal zijn
(Univ. of Rochester, USA)
- P. Embrechts - Subexponentiële verdelingsfuncties en oneindige deelbaarheid
(KU Leuven, België)
- E.A. van Doorn - Stochastische monotonie van geboorte- en sterfteprocessen
(TH Twente)

2.5 *Algemeen MC Colloquium*

Onder de naam "Algemeen MC Colloquium" werd (in het verslagjaar nog op proef) gestart met voordrachten van een algemeen karakter, die

o.m. beogen de informatie-uitwisseling en de samenwerking tussen de wetenschappelijke afdelingen te bevorderen.

De volgende voordrachten werden gehouden:

- | | | |
|---|---|---|
| H.J.J. te Riele (NW) | - | Evenredige vertegenwoordiging via minimalisering van de afstand tussen stem- en zetelvector
(26 maart) |
| J. Grasman (TW) | - | Een wiskundig model voor oscillerende biologische systemen
(7 mei) |
| prof.dr. W.R. van Zwet (RU Leiden) | - | Bewijs van een vermoeden van Kakutani
(28 mei) |
| A. van Wijngaarden (MC) | - | Taallos programmeren
(27 augustus) |
| J.K. Lenstra (MB) | - | Complexiteitsresultaten voor twee-machine problemen
(24 september) |
| prof. Hua Loo Keng (Acad. Sinica, Peking) | - | Harmonic Analysis on a unitary group
(29 oktober) |
| L.G.L.T. Meertens (AI) | - | Ultracomputers
(26 november) |
| J.C.S.P. van der Woude (ZW) | - | Topologische dynamica: bomen overstromen
(17 december) |

De colloquiumcommissie was als volgt samengesteld:

L.J.M. Geurts (AI), P. Groeneboom (MS, tot 31 augustus), R. Helmers (MS, vanaf 1 september), J. Kok (NW), T.H. Koornwinder (TW), J.H. van Schuppen (MB) en M. Voorhoeve (ZW).

2.6 Landelijk colloquium optimalisering

Dit colloquium staat onder leiding van J.K. Lenstra (MB), prof.dr. F.A. Lootsma (TH Delft) en dr. A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam). Tijdens een bijeenkomst op 28 september aan de EU Rotterdam werden de volgende voordrachten gehouden:

- | | | |
|------------------------------|---|--|
| dr. J.J.M. Evers (TH Twente) | - | Dynamische aspecten van convexe input/output processen |
|------------------------------|---|--|

- | | | |
|--|---|---|
| dr. J.A. van de Griend
(RU Leiden) | - | Optimalisering van een functie van één veranderlijke |
| dr. K.M. van Hee
(AKB, Rotterdam) | - | Markov beslissingsketens met ontbrekende informatie |
| P.G.M. Boonekamp &
N.J. Koenders
(ECN, Petten) | - | The applications of an energy supply and distribution model for The Netherlands |

2.7 *Postdoctoraal seminarium Markov beslissingstheorie*

Dit seminarium werd gehouden op initiatief van de landelijke werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie en stond onder leiding van prof.dr.ir. J.W. Cohen (RU Utrecht), prof.dr. A. Hordijk (RU Leiden), dr. H.C. Tijms (VU Amsterdam; adviseur MB) en prof.dr. J. Wessels (TH Eindhoven); de afdeling MB werkte mee aan de organisatie. Gedurende de periode februari-juni vond éénmaal in de veertien dagen een bijeenkomst plaats aan de RU Utrecht. Er waren 21 deelnemers, van wie drie afkomstig waren van het MC.

2.8 *Numerieke behandeling van integraalvergelijkingen*

Dit colloquium werd gestart in oktober 1978 met het doel inzicht te geven in de veelheid van numerieke methoden die er bestaan voor het oplossen van integraalvergelijkingen en daarmee verwante vergelijkingen, zoals integro-differentiaalvergelijkingen. Daarnaast was er het streven om, door ruime aandacht te besteden aan concrete praktijkproblemen, de kloof te verkleinen die er bestaat tussen enerzijds diegenen die zich bezighouden met het ontwerpen, de analyse en de implementatie van numerieke methoden voor *klassen* van vergelijkingen en anderzijds diegenen die werkzaam zijn in de toepassingsgebieden en daardoor vaak slechts gefïnteresseerd zijn in de oplossing van een concreet probleem.

De leiding en organisatie berustte bij P.J. van der Houwen en H.J.J. te Riele (beiden NW).

In het verslagjaar werden vier bijeenkomsten gehouden, namelijk op 19 januari, 16 maart, 27 april en 18 mei.

Daarnaast verzorgde dr. Chr.T.H. Baker (Univ. of Manchester, UK), mede in het kader van dit colloquium, op 18 en 20 april een cursus *Numerical treatment of integral equations*, bestaande uit 8 "lectures"

van ca. 45 minuten.

Het aantal deelnemers bedroeg gemiddeld 21.

Van de colloquiumvoordrachten werd aan de deelnemers een Engelstalige syllabus uitgereikt.

In december verschenen de bijdragen in gebundelde vorm als deel 41 in de serie MC Syllabus (zie E.2).

Hieronder volgt de lijst van sprekers en onderwerpen:

- | | | |
|--|---|---|
| prof.dr.ir. P.J. Zandbergen -
(TH Twente) | - | Over de integraalvergelijking van de dragende vlak theorie |
| dr.ir. H.K. Kuiken
(Philips Nat. Lab.,
Eindhoven) | - | Stofoverdracht vanuit een open holte |
| H.J.J. te Riele (NW) | - | Numerieke methoden voor Fredholm integraalvergelijkingen van de eerste soort |
| ir. J.J.M. Cuppen
(Univ. van Amsterdam) | - | Regularisatie- en parameter schattingsmethoden voor de oplossing van Fredholm integraalvergelijkingen van de eerste soort |
| ir. Th. E. Labrujère
(Nat. Lucht- en Ruimtevaart Lab., Emmeloord) | - | Ontwerp van vleugelprofielen |
| ir. R.W. de Vries
(TH Twente) | - | Invariante inbeddingsmethoden voor het oplossen van integraalvergelijkingen en randwaardeproblemen |
| dr.ir. G. Mur
(afd. der Electrotechniek,
TH Delft) | - | Het berekenen van golven die worden verstrooid door doorlatende obstakels |
| dr.ir. J.C.W. Berkhoff
(Waterloopk. Lab.,
Emmeloord) | - | DiffRACTIE van watergolven |

2.9 *Capita implementatie van programmeertalen*

In het kader van dit colloquium werd in het najaar een zestal voordrachten gehouden:

- | | | |
|------------------------|---|----------------------|
| D. Grune (AI) | - | Naamlijst algoritmen |
| L.G.L.T. Meertens (AI) | - | Code-generatie |

- ir. A. Nijholt - Over ontleden en grammaticale equivalentierelaties
(VU Amsterdam)
- H.B.M. Jonkers (AI) - Garbage collection
- ir. C. Hemerik - Relaties tussen taaldefinitie en taalimplementatie
(TH Eindhoven)
- drs. J.J.F.M. Schlichting - De Cyber ALGOL 68 vertaler
(CDC Holland)

De organisatie en leiding berustte bij J.C. van Vliet (AI).

In 1980 zullen de bijdragen in dit colloquium in gebundelde vorm in de serie MC Syllabus verschijnen.

C.3 CURSUSSEN

3.1 *Vakantiecursus 1979*

De vakantiecursus, die speciaal bedoeld is voor wiskundeleraren verbonden aan VWO en HAVO, werd in 1979 voor de drieëndertigste keer gehouden. De voorbereiding was in handen van een adviescommissie, samengesteld uit vertegenwoordigers van onderwijsinstellingen in Nederland en het MC. De leden waren:

- dr. Th.J. Korthagen (Ned. Ver. van Leraren), voorzitter
- drs. F.J.M. Barning (MC), secretaris
- prof.dr. P.C. Baayen (MC)
- prof.dr. E.M. de Jager (Univ. van Amsterdam)
- dr. A.W. Grootendorst (TH Delft)
- M. Kindt (I.O.W.O., Utrecht)
- dr. P.A.J. Scheelbeek (RU Groningen)
- H.N. Schuring (C.I.T.O., Arnhem)
- R. Troelstra (VU Amsterdam; Comenius College, Hilversum)
- G. Zwaneveld (Ignatius College, Purmerend)

Op voorstel van de commissie werd als thema gekozen *Nieuwe toepassingsgebieden van de wiskunde*. De cursus vond plaats op 15 en 16 augustus in Eindhoven, en op 16 en 17 augustus in Amsterdam.

De volgende voordrachten werden gehouden:

- dr. H.J.M. Bos - De toepasbaarheid van de wiskunde:
(RU Utrecht) historische etappes

drs. D. Furth (Univ. van Amsterdam)	-	Evenwicht in reguliere economieën
prof.dr. I.W. Molenaar (RU Groningen)	-	Metten in de sociale wetenschappen
dr.ir. J. Grasman (TW)	-	Mathematische modellen in de popula- tiedynamica
dr. H. Brandt Corstius (EU Rotterdam/Univ. van Amsterdam)	-	Wiskunde en taal

Het aantal deelnemers aan de cursus bedroeg 63 in Eindhoven en 126 in Amsterdam. Aan de deelnemers werd een syllabus uitgereikt (rapport VC 33) waarin een samenvatting van de geboden stof was vastgelegd. De organisatie van de cursus was in handen van prof.dr. P.C. Baayen; hij werd daarin bijgestaan door mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra en het Secretariaat.

De Bibliotheek van het MC organiseerde tijdens de vakantiecursus een boektentoonstelling. Voor de samenstelling ervan werd de Bibliotheek geadviseerd door T.M.V. Janssen en J.C.S.P. van der Woude (beiden ZW).

3.2 *Recent developments in the theory of linear sieves and its applications*

In de maanden maart en april hield dr. H. Iwaniec (Akad. van Wetenschappen, Warschau, Polen, tijdelijk ZW) een reeks van 6 voordrachten aan het Mathematisch Instituut van de RU Leiden over bovengenoemd onderwerp.

3.3 *Topics in ordinary differential equations*

Van 20 februari t/m 10 april werd door dr. N. Chafee (tijd. MC) een cursus over differentiaalvergelijkingen gegeven. De bedoeling van de cursus was om de bezoekers kennis te laten maken met verschillende belangrijke thema's van het huidige onderzoek op dit gebied, met als belangrijkste onderwerp Hopf-bifurcatie. De cursus, die wekelijks plaats vond, werd bezocht door ca. 20 deelnemers, waarvan de helft van buiten het MC.

3.4 *Mathematische Statistiek*

Ten behoeve van een Nederlands bedrijf werd door de dienst Opdrachten en Onderwijs een cursus *Mathematische Statistiek* georganiseerd. Als docent traden op J.M. Buhrman, R.D. Gill, R. Helmers (allen MS), J.M. Anthonisse, G. de Leve (beiden MB) en prof. J. Sittig (Capelle a/d IJssel).

3.5 *Besliskundig Analist (BA)*

De cursussen Besliskundig Analist worden sinds 1965 door de afdeling MB in samenwerking met het Adviesbureau voor Kwaliteitsbeleid en Besliskunde ir. J. van Ettinger - J. Sittig B.V. (AKB) te Rotterdam, georganiseerd. Deze cursus geeft een tweejarige opleiding voor het examen O.R.-analist van de VVS. De coördinerende en administratieve werkzaamheden werden wederom verzorgd door mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat); de Financiële Dienst van het MC was belast met de financiële administratie van de cursus.

In het Syndicaat van de cursus had prof.dr. G. de Leve zitting, terwijl J.M. Anthonisse het MC vertegenwoordigde in de werkdredactie. De cursussen werden gehouden bij het AKB in het Bouwcentrum te Rotterdam. Verscheidene medewerkers van de afdeling Mathematische Besliskunde traden op als docent.

De lessen werden gegeven aan de hand van een leidraad, die speciaal voor deze cursussen is geschreven. Enkele onderdelen van deze leidraad zijn in het verslagjaar aangevuld. Daarnaast worden als handboeken bij de cursussen gebruikt: F.S. Hillier & G.J. Lieberman, *Introduction to Operations Research* (met het bijbehorende *Solutions Manual*), en J.H.C. Lisman, *Wiskundige Propaedeuse voor Economisten*.

In het verslagjaar werd de cursus BA 12 (1977-1979) afgesloten. Voorts werd een aanvang gemaakt met de cursus BA 14 (1979-1981), waaraan een tiental personen deelnemen.

3.6 FORTRAN

Van 19 t/m 27 maart werd voor 10 deelnemers een cursus FORTRAN gehouden met als docent J. Wolleswinkel (O&O). De cursus was speciaal bestemd voor gebruikers van Control Data apparatuur van SARA en werd georganiseerd door de dienst Opdrachten en Onderwijs.

3.7 *Inleiding PASCAL op de Cyber*

Van 22 oktober t/m 2 november werd een in het SARA cursuspakket opgenomen cursus *Inleiding PASCAL op de Cyber* gehouden met als docent J. Kok (NW).

C.4 WERKGROEPEN EN STUDIEGROEPEN

Het volgende overzicht is verdeeld in de werkgroepen (a) en de studiegroepen (b).

4a. Wergroepen

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 hun eigen onderzoek en uit de recente literatuur. Met name werd aandacht besteed aan permanenten van dubbel stochastische matrices en aan 2-transitieve blockdesigns.

Voor de onderzoeksresultaten van deelnemers, verbonden aan de afdeling ZW wordt verwezen naar B.2.2. Aan de bijeenkomsten van de werkgroep werd regelmatig deelgenomen door P.C. Baayen, A.E. Brouwer, A.M. Cohen, P.J. Hoogendoorn, M. Voorhoeve, H.A. Wilbrink (allen ZW) en A.W.J. Kolen (MB), en voorts door medewerkers van de TH Eindhoven, TH Delft, TH Twente, Univ. van Amsterdam en VU Amsterdam.

Op 23 februari hield prof. N. Hamada (Hiroshima, Japan/tijd. Parijs) een voordracht getiteld Association schemes in affine triple systems. De werkgroep zal in 1980 haar werkzaamheden voortzetten.

4a.2 *Montague grammatica en aanverwante onderwerpen*

Deze werkgroep, die in samenwerking met de Centrale Interfaculteit van de Univ. van Amsterdam werd georganiseerd, stond onder leiding van T.M.V. Janssen (ZW). De bijeenkomsten vonden met vrij grote regelmaat eens in de twee weken plaats. Deelnemers van buiten het MC waren afkomstig van de Univ. van Amsterdam, VU Amsterdam, TH Eindhoven, Philips Nat. Lab. Eindhoven en RU Utrecht. Besproken werden researchresultaten van de deelnemers. De werkgroep zal in 1980 haar werkzaamheden voortzetten.

4a.3 *Algebra, meer in het bijzonder eindige groepen*

Deze werkgroep werd georganiseerd in samenwerking met het Mathematisch Instituut van de Univ. van Amsterdam. Vanaf september 1979 kwam de werkgroep eens in de twee weken bijeen. De leiding is in handen van A.M. Cohen (ZW) en dr. R.W. van der Waall (Univ. van Amsterdam). Op de bijeenkomsten werd zowel eigen werk besproken als recente artikelen. Met name werd aandacht besteed aan karaktertheorie, automorfismengroepen van projectieve meetkunden (werk van Chr. Hering en M. Walker) en automorfismengroepen van partiële meetkunden (zie ook B.2.2.1.2). Aan de bijeenkomsten werd regelmatig deelgenomen door A.M. Cohen, P.J. Hoogendoorn, H.A. Wilbrink (allen ZW) en door medewerkers van de Univ. van Amsterdam.

De werkgroep zal in 1980 haar werkzaamheden voortzetten.

4a.4 *Niet-lineaire analyse*

In 1979 kwam de werkgroep veertien maal bijeen. Tijdens drie bijeenkomsten werd door dr.ir. E.W.C. van Groesen (KU Nijmegen) een overzicht gegeven van Ljusternik-Schnirelman theorie en van toepassing van deze theorie op partiële differentiaalvergelijkingen.

Op acht bijeenkomsten werd gesproken door medewerkers van de RU Leiden en de TH Delft en door buitenlandse bezoekers van het MC. De overige bijeenkomsten waren gewijd aan eigen onderzoeksresultaten van de deelnemers. De organisatie was in handen van O. Diekmann (TW) en prof.dr.ir. L.A. Peletier (RU Leiden; adviseur TW). In 1980 zal de werkgroep haar activiteiten voortzetten.

4a.5 *Biomathematica*

Op de bijeenkomsten van deze werkgroep hebben biologen, fysiologen, medische fysici en wiskundigen voordrachten gehouden over eigen werk, dat op het grensgebied van wiskunde, fysica en biologie ligt.

Verheugend is dat ook verslag gedaan kon worden van resultaten van gezamenlijk onderzoek. De volgende onderwerpen werden behandeld:

- Een partiële integro-differentiaalvergelijking ontleend aan een model voor de functionele respons van een bidsprinkhaan (drs. J.A.J. Metz, Inst. Theor. Biologie, RU Leiden)
- Selectie en migratie (O. Diekmann, TW)

- Eénrichtingverkeer van pulsen in een zenuwcel (J.P. Pauwelussen, TW)
- Hermann Helmholtz en de wiskunde van de zintuigfysiologie (drs. M.J.W. Jansen, Wisk. Seminarium, VU Amsterdam)
- Katastrofetheorie en toepassingen (dr. J. Hijmans, Inst. Theor. Fysica, Univ. van Amsterdam)
- Systeemanalytische benadering van het zien (prof.dr. L.H. van der Tweel, Lab. Med. Fysica, Univ. van Amsterdam)
- Modellen van het reuksysteem (Jophien van Vaalen en Marian Joëls, Dierfysiologisch Inst., Univ. van Amsterdam)
- Een numeriek onderzoek naar subharmonische oplossingen van een predator-prey systeem (J.G. Verwer, NW)
- Random paarvorming en de kans op uitsterven van een genotype (J. Grasman, TW en P.J.M. Kallenberg, MS)
- Fysische en mathematische aspecten van het binnenoor (prof.dr. E. de Boer, Wilhelmina Gasthuis, afd. KNO, Univ. van Amsterdam en H.A. Lauwerier, TW)
- Het hart als pomp (dr. N. Westerhof, Fysiologisch Lab., VU Amsterdam en E.J.M. Veling, TW)

4a.6 *Approximatie van functies*

Deze werkgroep is een gezamenlijk project van het MC en het Rekencentrum van de RU Groningen. Tijdens de bijeenkomsten van de werkgroep spraken de deelnemers over eigen onderzoek op het gebied van numerieke en analytische aspecten van de berekening van functies. Tevens werden artikelen besproken of over speciale onderwerpen voordrachten gehouden. Van de voordrachten wordt een Engelstalige syllabus gemaakt, die uiteindelijk zal verschijnen in de serie MC Syllabus. Dit verslagjaar werden voor de syllabus bijdragen geschreven over kettingbreuken en recurrente betrekkingen. De leiding van de werkgroep berustte bij drs. C.G. van der Laan (RU Groningen) en N.M. Temme (TW).

De werkgroep kwam eens in de vier weken in het MC bijeen en bestond uit ca. 14 deelnemers, waarvan drie afkomstig waren van de afdeling TW (B. Dijkhuis, R. Montijn en N.M. Temme). Regelmatige deelnemers van buiten het MC waren: drs. J.B. Dijkstra (TH Eindhoven), drs. H.J.C.A. Nunnink (N.V. Philips), dr. R.M.M. Mattheij (KU Nijmegen), drs. C.G. van der Laan en drs. J.P. Hollenberg (beiden

RU Groningen), F. Vitalis (F.O.M.), drs. A.B.W. de Ruiter (K.M.A., Breda), dr. P. Pfluger en dr. M.G. de Bruin (beiden Univ. van Amsterdam), drs. F. van Nes (C.P.B.) en drs. J. de Vries (T.N.O.).

4a.7 *Analyse op Lie-groepen*

Deze werkgroep, die in september 1978 werd opgericht, is een gezamenlijke activiteit van de RU Leiden en het MC. De leiding berust bij dr. G. van Dijk (RU Leiden) en T.H. Koornwinder (TW). Op de bijeenkomsten brengen de deelnemers verslag uit van eigen onderzoeksresultaten, terwijl sinds september ook systematisch het rapport "Distributions sphériques sur les espaces hyperboliques" van J. Faraut wordt doorgenomen. In 1979 zijn over de volgende onderwerpen voordrachten gehouden:

- Algebraïsche representaties van p-adische groepen (drs. G. Helminck, RU Utrecht, 2 voordrachten)
- Convolutie en fractionele integratie (I.G. Sprinkhuizen-Kuyper, TW)
- Het dichotomieprobleem en een recent resultaat van Zafran (dr. J.D. Stegeman, RU Utrecht)
- Verslag van de "Regional Research Conference on special functions and their relations with the theory of representations of Lie groups" te Greenville, USA (T.H. Koornwinder en I.G. Sprinkhuizen-Kuyper, beiden TW)
- De Plancherelformule voor $SL(2, \mathbb{R})$ (dr. G. van Dijk, RU Leiden)
- De structuur van vlagvariëteiten (drs. G. Heckman, RU Leiden)
- Spectraaltheorie en transporttheorie (prof.dr. C.G. Lekkerkerker, Univ. van Amsterdam)
- Verslag van het "Colloque d'analyse harmonique sur les groupes de Lie" te Straatsburg (dr. G. van Dijk en drs. M.T. Kosters, beiden RU Leiden)
- Voordrachten over het rapport "Distributions sphériques sur les espaces hyperboliques" van J. Faraut (T.H. Koornwinder, TW (3x), prof.dr. G.E.F. Thomas, RU Groningen (1x), dr. G. van Dijk, RU Leiden (2x))

Op 7 december organiseerde de RU Leiden in het verlengde van deze werkgroep een dag over "Analyse op Lie-groepen" met vier uurvoor- drachten.

De werkgroep kwam doorgaans eens in de veertien dagen bijeen, afwis- selend op het MC en in Leiden.

Geregelde deelnemers aan de werkgroep waren: dr. G. van Dijk, drs. G. Heckman, drs. B. Hoogenboom, dr. B. Remtirli, drs. M.T. Kusters (allen RU Leiden), drs. G. Helminck en dr. J.D. Stegeman (beiden RU Utrecht), prof.dr. G.E.F. Thomas (RU Groningen) dr. F. Klamer (eerst RU Groningen, later Den Helder), prof.dr. C.G. Lekkerkerker (Univ. van Amsterdam), drs. A.H. v.d. Meer (eerst TW, later RU Lei- den), dr. T.H. Koornwinder (TW), dr. I.G. Sprinkhuizen-Kuyper (eerst TW, later Krommenie).

Laatstgenoemde verzorgde ook de administratie van de werkgroep.

4a.8 *Lehmann*

In mei werd op initiatief van enige leden van de afdeling Mathemati- sche Statistiek van het MC een werkgroep opgericht ter bestudering van het boek "Testing Statistical Hypotheses" van E.L. Lehmann (Wiley, New York, 1959). De deelnemers maken vraagstukken uit het boek en behandelen ieder een deel van de theorie. Er wordt naar ge- streefd de uitgewerkte vraagstukken in een aantal rapporten vast te leggen.

Deelnemers van het MC waren R.J.M.M. Does, A.J. van Es, R.D. Gill, P.J.M. Kallenberg, C.A.J. Klaassen, E. Opperdoes, C. van Putten, B.F. Schriever en C.J. Warmer (allen MS).

Deelnemers van buiten het MC waren J.A. Beirlant (KU Leuven), drs. J.J. Dik (Univ. van Amsterdam), dr. P.L.J. Janssen (Limburgs Universitair Centrum, Diepenbeek, België), dr. W.C.M. Kallenberg (VU Amsterdam) en M. Vandemaele (Limburgs Universitair Centrum, Diepenbeek, België).

4a.9 *Stochastische integralen*

Deze werkgroep o.l.v. prof.dr. C.L. Scheffer (TH Delft; adviseur MS) en C. van Putten (MS) kwam in het verslagjaar veertien maal bijeen.

Elf bijeenkomsten werden gewijd aan de bestudering van de volgende werken:

- M. Métivier & J. Pellaumail, A Basic Course on General Stochastic Integration, rapport nr. 83, IRISA, Rennes Cedex (1977)
- J. Jacod, Calcul Stochastique et Problèmes de Martingales, LNM 714, Springer-Verlag (1979)

Tijdens drie andere bijeenkomsten werden voordrachten gegeven door prof.dr. M. Métivier (Palaiseau, Frankrijk) over zijn boek:

- M. Métivier & J. Pellaumail, Stochastic Integration, Acad. Press (verschijnt vermoedelijk in 1980).

Van het MC namen behalve C. van Putten ook R.D. Gill (MS), P.J.M. Kallenberg (MS) en J.H. van Schuppen (MB) deel aan deze werkgroep. De deelnemers van buiten het MC waren, naast prof.dr. C.L. Scheffer, dr. A.A. Balkema (Univ. van Amsterdam), drs. J.G. van de Boogerd (TH Delft), drs. P.C.T. van der Hoeven (RU Leiden), drs. L.A. Klein Haneveld (Univ. van Amsterdam), dr. J.L. Mijnheer (RU Leiden), drs. P.J.J.F. Torfs (KU Nijmegen) en drs. J.A.M. van der Weide (TH Delft).

4a.10 *Systeemtheorie*

In het voorjaar werd de in het najaar van 1978 begonnen bestudering van het boek "Linear Multivariable Control" door W.M. Wonham voortgezet, met een frequentie van één bijeenkomst in de veertien dagen. In het najaar werd ter voorbereiding van de theorie van niet-lineaire systemen het boek "An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry" door W.M. Boothby doorgenomen, met een frequentie van één bijeenkomst per week.

Aan de bijeenkomsten werd deelgenomen door J.C.P. Bus (MB), H. Nijmeijer (RU Groningen), drs. A.J. van der Schaft (RU Utrecht), drs. J.M. Schumacher (VU Amsterdam) en J.H. van Schuppen (MB), alsmede door R. de Bruin, O. Diekmann, B. Dijkhuis, S.A. van Gils, D. Hilhorst, H.A. Lauwerier, R. Montijn, J.P. Pauwelussen, N.M. Temme en E.J.M. Veling (allen TW).

4a.11 Niet-lineaire programmering

Deze landelijke werkgroep staat onder leiding van J.C.P. Bus (MB). De groep richtte zich vooral op het evalueren van programmatuur voor niet-lineaire optimaliseringsproblemen in het algemeen en voor stelsels niet-lineaire vergelijkingen in het bijzonder. De groep komt slechts enkele malen per jaar bijeen.

4a.12 Mathematische besliskunde

Als gezamenlijke activiteit van de Vakgroep Mathematische Besliskunde van de EU Rotterdam en de afdeling MB wordt maandelijks een werkspreking mathematische besliskunde georganiseerd. De leiding berust bij J.K. Lenstra (MB) en dr. A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam). In het verslagjaar werden de volgende voordrachten gehouden:

- | | |
|---|---|
| A.W.J. Kolen (MB) | - Lagrange-relaxatie voor locatieproblemen |
| B.J. Lageweg (MB) | - Lagrange-relaxatie voor machinevolgordeproblemen
(18 januari, EU Rotterdam) |
| G. Boender, L. Stougie & G.T. Timmer (EU Rotterdam) | - Globale optimalisering
(22 februari, MC) |
| L. Jansen (MB) | - Stochastische machinevolgordeproblemen
(22 maart, EU Rotterdam) |
| R. Kaas
(Univ. van Amsterdam) | - Het acyclische deelgraafprobleem
(10 mei, MC) |
| W.B. van Dam
(EU Rotterdam) | - Een polynomiale methode voor lineaire programmering
(15 november, EU Rotterdam) |
| A. Schornagel (MB) | - Wachtssystemen waarvan het aankomstproces een dubbelstochastisch Poissonproces is
(29 november, MC) |
| L. Stougie
(EU Rotterdam) | - Karp's probabilistische analyse van partitioneringsalgoritmen voor het handelsreizigersprobleem in het platte vlak
(21 december, MC) |

4a.13 Differentiaal- en integraalvergelijkingen

De leiding en organisatie van deze werkgroep berustten bij P.J. van der Houwen, H.J.J. te Riele en J.G. Verwer (allen NW). De werkgroep kwam in het verslagjaar dertien maal bijeen en werd bezocht door alle leden van de afdeling NW en door vele belangstellenden van buiten het MC.

Verscheidene malen traden gastsprekers uit binnen- en buitenland op. Hieronder volgt een lijst van deze gastsprekers, de titels en de data van hun voordrachten:

- | | |
|--|--|
| drs. K. Dekker
(TH Eindhoven) | - Discretisatie van gemengde randvoorwaarden
(3 april) |
| drs. S.J. Polak
(Philips, Eindhoven) | - Continueringsmethoden voor monotone halfgeleidersproblemen
(2 mei) |
| dr. L.S. de Jong
(TH Eindhoven) | - Lange en lage watergolven
(23 mei) |
| prof. O. Axelsson
(KU Nijmegen) | - On iterative methods for the numerical solution of second order singular perturbed equations
(6 juni) |
| prof. Ph. Rabinowitz
(The Weizmann Inst. of Science, Rehovot, Israël) | - Numerical solution of weakly singular integral equations
(18 juli) |
| drs. P. Wilders
(Univ. van Amsterdam) | - Over de invloed van dispersie en dissipatie bij differentievergelijkingen
(26 september) |
| drs. H.A. van der Vorst
(ACCU, Utrecht) | - Gepreconditioneerde geconjugeerde gradiëntenmethoden
(31 oktober) |

Voorts werd door leden van de afdeling NW en van de dienst O&O gesproken over de volgende onderwerpen:

foutschattingen voor collocatiemethoden voor Fredholm integraalvergelijkingen van de tweede soort (P.W. Hemker), numerieke oplossing van een gaswervelprobleem (M. Bakker), Laplace-transformatie en de Galerkin-methode voor parabolische problemen (M. Bakker), de behan-

deling van tijdsafhankelijke randvoorwaarden bij split-methoden (J.G. Verwer), de evaluatie van rechterleden door automatische semi-discretisatie bij de tijdsintegratie van parabolische vergelijkingen (J. Kok), een numeriek onderzoek naar subharmonische oplossingen van een predator-prey systeem (J.G. Verwer), multi-grid methoden voor Fredholm-vergelijkingen (2e soort) met compacte operatoren (H. Schippers), lineaire meerstapsmethoden voor Volterra integraal-vergelijkingen van de tweede soort: de repetitiefactor en numerieke stabiliteit (P.H.M. Wolkenfelt), intern gestabiliseerde Runge-Kutta-methoden met vergrote stabiliteitsintervallen (P.J. van der Houwen, M. Louter-Nool, B.P. Sommeijer, J.G. Verwer).

4a.14 NUMAL 68

De werkgroep NUMAL 68, gevormd door leden van de afdeling NW, kwam op onregelmatige tijden bijeen. Zij hield zich bezig met het onderzoek naar de mogelijkheden tot het realiseren van een numerieke programmatheek in ALGOL 68, en met name de constructie van een systeem van operatoren voor het uitvoeren van numerieke berekeningen. In dit verband werd ook contact onderhouden met S.G. van der Meulen en drs. M. Veldhorst (beiden RU Utrecht).

De werkgroep besloot haar werkzaamheden met de publikatie van rapport NW 66 (zie E.5).

4a.15 Redactiecommissie numerieke programmatuur

Deze commissie hield zich bezig met planning en documentatie van de numerieke programmatheken welke op het MC worden ontwikkeld, c.q. onderhouden. Deze programmatheken zijn NUMAL (in ALGOL 60), NUMPAS, (in PASCAL) en NUMAL 68 (in ALGOL 68).

De commissie bestond uit: P.W. Hemker, C. den Heijer, P.J. van der Houwen, J. Kok, D.T. Winter (allen NW) en N.M. Temme (TW).

Het secretariaat was tot 1 maart in handen van C. den Heijer, daarna van J. Kok.

4a.16 *Analyse van algoritmen*

Deze werkgroep, die in 1975 werd opgericht, neemt een centrale plaats in Nederland in met betrekking tot de beoefening en bundeling van de activiteiten betreffende de analyse van algoritmen in de complexiteitstheorie. Zij dient als forum om recente ontwikkelingen op het vakgebied te bespreken, informatie uit te wisselen, en gezamenlijk onderzoek te doen.

De dagelijkse leiding berustte bij P.M.B. Vitányi (AI) in samenwerking met dr. P. van Emde Boas (Univ. van Amsterdam) en dr. J. van Leeuwen (RU Utrecht). De werkgroep kwam tweewekelijks bijeen. In het eerste semester werden patroonherkenning in woorden, enige aspecten van "real-time" berekeningen, en geometrische complexiteit behandeld. In het tweede semester werd de theorie van NP-compleetheid bestudeerd aan de hand van het recente boek van M.R. Garey & D.S. Johnson, "Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness", Freeman (1979).

Buiten de leiding namen aan de werkgroep deel de MC-medewerkers P.R.J. Asveld (AI) en B.J. Lageweg (MB).

De vaste deelnemers van buiten het MC waren: P.M.C. Apers (VU Amsterdam), G. Filè (TH Twente), T.Y. Fu (Univ. van Amsterdam), H.J.M. Goeman (RU Leiden), M.C.M. Kleyn (RU Leiden), A.K. Lenstra, R. Mak, H. van der Meer (allen Univ. van Amsterdam), M.H. Overmars (RU Utrecht), R. Sommerhalder (TH Delft), G.J. van der Steen, L. Torenvliet (beiden Univ. van Amsterdam), M. Veldhorst (RU Utrecht), E. van Waning (RU Leiden), G. Yuval (VU Amsterdam) en E. Zijlstra (Univ. van Amsterdam).

Op iedere bijeenkomst werd door een deelnemer een voordracht verzorgd. Op 19 juni gaf D. Wood (McMaster University, Hamilton, Canada) een voordracht onder de titel "Problems in Geometric Complexity".

4a.17 *Semantiek van programmeertalen*

Deze landelijke werkgroep is een gezamenlijk project van de RU Utrecht en het MC. Ze is in het najaar opgericht door dr. W.P. de Roever (RU Utrecht) en A. de Bruin (AI), en komt eens per maand bijeen. De werkgroep bestaat naast bovengenoemden uit dr. K.R. Apt (EU Rotterdam), drs. M. Fokkinga (TH Twente),

dr. J.A. Bergstra, drs. H.J.M. Goeman (beiden RU Leiden), en R. Kuiper, J.V. Tucker, R.J.R. Back (allen AI) en T.M.V. Janssen (ZW). Men houdt zich bezig met het bestuderen van, eigen of andermans, recente resultaten op het gebied van denotationele semantiek, algebraïsche semantiek, bewijstheorie e.d. De volgende onderwerpen zijn besproken:

- Hoare en Clint's bewijsregels voor de goto statement (A. de Bruin)
- The multi-exit statement (R.J.R. Back)
- Semantics of unbounded nondeterminism (R.J.R. Back).

4b. Studiegroepen

4b.1 *Topologische dynamica*

Tijdens de bijeenkomsten van deze studiegroep werd een begin gemaakt met de bestudering van het boekje "Proximal flows" van S. Glasner (Springer LNM 517, 1976), aangevuld met onderzoeksresultaten van de deelnemers (zie B.2.2.3.1). De bijeenkomsten vonden met vrij grote regelmaat wekelijks plaats. Aan de bijeenkomsten werd deelgenomen door P.C. Baayen, T.M. Jacobs, J. de Vries, J.C.S.P. van der Woude (allen ZW), medewerkers van de KU Nijmegen, de TH Delft, de Univ. van Amsterdam en (tijdelijk verblijvend aan de VU Amsterdam) van de Karel Universiteit te Praag.

4b.2 *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) kwam in 1979 eens in de veertien dagen 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 continueringsmethoden en multi-grid-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).

4b.3 *Dataflow Computers*

In juni 1979 werd een veertiendaagse studiegroep *Dataflow Computers* gestart. Er werd een uitgebreide vergelijkende literatuurstudie verricht om een inzicht te krijgen in de mogelijkheden tot parallelisme die door het dataflow model geboden worden. Deelnemers waren J.N. Akkerhuis (AI), ir. A.P.W. Böhm (RU Utrecht), J. Heering (AI), P. Klint (AI), R. Plasmeijer (KU Nijmegen), H.J. Sint (AI), J. Stroet (KU Nijmegen) en A.H. Veen (AI).

4b.4 *Graphical Interaction Standards (GRIS)*

P.J.W. ten Hagen, H.J. Sint en A.H. Veen (allen AI) namen deel aan de maandelijkse bijeenkomsten van de landelijke studiegroep GRIS. De groep zette in de eerste helft van het jaar haar studie over grafische interactie voort. In de tweede helft werden voordrachten gehouden over actuele activiteiten van deelnemers. De groep staat onder leiding van P.J.W. ten Hagen.

C.5 VOORDRACHTEN

De voordrachten gehouden in het kader van door het MC georganiseerde conferenties, colloquia, cursussen e.d. zijn reeds hiervoor genoemd in hoofdstuk B en in de paragrafen C.1 t/m C.4. In deze paragraaf zullen de voordrachten worden opgesomd welke buiten dit kader vallen. Te onderscheiden zijn hierbij voordrachten van bezoekers aan het MC (5.1) en voordrachten welke medewerkers van het MC hebben gegeven buiten het MC (5.2).

5.1 Voordrachten door bezoekers

- | | |
|--|---|
| prof.dr. M. Hazewinkel
(EU Rotterdam) | - Aspecten van lineaire dynamische systemen
(12 februari; MB) |
| prof. G.M. Petersen
(Christchurch, New Sealand) | - An algebra associated with the distribution of sequences
(16 februari; ZW) |
| dr. H. Thieme
(Westfälische Wilhelms-
Universität, Münster, BRD) | - On a class of Hammerstein integral equations
(2 maart; TW) |

- prof.dr. A.P. Ershov
(Computing Centre,
Novosibirsk, USSR)
- dr. H. Cohen
(Inst. Fourier, Grenoble,
Frankrijk)
- prof.dr.ir. J.C. Willems
(RU Groningen)
- dr.ir. E.J. Balder
(RU Utrecht)
- dr. M.M. Syslo
(Univ. of Wroclaw, Polen)
- prof. B.B. Winter
(Univ. of Ottawa, Canada)
- dr. R.K. Boel
(RU Gent, België)
- prof.dr.ir. M.L.J. Hautus
(TH Eindhoven)
- prof. M.E.H. Ismail
(McMaster Univ., Hamilton,
Canada)
- prof.dr. A. Krener
(Univ. of California,
Davis, USA)
- prof. D.M. Chibisov
(Steklov Inst., Moskou)
- dr. G. Sawitzki
(Ruhr-Univ., Bochum, BRD)
- Basic transformations in program manipulation
(14 maart; AI)
 - Discussion on computing needs in number theory
(22 maart; ZW)
 - Bijna invariante deelruimten met toepassingen in de regeltheorie
(26 maart; MB)
 - Een algemeen existentiëresultaat voor lineaire optimale besturingsproblemen en dynamisch programmeren
(27 maart; MB)
 - On the cycle space methods
(28 maart; MB)
 - Fourier series methods in nonparametric estimation
(28 maart; MS)
 - Optimale schatting van een diffusieproces als intensiteit van een waargenomen Poisson proces
(3 april; MB)
 - Asymptotische eigenschappen van matrix differentiaaloperatoren
(25 april; MB)
 - Orthogonal polynomials
(27 april; TW)
 - Formal approaches to stochastic integration and differential equations
(7 mei; MB)
 - First and second order efficiency
(9 mei; MS)
 - Finite dimensional filter systems for exponential families
(14 mei; MB)

- dr. M. Vlach
(Karel Univ., Praag,
Tsjechoslowakije)
- prof. M.M. Rao
(U.C. Riverside /tijd.
Straatsburg)
- prof. C.R. Heathcote
(Australian National Univ.,
Canberra, Australië)
- prof. D.N. Verma
(Tata Inst., Bombay, India)
- prof.dr. R.S. Garfinkel
(Univ. of Tennessee,
Knoxville, USA)
- prof. D.G. Aronson
(Univ. of Minnesota,
Minneapolis, USA)
- prof. D. Wood
(McMaster Univ., Hamilton,
Canada)
- prof. R.B.K. Dewar
(Courant Institute,
New York, USA)
- prof.dr. C.A. Desoer
(Univ. of California,
Berkeley, USA)
- dr. D. Harel
(IBM Research, Yorktown
Heights, USA)
- prof. H.F. Weinberger
(Univ. of Minnesota,
Minneapolis, USA)
- A survey of existence conditions for
the three planar sums transportation
problem
(16 mei; MB)
 - Stochastic integrals and spectral
theory
(29 mei; MS)
 - Some applications of the empirical
characteristic function in statis-
tical inference
(1 juni; MS)
 - A minimum distance method for esti-
mating location and scale parameters
(7 juni; MS)
 - What is MacDonald's generalization
of the Jacobi theta function identity?
(11 juni; ZW)
 - Cyclic scheduling
(13 juni; MB)
 - Regularity of flows in porous media
(14 juni; TW)
 - Problems in geometric complexity
(19 juni; AI)
 - Issues in global optimization in
SETL
(26 juni; AI)
 - Tracking and disturbance rejection
(2 juli; MB)
 - Computable queries for relational
data bases
(3 juli; AI)
 - Forgotten parameters in bifurcation
problems
(6 juli; TW)

- drs. F. Eising
(TH Eindhoven)
- prof.dr. P.A. Fuhrmann
(Univ. of the Negev,
Israël)
- prof.dr. M. Hazewinkel
(EU Rotterdam)
- drs. J.M. Schumacher
(VU Amsterdam)
- prof.dr.ir. J.C. Willems
(RU Groningen)
- prof. L. Lovász
(Szeged, Hongarije)
- prof.dr. R.L. Francis
(Univ. of Florida,
Gainesville, USA)
- ir. O.H. Bosgra
(TH Delft)
- dr. R.F. Curtain
(RU Groningen)
- prof. P. Dewilde
(TH Delft)
- prof.dr. P.A. Fuhrmann
(Univ. of the Negev,
Israël)
- prof.dr.ir. M.L.J. Hautus
(TH Eindhoven)
- Generalization of some realization algorithms from the field case to the principal ideal domain case (30 augustus; MB)
 - Polynomial model approaches to linear system theory (30 augustus; MB)
 - Continuity under perturbations of various (well known) constructions in system and control theory. The philosophy of deformations (30 augustus; MB)
 - Duality in synthesis problems for linear systems (30 augustus; MB)
 - Almost A (mod B) invariant subspaces and applications (30 augustus; MB)
 - Matroid matching (6 september; ZW)
 - The nonlinear p-center problem (7 september; MB)
 - Input-output invariants for linear multivariable systems (13 september; MB)
 - Remarks on infinite dimensional systems (13 september; MB)
 - Exact and approximate realizations of second order stochastic processes (13 september; MB)
 - An algebraic approach to a class of infinite dimensional systems (13 september; MB)
 - Observers for linear delay systems (13 september; MB)

- N. Chafee (TW)
- On a generalized Hopf bifurcation
15 januari, Wenen, Oostenrijk
Universität Wien
- P.J.W. ten Hagen (AI)
- ILP, Intermediate Language for Pictures
15 januari, Bonn, BRD
Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung
- P.J.W. ten Hagen (AI)
- ILP, Intermediate Language for Pictures
16 januari, Darmstadt, BRD
Informatik Colloquium, TH Darmstadt
- H. Schippers (NW)
- Multi-grid methoden voor het oplossen van Fredholm vergelijkingen van de tweede soort
17 januari, Enschede
Wiskunde Colloquium, TH Twente
- N. Chafee (TW)
- Hopf bifurcation
18 januari, Graz, Oostenrijk
Universität Graz
- J.M. Anthonisse (MB)
- Een voorbeeld uit de besliskundige consultatie
23 januari, Amsterdam
Interfaculteit voor Actuarieat en Econometrie, VU Amsterdam
- J.K. Lenstra (MB)
- Computational complexity of deterministic sequencing and scheduling
25 januari, Mons, België
Bijeenkomst over de Complexiteit van Algoritmes
- N. Chafee (TW)
- Generalized Hopf bifurcation
5 februari, Stuttgart, BRD
Universität Stuttgart
- J. de Vries (ZW)
- On the existence of G-compactifications
8 februari, Strazne, Tsjechoslowakije
7th Winter School on Abstract Analysis

- N. Chafee (TW) - On the generalized Hopf bifurcation
9 februari, Würzburg, BRD
Universität Würzburg
- D. Hilhorst-Goldman (NW) - Un problème d'évolution non linéaire
en physique des gaz ionisés
15 februari, Orsay, Frankrijk
Université de Paris-Sud
- J.C. van Vliet (AI) - Implementing a machine-independent
transput system
20 februari, Bochum, BRD
ALGOL 68 Colloquium
- A.M. Cohen (ZW) - Over quaternionen-presentaties van
enkele roosters
22 februari, Utrecht
Stafcolloquium Math. Inst. RU Utrecht
- T.H. Koornwinder (TW) - Unification of two different group
theoretic interpretations of
Krawtchouk polynomials
5 maart, Greenville, USA
Regional research conference on
*Special functions and their relations
with the representations of Lie
groups*
- I.G. Sprinkhuizen-Kuyper (TW) - Convolution and fractional integra-
tion
5 maart, Greenville, USA
Regional research conference on
*Special functions and their relations
with the representations of Lie
groups*
- J.W. de Bakker (AI) - An exercise in proof rule justifi-
cation
20 maart, Bad Honnef, BRD
Tagung Semantik

- J.K. Lenstra (MB) - Deterministic production planning: algorithms and complexity
20 maart, Brussel, België
Workshop on Applications of Graph Theory and Combinatorics to Management, European Institute for Advanced Studies in Management
- A.M. Cohen (ZW) - Een partiële meetkunde met parameters $(s,t,\alpha) = (7,8,4)$
21 maart, Eindhoven
Seminarium Discrete Wiskunde, TH Eindhoven
- T.M.V. Janssen (ZW) - On problems concerning the quantification rules in Montague grammar
23 maart, Stuttgart, BRD
International Conference on the logical Analysis of tense and quantifiers
- N. Chafee (TW) - A generalized Hopf bifurcation
3 april, Oberwolfach, BRD
Mathematisches Forschungsinstitut
- J.M. Anthonisse (MB) - Software for graph-theoretic procedures
4 april, München, BRD
Institut für Soziologie
- R. Helmers (MS) - Edgeworth expansions for linear combinations of order statistics
5 april, Montréal, Canada
Université de Montréal
- J.V. Tucker (AI) - Algorithmically undecidable problems in Abelian groups and fields
5 april, London, UK
Logic Splinter Group, British Mathematical Colloquium

- J.M. Anthonisse &
B.J. Lageweg (beiden MB)
- Time tables for dentistry students at the University of Amsterdam
10 april, Amsterdam
EURO III
- P.W. Hemker (NW)
- Stetter processen
11 april, Eindhoven
Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde
- J.K. Lenstra (MB)
- Preemptive scheduling subject to release dates
11 april, Amsterdam
EURO III
- R. Helmers (MS)
- Edgeworth expansions for linear combinations of order statistics
17 april, Rochester, USA
University of Rochester
- P. Groeneboom (MS)
- De betekenis van gewichten in discriminant-analyse
19 april, Tilburg,
Statistische Dag
- C.A.J. Klaassen (MS)
- Locatie-schatters en uniformiteit
19 april, Tilburg
Statistische Dag
- J.G. Verwer (NW)
- Splitting methods for parabolic partial differential equations
19 april, Leeds, UK
Department of Computer Studies
- J.G. Verwer (NW)
- A package for 2-dimensional parabolic partial differential equations
20 april, Leeds, UK
NAG-workshop on PDE's
- J.V. Tucker (AI)
- Computing in algebraic systems
25 april, Amsterdam,
Algemeen Wiskunde Colloquium, Univ. van Amsterdam

- P.W. Hemker (NW) - Het gebruik van Defect Correctie Processen voor het oplossen van singular gestoorde randwaarde-problemen
27 april, Nijmegen
Seminarium Numerieke Wiskunde
- J.M. Anthonisse (MB) - Voortgang ontwikkeling GRALIB
7 mei, Amsterdam
GRADAP Bijeenkomst, MC
- P.J.W. ten Hagen (AI) - Interaction and syntax
7 mei, Seillac, Frankrijk
IFIP WG 5.2 Workshop on Methodology of interaction (invited paper)
- P.W. Hemker (NW) - Stetter processes (serie van vijf voordrachten)
7-11 mei, Dublin, Ierland
Trinity College, Ierland
- T.M.V. Janssen (ZW)
(met P. van Emde Boas (UvA)) - The impact of Frege's principle of compositionality for the semantics of programming and natural languages
8 mei, Jena, DDR
Memorial Conference 100 Jahre Begriffsschrift Gottlob Freges
- A. van Wijngaarden - Two-level grammars as programming language
8 mei, Kopenhagen, Denemarken
Universiteit van Kopenhagen
- A. van Wijngaarden - On the history of ALGOL 68
9 mei, Lyngby, Denemarken
Technische Hogeschool
- N. Chafee (TW) - On a generalized Hopf bifurcation
11 mei, Keulen, BRD
Universität Köln
- N. Chafee (TW) - Asymptotic behavior for solutions of a parabolic equation
15 mei, Karlsruhe, BRD
Universität Karlsruhe

- J.V. Tucker (AI) - Computing in algebraic systems
15 mei, Leiden
Colloquium RU Leiden
- T. Hagen (AI) - Texas, multi user operating system
for a LSI 11
1 juni, Amsterdam
UNIX Users Meeting
- D. Hilhorst-Goldman (NW) - Un problème d'évolution non linéaire
en physique des gaz ionisés
1 juni, Lamoura, Frankrijk
Colloque d'Analyse Numérique
- J.K. Lenstra (MB) - Complexity of vehicle routing and
scheduling problems
5 en 6 juni, College Park, Univ. of
Maryland, USA
*Workshop to Investigate Future Direc-
tions in Routing and Scheduling of
Vehicles and Crews*
- A. van Wijngaarden - VW Grammatiken und konzeptuelle Kom-
plexität
7 juni, Hamburg, BRD
*Tagung Rechenanlagen und Anwendungs-
verfahren*
- N. Chafee (TW) - Asymptotic behavior for solutions
of a parabolic equation
8 juni, Leiden
Analysedag, RU Leiden
- A.E. Brouwer (ZW) - Semipartial geometries
19 juni, Han-sur-Lesse, België
*2nd International Conference on
Finite Geometries and Groups*
- J.K. Lenstra (MB) - Preemptive scheduling subject to
release dates
19 juni, Honolulu, USA
TIMS XXIV International Meeting

- H.A. Wilbrink (ZW) - Semipartial geometries
19 juni, Han-sur-Lesse, België
*2nd International Conference on
Finite Geometries and Groups*
- A.M. Cohen (ZW) - Finite groups of octave automorphisms,
20 juni, Han-sur-Lesse, België
*2nd International Conference on
Finite Geometries and Groups*
- A. Schrijver (ZW) - Permanents
20 juni, Waterloo, Ontario, Canada
University of Waterloo
- H. Schippers (NW) - Multi-grid methods for the solution
of Fredholm integral equations of the
second kind
25 juni, New Haven, USA
Yale Workshop on multi-grid Methods
- P.W. Hemker (NW) - The structure of a multi-grid algo-
rithm and its application to singu-
lar perturbation problems
26 juni, New Haven, USA
Yale Workshop on multi-grid Methods
- J. de Vries (ZW) - Linearization of actions
27 juni, Moskou, USSR
International Conference on Topology
- J.H. van Schuppen (MB) - On stochastic dynamical systems and
the stochastic realization problem
28 juni, Cambridge, USA
*NATO Advanced Study Institute and
AMS Summer Seminar in Applied Mathe-
matics on Algebraic and Geometric
Methods in Linear System Theory*
- P.H.M. Wolkenfelt (NW) - Stability analysis of numerical
methods for second kind Volterra
equations by imbedding techniques
28 juni, Dundee, Schotland
*Biennial Conference on Numerical
Analysis*

- J.M. Anthonisse (MB) - Inleiding over matrixgeneratoren
5 juli, Eindhoven
Workshop over matrixgeneratoren
- C. van Putten (MS) & J.H. van Schuppen (MB) - On stochastic dynamical systems
5 juli, Delft
Fourth International Symposium on the Mathematical Theory of Networks and Systems
- J. Grasman (TW) - Non-uniqueness in singular optimal control
6 juli, Delft
Fourth International Symposium on the Mathematical Theory of Networks and Systems
- O. Diekmann (TW) - Clines in a discrete time model in population genetics
20 juli, Heidelberg, BRD
Conference on Models of Biological Growth and Spread
- J.K. Lenstra (MB) - Open problems in scheduling
31 juli, Berkeley, USA
Theory Seminar, Computer Science Division, University of California
- J.V. Tucker (AI) - The computable functions of abstract algebra
2 augustus, Leeds, UK
ASL European Logic Colloquium '79: Recursion Theory, its Generalizations and Applications
- A.E. Brouwer (ZW) - On delta spaces
14 augustus, Cambridge, UK
7th British Combinatorial Conference
- J. Grasman (TW) - Mathematische modellen in de populatiedynamica
16 en 17 augustus, Eindhoven resp. Amsterdam
Vakantiecursus 1979, MC

- J.M. Anthonisse (MB) - Applications of graph theory in the social sciences
20 t/m 22 augustus, Colchester, UK
12th Essex Summer School in Social Science Data Analysis and Collection
- J.M. Anthonisse (MB) - Over het gebruik van lineaire programmering
27 augustus, Arnhem
HEAO
- D. Hilhorst-Goldman (NW) - How many jumps ? Variational characterization of the limit solution of a singular perturbation problem
27 augustus, Scheveningen
Fourth Scheveningen Conference on Differential Equations
- T.H. Koornwinder (TW) - A precise definition of separation of variables
27 augustus, Scheveningen
Fourth Scheveningen Conference on Differential Equations
- J.C.P. Bus (MB) - Design of Newton-like methods for solving systems of nonlinear equations
29 augustus, Montreal, Canada
Tenth International Symposium on Mathematical Programming
- J.K. Lenstra (MB) - Scheduling two-machine flow shops and open shops
29 augustus, Montreal, Canada
Tenth International Symposium on Mathematical Programming
- O. Diekmann (TW) - Volterra integral equations and semi-groups of operators
31 augustus, Scheveningen
Fourth Scheveningen Conference on Differential Equations

- J.W. de Bakker (AI) - A sound and complete proof system for partial program correctness
4 september, Olomouc, Tsjechoslowakije,
8th Symp. Mathematical Foundations of Computer Science (invited paper)
- J.C.P. Bus (MB) - Design and evolution of Newton-like methods for solving systems of non-linear equations
4 september, Argonne, USA
Argonne National Laboratories
- J.M. Anthonisse (MB) - Lineaire programmering in de praktijk
5 september, Amsterdam
Inleiding voor studenten aan de Universiteit van Amsterdam, MC
- J.M. Buhrman (MS) & F.H. Ruymgaart (KU Nijmegen) - An asymptotically distribution free test for the two-dimensional two-sample problem
5 september, Varna, Bulgarije
12th European Meeting for Statisticians
- J.K. Lenstra (MB) - Reizen op een graaf
5 september, Amsterdam
Inleiding voor studenten aan de Universiteit van Amsterdam, MC
- A. van Wijngaarden - Languageless programming
7 september, London, UK
Annual General Meeting NAG
- A.E. Brouwer (ZW) - Delta spaces, generalized quadrangles and semipartial geometries
15 september, Cambridge, UK
- J.K. Lenstra (MB) - Deterministic sequencing and scheduling problems
17 september, Udine, Italië
School on Analysis and Design of Algorithms in Combinatorial Optimization

- A. van Wijngaarden
- Languageless programming
17 september, Urgench, Uzbekistan
International Symposium on the Algorithm in Mathematics and its Applications
- A.W.J. Kolen (MB)
- Location problems
19 september, Udine, Italië
School on Analysis and Design of Algorithms in Combinatorial Optimization
- J.K. Lenstra (MB)
- 1) An open problem: three-machine flow shop scheduling with no wait in process
2) Scheduling two-machine flow shops and open shops
19 september, Udine, Italië
School on Analysis and Design of Algorithms in Combinatorial Optimization
- J.K. Lenstra (MB)
- Complexity of vehicle routing and scheduling problems
21 september, Udine, Italië
School on Analysis and Design of Algorithms in Combinatorial Optimization
- J.M. Anthonisse (MB)
- Een spel om zestig miljoen
1 oktober, Amsterdam
Symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissingssituaties
- B.J. Lageweg (MB)
- Hiërarchische distributieplanning
1 oktober, Amsterdam
Symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissingssituaties
- J.K. Lenstra (MB)
- Meters en regelaars
1 oktober, Amsterdam
Symposium over het gebruik van wiskundige methoden in beslissingssituaties

- J.C.P. Bus (MB) - Ontwerp en evaluatie van Newton-achtige methoden
5 oktober, 23 november, Amsterdam
Werkgroep Wiskundige Programmatuur
- P.J. van der Houwen (NW) - Expliciete integratiemethoden voor parabolische beginwaardeproblemen
9 oktober, Eindhoven
Wiskunde Colloquium, TH Eindhoven
- P.H.M. Wolkenfelt (NW) - Een inbeddingstechniek voor de analyse van numerieke methoden voor Volterra integraalvergelijkingen van de tweede soort
9 oktober, Utrecht
Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde
- H. Schippers (NW) - Multi-grid methoden voor Fredholm vergelijkingen met compacte operatoren
12 oktober, Enschede
Studiedag Mathematische Fysica, TH Twente
- J.K. Lenstra (MB) - Multiprocessor scheduling
16 oktober, Napels, Italië
Scuola GRIS 1979: Modellistica e Scheduling dei Sistemi di Elaborazione Distribuiti
- A.E. Brouwer (ZW) - On semipartial geometries
17 oktober, Columbus, Ohio, USA
Ohio State University
- P.J.W. ten Hagen (AI) - A graphics system based on ILP
19 oktober, Budapest, Hongarije
Institute for Computer and Automation
- J. Grasman (TW) - Een wiskundig model voor periodieke biologische systemen
23 oktober, Groningen
Wiskunde Colloquium, RU Groningen

- A.E. Brouwer (ZW) - On gamma and delta spaces
24 oktober, Columbus, Ohio, USA
Ohio State University
- P.J.W. ten Hagen (AI) - 1) Towards compatible graphics standards
2) Methodology of interaction
25 oktober, Bologna, Italië
Eurographics Conference
- L.G.L.T. Meertens (AI) - Recurrent ultracomputers are not
log N-fast
26 oktober, New York, USA
*Colloquiumvoordracht, Courant
Institute of Mathematical Sciences*
- P.J.W. ten Hagen (AI) - Communicating graphics
29 oktober, London, UK
*INFOTECH State of the Art Conference
on Computer Graphics*
- L.G.L.T. Meertens (AI) - Abstracto 84: the next generation
29 oktober, Detroit, USA
ACM Annual Conference
- L.G.L.T. Meertens (AI) - B2: a beginner's programming language
31 oktober, New York, USA
*Colloquiumvoordracht, Courant Insti-
tute of Mathematical Sciences*
- W.J.A. Mol (NW) - Een multi-grid methode toegepast op
de stationaire Navier-Stokes verge-
lijkingen
5 november, Enschede
*Landelijke Contactgroep Numerieke
Stromingsleer*
- P.W. Hemker (NW) - Defect correctie en multi-grid pro-
cessen
7 november, Enschede
Wiskunde Colloquium, TH Twente

- J.C. van Vliet (AI) - ALGOL 68 transput
7 november, Amsterdam
Algemeen Wiskunde Colloquium, Univ. van Amsterdam
- J.V. Tucker (AI) - The computable functions of abstract algebra
9 november, Amsterdam
Intercity Logic Seminar
- H.B.M. Jonkers (AI) - Garbage collection
14 november, Utrecht
College datastructuren, RU Utrecht
- P.J. van der Houwen (NW) - Computational aspects of the numerical integration of parabolic equations
20 november, Amsterdam (KSLA)
Mini-conference on Parabolic Equations
- J.K. Lenstra (MB) - Multiprocessor scheduling
22 november, Eindhoven
Afdeling Bedrijfskunde, TH Eindhoven
- P.W. Hemker (NW) - Numerieke operatoren in ALGOL 68
23 november, Amsterdam (UvA)
Werkgroep Wiskundige Programmatuur
- T.M.V. Janssen (ZW) - Compositionality of meaning
23 november, Utrecht
Intercity Logic Seminar
- O. Diekmann (TW) - On the growth of populations with internal structure
28 november, Heidelberg, BRD
Institut für Angewandte Mathematik
- J.V. Tucker (AI) - Non-deterministic computation on algebraic data types
28 november, Utrecht
Werkgemeenschap Theoretische Informatica

- J.V. Tucker (AI) - Recent research on algebraic data types
4 december, Dortmund, BRD
Colloquium, Universität Dortmund
- J.M. Anthonisse (MB) - Voortgang ontwikkeling GRALIB
17 december, Amsterdam
GRADAP Bijeenkomst, MC
- R.J.R. Back (AI) - Invariant based program construction
19 december, Brussel, België
IFIP WG 2.1 Meeting

Tijdens het *Vijftiende Nederlands Mathematisch Congres*, dat gehouden werd op 11 en 12 april aan de Technische Hogeschool Eindhoven, werden door personeelsleden van het MC de volgende voordrachten gehouden:

- A.E. Brouwer (ZW) - Constructie van designs
- J.C.P. Bus (MB) - Een Newton-achtige poly-algoritme voor het oplossen van stelsels niet-lineaire vergelijkingen
- O. Diekmann (TW) - Volterra integraalvergelijkingen en semigroepen van operatoren
- D. Hilhorst-Goldman (NW) - A nonlinear evolution problem in the physics of ionized gases
- H. Iwaniec (ZW) - Various applications of sieve methods
- T.M.V. Janssen (ZW) - Compositionality van betekenis
- J. Kok (NW) - Een discretisatie van plaatsafgeleiden voor verschillende integratiemethoden voor parabolische vergelijkingen
- T.H. Koorwinder (TW) - Nieuwe groepentheoretische interpretaties van klassieke discrete orthogonale polynomen
- J.P. Pauwelussen (TW) - Eenrichtingsverkeer van pulsen in een zenuwcel

- H.J.J. te Riele (NW) - Factorisatie met behulp van kleine kwadraatresten
- H. Schippers (NW) - Multi-grid methoden voor het oplossen van Fredholm vergelijkingen van de tweede soort
- I.G. Sprinkhuizen-Kuyper (TW) - Een produkt-formule voor de Koornwinder polynomen
- E.J.M. Veling (TW) - Lopende golven bij een semi-lineair diffusieprobleem op een half begrensd gebied
- M. Voorhoeve (ZW) - Permanenten
- P.H.M. Wolkenfelt (NW) - Constructie van kwadratuurformules door middel van lineaire meerstaps-methoden
- J.C.S.P. van der Woude (ZW) - De structurele kant van minimale acties

D. 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.

1. *Bataafsch Genootschap*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid)

2. *Council van de Bernoulli Society*

- prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; lid)

3. *Cursus Besliskundig Analist (BA)*

Prof.dr. G. de Leve vertegenwoordigde het MC in het Syndicaat van de cursus BA. J.M. Anthonisse maakte deel uit van de werkredactie.

Mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra trad op als secretaresse van de cursus.

4. *DIN-Arbeitskreis 5.9-Computer Graphics*

drs. P.J.W. ten Hagen (gastlid)

5. *European Association for Computer Graphics*

- drs. P.J.W. ten Hagen (gastlid)

6. *European Regional Committee Bernoulli Society*

- prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; lid)

7. *Europese Associatie voor Theoretische Informatica*

- prof.dr. J.W. de Bakker (vice-president)

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

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (council member)

- dr. P.W. Hemker (associate fellow)

- prof.dr. P.J. van der Houwen (associate fellow)
- drs. J. Kok (associate fellow)

9. *Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO)*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid van de Wetenschappelijke Raad)

10. *Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS-TNO)*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid van de Raad van Advies)

11. *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).

Drs. D. Grune (secretaris) en dr. J.C. van Vliet waren lid van Working Group 2.1 Task Force on Transput.

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 en van het Subcommittee on Methodology in Computer Graphics.

12. *International Steering Committee, BAIL 1 Conference, Dublin, 1980*

- dr. P.W. Hemker (lid)

13. *ISO/TC 97/SC 5/Working Group 2 on Graphics*

- drs. P.J.W. ten Hagen (convenor)

14. *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)

15. *Landelijke Werkgroep Numerieke Wiskunde*

- dr. P.W. Hemker (secretaris)

16. *Landelijk Colloquium Optimalisering*

- dr. J.K. Lenstra (secretaris)

17. *Landelijke Werkgroep Niet-Lineaire Programmering*

- drs. J.C.P. Bus (leiding)

18. *Mathematical Programming Society (MPS)*

- drs. J.C.P. Bus (chairman European section of the Committee on Algorithms)

19. *Nederlandse Commissie Loopbaanontwikkeling Wiskunde en Informatica*

- prof.dr. P.C. Baayen (lid)

20. *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, als ook de adviseurs prof.dr. J.H. van Lint, prof.dr.ir. L.A. Peletier, prof. dr. R. Tijdeman en prof.dr. W.R. van Zwet.

21. *Nederlands Genootschap voor Informatica (NGI)*

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden is lid van verdienste.

22. *Nederlands Instituut voor Registeraccountants (NIVRA)*

- J.M. Anthonisse (lid examencommissie keuzerichting wiskundige methoden)

23. *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.

24. *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.

25. *Organizing Committee IFIP WG 5.2 Workshop on Methodology of Interaction*

- drs. P.J.W. ten Hagen (lid)

26. *Organizing Committee European Conference on Computer Graphics*

- drs. P.J.W. ten Hagen (lid)

27. *Organizing Committee 7th International Colloquium Automata, Languages and Programming, Noordwijkerhout, 1980*

- prof.dr. J.W. de Bakker (lid)

28. *Organizing Committee Symposium Algorithmic Languages, Amsterdam, 1981*

- prof.dr. J.W. de Bakker (voorzitter)
- dr. J.C. van Vliet (secretaris)

29. *Organizing Committee Third European Congress on Operations Research (EURO III), Amsterdam, 1979*

- dr. J.K. Lenstra (lid)

30. *Pre-werkgemeenschap Analyse*

Dr. T.H. Koornwinder had zitting in het voorlopig bestuur.

31. *Program Committee 6th Colloquium on Automata, Languages and Programming, Graz, 1979*

- prof.dr. J.W. de Bakker (lid)

32. *Program Committee 7th Colloquium on Automata, Languages and Programming, Noordwijkerhout, 1980*
- prof.dr. J.W. de Bakker (voorzitter)
33. *Program Committee 8th Colloquium on Automata, Languages and Programming, Haifa, 1981*
- prof.dr. J.W. de Bakker (lid)
34. *Program Committee 9th Symposium Mathematical Foundations of Computer Science, Rydzyna, Polen, 1980*
- prof.dr. J.W. de Bakker (lid)
35. *Program Committee Symposium Algorithmic Languages, Amsterdam, 1981*
- dr. J.C. van Vliet (secretaris)
36. *Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)*

De door het MC benoemde leden van het SARA-bestuur waren prof. dr. R.J. Lunbeck, curator en prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, directeur.

De vergaderingen van het bestuur werden bijgewoond door de contactpersoon van het MC, drs. J. Nuis.

In het Adviescollege van SARA (ADSARA), hadden namens het MC zitting: dr. R. van Dantzig (IKO), drs. P.J.W. ten Hagen, W.J. Mol, drs. J. Nuis (contactpersoon), drs. E. Slagt (per 1 januari 1979 als opvolger van dr.ir. H.J.J. te Riele) en dr. H. Weyma (ZWO).

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, zoals vast te stellen functiebeschrijvingen en -waarderingen en bevorderingen van SARA-personeelsleden.

Drs. J.M. Buhman (tot 1 oktober), drs. E. Opperdoes en drs. B.F. Schriever (vanaf 9 oktober) waren lid van de door ADSARA ingestelde subcommissie statistische routines. Deze subcommissie heeft tot taak te adviseren, welke statistische routines door SARA aan de gebruikers ter beschikking moeten worden gesteld en tevens de taak specificaties te geven voor de ontwikkeling van statistische routines.

Prof.dr. P.J. van der Houwen was voorzitter en dr. P.W. Hemker lid van de subcommissie Numerieke Programmatuur van ADSARA. De subcommissie heeft tot taak het uitbrengen van advies op het gebied van numerieke bibliotheken aan ADSARA, en in het bijzonder het daarvoor benodigde toezicht houden op de samenstelling van de bibliotheek welke door het MC aan SARA geleverd is.

Van de door ADSARA ingestelde Data Base Management Commissie maakte W.J. Mol namens het MC deel uit.

37. *Stichting ARTEC, Instituut voor Experimenten op het raakvlak van kunst, wetenschap en techniek*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden was lid van de Kommissie van Advies.

38. *Stichting Compositio Mathematica*

- prof.dr. P.C. Baayen (bestuurslid)

39. *Stichting Experimenten in Kunst en Technologie (EKT)*

L.J.M. Geurts was lid van de Raad van Bijstand van deze stichting, die adviseert inzake de bevordering van de relatie tussen kunst, wetenschap en technologie in Nederland.

40. *Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (secretaris)

41. *Stichting Het Nederlands Studiecentrum voor Informatica (NOVI)*

Drs. J. Nuis was tot 18 juni 1979 lid van het Algemeen Bestuur. Op die datum werd op grond van de nieuwe statuten het Algemeen Bestuur opgeheven.

L.J.M. Geurts was lid van de examencommissie P.1 van de P-sectorgroep van de Leerplancommissie Cursorisch Informatica-onderwijs.

42. *Vereniging Voor Statistiek (VVS)*

Prof.dr. J. Hemelrijk is erelid van de VVS.

J.M. Anthonisse was bestuurslid van de Sectie Operationele Research en redactielid van het VVS-bulletin.

Drs. E. Opperdoes was lid van de subgroep "Opzet van statistische pakketten in het algemeen" van de contactgroep Statistische Programmatuur.

43. *Vorbereidingscommissie Conferentie van Numeriek Wiskundigen*

- drs. E. Slagt (secretaris)

44. *Werkgemeenschap Theoretische Informatica*

- prof.dr. J.W. de Bakker (voorzitter)

45. *Werkgroep Frequentie-onderzoek van het Nederlands*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid)

46. *Wetenschappelijke tijdschriften*

a. *Angewandte Informatik*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Mitherausgeber)

b. *Annals of Statistics*

- prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; associate editor)

c. *Applied Scientific Research*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Governing Board)

- prof.dr. H.A. Lauwerier (Editorial Board)

d. *Journal of Computer and System Sciences*

- prof.dr. J.W. de Bakker (associate editor)

e. *Management Science*

- dr. J.K. Lenstra (associate editor)

f. *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.

- g. North-Holland Series in Applied Mathematics and Mechanics
 - prof.dr. H.A. Lauwerier (editor)
- h. Numerische Mathematik
 - prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Mitherausgeber)
- i. Operations Research
 - dr. J.K. Lenstra (associate editor)
- j. Revue Française d'Automatique, Informatique et Recherche Opérationnelle, série rouge (Informatique théorique)
 - prof.dr. J.W. de Bakker (membre, comité de redaction)
- k. 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 C.J. Warmer (MS).

- 1. Theoretical Computer Science
 - prof.dr. J.W. de Bakker (editor)

47. *Wiskundig Genootschap (WG)*

Prof.dr. P.C. Baayen was voorzitter en Inspecteur der Boekerij.

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden was voorzitter (tevens vertegenwoordiger van het Nederlands Genootschap voor Informatica) en prof.dr. P.J. van der Houwen was lid (als vertegenwoordiger van het Wiskundig Genootschap) van de Permanente Adviescommissie Wetenschappelijk Rekenen en Informatica. 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 uitgeven van de "Mededelingen van het Wiskundig Genootschap" werd ook in het verslagjaar door het MC verzorgd. De betreffende secretariatswerkzaamheden werden verricht door C.E. Thomson. Voor wat betreft de verzorging van het "Nieuw Archief voor Wiskunde", zie onder 46.f.

E. LIJST VAN PUBLIKATIES

Hieronder volgt een overzicht van de diverse publikaties, die in de loop van 1979 van de hand van personeelsleden van het MC zijn verschenen, in enkele gevallen ook coproducties met auteurs van buiten of werk van anderen, gepubliceerd met medewerking van het MC. Achtereenvolgens zijn vermeld de uitgaven in de serie MC Tracts, de serie MC Syllabus, NUMAL-manual, STATAL-manual, de serie MC Rapporten en een aantal buiten deze series verschenen publikaties.

E.1 SERIE MC TRACTS

In de serie MC Tracts, die sinds 1964 door het MC wordt uitgegeven, waren aan het eind van het verslagjaar in totaal 109 delen verschenen. De publikaties in deze serie betreffen voor een belangrijk deel onderwerpen die verband houden met dissertatie- en ander wetenschappelijk onderzoek, zowel van eigen personeelsleden als van anderen, terwijl ook proceedings van door of met medewerking van het MC georganiseerde congressen als tract worden uitgegeven. Alle MC Tracts zijn geschreven in de Engelse taal.

In diverse wiskundige tijdschriften, die boeken recenseren, worden besprekingen van de MC Tracts opgenomen. In 1979 verschenen de volgende delen:

- | | | |
|-----|---|---|
| 73 | D.M.R. Leivant | Absoluteness of intuitionistic logic, 137 pp. |
| 83 | L.S. van Benthem Jutting | Checking Landau's "Grundlagen" in the AUTOMATH system, 120 pp. |
| 91 | J.M. Geijsel | Transcendence in fields of positive characteristic, 117 pp. |
| 92 | P.J. Weeda | Finite generalized Markov programming, 127 pp. |
| 100 | P.C. Baayen, D. van Dulst & J. Oosterhoff (eds) | Proceedings bicentennial congress Wiskundig Genootschap, part I, 212 pp. |
| 101 | P.C. Baayen, D. van Dulst & J. Oosterhoff (eds) | Proceedings bicentennial congress Wiskundig Genootschap, part II, 216 pp. |
| 104 | J.M. van Wouwe | Go-spaces and generalizations of metrizability, 117 pp. |

- 106 A. Schrijver (ed.) Packing and covering in combinatorics, 313 pp.
- 107 C. den Heijer The numerical solution of nonlinear operator equations by imbedding methods, 164 pp.
- 108 J.W. de Bakker & J. van Leeuwen (eds) Foundations of computer science III, part 1: Automata, data structures, complexity, 112 pp.
- 109 J.W. de Bakker & J. van Leeuwen (eds) Foundations of computer science III, part 2: Languages, logic, semantics, 164 pp.
- 110 J.C. van Vliet ALGOL 68 transput, part I: Historical review and discussion of the implementation model, 59 pp.
- 111 J.C. van Vliet ALGOL 68 transput, part II: An implementation model, 218 pp.
- 112 H.C.P. Berbee Random walks with stationary increments and renewal theory, 223 pp.
- 113 T.A.B. Snijders Asymptotic optimality theory for testing problems with restricted alternatives, 265 pp.
- 114 A.J.E.M. Janssen Application of the Wigner distribution to harmonic analysis of generalized stochastic processes, 169 pp.
- 115 P.C. Baayen & J. van Mill (eds) Topological structures II, Proceedings of the symposium in Amsterdam, October 31-November 2, 1978, part 1, 189 pp.
- 116 P.C. Baayen & J. van Mill (eds) Topological structures II, Proceedings of the symposium in Amsterdam, October 31-November 2, 1978, part 2, 203 pp.
- 117 P.J.M. Kallenberg Branching processes with continuous state space, 122 pp.

E.2 SERIE MC SYLLABUS

In de serie MC Syllabus, die door het MC wordt uitgegeven sinds 1965, waren aan het eind van 1979 in totaal 65 delen verschenen. De serie MC Syllabus bevat hoofdzakelijk verslagen van door het MC georganiseerde colloquia, handleidingen bij cursussen van het MC, alsmede een aantal bewerkingen van collegedictaten. In de loop van 1979 zijn de volgende nummers verschenen:

- | | | |
|------|------------------------|---|
| 38.1 | T.H. Koornwinder (ed.) | Representations of locally compact groups with applications, part I, 219 pp. |
| 38.2 | T.H. Koornwinder (ed.) | Representations of locally compact groups with applications, part II, 277 pp. |
| 40 | J. van Tiel | Convexe analyse, 125 pp. |
| 41 | H.J.J. te Riele (ed.) | Colloquium Numerical treatment of integral equations, 259 pp. |

E.3 NUMAL-manual

Het doel van het NUMAL-manual is het publiceren van een samenhangend geheel van goede numerieke algoritmen in ALGOL 60. Dit gebeurt op een zodanige wijze, dat de beschrijving kan dienen als handleiding voor de numerieke programmatheek NUMAL.

Het manual werd in het verslagjaar uitgebreid en verbeterd met een 3e revisie. Ultimo 1979 bevatte het NUMAL-manual 425 ALGOL 60 procedures en hun beschrijvingen. Het NUMAL-manual is verdeeld in 8 hoofdstukken:

- 0 - General information and indices
- 1 - Elementary procedures
- 2 - Algebraic evaluations
- 3 - Linear algebra
- 4 - Analytic evaluations
- 5 - Analytical problems
- 6 - Special functions and constants
- 7 - Interpolation and approximation

E.4 STATAL-manual

Het STATAL-reference manual, dat verschijnt als losbladige uitgave, is bedoeld als handleiding voor gebruikers van de STATAL programmatuur van 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, biologische ijking, factoranalyse, principale componentenanalyse, clusteranalyse en item- en schaalanalyse
- 3 - Theoretische achtergrond van de procedures
- 4 - Theoretische achtergrond van de programma's

In het verslagjaar kwamen geen nieuwe beschrijvingen gereed. Ultimo 1979 bestond het manual uit 159 ALGOL 60 procedures en 26 ALGOL 60 programma's.

E.5 SERIE MC RAPPORTEN

De rapportenseries bestaan al sedert de oprichting van het Mathematisch Centrum in 1946. Elke afdeling publiceert in een viertal series, t.w.:

- a. W-serie - wetenschappelijk representatieve rapporten
- 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

In de lijst hierna volgt per afdeling een opsomming van de in 1979 in deze series verschenen rapporten. Een aantal van de MC rapporten zijn zgn. "pre-prints", die op een later tijdstip wellicht ook als tijdschriftartikel zullen verschijnen.

5.1 Afdeling Zuivere Wiskunde

a. *ZW-serie*

ZW 38 A.E. Brouwer

The linear spaces on 15 points,
preprint, september 1979, 31 pp.

- ZW 77 A.E. Brouwer A series of separable designs with application to pairwise orthogonal latin squares,
preprint, augustus 1979, 5 pp.
- ZW 121 H.A. Wilbrink & A.E. Brouwer A $(57, 14, 1)$ strongly regular graph does not exist
december 1978, 5 pp.
- ZW 122 A.E. Brouwer & R. Tijdeman On the edge-colouring problem for unions of complete uniform hypergraphs,
preprint, mei 1979, 25 pp.
- ZW 123 A.E. Brouwer The number of mutually orthogonal Latin squares - A table up to order 10000,
juni 1979, 31 pp.
- ZW 124 T.M.V. Janssen On problems concerning the quantification rules in Montague grammar,
preprint, juli 1979, 25 pp.
- ZW 125 J.C.S.P. van der Woude Disjointness and classes of minimal transformation groups,
juli 1979, 16 pp.
- ZW 126 H.A. Wilbrink Nearaffine planes,
preprint, september 1979, 14 pp.
- ZW 127 H.A. Wilbrink Finite Minkowski planes,
preprint, september 1979, 14 pp.
- ZW 128 J.C.S.P. van der Woude Point distal - and HPI extensions,
preprint, november 1979, 15 pp.
- ZW 129 H. Iwaniec, J. van de Lune & H.J.J. te Riele The limits of Buchstab's iteration sieve,
preprint, november 1979, 12 pp.
- ZW 130 R. Tijdeman & M. Voorhoeve Bounded discrepancy sets,
preprint, november 1979, 15 pp.
- ZW 131 A. Schrijver & W.G. Valiant On lower bounds for permanents,
preprint, november 1979, 4 pp.

- ZW 132 W.G. Valiant On an identity of T. Bang,
november 1979, 5 pp.
- ZW 133 M. Voorhoeve Angular variation and the zeros of certain
functions,
preprint, december 1979, 18 pp.
- ZW 134 A.E. Brouwer &
A.M. Cohen The Poincaré series of the polynomials
invariant under SU_2 in its irreducible re-
presentation of degree ≤ 17 ,
december 1979, 20 pp.

b. ZN-serie

- ZN 88 J. de Vries A note on weight functions on locally
compact groups,
maart 1979, 3 pp.
- ZN 89 J.C.S.P. van der
Woude Hypertransformation groups and recursive-
ness: some remarks on an article of
S.C. Koo,
april 1979, 14 pp.
- ZN 90 J. de Vries Linearization of actions of locally com-
pact groups,
juni 1979, 26 pp.
- ZN 91 A.E. Brouwer A few new constant weight codes,
juni 1979, 2 pp.
- ZN 92 A.M. Cohen A new partial geometry with parameters
 $(s,t,\alpha) = (7,8,4)$,
november 1979, 6 pp.
- ZN 93 A.M. Cohen On sublattices of the Leech lattice and
primitive reflection groups,
november 1979, 8 pp.
- ZN 94 T.M.V. Janssen &
P. van Ende Boas On intensionality in programming langua-
ges,
november 1979, 20 pp.

c. ZC-serie

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

d. *ZD-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

5.2 Afdeling Toegepaste Wiskundea. *TW-serie*

- | | | |
|--------|---|--|
| TW 174 | O. Diekman,
D. Hilhorst &
L.A. Peletier | A singular boundary value problem arising in a pre-breakdown gas discharge, preprint, juni 1979, 32 pp., second edition |
| TW 187 | J. Grasman | Small random perturbations of dynamical systems with applications in population genetics, preprint, februari 1979, 17 pp. |
| TW 188 | J. Grasman | Non-uniqueness in singular optimal control, preprint, maart 1979, 5 pp. |
| TW 189 | C.J. van Duyn &
L.A. Peletier | Nonstationary filtration in partially saturated porous media, preprint, mei 1979, 33 pp. |
| TW 190 | M.T. Kusters | A study of the representations of $SL(2, \mathbb{C})$ using noninfinitesimal methods, november 1979, 27 pp. |
| TW 191 | I.G. Sprinkhuizen-
Kuyper | A fractional integral operator corresponding to negative powers of a second order partial differential operator, preprint, juni 1979, 44 pp. |
| TW 192 | N.M. Temme | On the expansion of confluent hypergeometric functions in terms of Bessel functions, preprint, september 1979, 16 pp. |
| TW 193 | O. Diekmann | Clines in a discrete time model in population genetics, preprint, september 1979, 8 pp. |

- TW 194 T.H. Koornwinder A precise definition of separation of variables,
preprint, november 1979, 24 pp.
- TW 195 O. Diekmann & D. Hilhorst How many jumps? Variational characterization of the limit solution of a singular perturbation problem,
preprint, december 1979, 22 pp.

b. *TN-serie*

- TN 93 S.A. van Gils Hopf bifurcation and attractivity,
september 1979, 30 pp.

c. *TC-serie*

- TC 57 K. Ringhofer Reduction of tensor products of some representations of the conformal group,
mei 1979, 17 pp.

d. *TD-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

5.3 Afdeling Mathematische Statistiek

a. *SW-serie*

- SW 65 R.D. Gill A note on some methods for regression analysis with incomplete observations,
preprint, januari 1979, 13 pp.
- SW 66 J. Jurečková Estimation of location and criterion of tails,
preprint, september 1979, 10 pp.

b. *SN-serie*

- SN 8 A.J. van Es & C. van Putten The STATAL random number generator,
Statal Report 1,
augustus 1979, 31 pp.

- SN 9 C. van Putten & I. van der Tweel On generating random variables, STATAL Report 2, december 1979, 39 pp.
- SN 10 J.M. Buhrman The computation of an unconditional critical level when testing the equality of two unknown probabilities, STATAL Report 4, september 1979, 15 pp.

c. *SC-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

d. *SD-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

5.4 Afdeling Mathematische Besliskunde

a. *BW-serie*

- BW 97 A. Federgruen & H.C. Tijms Computation of the stationary distribution of the queue size in an M/G/1 queueing system with variable service rate, preprint, januari 1979, 8 pp.
- BW 98 H.C. Tijms A unified steady-state analysis for controlled Markov drift processes in inventory, queueing and replacement problems, preprint, januari 1979, 18 pp.
- BW 99 J. Labetoulle, E.L. Lawler, J.K. Lenstra & A.H.G. Rinnooy Kan Preemptive scheduling of uniform machines subject to release dates, preprint, maart 1979, 19 pp.
(ook verschenen als Report 7905/0, Econometric Institute, Erasmus University, Rotterdam)

- BW 100 J.K. Lenstra & A.H.G. Rinnooy Kan Complexity results for scheduling chains on a single machine, preprint, mei 1979, 14 pp.
(ook verschenen als Report 7907/0, Econometric Institute, Erasmus University, Rotterdam)
- BW 101 C. van Putten & J.H. van Schuppen On stochastic dynamical systems, preprint, maart 1979, 7 pp.
- BW 102 O.J. Vrieze Characterization of optimal stationary strategies in undiscounted stochastic games, preprint, maart 1979, 20 pp.
- BW 103 A. Kolen On "A cut approach to the rectilinear distance facility location problem" by J.-C. Picard and H.D. Ratliff, preprint, april 1979, 10 pp.
- BW 104 A. Federgruen & P.J. Schweitzer A survey of asymptotic value-iteration for undiscounted Markovian decision processes, preprint, mei 1979, 43 pp.
- BW 105 E.L. Lawler Preemptive scheduling of uniform parallel machines to minimize the weighted number of late jobs, preprint, mei 1979, 20 pp.
- BW 106 E.L. Lawler Efficient implementation of dynamic programming algorithms for sequencing problems, preprint, mei 1979, 16 pp.
- BW 107 A. Kolen Complexity of location problems on networks, mei 1979, 17 pp.
- BW 108 J.C. Willems & J.H. van Schuppen Stochastic systems and the problem of state space realization, preprint, maart 1979, 32 pp.

- BW 109 H.C. Tijms,
M.H. van Hoorn &
A. Federgruen Approximations for the steady-state probabilities in the multi-server M/G/c queue, preprint, juli 1979, 25 pp.
- BW 110 S.H. Tijds &
O.J. Vrieze Characterizing properties of the value function of stochastic games, preprint, juli 1979, 16 pp.
- BW 111 J.K. Lenstra &
A.H.G. Rinnooy Kan Complexity of vehicle routing and scheduling problems, preprint, augustus 1979, 11 pp.
(ook verschenen als Report 7919/0, Econometric Institute, Erasmus University, Rotterdam)
- BW 112 E.L. Lawler,
J.K. Lenstra &
A.H.G. Rinnooy Kan Minimizing maximum lateness in a two-machine open shop, preprint, september 1979, 12 pp.
- BW 113 P.A. Fuhrmann &
J.C. Willems Factorization indices at infinity for rational matrix functions, preprint, september 1979, 14 pp.
- BW 114 A. Kolen The p-median problem with mutual communication on a tree, preprint, november 1979, 11 pp.
- BW 115 P.A. Fuhrmann Duality in polynomial models with some applications to geometric control theory, preprint, december 1979, 24 pp.

b. *BN-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

c. *BC-serie*

- BC 21 H.C. Tijms Semi-Markov decision processes with denumerable state space, unbounded one-step costs and the average cost criterion, juni 1979, 22 pp.

d. *BD-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

5.5 Afdeling Numerieke Wiskundea. *NW-serie*

- | | | |
|-------|---|--|
| NW 65 | P.W. Hemker | On the structure of an adaptive multi-level algorithm,
preprint, mei 1979, 17 pp. |
| NW 66 | P.W. Hemker &
D.T. Winter | A preliminary report on numerical operators in ALGOL 68,
mei 1979, 66 pp. |
| NW 67 | H.J.J. te Riele | Tables of the first 15000 zeros of the Riemann zeta function to 28 significant digits, and related quantities,
juni 1979, 158 pp. |
| NW 68 | B.P. Sommeijer,
P.J. van der Houwen
& J.G. Verwer | On the treatment of time-dependent boundary conditions in splitting methods for parabolic differential equations,
preprint, juni 1979, 25 pp. |
| NW 69 | M. Louter-Nool | The calculation of eigenvectors and invariant subspaces,
augustus 1979, 42 pp. |
| NW 70 | M. Bakker &
M.S. van den Berg | A program to solve rotating plasma problems,
preprint, augustus 1979, 36 pp. |
| NW 71 | P.H.M. Wolkenfelt,
P.J. van der Houwen
& C.T.H. Baker | Analysis of numerical methods for second kind Volterra equations by imbedding techniques,
preprint, september 1979, 26 pp. |
| NW 72 | P.J. van der Houwen
& B.P. Sommeijer | On the internal stability of explicit, m-stage Runge-Kutta methods for large m-values,
preprint, september 1979, 15 pp. |
| NW 73 | M. Bakker | A note on C^0 Galerkin methods for two-point boundary problems,
preprint, november 1979, 9 pp. |

- NW 74 B.P. Sommeijer & P.J. van der Houwen On the economization of stabilized Runge-Kutta methods with applications to parabolic initial value problems, november 1979, 20 pp.
- NW 75 P.W. Hemker & H. Schippers Multiple grid methods for the solutions of Fredholm integral equations of the second kind, preprint, november 1979, 28 pp.
- NW 76 P.H.M. Wolkenfelt Linear multistep methods and the construction of quadrature formulae for Volterra integral and integro-differential equations, november 1979, 47 pp.
- NW 77 J.G. Verwer On a class of explicit three-step Runge-Kutta methods with extended real stability intervals, preprint, december 1979, 19 pp.

b. *NN-serie*

- NN 18 P.J. van der Houwen & P.H.M. Wolkenfelt On the stability of direct quadrature rules for second kind Volterra integral equations, april 1979, 12 pp.
- NN 19 H. Wolff Multi-grid techniek voor het oplossen van Fredholm-integraalvergelijkingen van de tweede soort, juni 1979, 14 pp.
- NN 20 J.G. Blom & J.G. Verwer An ALGOL 68 implementation of Urabe's method for nonlinear periodic differential systems, juli 1979, 28 pp.
- NN 21 J.G. Verwer On generalized Runge-Kutta methods using an exact Jacobian at a non-step point, preprint, augustus 1979, 9 pp.

c. *NC-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

d. *ND-serie*

In deze serie zijn in 1979 geen nieuwe rapporten verschenen.

5.6 Afdeling Informaticaa. *IW-serie*

- | | | |
|--------|---|--|
| IW 74 | A. de Bruin | Goto statements: semantics and deduction systems,
preprint, juni 1979, 52 pp. |
| IW 106 | V. Stoltenberg-
Hansen &
J.V. Tucker | Computing roots of unity in fields,
preprint, januari 1979, 12 pp. |
| IW 107 | H.B.M. Jonkers | A fast garbage-compaction algorithm,
preprint, maart 1979, 18 pp. |
| IW 108 | P.R.J. Asveld | Space-bounded complexity classes and
iterated deterministic substitution,
preprint, april 1979, 21 pp. |
| IW 109 | D. Grune | Some statistics on ALGOL 68 programs,
preprint, mei 1979, 9 pp. |
| IW 110 | P. Klint | Interpretation techniques,
preprint, mei 1979, 18 pp. |
| IW 111 | P.M.B. Vitányi | Multihead and multitape real-time Turing
machines,
preprint, juni 1979, 11 pp. |
| IW 112 | P. Klint | Line numbers made cheap,
preprint, juni 1979, 8 pp. |
| IW 113 | Dutch Graphics
Interaction
Standards
Committee | Some issues in interactive programming
revisited,
preprint, juli 1979, 6 pp. |

- IW 114 P.R.J. Asveld On controlled iterated GSM mappings and related operations, preprint, augustus 1979, 11 pp.
- IW 115 J.A. Bergstra & J.V. Tucker Algebraic specifications of computable and semi-computable data structures, preprint, augustus 1979, 24 pp.
- IW 116 J.W. de Bakker & J.I. Zucker Derivatives of programs, preprint, september 1979, 15 pp.
- IW 117 L.G.L.T. Meertens Bitonic sort on ultracomputers, preprint, september 1979, 7 pp.
- IW 118 L.G.L.T. Meertens Recurrent ultracomputers are not log n-fast, preprint, september 1979, 8 pp.
- IW 119 J.A. Bergstra, J. Tiuryn & J.V. Tucker Correctness theories and program equivalence, preprint, september 1979, 31 pp.
- IW 120 L.G.L.T. Meertens Abstracto 84: the next generation, preprint, september 1979, 19 pp.
- IW 121 P.M.B. Vitányi & D. Wood Computing the perimeter of a set of rectangles, preprint, november 1979, 22 pp.
- IW 122 D. Grune The revised MC ALGOL 68 test set, november 1979, 144 pp.
- IW 123 P. Klint How inefficient are stack-oriented abstract machines?, preprint, november 1979, 7 pp.
- IW 124 J.A. Bergstra & J.V. Tucker A characterisation of computable data types by means of a finite, equational specification method, preprint, november 1979, 23 pp.

E.6 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 rechte haakjes het betreffende rapportnummer en de laatste twee cijfers van het jaar van verschijnen vermeld. Enkele van de publikaties kwamen tot stand in samenwerking met derden.

6.1 Afdeling Zuivere Wiskunde

- | | |
|---|--|
| A.E. Brouwer
[ZW 92/77] | Optimal packings of K_4 's into a K_n .
J. Combinatorial Theory, Ser.A, <u>26</u> (1979)
278-297. |
| A.E. Brouwer | Wilson's theory.
Packing and Covering in Combinatorics
(A. Schrijver, ed.), Mathematical Centre
Tracts 106, Mathematisch Centrum,
Amsterdam (1979) 75-88. |
| A.E. Brouwer | Packing and covering of $\binom{k}{t}$ -sets.
Packing and Covering in Combinatorics
(A. Schrijver, ed.), Mathematical Centre
Tracts 106, Mathematisch Centrum,
Amsterdam (1979) 89-98. |
| A.E. Brouwer &
A. Schrijver | Uniform hypergraphs.
Packing and Covering in Combinatorics
(A. Schrijver, ed.), Mathematical Centre
Tracts 106, Mathematisch Centrum,
Amsterdam (1979) 39-74. |
| A.E. Brouwer &
M. Voorhoeve | Turán theory and the lotto problem.
Packing and Covering in Combinatorics
(A. Schrijver, ed.), Mathematical Centre
Tracts 106, Mathematisch Centrum,
Amsterdam (1979) 99-106. |
| J. van de Lune | A note on a formula of van der Pol.
Acta Arith., <u>35</u> (1979) 361-366. |
| A. Schrijver &
H.M. Mulder
[ZW 93/77] | Median graphs and Helly hypergraphs.
Discrete Math., <u>25</u> (1979) 41-50. |

- A. Schrijver & J. van Mill Subbase characterizations of compact topological spaces. *General Topology and Appl.*, 10 (1979) 183-201.
- A. Schrijver & P.D. Seymour [ZW 110/78] Solution of two fractional packing problems of Lovász. *Discrete Math.*, 26 (1979) 177-184.
- A. Schrijver & J. van Mill Superextensions which are Hilbert cubes. *Period. Math. Hungar.*, 10 (1979) 15-24.
- A. Schrijver Matroids and linking systems. *J. Combinatorial Theory, Ser. B*, 26 (1979) 349-369.
- A. Schrijver A comparison of the Delsarte and Lovász bounds. *IEEE Trans. on Inf. Theory*, 25 (1979) 425-429.
- A. Schrijver Fractional packing and covering. *Packing and Covering in Combinatorics* (A. Schrijver, ed.), Mathematical Centre Tracts 106, Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 201-274.
- M. Voorhoeve [ZW 111/78] A lower bound for the permanents of certain $(0,1)$ -matrices. *Indag. Math.*, 41 (1979) 83-86, *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series A*, 82 (1) (1979) 83-86.
- M. Voorhoeve, K. Györy & R. Tijdeman [ZW 113/78] On the Diophantine equation $1^k + \dots + x^k + R(x) = y^z$. *Acta Math.*, 143 (1979) 1-8.
- J. de Vries Topics in the theory of topological transformation groups. *Topological structures II* (P.C. Baayen & J. van Mill, eds), Mathematical Centre Tracts 116, Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 291-304.

- J. de Vries &
J.M. Aarts Local dynamical systems and their morphisms.
Topological structures II (P.C. Baayen & J. van Mill, eds), Mathematical Centre Tracts 115, Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 1-14.
- J.C.S.P. van der Woude Disjointness and quasi-factors in topological dynamics.
Topological structures II (P.C. Baayen & J. van Mill, eds), Mathematical Centre Tracts 116, Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 363-382.

6.2 Afdeling Toegepaste Wiskunde

- O. Diekmann &
H.G. Kaper On the bounded solutions of a nonlinear equation - Abstract p. 529-530 in:
V. Lakshmikantham (ed.) Applied Nonlinear Analysis, Academic Press, 1979.
- O. Diekmann
[TW 176/78] Run for your life. A note on the asymptotic speed of propagation of an epidemic.
Journal of Differential Equations, 33 (1979) 58-73.
- M. Flensted-Jensen &
T.H. Koornwinder Jacobi functions: the addition formula and the positivity of the dual convolution structure.
Ark. Math., 17 (1979) 139-151.
- M. Flensted-Jensen &
T.H. Koornwinder Positive definite spherical functions on a non-compact, rank one symmetric space. Analyse harmonique sur les groupes de Lie, II (P. Eymard, J. Faraut, G. Schiffman & R. Takahashi, eds), Lecture Notes in Math., 739, Springer-Verlag, Berlin (1979) 249-282.

- J. Grasman
[TW 187/79]
- Small random perturbations of dynamical systems with applications in population genetics.
Asymptotic analysis, from theory to application (F. Verhulst, ed.),
Lecture Notes in Math., 711,
Springer-Verlag, Berlin (1979)
(dedicated to W. Eckhaus on his fiftieth birthday) 158-175.
- J. Grasman
[TW 184/78]
- On a class of elliptic singular perturbations with applications in population genetics.
Math. Meth. in the Appl. Sci., 1 (1979)
432-441.
- J. Grasman &
M.J.W. Jansen
[TW 178/78]
- Mutually synchronized relaxation oscillators as prototypes of oscillating systems in biology.
J. Math. Biology, 7 (1979) 171-197.
- J. Grasman &
E.J.M. Veling
- Asymptotic methods for the Volterra-Lotka equations.
Asymptotic analysis, from theory to application (F. Verhulst, ed.),
Lecture Notes in Math., 711,
Springer-Verlag, Berlin (1979)
(dedicated to W. Eckhaus on his fiftieth birthday) 146-157.
- J. Grasman
[TW 188/79]
- Non-uniqueness in singular optimal control.
International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems, vol. 3 (P. Dewilde, ed.), Western Periodicals Company, North Hollywood, California (1979) 415-420.
- T.H. Koornwinder
- Review of "Symmetry and separation of variables" by W. Miller, Jr.
Bull. Amer. Math. Soc. (New Series) 1 (1979) 1014-1019.

- N.M. Temme
[TW 165/77] The asymptotic expansion of the incomplete gamma functions.
SIAM J. Math. Anal., 10 (1979) 757-766.
- N.M. Temme
[TW 179/78] An algorithm with ALGOL 60 program for the computation of the zeros of ordinary Bessel functions and those of their derivatives.
J. Comp. Physics, 32 (1979) 270-279.

6.3 Afdeling Mathematische Statistiek

- J.M. Buhrman
[SW 56/78] Inequalities in discrete distributions.
Indag. Math., 41 (1979) 1-8, Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series A, 82 (1) (1979) 1-8.
- J.M. Buhrman &
A. Sahai Bounds for the variance of an inverse binomial estimator.
Statistica Neerlandica, 33, nr. 4 (1979) 213-215.
- P. Groeneboom,
J. Oosterhoff &
F.H. Ruymgaart Large deviation theorems for empirical probability measures.
The Annals of Probability, 7, nr.4 (1979) 553-586.
- R. Helmers Edgeworth expansions for trimmed linear combinations of order statistics.
Proc. Second Prague Symposium on Asymptotic Statistics, 21-25 August 1978, Praag, (1979) 221-232.
- C.A.J. Klaassen
[SW 60/78] Nonuniformity of the convergence of location estimators.
Proc. Second Prague Symposium on Asymptotic Statistics, 21-25 August 1978, Praag, (1979) 251-258.

6.4 Afdeling Mathematische Besliskunde

- J.C.P. Bus Newton-like methods for solving non-linear simultaneous equations. Proc. III Symposium on Operations Research (W. Oettli and F. Steffens, eds), Athenäum/Hain/Scriptor/Hanstein (1979).
- A. Federgruen,
A. Hordijk & H.C. Tijms
[BW 81/77] Recurrence conditions in denumerable state Markov decision processes. Dynamic Programming and Applications (M. Puterman, ed.), Academic Press (1979) 3-22.
- A. Federgruen,
A. Hordijk & H.C. Tijms
[BW 85/77] A note on simultaneous recurrence conditions on a set of denumerable stochastic matrices. J. Appl. Probability, 15 (1978) 842-847.
- A. Federgruen,
A. Hordijk & H.C. Tijms
[BW 92/78] Denumerable state semi-Markov decision processes with unbounded costs, average cost criterion. Stochastic Processes Appl., 9 (1979) 223-235.
- R.L. Graham, E.L. Lawler,
J.K. Lenstra &
A.H.G. Rinnooy Kan
[BW 82/77] Optimization and approximation in deterministic sequencing and scheduling: a survey. Ann. Discrete Math., 5 (1979) 287-326.
- B.J. Lageweg,
J.K. Lenstra &
A.H.G. Rinnooy Kan
[BW 52/75] Minimizing maximum lateness on one machine: algorithms and applications. Combinatorial Optimization (N. Christofides, A. Mingozzi, C. Sandi and P. Toth, eds), Wiley (1979) 371-388.
- J.K. Lenstra &
U.N. Peled Report of the session on algorithms for special classes of combinatorial optimization problems. Ann. Discrete Math., 4 (1979) 295-299.

- J.K. Lenstra &
A.H.G. Rinnooy Kan
[BW 77/77] Computational complexity of discrete optimization problems. Ann. Discrete Math., 4 (1979) 121-140.
- J.K. Lenstra &
A.H.G. Rinnooy Kan Complexity of packing, covering and partitioning problems. Packing and covering in combinatorics (A. Schrijver, ed.), Mathematical Centre Tracts 106, Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 275-291.
- J.K. Lenstra &
A.H.G. Rinnooy Kan A characterization of linear admissible transformations for the m-travelling salesman problem: a result of Berenguer. European J. Oper. Res., 3 (1979) 250-252.
- C. van Putten &
J.H. van Schuppen
[BW 101/79] On stochastic dynamical systems. International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems, Vol. 3 (P. Dewilde, ed.), Western Periodicals Company, North Hollywood, California, (1979) 350-356.
- J.H. van Schuppen
[BW 96/78] Stochastic filtering theory: a discussion of concepts, methods, and results. Stochastic Control Theory and Stochastic Differential Systems (M. Kohlmann and W. Vogel, eds), Lecture Notes in Control and Information Sciences, 16, Springer-Verlag, Berlin (1979) 209-226.

6.5 Afdeling Numerieke Wiskunde

- D. Dijkstra,
H. Schippers &
P.J. Zandbergen On certain solutions of the non-stationary equations for rotating flow. Proc. Sixth International Conference on Numerical Methods in Fluid Dynamics, June 20-25, 1978, Tbilisi (USSR) (1979) 53-59.

- P.P.N. de Groen &
P.W. Hemker
[NW 62/78]
- P.J. van der Houwen
[NW 26/75]
- P.J. van der Houwen &
J.G. Verwer
[NW 55/78]
- P.J. van der Houwen &
J.G. Verwer
- P.J. van der Houwen,
B.P. Sommeijer &
J.G. Verwer
[NW 60/78]
- H.J.J. te Riele
[NW 64/78]
- H. Schippers
- Error bounds for exponentially fitted Galerkin methods applied to stiff two-point boundary value problems. Numerical Analysis of Singular Perturbation Problems (P.W. Hemker & J.J.H. Miller, eds), Academic Press, London, (1979) 217-249.
- Stabilized Runge-Kutta methods for second order equations without first derivatives. SIAM J. Numer. Anal., 16 (1979) 523-537.
- One-step splitting methods for semi-discrete parabolic equations. Computing, 22 (1979) 291-309.
- Comparison of algorithms for systems of ordinary differential equations originating from parabolic initial-boundary value problems in two-dimensions. Proc. IFIP TC 2.5 Working Conference on Performance Evaluation of Numerical Software (L.D. Fosdick, ed.), North-Holland Publishing Company, Amsterdam (1979) 185-198.
- Comparing time integrators for parabolic equations in two space dimensions with a mixed derivative. J. Comp. Appl. Math., 5 (1979) 73-84.
- Computations concerning the conjecture of Mertens. J. Reine Angew. Math., 311/312 (1979) 356-360.
- Analytical and numerical results for the non-stationary rotating disk-flow. J. Eng. Math., 13 (1979) 173-191.

J.G. Verwer The application of iterated defect correction to the LOD method for parabolic equations.

BIT, 19 (1979) 384-394.

6.6 Afdeling Informatica

P.R.J. Asveld &
J. Engelfriet Extended linear macro grammars; iteration grammars, and register programs.
Acta Informatica, 11 (1979) 259-285.

K.R. Apt, J.A. Bergstra &
L.G.L.T. Meertens Recursive assertions are not enough -
or are they?
[IW 92/77] Theoretical Computer Science, 8 (1979)
73-87.

J.W. de Bakker A sound and complete proof system for
partial program correctness.
Proc. 8th Symp. Mathematical Foundations
of Computer Science (J. Bečvař, ed.)
LNCS 74, Springer-Verlag, Berlin (1979)
1-12.

J.A. Bergstra &
J.V. Tucker On the adequacy of finite equational
methods for data type specification.
[IW 127/79] ACM-SIGPLAN Notices, 14 (1979) 13-18.

D. Grune Choosing a tag-list algorithm for a
compiler, with special application to
the ALEPH compiler.
[IW 89/77] Software-Practice and Experience, 9
(1979) 575-593.

D. Grune Some statistics on ALGOL 68 programs.
[IW 109/79] ACM-SIGPLAN Notices, 14 (1979) 38-46.

P.J.W. ten Hagen Towards compatible graphics standards.
[IN 17/79] Proc. Eurographics 79 (ACM Italian
Chapter) 18-21.

- P.J.W. ten Hagen Communicating graphics.
Proc. INFOTECH State of the Art
Conference on Computer Graphics (1979)
3/1 - 3/11.
- H.B.M. Jonkers A finite state lexical analyzer for the
[IW 98/78] standard hardware representation of
ALGOL 68.
ALGOL Bulletin, 44 (1979) 16-51.
- H.B.M. Jonkers A fast garbage-compaction algorithm.
[IW 107/79] Information Processing Letters, 9 (1979)
26-30.
- P. Klint Line numbers made cheap.
[IW 112/79] Communications ACM, 22 (1979) 557-559.
- L.G.L.T. Meertens Abstracto 84: the next generation.
[IW 120/79] Proc. 1979 Ann. Conf. ACM (1979) 33-39.

E.7 OVERIGE PUBLIKATIES VAN OF MET MEDEWERKING VAN HET MC

Hieronder worden de publikaties vermeld welke nog niet in dit hoofdstuk genoemd konden worden. Deze betreffen voornamelijk proefschriften, rapporten van MC-medewerkers die uitgekomen zijn bij bevriende instellingen en publikaties van anderen, waaraan MC-medewerkers hebben bijgedragen.

7.1 Afdeling Zuivere Wiskunde

- A.E. Brouwer & Subspaces of linear spaces of line size
H. Lenz four.
Preprint 97, Freie Universität, Berlin
(1979) 10 pp.
- T.M.V. Janssen & The impact of Frege's principle of com-
P. van Ende Boas positionality for the semantics of pro-
gramming and natural languages (preprint).
Report 79-07, Department of Mathematics,
University of Amsterdam (1979) 21 pp.

7.2 Afdeling Toegepaste Wiskunde

- O. Diekmann A nonlinear integral equation describing the geographical spread of infection: the hair-trigger effect, travelling waves and the asymptotic speed of propagation.
Report III, 139, Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone", Roma (1978) 12 pp.
- E. Marode, F. Bastien & M. Bakker A model of the streamer-induced spark formation based on neutral dynamics.
J. Appl. Phys., 50 (1979) 140-146.
- I.G. Sprinkhuizen-Kuyper Koornwinder polynomials: a special class of orthogonal polynomials in two variables.
Academisch proefschrift (Universiteit van Amsterdam), Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 159 pp.

7.3 Afdeling Mathematische Statistiek

- R.D. Gill Censoring and stochastic integrals.
Academisch proefschrift (Vrije Universiteit, Amsterdam), Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 164 pp.
- P. Groeneboom Large deviations and asymptotic efficiencies.
Academisch proefschrift (Vrije Universiteit, Amsterdam), Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 119 pp.
- R. Helmers Asymptotic deficiencies of efficient L-estimators of location (prepublication).
Département de Mathématiques et de Statistique, Université de Montréal, Montréal (1979) 23 pp.

- P.J.M. Kallenberg Branching processes with continuous state space.
Academisch proefschrift (Rijksuniversiteit Leiden), Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 125 pp.
- G. Nijhoff Sociale ongelijkheid en psychische storingen.
Academisch proefschrift (Erasmus Universiteit, Rotterdam), Link, Nijmegen (1979) 312 pp.
- J. Snel Morphological, biochemical and pathological effects of a long-term, forced food competition in male wistar rats. An experimental study.
Academisch proefschrift (Universiteit van Amsterdam) (1979) 319 pp.
- H.H. Tan Effect of dental health care instruction and prophylaxis on knowledge, attitude and behaviour in Dutch military personnel.
Community Dental Oral Epidemiology (1979) 252-258.

7.4 Afdeling Mathematische Besliskunde

- M.A.H. Dempster, Analytical evaluation of hierarchical
M.L. Fisher, L. Jansen, planning systems.
B.J. Lageweg, J.K. Lenstra Report 79-12-03, Department of Decision
& A.H.G. Rinnooy Kan Sciences, The Wharton School, University of Pennsylvania, Philadelphia (1979) 15 pp.
- O.J. Vrieze Implications of the asymptotic behaviour of V_n on characterizing properties of stochastic games.
Report 7929, Mathematisch Instituut, Katholieke Universiteit Nijmegen (1979) 18 pp.

- O.J. Vrieze &
S.H. Tijs
- Fictitious play, applied to converging sequences of matrix games and an iterative method for solving discounted stochastic games.
Report 7928, Mathematisch Instituut, Katholieke Universiteit Nijmegen (1979)
20 pp.

7.5 Afdeling Numerieke Wiskunde

- P.W. Hemker,
J.J.H. Miller (eds)
- Numerical analysis of singular perturbation problems.
Proceedings (of a) conference, Nijmegen 30 May-2 June, 1978, Academic Press, London, 1979.
- C. den Heijer
- The numerical solution of nonlinear operator equations by imbedding methods.
Academisch proefschrift (Rijksuniversiteit Leiden), Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 168 pp.
- W.J.A. Mol
- A multi-grid method applied to some simple problems.
Memorandum 287, Afd. Toegepaste Wiskunde, Technische Hogeschool Twente (1979)
54 pp.

7.6 Afdeling Informatica

- P.M.B. Vitányi
- A note on DPDA transductions of $\{0,1\}^*$ and inverse DPDA transductions of the Dijk set.
Technical Report 79/2, Datalogisk Institut, Københavns Universitet (DIKU) (1979)
9 pp.
- J.C. van Vliet
- ALGOL 68 transput.
Academisch proefschrift (Universiteit van Amsterdam), Mathematisch Centrum, Amsterdam (1979) 277 pp.

E.8 ALGEMENE PUBLIKATIES

Naast de hierboven genoemde, verschenen bij het MC in 1979 nog de volgende publikaties:

- a) Aanwinsten Bibliotheek Mathematisch Centrum,
AW 30.1, AW 30.2, AW 30.3, AW 30.4.
Aanwinsten rapporten Bibliotheek Mathematisch Centrum,
AR 7.1, AR 7.2, AR 7.3, AR 7.4, AR 7.5, AR 7.6, AR 7.7, AR 7.8.
- b) Najaarsrooster 1979, 29 pp.
Voorjaarsrooster 1980, 28 pp.
- c) VC 33 H.J.M. Bos, H. Brandt Corstius, Vakantiecursus 1979,
D. Furth, J. Grasman & Nieuwe toepassingsgebieden
I.W. Molenaar van de wiskunde (economie,
sociale wetenschappen, bioma-
thematica en linguïstiek)
augustus 1979, 78 pp.
Boekenlijst vakantiecursus 1979, 34 pp.
- d) OD 6
Overzicht van dictaten en
syllabi van universiteiten,
hogescholen en andere instel-
lingen in Nederland betreffen-
de de Wiskunde en haar toepas-
singen.
Cursusjaar 1979/80, december
1979, 41 pp.
- e) Stichting Mathematisch Centrum, Jaarverslag 1978, 220 + VI pp.

F. PERSONEEL EN ADVISEURS OP 31 DECEMBER 1979

F.1 DIRECTIE

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden	directeur
prof.dr. J. Hemelrijk	plaatsvervangend directeur
drs. F.J.M. Barning	adjunct-directeur
drs. J. Nuis	adjunct-directeur

F.2 BELEIDSRAAD

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden	voorzitter
prof.dr. P.C. Baayen	
prof.dr. J.W. de Bakker	
prof.dr. J. Hemelrijk	
prof.dr. P.J. van der Houwen	
prof.dr. H.A. Lauwerier	
prof.dr. G. de Leve	

F.3 WETENSCHAPPELIJKE AFDELINGEN

3.1 Afdeling Zuivere Wiskunde

chef:	prof.dr. P.C. Baayen
adviseurs:	prof.dr. J.H. van Lint
	prof.dr. R. Tijdeman
souschef:	dr. J. de Vries
wetenschappelijk medewerkers:	dr. A.E. Brouwer
	dr. A.M. Cohen
	drs. P.J. Hoogendoorn
	drs. T.M.V. Janssen
	J. van de Lune, Ph.D.
	dr. J.W.M. Turk
	dr. M. Voorhoeve
	ir. H.A. Wilbrink
	drs. J.C.S.P. van der Woude
doctoraal-assistent:	drs. T.M. Jacobs

3.2 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
	dr. T.H. Koornwinder
	ir. J.P. Pauwelussen
	drs. E.J.M. Veling
wetenschappelijk assistenten:	R. de Bruin
	drs. R. Montijn

3.3 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. R.J.M.M. Does
	dr. R.D. Gill
	dr. P. Groeneboom
	dr. P.J.M. Kallenberg
	drs. C.A.J. Klaassen
	drs. E. Opperdoes
	drs. C. van Putten
	drs. B.F. Schriever
wetenschappelijk assistenten:	H.A. Brozius
	A.J. van Es
	C.J. Warner

3.4 Afdeling Mathematische Besliskunde

chef:	prof.dr. G. de Leve
adviseurs:	dr. H.C. Tijms
	prof.dr.ir. J.C. Willems

souschef:
wetenschappelijk medewerkers:

dr. J.K. Lenstra
J.M. Anthonisse
drs. J.C.P. Bus
drs. L. Jansen
ir. A.W.J. Kolen
drs. B.J.B.M. Lageweg
ir. A. Schornagel
dr. J.H. van Schuppen
ir. O.J. Vrieze

3.5 Afdeling Numerieke Wiskunde

chef:
adviseur:
souschef:
wetenschappelijk medewerkers:

prof.dr. P.J. van der Houwen
prof.dr.ir. P. Wesseling
dr.ir. H.J.J. te Riele
drs. E.J. van Asselt
prof.dr. H. Brunner
dr. P.W. Hemker
mw. D. Hilhorst-Goldman, M.Sc.
drs. J. Kok
ir. W.J.A. Mol
ir. H. Schippers
dr. J.G. Verwer
ir. H.B. de Vries
drs. P.H.M. Wolkenfelt
H.J. Bos
mw.drs. J.G. Blom
mw.drs. M. Louter-Nool
B.P. Sommeijer
D.T. Winter
drs. P.M. de Zeeuw
A.J.M. Kaaij

wetenschappelijk assistent:
programmeurs:

stagiair:

3.6 Afdeling Informatica

chef:
wetenschappelijk medewerkers:

prof.dr. J.W. de Bakker
dr.ir. P.R.J. Asveld
dr. R.J.R. Back
drs. A. de Bruin

wetenschappelijk medewerkers:
(vervolg)

drs. D. Grune
 drs. T. Hagen
 drs. P.J.W. ten Hagen
 ir. H.B.M. Jonkers
 drs. P. Klint
 L.G.L.T. Meertens
 mw.drs. H.J. Sint
 J.V. Tucker, Ph.D.
 A.H. Veen, M.Sc.
 dr.ir. P.M.B. Vitányi
 dr. J.C. van Vliet
 drs. R. Kuiper
 T.J.A. van der Laan
 J.N. Akkerhuis
 P. Beertema
 F. van Dijk
 L.J.M. Geurts
 J. Heering
 drs. T.J.G. Krijnen
 K. Rusman

doctoraal-assistent:
 wetenschappelijk assistent:
 programmeurs:

stagiair:

F.4 ALGEMENE DIENST

hoofd:

drs. F.J.M. Barning

4.1 Secretariaat

secretaresse:
 directiesecretaresse:
 medewerkers:

mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra
 mw. A.B. de Vries-Hooghordel
 H. Blommers
 C.E. Thomson
 mw. D.C.M. Amende-Konijn
 mw. K.J. van Gemert
 mw. S.M. Greene
 mw. W.E.G. Schoolland

assistenten:

4.2 Publikatiedienst:

hoofd: D. Zwarst

4.2.1 *Reproductie/ontwerp*

leiding: J. Schipper
 reprografen: J. Suiker
 J.W. van der Werf
 leerling-reprograaf: E.A. Michel
 ontwerper: R.T. Baanders

4.2.2 *Typekamer*

leiding: mw. R.W.T. Riechelmann-Huis
 typistes: mw. A.K. van den Berg
 mw. S. Carolan
 mw. C.J. Klein Velderman-Los
 mw. L. Mulder-Brown
 mw. H.M. Thornton-Sagum

4.3 Financiële Dienst

hoofd: W.J. Mol
 medewerkers: H.G. van den Berg
 G.M.A. Reniers

4.4 Personeelsdienst

hoofd: mw. E.P. Reckman-van Kampen
 medewerker: P.W. den Hertog
 assistent: mw. L. Vasmel-Kaarsemaker

4.5 Receptie

receptioniste/telefoniste: mw. E. Binnenmarsch-Nagtegaal
 mw. A.J. Minnema
 mw. M. du Moulin

4.6 Huishoudelijke Dienst

conciërge:	P.B. de Groot
hulpconciërge:	T.A.C. van Campenhout
koffiedame:	mw. W. Boerkoel

4.7 Bibliotheek

hoofd:	dr. A.B.A. Schippers
medewerkers:	mw. P.L. Bowden
	H.M.J. Helweg
	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

4.8 Dienst Optrachten en Onderwijs

hoofd:	drs. E. Slagt
medewerkers:	drs. M. Bakker
	drs. H. Noot
	drs. J. Wolleswinkel
programmeurs:	F.J. Burger
	H.P. Dijkhuis
	K. van 't Hoff
	R. van der Horst
	M.C. Nieuwland
	B.P. Rouwhorst
	A.G. Steenbeek
	N. Troiani
	A.C. Veldkamp
	G.J.F. Vinkesteyn
	E.W. Wolters
	A.C. IJsselstein

assistent:

mw. M.R. Roquas

Ponskamer

leiding:

mw. M. Homburg-Knieper

ponstypistes:

mw. T.G.H.M.E. Feijen-Collast

mw. J. Kustina

mw. M.C. Principaal-1a Bast

mw. Y.E. Samseer

mw. S.E. Willemse

Balansen per 31 december 1979 en 1978

ACTIVA	1979	1978	PASSIVA	1979	1978
	f	f		f	f
1.1 Duurzame activa	p.m.	p.m.	2.1 Stichtingskapitaal	150,--	150,--
1.2 Belegde fondsen	68.819,--	66.979,--	2.2 Fondsen	72.642,48	69.234,93
1.3 Verbouwing en vernieuwing pand 2e Boerhaavestraat 49-51	218.924,36	231.424,36	2.3 Lening Hijkspostspaarbank inz. verbouwing	225.000,--	237.500,--
1.4 Nog te ontvangen subsidies	1.091.360,92	986.141,99	2.4 Verplichtingen wegens bestellingen	87.962,71	36.347,74
1.5 Overige vorderingen en vooruit- betaalde posten	1.898.789,54	609.780,24	2.5 Crediteuren, nog te betalen en vooruitontvangen posten	1.189.202,89	496.386,72
1.6 Liquide middelen	1.069.230,75	1.317.710,90	2.6 Voorziening aankoop rekenappara- tuur	210.840,07	640.969,19
			2.7 Voorziening pensioenverplichtingen (backservice)	1.000.000,--	-
			2.8 Te verrekenen met de Nederlandse Organisatie voor Zuiver- Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO)	1.561.326,42	1.731.447,91
	<u>4.347.124,57</u>	<u>3.212.036,49</u>		<u>4.347.124,57</u>	<u>3.212.036,49</u>
	=====	=====		=====	=====

Rekeningen van baten en lasten over 1979 en 1978 (gewone dienst)

LASTEN	1979	1978	BATEN	1979	1978
	f	f		f	f
3.1 Personele kosten	9.819.775,60	7.900.829,55	4.1 Subsidies	11.713.411,39	10.240.269,04
3.2 Materiële kosten	1.208.506,88	1.133.812,17	4.2 Overige bijdragen	27.600,--	26.800,--
3.3 Overige kosten	1.946.166,35	1.986.691,14	4.3 Opdrachten en cursussen	1.459.364,07	1.652.112,31
3.4 Batig saldo te verrekenen met ZWO	471.139,90	1.090.186,52	4.4 Opbrengst publicaties	174.356,63	125.901,07
			4.5 Saldo niet begrote baten en lasten	70.876,64	66.436,96
	<u>13.445.588,73</u>	<u>12.111.519,38</u>		<u>13.445.588,73</u>	<u>12.111.519,38</u>
	=====	=====		=====	=====

Rekeningen van baten en lasten over 1979 en 1978 (buitengewone dienst)

LASTEN	1979	1978	BATEN	1979	1978
	f	f		f	f
5.1 Rekenapparatuur	300.000,--	350.000,--	6.1 Subsidie ZWO	300.000,--	350.000,--
5.2 Bijdrage in de kapitaalsdienst SAHA	143.000,--	136.000,--	6.2 Subsidie ZWO t.b.v bijdrage kapitaalsdienst SAHA	143.000,--	136.000,--
	<u>443.000,--</u>	<u>486.000,--</u>		<u>443.000,--</u>	<u>486.000,--</u>
	=====	=====		=====	=====

TOELICHTING

De tussen "(...)" geplaatste bedragen hebben betrekking op het boekjaar 1978.

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 op beurswaarde.		
Posten 1.3 en 2.3	Ter financiering van de verbouwing van de panden 2e Boerhaavestraat 49-51 werd in 1957 een lening van f 500.000,-- gesloten bij de Rijkspostspaarbank. De looptijd van de lening is 40 jaar en het rentepercentage 4,25. De Gemeente Amsterdam, die eigenaar is van de bovengenoemde panden, heeft zich borg gesteld voor de nakoming van de door het Mathematisch Centrum aangegane verplichtingen. Jaarlijks stelt de Gemeente Amsterdam een extra subsidie beschikbaar voor de betaling van de rente en aflossing der lening.		
Post 1.4	Nog te ontvangen van:		
	a) ZWC gewone dienst	f 889.415,--	(f 544.415,--)
	buitengewone dienst	182.399,04	(421.914,49)
	b) N.V. Philips Gloeilampenfabrieken	2.000,--	(2.000,--)
	c) Gemeente Amsterdam	<u>17.546,88</u>	(<u>17.812,50</u>)
		f 1.091.360,92	(f 986.141,99)
Post 1.5	Hieronder zijn opgenomen:		
	opdracht- en cursusdebiteuren	f 512.594,49	(f 386.667,18)
	overige debiteuren	146.438,91	(102.850,67)
	te ontvangen en vooruitbetaalde posten	<u>1.239.756,14</u>	(<u>120.262,39</u>)
		f 1.898.789,54	(f 609.780,24)
Post 2.5	Deze post is als volgt samengesteld:		
	crediteurensaldi	f 314.420,74	(f 93.130,32)
	belastingen, sociale premies	627.652,11	(178.704,67)
	nog te betalen c.q. vooruitontvangen	<u>247.150,04</u>	(<u>224.551,73</u>)
		f 1.189.202,89	(f 496.386,72)
Post 2.6	Het per 31 december 1978 nog niet bestede bedrag van de toegekende subsidies buitengewone dienst 1977 en 1978 bedroeg	f 640.969,19	(f 320.124,75)
	aan de voorziening werden toegevoegd:		
	a) het toegekend subsidie buitengewone dienst 1979 (post 5.1)	300.000,--	(350.000,--)
	b) opbrengst verkoop overtollige apparatuur	20.350,37	
	c) voordelige prijs/koersverschillen tussen voorziening en aankoopbedrag diverse apparatuur	<u>9.462,83</u>	(<u>10.538,97</u>)
		970.782,39	(680.663,72)
	in 1979 ten laste van de voorziening gebracht wegens bestelling c.q. aflevering van apparatuur	<u>759.942,32</u>	(<u>39.694,53</u>)
		f 210.840,07	(f 640.969,19)

Post 2.7	In verband met de verwachte overgang per 1 januari 1980 naar het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds heeft ZWO het voor 1979 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.		
Post 2.8	Het met ZWO te verrekenen bedrag bestaat uit:		
	a) het batig saldo op de exploitatie 1978 (1977)	f 1.090.186,52	(f 641.261,39)
	b) het batig saldo op de exploitatie 1979 (1978)	f <u>471.139,90</u>	(<u>1.090.186,52</u>)
		f 1.561.326,42	(f 1.731.447,91)

Rekening van baten en lasten (gewone dienst)

Post 3.2	In deze post zijn o.m. begrepen de aanschaffing en huur van duurzame activa voor een bedrag van	f 251.337,09	(f 229.704,80)
Post 4.1	Belangrijke subsidies werden ontvangen van:		
	ZWO	f 11.636.261,39	(f 10.115.019,04)
	Vrije Universiteit	75.000,--	(75.000,--)
Post 4.2	Deze bijdrage bestaat uit een vergoeding krachtens overeenkomst verkregen van de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam ad f 27.600,-- (f 26.800,--) wegens door het Mathematisch Centrum gemaakte kosten.		
Post 4.3	De inkomsten uit cursussen bedroegen	f 11.689,73	(f 13.054,10)

Rekening van baten en lasten (buitengewone dienst)

Post 5.1	Het onder dit hoofd opgenomen bedrag is toegevoegd aan de Voorziening aankoop rekenapparatuur (post 2.6).		
Posten 5.2 en 6.2	Bij ZWO is een afzonderlijk subsidie aangevraagd ter dekking van de bijdrage in de kapitaalsdienst van SARA.		

ACCOUNTANTSVERKLARING

Wij hebben de administratieve verantwoording van de Stichting Mathematisch Centrum over 1979 gecontroleerd en hierover op 2 mei 1980 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 de samenstelling van het vermogen per 31 december 1979 en van de resultaat over 1979 (een en ander aangepast aan de door de overheid gehanteerde begrotingstechniek).

Amsterdam, 29 augustus 1980

Hoogachtend,
Van Dien+Co

w.g. drs. J. Breukelaar
drs. J. J. M. Poot
registeraccountants