



STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM  
JAARVERSLAG 1971

2e Boerhaavestraat 49 Amsterdam (O) Telefoon 020 / 9472 72 Telex 12571



.....

PROF.DR.IR. J.A. SCHOUTEN

MEDE-OPRICHTER, OUD-CURATOR, OUD-PRESIDENT-CURATOR, OUD-DIRECTEUR  
VAN DE STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

OVERLEDEN 20 JANUARI 1971

OVERGENOMEN UIT "PHYSIONOMIE, PSYCHE EN CHIRONOMIE", OPGEDRAGEN  
AAN PROF. SCHOUTEN BIJ ZIJN AFSCHIED ALS CURATOR OP 4 OKTOBER 1969



# STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

## JAARVERSLAG 1971

### INHOUD

	blz.
Doelstelling en organisatie van het Mathematisch Centrum	1
Verslag over het jaar 1971	3
Inleiding	4
A. GLOBAAL OVERZICHT	8
1. Algemeen jaaroverzicht	8
2. Organisatie	11
3. Curatorium	12
4. Raad van Beheer	13
5. Wetenschappelijk onderzoek	14
1. Afdeling Zuivere Wiskunde (ZW)	14
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde (TW)	15
3. Afdeling Mathematische Statistiek (MS)	16
4. Afdeling Mathematische Besliskunde (MB)	17
5. Rekenafdeling (RA)	18
6. Werkzaamheden van educatieve aard	21
1. Colloquia en seminaria	21
2. Cursussen	21
3. Werkgroepen, studiegroepen en werkweek	22
4. Voordrachten gehouden in het MC	23
5. Voordrachten door medewerkers gehouden buiten het MC	23
7. Werkzaamheden van consultatieve aard	24
8. Werkzaamheden van representatieve aard	25
9. Publicaties	26
10. Personeel	27
B. GEDETAILLEERD OVERZICHT	29
1. <u>Algemeen</u>	29
1. Curatorium	29
2. Raad van Beheer	29

	blz.
3. Financiën	29
4. Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)	30
5. Jubileumactiviteiten	32
6. Algemene Dienst	37
a. Secretariaat	37
b. Personeelszaken/Comptabiliteit	38
c. Bibliotheek	38
d. Typekamer en Reproductie	41
e. Receptie	42
f. Huishoudelijke Dienst	42
7. Gebouw	42
8. Technische apparatuur	43
2. <u>Verslag van de afdeling Zuivere Wiskunde</u>	45
1. Algemeen	45
2. Wetenschappelijk onderzoek	45
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	49
1. Colloquia, cursussen e.d.	49
2. Algemene werkbesprekingen	50
3. Deelname aan congressen e.d.	51
4. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	51
3. <u>Verslag van de afdeling Toegepaste Wiskunde</u>	53
1. Algemeen	53
2. Wetenschappelijk onderzoek	54
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	59
1. Colloquia, cursussen e.d.	59
2. Algemene werkbesprekingen	60
3. Deelname aan congressen e.d.	61
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	62
4. <u>Verslag van de afdeling Mathematische Statistiek</u>	63
1. Algemeen	63
2. Wetenschappelijk onderzoek	64
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	68
1. Colloquia, cursussen e.d.	68
2. Overige werkzaamheden van educatieve aard	69
3. Deelname aan congressen e.d.	69

	blz.
4. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	70
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	70
5. Werkzaamheden van administratieve aard	71
5. <u>Verslag van de afdeling Mathematische Besliskunde</u>	72
1. Algemeen	72
2. Wetenschappelijk onderzoek	72
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	76
1. Colloquia, cursussen e.d.	76
2. Overige werkzaamheden van educatieve aard	77
3. Deelname aan congressen e.d.	78
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	78
5. Werkzaamheden van administratieve aard	79
6. <u>Verslag van de Rekenafdeling</u>	80
1. Algemeen	80
2. Wetenschappelijk onderzoek	82
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	94
1. Colloquia, cursussen e.d.	94
2. Algemene werkbesprekingen	96
3. Deelname aan congressen e.d.	97
4. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	99
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	100
5. Machinedienst	100
C. OVERZICHT VAN COLLOQUIA, CURSUSSEN, VOORDRACHTEN e.d.	101
1. Colloquia en seminaria	101
2. Cursussen	106
3. Werkgroepen, studiegroepen en werkweek	115
4. Voordrachten gehouden in het Mathematisch Centrum	120
5. Voordrachten door medewerkers gehouden buiten het MC	123
D. OVERZICHT VAN COMMISSIES, BESTUREN e.d.	130
E. LIJST VAN PUBLICATIES	135
1. Serie MC Tracts	135
2. Serie MC Syllabus	135
3. Losbladige Reeks (LR)	136

## IV

	blz.
4. Serie MC Rapporten	137
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	137
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	139
3. Afdeling Mathematische Statistiek	140
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	142
5. Rekenafdeling	144
5. Overige publicaties	146
F. LIJST VAN ONDERZOEKEN UITGEVOERD IN OPDRACHT VAN DERDEN	148
1. Afdeling Toegepaste Wiskunde	148
2. Afdeling Mathematische Statistiek	148
3. Afdeling Mathematische Besliskunde	151
4. Rekenafdeling	151
G. PERSONEELSSAMENSTELLING OP 31 DECEMBER 1971	154
1. Raad van Beheer	154
2. Wetenschappelijke afdelingen	154
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	154
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	154
3. Afdeling Mathematische Statistiek	155
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	155
5. Rekenafdeling	156
1. sectie Numerieke wiskunde	156
2. sectie Systeemprogrammering	156
3. sectie Nonnumerieke research en onderwijs	157
4. Rekendienst	157
3. Algemene Dienst	158
1. Secretariaat	158
2. Personeelszaken/Comptabiliteit	158
3. Bibliotheek	158
4. Typekamer	158
5. Reproductie	159
6. Receptie	159
7. Huishoudelijke Dienst	159
4. Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)	159



## DOELSTELLING EN ORGANISATIE VAN HET MATHEMATISCH CENTRUM

De Stichting Mathematisch Centrum werd op 11 februari 1946 opgericht door de hoogleraren 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.

Zij tracht dit doel te bereiken door het uitvoeren van wiskundig onderzoek, het leiden en begeleiden van wetenschappelijk onderzoek van jonge wiskundigen, het uitgeven en ondersteunen van wiskundige publicaties, het bevorderen van het contact tussen binnen- en buitenlandse wiskundigen en beoefenaren van aangrenzende gebieden van wetenschap, 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 en de Gemeente Amsterdam zijn vertegenwoordigd. De leiding van de werkzaamheden berust bij de Raad van Beheer. De voorzitter van de Raad van Beheer is tevens directeur van de Stichting en heeft als zodanig de dagelijkse leiding. Voorzitter en leden van de Raad van Beheer zijn chefs van de vijf wetenschappelijke afdelingen, t.w. de afdelingen Zuivere Wiskunde, Toegepaste Wiskunde, Mathematische Statistiek, Mathematische Besliskunde en de Rekenafdeling (onderverdeeld in een sectie Numerieke wiskunde, een sectie Systeemprogrammering, een sectie Nonnumerieke research en onderwijs, en een Rekendienst). Daarnaast heeft het Mathematisch Centrum een aantal ondersteunende diensten, ondergebracht in de Algemene Dienst.



## VERSLAG OVER HET JAAR 1971

In dit jaarverslag over 1971 van de Stichting Mathematisch Centrum (MC) is de indeling in hoofdstukken aangehouden, die met ingang van het verslag over 1970 werd ingevoerd.

Het verslag is in twee delen gesplitst. In het eerste deel (hoofdstuk A) wordt in een beknopt overzicht een globale indruk gegeven van de activiteiten gedurende het verslagjaar. Het tweede deel, dat in zes hoofdstukken is onderverdeeld, bevat nadere bijzonderheden over deze activiteiten. Het bestaat uit een gedetailleerd verslag van de wetenschappelijke afdelingen en van de Algemene Dienst (hoofdstuk B), een overzicht van de educatieve werkzaamheden (hoofdstuk C) en van de activiteiten van representatieve aard (hoofdstuk D), een lijst van publicaties (hoofdstuk E), een lijst van in opdracht van derden verrichte wiskundige onderzoeken (hoofdstuk F) en tenslotte de personeelssamenstelling op 31 december 1971 (hoofdstuk G). Aan het geheel gaat een inleiding vooraf.

Een gedetailleerde inhoudsopgave is opgenomen op de bladzijden I t/m IV.

## INLEIDING

Het jaar 1971 was voor de Stichting Mathematisch Centrum van bijzondere betekenis, omdat zij 25 jaar geleden, t.w. op 11 februari 1946, werd opgericht. Deze oprichting was een gevolg van een in de laatste wereldoorlog ontsproten initiatief om tot een instelling te komen, die de systematische beoefening van de zuivere en toegepaste wiskunde zou moeten bevorderen. Bij het bereiken van deze mijlpaal in de geschiedenis van het MC past een terugblik op het verleden.

Het van de grond brengen van een instituut met een zoveel omvattende taak als boven omschreven, vereiste in de jaren direct na de oorlog grote inzet van degenen aan wie de leiding was toevertrouwd. Gestimuleerd door een sterk vertrouwen en door de waardering, die men van vele zijden mocht ondervinden voor de getoonde initiatieven, wist men zich door deze moeilijke periode heen te slaan en een personeelsteam van wiskundigen op te bouwen, waarvoor de beschikbare werkruimte weldra verre van toereikend bleek te zijn.

Een noodzakelijke en belangrijke verbetering in de behuizing kwam tot stand in 1949, toen de Gemeente Amsterdam een schoolgebouw ter beschikking stelde in de 2e Boerhaavestraat, waar het MC ook nu nog is gevestigd. Een afdoende oplossing van het ruimteprobleem heeft het echter nimmer betekend, want hoe men ook in dit pand door allerlei verbouwingen heeft getracht een meer efficiënte ruimteverdeling te bewerkstelligen, een werkgelegenheid die volledig beantwoordde aan de behoeften en de eisen des tijds kon niet worden verkregen.

Door de te wensen overlatende behuizing kon er geen sprake zijn van een personeelsopbouw zoals men zich die had gewenst. Anderzijds evenwel speelden ook maatschappelijke factoren een rol, die het bemoeilijkten zich ten volle te ontplooiën. Zo valt in de eerste plaats op te merken, dat juist in de tijd vlak na de oprichting van het MC ook de wiskundige instituten van universiteiten en hogescholen tot ontwikkeling kwamen, waar jonge wiskundigen, die zich tot wetenschappelijk werk aangetrokken voelden, emplooi konden vinden. Daarbij komt dat het MC voor velen, die er aan verbonden waren, een "doorgangshuis" is geweest, een periode van hun leven, waarin zij na een universitaire studie (of ook al tijdens hun studietijd) zich door het vergaren van verdere kennis konden voorbereiden op posities in het hoger onderwijs of in het bedrijfsleven. Deze doorstroming, die geheel past in het beleid van het MC, heeft haar grote waarde voor de maatschappij ten zeerste

bewezen, al heeft zij voor het MC zelf altijd een moeilijkheid betekend bij de vorming van een vaste kern wiskundigen van niveau en van voldoende grote omvang.

Als de verstreken periode wordt overzien, valt te constateren dat in het begin de activiteiten van het MC zich vooral hebben toegespitst op het op peil brengen van wiskundige kennis in Nederland, het introduceren van nieuwe wiskundige technieken en het doorgeven van kennis die bij het MC of elders was verkregen. In dit verband behoeft slechts te worden gewezen op de verbreiding van numerieke en statistische methoden en de theoretische en praktische aspecten van de tot ontwikkeling gebrachte rekenmachines.

In de jaren 1949-1953 werd na grondige oriëntatie overgegaan tot het bouwen en in bedrijf brengen van een eigen rekenmachine. In de jaren daarop, toen de behoefte aan grotere apparatuur zich steeds meer deed voelen, werd deze gevolgd door een tweetal andere, eveneens van eigen fabrikaat en geconstrueerd door een groep van technici en fysici. Hieruit heeft zich later, toen de productiemogelijkheid industriële vormen ging aannemen, de eerste Nederlandse computerindustrie ontwikkeld.

Als gevolg van deze ontplooiing groeide een team, dat de programmatuur ging verzorgen. Deze ontwikkeling heeft zich tot op de huidige dag intensief voortgezet en heeft aanleiding gegeven tot bijv. belangrijke voortgang op het gebied van de informatica, waaronder de ontwikkeling van de programmeertalen ALGOL 60 en ALGOL 68 een belangrijke plaats inneemt.

Het MC heeft bijgedragen tot en zeer dikwijls een belangrijk aandeel gehad in de realisering van wetenschappelijke en educatieve activiteiten in Nederland op het gebied van de zuivere en toegepaste wiskunde, de mathematische statistiek en besliskunde en de informatica. Tal van wetenschappelijke publicaties zijn voortgevloeid uit wetenschappelijk onderzoek op velerlei wiskundig gebied. De ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het MC uitgegeven overzichten (M.C. Publications 1946-1971) geven hiervan het bewijs.

Uit vele maatschappelijke sectoren en uit sterk variërende wetenschappelijke gebieden bereiken het MC vragen om deskundige hulp, die veelal elders in Nederland niet kan worden verkregen, omdat de benodigde kennis en ervaring ontbreekt, of omdat men het niet als zijn directe taak ziet de gewenste hulp te verlenen. Bij deze ontwikkeling bestaat een grote wisselwerking tussen de verschillende gebieden van de wiskunde en ook tussen het daarmee verband

houdende onderzoek en onderwijs en de serviceverlening. Het ene gebied voedt het andere, de ene taakstelling is van belang voor het in al zijn facetten goed functioneren van de andere. Daarbij is ook de ervaring, opgedaan met computers, van fundamentele betekenis voor de beoefening van zowel de zuivere wiskunde als de toegepaste wiskunde. Omgekeerd vormen deze gebieden van de wiskunde onmisbare elementen bij de ontwikkeling van de informatica. Juist deze wisselwerking tussen computergebruik en computertoepassingen enerzijds en het bedrijven van zuivere en toegepaste wiskunde anderzijds, die zich in het MC door zijn structuur gemakkelijk kan manifesteren, maakt het mogelijk tot resultaten te komen, die voor beide facetten van wetenschapsbeoefening van fundamenteel belang zijn.

Ten aanzien van de adviserende taak van het MC kan gesteld worden dat juist het karakter van het MC, anders dan dat van de universiteiten, het mogelijk maakt een belangrijke plaats in te nemen bij het verstrekken van consulten. Doordat met name over een zeer uitgebreid gebied van onderwerpen advies wordt gevraagd, is het mogelijk geweest een "know-how" op te bouwen die van veel betekenis is voor allen die zich om advies tot het MC wenden.

De service die het MC verleent aan andere instanties zal, voorzover deze geschiedt ten behoeve van de beide Amsterdamse universiteiten, verandering ondergaan, zodra de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA) in bedrijf zal komen. Dit rekencentrum, in 1971 gesticht door die beide universiteiten en het MC, zal als dienstverlenend centrum voor automatische informatieverwerking gaan optreden voor de drie stichters en zodoende een deel van de ten behoeve van de Amsterdamse universiteiten te verrichten werkzaamheden gaan overnemen. Vele belangrijke taken, die het MC voor die universiteiten verricht, zullen echter blijven, zoals de deskundige voorbereiding en de adequate begeleiding van de betreffende onderzoeken, waarvoor het rekenwerk bij SARA zal worden uitgevoerd, de statistische en besliskundige consultatie, enz..

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat het MC in de afgelopen periode van 25 jaar heeft bewezen een nuttige schakel te vormen in de wiskundige samenleving en heeft blijk gegeven een zodanige geaardheid en flexibiliteit te bezitten, dat het steeds weer mogelijk is geweest snel te reageren op veranderende omstandigheden en behoeften. Daardoor kon het bij uiteenlopende zaken worden ingeschakeld, wist het taken en projecten te ontwikkelen en ook weer af te stoten, indien anderen die konden overnemen en dit alles op

het gebied van zowel het onderzoek als de dienstverlening, het onderwijs en de opleiding voor zover het uiteraard de wiskunde en haar toepassingen betreft.

Het MC hoopt dat het nog vele jaren een nuttige plaats in de wiskundige samenleving zal kunnen blijven innemen.

## A. GLOBAAL OVERZICHT

### A.1 ALGEMEEN JAAROVERZICHT

Het jaar 1971 was voor het MC van bijzondere betekenis in verband met het 25-jarig jubileum. Aan dit gebeuren werd luister bijgezet door een tweetal feestelijke bijeenkomsten (in februari, resp. april), alsmede door het initiatief tot organisatie van een symposium over informatica in het begin van 1972; dit laatste mede in verband met het feit dat de directeur van het MC op 1 januari 1972 25 jaar aan de Stichting verbonden zal zijn. Als jubileumuitgave verscheen een tweetal boekwerken, waarin alle MC publicaties uit deze 25 jaar, chronologisch, alfabetisch op auteursnaam en volgens trefwoorden (KWIC index) zijn gecatalogiseerd. Aan de jubileumactiviteiten is in dit verslag een aparte paragraaf gewijd (zie par. B.1.5).

Helaas viel over het jubileumjaar een grote schaduw door het overlijden op 20 januari van een der oprichters van het MC, prof.dr.ir. J.A. Schouten, die als directeur, als curator en als president-curator vele jaren zijn beste krachten in dienst van het MC heeft gesteld. Het MC zal zijn nagedachtenis in hoge ere houden.

De door het MC in 1971 uitgevoerde werkzaamheden bestonden uit het verrichten van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de wiskunde, het uitvoeren van opdrachten, het verlenen van consulten, het geven van cursussen en colloquia, het organiseren van voordrachten en tal van andere activiteiten die met deze werkzaamheden verband hielden. Gedeeltelijk geschiedden deze werkzaamheden op eigen initiatief, gedeeltelijk ook op verzoek of in opdracht van derden. De uitvoering berustte bij de vijf wetenschappelijke afdelingen van het MC, daarin zowel organisatorisch als administratief bijgestaan door de diverse onderdelen van de Algemene Dienst.

Een van de taken van het MC is het verrichten van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de wiskunde. In dit algemene overzicht wordt volstaan met de opsomming van een aantal uiteenlopende onderwerpen van onderzoek. Deze greep uit het scala van onderwerpen moge een indruk geven van de verschillende deelgebieden van de wiskunde en verwante wetenschapsterreinen, waarop binnen het MC de beoefening van het wetenschappelijk onderzoek plaatsvindt.



Zo werd er onderzoek verricht betreffende de vertaling van ALGOL 68 programma's. Het bedrijfssysteem van de X8 (MILLI-systeem), dat in 1970 in gebruik werd genomen, werd uitgebreid met een remote batch entry terminal. Wat betreft de nonnumerieke research wordt hier genoemd de modellering van genetische eigenschappen met behulp van cellulaire automatentheorie. Van de besliskundige onderwerpen van wetenschappelijk onderzoek worden vermeld de ontwikkeling van een branch and bound algoritme voor het meerdimensionale knapzakprobleem en het onderzoek met betrekking tot de existentie van optimale (s,S)-voorraadstrategieën. De additiefomule voor Jacobipolynomen werd afgeleid met behulp van een groepentheoretische interpretatie; een tweede toegepast wiskundig onderzoek betrof het ontwikkelen van gestabiliseerde Runge-Kutta methoden voor stijve en partiële differentiaalvergelijkingen. Op het gebied van de mathematische statistiek vond een onderzoek plaats betreffende de asymptotische normaliteit van rangtoetsen voor het onafhankelijkheidsprobleem. Er werd een waarschijnlijkheidstheoretisch onderzoek uitgevoerd naar de wetten van de geïtereerde logaritme voor maxima van steekproeven. Zuiver wiskundig onderzoek werd verricht met betrekking tot superextensies van topologische ruimten en oneindig dimensionale variëteiten. Een volledig overzicht van het wetenschappelijk onderzoek wordt gegeven in hoofdstuk B.

De resultaten van het wetenschappelijk onderzoek werden voor een belangrijk deel gepubliceerd in de rapportenseries der vijf afdelingen of in wiskundige tijdschriften; de meer omvangrijke onderzoeken werden in het algemeen gepubliceerd in de serie MC Tracts, waarin tot en met 1971 38 delen verschenen. Van een deel der georganiseerde cursussen en colloquia verscheen de tekst in boekvorm in de serie MC Syllabus, die daardoor in het verslagjaar werd uitgebreid tot en met nummer 14. Bovendien zijn in 1971 publicaties verschenen in de Losbladige Reeks van technieken en procedures ten behoeve van de gebruikers van de rekenapparatuur.

Er werd een intensief extern contact onderhouden met centra van wetenschap, onderwijsorganisaties, industrie en bedrijfsleven in binnen- en buitenland. In dit verband kan in het bijzonder vermeld worden de samenwerking met diverse instanties, waaronder in de eerste plaats de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO), universiteiten en hogescholen en met de in 1971 opgerichte Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA). De contacten met laatstgenoemde stichting waren zeer intensief; in het volgende hoofdstuk wordt aan deze samenwerking een aparte paragraaf ge-

wijd (zie par. B.1.4).

De wetenschappelijke samenwerking met andere instanties bewoog zich onder meer op het terrein van de gemeenschappelijke organisatie van cursussen en colloquia, de deelname aan werkgroepen, commissies en conferenties in binnen- en buitenland en betrof werkzaamheden op velerlei wiskundig gebied.

Uit de verschillende contacten van MC-medewerkers met collegae in het buitenland vloeiden o.a. uitnodigingen voor werkbezoeken, voor het deelnemen aan congressen als ook voor bezoeken van langduriger aard voort. Omgekeerd leidde het contact ook tot uitnodigingen aan buitenlandse wiskundigen voor een korter of langer bezoek aan het MC, in enkele gevallen in de vorm van een gastmedewerkerschap.

Bij een groot deel van de werkzaamheden werd gebruik gemaakt van de aanwezige computerapparatuur, de EL X1 en X8 en de PDP8/I. Deze computers bezwezen hun diensten zowel bij het wetenschappelijk onderzoek en de uitvoering van opdrachten als bij werkzaamheden van administratief-organisatorische aard en de instructie voor cursussen.

De realisering van de verschillende activiteiten was mede mogelijk dankzij belangrijke financiële bijdragen in de vorm van subsidies van ZWO, van de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit en van de Gemeente Amsterdam.

Aan het eind van het verslagjaar telde het MC 147 personeelsleden (incl. 4 adviseurs). De functieverdeling, alsmede een vergelijking met de personeels-samenstelling aan het eind van 1969 en 1970 is opgenomen in paragraaf A.10. Op de Rekenafdeling vond in het verslagjaar een interne reorganisatie plaats, waardoor deze afdeling werd onderverdeeld in een drietal secties en een Rekendienst.

In het verslagjaar werd de aanzet gegeven tot het opstellen van een ontwikkelingsplan van het MC voor de periode 1972-1975. Over de plannen voor de toekomst werd met vertegenwoordigers van ZWO tijdens een werkbezoek aan het MC, dat op 13 oktober plaatsvond, van gedachten gewisseld, met name met het oog op de personele en financiële behoeften in de komende jaren. Een definitieve vaststelling van het plan heeft nog niet kunnen plaatsvinden, omdat over verschillende aspecten nog overleg gaande is.

## A.2 ORGANISATIE

Het Mathematisch Centrum heeft de volgende wetenschappelijke afdelingen:

### 1. *Wetenschappelijke afdelingen*

- 1.1. Afdeling Zuivere Wiskunde
- 1.2. Afdeling Toegepaste Wiskunde
- 1.3. Afdeling Mathematische Statistiek
- 1.4. Afdeling Mathematische Besliskunde
- 1.5. Rekenafdeling, onderverdeeld in:
  - a. sectie Numerieke wiskunde
  - b. sectie Systeemprogrammering
  - c. sectie Nonnumerieke research en onderwijs
  - d. Rekendienst, onderverdeeld in
    1. Projectprogrammering
    2. Machinedienst.

De Algemene Dienst van het MC is als volgt samengesteld:

### 2. *Algemene Dienst*

- 2.1. Secretariaat
- 2.2. Personeelszaken/Comptabiliteit
- 2.3. Bibliotheek
- 2.4. Typekamer
- 2.5. Reproductie
- 2.6. Receptie
- 2.7. Huishoudelijke Dienst.

## A.3 CURATORIUM

In het verslagjaar deden zich geen wijzigingen voor in de samenstelling van het Curatorium. Op 31 december 1971 was dit bestuurscollege als volgt samengesteld:

prof.dr. J.F. Schouten,	voorzitter
dr.ir. H.C.A. van Duuren,	secretaris-penningmeester,
	vertegenwoordiger van de
	Minister van Onderwijs en
	Wetenschappen

ir. E.F. Boon

drs. W. van Norden

W. Polak,

vertegenwoordiger van het  
College van Burgemeester en  
Wethouders der Gemeente  
Amsterdam

prof.dr. R. Timman

prof.dr. A.C. Zaanen.

De vergaderingen van het Curatorium werden bijgewoond door:

drs. J.H. Bannier	vice-voorzitter
en	resp.
prof.dr. R. van Lieshout	directeur van de Nederlandse
	Organisatie voor Zuiver-Weten-
	schappelijk Onderzoek (ZWO).

De directeur en de secretaris van het MC woonden de vergaderingen eveneens bij.

Voor nadere gegevens betreffende het Curatorium wordt verwezen naar paragraaf B.1.1.

## A.4 RAAD VAN BEHEER

De Raad van Beheer was op 31 december 1971 als volgt samengesteld:

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden,	voorzitter; directeur van het MC, alsmede chef van de Rekenafdeling
prof.dr. P.C. Baayen,	chef van de afdeling Zuivere Wiskunde
prof.dr. J. Hemelrijk,	chef van de afdeling Mathematische Statistiek, alsmede plaatsvervangend directeur
prof.dr. H.A. Lauwerier,	chef van de afdeling Toegepaste Wiskunde
prof.dr. G. de Leve,	chef van de afdeling Mathematische Besliskunde.

Voor nadere bijzonderheden betreffende de Raad van Beheer wordt verwezen naar paragraaf B.1.2.

## A.5 WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

A.5.1 Afdeling Zuivere Wiskunde (ZW)

De medewerkers van deze afdeling hielden zich in dit verslagjaar voornamelijk bezig met de volgende onderwerpen:

1. *Analyse en getaltheorie*
  - 1.1. Speciale functies
  - 1.2. Cyclotomische gehele getallen
2. *Topologie en verzamelingsleer*
  - 2.1. Superextensies
  - 2.2. Tolerantieruimten
  - 2.3. Oneindige combinatorische verzamelingsleer
  - 2.4. Topologische transformatiegroepen
  - 2.5. Stone-Čech compactificatie van topologische groepen
  - 2.6. Oneindig dimensionale topologie
  - 2.7. Drop-outs
  - 2.8. Reëelcompacte ruimten
3. *Functionaalanalyse*
  - 3.1. Integratietheorie op lokaal compacte ruimten en geordende vectorruimten
4. *Logica en recursieve functies*
  - 4.1. Abstracte complexiteitstheorie (complexiteit van berekeningen)
  - 4.2. Intuitionisme
5. *Algebra*
  - 5.1. Discrete groepentheorie
  - 5.2. Algebraïsche krommen
  - 5.3. Literatuurstudie over ringen
6. *Programmeren*

Nadere informatie over deze onderwerpen is te vinden in paragraaf B.2.2.

#### A.5.2 Afdeling Toegepaste Wiskunde (TW)

De activiteiten betreffende wetenschappelijk onderzoek vonden voornamelijk plaats op de volgende gebieden:

1. *Analyse van partiële differentiaalvergelijkingen*
  - 1.1. Incorrect (in de zin van Hadamard) gestelde problemen
  - 1.2. Singuliere storingsproblemen
  - 1.3. Een rheologieprobleem
  - 1.4. Geïtereerde golfvergelijkingen
2. *Analyse van differentieschema's*
  - 2.1. Gestabiliseerde Runge-Kutta methoden
  - 2.2. Stijve differentiaalvergelijkingen
  - 2.3. Parabolische en hyperbolische differentiaalvergelijkingen
3. *Approximatietheorie en speciale functies*
  - 3.1. Beste approximatie in genormeerde ruimten
  - 3.2. Jacobireeksen
  - 3.3. Jacobipolynomen
4. *Biomathematica*
  - 4.1. Het Turingmodel voor morfogenese
  - 4.2. Stolling in bloedvaten
  - 4.3. Parameterbepaling in chemische reactievergelijkingen
5. *Ontwikkeling en documentatie van ALGOL 60 procedures*
  - 5.1. Integratie van beginwaardeproblemen voor gewone differentiaalvergelijkingen
  - 5.2. Integratie van elliptische randwaardeproblemen
  - 5.3. Speciale functies

Nadere bijzonderheden over deze onderwerpen van onderzoek zijn opgenomen in paragraaf B.3.2.

### A.5.3 Afdeling Mathematische Statistiek (MS)

Wetenschappelijk onderzoek, zowel theoretisch als gericht op de toepassingen van de statistiek, vond plaats over de volgende onderwerpen:

1. *Verdelingsvrije statistiek*
  - 1.1. Asymptotische normaliteit van rangtoetsen
  - 1.2. Goodness-of-fit toetsen
  - 1.3. Efficiency
2. *Waarschijnlijkheidsrekening*
  - 2.1. Maxima van steekproeven uit een mengverdeling
  - 2.2. Wetten van de geïtereerde logaritme
  - 2.3. Invariante kansverdelingen voor een Markovketen
  - 2.4. Resterende levensduur bij hoge ouderdom
  - 2.5. Maxima van steekproeven
  - 2.6. Markovbeslissingsproblemen
3. *Toetsingstheorie*
  - 3.1. Optimaliteitseigenschappen van toetsen
  - 3.2. Het k-steekproeven probleem
4. *Benaderingen van verdelingen*
  - 4.1. Benaderingen van de Poisson-, binomiale en hypergeometrische verdelingsfuncties
  - 4.2. Benadering van de niet-centrale t-verdeling
5. *Meerdimensionale frequentietabellen*
6. *Regressie- en variantieanalyse*
7. *Tijdreeksen*
8. *De "jackknife"-methode*

Nadere bijzonderheden over deze onderwerpen zijn opgenomen in paragraaf B.4.2.



#### A.5.4 Afdeling Mathematische Besliskunde (MB)

De voornaamste gebieden van wetenschappelijk onderzoek waren de volgende:

1. *Continue lineaire programmering*
  - 1.1. Algemene continue lineaire programmering
  - 1.2. Transportproblemen
2. *Discrete programmering*
  - 2.1. Vergelijking van methoden
  - 2.2. Reductie van stelsels vergelijkingen
  - 2.3. Knapzakalgoritmen
  - 2.4. Algoritme voor meerdimensionale knapzakproblemen
  - 2.5. Handelsreizigersalgoritmen
  - 2.6. Productieplanningproblemen
3. *Niet-lineaire programmering*
  - 3.1. Kwadratische programmering
  - 3.2. Convexe programmering
4. *Grafentheorie*
5. *Dynamische programmering*
  - 5.1. Markovprogrammering
  - 5.2. Markovbeslissingsprocessen
6. *Voorraadtheorie*
7. *Simulatie*
8. *Minimaxmethoden*
9. *Beslissingsspelen*
10. *Invoersysteem lineaire programmering*

Uitvoerige bijzonderheden over deze onderwerpen van wetenschappelijk onderzoek zijn opgenomen in paragraaf B.5.2.

#### A.5.5 Rekenafdeling (RA)

Hieronder volgt een opsomming van onderwerpen van wetenschappelijk onderzoek, waaraan in de Rekenafdeling is gewerkt.

##### 1. *Talen*

- 1.1. ALGOL 68
- 1.2. Natuurlijke taal
- 1.3. Semantiek van programmeertalen
- 1.4. Algemene methode voor syntaxanalyse
- 1.5. Syntax-directed vertaling

##### 2. *Het MILLI-systeem*

- 2.1. Bibliotheek van procedures in MILLI
- 2.2. Handleiding voor het MILLI-systeem
- 2.3. Plottersysteem in MILLI
- 2.4. Schijvengeheugen in MILLI
- 2.5. Batch terminal in MILLI
- 2.6. Magneetbanden in MILLI
- 2.7. Bitmanipulatieprocedures

##### 3. *Ontwikkeling van nieuwe systemen*

- 3.1. Dynamisch geheugentoekeningsysteem
- 3.2. Uitbreiding MILLI met filesysteem
- 3.3. De MC-ELAN assembler
- 3.4. De MC-ELAN macroprocessor
- 3.5. Multiprogrammeringssysteem voor de PDP8/I
- 3.6. Een X8-simulator

##### 4. *Diverse programmatuurobjecten*

- 4.1. MIXAL
- 4.2. Tekstcorrector
- 4.3. Een inleesprocedure
- 4.4. Een inleesprocedure voor basic symbols
- 4.5. Het ABC ALGOL project
- 4.6. Efficiënt plotten van punten
- 4.7. Portable software
- 4.8. Het opbergen van bomen in ALGOL 60

4.9. MC-BGE conversieprogramma's

5. *Numerieke algebra*

5.1. Dubbellengte vectorprocedures

5.2. Lineaire kleinste-kwadraten-problemen

5.3. Stelsels lineaire vergelijkingen

5.4. Berekenen van eigenwaarden en eigenvectoren van complexe matrices

5.5. Eigenwaardebepaling van grote schaarse matrices

6. *Numerieke analyse*

6.1. Bepaling van nulpunten van functies van één variabele

6.2. Bepaling van extrema van functies van meer variabelen

6.3. Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse

6.4. De Remez-algoritme

6.5. Niet-lineaire stelsels

6.6. Multilengte-arithmetiek en multilengte-standaardfuncties

6.7. Intervalarithmetiek

7. *Numerieke analyse van differentiaalvergelijkingen*

7.1. Stelsels stijve differentiaalvergelijkingen

7.2. Numeriek oplossen van singuliere storingsproblemen

7.3. Gemodificeerde Taylor- en Runge-Kutta methoden

7.4. Biomathematica

8. *Informatieverwerking*

8.1. Het MC-enquêteprogramma

8.2. Classificatiemethoden

9. *Automatisering van bewijzen*

10. *Getaltheorie*

11. *Documentatie*

11.1. Ontwikkeling en documentatie van ALGOL 60 procedures

12. *Automatentheorie*

Nadere gegevens over de hierboven genoemde onderwerpen zijn verwerkt

in paragraaf B.6.2, het gedetailleerde verslag van de Rekenafdeling. Bovendien wordt voor enkele nevenactiviteiten verwezen naar paragraaf B.1.5.c en voor de onderzoeken, die verricht zijn in het kader van werkgroepen, naar paragraaf C.3.

## A.6 WERKZAAMHEDEN VAN EDUCATIEVE AARD

Door het Mathematisch Centrum werden - veelal in samenwerking met andere instellingen - de volgende colloquia, cursussen e.d. georganiseerd.

### A.6.1 Colloquia en seminaria

1. Abelse Variëteiten  
(o.l.v. prof.dr. F. Oort en drs. P.S. Stobbe)
2. Analytische Getaltheorie  
(o.l.v. dr. R. Tijdeman en dr. H. Jager)
3. Algebraïsche Krommen  
(o.l.v. dr. G. Kempf)
4. Oriënterende colloquia voor leraren
  - a. Informatica  
(o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet en dr. Th. J. Dekker)
  - b. Functietheorie  
(o.l.v. mej.drs. J.M. Geysel)
5. Approximatietheorie  
(o.l.v. prof.dr. H.A. Lauwerier)
6. Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica  
(o.l.v. dr. P.J. van der Houwen en drs. P.W. Hemker)
7. Waarschijnlijkheidsrekening  
(o.l.v. prof.dr. J.Th. Runnenburg)
8. Mathematische Statistiek  
(o.l.v. prof.dr. W.R. van Zwet)

Nadere bijzonderheden over deze colloquia en seminaria zijn te vinden in paragraaf C.1. In het algemeen is of wordt de behandelde stof gepubliceerd.

### A.6.2 Cursussen

1. Vacantiecursus voor leraren V.H.M.O. e.a.  
thema: De ontwikkeling van de wiskunde in de afgelopen  
25 jaar

2. Oriënterende cursussen voor wiskundeleraren
  - a. Getaltheorie
  - b. Algebra
3. Hilbertkubusvariëteiten
4. Wetenschappelijk Rekenen A
5. Computerwiskunde
6. Verzamelingsleer
7. Hogere Computertechniek
8. Leergang Mathematische Besliskunde
9. Cursus Besliskundig Analist
10. Computer en Cultuurtechniek
11. ALGOL 60
12. Wetenschappelijk projectprogrammeur
13. ALGOL 68
14. SARA - opleiding tot leerling-systeemp programmeur
15. Automatisering van de informatieverwerking
16. ALGOL 60 voor leraren HBO.

Een gedeelte van de hierboven genoemde cursussen vond plaats in opdracht van derden. Nadere gegevens over de hier genoemde cursussen staan vermeld in paragraaf C.2. Daarnaast werd in enkele gevallen door MC-personeel gedoceerd bij cursussen die niet door het MC waren georganiseerd. In vele gevallen verscheen de tekst van de in de cursus behandelde stof in de vorm van een rapport of syllabus.

#### A.6.3 Werkgroepen, studiegroepen en werkweek

1. "Engelking"  
(o.l.v. drs. A. Verbeek en dr. J. van der Slot)
2. Stijve differentiaalvergelijkingen  
(o.l.v. dr. Th.J. Dekker, drs. P.W. Hemker en dr. P.J. van der Houwen)
3. Biomathematica  
(o.l.v. dr. P.J. van der Houwen en drs. G.M. Willems)
4. Berekening van speciale functies  
(o.l.v. drs. N.M. Temme)

5. Toetsingstheorie / Order statistics  
(studiegroep o.l.v. drs. R. Helmers)
6. Theorem proving  
(o.l.v. dr. J.W. de Bakker)
7. Netwerktheorie  
(o.l.v. prof.dr. G. de Leve)
8. Informatiestructuren  
(o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet)
9. "Rosen"  
(o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet)
10. Numerieke algebra  
(o.l.v. dr. Th.J. Dekker)
11. Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse  
(o.l.v. dr. Th.J. Dekker en ir. H.J.J. te Riele)
12. Quadratuur  
(o.l.v. drs. C.J. Roothart)

Nadere bijzonderheden over deze werkgroepen staan vermeld in paragraaf C.3.

In het bijzonder dient hier nog vermeld te worden het initiatief van de afdeling Mathematische Besliskunde tot de organisatie van een werkweek Markovprogrammering (zie par. C.3.13). Deze eerste werkweek kan als geslaagd bestempeld worden.

#### A.6.4 Voordrachten gehouden in het MC

Voor een overzicht van deze voordrachten, waarvan een aantal door medewerkers van het MC werd gehouden en een aantal door binnen- en buitenlandse gasten van het MC, wordt verwezen naar paragraaf C.4.

#### A.6.5 Voordrachten door medewerkers gehouden buiten het MC

Door medewerkers van het MC zijn zowel in het binnen- als buitenland lezingen gehouden. Soms gebeurde dit in het kader van een congres of colloquium, soms ook werd een lezing op uitnodiging verzorgd. Nadere gegevens over deze voordrachten zijn vermeld in paragraaf C.5.

## A.7 WERKZAAMHEDEN VAN CONSULTATIEVE AARD

Evenals in voorgaande jaren bestond een belangrijk gedeelte van de taak van het MC uit het verrichten van onderzoek ten behoeve van of in opdracht van derden. In dit opzicht verrichtten vooral de Rekenafdeling en de afdeling Mathematische Statistiek een omvangrijke hoeveelheid werk. Uit de lijst met consulten, die opgenomen is in hoofdstuk F, blijkt de grote diversiteit van onderwerpen en opdrachtgevers.

De functie, die het MC op het gebied van wiskundige consultatie zowel voor het bedrijfsleven als voor wetenschappelijke instellingen en particulieren vervult, is in velerlei opzicht van bijzondere betekenis. De "know-how", die op het MC in de loop der jaren is verworven, is niet alleen waardevol voor de cliënt doch ook voor het MC zelf, aangezien problemen, die door cliënten naar voren gebracht worden, veelal aanleiding geven tot nader wetenschappelijk onderzoek.

Bij de verwerking van opdrachten van derden neemt de computer een steeds belangrijker plaats in. Mede als gevolg hiervan werd het initiatief genomen tot de uitgave van een Losbladige Reeks (LR), speciaal bedoeld voor de gebruikers van de rekenapparatuur. Hierin zullen o.a. handleidingen voor gebruikerssystemen en gestandaardiseerde procedures worden opgenomen.

Naast de in hoofdstuk F genoemde grotere opdrachten werden door de medewerkers van het MC nog talrijke adviezen en kleinere consulten verleend aan allerlei instellingen en personen van buiten het MC. In dit opzicht vervulde in het bijzonder de Rekenafdeling door het verstrekken van programma-adviezen voor de gebruikers van de computer een nuttige functie.

Tenslotte dient in dit globale overzicht nog genoemd te worden de medewerking, die in verschillende gevallen verleend werd bij de voorbereiding van publicaties op allerlei gebieden van wetenschap (dissertaties, artikelen in tijdschriften, boeken, scripties, rapporten e.d.).



#### A.8 WERKZAAMHEDEN VAN REPRESENTATIEVE AARD

Het MC was wederom nauw betrokken bij velerlei activiteiten op wetenschappelijk, onderwijskundig, technisch en organisatorisch gebied, die ontwikkeld werden door of in samenwerking met andere instellingen en organisaties. Daartoe werden diverse medewerkers van het MC ingeschakeld bij het werk van commissies, besturen e.d.. Een lijst van deze representatieve functies is opgenomen in hoofdstuk D.

Bij een aantal wiskundige congressen en conferenties, zowel in binnen- als buitenland, werd het MC door medewerkers van de verschillende wetenschappelijke afdelingen vertegenwoordigd. Veelal werd een dergelijk bezoek gecombineerd met het houden van een voordracht, waardoor tevens een grotere bekendheid gegeven kon worden aan de wetenschappelijke werkzaamheden die op het MC plaatsvinden. Tevens werd het MC bezocht door een groot aantal binnenlandse en buitenlandse wiskundigen, van wie sommigen het bezoek combineerden met het houden van een lezing (zie par. C.4).

Wat betreft de medewerking, die verleend werd bij de organisatie van activiteiten op wiskundig gebied, dient hier in het bijzonder vermeld te worden het Zevende Nederlands Mathematisch Congres, dat onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap in april te Amsterdam werd gehouden en in de organisatie waarvan een aantal medewerkers van het MC een belangrijk aandeel had.

Op eigen initiatief werd, ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het MC en ter herdenking van het feit dat prof.dr.ir. A. van Wijngaarden op 1 januari 1972 25 jaar aan het MC verbonden zal zijn, de organisatie van een Informatica-symposium ter hand genomen.

## A.9 PUBLICATIES

In 1971 verschenen in de verschillende series publicaties van het MC in totaal (tussen haakjes de aantallen uit 1970):

- 6 nummers in de serie MC Tracts (5), alsmede een tweetal herdrukken;
- 5 nummers in de serie MC Syllabus (3), terwijl er 4 deeltjes herdrukt werden;
- 24 interne rapporten (16);
- 63 externe rapporten (41), en bovendien 4 herdrukken;
- 8 nummers in de Losbladige Reeks.

Niet in bestaande series, maar wel van de hand van MC-medewerkers, verschenen bovendien de volgende publicaties:

- 2 dissertaties (4);
- 9 artikelen in wetenschappelijke tijdschriften (8);
- 6 overige publicaties (1).

De serie MC Tracts bestond aan het eind van het verslagjaar uit 38 nummers, de serie MC Syllabus uit 14 nummers, waarvan sommige uit meerdere delen bestaan.

De Losbladige Reeks, waarin in 1971 de eerste 8 nummers verschenen, bestond aan het eind van het jaar uit 244 bladzijden. Er is een begin gemaakt met een campagne om abonnees op deze reeks, die vooral van belang is voor gebruikers van de rekenapparatuur, te werven.

Een bijzondere publicatie werd gevormd door de beide boeken, waarin alle tot en met 11 februari 1971 verschenen MC-publicaties zijn opgenomen in chronologische volgorde, alfabetisch op auteursnaam en naar trefwoord (KWIC-index). Beide boeken zijn in grote oplage verspreid ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het MC.

Bovendien werden aan het eind van het verslagjaar de nodige voorbereidingen getroffen om met ingang van 1972 de uitgave van het Nieuw Archief voor Wiskunde te gaan verzorgen. Een en ander wordt gedaan ten behoeve van het Wiskundig Genootschap, waarvoor reeds sinds 1958 de maandelijkse Mededelingen worden uitgegeven.

De lijst met titels van de hierboven genoemde publiciteit is opgenomen in hoofdstuk E.

## A.10 PERSONEEL

Hieronder volgt een vergelijkend overzicht van de personeelsbezetting op 31 december 1969, 1970 resp. 1971.

	ultimo 1969	ultimo 1970	ultimo 1971
directeur/afdelingschef	1	1	1
leden RvB/afdelingschefs	3	4	4
adviseurs	4	3	4
souschefs	5	5	5
wetensch. medewerkers	45	51	54
afd. Zuivere Wiskunde	9	9	9
afd. Toegepaste Wiskunde	9	10	11
afd. Math. Statistiek	} 13	8	7
afd. Math. Besliskunde		4	6
Rekenafdeling	14	20	21
wetensch. assistenten	21	24	18
afd. Zuivere Wiskunde	1	2	2
afd. Toegepaste Wiskunde	4	4	2
afd. Math. Statistiek	} 10	10	6
afd. Math. Besliskunde		2	1
Rekenafdeling	6	6	7
programmeurs	12	14	17
technisch en admin. personeel	37	42	43
secretariaat	6	7	6
personeelsz./comptabiliteit	4	5	6
bibliotheek	5	5	5
typekamer	6	6	5
reproductie	2	2	4
receptie	1	1	2
operateurs	8	8	10
ponstypistes	3	6	3
huishoudelijke dienst	2	2	2
coördinator SARA	1	1	1
Totaal	129	145	147

Bij de opgave van de aantallen personeelsleden in dit overzicht is geen onderscheid gemaakt naar volledige of gedeeltelijke werktijd. In het overzicht zijn gastmedewerkers en stagiaires niet opgenomen. Op 31 december waren op het MC een gastmedewerker bij de afdeling Mathematische Statistiek en twee stagiaires bij de Rekenafdeling werkzaam. Het voor SARA bestemde personeel, dat in tijdelijke dienst van het MC is, had de volgende samenstelling.

	ultimo 1970	ultimo 1971
secretaresse	1	1
leerling-systeemprogrammeurs	13	13

Doordat er een nieuwe behuizing gereed kwam op de binnenplaats, die plaats kan bieden aan ca. 25 personen, er er vrijwel geen personeelsuitbreiding plaatsvond, werd het ruimteprobleem minder nijpend. Alleen opslagruimte voor de bibliotheek en de voorraad publicaties is er nog altijd in onvoldoende mate.

Voor de volledige samenstelling van het personeel op 31 december 1971 wordt verwezen naar hoofdstuk G.

## B. GEDETAILLEERD OVERZICHT

### B.1 ALGEMEEN

#### B.1.1 Curatorium

Op 20 januari bereikte het MC het droeve bericht van het overlijden van prof.dr.ir. J.A. Schouten. Hij was een der oprichters van het Mathematisch Centrum, diende het tevens als directeur en was tot 1968 lid van het Curatorium, waarin hij ook enkele jaren het voorzitterschap vervulde. Doordat hij vanaf de oprichting zijn beste krachten aan het MC heeft gewijd en velen hem zich zullen herinneren als een eminent wiskundige en organisator, zal zijn nagedachtenis bij het MC in hoge ere blijven. In het tijdschrift het Nieuw Archief voor Wiskunde zal over hem een uitgebreide levensbeschrijving met een volledig overzicht van zijn werk verschijnen.

De samenstelling van het Curatorium onderging in het verslagjaar geen wijziging. In paragraaf A.3 is de volledige samenstelling per 31 december 1971 opgenomen. In het verslagjaar kwam het Curatorium tweemaal bijeen, t.w. op 24 mei en 22 november.

#### B.1.2 Raad van Beheer

De samenstelling van de Raad van Beheer onderging in het verslagjaar geen wijziging. De volledige samenstelling per ultimo 1971 is opgenomen in paragraaf A.4.

Gedurende het verslagjaar kwam de Raad van Beheer 34 maal in vergadering bijeen. De vergaderingen werden bijgewoond door de secretaris van het Mathematisch Centrum, drs. F.J.M. Barning, en gedeeltelijk door de coördinator voor de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam, drs. J. Nuis.

#### B.1.3 Financiën

Betreffende de financiën en de administratieve verantwoording wordt afzonderlijk verslag uitgebracht door het accountantskantoor Van Dien & Co.

Over 1971 bedroegen de personele kosten f 3.980.000,- en de algemene en materiële uitgaven f 970.000,-. Deze lasten werden volledig gedekt

door de inkomsten; ongeveer de helft hiervan bestond uit een subsidie van ZWO, ongeveer een vierde deel uit subsidies van de beide Amsterdamse universiteiten en de rest uit overige subsidies, bijdragen, cursusgelden en vergoedingen voor verrichte diensten.

De uitoefening van wetenschappelijk werk, zoals die op het MC plaatsvond, was mogelijk mede door de vermelde grote financiële steun van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO). Dankzij deze financiële bijdrage kon het MC ook dit jaar weer de taken verrichten, zoals die voor het realiseren van haar doelstellingen noodzakelijk zijn. Naast de reeds genoemde subsidies van de Amsterdamse universiteiten, ontving het MC ook een subsidie van de Gemeente Amsterdam, die bovendien steunde door het gebouw, waarin het MC gevestigd is, tegen een bescheiden huur ter beschikking te stellen.

Vergoedingen krachtens overeenkomst werden ontvangen van de N.V. Philips-Electrologica en een aantal andere grote bedrijven. De overige inkomsten bestonden uit donaties van enkele bedrijven en instellingen, vergoedingen voor ten behoeve van derden uitgevoerde opdrachten en voor het gebruik van de elektronische rekenapparatuur, alsmede uit ontvangsten uit hoofde van cursusgelden, verkoop van publicaties, enz..

#### B.1.4 Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam

Op 11 juni 1971 is door de Universiteit van Amsterdam, de Vrije Universiteit en de Stichting Mathematisch Centrum de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA) opgericht. Het doel van SARA is het aan de drie oprichters verlenen van diensten op het gebied van de automatische informatieverwerking ten behoeve van onderzoek, onderwijs en beheer. De twee leden van het bestuur van SARA, welke door het MC zijn benoemd, zijn ir. E.F. Boon, lid van het Curatorium, en prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, directeur van het MC.

Aan het einde van het verslagjaar is een ontwerp van een samenwerkingsovereenkomst, te sluiten tussen UvA, VU, MC en SARA, door SARA aan de drie oprichters ter goedkeuring voorgelegd. Het MC heeft aan dat ontwerp inmiddels goedkeuring verleend.

In oktober 1971 is door SARA bij het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen een aanvraag ingediend voor de aanschaffing van een rekenmachine CD 6500, te leveren door Control Data N.V., alsmede van

randapparatuur. Deze aanvraag ging vergezeld van een rapport van de apparatuurcommissie van SARA (ter argumentatie van de keuze van de machine), een rapport van de inventarisatiecommissie (betreffende de behoeften aan rekenfaciliteiten van de oprichters UvA, VU en MC) en een rapport van de organisatiecommissie (bevattende personele en financiële schema's). Tevens werden gegevens verstrekt over de stand van zaken met betrekking tot de tijdelijke en definitieve huisvesting van SARA.

In de opgave van de behoefte van het MC aan rekenfaciliteiten waren tevens, ingevolge een besluit van ZWO, begrepen de behoeften van het Instituut voor Kernfysisch Onderzoek (IKO) en het FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica. Met deze instituten werd contact onderhouden over de stand van zaken met betrekking tot de realisatie van de plannen omtrent SARA en de vervulling van hun wensen.

In december werd van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen bericht ontvangen, dat één van de drie door de Staat der Nederlanden van Control Data N.V. gehuurde rekenmachines ter beschikking van SARA gesteld zou worden. Details betreffende de configuratie en de randapparatuur en tijdstip van plaatsing zouden beslist worden na het bekend worden van het advies van de Commissie Reken- en Informatieverwerkende Apparatuur Wetenschappelijk Onderwijs en Onderzoek (CRIVA).

In beperkte mate en alleen door grootgebruikers werd, na het verzenden van de "letter of intent" naar de leverancier, gebruik gemaakt van een deel van de rekenfaciliteiten die de CD 6400 in het Zeemanlaboratorium van de UvA biedt.

Tot het gereedkomen van de nieuwbouw zal SARA ruimte huren van de VU. Aan het einde van het verslagjaar kon enige vooruitgang waargenomen worden bij het verkrijgen van het bouwterrein voor de nieuwbouw van SARA en MC. Overleg over het gezamenlijk gebruiken van ruimten in die nieuwbouw door SARA en MC is gaande.

De éénjarige basisopleiding voor leerling-systeemprogrammeurs, die sinds september 1970 door het MC werd verzorgd, is eind augustus 1971 beëindigd (zie par. C.2.14). Op 1 september is Control Data N.V. met een vervolgopleiding begonnen. De 13 deelnemende cursisten, alsmede de directiesecretaresse van SARA, waren aan het eind van het jaar nog

in tijdelijke MC-dienst (zie par. G.4). Per 1 oktober werd ir. T. Schipper benoemd tot directeur van SARA. Het is de bedoeling dat hij geleidelijk alle werkzaamheden van de coördinator van het SARA-project, drs. J. Nuis, zal overnemen.

De MC-SARA communicatiegroep, welke tot taak heeft de problemen die voor het MC samenhangen met de totstandkoming van het rekencentrum te bestuderen, heeft ook dit jaar weer een aantal adviezen aan de Raad van Beheer uitgebracht. De samenstelling van deze commissie was op 31 december als volgt:

B. Dijkhuis, voorzitter	afd. Toegepaste Wiskunde
A.P.B.M. Vehmeijer, secretaris	afd. Mathematische Statistiek
F.J.M. Barning	Algemene Dienst
B. Dorhout	afd. Mathematische Besliskunde
W.J. Mol	Algemene Dienst
R.P. van de Riet	Rekenafdeling
P.S. Stobbe	afd. Zuivere Wiskunde.

De vergaderingen van bovenstaande commissie werden in de regel bijgewoond door J. Nuis (coördinator van SARA), R. Brinkhuijsen (secretaris van de apparatuurcommissie van SARA), en J.W. de Bakker en P.J. Weeda (leden van de inventarisatiecommissie van SARA).

Wat betreft de overige medewerkers van het MC, die namens het MC zitting hadden in de verschillende SARA-commissies, wordt verwezen naar de lijst in paragraaf D.12.

Voor de inventarisatie van toekomstige behoeften aan rekenfaciliteiten en het programma van eisen voor de nieuwbouw van het MC, gecombineerd met SARA, werd intern de behoefte gevoeld aan een overzicht van het beleid op langere termijn. In de loop van het verslagjaar werd een schets voor een ontwikkelingsplan 1972-1975 ten behoeve van de Raad van Beheer opgesteld. Na ampele discussie is dit ontwerp door de Raad van Beheer aan het Curatorium aangeboden.

#### B.1.5 Jubileumactiviteiten

##### a. *25 jaar Mathematisch Centrum*

Op 11 februari bestond het MC 25 jaar. Ter voorbereiding van de viering van dit jubileum was in de loop van 1970 een commissie in het leven geroepen bestaande uit:



J.W. de Bakker (Rekenafdeling)	mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Algemene Dienst)
F.J.M. Barning (Algemene Dienst)	L.G.L.Th. Meertens (Rekenafdeling)
T.M.T. Coolen (afd. Toeg. Wiskunde)	mevr. E.P. Reckman-van Kampen (Algemene Dienst)
P. van Emde Boas (afd. Zuivere Wiskunde)	A.P.B.M. Vehmeijer (afd. Math. Statistiek)
J.H. van Frankenhuysen (afd. Math. Besliskunde)	mevr. T. Zwaagstra-Eerbeek (afd. Toeg. Wiskunde)

Op 11 februari vonden een officiële herdenking en een receptie plaats in het Wiskundegebouw van de UvA. De directeur van het MC, prof. A. van Wijngaarden, hield hier een rede, waarbij hij de ter gelegenheid van het jubileum uitgegeven boeken, waarin alle publicaties van het MC uit de periode vanaf de oprichting tot en met 11 februari 1971 vermeld zijn, ten doop hield.

Op 12 februari vond op het MC een ontvangst plaats om de echtgenoten en andere introducées van het personeel, nader kennis te laten maken met het MC. Tijdens deze dag werd een aantal lezingen gehouden, een door de afdeling Mathematische Besliskunde ontworpen "beslissingsspel" gespeeld en werd een computermanifestatie gehouden, waarvan een uitgebreid verslag hierna onder punt c is opgenomen. De dag werd besloten met een informele bijeenkomst in de Gijsbrecht-kelder van de Amstel Brouwerij, waar o.a. een MC-cabaret optrad met een zelf samengesteld programma.

Op 15 april werd tijdens het Zevende Nederlands Mathematisch Congres, dat plaatsvond in het Wiskundegebouw van de UvA, door het MC een receptie aangeboden aan het Wiskundig Genootschap.

De jubileumviering werd op 16 april besloten met een feest, waarvoor alle huidige en vroegere personeelsleden van het MC en allen, die het MC van meer nabij hebben meegemaakt, waren uitgenodigd. Deze avond, die plaatsvond in de Glazen Zaal van de RAI, werd opgeluisterd door een optreden van de oud-medewerker W. Klein (alias Pascal) en een hernieuwd optreden van het zgn. MC-ALL Cabaret.

Aan het eind van het jaar werd aan alle personeelsleden en enkele connecties van het MC een kalender met op de computer vervaardigde

illustraties aangeboden.

b. *MC-25 Informatica Symposium*

Mede ter gelegenheid van het feit, dat de huidige directeur, prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, op 1 januari 1972 gedurende 25 jaar aan het MC verbonden zal zijn, werd besloten een commissie in het leven te roepen, die de voorbereiding van de viering van dit jubileum ter hand moest nemen. Deze commissie was als volgt samengesteld:

dr. J.W. de Bakker  
 dr. Th.J. Dekker  
 prof.dr. J. Hemelrijk - voorzitter  
 mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra - secretaresse  
 mevr. E.P. Reckman-van Kampen  
 ir. H.J.J. te Riele  
 prof.dr. R.P. van de Riet

Onder andere werd besloten op 6 en 7 januari 1972 een symposium over informatica te laten plaatsvinden. J.W. de Bakker, Th.J. Dekker en R.P. van de Riet, bijgestaan door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra, werden belast met de organisatie. Een negental sprekers werd uitgenodigd, t.w. dr. J.W. de Bakker, prof.dr. G.A. Blaauw, prof.dr.ir. A.J.W. Duijvestijn, prof.dr. E.W. Dijkstra, dr. P.J. van der Houwen, prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz, prof.dr.ir. W.L. van der Poel, prof.dr. M.V. Wilkes en prof.dr. G. Zoutendijk. Hun lezingen werden gepubliceerd in MC Tract 37 (zie par. E.1).

c. *Computermanifestatie*

Voor de manifestatie voor MC-ers, hun echtgenoten en andere introducées, welke plaatsvond op 12 februari, werden de drie computers van het MC ingezet. Er werd gebruik gemaakt van resultaten van op het MC verricht wetenschappelijk onderzoek. In het onderstaande wordt mede daarom uitgebreid ingegaan op deze computermanifestatie.

Via de door de X1 gestuurde luidspreker was de live uitvoering te beluisteren van een door de componist Louis Andriessen gecomponeerde jubileumcompositie, opgebouwd uit een opeenvolging van ge-

dragen accoorden, gebroken drieklank-achtige loopjes en bastonen. De keuze voor de opeenvolging werd door de X1 zo bepaald dat, zonder in herhaling te vervallen, in de patronen toch een grote regelmaat geweven werd. De luisteraars konden de gang van zaken beïnvloeden via de schakelaars op de X1-console. Het programma werd geschreven door L.J.M. Geurts en L.G.L.Th. Meertens.

Daarnaast waren teleprinters ingeschakeld als eindstations van de X8, waardoor gecommuniceerd kon worden met vier "gelijktijdig" lopende programma's. H.W. Roos Lindgreen verzorgde de benodigde software en L. Meertens paste het MILLI-systeem aan de eisen voor interactieve time-sharing aan. Bij het operationeel maken van het aangepaste systeem en enige van de hieronder te noemen demonstratieprogramma's verleende P. Beertema assistentie.

Op de PDP8/I konden de bezoekers beginpatronen opgeven, die op het beeldscherm bij de PDP8/I een rij patronen deden verschijnen, verkregen via de transformatie van J.W. Conway's "Life game", patronen, die in hun barokke vormen vaak verbluften door mathematische schoonheid. E.e.a. was mogelijk door een door P.J.W. ten Hagen geschreven programma.

Een veel strengere vorm van esthetiek was te vinden in de patronen die op de plotter van de X8 ontstonden. Wie de moeite nam via een teleprinter aan het programma, vervaardigd door L. Geurts en L. Meertens, zijn keuze mede te delen uit zestien modules, kon enkele minuten later een daaruit samengestelde tekening meenemen waarbij het toeval voor de invulling had zorggedragen.

Op een andere teleprinter verhaspelde een programma van L. Geurts ingetikte zinnen, die daarop via een voortgezet verhaspelproces, waarbij echter toevallig op hun plaats gekomen brokstukken werden vastgehouden, weer tot de oorspronkelijke zinnen terugmuteerden. Een voorbeeld van de hierbij gecreëerde "automatische poëzie" luidde:

```

ENGS LOEIT GROEIT GRECHT GRES WE GRAGROEI GROENGS
ES GROEIT GROENGS GREN DET GRE GROEWOE GRAR
ET GROEIT GROER GRAT GROEN GRE GRAWA GRAN
EN GROEIT GROECHT GRAS LANGS DE GRAWAU GRAS
ECHT GROEIT GROES GRAS LANGS DE GRAUWE GRACHT
ER GROEIT GROEN GRAS LANGS DE GRAUWE GRACHT

```

Weer een andere teleprinter bood de bezoeker de mogelijkheid het tegen de X8 op te nemen bij een spelletje go-moku, een Japans bordspel dat als een grote broer van het bekende "boter, kaas en eieren" gekenschetst kan worden. Hoewel het door L. Meertens ontwikkelde programma zo eenvoudig is, dat het geen enkele zet vooruit kijkt, stelde de erin opgenomen heuristische statistische analyse het in staat aan het eind van de demonstratie triomfantelijk te vermelden dat het van de achtentwintig gespeelde spelletjes er zeventien had gewonnen.

De vierde teleprinter werd bestuurd door een programma van H.C. Brandt Corstius en G.H.A. Kok (MC Tract 30), dat door de bezoekers opgegeven ingeklede vierkantsvergelijkingen weer uitkleedde en oploste. Ten behoeve van dit interactief gebruik had G. Kok een belangrijke verbetering aangebracht; in plaats van op onbekende woorden "af te knappen", vroeg het programma om de betekenis van de onbekende woorden, waarna de probleemstelling aan de hand van het antwoord getransformeerd werd. Een voorbeeld van een probleem dat op deze wijze kon worden opgelost, luidde: "De oppervlakte van een tuin is 60, de omtrek is 32. Hoe groot is de tuin?"

d. *Serie lezingen*

De computermanifestatie was voorafgegaan door een ochtendprogramma, waarin elke afdeling een specialiteit had verzorgd; het programma voor deze afdelingsuitwisseling bevatte de volgende onderdelen:

T.M.T. Coolen (afd. TW):

"Moeilijkheden bij het achteromkijken"

B. Dorhout (afd. MB):

"Gokken of beslissen; een beslissingsspel"

P. van Emde Boas (afd. ZW):

"Een analyse van een kaartspelletje"

J.V.M. van der Grinten (RA):

"De bibliotheekfaciliteit in het MILLI-systeem"

L.F.M. de Haan (afd. MS):

"De ketting en zijn zwakste schakel"

P.W. Hemker (RA):

"Een stijve differentiaalvergelijking,  
die het evenwicht tussen konijnen en vossen  
bepaalt"

L.G.L.Th. Meertens (RA):

"Tussen chaos en regelmaat".

#### B.1.6 Algemene Dienst

Gespecificeerd naar de diensten, waarin de Algemene Dienst is onderverdeeld (zie par. A.2.2), wordt hieronder een overzicht gegeven van de werkzaamheden. De dagelijkse leiding berustte bij de secretaris van het Mathematisch Centrum, drs. F.J.M. Barning. De volledige personeelsbezetting van de diensten van de Algemene Dienst per 31 december 1971 staat vermeld in paragraaf G.3.

##### a. *Secretariaat*

Tot de taak van het Secretariaat behoren in de eerste plaats allerlei algemene administratieve en organisatorische werkzaamheden. Daarnaast kunnen als speciale taken vermeld worden de coördinatie bij de samenstelling van het jaarverslag, de administratie van de door het MC georganiseerde cursussen, de administratieve verzorging, verkoop en distributie van alle publicaties, de inkoop enz.. Ook bij organisatorische werkzaamheden ten behoeve van cursussen, werkweek, congressen e.d. werd gebruik gemaakt van de diensten van het Secretariaat.

Om naar buiten meer bekendheid te geven aan de activiteiten van het MC werden verschillende folders e.d. uitgegeven, zoals het voorjaars- en najaarsrooster, inlichtingenfolders over cursussen en vele circulaires. Ter voorbereiding van de uitgave van een losbladige lijst van verkrijgbare publicaties werd de voorraad publicaties opnieuw gerangschikt en gecontroleerd, e.e.a. mede in verband met een noodzakelijke interne verhuizing.

Tevens werden de voorbereidingen getroffen voor de opzet van een

abbonementensysteem op de nieuw uitgegeven Losbladige Reeks (LR) en werden de verschillende verzendlijsten bijgewerkt o.a. voor een betere verspreiding van de publicaties. De nieuw verschenen MC Tracts werden ter recensie naar allerlei tijdschriften verstuurd. Bovendien werd nog medewerking verleend bij de verzorging van een aantal secretariaten van verenigingen en commissies. Ook de verzorging en distributie van het Nieuw Archief voor Wiskunde (tijdschrift van het Wiskundig Genootschap) zal tot de taak van het Secretariaat komen te behoren. De voorbereidingen hiervoor vergden in 1971 reeds enige aandacht.

Mej. H.W.I. Riedewald, die als secretaresse aan de Rekenafdeling was toegevoegd, verliet het Secretariaat per 30 november. Om de toenemende hoeveelheid werk van het Secretariaat te kunnen verrichten werd in enkele gevallen gebruik gemaakt van de diensten van werkstudenten.

b. *Personeelszaken/Comptabiliteit*

De gehele financiële en personeelsadministratie van het MC, alsmede de salaris-, pensioen- en opdrachtenadministratie, werd verzorgd door Personeelszaken/Comptabiliteit. Ook werd van de hulp van deze dienst gebruik gemaakt door het Secretariaat bij de verzorging van de in- en verkoop en door de wetenschappelijke afdelingen bij de administratief-financiële begeleiding van de opdrachten, die voor derden werden uitgevoerd. Voor deze omvangrijke taak werd wederom veelvuldig gebruik gemaakt van de op het MC beschikbare rekenapparatuur.

Daarnaast verzorgde deze dienst de buitenlandse congresreizen, verleende bemiddeling bij de ontvangst en huisvesting van buitenlandse gasten enz.. Tevens werd medewerking verleend bij de werkzaamheden van commissies.

Bij deze dienst werd mevr. L. Vasmel-Kaarsemaker, die vroeger al bij de Rekenafdeling van het MC in dienst geweest was, per 1 september aangesteld als assistente.

c. *Bibliotheek*

De in het vorige jaarverslag reeds aangekondigde herdenkingsuitgave ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het MC is in

februari verschenen onder de titel M.C. Publications 1946-1971 (part 1: Bibliography and Author Index; part 2: KWIC Index).

Ook dit jaar werd voor de uitgave van de periodiek verschijnende aanwinstenlijsten, de hierboven genoemde boeken en voor het reproduceren van kaarten voor de diverse catalogi, in hoge mate gebruik gemaakt van de rekenapparatuur.

Door de snelle uitbreiding van de bibliotheek moest een oplossing gevonden worden voor het steeds klemmender ruimteprobleem. Gedeeltelijk kon een oplossing gerealiseerd worden door de bouw van een tussenverdieping op de eerste etage (hier is een deel van de tijdschriftencollectie ondergebracht), de uitbreiding van de afdelingsbibliotheken met een lokaliteit, die tevens werd ingericht als studiezaal en leeszaal voor de microfilmcollectie en de centralisatie van de magazijnen en archieven van de bibliotheek op de tussenverdieping op de begane grond, waar tevens de rapporten- en overdrukkencollecties en de diverse legaten zijn ondergebracht. Het laatste kon plaatsvinden door een aantal ingrijpende interne verhuizingen.

Door personeelsgebrek werd aanzienlijke vertraging ondervonden bij de opbouw van de diverse catalogi, in het bijzonder de systematische catalogus. Informaties over een onderwerp konden ten dele verstrekt worden op basis van de sinds voorgaande jaren machinaal opgestelde permuted title- en auteur-indexen, die in de bibliotheek geraadpleegd kunnen worden. Gedeeltelijk kon het gebrek aan personeel opgevangen worden door de tijdelijke aanstelling van werkstudenten. Bovendien kon gedurende kortere perioden gebruik gemaakt worden van de diensten van enkele assistenten. Van 1 februari tot 1 augustus werkte de heer J. Joossen als zodanig in de bibliotheek, en van 1 september tot 1 november mevr. P.H.H. van Bommel.

Door de opstelling van een Rank Xerox 422 copieermachine in de bibliotheek kon sinds eind november een betere en vlotte service verleend worden zowel aan medewerkers van het MC als aan andere bezoekers van de bibliotheek.

Met het oog op de voorbereiding van de keuze van systemen bij de automatisering in de Nederlandse bibliotheken, werd regelmatig con-

tact onderhouden met de grote bibliotheken in ons land. In dit verband bezochten de heren H.A. Meijer en H.J. Hoogen Stoevenbeld in juli het Nederlands Bibliotheek Congres en nam de bibliothecaris in oktober deel aan het 45e ASLIB Congres te Darmstadt.

Door aanschaf en ruil werd de boekencollectie verrijkt met 927 nieuwe titels en werden 448 wiskundige rapporten aan de collectie toegevoegd. Het tijdschriftenbestand werd uitgebreid met 27 titels, waarvan de belangrijkste hieronder in alfabetische volgorde worden genoemd.

Algebra Universalis (Birkhauser, Basel),  
 Angewandte Informatik/Applied Informatics (Vieweg, Braunschweig),  
 Boletim de Analise en Logica Matematica (Universidad Federal  
 Fluminense, Rio de Janeiro),  
 Computers and Structures (Pergamon Press, Oxford),  
 Computer Physics Communications (North-Holland Publishing Cy.,  
 Amsterdam),  
 Computer Program Abstracts (NASA, Washington),  
 Discrete Mathematics (North-Holland Publishing Cy., Amsterdam),  
 Doklady Akademii Nauk Tadshikskoi SSR (Dushanbe, TSSR),  
 General Topology and its Applications (North-Holland Publishing  
 Cy., Amsterdam),  
 Information Processing Letters (North-Holland Publishing Cy.,  
 Amsterdam),  
 Journal of Multivariate Analysis (Academic Press, New York),  
 Mathematica Balkanica (Beograd),  
 Mathematicae Notae (Univ. Nacional de Litoral, Rosario),  
 Mathematical Programming (North-Holland Publishing Cy., Amsterdam),  
 Periodica Mathematica Hungarica (Akadmiái Kiado, Budapest),  
 Revista de la Union Matematica Argentina (Bahia Blanca),  
 Rocky Mountain Journal of Mathematics (University of Montano,  
 Missoula).

Tijdens het verslagjaar werd door de bibliotheek een tweetal boekententoonstellingen ingericht. De eerste vond in januari plaats in het Wiskundegebouw van de UvA ten behoeve van een daar gegeven cursus over besliskunde; de tweede tijdens de voor leraren in de exacte vakken en andere belangstellenden georganiseerde Vacantie cursus "De ontwikkeling van de wiskunde in de afgelopen



25 jaar". Op deze tweede tentoonstelling, die plaatsvond in samenwerking met het Paedagogisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht, werden nieuwe mathematische boeken, alsmede MC publicaties en boeken over het onderwerp van de cursus uitgesteld. Daarnaast werden enkele uitgeverijen van schoolboeken op het gebied van de wiskunde uitgenodigd hun laatste uitgaven te tonen. De tentoonstelling vond zowel in Amsterdam als in Eindhoven plaats en mocht zich verheugen in een grote belangstelling van de deelnemers. Tenslotte volgen hieronder nog een aantal statistische gegevens betreffende de uitleen van literatuur door de bibliotheek (e.e.a. in vergelijking met cijfers van voorgaande jaren).

	1968	1969	1970	1971
aantal leenaanvragen	3100	4778	4590	4480
gerealiseerde uitleningen	1690	2844	2345	2495
	(~55%)	(~60%)	(~51%)	(~56%)
aanvragen afkomstig van:				
universiteiten, hogescholen e.d.		33%	32%	38%
particulieren		40%	35%	26%
bedrijven		25%	30%	35%
openbare bibliotheken		2%	2%	1%
overige		-	1%	-
bestellingen van fotocopieën	148	310	452	493

Het percentage leenaanvragen dat niet gerealiseerd kon worden (44%) betrof voornamelijk literatuur over aangrenzende gebieden en uitgeleende boeken.

#### d. *Typekamer en Reproductie*

De taak van de Typekamer en de Reproductie bestaat uit de verzorging van de voor publicatie aangeboden rapporten, het typen van de correspondentie, het typen en afdrucken van proefschriften, tracts, syllabi, verslagen, mededelingen, folders, convocaties, enz.. Daarnaast werd geregeld de hulp van de typistes ingeroepen bij de uitvoering van administratieve werkzaamheden.

Door de aanschaf van een Rank Xerox 7000 dupliceermachine kon aan het eind van het jaar de taak van de reproductieafdeling enigszins

verlicht worden, aangezien dit snelle fotocopieerapparaat ook kan worden ingeschakeld als produktiemachine.

Op 31 oktober verliet mevr. S.J. van den Bergh-Koerts de Typekamer, waarna met ingang van 1 november in haar plaats mevr. S.N. Schouw-The als typiste werd aangesteld.

Bij de Reproductie trad op 1 maart de heer R.T. Baanders als ontwerper in dienst, aanvankelijk voor een dag en later voor anderhalve dag per week. Verder werd per 1 september de heer J. Schipper als assistent aangetrokken.

e. *Receptie*

De Receptie had tot taak de inkomende en uitgaande telefoongesprekken te verzorgen en de bezoekers van het MC te ontvangen. Bovendien wordt hier de uitgaande post behandeld en assistentie verleend bij andere administratieve werkzaamheden. Doordat de receptioniste zich niet meer gedurende de volle werktijd aan het MC kon verbinden, was het noodzakelijk de Receptie uit te breiden. Daartoe trad mej. M.A. Loopstra per 1 september gedurende één dag per week in dienst.

f. *Huishoudelijke Dienst*

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

B.1.7 Gebouw

Het gebouw in de 2e Boerhaavestraat werd in 1971 wederom van de Gemeente Amsterdam gehuurd.

In de loop van het jaar kon het op de binnenplaats gebouwde houten noodgebouw worden betrokken. Dit gebouw met negen kamers biedt ruimte aan ca. 25 personen. Medewerkers, assistenten en programmeurs van de verschillende afdelingen vonden in dit gebouw een plaats, waardoor het mogelijk werd de ruimte in de rest van het pand aanzienlijk

efficiënter te benutten. Door de beperkingen die moesten worden ingevoerd bij het aantrekken van nieuw personeel is het ruimteprobleem, waarmee het MC jarenlang heeft geworsteld, althans voorlopig minder nijpend, hoewel de behuizing nog altijd verre van ideaal is.

Voor de bibliotheek hebben enkele verbouwingen plaatsgevonden (zie par. B.1.6c).

Hard werd gewerkt aan de voorbereiding voor nieuwbouw voor het MC en voor SARA. Met het opstellen van de eisen voor de nieuwbouw van het MC hield o.a. A.P.B.M. Vehmeijer zich intensief bezig.

#### B.1.8 Technische apparatuur

In het vorige jaarverslag is een volledige opsomming gegeven van de ultimo 1970 aanwezige computerapparatuur. Het betreft een drietal computers, de EL X8, de PDP8/I en de EL X1 met de bijbehorende randapparatuur. Dit jaar wordt volstaan met een opgave van de in 1971 verkregen uitbreidingen van deze rekenapparatuur.

De PDP8/I werd uitgebreid met:

- 2 magneetbandeenheden;
- 1 schijfengeheugen met vaste schrijf- en leeskop voor 262.114 woorden. Het schijfengeheugen van 35.072 woorden werd afgestoten en overgedaan aan een andere instelling;
- 1 kerngeheugen van 8.192 woorden tot 16.384 woorden;
- 3 "digital-analogue converters", waarmee het mogelijk is de PDP8/I te gebruiken om bijv. geluid met ruimtelijke effecten te genereren.

Bovendien werd apparatuur aangeschaft om de PDP8/I te gebruiken voor onderzoek op het gebied van time sharing systemen.

Aan ponsapparatuur werden 7 Olivetti TE 318 terminals in gebruik genomen. Deze zijn aangepast aan de specifieke eisen van de ALGOL 60 programmeertaal. Eén van deze Olivetti TE 318 terminals, met gehuurde modem, werd gebruikt om, gekoppeld aan de PDP8/I, het on-line gebruik van de X8 op afstand mogelijk te maken. Deze mogelijkheid werd door de VU reeds benut.

Wat betreft de overige technische voorzieningen dient de verbetering van de fotocopieermogelijkheden genoemd te worden. De Rank Xerox 720

werd vervangen door de veel snellere Rank Xerox 7000, waarop het ook mogelijk is verkleind te reproduceren. Daarnaast werd op de bibliotheek een Rank Xerox 422 geplaatst. Beide machines zijn gehuurd.

## 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 tot 1 augustus in handen van J. van de Lune, na wiens vertrek deze taak overgenomen werd door drs. P.S. Stobbe. Als adviseur was prof.dr. J. de Groot (UvA) aan de afdeling verbonden.

Als gastmedewerker waren aan de afdeling verbonden: dr. T.A. Chapman (Louisiana State University, Baton Rouge, USA) tot 1 juli, prof.dr. M. Hušek (Karel Universiteit, Praag) tot 1 maart en dr. G. Kempf (Columbia University, New York, USA) vanaf 1 februari tot 1 augustus.

Per 1 augustus kreeg J. van de Lune studieverlof om in de Verenigde Staten zijn promotie voor te bereiden. Hij is daartoe verbonden aan de Kansas State University (Manhattan, USA). Dr. J. van der Slot vertrok, eveneens per 1 augustus, naar de Verenigde Staten, waar hij voor de duur van een jaar verbonden is aan de Louisiana State University (Baton Rouge, USA).

Drs. C. de Vreugd, wetenschappelijk medewerker, trad in dienst van de UvA en verliet de afdeling per 1 september. Met ingang van dezelfde datum werd drs. A.E. Brouwer aangesteld als wetenschappelijk medewerker. Drs. J.G.H.C. van Tuyl, wetenschappelijk medewerker, verliet de afdeling per 31 december.

De volledige personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1971 is opgenomen in paragraaf G.2.1.

### B.2.2 Wetenschappelijk onderzoek

#### 1. *Analyse en getaltheorie*

##### 1.1. Speciale functies (mej. J.M. Geysel)

Er werd onderzoek verricht naar Besselfuncties over een lichaam van karakteristiek  $p$  ( $p \neq 0$ ). Het betrof een voortzetting van vroeger onderzoek met betrekking tot dit onderwerp. De resultaten werden gepubliceerd in rapport ZW 2 (zie par. E.4.1).

### 1.2. Cyclotomische gehele getallen (C. de Vreugd)

De bestudering van het verband tussen de modulus van een cyclotomisch geheel getal  $\alpha$  en het minimale aantal termen dat nodig is om  $\alpha$  te representeren als som van eenheidswortels werd voortgezet. Over de resultaten werd een voordracht gehouden. Bovendien zal in de loop van 1972 een rapport hierover verschijnen.

## 2. Topologie en verzamelingsleer

### 2.1. Superextensies (A. Verbeek)

Een door prof. J. de Groot ingevoerde natuurlijke uitbreiding van topologische ruimten, analoog aan de Wallman-type compactificaties, werd bestudeerd in het kader van een promotieonderzoek. De publicatie van het proefschrift is in de loop van 1972 te verwachten.

### 2.2. Tolerantieruimten (A. Verbeek)

Naar aanleiding van een vraag, opgeworpen door een medewerker van het Instituut voor Theoretische Fysica van de Universiteit van Amsterdam, werden "tolerantieruimten" (in de zin van Zeeman) bestudeerd.

### 2.3. Oneindige combinatorische verzamelingsleer (A. Verbeek)

De resultaten van dit onderzoek werden gepubliceerd als appendix bij MC Tract 34 (zie par. E.1). In deze appendix werden bovendien de aantekeningen uitgewerkt die gemaakt zijn naar aanleiding van het colloquium *Combinatorial Set Theory* o.l.v. prof. I. Juhász in 1970. Deze uitwerking geschiedde in samenwerking met mevr. N.S. Kroonenberg. Onderwerpen die aan de orde kwamen, waren onder meer recente resultaten van Erdős, Rado, Hajnal e.a. over partitierekening, "set mappings" en quasi-disjuncte verzamelingen.

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

Over dit onderwerp werd algemeen onderzoek verricht.

2.5. Stone-Čech compactificatie van topologische groepen (J. de Vries)

Het onderzoek heeft geleid tot rapport ZN 39 (zie par. E.4.1). Een ander artikel over dit onderwerp is ter publicatie aangeboden aan *Compositio Mathematica*.

2.6. Oneindig dimensionale topologie (T.A. Chapman, mevr. N.S. Kroonenberg, J. van der Slot, A. Verbeek)

De resultaten van het onderzoek van T.A. Chapman werden vastgelegd in de rapporten ZW 1, ZN 36, ZN 37 en ZN 38 (zie par. E.4.1). Mevr. N.S. Kroonenberg zal de resultaten van haar onderzoek over dit onderwerp binnenkort publiceren. Ook zal hierin verwerkt worden het positieve antwoord op een vraag van prof. R.Y.T. Wong (UvA), die luidde: "Bestaat er een gesloten symmetrische verzameling in  $\mathbb{R}^\infty$  die  $\mathbb{R}^\infty$  splitst in twee symmetrische copieën van  $\mathbb{R}^\infty$ ?" De resultaten van het onderzoek van J. van der Slot werden verwerkt in rapport ZW 9 (zie par. E.4.1) en in een artikel dat gepubliceerd zal worden in het tijdschrift "General Topology and its applications". In samenwerking met prof.dr. M. Hušek schreef hij rapport ZW 4 (zie par. E.4.1). Aan het door de UvA georganiseerde seminarium over oneindig dimensionale topologie, dat onder leiding stond van prof. J. de Groot en prof. R.D. Anderson (UvA), werd deelgenomen door mevr. N.S. Kroonenberg, J. van der Slot en A. Verbeek.

2.7. Drop-outs (mevr. N.S. Kroonenberg)

Zoals in het jaarverslag 1970 werd aangekondigd is van de hand van mevr. N.S. Kroonenberg een publicatie, getiteld "A topological compact Hausdorff space with countably many isolated points in which sets of isolated points cannot be left out", verschenen in *Bull. de l'Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. Math. Astronom. et Phys.* (Polen) (zie par. E.4.1). Bovendien werd hierover een voordracht gehouden tijdens het Zevende Nederlands Mathematisch Congres te Amsterdam (zie par. C.5).

2.8. Reëelcompacte ruimten (J. van der Slot, M. Hušek)

J. van der Slot schreef over dit onderwerp een overzichtsartikel voor een gedenkboek van Hausdorff, dat in 1973 zal verschijnen. De onderzoekingen van M. Hušek zijn vastgelegd in rapport ZW 3 (zie par. E.4.1).

### 3. *Functionaalanalyse*

#### 3.1. Integratietheorie op lokaal compacte ruimten en geordende vectorruimten (J. de Vries)

In het kader van een informele werkgroep van de UvA, die in samenwerking met mevr.dr. A.B. Paalman-de Miranda (UvA) werd georganiseerd, werd door J. de Vries onderzoek verricht op bovengenoemd gebied.

### 4. *Logica en recursieve functies*

#### 4.1. Abstracte complexiteitstheorie (complexiteit van berekeningen) (P. van Ende Boas)

De ondoorzichtige bewijsvoering van de "naming theorem" van McCreight werd door P. van Ende Boas begrijpelijk gemaakt (rapport ZW 7; zie par. E.4.1). Resultaten van het voortgezette onderzoek zullen in 1972 in een rapport worden gepubliceerd. In het kader van dit onderzoek werden werkbezoeken gebracht aan prof. J. Hartmanis (Cornell University, Ithaca, New York, USA; zonder financiële lasten voor het MC) en aan Bonn (Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (G.M.D.)).

#### 4.2. Intuitionisme (D. Leivant)

Er werd onderzoek verricht naar de fundamentele begrippen van intuitionistische semantiek. Volledigheidsproblemen van de eerste orde predikatenrekening in het intuitionisme werden bestudeerd, alsmede vertalingen van de klassieke predikatenrekening in de intuitionistische (rapport ZW 5; zie par. E.4.1).

### 5. *Algebra*

#### 5.1. Discrete groepentheorie (J.G.H.C. van Tuyl)

Er is een studie gemaakt van onderwerpen, die verband houden met het Burnside-probleem in de discrete groepentheorie.

#### 5.2. Algebraïsche krommen (G. Kempf)

In de publicatie naar aanleiding van dit onderzoek (rapport ZW 6; zie par. E.4.1) worden toepassingen gegeven van Schubert-methoden op algebraïsche krommen. Bovendien hield G. Kempf een



kort seminarium over dit onderwerp (zie par. C.1.3).

### 5.3. Literatuurstudie over ringen (P.S. Stobbe)

Er werd een literatuurstudie verricht over epimorfismen van commutatieve ringen en generalisaties van quotiëntringen.

### 6. Programmeren (P. van Emde Boas)

De programmeertaal ALGOL 60 werd bestudeerd en bovendien is een studie gemaakt van de bedrijfssystemen op het MC.

## B.2.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

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

In het kader van het seminarium *Abelse Variëteiten* werd in het eerste halfjaar van 1971 nog een aantal voordrachten gehouden. In het najaar werd een seminarium *Analytische Getaltheorie* georganiseerd. De sprekers en de tijdens deze seminaria behandelde onderwerpen staan vermeld in de paragrafen C.1.1 resp. C.1.2.

Dr. G. Kempf hield een viertal voordrachten over het onderwerp "Schubert methods with an application to algebraic curves" (zie par. C.1.3).

In de voordrachtenserie *Elementaire onderwerpen vanuit hoger standpunt belicht* werden in het eerste halfjaar van 1971 nog voordrachten gehouden door prof.dr. R.D. Anderson, prof.dr. O. Bottema, prof.dr. G.Y. Nieuwland en prof. J. Sittig. De serie werd beëindigd na de laatste lezing in mei (zie par. C.4.1).

Het in het najaar van 1970 begonnen colloquium *Informatica* dat gehouden werd in het kader van het *Oriënterend colloquium voor wiskundeleraren*, is voortgezet. In het najaar van 1971 werd in dit kader begonnen met een colloquium *Functietheorie*. Voor nadere informatie over beide colloquia wordt verwezen naar paragraaf C.1.4.

De met medewerking van de afdeling Zuivere Wiskunde georganiseerde *Vacantiecursus* had dit jaar tot onderwerp "De ontwikkeling van de wiskunde in de afgelopen 25 jaar" (zie par. C.2.1).

De cursus *Getaltheorie*, die onder auspiciën van de afdeling in

Den Haag werd gegeven door dr. H.G. Meijer (TH Delft), werd voortgezet tot mei. In september werd in genoemde plaats een begin gemaakt met een cursus *Algebra*, waarin dr. L.C.A. van Leeuwen (RU Groningen) als docent optrad (zie par. C.2.2).

Van januari tot april werden in een cursus *Hilbertkubusvariëteiten* door dr. T.A. Chapman recente researchresultaten uiteengezet (zie par. C.2.3).

Aan de cursus *Wetenschappelijk Rekenen A* werkten van de afdeling Zuivere Wiskunde J.G.H.C. van Tuyll, C. de Vreugd en P.S. Stobbe mee (zie par. C.2.4). Laatstgenoemde voltooide een voorlopige syllabus over lineaire algebra ten behoeve van deze cursus. Een definitieve versie van deze syllabus zal te zijner tijd gepubliceerd worden in de serie MC Syllabus.

In het eerste halfjaar van 1971 traden J. van der Lune en J. van der Slot op als docent in een cursus *Computerwiskunde* voor academici ten behoeve van een industrie. Verder verzorgde mej. J.M. Geysel een drietal oriënterende voordrachten in een cursus *Verzamelingenleer*, die georganiseerd werd op verzoek van de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen (zie par. C.2.5 resp. C.2.6).

De werkgroep *Engelking*, die in 1970 werd opgericht, zette tot eind mei de werkzaamheden voort. Hierbij werd door de deelnemers onder leiding van A. Verbeek en J. van der Slot het boek "Outline of General Topology" van R. Engelking doorgewerkt (zie par. C.3.1).

## 2. Algemene werkbeprekingen

In de serie werkbeprekingen van de afdeling Zuivere Wiskunde, waarin door de verschillende medewerkers van de afdeling wordt gesproken, vonden in 1971 de volgende voordrachten plaats:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| J. van de Lune     | - Een probleem betreffende de niet-triviale nulpunten van $\zeta(s)$ , (januari). |
| J. van der Slot    | - Gesloten deelverzamelingen van machten van $N$ , (februari).                    |
| J.G.H.C. van Tuyll | - Lie-groepen, (maart).   |
| C. de Vreugd       | - Sommen van eenheidswortels, (april).  |

- |                  |   |
|------------------|---|
| mej. J.M. Geysel | - De integraal van Schnirelman en de stelling van Gelfond-Schneider, (mei).                       |
| P. van Emde Boas | - Complexiteit van berekeningen, (juni).  |
| P. van Emde Boas | - The naming theorem of Meyer and McCreight in the theory of computational complexity, (oktober). |
| A. Verbeek       | - Superextensies, (november).   |
| D. Leivant       | - Is the intuitionistic predicate calculus complete?, (december).                                 |

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

Aan het Zevende Nederlands Mathematisch Congres, dat dit jaar op 15 en 16 april te Amsterdam werd gehouden en aan de organisatie waarvan J. van de Lune meewerkte, namen alle medewerkers van de afdeling deel. Bovendien werden er door T.A. Chapman, mej. J.M. Geysel, mevr. N.S. Kroonenberg, D. Leivant, J. van de Lune, J. van der Slot, A. Verbeek en J. de Vries voordrachten gehouden (zie par. C.5).

Professor P.C. Baayen en A. Verbeek namen in Praag deel aan het *Fourth Prague Symposium on General Topology and its applications*. Tijdens dit symposium, dat van 30 augustus tot 3 september duurde, hield A. Verbeek een voordracht (zie par. C.5).

### 4. *Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC*

Hieronder volgt een lijst van niet door het MC georganiseerde colloquia, cursussen, seminaria en werkgroepen, waaraan door leden van de afdeling werd deelgenomen. Tussen haakjes zijn de personen vermeld die aan de betreffende activiteit hebben deelgenomen.

Seminarium "Oneindig dimensionale topologie", Universiteit van Amsterdam (A. Verbeek, mevr. N.S. Kroonenberg en J. van der Slot).

Colloquium "Algemene topologie", Universiteit van Amsterdam (A. Verbeek en mevr. N.S. Kroonenberg).

Colloquium "Zwak bijna-periodieke functies en halfalgebra's", Universiteit van Amsterdam (J. de Vries en P. van Emde Boas).

Seminarium "Semantiek van programmeertalen", Rijksuniversiteit Utrecht (P. van Emde Boas).

Colloquium "Elliptische krommen", Universiteit van Amsterdam  
(P. van Ende Boas en P.S. Stobbe).

Werkgroep over het boek "The art of computer programming, I" van  
D.E. Knuth, Vrije Universiteit (P. van Ende Boas).

Seminarium "Getaltheorie", Universiteit van Amsterdam (mej. J.M  
Geysel).

Seminarium "Lie-groepen", Rijksuniversiteit Utrecht (J.G.H.C. van  
Tuyll).

Seminarium "Metawiskunde", Universiteit van Amsterdam (D. Leivant).

### 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 dr. P.J. van der Houwen, sous-chef.

Ir. J. Grasman keerde op 15 juli op het MC terug uit militaire dienst. Hij promoveerde op 20 oktober tot doctor in de Technische Wetenschappen aan de Technische Hogeschool Delft op een proefschrift, getiteld: "On the birth of boundary layers". Promotor was prof.dr.ir. W. Eckhaus. Genoemde publicatie verscheen ook als nummer 36 in de serie MC Tracts (zie par. E.1).

Drs. D.S. Fokkema, wetenschappelijk medewerker, verliet de afdeling op 15 juni, waarna hij als leraar in dienst trad bij het VMO te Groningen. Op 1 juli keerde drs. T.H. Koornwinder op de afdeling terug na een verblijf van een jaar in Zweden op het Mittag-Leffler Instituut te Djürsholm.

Met ingang van 1 januari werd drs. J.W. de Roever aangesteld als wetenschappelijk medewerker. Eveneens per 1 januari werd E. Slagt, wetenschappelijk assistent, aangesteld als wetenschappelijk medewerker nadat hij het doctoraalexamen wiskunde had afgelegd aan de Vrije Universiteit.

De wetenschappelijk assistent M. Bakker legde het doctoraalexamen wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam cum laude af en werd met ingang van 1 december aangesteld als wetenschappelijk medewerker.

Het aantal wetenschappelijke assistenten werd op 1 januari met twee uitgebreid door de aanstelling van R.H.B.A. Hofhuis en R. Ploeger. Na het behalen van het doctoraalexamen wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam verliet mevr. T. Zwaagstra-Eerbeek, wetenschappelijk assistente, de afdeling per 31 juli.

Een volledige lijst met de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1971 is opgenomen in paragraaf G.2.2.

### B.3.2 Wetenschappelijk onderzoek

#### 1. *Analyse van partiële differentiaalvergelijkingen*

##### 1.1. Incorrect (in de zin van Hadamard) gestelde problemen (T.M.T. Coolen)

Er zijn enige onjuistheden ontdekt in de theorie van Lattès en Lions betreffende de methode van de quasireversibiliteit. Een onderzoek naar de implicaties hiervan is nog gaande. Van de analytische aspecten van incorrect gestelde problemen werd verslag uitgebracht op het 7e Nederlands Mathematisch Congres; de numerieke aspecten werden behandeld in de landelijke werkgroep *Numerieke Analyse* (zie par. B.3.3).

##### 1.2. Singuliere storingsproblemen (J. Grasman, N.M. Temme)

De behandeling van modelproblemen met behulp van analytische methoden werd voortgezet. De resultaten voor het kwartvlak zijn gepubliceerd in rapport TW 125 (zie par. E.4.2), voor sectorvormige gebieden is een publicatie in voorbereiding. Het onderzoek in verband met de dissertatie van J. Grasman van een klasse van lineaire elliptische singuliere storingsproblemen voor een begrensde convex gebied werd voltooid (MC Tract 36; zie par. E.1). Een nieuw project betreffende het ontstaan van grenslagen in gebieden met bijna karakteristieke randen werd in studie genomen. De studie betreffende relaxatietrillingen, waarover een eerste publicatie verscheen in de vorm van MC Syllabus 8, werd opnieuw opgevat. Verwacht wordt dat door de recente ontwikkelingen in de singuliere storingstheorie een nauwkeuriger aanpak van de problematiek der relaxatietrillingen mogelijk zal zijn.

##### 1.3. Een rheologieprobleem (B. Dijkhuis, J.W. de Roever)

Voor een elliptische partiële differentiaalvergelijking op de bol, afkomstig uit een theorie betreffende het visco-elastisch gedrag van polymeren, werden enkele oplossingsmethoden onderzocht. Door de oplossing te ontwikkelen naar bolfuncties en vervolgens de methode van de kleinste kwadratische afwijking toe te passen bleek het mogelijk voor een groot bereik van de rheologische parameters een goede benadering van de oplossing te ver-

krijgen. Een rapport over dit onderzoek is in voorbereiding.

#### 1.4. Geïtereerde golfvergelijkingen (J.W. de Roever)

De structuur van het beïnvloedingsgebied van geïtereerde golfvergelijkingen werd bestudeerd. Hiertoe werd een uitdrukking voor de Greense functies van deze vergelijkingen afgeleid. In deze uitdrukking blijken convoluties en integralen van singuliere distributies op te treden. Door deze distributies voor te stellen als het verschil van randwaarden van analytische functies kunnen deze integralen klassiek berekend worden, waarmee de structuur van het beïnvloedingsgebied te bepalen is. In de loop van 1972 zal een rapport over de resultaten verschijnen.

### 2. *Analyse van differentieschema's*

#### 2.1. Gestabiliseerde Runge-Kutta methoden (P.J. van der Houwen, M. Bakker)

Het in 1970 numeriek opgeloste minimaxprobleem, waarvan de oplossing een gestabiliseerde Runge-Kutta methode genereert, werd met analytische methoden onderzocht. Er werden o.a. onder- en bovengrenzen voor de stabiliteitsparameters afgeleid (rapport TN 62; zie par. E.4.2). Het onderzoek van Runge-Kutta methoden werd voortgezet met een studie van semi-impliciete methoden. Hieruit resulteerde een aantal éénpunts- en tweepuntsformules van de derde orde, waarvan de stabiliteitseigenschappen efficiëntere integratie mogelijk maken dan de gebruikelijke Runge-Kutta methoden. Begin 1972 zal hierover een rapport verschijnen. Hiernaast werden tweestaps Runge-Kutta methoden ontwikkeld, waarvan in de landelijke werkgroep *Numerieke Analyse* (zie par. B.3.3) verslag werd uitgebracht. Bovendien verscheen hierover rapport TN 61 (zie par. E.4.2).

#### 2.2. Stijve differentiaalvergelijkingen (P.J. van der Houwen, P.A. Beentjes (RA) en K. Dekker (RA)).

De in 1970 ontwikkelde gestabiliseerde Runge-Kutta methoden werden toegepast op stijve differentiaalvergelijkingen. Daarbij werd gebruik gemaakt van de techniek van het exponentieel aanpassen. In het bijzonder is aandacht besteed aan formules voor

de afbreekfout en de daarop gebaseerde stapkeuze-strategieën. De resultaten werden gepubliceerd in rapport TW 130 en in MC Tract 37, hoofdstuk 5 (zie par. E.4.2 resp. E.1).

### 2.3. Parabolische en hyperbolische differentiaalvergelijkingen

(P.J. van der Houwen, E. Slagt)

De hierboven genoemde gestabiliseerde Runge-Kutta methoden werden eveneens op een aantal parabolische en hyperbolische differentiaalvergelijkingen toegepast. De resultaten werden in rapport TW 130 (zie par. E.4.2) opgenomen en in rapport TN 61 (zie par. E.4.2) vergeleken met de resultaten, verkregen met behulp van de onder 2.1 genoemde tweestaps Runge-Kutta methoden.

E. Slagt onderzocht in hoeverre Runge-Kutta methoden te verkiezen zijn boven de door A. en F. Solomon aangegeven methode voor de integratie van de vergelijking  $(tu_t)_t = u_{xx}$ . Een publicatie over dit onderzoek is in voorbereiding. Tenslotte is door E. Slagt een begin gemaakt met een onderzoek naar het inpassen van de theorie van Miranker betreffende dissipatieve differentieschema's in de theorie van gestabiliseerde Runge-Kutta methoden.

## 3. *Approximatietheorie en speciale functies*

### 3.1. Beste approximatie in genormeerde ruimten (H. Bavinck, G.M. Willems)

In het kader van het colloquium *Approximatietheorie* (zie par. C.1.5) werd het onderwerp "beste" approximatie in genormeerde ruimten bestudeerd. Hiervan werd in het colloquiumverslag (MC Syllabus 14; zie par. E.2) een gedetailleerd overzicht gegeven. Verder gaf G.M. Willems een nieuw bewijs van het lemma van Zangwill met behulp van resultaten uit de approximatietheorie.

### 3.2. Jacobireeksen (H. Bavinck)

Het onderzoek naar de approximatie-eigenschappen van sommatiemethoden voor Jacobireeksen werd voortgezet. Voor een aantal min of meer klassieke sommatiemethoden konden functies worden gekarakteriseerd, die een bepaalde orde van approximatie toelaten



(zie rapport TW 126; par. E.4.2). Voor approximatieprocessen met een positieve kern is een algemene saturatiestelling afgeleid (zie rapport TW 127; par. E.4.2). Een aantal kernen, die expliciet in Jacobipolynomen zijn uit te drukken, werd bestudeerd. Dit leidde o.a. tot een expliciete representatie voor een bekende kern uit de Fourier-analyse (zie rapport TW 128; par. E.4.2). De inhoud van genoemde rapporten is samengesteld tot één geheel in een proefschrift, dat in de loop van 1972 zal verschijnen. In verband met de werkzaamheden voor dit onderzoek werd door H. Bavinck en G.M. Willems van 20-22 januari een werkbezoek gebracht aan de Technische Hochschule Aachen (prof.dr. P.L. Butzer), waar eerstgenoemde tevens een lezing hield (zie par. C.5).

### 3.3. Jacobipolynomen (T.H. Koornwinder)

Met behulp van een groepentheoretische interpretatie werd de additiefomule voor Jacobipolynomen gevonden en daarna ook de productformule en Laplace-integraalrepresentatie van Jacobipolynomen. Een en ander werd gepubliceerd in rapport TW 131 (zie par. E.4.2), waarvan de tekst ook zal verschijnen in de Proceedings van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Later werd aangetoond dat de productformule op elementaire wijze bewezen kan worden. Het idee voor dit bewijs werd geleverd door een opmerking van R.A. Askey (Univ. of Wisconsin, Madison, USA; in 1970 gastmedewerker van de afdeling TW). In aansluiting op een voorgenomen artikel van R.A. Askey zal dit resultaat gepubliceerd worden. Ook de additiefomule werd elementair bewezen. Verder werden de diverse formules gegeneraliseerd voor Jacobi-functies. In samenwerking met M. Flensted-Jensen (Univ. van Kopenhagen, Denemarken) werd e.e.a. toegepast op de harmonische analyse van Jacobifuncties. Er kon een elementair bewijs gegeven worden voor de Plancherelfomule voor de gegeneraliseerde Meder-Fock transformatie en voor een stelling van het Paley-Wiener type door een eenvoudige uitdrukking voor de z.g. Radontransformatie af te leiden.

#### 4. *Biomathematica*

##### 4.1. Het Turingmodel voor morfogenese (G.M. Willems)

Het bij de analyse van het Turingmodel gerezen stabiliteitsprobleem werd opgelost, waarna het onderzoek is voortgezet met de analyse van een klasse hiermee samenhangende stabiliteitsproblemen.

##### 4.2. Stolling in bloedvaten (G.M. Willems)

Er werd een begin gemaakt met de ontwikkeling van een wiskundig model voor dit biologische proces.

##### 4.3. Parameterbepaling in chemische reactievergelijkingen (G.M. Willems)

De in de werkgroep *Stijve differentiaalvergelijkingen* (zie par. C.3.2) ontwikkelde integratietechnieken bleken geschikt te zijn voor de integratie van chemische reactievergelijkingen. In verband hiermee werd een onderzoek begonnen om vast te stellen in hoeverre deze technieken zouden kunnen dienen voor de bepaling van reactiesnelheden in biochemische processen. Het onderzoek wordt voortgezet.

#### 5. *Ontwikkeling en documentatie van ALGOL 60 procedures*

##### 5.1. Integratie van beginwaardeproblemen voor gewone differentiaalvergelijkingen (P.J. van der Houwen en M. Bakker (afd. TW), P.A. Beentjes en K. Dekker (RA))

Een vijftal procedures werd ontwikkeld ten behoeve van de programmabibliotheek (te documenteren in de Losbladige Reeks (LR)). Twee hiervan zijn gebaseerd op herhaalde differentiatie van het rechterlid van de differentiaalvergelijking (gestabiliseerde Taylor-methoden) en zijn gepubliceerd in rapport TW 130 (zie par. E.4.2); de overige zijn gebaseerd op herhaalde evaluatie van het rechterlid van de differentiaalvergelijking (gestabiliseerde Runge-Kutta methoden) en zullen in 1972 gepubliceerd worden. Karakteristiek voor deze procedures is het beperkte geheugengebruik, hetgeen ze geschikt maakt voor de integratie van de zeer grote stelsels differentiaalvergelijkingen die ontstaan

wanneer de plaatscoördinaten in partiële differentiaalvergelijkingen gediscretiseerd worden.

5.2. Integratie van elliptische randwaardeproblemen (R. Ploeger, T.M.T. Coolen)

Een ALGOL 60 versie van de in MC Tract 20 aangegeven algoritme (gemodificeerde Richardson-methode) voor de integratie van definitieve matrixvergelijkingen, in het bijzonder elliptische randwaardeproblemen, werd gerealiseerd. Een publicatie hierover is in 1972 te verwachten.

5.3. Speciale functies (N.M. Temme, R.H.B.A. Hofhuis)

In de Losbladige Reeks (zie par. E.3) werden procedures voor de berekening van de gammafunctie en de errorfunctie opgenomen. Getest werden procedures voor de berekening van Besselfuncties, de incomplete gammafunctie en een klasse van confluerende hypergeometrische functies. Deze zullen in 1972 eveneens in de LR worden opgenomen. Hiermee hing samen een studie van Padé-tafels. In het bijzonder werd een Padé-tafel voor de Stirlingreeks ontworpen.

B.3.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

In het kader van het colloquium *Approximatietheorie*, dat gedurende het eerste halfjaar plaatsvond, werd een tiental voordrachten gehouden. De sprekers en behandelde onderwerpen zijn vermeld in paragraaf C.1.5. Het uitgewerkte colloquiumverslag verscheen als nummer 14 in de serie MC Syllabus.

In het tweede halfjaar werd in samenwerking met de Rekenafdeling het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica* georganiseerd. Dit colloquium, waarover nadere gegevens zijn opgenomen in paragraaf C.1.6, zal in 1972 worden voortgezet.

Bij de cursus *Hogere Computertechniek*, die gegeven werd ten behoeve van een industriële onderneming, traden de medewerkers H. Bavinck, D.S. Fokkema, E. Slagt en N.M. Temme op als docent (zie par. C.2.7). Zij verzorgden de onderdelen analyse, lineaire

algebra, numerieke wiskunde en booleaanse algebra; voor het laatstgenoemde onderdeel verscheen een syllabus (rapport TC 52; zie par. E.4.2).

De werkgroep *Stijve differentiaalvergelijkingen*, opgericht in samenwerking met de Rekenafdeling in januari 1970, stond het eerste halfjaar van 1971 onder leiding van Th.J. Dekker (RA) en P.J. van der Houwen (TW). In het tweede halfjaar werd de taak van de heer Dekker overgenomen door P.W. Hemker (RA). Voor nadere informatie wordt verwezen naar paragraaf C.3.2.

In juli werd de werkgroep *Biomathematica* gevormd, waarvan P.J. van der Houwen en G.M. Willems de leiding hadden. Nadere bijzonderheden over deze werkgroep zijn vermeld in paragraaf C.3.3.

In samenwerking met de Rekenafdeling werd de werkgroep *Berekening van speciale functies* opgericht, waarvan de eerste bijeenkomst in oktober plaatsvond. De activiteiten van deze werkgroep, waarover nadere informatie te vinden is in paragraaf C.3.4, werden gecoördineerd door N.M. Temme.

In samenwerking met de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling werd in maart de studiegroep *Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse* opgericht (zie par. C.3.11).

T.M.T. Coolen en P.J. van der Houwen namen in het verslagjaar deel aan de landelijke werkgroep *Numerieke analyse*, waarvan de bijeenkomsten ieder kwartaal in Utrecht plaatsvonden. Beiden hielden er een voordracht (zie par. C.5).

## 2. Algemene werkbeprekingen

In de serie werkbeprekingen van de afdeling Toegepaste Wiskunde wordt regelmatig door de verschillende medewerkers van de afdeling een overzicht gegeven van hun wetenschappelijk onderzoek. In 1971 vonden de volgende voordrachten plaats:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| P.J. van der Houwen | - Differentieschema's met variërende stabiliteitsgebieden, (26 januari). |
| N.M. Temme          | - Numerieke berekening van speciale functies, (9 februari).              |
| J.W. de Roever      | - Edge of the Wedge theorema, (23 februari).                             |

- |                  |   |
|------------------|---|
| E.R. Paërl       | - Toepassingen van drievoudige logica in de quantummechanica, (9 maart).                                      |
| H. Bavinck       | - Approximatiestellingen voor Jacobireeksen, (23 maart).  |
| J.W. de Roever   | - "Gaps" bij geïtereerde golfvergelijkingen, (6 april).   |
| T.H. Koornwinder | - Over een generalisatie van de Meder-Fock transformatie, (30 september).                                     |
| M. Bakker        | - Analytische aspecten van een klasse van minimaxproblemen, (7 oktober).                                      |
| J.W. de Roever   | - Greense functies van een geïtereerde operator, (14 oktober).  |
| R. Ploeger       | - De biharmonische vergelijking, (21 en 28 oktober).  |
| G.M. Willems     | - Het lemma van Zarantonello, (4 november).   |
| H. Bavinck       | - Approximatieprocessen met positieve polynoomkernen, (11 november).  |
| B. Dijkhuis      | - Benaderende oplossing van differentiaalvergelijkingen door middel van minimaliserende rijen, (18 november). |
| E. Slagt         | - Het artikel van A. en F. Solomon, (25 november).  |
| R.H.B.A. Hofhuis | - Padé-approximatie van de exponentiële functie, (2 december).  |
| N.M. Temme       | - Een singulier storingsprobleem, (9 december).   |
| T.M.T. Coolen    | - Vergelijking van naïeve en sophistische oplossingsmethoden, (16 december).                                  |

Deze voordrachten vonden grotendeels plaats in het MC, voor het overige deel in het Wiskundegebouw van de Universiteit van Amsterdam. Van de in 1970 gehouden werkbijeenkomsten is in de loop van het verslagjaar een samenvattend verslag verschenen (rapport TD 5; zie par. E.4.2).

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

Het Zevende Nederlands Mathematisch Congres vond dit jaar op 15 en 16 april te Amsterdam plaats. In de organisatie ervan had ook

de afdeling Toegepaste Wiskunde, in de persoon van H. Bavinck, een aandeel. Het congres werd bijgewoond door mevr. T. Zwaagstra-Eerbeek, H. Bavinck, T.M.T. Coolen, B. Dijkhuis, D.S. Fokkema, J. Grasman, P.J. van der Houwen, J.W. de Roever, E. Slagt, N.M. Temme en G.M. Willems, van wie T.M.T. Coolen, P.J. van der Houwen en N.M. Temme tevens een voordracht hielden (zie par. C.5).

De conferentie *Lineare Operatoren und Approximation* werd bezocht door H. Bavinck. Deze conferentie vond van 14 tot 22 augustus in Oberwolfach plaats. B. Dijkhuis woonde van 24 tot 28 mei de op Vlieland gehouden Vosbergen-conferentie over theoretische fysica bij.

J. Grasman bezocht het colloquium Euromech 25 *Méthodes de Perturbation Singulière en Mécanique*, dat van 5 tot 8 juli in Parijs werd georganiseerd door de Université de Paris. Hij hield er tevens een voordracht (zie par. C.5).

G.M. Willems woonde de tweede C.I.M.E. session 1971 *Constructive Aspects of Functional Analysis* bij. Dit congres werd van 27 juni tot 7 juli in Erice op Sicilië gehouden.

#### B.3.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

Aan de leden van de afdeling werd regelmatig advies gevraagd door de medewerkers van andere afdelingen en door opdrachtgevers van buiten het MC, met name bij problemen uit de mathematische fysica, op het gebied van speciale functies en bij het numeriek oplossen van differentiaalvergelijkingen. Een overzicht van de consulten van grotere omvang is opgenomen in paragraaf F.1.

#### B.4 VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE STATISTIEK

##### B.4.1 Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. J. Hemelrijk. Als adviseurs waren aan de afdeling verbonden prof.dr. J.Th. Runnenburg (Universiteit van Amsterdam) en prof.dr. W.R. van Zwet (RU Leiden). Bovendien werd dr. J. Oosterhoff, lector aan de KU Nijmegen, per 1 september tot adviseur benoemd.

De souschef dr. W. Molenaar keerde in juli terug van een eenjarig verblijf als gastmedewerker aan de Pennsylvania State University (USA), waarna hij een benoeming tot hoogleraar in de statistische analyse en meettheorie der sociale wetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Groningen aanvaardde. In verband hiermee werd drs. R. Helmers met ingang van 1 augustus tot souschef benoemd.

Sedert 1 juli verbleef prof.dr. D. Quade (University of North Carolina, Chapel Hill, USA) als gastmedewerker op de afdeling. Gedurende de maand september vertoefde dr. S.I. Resnick (Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel) als gast op de afdeling, nadat hij in de maanden juli en augustus aan de Universiteit van Amsterdam verbonden was geweest.

Dr. L.F.M. de Haan, wetenschappelijk medewerker, vertrok op 20 juni naar de Verenigde Staten. Gedurende de maanden juli en augustus verbleef hij aan de Michigan State University (East Lansing, USA); vandaar vertrok hij voor een verblijf van een jaar naar Stanford, waar hij als gastmedewerker en docent verbonden is aan de Stanford University.

Drs. A. Hordijk trad met ingang van 1 juli voor de helft van zijn werktijd in dienst van de Vrije Universiteit om daar een leeropdracht Mathematische Statistiek te vervullen. Voor het resterende deel van zijn werktijd bleef hij in dienst van de afdeling. Drs. E.A. van der Velde, wetenschappelijk medewerker, aanvaardde een functie bij de afdeling Medische Statistiek van de Rijksuniversiteit te Leiden en verliet per 1 september de afdeling.

R. Potharst, wetenschappelijk assistent, werd na het afleggen van het doctoraalexamen wiskunde aan de UvA bevorderd tot wetenschappelijk

medewerker met ingang van 16 december.

Op 1 april trad F.G. Lemmer in dienst als wetenschappelijk assistent. Hij bleef in die functie werkzaam tot 31 juli. De wetenschappelijke assistenten W. Lablans, J.G. Baaij en E.J. Sedoc legden het doctoraalexamen wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam af en verlieten de afdeling op resp. 31 maart, 30 september en 31 december. H.M.A. Jansen, wetenschappelijk assistent, slaagde voor het doctoraalexamen econometrie aan de UvA en verliet de afdeling op 31 maart. De wetenschappelijk assistent F.M. Dekking aanvaardde met ingang van 16 september een andere werkring. Een aanstelling als wetenschappelijk assistent verkreeg R.G.M. Angerman per 1 september.

Een volledige lijst met de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1971 is opgenomen in paragraaf G.2.3.

#### B.4.2 Wetenschappelijk onderzoek

##### 1. *Verdelingsvrije statistiek*

##### 1.1. Asymptotische normaliteit van rangtoetsen (F.H. Ruymgaart, W.R. van Zwet)

Onder leiding van prof. van Zwet, adviseur van de afdeling, is dit onderzoek naar de asymptotische normaliteit van rangtoetsen voor onafhankelijkheid voortgezet. De voorlopige resultaten zijn vastgelegd in rapport SW 5a (zie par. E.4.3), welke publicatie ter plaatsing is aangeboden aan The Annals of Mathematical Statistics.

##### 1.2. Goodness-of-fit toetsen (R. Helmers)

Het onderzoek met betrekking tot de limietverdelingen van goodness-of-fit toetsen, welke gebaseerd zijn op een integraalcriterium, werd voortgezet. De resultaten zullen in de loop van 1972 in rapportvorm worden vastgelegd.

##### 1.3. Efficiency (M.C.A. van Zuylen)

Met behulp van het begrip Pitmanefficiency werd de "sampling by attributes"-methode vergeleken met de "sampling by variables" methode voor het geval van normale verdelingen. Over de resul-



taten is een lezing gehouden in het kader van de Sixth Prague Conference on Probability and Information Theory te Praag (zie par. C.5). Bovendien zal een publicatie over dit onderwerp (rapport SW 12; zie par. E.4.3) in de loop van 1972 verschijnen in *Statistica Neerlandica*.

## 2. *Waarschijnlijkheidsrekening*

### 2.1. Maxima van steekproeven uit een mengverdeling (L.F.M. de Haan, A. Hordijk)

Naar aanleiding van een onderzoek door S.I. Resnick werd getracht na te gaan wanneer een rij partiële maxima uit een eindige mengverdeling een limietverdeling bezit, als gegeven is dat de partiële maxima van de componenten een limietverdeling hebben. Er zijn enkele voor dit onderzoek belangrijke tegenvoorbeelden geconstrueerd, welke gepubliceerd zullen worden in een artikel van S.I. Resnick: "Products of distribution functions attracted to extreme value laws" (in 1972 te verschijnen in *Journal of Applied Probability*).

### 2.2. Wetten van de geïtereerde logaritme (L.F.M. de Haan, A. Hordijk)

Het onderzoek heeft geleid tot de uitgave van rapport SW 6 (zie par. E.4.3), dat verschijnen zal in *The Annals of Mathematical Statistics*.

### 2.3. Invariante kansverdelingen voor een Markovketen (A. Hordijk)

Een voldoende voorwaarde voor het bestaan van invariante kansverdelingen, afkomstig van W. Doeblin, is bestudeerd. In vervolg hierop zijn enkele met deze voorwaarde equivalente eigenschappen van de Markovketen afgeleid. Een en ander zal in de loop van 1972 tot een publicatie aanleiding geven.

### 2.4. Resterende levensduur bij hoge ouderdom (L.F.M. de Haan)

Het onderzoek over dit onderwerp is in het verslagjaar voortgezet in samenwerking met drs. A.A. Balkema (UvA). De voorlopige resultaten zijn opgenomen in rapport SW 7 (zie par. E.4.3). Over dit onderwerp werd tevens een lezing gehouden op het Zevende Nederlands Mathematisch Congres (zie par. C.5).

### 2.5. Maxima van steekproeven (L.F.M. de Haan)

In vervolg op het promotieonderzoek werd aangetoond, dat op een betrekkelijk eenvoudige wijze een verband is aan te geven tussen verdelingsfuncties in het aantrekkingsgebied van de dubbel-exponentiële verdeling en verdelingsfuncties, die voldoen aan de voorwaarde van von Mises. De oorspronkelijke publicatie over dit onderwerp (rapport SW 8; zie par. E.4.3) werd later in samenwerking met drs. A.A. Balkema (UvA) herzien tot rapport SW 10 (zie par. E.4.3), dat ter publicatie is aangeboden aan The Annals of Mathematical Statistics.

### 2.6. Markovbeslissingsproblemen (A. Hordijk)

Het onderzoek met betrekking tot de existentie van optimale strategieën in Markovbeslissingsprocessen werd in samenwerking met H.C. Tijms (afd. Math. Besliskunde) voortgezet. Over het onderwerp werd op de eerder genoemde conferentie te Praag een lezing gehouden (zie par. C.5). Bovendien zijn enkele resultaten van het onderzoek vermeld in de rapporten BW 7 en BW 14 (zie par. E.4.4), waarvan laatstgenoemde tevens zal verschijnen in de Transactions of the Sixth Prague Conference (zie ook het verslag van de afd. Math. Besliskunde, par. B.5.2, punt 5.2).

## 3. *Toetsingstheorie*

### 3.1. Optimaliteitseigenschappen van toetsen (A. Wolowitsj)

Het onderzoek inzake optimaliteitseigenschappen van toetsen gebaseerd op voorwaardelijke verdelingen werd voortgezet.

### 3.2. Het k-steekproeven probleem (J.G. Baaij)

Een aantal verdelingsvrije "multiple comparison"-technieken werd bestudeerd. Onderzocht werd of deze technieken op eenvoudige wijze verscherpt konden worden.

#### 4. *Benaderingen van verdelingen*

##### 4.1. Benaderingen van de Poisson-, binomiale en hypergeometrische verdelingsfuncties (W. Molenaar)

De voortzetting van dit promotieonderzoek mondde uit in de publicatie van rapport SW 9 (zie par. E.4.3), waarin een overzicht wordt gegeven van een aantal goede benaderingen voor de overschrijdingskansen, betrouwbaarheidsgrenzen en kwantielen van de Poisson-, binomiale en hypergeometrische verdelingsfuncties. De voorbereidende werkzaamheden voor dit rapport zijn verricht tijdens het verblijf van W. Molenaar in de Verenigde Staten.

##### 4.2. Benadering van de niet-centrale t-verdeling (H. Elffers)

Er werd enig onderzoek verricht naar de nauwkeurigheid van uit de literatuur bekende benaderingen voor de verdelingsfunctie, percentagepunten en acentraliteit van de niet-centrale Student-verdeling. Als uitvloeisel werd een aantal procedures ontworpen om deze verdeling exact op een rekenmachine te berekenen.

##### 5. *Meerdimensionale frequentietabellen* (W.N. van Nooten)

Het onderzoek naar de statistische analyse van meerdimensionale frequentietabellen is voortgezet. Over dit onderwerp werd op het eerder vermelde congres in Praag een lezing gehouden (zie par. C.5), waarvan de tekst verscheen in rapport SW 11 (zie par. E.4.3).

##### 6. *Regressie- en variantieanalyse* (M. van Gelderen, A.P.B.M. Vehmeijer)

Het onderzoek ten behoeve van de ontwikkeling van programmatuur voor regressie- en variantieanalyse is in het verslagjaar zover gevorderd dat het onderzoek in 1972 zal kunnen worden afgerond. Mogelijkerwijs zal dit leiden tot een publicatie in de Losbladige Reeks (zie par. E.3).

##### 7. *Tijdreeksen* (R. Potharst)

In het kader van dit onderzoek werd een betrouwbaarheidsinterval voor de frequentie van een harmonische trilling te midden van ruis geconstrueerd.

8. *De "jackknife"-methode* (E.J. Sedoc)

Er werd een studie gemaakt van de zgn. "jackknife"-methode van Tukey.

B.4.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Het colloquium *Waarschijnlijkheidsrekening* dat sinds jaren in samenwerking met het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde (ITW) van de UvA plaatsvindt, werd gedurende het verslagjaar voortgezet. Sprekers en behandelde onderwerpen staan vermeld in par. C.1.7. Het ITW organiseerde bovendien een colloquium *Mathematische Statistiek*, dat onder leiding stond van prof.dr. J. Hemelrijk en drs. J.M. Buhrman. De bijdrage van de afdeling Mathematische Statistiek bestond in dit geval uit het leveren van een aantal sprekers (zie par. C.5).

In samenwerking met het Mathematisch Instituut van de Rijksuniversiteit Leiden werd een colloquium *Mathematische Statistiek* georganiseerd, dat onder leiding stond van prof.dr. W.R. van Zwet. Aan dit colloquium namen diverse medewerkers van de afdeling deel. Nadere bijzonderheden over dit colloquium staan vermeld in par. C.1.8.

Het onderdeel statistiek van de cursus *Wetenschappelijk Rekenen A* werd verzorgd door F.H. Ruymgaart en L.F.M. de Haan (zie par. C.2.4).

In het kader van de in 1970 ingestelde studiegroep *Toetsings-theorie* werd de behandeling van het boek "Testing statistical hypotheses" van E.L. Lehman afgerond. Verschillende medewerkers en assistenten van de afdeling hielden een voordracht. In vervolg hierop werd het initiatief genomen tot de vorming van een studiegroep *Order statistics*. In oktober werd een begin gemaakt met de behandeling van het boek "Order statistics" door H.A. David. Door een aantal medewerkers van de afdeling werden voordrachten gehouden (zie par. C.3.5).

## 2. Overige werkzaamheden van educatieve aard

De leeropdracht Biometrika aan de Universiteit van Amsterdam, die gedurende het academisch jaar 1970-1971 werd vervuld door L.F.M. de Haan, werd met ingang van het nieuwe academisch jaar verstrekt aan R. Helmers. De leeropdracht Wiskunde voor farmacologen aan de Universiteit van Amsterdam werd gedurende het academisch jaar 1970-1971 vervuld door F.H. Ruymgaart en ook in het nieuwe academisch jaar aan hem verstrekt. Met ingang van september werd een leeropdracht Statistiek voor farmacologen aan de UvA ingesteld, die voor het academisch jaar 1971-1972 werd verstrekt aan A.P.B.M. Vehmeijer.

De binder, een losbladige verzameling beschrijvingen, procedures en programma's van statistische technieken, is ook in 1971 weer aangevuld met een aantal nieuwe programma's. Na het vertrek van E.A. van der Velde werd zijn taak met betrekking tot de samenstelling van de binder overgenomen door A.P.B.M. Vehmeijer. Het ligt in de bedoeling de binder te laten opgaan in de aan het eind van 1970 gestarte Losbladige Reeks (zie par. E.3).

## 3. Deelname aan congressen e.d.

Medewerkers van de afdeling hebben aan verschillende nationale en internationale congressen deelgenomen. In de eerste plaats dient hier te worden vermeld de *Sixth Prague Conference on Probability and Information Theory*. Dit congres vond plaats van 18 tot 25 september te Praag en werd bijgewoond door R. Helmers, A. Hordijk, W.N. van Nooten en M.C.A. van Zuylen, van wie de laatstgenoemde drie personen tevens een voordracht hielden (zie par. C.5). Verder worden hier vermeld het *Zevende Nederlands Mathematisch Congres* (15 en 16 april te Amsterdam) en de jaarlijkse *Statistische Dag* van de Vereniging voor Statistiek (7 april te Eindhoven). Beide evenementen werden door een aantal medewerkers en assistenten van de afdeling bezocht. Bovendien hielden J. Hemelrijk (op invitatie), L. de Haan en A. Hordijk elk een lezing tijdens eerstgenoemd congres (zie par. C.5). L. de Haan nam deel aan de *Annual Meeting of the Institute of Mathematical Statistics*, die eind augustus in Fort Collins (USA) plaatsvond. Hij hield daar tevens een voordracht (zie par. C.5).

#### 4. *Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC*

Gedurende het eerste halfjaar nam A.P.B.M. Vehmeijer deel aan het colloquium *Multivariate statistiek*, dat georganiseerd werd door de Vereniging voor Statistiek. Bovendien nam hij deel aan een colloquium over informatietheorie, waarvan het Laboratorium voor Medische Fysica van de Universiteit van Amsterdam de organisatie in handen had.

De Vereniging voor Statistiek heeft enige jaren geleden een werkgroep *Statistiek en computer* ingesteld, waaraan ook van MC-zijde wordt deelgenomen. Tot 1 september woonde E.A. van der Velde de bijeenkomsten bij, waarna zijn taak werd overgenomen door A.P.B.M. Vehmeijer. Ook in de Werkgroep 70a van de Normalisatiecommissie van het Nederlands Normalisatie Instituut is het MC vertegenwoordigd. In 1971 had R. Helmers zitting in deze werkgroep (zie hoofdstuk D).

#### B.4.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

Een zeer belangrijk deel van de werkzaamheden van de afdeling lag op het gebied van de statistische consultatie. Ten behoeve van een groot aantal cliënten verrichtte de afdeling statistische analyses. Er werd advies gegeven betreffende de mathematische modelvorming en de keuze van de statistische technieken. Veelal werd ook het voor de statistische analyse benodigde rekenwerk op de EL X8 uitgevoerd, waarbij in vele gevallen met personeelsleden van de Rekenafdeling werd samengewerkt.

Bij een aanzienlijk deel van de door derden voorgelegde problemen ging het om het verlenen van assistentie bij de statistische analyse van waarnemingsmateriaal ten behoeve van onderzoek aan wetenschappelijke instellingen (universiteiten en hogescholen, ZWO). Aan een aantal publicaties van derden, zoals dissertaties, wetenschappelijke artikelen, rapporten e.d., verleende de afdeling medewerking.

Een aantal opdrachten kwam van particulieren, industrie en bedrijfsleven. Ook kregen enkele accountantsbureaus regelmatig adviezen. De in paragraaf F.2 opgenomen lijst, waarin de belangrijkste consulten zijn vermeld, geeft een duidelijke illustratie van de grote verscheidenheid van opdrachtgevers en onderwerpen.

Dat problemen bij de statistische consultatie meermalen aanleiding gaven tot wetenschappelijk onderzoek, kwam ook dit jaar als een belangrijk facet van de consultatieve werkzaamheden naar voren.

#### B.4.5 Werkzaamheden van administratieve aard

Het alfabetische kaartsysteem, dat een vrij volledig overzicht bevat van de in de laatste vijfentwintig jaar verschenen literatuur op het gebied van de statistiek en waarschijnlijkheidsrekening, is uitgebreid met talrijke titels van in 1971 verschenen boeken en artikelen. Daarnaast is er een onderwerpenkaartsysteem, waarin alle op het MC aanwezige boeken over statistiek en waarschijnlijkheidsrekening, rapporten en overdrukken van belangrijke artikelen naar onderwerp zijn gerangschikt. Dit systeem is met de titels van de nieuwe aanwinsten uitgebreid.

Bovendien wordt, in samenwerking met de Bibliotheek, gewerkt aan een nieuwe verzendlijst voor publicaties (of abstracts daarvan), die op de afdeling Mathematische Statistiek verschijnen.

## B.5 VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE BESLISKUNDE

B.5.1 Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. G. de Leve. De dagelijkse leiding was in handen van drs. B. Dorhout, souschef.

R.S. Sadikin, medewerker van de Universiteit van Padjajaran (Indonesië), die in 1970 als gast op de afdeling verbleef, legde op 13 januari het doctoraalexamen wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam af. Op 24 januari keerde hij terug naar Indonesië.

J.K. Lenstra en B.J.B.M. Lageweg, resp. wetenschappelijk assistent bij het MC en bij de Universiteit van Amsterdam, legden op 25 juni cum laude het doctoraalexamen econometrie af aan de UvA. Zij werden beiden per 1 augustus aangesteld als wetenschappelijk medewerker.

Een volledige lijst van de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1971 is opgenomen in paragraaf G.2.4.

B.5.2 Wetenschappelijk onderzoek1. *Continue lineaire programmering*

## 1.1. Algemene continue lineaire programmering (G. de Leve)

Ten behoeve van de uitgave van een nieuwe publicatie werd in samenwerking met drs. J.Ch. van Dalen (UvA) de theorie van de lineaire programmering ontwikkeld zonder dat gebruik gemaakt werd van de theorie der lineaire algebra of van convexiteitseigenschappen.

1.2. Transportproblemen (B. Dorhout, B.J.B.M. Lageweg,  
J.F. de Miranda)

De ALGOL-procedure voor het oplossen van het transportprobleem volgens de "stepping stone"-methode werd verbeterd. Van deze procedure werd een speciale versie vervaardigd voor de berekening van het optimale transport over een bepaald type netwerken. Tevens werd een stepping stone procedure geprogrammeerd voor het standaardtransportprobleem met bovengrenzen, met het doel deze



toe te passen in programma's voor het oplossen van indelingsproblemen.

## 2. *Discrete programming*

### 2.1. Vergelijking van methoden (Jac.M. Anthonisse)

Enkele methoden voor het oplossen van geheeltallige lineaire programmeringsproblemen werden bestudeerd en onderling vergeleken.

### 2.2. Reductie van stelsels vergelijkingen (Jac.M. Anthonisse)

De equivalentie tussen stelsels diophantische vergelijkingen vormde een onderwerp van voortgezette studie. Tijdens het 7e Nederlands Mathematisch Congres werd hierover een lezing gehouden (zie par. C.5). Tevens verscheen rapport BW 12 (zie par. E.4.4).

### 2.3. Knapzakalgoritmen (B.J.B.M. Lageweg, J.K. Lenstra)

Verskillende algoritmen voor het oplossen van eendimensionale knapzakproblemen zijn geprogrammeerd en vergeleken. Hieronder bevonden zich de dynamische programmeringsalgoritmen van Hu, Nemhauser, Gilmore en Gomory en van Shapiro en Wagner en de branch and bound algoritmen van Kolesar en van Gilmore en Gomory. De resultaten zullen in een later stadium van onderzoek worden vastgelegd in een rapport.

### 2.4. Algoritme voor meerdimensionale knapzakproblemen

(B.J.B.M. Lageweg)

De ontwikkeling van een branch and bound algoritme voor de oplossing van meerdimensionale knapzakproblemen werd voortgezet. In rapport BN 3 (zie par. E.4.4) is de algoritme beschreven en vergeleken met die van Land en Doig, terwijl op het 7e Nederlands Mathematisch Congres een voordracht aan dit onderwerp werd gewijd. Voor de onderzochte groep van problemen viel de vergelijking zeer gunstig uit in het voordeel van de nieuwe algoritme.

### 2.5. Handelsreizigersalgoritmen (J.K. Lenstra)

De branch and bound methoden van Little c.s. en van Held en Karp

voor het oplossen van handelsreizigersproblemen werden geprogrammeerd en voor verschillende typen problemen vergeleken. Over de resultaten van het onderzoek zal een rapport worden geschreven. Daarnaast is de literatuur over algoritmen voor de oplossing van meer-handelsreizigersproblemen met capaciteitsrestricties bestudeerd.

#### 2.6. Productieplanningproblemen (G. de Leve, B. Dorhout)

Voor een aantal productieplanningproblemen werden branch and bound methoden ontworpen. Een tweetal doctoraalscripties was gewijd aan dit onderwerp.

### 3. *Niet-lineaire programmering*

#### 3.1. Kwadratische programmering (J.F. de Miranda, B. Dorhout)

Het onderzoek naar de algoritmen voor kwadratische programmeringsproblemen is voortgezet. Een variant van de methode van Beale werd geprogrammeerd. Deze bepaalt van convexe problemen het globale minimum en van niet-convexe problemen een lokaal minimum. De methode werd toegepast in een methode van Ritter, volgens welke ook het globale minimum van niet-convexe problemen wordt bepaald. Een rapport over de resultaten van het verrichte onderzoek is in voorbereiding.

#### 3.2. Convexe programmering (B. Dorhout)

De literatuur betreffende een aantal methoden voor het oplossen van convexe programmeringsproblemen werd in studie genomen.

#### 4. *Grafentheorie* (Jac.M. Anthonisse, J.F. de Miranda)

Verskillende onderwerpen uit de theorie der gerichte en niet-gerichte grafen werden bestudeerd. Naar aanleiding van deze studie zijn enkele ALGOL-procedures opgesteld voor het analyseren van grafen.

## 5. *Dynamische programmering*

### 5.1. Markovprogrammering (G. de Leve, P.J. Weeda, H.C. Tijms, B.J.B.M. Lageweg)

Verschillende problemen werden met behulp van de algemene Markovprogrammeringsmethode van de Leve opgelost. Nadere bijzonderheden over de wijze van oplossen zijn beschreven in de rapporten BN 5, BN 6 en BN 7 (zie par. E.4.4) en in deel 7c van de syllabusserie bij de Leergang Besliskunde (zie par. E.2). Een tweetal problemen vormde de aanleiding tot een doctoraalscriptie. Deze scripties, die door leden van de afdeling werden begeleid, verschenen als nummer BN 2 en BN 4 (zie par. E.4.4) in de rapportenserie van de afdeling. Alle genoemde publicaties kwamen ter sprake in de in september gehouden werkweek *Markovprogrammering* (zie par. C.3.13). In een voordracht tijdens het 7e Nederlands Mathematisch Congres ging P.J. Weeda op enkele praktische aspecten van de methode in (zie par. C.5).

### 5.2. Markovbeslissingsprocessen (A. Hordijk (MS), H.C. Tijms)

Het onderzoek naar het bestaan van optimale strategieën in Markovbeslissingsproblemen werd voortgezet. Tijdens het 7e Nederlands Mathematisch Congres is over de voorlopige resultaten van het onderzoek een lezing gehouden (zie par. C.5). De tekst van deze voordracht is vastgelegd in rapport BW 7 (zie par. E.4.4), dat gepubliceerd zal worden in *Journal of Mathematical Analysis and Applications* (zie ook het verslag van de afd. Math. Statistiek, par. B.4.2, punt 2.6).

## 6. *Voorraadtheorie* (H.C. Tijms)

Het onderzoek betreffende  $(s,S)$ -voorraadmodellen werd gecontinueerd en zal tevens het onderwerp vormen van de dissertatie van H.C. Tijms. Behalve aan de existentie van optimale  $(s,S)$ -strategieën werd ook aandacht besteed aan de technieken, waarmee deze voorraadmodellen kunnen worden geanalyseerd. Een aantal voorlopige resultaten is opgenomen in de publicaties BW 8, BW 9, BW 11 en BW 13, waarvan eerstgenoemde tevens in *Statistica Neerlandica* verscheen (zie par. E.4.4).

7. *Simulatie* (J.H. van Frankenhuisen)

In het begin van het jaar verscheen een publicatie (rapport BW 6, zie par. E.4.4) over de in 1970 uitgevoerde simulatie van een liftensysteem in een hoog kantoorgebouw. Over het onderwerp simulatie werd tevens een viertal syllabi geschreven resp. herzien o.a. ten behoeve van de cursus Besliskundig Analist en de cursus Wetenschappelijk Rekenen A; hiermee werd het onderzoek afgesloten.

8. *Minimaxmethoden* (B. Dorhout)

Voor een inkoopprobleem, dat met gebruikmaking van het minimax-criterium werd geformuleerd, is een eenvoudige oplossingsmethode afgeleid. De resultaten van dit onderzoek werden beschreven in rapport BN 11 (zie par. E.4.4), terwijl op het 7e Nederlands Mathematisch Congres over dit onderwerp een voordracht werd verzorgd (zie par. C.5).

9. *Beslissingsspelen* (J.K. Lenstra)

Een beslissingsspel werd geprogrammeerd. Het onderzoek zal in 1972 worden voortgezet met een verdere uitbreiding van het spel, waarover dan tevens een publicatie zal verschijnen.

10. *Invoersysteem lineaire programmering* (Jac.M. Anthonisse)

De voorbereiding van een uitgebreide publicatie over het invoersysteem voor lineaire programmeringsproblemen is verder voortgezet. Bovendien werd gewerkt aan de ontwikkeling van een systeem om de uitkomsten van lineaire programmeringsproblemen op overzichtelijke wijze te rangschikken.

B.5.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

De in het vorige jaarverslag reeds aangekondigde werkweek *Markov-programmering* is in de week van 6-10 september 1971 gehouden (zie par. C.3.13). Gedurende deze week werden enkele hoofdstukken uit de theorie der Markovprogrammering besproken door prof. G. de Leve en H.C. Tijms. Bij de behandeling van een aantal specifieke problemen

verleenden B.J.B.M. Lageweg, J.K. Lenstra en P.J. Weeda medewerking.

Hoewel de *Leergang Mathematische Besliskunde* in 1970 wegens gebrek aan belangstelling niet kon doorgaan, bleek de belangstelling later toch weer zo groot, dat in het voorjaar van 1971 een beknopte leergang werd gehouden. De docenten hierbij waren prof. G. de Leve, Jac.M. Anthonisse, B. Dorhout, J.H. van Frankenhuisen, H.C. Tijms en P.J. Weeda. De leergang, die in de periode van oktober tot december werd gehouden, werd verzorgd door Jac.M. Anthonisse, B. Dorhout, J.H. van Frankenhuisen, B.J.B.M. Lageweg, J.K. Lenstra en H.C. Tijms (zie par. C.2.8).

De samenwerking met het AKB te Rotterdam bij het organiseren van de *Cursus Besliskundig Analist* werd voortgezet. Jac.M. Anthonisse, B. Dorhout, J.H. van Frankenhuisen en P.J. Weeda behandelden de door het MC verzorgde onderwerpen (zie par. C.2.9).

De in het vorige verslagjaar gevormde werkgroep *Netwerktheorie* zette haar werkzaamheden met betrekking tot de studie van stromingen in netwerken voort. Alle leden van de afdeling hielden voordrachten in het kader van deze werkgroep (zie par. C.3.7).

## 2. Overige werkzaamheden van educatieve aard

Het onderdeel besliskunde van de onder auspiciën van de Rekenafdeling georganiseerde cursus *Wetenschappelijk Rekenen A* werd gegeven door Jac.M. Anthonisse en J.H. van Frankenhuisen. Samen schreven zij ook een syllabus bij deze lessen, die als rapport BC 3 verscheen (zie par. E.4.4).

Evenals in het vorige jaar verleende Jac.M. Anthonisse zijn medewerking aan de cursus *Computer en Cultuurtechniek*, die door een overheidsinstelling ten behoeve van zijn medewerkers was georganiseerd (zie par. C.2.10).

De voorbereiding van een uitgebreide syllabus, getiteld: "Inleiding in de besliskunde", zowel ten behoeve van het hoger beroeps- als het wetenschappelijk onderwijs, werd voortgezet. Aan het eind van het jaar hadden prof. G. de Leve en drs. J.Ch. van Dalen (UvA) een aantal hoofdstukken ten behoeve van deze uitgave geschreven.

In opdracht van het Nederlands Opleidingsinstituut voor Informatica gaf J.H. van Frankenhuisen een aantal lessen in de cursus *Automatisering van de informatieverwerking*, door genoemd instituut georganiseerd ten behoeve van leraren verbonden aan het Hoger Economisch en Administratief Onderwijs (zie par. C.2.16).

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

Alle medewerkers van de afdeling namen deel aan het *Zevende Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 15 en 16 april in Amsterdam gehouden werd. Bovendien verzorgden Jac.M. Anthonisse, B. Dorhout, H.C. Tijms en P.J. Weeda elk een voordracht (zie par. C.5).

De jaarlijkse *Statistische Dag* van de Vereniging voor Statistiek vond deze keer op 7 april in Eindhoven plaats en werd door een aantal leden van de afdeling bijgewoond.

#### B.5.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

De leden van de afdeling Mathematische Besliskunde gaven zowel aan industrie en bedrijfsleven als aan wetenschappelijke instituten en overheidsinstellingen een aantal adviezen en consulten op besliskundig gebied. Meestal vloeiden uit deze consulten rekenopdrachten voort. Een lijst van onderwerpen van de belangrijkste consulten is opgenomen in paragraaf F.3. De twee grootste projecten worden hieronder wat uitvoeriger vermeld.

In de eerste plaats wordt hier genoemd de simulatie van graanoogsten (P.J. Weeda), een opdracht afkomstig van een overheidsinstelling. Er werd een simulatiemodel ontwikkeld en geprogrammeerd, waarmee de kosten van het oogsten van graan bij verschillende outillages voorspeld kunnen worden. Hierbij werd gebruik gemaakt van de actuele weersgegevens van de laatste veertig jaar. Met dit model werd berekend hoe groot de capaciteit van een nieuwe silo moet zijn om de gemiddelde kosten per jaar te minimaliseren en welke landbouwwerktuigen daarbij ingezet moeten worden. Verder werd de mogelijkheid geschapen om in de loop van elk seizoen een prognose te maken omtrent de beste periode voor de inzet van seizoenarbeiders op grond van de tot dan toe bekende weersgegevens. De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd

in rapport BN 10 (zie par. E.4.4). Bovendien werd over het onderzoek een lezing gehouden (zie par. C.5).

Het tweede omvangrijke consult betrof een onderzoek over de relaties tussen (en binnen) bedrijfsleven en overheid, voorzover deze door dubbelfuncties van personen waarneembaar zijn. Het onderzoek werd door Jac.M. Anthonisse uitgevoerd ten behoeve van een universitair instituut. Programma's voor het genereren en analyseren van grafen (zwakke en sterke componenten, centraliteitsindices) werden geschreven en uitgevoerd. De rush-coëfficiënt werd voorgesteld om de positie van bedrijven en personen te vergelijken (rapport BN 9; zie par. E.4.4). De voorlopige resultaten van dit onderzoek naar invloedsstructuren met behulp van grafentheorie werden door de opdrachtgever gepubliceerd.

Naast deze omvangrijke consulten is ook verscheidene malen aan studenten medewerking verleend bij het schrijven van scripties over besliskundige onderwerpen.

#### B.5.5 Werkzaamheden van administratieve aard

Dit betreft hoofdzakelijk werkzaamheden ten behoeve van de bibliotheek voorzover het besliskundige onderwerpen betreft. Nieuw aangeschafte boeken werden ten behoeve van het onderwerpensysteem van een codenummer voor classificatie voorzien. Het alfabetische kaartsysteem werd uitgebreid met de titels van alle in 1971 in belangrijke tijdschriften verschenen artikelen en van andere literatuur op het gebied van de besliskunde.

## B.6 VERSLAG VAN DE REKENAFDELING

B.6.1 Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr.ir. A. van Wijngaarden.

Vanaf 1 januari 1971 was de afdeling onderverdeeld in een drietal secties:

- a. sectie Numerieke wiskunde (en projectprogrammering)  
(o.l.v. dr. Th.J. Dekker, souschef)
- b. sectie Systeemprogrammering (en machinedienst)  
(o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet, souschef)
- c. sectie Nonnumerieke research en onderwijs  
(o.l.v. dr. J.W. de Bakker, souschef)

Op 1 september 1971 vond een interne herstructurering plaats, waardoor vanaf die datum de indeling van de Rekenafdeling als volgt was:

- a. sectie Numerieke wiskunde  
(o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet, souschef ad interim)
- b. sectie Systeemprogrammering  
(o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet, souschef)
- c. sectie Nonnumerieke research en onderwijs  
(o.l.v. dr. J.W. de Bakker, souschef)
- d. Rekendienst, onderverdeeld in Projectprogrammering en Machinedienst  
(o.l.v. drs. G.J.R. Förch, hoofd)

Prof.dr. R.P. van de Riet, benoemd tot buitengewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit (leeropdracht: Toegepaste wiskunde, in het bijzonder de informatica), aanvaardde op 8 oktober 1971 zijn ambt met het uitspreken van een oratie, getiteld: "Computers, wiskunde en computerwiskunde".

Per 1 september verliet dr. Th.J. Dekker, na 17 jaar, als medewerker en later als souschef, op de Rekenafdeling van het MC werkzaam te zijn geweest, het MC om de functie van hoogleraar (leeropdracht: Numerieke wiskunde) bij de Universiteit van Amsterdam te aanvaarden.



Dr. J.W. de Bakker werd op 1 januari tot souschef van de sectie Non-numerieke research en onderwijs benoemd. Drs. G.J.R. Förch werd met ingang van 1 september benoemd tot hoofd van de Rekendienst.

Ir. M.H. van Emden promoveerde op 9 juni aan de Universiteit van Amsterdam tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen op een proefschrift getiteld: "An analysis of complexity". Promotor was prof. dr.ir. A. van Wijngaarden. Zijn proefschrift verscheen ook als nummer 35 in de serie MC Tracts (zie par. E.1). Op 1 juli vertrok hij voor een jaar naar de Verenigde Staten, waar hij als medewerker verbonden zal zijn aan IBM, Yorktown Heights.

Mej.drs. J.M. van Vaalen verbleef in de periode van 5 september tot en met 17 december in Schotland, waar zij verbonden was aan het Department of Machine Intelligence and Perception van de University of Edinburgh.

Op de Rekenafdeling werden ir. P.M.B. Vitányi (per 1 juni) en dr. A.S. Tanenbaum (per 1 oktober) als wetenschappelijk medewerker aangesteld. Ir. R. Brinkhuijsen aanvaardde per 31 december een functie bij SARA. Drs. J. Wolleswinkel onderbrak zijn dienstverband bij het MC voor de vervulling van zijn militaire dienstplicht. Door de interne herstructureringen vond binnen de Rekenafdeling ook een aantal overplaatsingen naar andere secties en de Rekendienst plaats.

In de functie van wetenschappelijk assistent werden aangesteld J.C.P. Bus (per 1 januari), P.A. Beentjes (per 1 maart) en C.L. Pippel (per 1 april). H. Fiolet en S.P.N. van Kampen vervulden op de Rekenafdeling in het kader van hun studie een stage numerieke wiskunde en verbleven daartoe vanaf 1 september op de afdeling.

De wetenschappelijke assistenten J.P. Hollenberg en M. Rem verlieten de afdeling per 31 juli resp. 31 oktober na het afleggen van het doctoralexamen wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam.

Mej. B.H.G. van Rij (per 1 augustus), mej. I. van der Tweel (per 16 september), A.C. Veldkamp (per 1 oktober) en F. van Dijk (per 1 november) werden aangesteld als programmeur. G.C.J.M. Nogarede en mevr. M.J.H. van Hoeij-van Woerkom (beiden programmeur) verlieten de afdeling per 31 mei resp. 30 september. Mej. I. Hogenbijn werd m.i.v. 1 augustus bevorderd tot programmeur.

Per 1 januari werd mevr. P.T.E. ten Velden-Vervloet aangesteld als operateur; zij verliet het MC weer op 31 december. A.G. van Dijk, operateur, verliet de dienst per 31 juli. Als operateur werden aangesteld L.G. Glas, J.C.M. Schreuder en R.C. Weeber (allen per 1 september).

Mevr. M.C. Principaal-la Bast, ponstypiste, verliet het MC op 15 februari. De ponstypistes mevr. A.J. van Feggelen-van Rootselaar en mej. C.A.C. van der Spek verlieten beiden op 6 december de dienst.

Mej. H.W.I. Riedewald, die als secretaresse aan de Rekenafdeling was toegevoegd, verliet het MC op 1 december.

De lijst met de volledige personeelssamenstelling en indeling in secties per 31 december 1971 is opgenomen in paragraaf G.2.5. Aan de sectie Nonnumerieke research en onderwijs waren in het verslagjaar dertien leerling-systeemprogrammeurs toegevoegd, die evenals de secretaresse van SARA in tijdelijke dienst bij het MC waren.

## B.6.2 Wetenschappelijk onderzoek

### 1. *Talen*

#### 1.1. ALGOL 68 (A. van Wijngaarden, C.H.A. Koster, D. Grune, L.G.L.Th. Meertens, A.S. Tanenbaum, J.C. van Vliet)

Er werd een begin gemaakt met het vervaardigen van een ALGOL 68 compiler. L. Meertens onderzocht aspecten van een "run time"-organisatie. C. Koster ontwikkelde met gebruikmaking van de compiler-compiler (rapport MR 127; zie par. E.4.5) de eerste twee fasen van een machineonafhankelijke ALGOL 68 vertaler, t.w. de voorbereidingsfase en de structuurfase. Verder werkte hij aan mogelijke verbeteringen in ALGOL 68, in het bijzonder voor wat betreft in- en uitvoer en de toevoeging van "data bases".

#### 1.2. Natuurlijke taal (G.H.A. Kok)

Er zal in de loop van het jaar 1972 een publicatie verschijnen over onderzoek naar het met behulp van de computer omzetten van geschreven Nederlands in een fonetische schrijfwijze. Over het

onderzoek werd tevens een lezing gehouden voor een aantal neerlandici (zie par. C.5).

1.3. Semantiek van programmeertalen (J.W. de Bakker, W.P. de Roever)

Het onderzoek betreffende een mathematische karakterisering van recursieve procedures en van toepassingen van een hierop gebaseerd formeel systeem, werd voortgezet. De door J.W. de Bakker tot op heden bereikte resultaten werden beschreven in MC Tract 24 (zie par. E.1) en in een artikel, dat is opgenomen in MC Tract 37 (zie par. E.1). Daarnaast bestudeerde J.W. de Bakker tezamen met W.P. de Roever een uitbreiding van het formele systeem, waarin naast equivalentie ook terminatie en correctheid van programma's kunnen worden uitgedrukt. De resultaten hiervan zullen in 1972 gepubliceerd worden. Over het onderzoek werd bovendien een aantal lezingen gehouden (zie par. C.5), waarvan sommige in het buitenland.

1.4. Algemene methode voor syntaxanalyse (R.P. van de Riet)

Onderzocht werden enkele algemene methoden om syntax analyserende programma's te maken, zowel voor zeer algemene grammatica's als voor de bijzondere precedentiegrammatica's.

1.5. Syntax-directed vertaling (C.H.A. Koster)

Het onderzoek van technieken voor syntax-directed vertaling werd afgerond met de publicatie van rapport MR 127 (zie par. E.4.5), waarin een compiler-compiler is beschreven, die gebaseerd is op het gebruik van affix-grammatica's. Deze compiler-compiler is geschreven in de zgn. Compiler Description Language (CDL). Als toepassing werd een beschrijving van de compiler-compiler in CDL gegeven. Verder werd CDL toegepast bij de implementatie van de X8-simulator (zie punt 3.6 hierna) en bij de constructie van de eerste twee fasen van een machineonafhankelijke ALGOL 68 vertaler (zie punt 1.1 hiervoor).

## 2. Het MILLI-systeem

### 2.1. Bibliotheek van procedures in MILLI (J.V.M. van der Grinten, C. Zuidema)

De werkzaamheden aan de uitbreiding van het bedrijfssysteem MILLI met een bibliotheekfaciliteit werden afgerond. De resultaten werden gepubliceerd in rapport MR 126 (zie par. E.4.5). Het nieuwe systeem kreeg de naam MILLILIB en werd op 1 april in gebruik genomen. In samenhang met genoemde werkzaamheden werd vervolgens een techniek geïmplementeerd om de door de vertaler ingenomen kernruimte ter beschikking te stellen aan het objectprogramma.

### 2.2. Handleiding voor het MILLI-systeem (D. Grune, J.V.M. van der Grinten)

Als gevolg van de invoering van een procedurebibliotheek moest de handleiding voor het MILLI-systeem, die in december 1970 was verschenen in de Losbladige Reeks, vrij aanzienlijk gewijzigd worden. De nieuwe versie (LR 1.1; zie par. E.3) werd in april gepubliceerd. Bovendien werd in november een aantal bladzijden van deze handleiding gecorrigeerd.

### 2.3. Plottersysteem in MILLI (P. Beertema)

Met gebruikmaking van het X1-plottersysteem en het plotter-systeem, zoals dat door prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz van het Natuurkundig Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Waalre is ontworpen, is een nieuw plottersysteem gemaakt in het multiprogrammeringssysteem MILLI. De beschrijving van de uit dit systeem resulterende procedures is opgenomen in de handleiding van het MILLI-systeem (LR 1.1).

### 2.4. Schijvengeheugen in MILLI (P. Beertema)

Er werd een voorlopige schijvensectie opgesteld, waarbij het MILLI-systeem het schijvengeheugen als swapruijnte gebruikt zodat de vrijkomende ruimte van de trommel voor bibliotheek en terminalsysteem gebruikt kan worden. Ten behoeve van het in 3.2 genoemde filesysteem werd aan een betere, meer algemene schijvensectie gewerkt.

2.5. Batch terminal in MILLI (J.V.M. van der Grinten,  
P.J.W. ten Hagen)

De in 1970 gereed gekomen UTOR (i.e., het PDP8/I programma voor de koppeling van eindstations via de PDP8/I aan de X8) werd in de praktijk beproefd door als eerste toepassing een remote batch entry terminal binnen het MILLI-systeem te realiseren. In vervolg hierop werd gewerkt aan on-line terminals in MILLI.

2.6. Magneetbanden in MILLI (H.L. Oudshoorn, G.A.M. ten Velden,  
C. Zuidema)

Voor het MILLI-systeem werd een groot aantal magneetbandroutines geschreven, zodat het mogelijk zal worden het MCALL-systeem geheel te vervangen door het MILLI-systeem. Naast de mogelijkheden die de magneetbandroutines van het MCALL-systeem boden, werden enkele nieuwe mogelijkheden geschapen. Bijzondere zorg werd hierbij besteed aan bescherming van de banden voor lezen en/of schrijven door daartoe niet-bevoegde personen, terwijl het voorts mogelijk gemaakt werd om een magneetband door een groep personen te laten gebruiken.

De interne verwerking van de magneetbandhandelingen geschiedt asynchroon met het programma. Aangezien een aantal interrupt-routines veel tijd gingen vergen werd de mogelijkheid van de interrupt binnen de interrupt gerealiseerd. Het tijdelijk op slot zetten van de te transporteren arrays werd anders opgezet, n.l. zonder gebruikmaking van het "wrong address"-mechanisme.

Er is een begin gemaakt met de dumpsectie, die nodig is om de status quo van de computer op magneetband te zetten, zodat er bij hardware storingen minder verlies van rekentijd ontstaat. In de loop van 1972 zal het nieuwe magneetbandensysteem in gebruik genomen kunnen worden.

2.7. Bitmanipulatieprocedures (H.L. Oudshoorn)

Een aantal bitmanipulatieprocedures werd ontworpen en als LR 1.2 in de Losbladige Reeks opgenomen (zie par. E.3), waardoor deze procedures ook voor de X8-gebruikers ter beschikking kwamen.

### 3. Ontwikkeling van nieuwe systemen

#### 3.1. Dynamisch geheugentoekenningssysteem (L.G.L.Th. Meertens, H.W. Roos Lindgreen)

Ten behoeve van toekomstige uitbreidingen van het MILLI-systeem werd een systeem van ELAN-routines ontworpen met behulp waarvan het mogelijk is op zeer algemene wijze met datastructuren in het X8-geheugen te manipuleren. Zowel het filesysteem als de geplande ALGOL 68 compiler zullen een nuttig gebruik kunnen maken van genoemde routines.

#### 3.2. Uitbreiding MILLI met filesysteem (H.W. Roos Lindgreen)

Er werd een filesysteem ontworpen teneinde het de X8-gebruiker mogelijk te maken om tijdens de werking van zijn programma een aantal files ter beschikking te hebben, waarin en waaruit hij op een willekeurig aantal posities sequentieel kan schrijven en lezen en om informatiebestanden, in de vorm van programma's of gegevens, gedurende langere perioden te bewaren. Het concept van dit filesysteem was aan het eind van het verslagjaar voltooid.

#### 3.3. De MC-ELAN assembler (sectie Systeemprogrammering)

Aan dit project werd door vrijwel de voltallige sectie Systeemprogrammering van de Rekenafdeling gewerkt. De MC-ELAN assembler werd door M. Rem, R.P. van de Riet en G.A.M. ten Velden gereed gemaakt voor publicatie. Ten behoeve van het inlezen van pariteit-gecontroleerde binaire banden werd door R.P. van de Riet een in ELAN geschreven loader geconstrueerd en voor publicatie gelijktijdig met de publicatie van de assembler gereed gemaakt. Publicatie als rapport is in het begin van 1972 te verwachten.

#### 3.4. De MC-ELAN macroprocessor (M. Rem)

De MC-ELAN assembler (zie punt 3.3) werd voorzien van een macroprocessor, welke op grond van de in een ELAN-programma voorkomende macro-definities de macro-aanroepen in dat programma expandeert, hetgeen mogelijk weer tot andere macro-aanroepen aanleiding geeft. Een en ander werd gepubliceerd in rapport NR 21 (zie par. E.4.5).

3.5. Multiprogrammeringssysteem voor de PDP8/I (P.J.W. ten Hagen,  
C.L. Pippel)

Om in staat te zijn de randapparatuur (display, D-A converter, DEC-tapes, schijf) van de PDP8/I simultaan met de eraan gekoppelde eindstations en de X8 te gebruiken, werd een ontwerp gemaakt van een eenvoudig multiprogrammeringssysteem, waarvan de programmering reeds is begonnen. Hiertoe werd standaardsoftware, zoals het disk-monitorsysteem en het PS-8 systeem, bestudeerd.

3.6. Een X8-simulator (D. Grune)

Teneinde het de X8-systeemprogrammeur iets eenvoudiger te maken om ELAN-programma's te testen, werd een X8-simulator gemaakt met goede trace- en foutmeldingsfaciliteiten.

4. *Diverse programmatuurobjecten*

4.1. MIXAL (G.A.M. ten Velden)

De in het vorige verslagjaar gestarte werkzaamheden aan de MIXAL-assembler in ALGOL 60 werden afgerond. Bovendien werd bij wijze van voorbeeld een MIXAL-assembler in MIXAL geschreven. Een rapport, waarin de programma's zijn opgenomen, zal in 1972 worden gepubliceerd.

4.2. Tekstcorrector (D. Grune)

Een programma om het aanbrengen van wijzigingen in op ponsband gestelde teksten te vereenvoudigen werd voltooid. De handleiding voor de tekstcorrector verscheen als LR 2.2 in de Losbladige Reeks (zie par. E.3), terwijl het programma zelf gepubliceerd werd in rapport NR 17 (zie par. E.4.5).

4.3. Een inleesprocedure (D. Grune)

Om van een invoerband door namen geïdentificeerde gegevens te lezen werd de procedure "readvar" ontworpen. De handleiding voor deze procedure verscheen als nummer LR 2.3 in de Losbladige Reeks (zie par. E.3).

4.4. Een inleesprocedure voor basic symbols (D. Grune, J.V.M. van der Grinten)

Een procedurepakket werd opgesteld voor het inlezen van basic symbols, zoals die voorkomen in ALGOL 60 programma's. Het verslag hierover werd gepubliceerd als rapport NR 18 (zie par. E.4.5).

4.5. Het ABC ALGOL project (R.P. van de Riet, G.A.M. ten Velden)

Een eenvoudig running systeem voor het ABC ALGOL project werd afgerond, zodat een aantal ABC ALGOL programma's niet alleen door de compiler vertaald, maar ook via het running systeem tot executie gebracht kon worden. Inmiddels is een nieuwe compiler vrijwel gereed. Deze besteedt veel meer aandacht aan een efficiënte vertaling. Ook werden belangrijke verbeteringen bereikt ten aanzien van het running systeem en de efficiëntie van de executie van het vertaalde ABC ALGOL programma.

4.6. Efficiënt plotten van punten (L.G.L.Th. Meertens)

Er werd een methode ontwikkeld om op basis van bepaalde eigenschappen van Peanokrommen grote hoeveelheden punten op efficiënte wijze te plotten.

4.7. Portable software (A.S. Tanenbaum)

Een eerste onderzoek werd verricht naar de huidige systeemprogrammeertalen en portabiliteitsmethoden. Hieruit resulteerden enkele ideeën met betrekking tot machineonafhankelijke systeemprogrammeertalen, welke in de vorm van een korte notitie werden vastgelegd. De studie is voorlopig gestaakt in verband met urgentere werkzaamheden.

4.8. Het opbergen van bomen in ALGOL 60 (G.C.J.M. Nogarede, R.P. van de Riet)

Om niet-dynamische variabele bomen van een algemene structuur in een lineair geheugen op elegante wijze op te bergen, werden enkele ALGOL 60 procedures ontworpen. Publicatie vond plaats in rapport NR 16 (zie par. E.4.5).



#### 4.9. MC-BGE conversieprogramma's (P.W. Hemker, J.P. Hollenberg)

Er werd een conversieprogramma geschreven dat ALGOL 60 programma's, beschikbaar in MC-flexowritercode, omzet in programma's die geschikt zijn voor BGE terminals. Het programma werd gepubliceerd in rapport NR 14 (zie par. E.4.5).

### 5. *Numerieke algebra*

#### 5.1. Dubbellengte vectorprocedures (H.L. Oudshoorn)

Een belangrijke versnelling van diverse matrixprocedures kon bereikt worden dankzij de ontwikkeling van enkele codeprocedures.

#### 5.2. Lineaire kleinste-kwadraten-problemen (W. Hoffmann, J.P. Hollenberg)

Na enig vooronderzoek is een rapport geschreven over de foutenberekening voor lineaire kleinste-kwadraten-problemen (rapport NR 19; zie par. E.4.5). Bovendien verscheen over hetzelfde onderwerp rapport NR 20 (zie par. E.4.5).

#### 5.3. Stelsels lineaire vergelijkingen (J.C.P. Bus)

Er werden procedures ontwikkeld voor het oplossen van stelsels lineaire vergelijkingen.

#### 5.4. Berekenen van eigenwaarden en eigenvectoren van complexe matrices (C.G. van der Laan)

ALGOL 60 procedures betreffende de berekening van eigenwaarden en eigenvectoren van complexe matrices zijn ontworpen en uitgetest. Een publicatie over de resultaten van dit onderzoek is in voorbereiding.

#### 5.5. Eigenwaardebepaling van grote schaarse matrices (W. Hoffmann)

Er werd een onderzoek begonnen naar methoden om eigenwaarden te bepalen van grote schaarse matrices.

## 6. Numerieke analyse

### 6.1. Bepaling van nulpunten van functies van één variabele

(J.C.P. Bus)

De bestaande procedure zeroin (MC Tract 23, mca 2310), die de nulpunten van functies van één variabele bepaalt, kon worden verbeterd.

### 6.2. Bepaling van extrema van functies van meer variabelen

(J.C.P. Bus)

Er is een begin gemaakt met het vervaardigen van procedures ter bepaling van de extreme waarden van functies van meer variabelen.

### 6.3. Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse (werkgroep)

Dit onderzoek vond plaats in het kader van een werkgroep (zie par. C.3.11). Aan de hand van de bestudeerde literatuur werd onderzoek verricht op het gebied van functionaalanalytische hulpmiddelen in de numerieke wiskunde.

### 6.4. De Remez-algoritme (C.G. van der Laan)

Het "Austauschverfahren" van Stiefel heeft model gestaan bij de vervaardiging van een programma voor de bepaling van de (discrete) minimaxapproximatie van functies. In het programma is gebruik gemaakt van multi-uitwisseling.

### 6.5. Niet-lineaire stelsels (J. Kok)

Het onderzoek van oplossingsmethoden voor stelsels niet-lineaire algebraïsche vergelijkingen werd in samenwerking met P.J. van der Houwen (afd. Toegepaste Wiskunde) voortgezet. De methode werd toegepast op een minimaxprobleem uit de theorie van Runge-Kutta formules. Publicatie vond plaats in rapport TW 123 (zie par. E.4.2).

### 6.6. Multilengte-arithmetiek en multilengte-standaardfuncties

(P.W. Hemker, W. Hoffmann, C.G. van der Laan, H.L. Oudshoorn)

In verband met de implementatie van multilengterekening in de

ALGOL 68 vertaler werd een begin gemaakt met een studie van de numerieke aspecten. In het bijzonder werd de aandacht gericht op problemen van in- en uitvoer van dubbellengte reële getallen en het berekenen van dubbellengte-standaardfuncties.

#### 6.7. Intervalarithmetiek (W. Hoffmann)

Er werd enig oriënterend onderzoek verricht betreffende de intervalarithmetiek.

### 7. Numerieke analyse van differentiaalvergelijkingen

#### 7.1. Stelsels stijve differentiaalvergelijkingen (P.A. Beentjes, K. Dekker, P.W. Hemker)

De onderzoeken op dit gebied werden verricht in het kader van de werkgroep *Stijve differentiaalvergelijkingen* (zie par. C.3.2). Het onderzoek betreffende lineaire meerstapsmethoden met volledig variabele staplengte werd afgerond met de publicatie van rapport NR 15 (zie par. E.4.5). Daarnaast werd een onderzoek uitgevoerd naar strategieën voor het efficiënt oplossen van (mogelijk) stijve differentiaalvergelijkingen. In rapport MR 128 (zie par. E.4.5) is een programma gepubliceerd waarin de resultaten van dit onderzoek zijn verwerkt.

#### 7.2. Numeriek oplossen van singuliere storingsproblemen (P.W. Hemker)

Bij het uitbreiden van de activiteiten van de werkgroep *Stijve differentiaalvergelijkingen* tot het onderzoeken van partiële differentiaalvergelijkingen met een stijf karakter, is een begin gemaakt met het vergelijken van verschillende numerieke methoden voor het oplossen van singuliere storingsproblemen. Dit onderzoek wordt voortgezet.

#### 7.3. Gemodificeerde Taylor- en Runge-Kutta methoden (P.A. Beentjes)

Er zijn gemodificeerde Taylormethoden en Runge-Kutta methoden ontworpen en uitgetest, waarna in samenwerking met de afdeling Toegepaste Wiskunde een rapport over de resultaten van het onderzoek verscheen (rapport TW 130; zie par. E.4.2). Tevens werd onderzocht of een verbeterde schatting van de afbreekfout van Runge-Kutta formules met behulp van mathematische programmeringsmethoden verkregen kon worden.

#### 7.4. Biomathematica (P.W. Hemker)

Ten behoeve van de werkgroep *Biomathematica* (zie par. C.3.3), georganiseerd door de afdeling Toegepaste Wiskunde, werd een oriënterend literatuuronderzoek verricht, dat zich voornamelijk concentreerde op Turingsystemen en morfogenese en op inverse problemen voor stelsels gewone differentiaalvergelijkingen.

### 8. Informatieverwerking

#### 8.1. Het MC-enquêteprogramma (G.J.R. Förch, P. Beertema)

Het MC-enquêteprogramma werd uitgebreid en geperfectioneerd met name voor "moeilijke gevallen". Het project werd afgesloten met het schrijven van een handleiding, die in de Losbladige Reeks werd gepubliceerd (LR 2.1; zie par. E.3).

#### 8.2. Classificatiemethoden (M.H. van Emden)

Het onderzoek naar wiskundige grondslagen voor classificatiemethoden werd afgerond met de publicatie van een proefschrift. Deze dissertatie verscheen eveneens als nummer 35 in de serie MC Tracts (zie par. E.1).

### 9. Automatisering van bewijzen (G.H.A. Kok, mej. J.M. van Vaalen)

In het kader van de werkgroep *Theorem proving* (zie par. C.3.6) werd studie gemaakt van het mechanisch genereren en verifiëren van bewijzen. Er werd een ALGOL 60 programma geschreven ter implementatie van het resolutieprincipe van Robinson en een aantal varianten hiervan. Dit programma werd gepubliceerd in rapport NR 22 (zie par. E.4.5). Tijdens haar verblijf in Edinburgh (zie par. B.6.1) werkte mej. J.M. van Vaalen in het bijzonder aan een nieuwe versie van Robinson's unificatie-algoritme, die voordelen biedt bij bepaalde zoekstrategieën. Verder vond zij een uitbreiding van de techniek van lineaire resolutie met selectie, waarin gebruik gemaakt wordt van semantische informatie over het op te lossen probleem.

### 10. Getaltheorie (J.D. Alanen, H.J.J. te Riele)

Het onderzoek van J.D. Alanen betreffende toepassingen van de

computer bij een studie van statistische eigenschappen van de som  $s(n)$  van de aliquote delers van het natuurlijk getal  $n$  en een studie van de met behulp van  $s(n)$  gedefinieerde aliquote reeksen werd vrijwel voltooid. Een verslag hiervan werd, ter beoordeling als dissertatie, ingediend bij de Yale University (New York, USA) en zal in de loop van 1972 ook als MC rapport verschijnen.

Tezamen met H.J.J. te Riele ontwikkelde J.D. Alanen een programma voor het factoriseren van zeer grote getallen. Dit programma, gebaseerd op een algoritme van D. Knuth, werd toegepast op de berekening van de aliquote reeksen van getallen. Een rapport hierover is in voorbereiding en kan eveneens in 1972 verwacht worden.

## 11. *Documentatie*

### 11.1. Ontwikkeling en documentatie van ALGOL 60 procedures

(P.W. Hemker)

Ten behoeve van het onderdeel "Numerieke technieken en procedures" van de Losbladige Reeks (LR 3) werden ongepubliceerde ALGOL 60 procedures op het gebied van sommeren van reeksen, kwadratuur en oplossen van stelsels differentiaalvergelijkingen verzameld, aangepast aan de vorm van de LR en gedocumenteerd.

## 12. *Automatentheorie* (P.M.B. Vitányi)

Er werd onderzoek verricht met betrekking tot de verdere ontwikkeling van een model van sexuele voortplanting in het formele kader van de cellulaire automatentheorie. Over het onderzoek werd een artikel geschreven, dat ter publicatie aan het tijdschrift *Mathematical Biosciences* werd aangeboden.

Een aantal mathematische eigenschappen van de door Lindenmayer voorgestelde formele systemen ter bestudering van biologische ontwikkelingsprocessen werd in studie genomen. In het bijzonder werd een algoritme ontwikkeld om vast te stellen of een gegeven woord wordt gegenereerd door een dergelijk proces. De algoritme werd vastgelegd in een programma geschreven door F. Goossens. Een verslag hierover is in voorbereiding. Verder werd een begin

gemaakt met onderzoek naar gegeneraliseerde cellulaire automaten en daarmee verwante "context-variabele" talen.

### B.6.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

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

Veel personeelsleden van de afdeling waren als docent of spreker betrokken bij colloquia, cursussen e.d. die door of met medewerking van het MC werden georganiseerd. Hieronder volgt een summier opsomming van deze activiteiten.

Bij het oriënterend colloquium *Informatica* (zie par. C.1.4) hadden prof.dr. R.P. van de Riet en dr. Th.J. Dekker de leiding. Het colloquium duurde van oktober 1970 tot mei 1971. Docenten in 1971 waren Th.J. Dekker en C.J. Roothart.

Het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica* werd mede geleid door dr. Th.J. Dekker en drs. P.W. Hemker, die beiden ook voordrachten hielden voor dit colloquium (zie par. C.1.6).

Tijdens de *Vacantiecursus*, die op 11-12 resp. 12-13 augustus in Amsterdam resp. Eindhoven plaatsvond, sprak prof.dr.ir. A. van Wijngaarden over de ontwikkelingen op computergebied in de laatste 25 jaar (zie par. C.2.1).

De cursussen *Wetenschappelijk Rekenen A* werden voortgezet. In de in 1970 begonnen cursus W.R. A (zie par. C.2.4b) werden de onderdelen numerieke algebra, lineaire algebra, statistiek en besliskunde behandeld. De docent uit de Rekenafdeling hierbij was J. Kok (numerieke algebra), die met D.T. Winter en R. van der Horst ook het practicum van dit onderdeel leidde; C.J. Roothart assisteerde bij het practicum lineaire algebra. In het najaar van 1971 begon een nieuwe cursus (zie par. C.2.4d). De onderbouw van deze cursus bestond uit de onderdelen wiskunde (docent: D.T. Winter, met practicum m.m.v. J.C. van Vliet) en programmeren (docent: L.J.M. Geurts, met practicum m.m.v. mevr. C.M.L. Preyer-Smit.). Voor hen, die in 1970 afgewezen waren, werd een repetitiecursus gegeven (zie par. C.2.4c). Hieraan werkte C.J. Roothart als docent mee (onder-

deel numerieke analyse). In de door het Wiskundig Genootschap, onder auspiciën waarvan de cursussen W.R. A plaatsvinden, benoemde commissies met betrekking tot de cursus Wetenschappelijk Rekenen A hadden verschillende personeelsleden van de Rekenafdeling zitting (zie par. D.11).

In het verslagjaar werd een drietal cursussen *ALGOL 60* (zie par. C.2.11) gehouden. Bij al deze cursussen trad mej. J.M. van Vaalen als docente op. De dagopleiding voor toekomstige systeempogrammeurs van SARA werd tot en met augustus voortgezet. De leiding van de cursus berustte bij dr. J.W. de Bakker, terwijl J.D. Alanen, M.S., de dagelijkse organisatie verzorgde. Als docenten traden bij deze cursus op: J.D. Alanen, J.W. de Bakker, R. Brinkhuijsen, L.J.M. Geurts, D. Grune, L.G.L.Th. Meertens, H.L. Oudshoorn, M. Rem, G.A.M. ten Velden en D.T. Winter (zie par. C.2.14).

Aan de cursus *Computerwiskunde*, georganiseerd in samenwerking met de afd. ZW ten behoeve van een industriële onderneming, werkte C.J. Roothart als docent mee (zie par. C.2.5).

Voor leraren verbonden aan het Hoger Beroeps Onderwijs werd een cursus *ALGOL 60* verzorgd (zie par. C.2.16), waarbij G.H.A. Kok en mej. J.M. van Vaalen de docenten waren. Het practicum voor deze vijfdaagse cursus stond onder leiding van H.J.J. te Riele en C.J. Roothart.

Aan door de Computer Arts Society georganiseerde programmeercursussen werkten L.J.M. Geurts, G.H.A. Kok, C.H.A. Koster, L.G.L.Th. Meertens en H.W. Roos Lindgreen mee. De cursus werd in Amersfoort en Den Haag gehouden.

De in het najaar van 1971 begonnen basiscursus *Wetenschappelijk projectprogrammeur* (zie par. C.2.12) viel, voor wat betreft het van september tot december gegeven gedeelte, samen met de onderbouw van de hiervoor genoemde cursus W.R. A 1971-1973.

Grote belangstelling bestond voor een cursus *ALGOL 68* die in het najaar van 1971 begonnen werd en waarbij L.G.L.Th. Meertens als docent optrad (zie par. C.2.13).

Op 18 en 19 november heeft het MC in het Wiskundegebouw van de UvA een werkconferentie georganiseerd op het gebied van de software engineering. Hieraan werd deelgenomen door software-deskundigen

uit Culham (Engeland), Grenoble (Frankrijk), München (W. Duitsland) en van het Mathematisch Centrum. Er werd in het bijzonder gediscussieerd over portabiliteitsproblemen. Besloten werd in februari 1972 in München bijeen te komen.

In tal van werkgroepen hadden personeelsleden van de Rekenafdeling een belangrijk aandeel. Zo hadden dr. Th.J. Dekker (gedurende de eerste helft van het verslagjaar) en drs. P.W. Hemker (gedurende de tweede helft) mede de leiding van de werkgroep *Stijve differentiaalvergelijkingen*, die plaatsvond in samenwerking met de afd. TW (zie par. C.3.2). Eveneens in samenwerking met deze afdeling werd de werkgroep *Berekening van speciale functies* georganiseerd (zie par. C.3.4).

De werkgroep *Theorem proving* van de sectie Nonnumerieke research en onderwijs stond onder leiding van dr. J.W. de Bakker (zie par. C.3.6).

De sectie Systeemprogrammering organiseerde in het eerste semester een werkgroep *Informatiestructuren* en vanaf september de werkgroep "Rosen" (zie par. C.3.8 resp. C.3.9). Beide werkgroepen werden geleid door prof.dr. R.P. van de Riet.

De activiteiten van de werkgroep *Numerieke algebra*, die onder leiding stond van dr. Th.J. Dekker, werden in het verslagjaar voortgezet (zie par. C.3.10). Daarnaast werd in maart een studiegroep *Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse* opgericht, waarvan o.a. dr. Th.J. Dekker de leiding had (zie par. C.3.11).

Tenslotte werd in november de werkgroep *Quadratuur* opgericht. Deze stond onder leiding van drs. C.J. Roothart (zie par. C.3.12).

In het algemeen waren de bijeenkomsten in het kader van de genoemde werkgroepen van een informeel karakter.

## 2. Algemene werkbeprekingen

In de serie algemene werkbeprekingen van de Rekenafdeling werden in 1971 de volgende voordrachten gehouden:

W.P. de Roever                      - Hoare's theorie van programmacorrectheid, (9 september).



- P. van Emde Boas - Over de stelling van McCreight-Meyer, (7 oktober, zie par. B.2.3).
- P.M.B. Vitányi - Zelf-reproducerende cellulaire automaten, (4 november).
- P.M.B. Vitányi - Sexueel reproducerende cellulaire automaten, (18 november).
- R.P. van de Riet - ABC ALGOL, (2 december en 16 december).

De werkbesprekingen vonden alle plaats in het MC. De voordracht van P. van Emde Boas vond plaats in samenwerking met de afdeling Zuivere Wiskunde.

### 3. Deelname aan congressen e.d.

Begonnen wordt met een opsomming van de activiteiten van de International Federation for Information Processing (IFIP), waaraan medewerkers van de Rekenafdeling deelnamen. Het driejaarlijkse *IFIP Congress* vond in Ljubljana (Joegoslavië) plaats van 23-27 augustus en werd van MC-zijde bezocht door J.D. Alanen, R. Brinkhuijsen, Th.J. Dekker, C.H.A. Koster, R.P. van de Riet en A. van Wijngaarden. Th.J. Dekker was voorzitter van de sectie Numerieke algebra. Een lezing werd gehouden door C.H.A. Koster (zie par. C.5). Voorafgaand aan dit congres nam A. van Wijngaarden van 18-21 augustus deel aan de *IFIP General Assembly* te Ljubljana. De *IFIP Working Group 2.1 on ALGOL* kwam van 30 maart - 3 april te Manchester (UK) en 31 augustus - 4 september te Novosibirsk (USSR) bijeen. Beide bijeenkomsten werden bijgewoond door C.H.A. Koster en A. van Wijngaarden. Op de bijeenkomst van de *IFIP W.G. 2.2 on Theory of Programming Languages* (9-11 augustus, Genève) was J.W. de Bakker aanwezig. De bijeenkomsten van de subcommittees van IFIP W.G. 2.1 on ALGOL werden bijgewoond door C.H.A. Koster. Zij vonden plaats van 22-26 maart (Manchester, UK), 4-6 augustus (Amsterdam), 9-11 augustus (Amsterdam) en 24-26 november (Malvern, UK). A. van Wijngaarden nam op 15 en 16 juni deel aan de vergadering van de IFIP Statutes & Bylaws Committee in Genève.

Het *Zevende Nederlands Mathematisch Congres* (15 en 16 april te Amsterdam) werd bezocht door J.C.P. Bus, K. Dekker, Th.J. Dekker, M.H. van Emden, P.W. Hemker en R.P. van de Riet. Allen, behalve prof. van de Riet, hielden er een voordracht (zie par. C.5). De

slotvoordracht voor dit congres werd op verzoek van het organiserende Wiskundig Genootschap gehouden door prof. A. van Wijngaarden (zie par. C.5).

In het voorjaar namen A. van Wijngaarden en J.W. de Bakker deel aan vergaderingen over de organisatie van EEG-cursussen "Informatica", te houden in 1972. Deze vergaderingen vonden in München en Brussel plaats.

Op 4 en 5 mei bracht J.W. de Bakker op uitnodiging een werkbezoek aan de Essex University in Colchester (UK). Aansluitend bezocht hij op 6 mei het Queen Mary College te Londen. Hij hield tijdens deze bezoeken een drietal voordrachten (zie par. C.5). Tijdens het *Seminarium van het Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique (IRIA)*, dat op 21 mei in Rocquencourt (Frankrijk) plaatsvond, hield A. van Wijngaarden een lezing. Op 11 juni hield J.W. de Bakker een voordracht in het *IRIA Seminarium* over de semantiek van programmeertalen (zie par. C.5), gehouden in de Universiteit van Parijs.

Op 22 juni hield A. van Wijngaarden een voordracht voor de *NordDATA 71 Conference*, die van 21-23 juni in Stavanger (Noorwegen) plaatsvond.

Van 16-31 juli vond in Marktoberdorf (W. Duitsland) een *NATO Summer School* plaats onder de titel: "International Summer School on program structures and fundamental concepts of programming". Deze cursus werd bijgewoond door J.D. Alanen, R. Brinkhuijsen en W.P. de Roever.

Mej. J.M. van Vaalen nam van 1-3 september in Londen deel aan de *Second International Joint Conference on Artificial Intelligence*. Van 4-7 september werd in Debrecen (Hongarije) de *Conference on Computational Linguistics* bijgewoond door G.H.A. Kok.

Van 6-11 september nam A. van Wijngaarden deel aan het *International Symposium on Extensible Languages*, gehouden in St. Pierre de Chartreuse (Frankrijk). Aan het door de IBM Germany georganiseerde *Seminar on Computer Science*, dat in september in Stuttgart plaatsvond, leverde hij een bijdrage in de vorm van een voordracht (zie par. C.5).

Verder werd J.W. de Bakker uitgenodigd deel te nemen aan het *Third*

*Seminar on Automatic Information Processing* te Florence (Italië), tijdens welk seminarium (11-13 oktober) hij tevens een serie voordrachten hield (zie par. C.5).

Op 18 en 19 november vond in Amsterdam in het Wiskundegebouw van de UvA op initiatief van het MC een werkconferentie over *Portable software* plaats. Van de Rekenafdeling namen hieraan deel J.W. de Bakker, D. Grune, C.H.A. Koster, L.G.L.Th. Meertens, R.P. van de Riet, A. van Wijngaarden en C. Zuidema (zie par. D.12).

L.J.M. Geurts en L.G.L.Th. Meertens namen deel aan een aantal activiteiten op het gebied van de computerkunst. Zij leverden bijdragen aan een tweetal exposities. De eerste werd gehouden in galerie "De Mangelgang" te Groningen, de tweede in de Academie voor Bouwkunst te Amsterdam onder het motto "Impulse-Computerkunst". Bovendien leverden zij een bijdrage aan een programma van de Franse televisie (ORTF) met een op het MC vervaardigde film, getiteld "Des hommes et des robots", waarin in het bijzonder aandacht besteed werd aan de computermuziek. Daarnaast verzorgden zij nummer 17 van PAGE, het bulletin van de Computer Arts Society. Ook werd de omslag van het vorige jaarverslag door L. Geurts verzorgd in samenwerking met R.T. Baanders, ontwerper van het MC.

C.H.A. Koster, D. Grune en L.G.L.Th. Meertens brachten een aantal bezoeken aan het M.B.L.E. te Brussel om te discussiëren over de ALGOL 68 compiler voor de X8. Bovendien bracht C.H.A. Koster op 19 november een bezoek aan de Technische Universität te Berlijn (W. Duitsland), waar hij tevens een lezing hield (zie par. C.5).

#### 4. *Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC*

De landelijke werkgroep *Numerieke analyse*, waarvan de bijeenkomsten eens per kwartaal te Utrecht plaatsvonden, werd bezocht door P.W. Hemker. Ook nam hij deel aan de werkgroep *Biologische systemen* (onderdeel van de Systeemgroep Nederland).

Het Mathematisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht organiseerde een seminarium onder de titel *Introduction to the theory of semantics of programming languages*; van MC-zijde werd hieraan deelgenomen door J.W. de Bakker, W.P. de Roever,

mej. J.M. van Vaalen en P.M.B. Vitányi. Bovendien nam laatstgenoemde deel aan het seminarium *Automata theory and mathematical linguistics*, dat door hetzelfde instituut georganiseerd werd. In beide colloquia werden door medewerkers van de Rekenafdeling opdrachten verzorgd (zie par. C.5).

Voor het *Wiskundig Seminarium* van de Vrije Universiteit te Amsterdam werd door G.H.A. Kok een lezing gehouden (zie par. C.5).

#### B.6.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

De Rekenafdeling verrichtte zeer veel werkzaamheden ten behoeve van opdrachtgevers van buiten het MC. Deze opdrachten werden zowel door wetenschappelijke instellingen als door overheid en bedrijfsleven verstrekt. In vele gevallen betrof het het beschikbaar stellen van rekentijd voor de uitvoering van de opdrachten. Veelal gaven opdrachten van derden aanleiding tot nader wetenschappelijk onderzoek. Daarnaast werden medewerkers, assistenten en programmeurs van de Rekenafdeling herhaaldelijk ingeschakeld bij opdrachten, afkomstig van de andere afdelingen van het MC.

Gebruikers van de elektronische rekenapparatuur maakten veelvuldig gebruik van door de Rekenafdeling verstrekte programma-adviezen, wanneer zich bij hen problemen voordeden bij het programmeren.

Een uitgebreide lijst van onderwerpen, die ter sprake kwamen bij opdrachten van derden, is opgenomen in paragraaf F.4.

#### B.6.5 Machinedienst

De Machinedienst, een onderdeel van de Rekendienst, zorgde voor de verwerking van de aangeboden programma's op de X8-PDP8/I-installatie en op de X1-installatie. Ook werden de benodigde ponswerkzaamheden verricht.

Wat betreft de elektronische apparatuur, die voor de uitvoering van deze werkzaamheden op het MC aanwezig is, wordt verwezen naar paragraaf B.1.8, waarin de in 1971 verkregen uitbreidingen van de rekenapparatuur staan vermeld, alsmede naar het jaarverslag 1970 voor een volledige opsomming van de toen aanwezige apparatuur.

## C. OVERZICHT VAN COLLOQUIA, CURSUSSEN, VOORDRACHTEN e.d.

### C.1 COLLOQUIA EN SEMINARIA

#### 1.1. *Abelse Variëteiten*

Dit seminarium, dat in oktober 1970 begon, werd in samenwerking met de Universiteit van Amsterdam georganiseerd door de afdeling Zuivere Wiskunde. Het werd in de eerste vijf maanden van 1971 wekelijks voortgezet en vond plaats in het MC. De leiding berustte bij prof.dr. F. Oort (UvA) en drs. P.S. Stobbe (MC). In 1971 werden de volgende voordrachten gehouden:

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| J.H.M. Steenbrink (KU Nijmegen) | - Dieudonné modulen.                     |
| P.S. Stobbe (MC)                | - Quotiëntvorming en decent van schoven. |
| G. Kempf (tijdelijk MC)         | - Dualiteit van abelse variëteiten.      |
| F. Oort (UvA)                   | - De symmetriestelling van Manin.        |

De teksten van de voordrachten zijn gecopieerd en gebundeld in een voorlopige syllabus (rapport ZC 85; zie par. E.4.1). De behandelde stof zal worden bewerkt en t.z.t. uitgegeven in de vorm van een MC Syllabus.

#### 1.2. *Analytische Getaltheorie*

Dit seminarium werd vanaf oktober wekelijks in het MC gehouden en georganiseerd door de afdeling Zuivere Wiskunde. De wetenschappelijke leiding was in handen van dr. R. Tijdeman (Rijksuniversiteit Leiden) en dr. H. Jager (UvA), terwijl de organisatie werd verzorgd door mej.drs. J.M. Geysel (MC). In het verslagjaar zijn de volgende voordrachten gehouden:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| H. Jager (UvA)          | - Lineaire vormen in de logaritmen van algebraïsche getallen; inleiding. |
| R. Tijdeman (RU Leiden) | - De stelling van Gelfond-Schneider; de methode van Baker.               |
| H. Jager (UvA)          | - Over een probleem van Diophantos.                                      |
| H.G. Meijer (TH Delft)  | - Een effectieve verscherping van een stelling van Thue.                 |

Het seminarium zal in 1972 worden voortgezet. Het ligt in de bedoeling de behandelde stof te bundelen in een syllabus.

### 1.3. *Algebraïsche Krommen*

In een viertal voordrachten hield de gastmedewerker van de afdeling Zuivere Wiskunde, dr. G. Kempf (Columbia University, New York, USA), een seminarium over de toepassing van Schubert-methoden op algebraïsche krommen. Over dit onderwerp verscheen ook een publicatie (rapport ZW 6; zie par. E.4.1).

### 1.4. *Oriënterende colloquia voor leraren*

#### a. *Informatica*

Het in 1970 begonnen colloquium *Informatica*, dat door de afdeling Zuivere Wiskunde in samenwerking met de Rekenafdeling werd georganiseerd, werd voortgezet tot mei 1971. Het colloquium was bestemd voor wiskundeleraren verbonden aan het VHM0 en andere belangstellenden. De wetenschappelijke leiding was in handen van prof.dr. R.P. van de Riet en dr. Th.J. Dekker. Als sprekers traden in 1971 op C.J. Roothart en Th.J. Dekker (beiden Rekenafdeling). De behandelde stof werd vastgelegd in de rapporten CR 22 en CR 24 (zie par. E.4.5). Het colloquium vond om de veertien dagen plaats, soms in het Wiskundegebouw van de Universiteit van Amsterdam en soms in het MC.

De organisatorische voorbereiding werd verricht door een adviescommissie, die als volgt was samengesteld:

mej. T.W.A. van Gessel (Amsterdam) - voorzitter;  
 dr. H.H. Buzeman (Amsterdam);  
 dr. W.J. Fuss (Aerdenhout);  
 W.J.F. Hertoghs (Rijswijk);  
 A.M. Kokkelkoren (Heemstede);  
 W.P.J. Koster (IJmuiden);  
 mej.drs. J.M. Geysel (MC).

#### b. *Functietheorie*

Bovengenoemde commissie besloot het oriënterend colloquium in het najaar van 1971 voort te zetten. Als onderwerp werd gekozen functietheorie. De wetenschappelijke leiding van dit colloquium was in handen van mej.drs. J.M. Geysel (afdeling Zuivere Wiskunde). In

1971 hielden mej. J.M. Geysel, A. Verbeek, mevr. N.S. Kroonenberg en P.S. Stobbe (allen afd. Zuivere Wiskunde) voordrachten. Het colloquium vond vanaf 1 september om de veertien dagen plaats in het MC. Het zal in 1972 worden voortgezet.

#### 1.5. *Approximatietheorie*

Dit colloquium werd door de afdeling Toegepaste Wiskunde georganiseerd en stond onder leiding van prof.dr. H.A. Lauwerier. De bijeenkomsten in het kader van dit colloquium vonden gedurende het eerste halfjaar van 1971 om de veertien dagen plaats in het MC. De volgende voordrachten zijn gehouden:

H. Bavinck (MC)	- Inleiding.
G.M. Willems (MC)	- Beste approximatie in genormeerde lineaire ruimten.
H. Bavinck (MC) en G.M. Willems (MC)	- Approximatie met singuliere integralen.
W. Gautschi (Purdue University, USA)	- Generation of Gaussian quadrature rules and orthogonal polynomials.
H. Bavinck (MC) en G.M. Willems (MC)	- Approximatieprocessen in Banachruimten.
S. Karlin (Weizmann Institute, Rehovoth, Israël)	- Optimal quadrature formulas.

De teksten van bovenstaande voordrachten, met uitzondering van die van S. Karlin, werden uitgewerkt en gebundeld in MC Syllabus 14 (zie par. E.2).

#### 1.6. *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica*

Dit colloquium vond plaats in het MC gedurende het tweede semester van het verslagjaar. Behandeld werden numerieke integratiemethoden, die ontwikkeld zijn om stijve differentiaalvergelijkingen (die o.a. in de biomathematica voorkomen) op te lossen. De organisatie berustte bij de afdeling Toegepaste Wiskunde en de Rekenafdeling. De bijeenkomsten vonden om de veertien dagen plaats. De leiding was in handen van dr. P.J. van der Houwen (afdeling Toegepaste Wiskunde) en drs. P.W. Hemker (Rekenafdeling). De volgende voordrachten werden gehouden:

P.W. Hemker (MC)	- Inleiding.
Th.J. Dekker (MC)	- Historisch overzicht.
P.J. van der Houwen (MC)	- Consistentie- en convergentievoorwaarden van eenstapsmethoden.
P.J. van der Houwen (MC)	- Stabiliteit van eenstapsmethoden.
P.J. van der Houwen (MC)	- Constructie van stabiliteitsfuncties.

De teksten van de voordrachten zullen t.z.t. in een syllabus worden gebundeld. Het colloquium zal in 1972 worden voortgezet.

#### 1.7. *Waarschijnlijkheidsrekening*

Dit colloquium vindt sinds vele jaren plaats in samenwerking met het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde van de Universiteit van Amsterdam. Het staat onder leiding van prof.dr. J.Th. Runnenburg (UvA). Gedurende het academisch jaar 1970-1971 sprak W. Vervaat over "Success epochs in Bernoulli trials, with applications in number theory". Hij bereidt over dit onderwerp een dissertatie voor, waarvan het de bedoeling is dat deze ook in de serie MC Tracts zal verschijnen. Na de zomervacantie werd het colloquium in oktober voortgezet. Prof. Runnenburg maakte een begin met de bespreking van het boek van D. Freedman: "Markov chains". Verschillende medewerkers van de afdeling Mathematische Statistiek namen aan het colloquium deel. Het colloquium vond in het begin om de veertien dagen en later onregelmatig plaats in het Wiskundegebouw van de UvA.

#### 1.8. *Mathematische Statistiek*

Dit colloquium wordt door de afdeling Mathematische Statistiek sinds 1968 georganiseerd in samenwerking met het Mathematisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Leiden. De leiding van het colloquium is in handen van prof.dr. W.R. van Zwet (RU Leiden). In het verslagjaar werden tijdens de bijeenkomsten door een aantal gastsprekers de volgende voordrachten gehouden:

W. Schaafsma (RU Groningen)	- De Neyman-Pearson theorie.
V.P. Godambe (tijd. Manchester-Sheffield School of Probability and Statistics, UK)	- Fiducial distributions and survey sampling.



- |   |  |
|---|--|
| L. Schmetterer (Universität von Wien, Oostenrijk)                       | - Testing a simple hypothesis against a simple alternative.                    |
| R. Pyke (University of Washington, Seattle, USA)                        | - The Brownian motion with multi-dimensional time.                             |
| S.D. Chatterji (Ecole Polytechnique, Lausanne, Zwitserland)             | - On a subsequence principle in probability theory.                            |
| M. Hušková (Karel Universiteit, Praag, Tsjecho-Slowakije)               | - Asymptotic distribution of linear rank statistics used for testing symmetry. |
| D. Quade (University of North Carolina; tijdelijk Mathematisch Centrum) | - Nonparametric analysis of covariance.  |
| R. Loynes (University of Sheffield, UK)                                 | - Some aspects of tests of goodness-of-fit of Kolmogorov-Smirnov type.         |

Het colloquium werd door het merendeel van de medewerkers van de afdeling Mathematische Statistiek regelmatig bezocht. De bijeenkomsten vonden om de veertien dagen deels in Leiden, deels in Amsterdam plaats.

## C.2 CURSUSSEN

2.1. *Vacantie cursus*

Dit jaar werd voor de vijftiende keer een vacatiecursus voor wiskundeleraren verbonden aan het VMO en andere belangstellenden georganiseerd. Het centrale thema van deze cursus was "De ontwikkeling van de wiskunde in de afgelopen 25 jaar". De volgende voordrachten werden gehouden:

prof.dr. H. Freudenthal (RU Utrecht)	- Vijftiende jaar wiskundige ideeën en methoden.
prof.dr. F. van der Blij (RU Utrecht)	- Getaltheorie 1946-1971.
prof.dr. J.J. Seidel (TH Eindhoven)	- Van recreatie naar toepassing, van meetkunde naar codes, grafen en groepen.
prof.dr. J.J. de Iongh (KU Nijmegen)	- De twee hoogtepunten uit het moderne grondslagenonderzoek.
prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (MC)	- Ontwikkelingen op computergebied.

De cursus vond plaats in Amsterdam in het BCP Jansen Instituut van de UvA op 11 en 12 augustus en in Eindhoven in de Technische Hogeschool op 12 en 13 augustus. De voorbereiding was in handen van een adviescommissie, die was samengesteld uit vertegenwoordigers van onderwijsinstellingen in Nederland en van het MC:

dr. J.K. van den Briel (Heemstede), voorzitter;  
 drs. F.J.M. Barning (MC), secretaris;  
 dr. H.A. Gribnau (Haarlem);  
 prof.dr. F. Loonstra (Den Haag);  
 drs. J.W. Solberg (Eindhoven);  
 dr. A.W. Grootendorst (Den Haag);  
 prof.dr. P.C. Baayen (MC);  
 prof.dr.ir. W. Eckhaus (Amstelveen);  
 drs. M. Kindt (Bennekom);  
 prof.dr. M.A. Kaashoek (Amsterdam);  
 J. van de Lune (MC).

De afdeling Zuivere Wiskunde was belast met de uitvoering van de

voor deze cursus genomen besluiten. Ook het Secretariaat van het MC werd bij de organisatie ingeschakeld. De teksten van de lezingen zullen in de serie MC Syllabus verschijnen. Bovendien zal hierin een overzicht worden opgenomen van alle vacantiecursussen, die tot nu toe zijn gehouden. Tijdens de cursusedagen werd mede door de Bibliotheek van het MC een boektentoonstelling gehouden (zie par. B.1.6).

## 2.2. Oriënterende cursussen voor wiskundeleraren

### a. *Getaltheorie*

De in september 1970 onder auspiciën van het Mathematisch Centrum (afd. Zuivere Wiskunde) te Den Haag begonnen cursus *Getaltheorie*, waarbij dr. H.G. Meijer (TH Delft) als docent optrad, werd in de maand april beëindigd. De cursus, die om de veertien dagen plaatsvond, was bestemd voor wiskundeleraren verbonden aan het VHMO en andere belangstellenden. De tekst van de voordrachten is gebundeld in rapport ZC 78 (zie par. E.4.1).

### b. *Algebra*

Deze cursus werd in Den Haag gegeven en de organisatie ervan berustte bij de afdeling Zuivere Wiskunde. De cursus, die eens in de twee weken plaatsvond, is in september 1971 begonnen en zal in 1972 tot de zomervacantie worden voortgezet. Dr. L.C.A. van Leeuwen (RU Groningen) trad op als docent en stelde tevens een syllabus van de behandelde stof samen, die in 1972 zal worden uitgegeven.

## 2.3. *Hilbertkubusvariëteiten*

Deze cursus werd gehouden in het MC en georganiseerd door de afdeling Zuivere Wiskunde. De gastmedewerker van deze afdeling, dr. T.A. Chapman (Louisiana State Univ., Baton Rouge, USA), trad op als docent. Tijdens de bijeenkomsten werden de meest recente resultaten met betrekking tot Hilbertkubusvariëteiten besproken. De cursus vond vijf maal plaats gedurende de eerste vier maanden van het verslagjaar.

#### 2.4. *Wetenschappelijk Rekenen A (W.R.A)*

Onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap werden gedurende het verslagjaar door het MC cursussen georganiseerd, welke opleiden voor het examen Wetenschappelijk Rekenen A.

- a. De in 1969 in Delft begonnen cursus werd gegeven door medewerkers van de Technische Hogeschool Delft; dr. J. Bijl fungeerde als cursusleider. Deze cursus is in 1971 voortgezet. Het examen zal in de loop van 1972 worden afgenomen.
- b. De in Amsterdam in het MC en in het Wiskundegebouw van de UvA gegeven cursus W.R. A 1970-1972 werd voortgezet. Deze cursus vond tweemaal per week plaats. Bij het onderdeel lineaire algebra trad P.S. Stobbe (afd. ZW) als docent op. Het practicum werd door hem tot september in samenwerking met C. de Vreugd (afd. ZW) geleid en daarna met C.J. Roothart (RA). P.S. Stobbe schreef een voorlopige syllabus (rapport CR 23; zie par. E.4.5), welke omgewerkt zal worden tot een uitgave in de serie MC Syllabus. Het onderdeel numerieke algebra werd gegeven door J. Kok (RA), die ook het practicum leidde met medewerking, tot september, van D.T. Winter (RA) en daarna van R. van der Horst (RA). De onderdelen statistiek resp. besliskunde werden verzorgd door L.F.M. de Haan en F.H. Ruymgaart (beiden afd. MS), resp. Jac. M. Anthonisse en J.H. van Frankenhuisen (beiden afd. MB). Laatstgenoemden schreven ten behoeve van het onderdeel besliskunde een syllabus (rapport BC 3; zie par. E.4.4). Het aantal deelnemers aan deze cursus bedroeg aan het eind van het verslagjaar 57.
- c. Voor de deelnemers aan de cursus W.R.A 1968-1970, die afgewezen waren voor het examen in 1970, verzorgde J.G.H.C. van Tuyl (afd. ZW) het onderdeel analyse, terwijl C.J. Roothart (RA) het onderdeel numerieke analyse voor zijn rekening nam. Deze repetitiecursus vond plaats in het MC en duurde van januari tot oktober.
- d. In het najaar van 1971 werd in Amsterdam begonnen met een nieuwe cursus W.R.A, die opleidt voor het examen in 1973. De onderbouw van deze cursus, bestaande uit de onderdelen analyse en programmeren, werd verzorgd door medewerkers van de Rekenafdeling,

t.w. D.T. Winter (analyse) met een practicum waaraan ook J.C. van Vliet meewerkte, en L.J.M. Geurts (programmeren) met een practicum met medewerking van mevr. C.M.L. Preyer. Na deze inleiding zullen de deelnemers aan deze cursus in 1972 gelijk opwerken met de deelnemers aan de cursus W.R. A 1970-1972 (zie onder b). De cursus vond tweemaal per week plaats in het MC. De onderbouw duurde van oktober tot en met december en werd tevens gevolgd door de deelnemers aan de basiscursus *Wetenschappelijk projectprogrammeur* (zie par. C.2.12). Voor de cursus W.R. A 1971-1973 werden 25 deelnemers ingeschreven.

#### 2.5. *Computerwiskunde*

In het eerste halfjaar van 1971 werd de in september 1970 begonnen cursus *Computerwiskunde* ten behoeve van een aantal academici verbonden aan een industriële onderneming voortgezet. De leiding bestond bij drs. C.J. Roothart (RA), die ook samen met J. van de Lune en J. van der Slot (beiden afd. ZW) de colleges verzorgde. De cursus, die in Eindhoven wekelijks plaatsvond, werd in juni beëindigd. Van de behandelde stof werd een syllabus vervaardigd (rapporten ZC 79, ZC 80, ZC 82 en ZC 83; zie par. E.4.1).

#### 2.6. *Verzamelingsleer*

In samenwerking met de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen organiseerde de afdeling Zuivere Wiskunde een cursus over verzamelingsleer teneinde de ouders van leerlingen in de brugklas van het middelbaar onderwijs te oriënteren omtrent de begrippen, die in deze klas behandeld worden. Mej.drs. J.M. Geysel hield over dit onderwerp een drietal voordrachten, die plaatsvonden in het MC.

#### 2.7. *Hogere Computertechniek*

Deze cursus, waarvan het onderdeel wiskunde door medewerkers van de afdeling Toegepaste Wiskunde werd gegeven, werd georganiseerd door een industriële onderneming. De cursus werd dit verslagjaar voor de tweede keer gehouden. De vakken analyse, booleaanse algebra, lineaire algebra en numerieke wiskunde werden gedoceerd door H. Bavinck, D.S. Fokkema, E. Slagt en N.M. Temme. Laatstgenoemde schreef voor het onderdeel booleaanse algebra tevens een syllabus (rapport TC 52; zie par. E.4.2). De cursus vond plaats in Hilversum.

### 2.8. Leergang Mathematische Besliskunde

De leiding van de leergang was in handen van prof.dr. G. de Leve en drs. B. Dorhout, terwijl de administratie gevoerd werd door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra.

De opzet van de leergang werd dit jaar gewijzigd in verband met de in het najaar van 1970 gebleken tanende belangstelling, waardoor toen de leergang niet kon doorgaan. Het aantal cursusdagen werd voor de in het voorjaar georganiseerde *Beknopte Leergang Mathematische Besliskunde* teruggebracht tot vijftien, waartoe de inleidingen in de wiskunde, kansrekening en statistiek moesten vervallen. Er werd meer aandacht besteed aan praktijkproblemen en het maken van oefeningen. Voor deze beknopte leergang werden 13 deelnemers ingeschreven. Als docent traden op prof. G. de Leve, Jac.M. Anthonisse, B. Dorhout, J.H. van Frankenhuisen, H.C. Tijms en P.J. Weeda. Rapport BC 2 ("Inleiding in de besliskunde" door G. de Leve en J.Ch. van Dalen) werd gebruikt als syllabus bij deze leergang, die plaatsvond in het MC in de periode van 24 mei tot 18 juni.

Na afloop van de beknopte leergang bleek dat de nieuw gekozen vorm toch niet helemaal voldeed. Daarom werd voor de in het najaar gehouden leergang gekozen voor een duur van 20 dagen, verspreid over een vijftal perioden van oktober tot en met december. De inleiding in de kansrekening werd weer op het programma geplaatst. Deze leergang telde 13 deelnemers. De docenten bij deze leergang waren Jac.M. Anthonisse, B. Dorhout, J.H. van Frankenhuisen, B.J.B.M. Lageweg, J.K. Lenstra en H.C. Tijms. Als leidraad bij de colleges werd nu gebruik gemaakt van de deeltjes uit de serie MC Syllabus. Deze serie bestaat momenteel uit tien delen, t.w. de delen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6a, 1.7a, 1.7b, 1.7c en 1.8. In het verslagjaar verscheen deel 1.7c getiteld: "Dynamische programmering 3" door G. de Leve en H.C. Tijms (zie par. E.2). De delen 1.1, 1.5 en 1.6a verschenen in de loop van het jaar na het aanbrengen van de nodige correcties in herdruk. Voor deel 1.1 was dit reeds de derde druk. Dit boekje werd ook gebruikt als inleiding in de analyse en lineaire algebra bij de cursussen *Wetenschappelijk Rekenen A* en *Wetenschappelijk projectprogrammeur*.

### 2.9. *Cursus Besliskundig Analist*

In samenwerking met het Adviesbureau voor Kwaliteitsbeleid en Besliskunde ir. J. van Ettinger en J. Sittig N.V. te Rotterdam werd wederom de cursus *Besliskundig Analist* verzorgd. Deze cursus, bedoeld als vervolg op de opleiding Statistisch Analist van de Vereniging voor Statistiek, geeft een tweejarige opleiding voor het examen O.R.-analist van de VVS. De 18 cursusdagen, waaruit de cursus bestaat, zijn gelijkmatig over die twee jaar verspreid.

Een drietal cursussen vond in het verslagjaar plaats. De cursus 1969-1971 werd in mei beëindigd. De cursus 1970-1972 begon in september aan het tweede cursusjaar, terwijl in november werd begonnen met een nieuwe cursus. De aantallen deelnemers voor de genoemde cursussen bedroegen resp. 13, 9 en 9.

De leidraad, die de tijdens de cursus behandelde stof bevat, werd op talrijke plaatsen herzien. Van de door medewerkers van het MC verzorgde hoofdstukken werden de gedeelten over dynamische programmering, voorraden, niet-lineaire programmering, discrete programmering en simulatie herschreven. Als docent bij de diverse cursussen traden voor het MC op Jac.M. Anthonisse, B. Dorhout, J.H. van Frankenhuisen en P.J. Weeda.

De nieuwe cursus werd, zoals gebruikelijk, geopend met een bijeenkomst van de deelnemers gedurende twee dagen in het conferentieoord "De Pietersberg" te Oosterbeek. Evenals in voorgaande jaren werd een excursie naar een industrie met een afdeling besliskunde georganiseerd.

De coördinerende en administratieve werkzaamheden werden verzorgd door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat MC), terwijl ook het financiële beheer aan het MC was toevertrouwd. Voor de cursusdagen kon meestal gebruik gemaakt worden van een ruimte in het Wiskundegebouw van de Universiteit van Amsterdam; soms vond een cursusdag in het MC plaats. Met ingang van het komende cursusjaar zullen de colleges voor het eerst in Rotterdam plaatsvinden.

### 2.10. *Computer en Cultuurtechniek*

In het kader van een bedrijfskursus ten behoeve van een overheidsinstelling hield Jac.M. Anthonisse (afd. Mathematische Besliskunde)

een aantal voordrachten over besliskunde en de toepassing van besliskundige methoden.

#### 2.11. ALGOL 60

Deze cursus beoogt de deelnemers programma's in ALGOL 60 te leren lezen, begrijpen en schrijven. Daartoe wordt aan de hand van o.a. het Revised Report on the Algorithmic Language ALGOL 60 en een aantal syllabi (MC Syllabus 6, rapport CR 13 e.a.) een inzicht gegeven in de structuur van deze universele programmeertaal. De cursus duurt vijf dagen en bevat onder andere een practicum, waar de deelnemers zich kunnen oefenen in het schrijven van programma's in ALGOL 60 aan de hand van verstrekte vraagstukken.

In 1971 vond een drietal cursussen plaats op resp. 6-15 januari, 5-14 april en 5-13 juli. Bij alle cursussen trad mej.dr. J.M. van Vaalen op als docente. Voor de cursussen werden resp. 55, 68 en 28 deelnemers ingeschreven. De colleges werden gegeven op het MC, waar de deelnemers ook van de aanwezige rekenapparatuur gebruik konden maken. De bij de cursus behorende uitgave in de serie MC Syllabus ("Cursus ALGOL 60" door K.K. Koskma) werd voor de tweede keer herdrukt (zie par. E.2).

#### 2.12. *Wetenschappelijk projectprogrammeur*

In september werd begonnen met een nieuwe cursus, welke bedoeld is voor aanstaande wetenschappelijke projectprogrammeurs, die gebruik gaan maken van een hogere programmeertaal (bijv. ALGOL 60). Deze inleidende cursus heeft als hoofdvakken: wiskundige technieken en programmeertechnieken. De duur van de cursus werd bepaald op één jaar, waarbij de lessen tweemaal per week plaatsvinden. Voor deze cursus werden 14 deelnemers ingeschreven. Het in 1971 gegeven gedeelte van de cursus viel samen met de onderbouw van de cursus W.R. A 1971-1973 (zie par. C.2.4).

#### 2.13. ALGOL 68

De bedoeling van de cursus ALGOL 68 is om aan de hand van het definiërend document "Report on the Algorithmic Language ALGOL 68" (rapport MR 101) de definities, begrippen en constructies van ALGOL 68 diepgaand te bestuderen.



Voor deze cursus, die in oktober 1971 van start ging, bestond een grote belangstelling (74 deelnemers). De lessen vonden om de twee weken plaats in het MC; daarbij trad L.G.L.Th. Meertens op als docent. De cursus zal tot juni 1972 worden voortgezet.

#### 2.14. *SARA - opleiding tot leerling-systeemprogrammeur*

De in september 1970 begonnen dagopleiding voor toekomstige systeemprogrammeurs bij SARA werd voortgezet tot en met augustus 1971. Aan deze cursus namen dertien cursisten deel. De cursus stond onder leiding van dr. J.W. de Bakker, terwijl J.D. Alanen, M.S., de dagelijkse organisatie in handen had en tevens een aanzienlijk gedeelte van de lessen verzorgde. Verder traden als docent op: J.W. de Bakker, R. Brinkhuijsen, L.J.M. Geurts, D. Grune, L.G.L.Th. Meertens, H.L. Oudshoorn, M. Rem, G.A.M. ten Velden en D.T. Winter. Ook volgden de cursisten een gedeelte van de cursus W.R. A 1970-1972. Een inleiding in de problematiek van de administratieve automatisering en in de programmeertaal COBOL werd verzorgd door docenten van het Nederlands Opleidingsinstituut voor Informatica. De cursisten konden praktische ervaring bij de projectprogrammering opdoen onder toezicht van projectprogrammeurs van het MC.

Tegen het einde van de cursus werd een evaluatierapport uitgebracht, waarin voorgesteld werd alle cursisten te laten verder gaan met de in september 1971 begonnen vervolgopleiding, die gegeven wordt door de leverancier van het computersysteem waarover SARA de beschikking krijgt. Daarnaast verzorgde J.D. Alanen in de periode van september tot december 1971 nog enkele additionele lessen, die in het MC plaatsvonden.

#### 2.15. *Automatisering van de informatieverwerking*

In opdracht van het Nederlands Opleidingsinstituut voor Informatica te Amsterdam gaf J.H. van Frankenhuisen (afd. MB) gedurende enkele dagen lessen ten behoeve van een cursus *Automatisering van de informatieverwerking*. Deze lessen vonden in het najaar plaats in het MC en waren bestemd voor leraren verbonden aan het Hoger Beroeps Onderwijs.

#### 2.16. ALGOL 60 voor leraren HBO

In opdracht van de Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde werd een cursus programmeren in ALGOL 60 gegeven. Deze cursus was bestemd voor leraren bij het Hoger Beroeps Onderwijs. Als docenten bij de cursus traden op G.H.A. Kok en mej. J.M. van Vaalen (beiden RA). Bij het practicum werd assistentie verleend door H.J.J. te Riele en C.J. Roothart (beiden RA). De cursus vond plaats in het Wiskundegebouw van de UvA en wel van 16-20 augustus. Voor deze cursus werden 75 deelnemers ingeschreven.

### C.3 WERKGROEPEN, STUDIEGROEPEN EN WERKWEEK

In het hierna volgende is een twaalftal werk- en studiegroepen opgenomen, die door de verschillende wetenschappelijke afdelingen van het MC zijn ingesteld. De bijeenkomsten in het kader van deze groepen droegen over het algemeen een informeel karakter. De voordrachten, die door zowel MC-ers als niet-MC-ers werden gehouden, zijn dan ook niet gespecificeerd. Tenslotte wordt in deze paragraaf de werkweek, die in 1971 is gehouden, vermeld.

#### 3.1. "Engelking" (o.l.v. drs. A. Verbeek en dr. J. van der Slot)

Deze werkgroep van de afdeling Zuivere Wiskunde, die in 1970 voor het eerst bijeen kwam, zette de wekelijkse bijeenkomsten in het MC in de eerste vijf maanden van 1971 voort. Er werden hoofdstukken besproken uit het boek "Outline of General Topology" van R. Engelking. Sprekers waren J. Bruijning (UvA), M. Faber, H. Kok (beiden VU), A. Verbeek en J. van der Slot (beiden MC).

#### 3.2. *Stijve differentiaalvergelijkingen* (o.l.v. dr. Th.J. Dekker, drs. P.W. Hemker en dr. P.J. van der Houwen)

Deze werkgroep, die vanaf januari 1970 gewoonlijk elke veertien dagen een bijeenkomst hield, zette het onderzoek naar efficiënte numerieke integratiemethoden voor stelsels stijve differentiaalvergelijkingen voort met een studie van stap-keuze-strategieën, semi-impliciete Runge-Kutta methoden en de integratiemethode van Gear. Verder werden partiële differentiaalvergelijkingen met een stijf karakter bestudeerd. Aan deze activiteiten namen behalve een aantal leden van de organiserende afdelingen van het MC (afd. TW en Rekenafd.) ook de heren J.K.M. Jansen (TH Eindhoven), S.J. Polak (Philips, Eindhoven) en M. van Veldhuizen (RU Utrecht) deel. Over de resultaten van de onderzoeken werd tevens verslag uitgebracht in het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica* (zie paragraaf C.1.6). De werkgroep kwam bijeen in het MC.

#### 3.3. *Biomathematica* (o.l.v. dr. P.J. van der Houwen en drs. G.M. Willems)

In samenwerking met dr. H.C. Hemker (Laboratorium voor Cardio-

chemie, Academisch Ziekenhuis, Leiden) werd in juli door de afdeling Toegepaste Wiskunde een werkgroep *Biomathematica* opgericht. Een drietal projecten, welke vermeld staan in paragraaf B.3.2, onder de punten 4.1 tot en met 4.3, werd ter hand genomen. Behalve enige leden van de afdeling Toegepaste Wiskunde en de Rekenafdeling namen P.G. Doucet (RU Utrecht), H.C. Hemker, W.T.H. Hermens (Academisch Ziekenhuis, Leiden) en M.J.W. Jansen (VU) aan de activiteiten van deze werkgroep deel. De werkgroep hield veertiendaagse bijeenkomsten in het MC.

3.4. *Berekening van speciale functies* (o.l.v. drs. N.M. Temme)

De werkgroep, die op initiatief van de afdeling Toegepaste Wiskunde in samenwerking met de Rekenafdeling werd opgericht, kwam vanaf oktober 1971 wekelijks bijeen in het MC. Tijdens de bijeenkomsten werd gesproken aan de hand van het boek "Approximation von Funktionen und ihre numerische Behandlung" van Günther Meinardus.

3.5. *Toetsingstheorie/Order statistics* (o.l.v. drs. R. Helmers)

De studiegroep *Toetsingstheorie*, die in mei 1970 door de afdeling Mathematische Statistiek was gevormd, kwam tot april eens in de veertien dagen bijeen in het MC. Verschillende medewerkers en assistenten van de afdeling hielden voordrachten, terwijl daarnaast ir. L.R. Verdooren (Landbouwhogeschool, Wageningen) als gastspreker een tweetal voordrachten hield over het onderwerp variantieanalyse.

In vervolg op de bijeenkomsten van de hierboven genoemde studiegroep kwamen de leden van de afdeling vanaf oktober eens in de veertien dagen bijeen in een werkgroep *Order statistics*. Ook de bijeenkomsten van deze werkgroep vonden in het MC plaats. Er is een begin gemaakt met de bespreking van het boek "Order statistics" van H.A. David. Medewerkers van de afdeling Mathematisch Statistiek hielden in het kader van deze werkgroep voordrachten.

3.6. *Theorem proving* (o.l.v. dr. J.W. de Bakker)

De in oktober 1970 gevormde werkgroep *Theorem proving* kwam in de periode van januari tot juni gewoonlijk eens in de veertien dagen bijeen in het MC. De organisatie berustte bij de sectie Nonnumerieke research en onderwijs van de Rekenafdeling. De voordrachten in deze werkgroep, die gehouden werden door medewerkers van de

Rekenafdeling en enkele gasten, waren gewijd aan technieken voor het automatisch genereren van bewijzen en aan raakvlakken hiervan, zoals problemen op het gebied van de kunstmatige intelligentie. In aansluiting op de besprekingen in het kader van deze werkgroep werd rapport NR 22 (zie par. E.4.5) gepubliceerd.

### 3.7. *Netwerktheorie* (o.l.v. prof.dr. G. de Leve)

Deze werkgroep van de afdeling Mathematische Besliskunde, die in december 1970 was opgericht, kwam in het verslagjaar een aantal keren bijeen. De bijeenkomsten waren gewijd aan de bespreking van het boek "Flows in networks" van L.R. Ford en D.R. Fulkerson. Alle personeelsleden van de afdeling hielden voordrachten. De bijeenkomsten vonden in de periode van januari tot juni plaats in het Wiskundegebouw van de UvA.

### 3.8. *Informatiestructuren* (o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet)

De werkgroep *Informatiestructuren* werd in januari opgericht op initiatief van de sectie Systeemprogrammering van de Rekenafdeling en kwam tot de zomervacantie eens in de twee weken bijeen in het MC. Tijdens deze bijeenkomsten werden enkele hoofdstukken uit het boek "The art of computer programming" van D.E. Knuth besproken.

### 3.9. "*Rosen*" (o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet)

Eveneens op initiatief van de sectie Systeemprogrammering werd na de zomervacantie de werkgroep "*Rosen*" opgericht. Tijdens de tweewekelijkse bijeenkomsten van deze groep werden hoofdstukken uit het boek "Programming systems and languages" van S. Rosen besproken. Deze bijeenkomsten vonden plaats in het MC.

### 3.10. *Numerieke algebra* (o.l.v. dr. Th.J. Dekker)

De in mei 1970 opgerichte werkgroep *Numerieke algebra* zette haar werkzaamheden in het verslagjaar tot oktober voort, waarna de besprekingen in kleinere groepen werden gecontinueerd. De werkgroep werd gevormd door een aantal leden van de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling. De groep kwam gewoonlijk tweewekelijks bijeen in het MC en later in het jaar in het Wiskundegebouw van de Universiteit van Amsterdam. De besprekingen waren o.a. gewijd aan het berekenen van oplossingen van lineaire stelsels met

een bovengrens van de fout, bepaling van nulpunten van functies van één variabele, problemen m.b.t. de berekening van eigenwaarden en eigenvectoren van o.a. defecte eigensystemen. Een aantal onderzoeken, die in het kader van deze werkgroep werden verricht, is opgenomen in paragraaf B.6.2 (punt 5).

### 3.11. *Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse*

(o.l.v. dr. Th.J. Dekker en ir. H.J.J. te Riele)

Deze studiegroep werd in maart opgericht op initiatief van de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling in samenwerking met de afdeling Toegepaste Wiskunde. Sindsdien kwam de groep, die bestond uit medewerkers en assistenten van beide afdelingen, meestal eens in de veertien dagen in het MC bijeen. Aan de hand van de boeken "Computational solution of nonlinear operator equations" van L.B. Rall en "Funktionalanalysis und numerische Mathematik" van L. Collatz werden functionaalanalytische hulpmiddelen in de numerieke wiskunde bestudeerd.

### 3.12. *Quadratuur* (o.l.v. drs. C.J. Roothart)

Het doel van de werkgroep *Quadratuur*, die in november op initiatief van de sectie Nonnumerieke research en onderwijs van de Rekenafdeling werd opgericht, is het leveren van procedures die integralen zo efficiënt mogelijk berekenen. Aan de activiteiten van de groep, die regelmatig bijeenkwam in het MC, werd deelgenomen door leden van de Rekenafdeling en de afdeling Toegepaste Wiskunde. In aansluiting op de werkzaamheden van deze werkgroep zal in de loop van 1972 een rapport verschijnen.

### 3.13. *Werkweek Markovprogrammering* (o.l.v. prof.dr. G. de Leve)

Deze in het vorige jaarverslag reeds aangekondigde werkweek, waarvan de organisatie in handen was van de afdeling Mathematische Besliskunde, vond plaats in de week van 6-10 september. Het aantal deelnemers bedroeg 14. De werkweek vond plaats in het MC.

Begonnen werd met de behandeling van de benodigde theorie van de Markovprogrammering, waarvoor gebruik gemaakt werd van de delen 4, 7b en 7c van de Leergang Besliskunde uit de serie MC Syllabus. Daarna kon aan de hand van verschillende voorbeelden worden ge-

demonstreerd welke typen van problemen geformuleerd kunnen worden als Markovprogrammeringsproblemen en op welke wijze zij opgelost kunnen worden met behulp van een standaardaanpak. Er werd een aantal rapporten in de BN-serie (zie par. E.4.4) uitgebracht, die bij deze werkweek gebruikt werden. Als docent traden op prof. G. de Leve en H.C. Tijms, die in samenwerking met B.J.B.M. Lageweg, J.K. Lenstra en P.J. Weeda ook assisteerden bij de behandeling van de opgegeven vraagstukken.

Omdat deze eerste werkweek die door het MC georganiseerd werd, geslaagd genoemd kon worden zullen bij voldoende belangstelling in de toekomst ook dergelijke werkweken worden gehouden. Initiatieven voor de organisatie daarvan werden aan het eind van het jaar reeds genomen door de afdelingen Toegepaste Wiskunde, Mathematische Statistiek en Mathematische Besliskunde. Het is de bedoeling deze werkweken in augustus 1972 te laten plaatsvinden.

Van de deelnemers wordt verwacht, dat zij reeds enige ervaring in het te behandelen vakgebied hebben opgedaan. Tijdens de werkweken zullen veelbelovende nieuwe methoden en theorieën worden behandeld en ook toegepast bij het formuleren en oplossen van problemen.

## C.4 VOORDRACHTEN GEHOUDEN IN HET MATHEMATISCH CENTRUM

De in het kader van de algemene werkbekrekingen, werkgroepen e.d. in het MC gehouden voordrachten zijn reeds eerder vermeld. De overige voordrachten, die in het MC zijn gehouden, staan hieronder opgesomd.

4.1. Serie *Elementaire onderwerpen vanuit hoger standpunt belicht*

Deze door de afdeling Zuivere Wiskunde georganiseerde serie voordrachten vond reeds plaats vanaf 1947. In de eerste helft van 1971 zijn in deze serie de laatste voordrachten gehouden, t.w.

- prof.dr. R.D. Anderson - On the role of set language in  
(Louisiana State elementary and secondary schools in  
University, Baton Rouge, the USA, (27 januari).  
USA)
- prof. J. Sittig - Management games tegen de computer,  
(Ned. Econ. Hogeschool, (24 februari).  
Rotterdam)
- prof.dr. G.Y. Nieuwland - Nulpunten, omloopsgetal en vertak-  
(VU, Amsterdam) kingen, (28 april).
- prof.dr. O. Bottema - Enige ongelijkheden in de driehoek,  
(TH, Delft) (26 mei).

Van de beide laatstgenoemde lezingen verschenen syllabi (rapporten ZC 81 resp. ZC 84; zie par. E.4.1).

4.2. *Voordrachten van buitenlandse bezoekers*

De meeste buitenlandse bezoekers van het MC hielden tijdens hun bezoek een voordracht. Hieronder volgt een chronologische lijst van deze voordrachten (niet opgenomen zijn hier de voordrachten, die plaatsvonden in het kader van colloquia e.d., die reeds te bestender plaatse vermeld zijn):

- prof.dr. M. Hall jr. - Combinatorial properties of permuta-  
(Calif. Inst. of Tech- tion groups, (26 maart).  
nology, Pasadena, USA)
- prof.dr. W. Gautschi - Computation with recurrence rela-  
(Purdue Univ., tions, (21 april).  
Lafayette, USA)



- prof.dr. H. Levine  
(Stanford Univ.,  
Stanford, USA) - Diffraction radiation in mathematical physics, (28 mei).
- dr. R. Kowalski  
(Univ. of Edinburgh,  
UK) - Some recent results and applications of automatic theorem proving, (2 juni).
- prof.dr. O. Wyler  
(Carnegie Mellon Univ.,  
Pittsburgh, USA) - TOP categories and categorical topology, (3 juni).
- prof.dr. W.J. Thron  
(Univ. von Erlangen-  
Nürnberg, W. Duitsland) - The lattice of topologies on a fixed set, (17 juni).
- prof.dr. I. Juhász  
(Eötvös Universiteit,  
Budapest, Hongarije) - New consequences of Martin's axiom, (21 juni).
- mej.dr. S.P. Arya  
(New Delhi, India) - Some recent work on paracompactness and its generalizations, (26 augustus).
- dr. S. Milovanovic  
(Univ. van Novi Sad,  
Joegoslavië) - Operations research in big organizations, (14 september).
- mej.dr. S.P. Arya  
(New Delhi, India) - Paracompactness and its relatives, (22 september).
- mevr.dr. M. Hušková  
(Karel Universiteit,  
Praag, Tsjechoslowakije) - Asymptotic distribution of linear rank statistics under discrete distributions, (7 oktober).
- prof.dr. K. Stewartson  
(Univ. College of London,  
UK) - Triple-deck, (5 november).
- dr. P.C. Poole  
(Culham Laboratory,  
Abingdon, UK) - STAGE 2, a tool for portability, (17 november).
- prof.dr. M. Griffith  
(Univ. van Grenoble,  
Frankrijk) - A portable ALGOL 60 interpreter, (17 november).
- dr. G.C.L. Brümmer  
(Univ. Würzburg,  
W. Duitsland) - An aspect of categorical topology, (10 december).

4.3. *Resterende voordrachten in het MC*

Deze voordrachten vallen niet onder de hiervoor gebruikte rubrieken.

- |  |  |
|--|--|
| prof.dr. M. Hušek<br>(afd. Zuivere Wiskunde)     | - Categories of topological spaces,<br>(22 januari).   |
| drs. W. Hoffmann<br>(Rekenafdeling)              | - Eigenvectorenbepaling door middel<br>van QR-iteratie, (26 maart).  |
| drs. P. van Emde Boas<br>(afd. Zuivere Wiskunde) | - Complexiteit van berekeningen,<br>(11 juni).   |
| ir. T. Schipper<br>(TH Delft)                    | - Computer netwerken, (24 september),<br>voordracht voor het Nederlands<br>Rekenmachine Genootschap.                       |
| dr. J.M. Aarts<br>(TH Delft)                     | - Dimensie modulo een klasseruimte,<br>(serie voordrachten op 9, 16 en 23<br>november; rapport ZW 11 (zie par.<br>E.4.1)). |

## C.5 VOORDRACHTEN DOOR MEDEWERKERS GEHOUDEN BUITEN HET MC

Hieronder zijn de door medewerkers van het MC in 1971 gehouden voordrachten in chronologische volgorde opgenomen. Achter iedere naam is tussen haakjes de afdeling vermeld.

- L.G.L.Th. Meertens (RA) - Computers and creativity.  
Rotterdam, *Seminar on Computer Aided Architectural Design*, 15 januari.
- H. Bavinck (TW) - On summability methods for Fourier-Jacobi-series.  
Aken, Technische Hochschule Aachen, W. Duitsland, 21 januari.
- T.M.T. Coolen (TW) - Numerieke aanpak van onjuist gestelde problemen.  
Utrecht, werkgroep *Numerieke analyse*, 1 februari.
- M.C.A. van Zuylen (MS) - Pitmanefficiency.  
Amsterdam, colloquium *Mathematische Statistiek* van de UvA, 2 en 23 februari.
- W.P. de Roever (RA) - McCarthy's mathematical investigations of basic programming concepts.  
Utrecht, seminarium *Semantiek van programmeertalen* der RU Utrecht, 9 februari.
- J.W. de Bakker (RA) - An induction principle for program equivalence.  
Utrecht, seminarium *Semantiek van programmeertalen* der RU Utrecht, 11 maart.
- R. Helmers (MS) - Enige statistische toepassingen van het begrip zwakke convergentie.  
Amsterdam, colloquium *Mathematische Statistiek* van de UvA, 16, 23 en 30 maart.
- G.H.A. Kok (RA) - Het automatisch omzetten van Nederlandse woorden naar een fonetische notatie.  
Amsterdam, Instituut voor Neerlandistiek van de UvA, 30 maart.

In het kader van het *Zevende Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 15 en 16 april plaatsvond in het Wiskundegebouw van de Universiteit

van Amsterdam, werden de volgende lezingen gehouden door medewerkers van het MC (in alfabetische volgorde):

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Jac. M. Anthonisse (MB)            | - Van een stelsel naar één vergelijking.   |
| T.A. Chapman (ZW)                  | - Shape and fundamental absolute retracts.   |
| T.M.T. Coolen (TW)                 | - Onjuist gestelde problemen.  |
| K. Dekker (RA)                     | - De hop-sotch methode van Saul'yev en stijve differentiaalvergelijkingen.   |
| Th.J. Dekker en J.C.P. Bus (RA)    | - Berekening van nulpunten met behulp van lineaire interpolatie en versnelde extrapolatie.                                     |
| B. Dorhout (MB)                    | - Een inkoopprobleem, opgelost met het minimaxcriterium.   |
| M.H. van Emden (RA)                | - Een eenvoudige methode voor het bepalen van grenzen van uiterste eigenwaarden van symmetrische, positief-definiëte matrices. |
| mev. J.M. Geysel (ZW)              | - Transcendentie-eigenschappen van functies over lichamen van karakteristiek $p$ .   |
| L.F.M. de Haan (MS)                | - Resterende levensduur bij hoge ouderdom.   |
| P.W. Hemker (RA)                   | - Lineaire meerstapsmethoden met variabele staplengte.   |
| A. Hordijk (MS) en H.C. Tijms (MB) | - Een tegenvoorbeeld in de dynamische programmering.   |
| P.J. van der Houwen (TW)           | - Expliciete eenstapsmethoden voor stijve differentiaalvergelijkingen met ver uiteen liggende eigenwaarden.                    |
| mevr. N.S. Kroonenberg (ZW)        | - Een ruimte met oneindig veel geïsoleerde punten waar verzamelingen geïsoleerde punten niet uit wegge laten kunnen worden.    |
| D. Leivant (ZW)                    | - Stronger form of Glivenko's theorem.   |

- J. van de Lune (ZW) - Over een vermoeden betreffende de ligging van de niet-triviale nulpunten van  $\zeta(s)$ .
- J. van der Slot (ZW) - Compacte deelverzamelingen van niet-metrizeerbare productruimten.
- N.M. Temme (TW) - Een singulier storingsprobleem.
- A. Verbeek (ZW) - De Sorgenfrey-rechte en geordende ruimten.
- J. de Vries (ZW) - Topologische lineariseringen van lokaal compacte transformatiegroepen.
- P.J. Weeda (MB) - Enige aspecten van de toepassing van gegeneraliseerde Markovprogrammering.

Op uitnodiging van het organiserende Wiskundig Genootschap werden tijdens dit congres nog de volgende lezingen gehouden:

- J. Hemelrijk (MS) - De statistiek in een glazen bol, een didactische verkenning.
- A. van Wijngaarden (RA) - Hoe druk ik me uit?  
Slotvoordracht van het Zevende Nederlands Mathematisch Congres.
- G.H.A. Kok (RA) - Het automatisch oplossen van ingeklede vierkantsvergelijkingen.  
Amsterdam, Wiskundig Seminarium van de VU, 28 april.
- J.W. de Bakker (RA) - The algebraic theory of recursive procedures.  
Colchester, UK, Essex University, 4 mei.
- J.W. de Bakker (RA) - A case study in the theory of programming.  
Colchester, UK, Essex University, 5 mei.
- J.W. de Bakker (RA) - Recursive procedures.  
London, UK, Queen Mary College, 6 mei.

- T.H. Koornwinder (TW) - Jacobi polynomials and a generalization of the Riemann-Liouville fractional integral.  
Djürsholm, Zweden, Mittag-Leffler Instituut, 10 mei.
- R. Potharst (MS) - Een symmetrieprobleem.  
Amsterdam, colloquium *Mathematische Statistiek* van de UvA, 18 mei.
- J.W. de Roever (TW) - Convoluties van distributies en toepassingen op differentiaalvergelijkingen.  
Amsterdam, colloquium *Nucleaire ruimten en distributietheorie* van de UvA, 17 en 24 mei en 7 juni.
- H. Bavinck (TW) - Over sommatiemethoden voor Fourier-Jacobireeksen.  
Amsterdam, stafcolloquium Math. Inst. UvA, 19 mei.
- A. van Wijngaarden (RA) - On different ways of expression.  
Parijs, Frankrijk, *IRIA Seminarium*, 21 mei.
- W.N. van Nooten (MS) - Meerdimensionale frequentietabellen.  
Nijmegen, colloquium *Statistiek* van de KU Nijmegen, 26 mei.
- P.M.B. Vitányi (RA) - Recent results in cellular automata theory.  
Utrecht, seminarium *Automatentheorie en Mathematische Linguïstiek* van de RU Utrecht, 3 juni.
- P.J. van der Houwen (TW) - Gestabiliseerde Runge-Kutta methoden.  
Utrecht, werkgroep *Numerieke analyse*, 7 juni.
- J.W. de Bakker (RA) - Recursive procedures.  
Parijs, Frankrijk, *IRIA Seminarium Semantiek van programmeertalen*, 11 juni.

- A. van Wijngaarden (RA) - On different ways of expression.  
Stavanger, Noorwegen, *NordDATA 71 Conference*, 22 juni.
- J. Grasman (TW) - A linear elliptic singular perturbation problem.  
Parijs, Frankrijk, colloque *Euromech 25 "Méthodes de perturbation singulière en mécanique"*, Univ. van Parijs, 6 juli.
- L.F.M. de Haan (MS) - Weak convergence of sample extremes, domain of attraction problems.  
East Lansing, USA, Michigan State University, 27 juli.
- A. van Wijngaarden (RA) - Ontwikkelingen op computergebied.  
Lezingen in de *Vacantiecursus 1971* (zie par. C.2.1), Amsterdam resp. Eindhoven, 12 resp. 13 augustus.
- C.H.A. Koster (RA) - ALGOL 68 Implementation at the Mathematical Centre.  
Ljubljana, Joegoslavië, *Symposium on ALGOL 68 Implementation*, IFIP Congress, 25 augustus.
- L.F.M. de Haan (MS) - Weak limits of residual life times.  
Fort Collins, USA, *Annual Meeting of the Institute of Mathematical Statistics*, 25 augustus.
- A. Verbeek (ZW) - Spaces with many ramifications.  
Praag, Tsjechoslowakije, *Fourth Prague Symposium on General Topology and its applications*, 30 augustus - 3 september.

In het kader van de *Sixth Prague Conference on Probability and Information Theory*, die van 18-25 september in Praag (Tsjechoslowakije) plaatsvond, hielden de volgende personeelsleden van de afdeling Mathematische Statistiek een lezing.

- A. Hordijk
- A sufficient condition for the existence of an optimal policy with respect to the average cost criterion in Markovian decision processes.
- W.N. van Nooten
- Convergence of the "iterative proportional fitting procedure" for generalized frequency tables.
- M.C.A. van Zuylen
- An application of Pitman efficiency to acceptance sampling procedures.
- A. van Wijngaarden (RA)
- The design philosophy of ALGOL 68. Stuttgart, W. Duitsland, *Seminar on Computer Science* (IBM Germany), 21 september.
- J.W. de Bakker (RA)
- Recursive procedures. Florence, Italië, *Third Seminar on Automatic Information Processing*, 11 oktober.
- A. van Wijngaarden (RA)
- 25 jaar rekenen en zo. Amsterdam, voordracht tijdens de Amsterdamse Universiteitsdag, 16 oktober.
- L.F.M. de Haan (MS)
- On the limit behaviour of sample extremes. Berkeley, USA, Joint Berkeley-Stanford colloquium, 2 november.
- T.H. Koornwinder (TW)
- De speciale functies geassocieerd met symmetrische ruimten van rang 1. Amsterdam, stafcolloquium Mathematisch Instituut UvA, 3 november.
- C.H.A. Koster (RA)
- Zwei Stufen Grammatiken. Berlijn, W. Duitsland, Colloquium van de Technische Universiteit, 19 november.



P.J. Weeda (MB)

- Optimalisering van de oogst bij de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders met behulp van simulatie. Utrecht, Sectie Operationele Research van de Vereniging voor Statistiek, 25 november.

#### D. OVERZICHT VAN COMMISSIES, BESTUREN e.d.

Hieronder is een lijst opgenomen van commissies, besturen e.d. van instellingen op wetenschappelijk, onderwijskundig of technisch gebied, waarin personeelsleden van het Mathematisch Centrum zitting hadden. In enkele gevallen is een korte toelichting gegeven op de werkzaamheden of een verslag opgenomen van de in 1971 verrichte werkzaamheden.

##### 1. *International Federation of Information Processing (IFIP)*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden was voorzitter van de Technical Committee 1 on Terminology van IFIP. Met C.H.A. Koster was hij lid van Working Group 2.1 on ALGOL; bovendien was hij lid van de Working Group 1.1 on Terminology en Working Group 2.2 on Theory of Programming Languages. Van deze laatste Working Group maakte ook dr. J.W. de Bakker deel uit.

##### 2. *Nederlands Normalisatie Instituut (N.N.I.)*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden maakte als lid deel uit van de Program-meertalencommissie van het N.N.I. en had bovendien zitting in werkgroep 53/1 van de Normalisatiecommissie. In werkgroep 70a van deze commissie van het N.N.I. had drs. R. Helmers zitting. Deze werkgroep stelde o.a. een concept normblad samen betreffende een "betrouwbaarheidsinterval voor een fractie".

##### 3. *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*

- prof.dr. J. de Groot
- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden

##### 4. *Stichting Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (secretaris)

##### 5. *Bataafsche Genootschap*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid)

##### 6. *Stichting Het Nederlands Studiecentrum voor Informatica*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid van het Algemeen Bestuur)

7. *Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS-TNO)*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid Raad van Advies)

8. *Instituut voor Perceptie Onderzoek (I.P.O.)*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid Wetenschappelijke Raad)

9. *Vereniging voor Statistiek (VVS)*

Prof.dr. J. Hemelrijk is erelid van de VVS. In de werkgroep "Statistiek en computer" van de VVS werd drs. E.A. van der Velde per 1 september opgevolgd door drs. A.P.B.M. Vehmeijer (eveneens afd. MS). In de Programmacommissie van de Sectie Operationele Research (SOR) van de VVS had Jac.M. Anthonisse (afd. MB) zitting; in de examencommissie O.R.-analist van de VVS deed drs. B. Dorhout (afd. MB) in 1971 zijn intrede. Drs. J.H. van Frankenhuysen (afd. MB) maakte deel uit van de jongerencontactgroep van de SOR.

10. *Wiskundig Genootschap (W.G.)*

Prof.dr. P.C. Baayen was lid van het bestuur en inspecteur der Boekerij van het W.G.. Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden was voorzitter van de Permanente Adviescommissie Wetenschappelijk Rekenen A van het W.G., waarvan dr. Th.J. Dekker als lid deel uitmaakte. Th.J. Dekker was daarnaast voorzitter van de plaatselijke examencommissie W.R. A te Amsterdam. Van deze commissie maakten verder deel uit drs. F.J.M. Barning, prof.dr. R.P. van de Riet en drs. C.J. Roothart (secretaris).

11. *Internationaal Instituut voor Software Engineering*

Ter voorbereiding van de eventuele oprichting van een internationaal instituut voor software engineering, om problemen ter zake van standaardisatie, machineonafhankelijkheid en modulariteit op het gebied van de constructie van omvangrijke softwaresystemen internationaal aan te pakken, vertegenwoordigde prof.dr. R.P. van de Riet Nederland op een drietal conferenties te Parijs (resp. 26-27 februari, 3-4 juni, 9-10 december). De Minister van Onderwijs en Wetenschappen heeft via ZWO aan het MC gevraagd, om, als het instituut wordt opgericht en Nederland besluit mee te doen, te gaan fungeren als nationaal instituut binnen het kader van het internationale instituut. De beslissing

over het al dan niet doorgaan van dit project is in het verslagjaar niet tot stand gekomen.

12. *Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)*

De vertegenwoordiging van het MC in de Gezamenlijke Stuurgroep Academisch Rekencentrum Amsterdam (GESTUR) bestond uit prof.dr. P.C. Baayen, drs. F.J.M. Barning en prof.dr.ir. A. van Wijngaarden. Drs. J. Nuis trad op als coördinator van het gehele SARA-project. Bij de oprichting van SARA werden ir. E.F. Boon, curator, en prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, directeur, door het MC benoemd tot lid van het SARA-bestuur. Ir. Boon werd door dit bestuur benoemd tot voorzitter.

In de technische commissies van GESTUR, die bij de oprichting van SARA technische commissies van het SARA-bestuur werden, zijn door het MC benoemd:

Apparatuurcommissie:	ir. R. Brinkhuijsen - secretaris prof.dr.ir. W.L. van der Poel prof.dr.ir. A. van Wijngaarden
Bouwcommissie:	drs. F.J.M. Barning - secretaris prof.dr. R.J. Lunbeck
Financiële commissie:	drs. F.J.M. Barning
Inventarisatiecommissie:	dr. J.W. de Bakker ir. P.J. Weeda
Organisatiecommissie:	W.J. Mol prof.dr. R.P. van de Riet.

Drs. J. Nuis nam als coördinator deel aan de werkzaamheden van alle genoemde commissies. Ir. R. Brinkhuijsen trad tevens op als vertegenwoordiger van SARA in de Control Data 6000/7000-gebruikersgroep en was lid van de onderhandelingscommissie met Control Data. Drs. D. Grune maakte als SARA-vertegenwoordiger deel uit van de stuurgroep ALGOL 68.

13. *Nederlands Rekenmachine Genootschap (NRMG)*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden trad af als bestuurslid en drs. F.J.M. Barning werd als secretaris opgevolgd door ir. R. Brinkhuijsen. Het secretariaat bleef op het MC gevestigd. Drs. Barning was National Correspondent bij de voorbereiding van het IFIP-Congres 1971.

14. *Functies m.b.t. wetenschappelijke tijdschriften*

a. Statistical Theory and Method Abstracts

Prof.dr. J. Hemelrijk is regional editor van dit tijdschrift. 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. J.G. Baaij, die de administratieve werkzaamheden hiervoor verrichtte, werd na zijn vertrek op 1 oktober opgevolgd door A. Wolowitsj.

b. Statistica Neerlandica

Prof.dr. J. Hemelrijk en prof.dr. W.R. van Zwet maakten deel uit van de redactie van dit tijdschrift van de Vereniging voor Statistiek. Een aantal artikelen, aangeboden aan Statistica Neerlandica, werd door medewerkers van de afdeling Mathematische Statistiek beoordeeld.

c. Numerische Mathematik

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Mitherausgeber)

d. Angewandte Informatik

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Mitherausgeber)

e. International Series Numerische Mathematik

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (editor)

f. Science Associates International

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (member Advisory Panel)

g. Applied Scientific Research

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Governing Board)

- prof.dr. H.A. Lauwerier (Editorial Board)

h. Nieuw Archief voor Wiskunde

- prof.dr. H.A. Lauwerier (editor)

15. *Cursus Besliskundig Analist*

In het Syndicaat van deze cursus (zie par. C.2.9) had prof.dr. G. de Leve zitting. In de Werkredactie trad drs. B. Dorhout op als verte-

genwoordiger voor het MC, terwijl mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra secretaresse was.

16. *Zevende Nederlands Mathematisch Congres*

In de voorbereidingscommissie van dit congres, dat op 15 en 16 april in Amsterdam onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap plaatsvond, trad drs. H. Bavinck (afd. TW) op als penningmeester, terwijl J. van de Lune (afd. ZW) als lid van deze commissie deel uitmaakte.

17. *Commissie Hogere Informaticaschool*

Op 2 juni werd door de Wethouder van Onderwijs van de Gemeente Amsterdam, drs. R. van der Velde, een commissie geïnstalleerd, die tot taak heeft de oprichting van een hogere informaticaschool in Amsterdam. Prof.dr. R.P. van de Riet maakte deel uit van deze commissie.

18. *Stichting Experimenten in Kunst en Technologie*

L.G.L.Th. Meertens en L.J.M. Geurts zijn beiden lid van de Raad van Bijstand van deze Stichting.

19. *Computer Arts Society Holland*

L.G.L.Th. Meertens en L.J.M. Geurts hadden zitting in het bestuur van deze vereniging. Het MC verleende medewerking bij de secretariaatswerkzaamheden.

20. *Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde*

- prof.dr. J. Hemelrijk

21. *IMS Committee on the European Region (Institute of Mathematical Statistics)*

- prof.dr. W.R. van Zwet.

## E. LIJST VAN PUBLICATIES

Hieronder is een lijst opgenomen van alle publicaties, die in de loop van 1971 verschenen zijn bij het Mathematisch Centrum. Het betreft uitgaven in de serie MC Tracts, welke serie sinds 1963 bestaat en waarin aan het eind van het verslagjaar 38 delen waren verschenen, de serie MC Syllabus (vanaf 1965; bestaande uit 28 delen), de in 1970 begonnen Losbladige Reeks (LR), de rapportenseries van de verschillende afdelingen (per afdeling 4 series) en enkele andere publicaties.

### E.1 SERIE MC TRACTS

De volgende nummers werden in 1971 aan de bestaande serie toegevoegd:

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 24 | J.W. de Bakker,   | Recursive procedures, 108 pp.                           |
| 34 | I. Juhász<br>in collaboration with<br>A. Verbeek and<br>N.S. Kroonenberg, | Cardinal functions in topology, 149 pp.                 |
| 35 | M.H. van Emden,   | An analysis of complexity, 86 pp.                       |
| 36 | J. Grasman,   | On the birth of boundary layers, 137 pp.                |
| 37 | Diverse auteurs,  | MC-25 Informatica Symposium, 194 pp.                    |
| 38 | W.A. Verloren van<br>Themaat,   | Automatic analysis of dutch compound words,<br>174 pp.. |

Herdrukken, al dan niet gewijzigd, verschenen van de volgende nummers:

- |    |                                 |   |
|----|---------------------------------|---|
| 23 | T.J. Dekker and<br>W. Hoffmann, | ALGOL 60 procedures in numerical algebra,<br>part 2, 95 pp, 2nd edition |
| 30 | H.C. Brandt Corstius,           | Exercises in computational linguistics,<br>162 pp., 2nd edition.        |

Een nooduitgave in de vorm van een verkleinde fotocopie verscheen van nummer:

- |   |                |                                |
|---|----------------|--------------------------------|
| 2 | A.R. Bloemena, | Sampling from a graph, 96 pp.. |
|---|----------------|--------------------------------|

### E.2 SERIE MC SYLLABUS

In het verslagjaar verschenen de volgende nieuwe nummers in deze serie:

- 1.7c G. de Leve en H.C. Tijms, Leergang Besliskunde, Dynamische programmering 3, 180 pp.
- 11 H. Bart, M.A. Kaashoek, H.G.J. Pijls, W.J. de Schipper en J. de Vries, Colloquium halfalgebra's en positieve operatoren, 175 pp.
- 12 T.J. Dekker, Numerieke algebra, 91 pp.
- 13 F.E.J. Kruseman Aretz, Programmeren voor rekenautomaten, De MC ALGOL 60 vertaler voor de EL X8, 115 pp.
- 14 H. Bavinck, W. Gautschi en G.M. Willems, Colloquium approximatietheorie, 154 pp..

Herdrukken verschenen van de volgende nummers:

- 1.1 F. Göbel en J. van de Lune, Leergang Besliskunde, Wiskundige basis-kennis, 120 pp., 3e druk
- 1.5 G. de Leve en J. Kriens, Leergang Besliskunde, Inleiding tot de mathematische besliskunde, 119 pp., 2e druk
- 1.6a B. Dorhout en J. Kriens, Leergang Besliskunde, Wiskundige programmering 1, 138 pp., 2e druk
- 6 K.K. Koksma, Cursus ALGOL 60, 76 pp., 3e druk.

### E.3 LOSBLADIGE REEKS (LR)

Teneinde een adequaat documentatiesysteem te verkrijgen voor de op de praktijk gerichte technieken en procedures, die het MC intern en extern aan de gebruikers van de electronische rekenapparatuur ter beschikking kan stellen, werd een Losbladige Reeks in het leven geroepen. Hierin verscheen aan het eind van 1970 de eerste publicatie. Deze Losbladige Reeks wordt op basis van een abonnementensysteem verspreid; zij bevat technieken en procedures op de gebieden van alle wetenschappelijke afdelingen van het MC. De redactiecommissie voor de Losbladige Reeks bestond uit drs. G.J.R. Förch, dr. P.J. van der Houwen en ir. H.J.J. te Riele.

In 1971 verschenen in de LR de volgende nummers:

- LR 0.1 A.C. IJsselstein, Plotprocedures, 16 pp.



LR 1.1	D. Grune,	Handleiding MILLI-systeem voor de EL X8, 102 pp.
LR 1.2	H.L. Oudshoorn,	Bitmanipulatie-procedures, 20 pp.
LR 2.1	P. Beertema en G.J.R. Förch,	Handleiding bij het MC-enquêteprogramma, 62 pp.
LR 2.2	D. Grune,	Handleiding bij de tekstcorrector, 16 pp.
LR 2.3	D. Grune,	Handleiding bij de inleesprocedure 'readvar', 18 pp.
LR 2.4	J.V.M. van der Grinten, J. Kok,	Conversieprogramma's, 4 pp.
LR 3.5	N.M. Temme,	Speciale functies, 6 pp..

#### E.4 SERIE MC RAPPORTEN

De serie rapporten van het Mathematisch Centrum is per afdeling onderverdeeld in een serie externe rapporten, een serie interne rapporten, een serie rapporten betreffende cursussen, colloquia e.d. en een serie diversen. Hieronder volgt per afdeling een lijst van de publicaties, die in deze series zijn verschenen.

#### 4.1 Afdeling Zuivere Wiskunde

##### a. *ZW-serie*

ZW 1969-004	J. van de Lune,	On the distribution of a specific number-theoretical sequence, 8 pp.
ZW 1969-008	P. van Emde Boas and D. Kruyswijk,	A combinatorial problem on finite abelian groups, III, 34 pp.
ZW 1	R.D. Anderson (ed.), T.A. Chapman (ed.) and R.M. Schori (ed.),	Problems in the topology of infinite-dimensional spaces and manifolds, 24 pp.
ZW 2	J.M. Geysel,	Transcendence properties of the Carlitz-Bessel functions, 19 pp.
ZW 3	M. Hušek,	Topological spaces with complete uniformities, 16 pp.
ZW 4	M. Hušek and J. van der Slot,	Closed subsets of powers of natural numbers, 4 pp.

- |                        |                   |  |
|------------------------|-------------------|--|
| ZW 5                   | D. Leivant,       | A note on translations of $C$ into $I$ , 12 pp.  |
| ZW 6                   | G. Kempf,         | Schubert methods with an application to algebraic curves, 18 pp.                               |
| ZW 7                   | P. van Emde Boas, | A note on the McCreight-Meyer naming theorem in the theory of computational complexity, 83 pp. |
| ZW 8                   | A.E. Brouwer,     | On the topological characterization of the real line, 6 pp.                                    |
| ZW 9                   | J. van der Slot,  | Compact sets in non-metrizable product spaces, 6 pp.   |
| ZW 10                  | A.E. Brouwer,     | A characterization of connected (weakly) orderable spaces, 7 pp.                               |
| ZW 11                  | J.M. Aarts,       | Dimension modulo a class of spaces, 29 pp..  |
| <br>b. <i>ZN-serie</i> |                   |  |
| ZN 36                  | T.A. Chapman,     | On some applications of infinite-dimensional manifolds to the theory of shape, 18 pp.          |
| ZN 37                  | T.A. Chapman,     | Canonical extensions of homeomorphisms, 25 pp.   |
| ZN 38                  | T.A. Chapman,     | Shapes of finite-dimensional compacta, 28 pp.  |
| ZN 39                  | J. de Vries,      | Pseudocompactness and the Stone-Čech compactification for topological groups, 15 pp..          |
| <br>c. <i>ZC-serie</i> |                   |  |
| ZC 78                  | H.G. Meijer,      | Cursus getaltheorie 1970-1971, 103 pp.   |
| ZC 79                  | J. van der Slot,  | Syllabus van de cursus Computertwiskunde 1970-1971; Wiskundige basiskennis, 142 pp.            |
| ZC 80                  | J. van der Slot,  | Cursus Wiskunde; Topologie en lineaire algebra, 142 pp.  |
| ZC 81                  | G.Y. Nieuwland,   | Omloopsgetal, nulpunten, vertakkingen, 4 pp.   |

ZC 82	J. van de Lune,	Syllabus van de cursus Computerwiskunde 1970-1971; Analyse, 99 pp.
ZC 83	J. van de Lune,	Cursus Wiskunde; Analyse, 99 pp.
ZC 84	O. Bottema,	Enige ongelijkheden in een driehoek, 6 pp.
ZC 85	Diverse auteurs,	Notities van het seminarium Abelse variëteiten 1970-1971, 300 pp..

Een herdruk verscheen van:

ZC 65	J.M. Aarts,	Colloquium Cotopology. 1964-1965, 48 pp..
-------	-------------	---

d. *Publicaties buiten de genoemde series*

N.S. Kroonenberg,	A topological compact Hausdorff space with countably many isolated points in which sets of isolated points cannot be left out. Bull. de l'Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. Math. Astron. Phys., <u>19</u> (1971), 501-503.
-------------------	---

4.2 Afdeling Toegepaste Wiskunde

a. *TW-serie*

TW 123	P.J. van der Houwen and J. Kok,	Numerical solution of a minimax-problem, 25 pp.
TW 124	P.J. van der Houwen,	Stabilized Runge-Kutta methods with limited storage requirements, 36 pp.
TW 125	N.M. Temme,	Analytical methods for a singular perturbation problem, The quarter plane, 18 pp.
TW 126	H. Bavinck,	Approximation processes for Fourier-Jacobi expansions, 57 pp.

- |                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| TW 127                 | H. Bavinck,   | Convolution operators for Fourier-Jacobi expansions, 14 pp.                        |
| TW 128                 | H. Bavinck,   | On positive convolution operators for Jacobi series, 21 pp.                        |
| TW 129                 | P.J. van der Houwen and T. Zwaagstra-Eerbeek,             | On the numerical solution of the Tricomi problem, 32 pp.                           |
| TW 130                 | P.J. van der Houwen, P. Beentjes, K. Dekker and E. Slagt, | One step methods for linear initial value problems III, Numerical results, 83 pp.  |
| TW 131                 | T.H. Koornwinder,   | The addition formula for Jacobi polynomials I, Summary of results, 6 pp..          |
| <br>b. <i>TN-serie</i> |   |  |
| TN 59                  | M.J.W. Jansen,  | Semi-iteratieve methoden voor de oplossing van de vergelijking van Laplace, 22 pp. |
| TN 60                  | T. Zwaagstra-Eerbeek,                                     | De stralenreeksmethode, 26 pp.   |
| TN 61                  | P.J. van der Houwen,                                      | A note on two-step Runge-Kutta methods, 15 pp.                                     |
| TN 62                  | M. Bakker,  | Analytische aspecten van een minimaxprobleem, 31 pp..                              |
| <br>c. <i>TC-serie</i> |   |  |
| TC 52                  | N.M. Temme,   | Booleaanse algebra, 73 pp..  |
| <br>d. <i>TD-serie</i> |   |  |
| TD 5                   | Diverse auteurs   | Werkbesprekingen in 1970, 37 pp..  |

#### 4.3 Afdeling Mathematische Statistiek

##### a. *SW-serie*

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| SW 5a | F.H. Ruymgaart, G.R. Shorack and W.R. van Zwet, | Asymptotic normality of non-parametric tests for independence, 31 pp. |
|-------|---|---|

- |   |                                      |   |
|---|--------------------------------------|---|
| SW 6  | L. de Haan and<br>A. Hordijk,        | The rate of growth of sample<br>maxima, 27 pp.  |
| SW 7  | L. de Haan,                          | Weak limits of residual life<br>times, 16 pp.   |
| SW 8  | L. de Haan,                          | On R. von Mises' condition for<br>the domain of attraction of<br>$\exp(-e^{-x})$ , 5 pp.  |
| SW 9  | W. Molenaar,                         | Simple approximations to the<br>Poisson, binomial and hyper-<br>geometric distributions, 15 pp.   |
| SW 10   | A.A. Balkema and<br>L. de Haan,      | On R. von Mises' condition for<br>the domain of attraction of<br>$\exp(-e^{-x})$ , improved version of<br>SW 8, 6 pp.   |
| SW 11   | W.N. van Nooten,                     | Convergence of the "iterative<br>proportional fitting procedure"<br>for generalized frequency<br>tables, 12 pp.   |
| SW 12   | J. Wouters and<br>M.C.A. van Zuylen, | An application of Pitman-<br>efficiency to acceptance<br>sampling procedures, 25 pp.  |
| SW 13   | D. Quade,                            | Nonparametric partial correla-<br>tion, 67 pp..   |
| b. <i>SC-serie</i>                              |                                      |   |
| SC 22   | J. Oosterhoff,                       | Syllabus van het college<br>Biometrika, 90 pp..   |
| c. <i>Publicaties buiten de genoemde series</i> |                                      |   |
|   | J. Hemelrijk,                        | Comments about a general<br>audience TV-course on statis-<br>tics.  |
|   | L. de Haan,                          | Revue ISI, <u>39</u> (1971), 312-313<br>On sample quantiles and the<br>uniform distribution.<br>Dept. of Statistics, Stanford<br>University, Techn. Report 34,<br>29-12-1971. |

4.4 Afdeling Mathematische Besliskundea. *BW-serie*

BW 6	J.H. van Frankenhuysen en A.W. Schuringa,	Wachttijden bij lifttransport in een hoog kantoorgebouw, 69 pp.
BW 7	A. Hordijk and H.C. Tijms,	A counterexample in discounted dynamic programming, 3 pp.
BW 8	H.C. Tijms,	Some results for the dynamic (s,S) inventory model, 21 pp.
BW 9	H.C. Tijms,	A formula for the long run average cost in semi-Markov decision models applied on a number of continuous time inventory models, 48 pp.
BW 10	Jac.M. Anthonisse,	A note on prohibitive algorithms, 7 pp.
BW 11	H.C. Tijms,	The dynamic inventory model with demands depending on the stock level, 25 pp.
BW 12	Jac.M. Anthonisse,	A note on equivalent systems of linear diophantine equations, 20 pp.
BW 13	H.C. Tijms,	The transient behaviour and the limiting distribution of the stock level in a continuous time (s,S) inventory model, 12 pp.
BW 14	A. Hordijk,	A sufficient condition for the existence of an optimal policy with respect to the average cost criterion in Markovian decision processes, 15 pp..

In het verslagjaar verschenen de volgende publicaties in tijdschriften:

BW 4	H.C. Tijms,	The optimality of (s,S) inventory policies in the infinite period model.
------	-------------	--

- Statistica Neerlandica, 25  
(1971), 29-43.
- BW 8 H.C. Tijms, Some results for the dynamic  
(s,S) inventory model.  
Statistica Neerlandica, 25  
(1971), 211-226.
- b. *BN-serie*
- BN 2 J.P. Hollenberg, Een twee-dimensionaal voorraad-  
probleem, 20 pp.
- BN 3 B.J. Lageweg, Een branch and bound algoritme  
voor meerdimensionale knapsack-  
problemen, 29 pp.
- BN 4 A.J.M. Kester en G. Zwaneveld, Optimalisering van een M/G/1  
wachtrij met meer bedienings-  
methoden, 72 pp.
- BN 5 H.C. Tijms, Een kwaliteitscontrole probleem,  
16 pp.
- BN 6 B.J. Lageweg, Een reparatieprobleem, iteratief  
opgelost met de algemene Markov-  
programmeringsmethode, 14 pp.
- BN 7 P.J. Weeda, Een beslissingsprobleem uit het  
taxibedrijf, 34 pp.
- BN 8 J.G. Baaij, Voorspellen en bestellen, 48 pp.
- BN 9 Jac.M. Anthonisse, The rush in a directed graph,  
10 pp.
- BN 10 P.J. Weeda, Bepaling van de optimale oogst-  
capaciteit op een landbouwbe-  
drijf met behulp van simulatie,  
21 pp.
- BN 11 B. Dorhout, Een minimax-probleem, 24 pp..
- c. *BC-serie*
- BC 3 Jac.M. Anthonisse en J.H. van Franken-  
huysen, Samenvatting lessen besliskunde  
voor de cursus Wetenschappelijk  
Rekenen A, mei-juni 1971, 52 pp..

4.5 Rekenafdelinga. *MR-serie*

MR 121	F.E.J. Kruseman Aretz,	Het objectprogramma, gegene- reerd door de X8-ALGOL 60- vertaler van het MC, 76 pp.
MR 123	A. van Wijngaarden,	On the boundary between natural and artificial languages, 13 pp.
MR 124	M.H. van Emden,	Optimal data compression. in: B. Meltzer (ed.) and D. Michie (ed.), Machine Intel- ligence, vol. 6, p. 141-150, Edinburgh, Edinburgh University Press, 1971.
MR 125	M.H. van Emden,	Economics of change, Architectural Design, <u>41</u> (1971), p. 255.
MR 126	J.V.M. van der Grinten en C. Zuidema,	Een procedurebibliotheek op achtergrondgeheugen in het MC- MILLI-systeem voor de EL X8, 43 pp.
MR 127	C.H.A. Koster,	A compiler compiler, 92 pp.
MR 128	P.W. Hemker,	An ALGOL 60 procedure for the solution of stiff differential equations, 42 pp..

b. *NR-serie*

NR 14	P.W. Hemker en J.P. Hollenberg,	MC-BGE conversie programma, 13 pp.
NR 15	P.W. Hemker,	Lineaire meerstapsmethoden met variabele staplengte, 76 pp.
NR 16	R.P. van de Riet and G.C.J.M. Nogarède,	A note on automatic storage of arbitrary trees in ALGOL 60, 4 pp.
NR 17	D. Grune,	Beschrijving van de tekstcorrec- tor, de procedures 'alter' en 'to punch', 16 pp.
NR 18	J.V.M. van der Grinten en D. Grune,	Handleiding bij het procedure- pakket 'basic symbols', 18 pp.



- |       |                                    |   |
|-------|------------------------------------|---|
| NR 19 | W. Hoffmann en<br>J.P. Hollenberg, | Foutenberekening voor lineaire<br>kleinste-kwadratenproblemen,<br>10 pp.              |
| NR 20 | J.P. Hollenberg,                   | Oplossing van lineaire kleinste-<br>kwadratenproblemen met fouten-<br>analyse, 77 pp. |
| NR 21 | M. Rem,                            | De MC-ELAN macroprocessor,<br>40 pp.  |
| NR 22 | G.H.A. Kok and<br>J.M. van Vaalen, | An automatic theorem-prover,<br>42 pp..   |
- c. *CR-serie*
- |       |                                  |   |
|-------|----------------------------------|---|
| CR 22 | W.P. de Roever,                  | De programmeertaal ALGOL 60 aan<br>de hand van het Revised Report,<br>51 pp.  |
| CR 23 | P.S. Stobbe,                     | Syllabus van de cursus Weten-<br>schappelijk Rekenen A, Lineaire<br>algebra, 409 pp.                                  |
| CR 24 | T.J. Dekker en<br>C.J. Roothart, | Syllabus bij het oriënterend<br>colloquium Informatica<br>1970-1971, Inleiding in de nume-<br>rieke wiskunde, 39 pp.. |

Herdrukken verschenen van de volgende rapporten:

- |       |                                  |  |
|-------|----------------------------------|--|
| CR 13 | E.W. Dijkstra,                   | Cursus programmeren in ALGOL 60,<br>68 pp., 12e uitgave  |
| CR 19 | T.J. Dekker,                     | Cursus Wetenschappelijk Rekenen<br>A, Numerieke Wiskunde,<br>deel I: 164 pp.;<br>deel II: 127 pp.;<br>deel III: 127 pp.; 3e druk |
| CR 24 | T.J. Dekker en<br>C.J. Roothart, | Syllabus bij het oriënterend<br>colloquium Informatica<br>1970-1971, Inleiding in de nume-<br>rieke wiskunde, 39 pp., 2e druk.   |

d. *Publicaties buiten de genoemde series*

- |                 |  |
|-----------------|--|
| J.W. de Bakker, | Axiom systems for simple assign-<br>ment statements. |
|-----------------|--|

- J.W. de Bakker, in: E. Engeler (ed.), Symposium on semantics of algorithmic languages, Springer Verlag, Lecture notes in mathematics no. 188, 1-22, Berlin, 1971.  
A property of linear conditionals.
- L. Meertens, in: E. Engeler (ed.), Symposium on semantics of algorithmic languages, Springer Verlag, Lecture notes in mathematics no. 188, 23-27, Berlin, 1971.  
Computers and creativity.  
in: Verslagboek van het Seminar on computer aided architectural design, 15 januari 1971, Rotterdam, pp. 161-163.

#### E.5 OVERIGE PUBLICATIES

Naast de hierboven genoemde verschenen in 1971 bij het MC ook nog de volgende publicaties:

- a. ter gelegenheid van het 25-jarig jubileum van het MC:

MC Publications 1946-1971

part 1: Bibliography and author index, 197 pp.

part 2: KWIC index, 121 pp..

In het eerste deel zijn alle MC-publicaties tot en met 11 februari 1971 gesorteerd naar serienummer resp. naar auteursnaam (-namen); in het tweede deel zijn dezelfde publicaties gesorteerd naar "keyword in context". Het sorteren geschiedde met behulp van de EL X8 computer; de hiertoe benodigde programmatuur werd ontwikkeld door de heren G.H.A. Kok, J.C. van Vliet, D.T. Winter en G.C.J.M. Nogarede (allen Rekenafdeling).

- b. Stichting Mathematisch Centrum, Jaarverslag 1970, 131 pp.
- c. Aanwinstenlijsten bibliotheek MC over het 4e kwartaal 1970 en het 1e, 2e en 3e kwartaal 1971.

d. Verleden, heden en toekomst (intern rapport) 7 pp.

e. Academische proefschriften:

M.H. van Emden,

An analysis of complexity, 88 pp.

J. Grasman,

On the birth of boundary layers,

138 pp..

## F. LIJST VAN ONDERZOEKEN UITGEVOERD IN OPDRACHT VAN DERDEN

Hieronder is per afdeling een lijst opgenomen van onderwerpen, die ter sprake kwamen bij de onderzoeken die in opdracht van derden werden uitgevoerd. In deze lijst wordt volstaan met het noemen van het onderwerp en tussen haakjes de opdrachtgever. In een groot deel van de gevallen, bij de Rekenafdeling het merendeel, gaat het vooral om het huren van rekestijd op de EL X8 computer voor de uitvoering van de opdracht; in andere gevallen is er sprake van een meer of minder uitgebreid consult op het gebied van de toegepaste wiskunde, mathematische statistiek, mathematische besliswiskunde, numerieke wiskunde, enz..

### F.1 Afdeling Toegepaste Wiskunde

Een dispersieprobleem (een universitair instituut)  
 Een rheologieprobleem (een fysicus)  
 Een elliptisch randwaardeprobleem (een industrie)  
 Een diffusieprobleem met vrije randvoorwaarde (een industrie)  
 Numerieke oplossing van de continuïteitsvergelijkingen in germanium  
 (een universitair instituut)  
 Een meteorologieprobleem (een universitair instituut)  
 Een tweepuntsrandwaardeprobleem (een industrie)  
 Een algoritme voor de incomplete gammafunctie (een universitair instituut)  
 Luchtverontreiniging in het Rijnmondgebied (een overheidsinstelling)

### F.2 Afdeling Mathematische Statistiek

Analyse van Hettitische teksten (een archeoloog)  
 Productie van aselechte getallen (een accountantskantoor)  
 Morfometrie van coronaire vaten (een medicus)  
 Telemetrie ECG (een medicus)  
 Statistische consultatie (een universitair instituut)  
 DNA-waarden in levercelkernen (een medicus)  
 Gespleten verhemelten (een medicus)  
 Gedragsonderzoek van koeien (een bioloog)  
 Evolutiemodel voor foraminiferen (een geoloog)

Turkse verkiezingen (een sociaal-geograaf)  
Havenonderzoek (een jurist)  
Tumores cerebri (een medicus)  
Sociaal-psychologisch dienstplichtigenonderzoek (een sociaal-psycholoog)  
Evaluatie beenbreukbehandelingen (een medicus)  
Indeling van gebieden naar voorkomen van insecten (een geoloog)  
Hemoglobinegehalte bij pasgeborenen (een medicus)  
Ontwikkeling EPPS in Nederland (een psycholoog)  
Invloed van enervatie op spierweefsel (een medicus)  
Experimenteel kankeronderzoek (een medicus)  
Steekproefstelsel lezerskringonderzoek (een marketing bureau)  
Statistisch advies bij accountantscontrole (een accountantskantoor)  
Palynologisch ijkingsprobleem (een fysicus)  
Follow-up onderzoek (een jurist)  
Kwaliteitseisen ongewapende betonbuizen (een fabrikant)  
Regressie na transformatie (een universitair instituut)  
Periodiciteitsonderzoek dikte bovenlaag van allen (een medicus)  
Aanpassing curven (een fysioloog)  
Brugklasproject (een psycholoog)  
Onderzoek werknemersbestand (een bedrijfsvereniging)  
Stationaire bevolking chimpansees (een dierfysioloog)  
Enzymhistochemisch onderzoek op mammaweefsel (een medicus)  
Discriminerend vermogen itemschaal (een criminoloog)  
Buurtcombinaties in grote steden (een sociaal-geograaf)  
Onderzoek analysewerkjes (een universitair instituut)  
Onderzoek van een geneesmiddel (een medicus)  
Begeleiding van slechthorende kinderen (een gemeentelijke dienst)  
Gebitsonderzoek (een tandheelkundige)  
Steekproeven voor accountantscontroles (een accountantskantoor)  
Conservatisme (een socioloog)  
Ballistocardiografie van bloedsomloop (een fysicus)  
Onderzoek plantenvegetatie (een bioloog)  
Virusziekte in katoen in Afrika (een bioloog)  
Discriminatie gezond-psychosomatisch (een medicus)  
Schatting opnameduur (een medicus)  
Vergelijking van wasmiddelen (een overheidsinstelling)  
Trombose-prophylactische werking van dextran (een medicus)

Datering van oude voorwerpen (een kunsthistoricus)  
Onderwijs in Ierland (een sociaal-geograaf)  
Structuuronderzoek platenhandelaren (een econometrist)  
Hartfuncties (een medicus)  
Buurtonderzoek (een sociaal-geograaf)  
Neurologische variabelen bij pasgeborenen (een neuroloog)  
Bepaling isotopengehaltes in gesteenten (een geoloog)  
Publiekgerichte houding van ambtenaren (een universitaire instelling)  
Wasresultaten huishoudelijk wasgoed (een overheidsinstelling)  
Verschillen in behandelingen (een medicus)  
Normering EPPS in Nederland (een psycholoog)  
Gedrag van bepaalde parasieten (een bioloog)  
Onderzoek bronchiale arteriën (een medicus)  
Kwaliteitscontrole gewapend beton (een fabrikantenbond)  
S.V.O. onderzoek (een fysioloog)  
Effect huidbehandeling (een medicus)  
Diabetische retinopathie (een medicus)  
Vrij transplantaat (een tandheelkundige)  
Structuuronderzoek groothandel kruidenierswaren (een econoom)  
Lichtgevoeligheid van bepaalde schimmels (een bioloog)  
Analyse bewijsraster (een jurist)  
Surinaamse studenten aan Nederlandse universiteiten (een sociologe)  
Gebruik van drugs door de jeugd (een socioloog)  
Contacteczeem bij prikkeling (een medicus)  
Onderzoek slootvegetaties over geheel Nederland (een bioloog)  
Beleving van het milieu in het Rijnmondgebied (een overheidsinstelling)  
Oogbewegingen en attentie (een medicus)  
Gastarbeiders (een socioloog)  
Werkende jeugd (een socioloog)  
Werkinstelling van verkoopsters (een winkelbedrijf)  
Fluorescentie en zoutgehalte van zeewater (een bioloog)  
Curve-fitting problemen (een econometrist)  
Omzetsnelheid van goederen (een warenhuis)  
Bioscoopbezoek (een econoom)  
Kostenopbouw van ziekenhuizen (een econometrist)

### F.3 Afdeling Mathematische Besliskunde

Opstellen van een netwerk (een wetenschappelijke instelling)  
 Begeleiding van scripties besliskunde (een universitair instituut)  
 Berekening van transportproblemen (een verkoopkantoor)  
 Vakbondsonderzoek (een economisch instituut)  
 Invoersysteem voor een bedrijf (een staalindustrie)  
 Netwerkanalyse invloedsstructuren (een universitair instituut)  
 Task and equipment (een universitair instituut)  
 Invoersysteem voor een wetenschappelijke instelling (een universitair instituut)  
 Grondverzet (een overheidsinstelling)  
 Simulatieonderzoek graanoogst (een overheidsinstelling)  
 Toedelingsplan ruilverkaveling (een landbouwkundig instituut)  
 Besteltabellen (een garagebedrijf)  
 Problemen uit de financiële rekenkunde (een bankbedrijf)  
 Machineplanningsprobleem (een universitair instituut)  
 Vliegtuig-scheduling (een vliegtuigindustrie)  
 Ruilverkaveling (een landbouwkundig instituut)  
 VN-resoluties (een politicoloog)  
 Roosters voor co-assistentschappen (een universitair instituut)  
 Irrigatie afvalwater (een overheidsinstelling)  
 Simulatie liftensysteem (een overheidsinstelling)

### F.4 Rekenafdeling

Diverse curve fitting problemen (universitaire instituten)  
 Tentamenwaardering (een universitair instituut)  
 Studie-evaluatie (een universitair instituut)  
 Positie consument (een universitair instituut)  
 Gedragsanalyse van wolfspinnen (een bioloog)  
 Invloed luchtverontreiniging (een sociologisch onderzoekbureau)  
 Vegetatieonderzoeken (een universitair laboratorium)  
 Beoordeling van werknemers (een bureau voor organisatorisch advies)  
 Onderzoek lager onderwijs (een universitair instituut)  
 Druggebruik (een stichting)

Sterfte en geboorte in apenpopulatie (een bioloog)  
Grondwaterbepalingen (een overheidsinstelling)  
Beoordeling van kinderen (een universitair instituut)  
Onderzoek vegetatieperiodiciteit (een universitair instituut)  
Eierproductie bij pardosasoorten (een universitair instituut)  
Groei van kinderen (een medicus)  
Intelligentiestructuur (een universitair instituut)  
Recreatieverkeer (een universitair instituut)  
Migratieonderzoek (een universitair instituut)  
Demografische berekeningen (een universitair instituut)  
Berekening grondwaterstromingen (een universitair instituut)  
Onderzoek van een monetair model (een econoom)  
Constructieberekeningen (een semi-overheidsinstelling)  
Drie-deeltjes verstrooiing (een interuniversitaire werkgroep)  
Overdracht reactiemechanismen (een universitair instituut)  
Industriële ontwikkeling van Amsterdam (een universitair instituut)  
Stigmatiseringsonderzoek (een universitair instituut)  
Ontwikkeling getalbegrip bij kleuters (een universitair instituut)  
Baanelectronvangst (een interuniversitaire werkgroep)  
Gemeentelijk personeelsbeleid (een onderwijsinstelling)  
Statistische bewerking van volkstellingsgegevens (een universitair instituut)  
Fermi-oppervlakken (een universitair laboratorium)  
Infiltratieberekeningen (een overheidsinstelling)  
Discriminatie van buitenlandse werknemers (een socioloog)  
Ontwikkeling gereformeerde elite (een universitair instituut)  
Onderzoek cadenzas (een universitair instituut)  
Astronomische berekeningen (een universitair instituut)  
Woningonderzoek (een universitair instituut)  
Berekeningen hogevelden-magneet (een universitair laboratorium)  
Stralingsberekeningen (een universitair laboratorium)  
Zeeonderzoek (een overheidsinstelling)  
Computational linguistics (een universitair instituut)  
Tectonische berekeningen (een universitair instituut)  
Arbeid door de gehuwde vrouw (een winkelbedrijf)  
Interactie bestuur-bestuurden (een universitair laboratorium)  
Politiek vormingswerk (een universitair instituut)  
Onderzoek EEG's (een academisch ziekenhuis)



Onderzoek woonwensen (een universitair instituut)  
Final state interaction (een interuniversitaire werkgroep)  
Actuariële berekeningen (een pensioenfonds)  
Jeugdonderzoek (een stichting)  
Openluchtrecreatie van tuinstadbewoners (een universitair instituut)  
Verval kortlevende kernen (een interuniversitaire werkgroep)  
Milieuverontreiniging (een universitair instituut)  
Hydrologische berekeningen (een overheidsinstelling)  
Diverse onderzoeken in Suriname (universitaire instituten)  
Recreatieonderzoeken (universitaire instituten)  
Temperatuurberekeningen (een semi-overheidsinstelling)  
Berekeningen voor grondmechanica (een universitair laboratorium)  
Leeronderzoek 1971 (een universitair instituut)  
Enquêtes marktonderzoek (diverse marketing bureaus)



~~drs. B. Dijkhuis~~ 5  
 dr.ir. J. Grasman  
~~drs. T.H. Koornwinder~~  
~~dr.ir. E.R. Paëri~~  
~~drs. J.W. de Roever~~ 7  
~~drs. E. Slagt~~ 7  
~~drs. N.M. Temme~~ 8  
~~drs. G.M. Willems~~  
 R.H.B.A. Hofhuis  
 R. Ploeger

wetenschappelijke assistenten:

### 2.3. Afdeling Mathematische Statistiek

chef: prof.dr. J. Hemelrijk  
 adviseurs: dr. J. Oosterhoff  
 prof.dr. J.Th. Runnenburg  
 prof.dr. W.R. van Zwet  
 souschef: drs. R. Helmers  
 gastmedewerker: prof.dr. D. Quade  
 wetenschappelijke medewerkers: ~~dr. L.F.M. de Haan~~  
~~AA drs. A. Hordijk~~  
~~drs. W.N. van Nooten~~  
~~drs. R. Potharst~~  
~~drs. E.H. Ruymgaart~~  
~~drs. A.P.B.M. Vehmeijer~~  
~~drs. M.C.A. van Zuylen~~ 9  
 wetenschappelijke assistenten:  
 R.G.M. Angerman  
 H. Elffers  
 M. van Gelderen  
~~G.J.F.P. Hanewald~~  
 E.J. Sedoc  
 A. Wolowitsj

### 2.4. Afdeling Mathematische Besliskunde

chef: prof.dr. G. de Leve  
 souschef: ~~drs. B. Dornhout~~  
 wetenschappelijke medewerkers: ~~Jac.M. Anthonisse~~  
~~drs. J.H. van Frankenhuisen~~

~~drs. B.J.B.M. Lageweg~~  
~~drs. J.K. Lenstra~~  
~~drs. H.C. Tijms~~  
~~ir. P.J. Weeda~~  
 wetenschappelijk assistent: J.F. de Miranda

3

## 2.5. Rekenafdeling

chef: prof.dr.ir. A. van Wijngaarden

### 2.5.1. *Sectie Numerieke wiskunde*

souschef (ad interim): prof.dr. R.P. van de Riet

wetenschappelijke medewerkers: ~~dr.ir. M.H. van Emden~~

~~drs. P.W. Henker~~

~~drs. W. Hoffmann~~

~~drs. C.G. van der Laan~~

wetenschappelijke assistenten: P.A. Beentjes

~~J.C.P. Bus~~

K. Dekker

stagiaires:

H. Fiolet

S.P.N. van Kampen

2

### 2.5.2. *Sectie Systeemprogrammering*

souschef: prof.dr. R.P. van de Riet

wetenschappelijke medewerkers: ~~ir. R. Brinkhuijsen~~

~~drs. J.V.M. van der Grinten~~

~~drs. D. Grune~~

~~dr. A.S. Tannenbaum~~

~~drs. J. Wolleswinkel~~

~~drs. G. Zuidema~~

wetensch. adjunct-medewerker: L.G.L.Th. Meertens

wetenschappelijke assistenten: P.J.W. ten Hagen

H.L. Oudshoorn

C.L. Pippel

G.A.M. ten Velden

programmeurs:

P. Beertema

L.J.M. Geurts

H.W. Roos Lindgreen

2

2.5.3. *Sectie Nonnumerieke research en onderwijs*

souschef: dr. J.W. de Bakker  
 wetenschappelijke medewerkers: ~~J.D. Alanan M.S.~~  
~~drs. G.H.A. Kók~~  
~~drs. W.P. de Roever~~  
~~drs. C.J. Rothart~~ 3  
~~mej.dr. J.M. van Vaalen~~  
~~ir. P.M.B. Vitányi~~  
 wetensch. adjunct-medewerker: ~~G.H.A. Koster~~

2.5.4. *Rekendienst*

hoofd: ~~drs. G.J.R. Förch~~  
 wetenschappelijke medewerkers: ~~AM~~ drs. J. Kok 1  
~~AM~~ ir. H.J.J. te Riele  
 programmeurs:  
~~F. van Dijk~~  
 P.J. Haringhuizen  
 mej. I. Hogenbijn  
~~D.T.J. Hoogma~~  
 R. van der Horst  
~~mevr. C.M.L. Proyer-Smit~~  
 mej. B.H.G. van Rij  
 mej. I. van der Tweel  
 A.C. Veldkamp  
 J.C. van Vliet  
 mevr. M. Werkhoven-de Leeuw  
 R. Wiggers  
 D.T. Winter  
 A.C. IJsselstein  
 hoofdoperateur: J. van Loenen (belast met dage-  
 lijkse leiding Machinedienst)  
 operateurs:  
 E.C. van Dantzig  
 L.G. Glas  
 A.M.B. de Jong  
 H.G. Mulder  
 J.H. Nelemans  
 mej. G.Z. van Rooyen  
 J.C.M. Schreuder

ponstypistes:

mevr. P.T.E. ten Velden-Vervloet  
R.C. Weeber  
mevr. M. Homburg-Knieper  
(belast met dagelijkse  
leiding ponskamer)  
mej. T.G.H.M.E. Collast  
mej. I. Mater

### G.3 ALGEMENE DIENST

secretaris:

drs. F.J.M. Barning (belast met  
de dagelijkse leiding)

#### 3.1. Secretariaat

secretaresse van de directeur:  
assistenten:

mevr. L.C. Bosma-Bosma  
J. Hillebrand  
J.H.M. Kappe  
C.E. Thomson

secretaresse:

mevr. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra

#### 3.2. Personeelszaken/Comptabiliteit

administratrice:  
hoofd boekhouding:  
assistenten:

mevr. E.P. Reckman-van Kampen  
W.J. Mol  
H.G. van den Berg  
P.W. den Hertog  
G.M.A. Reniers  
mevr. L. Vasmel-Kaarsemaker

#### 3.3. Bibliotheek

bibliothecaris:  
assistenten:

S.I. Thé  
mej. M.Y. Goebertus  
H.J. Hoogen Stoevenbeld  
H.A. Meijer  
mevr. H. van der Valk-Benjamins

#### 3.4. Typekamer

hoofd typekamer:

mevr. S.M.T. Hillebrand-Snijders

typistes: mej. A. Fasen  
 mevr. N. van Gelderen-Blaauboer  
 mej. O.P. de Jong  
 mevr. S.N. Schouw-The

### 3.5. Reproductie

fotograaf: D. Zwarst  
 drukker: J. Suiker  
 assistent: J. Schipper  
 ontwerper: R.T. Baanders

### 3.6. Receptie

receptioniste/telefoniste: mevr. E. Binnenmarsch-Nagtegaal  
 mej. M.A. Loopstra

### 3.7. Huishoudelijke Dienst

concierge: H. Reijnders  
 koffiejuffrouw: mej. W. Boerkoel

## G.4 STICHTING ACADEMISCH REKENCENTRUM AMSTERDAM (SARA)

coördinator SARA: drs. J. Nuis

Personeel, bestemd voor SARA, in tijdelijke dienst van het MC:

secretaresse: mej. B.E. van Dorp  
 leerling-systeemprogrammeurs: S. de Boer  
 (toegevoegd aan sectie Nonnumerieke R. Bosch  
 research en onderwijs van de V.H.J.M. van den Elzen  
 Rekenafdeling) F.A.L.M. Goossens  
 H.N. ten Have  
 G. van der Meulen  
 J.C. Meijer  
 A.V. Mulder  
 P. Neufeglise  
 H.W. Noordhoff  
 J. Post  
 mej. G.L.E. Stappershoef  
 mej. Y.L.M. Wortel.

