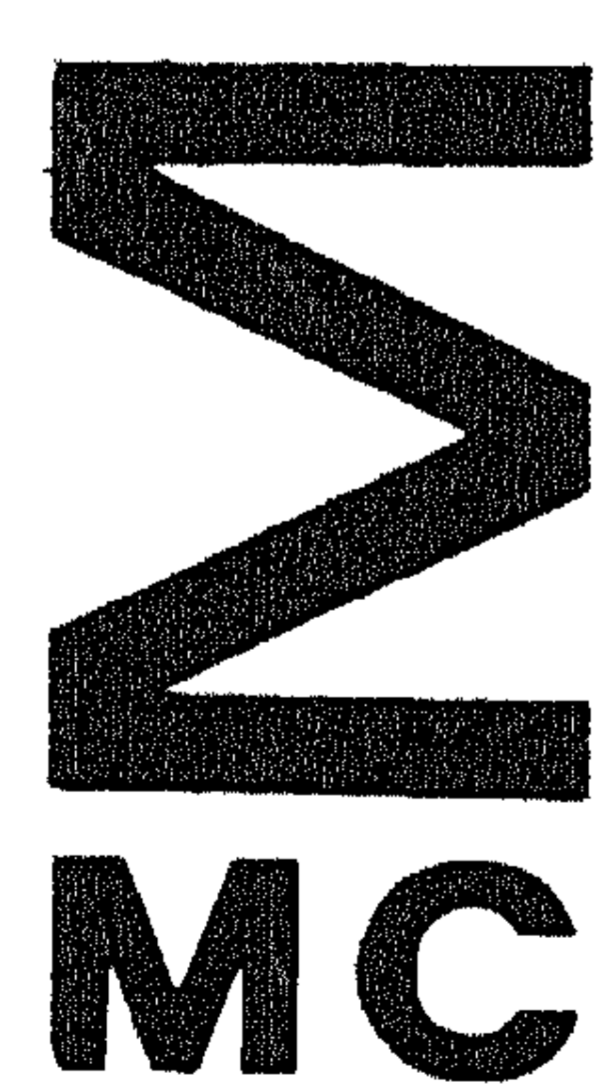


Printed at the Mathematical Centre, 49, 2e Boerhaavestraat, Amsterdam.

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



STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM
JAARVERSLAG 1972

2e Boerhaavestraat 49 Amsterdam (O) Telefoon 020 / 947272 Telex 12571

Op het omslag van dit jaarverslag wordt het jaartal 1972, behalve in het tientallig, ook eenmaal in het eentallig stelsel weergegeven. In de traditie van door de computer getekende omslagen schreef L. Geurts een programma, dat de EL X8 de eentallige versie in menselijke vorm liet noteren.

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

JAARVERSLAG 1972

INHOUD

	blz.
Doelstelling en organisatie van het Mathematisch Centrum	1
Verslag over het jaar 1972	3
A. GLOBAAL OVERZICHT	4
1. Algemeen jaaroverzicht	4
2. Organisatie	10
3. Curatorium	11
4. Raad van Beheer	12
5. Wetenschappelijk onderzoek	13
1. Afdeling Zuivere Wiskunde (ZW)	13
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde (TW)	14
3. Afdeling Mathematische Statistiek (MS)	15
4. Afdeling Mathematische Besliskunde (MB)	16
5. Rekenafdeling (RA)	17
6. Werkzaamheden van educatieve aard	20
1. Symposium en conferentie	20
2. Colloquia	20
3. Cursussen en werkweken	20
4. Werkgroepen en studiegroepen	21
5. Voordrachten	22
7. Werkzaamheden van consultatieve aard	23
8. Werkzaamheden van representatieve aard	24
9. Publicaties	25
10. Personeel	26
B. GEDETAILLEERD OVERZICHT	28
1. <u>Algemeen</u>	28
1. Curatorium	28
2. Raad van Beheer	28
3. Financiën	28

	blz.
4. Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam	29
5. Algemene Dienst	30
a. Secretariaat	30
b. Personeelsdienst en Financiële Dienst	31
c. Bibliotheek	31
d. Typekamer en Reproductie	34
e. Receptie	34
f. Huishoudelijke Dienst	34
6. Gebouw	35
7. Technische apparatuur	35
2. <u>Verslag van de afdeling Zuivere Wiskunde</u>	38
1. Algemeen	38
2. Wetenschappelijk onderzoek	39
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	45
1. Colloquia, cursussen e.d.	45
2. Deelname aan congressen e.d.	45
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	46
4. Algemene werkbeprekingen	47
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	47
5. Werkzaamheden van administratieve aard	48
3. <u>Verslag van de afdeling Toegepaste Wiskunde</u>	49
1. Algemeen	49
2. Wetenschappelijk onderzoek	50
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	57
1. Colloquia, cursussen e.d.	57
2. Deelname aan congressen e.d.	58
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	59
4. Algemene werkbeprekingen	59
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	60
5. Werkzaamheden van administratieve aard	60
4. <u>Verslag van de afdeling Mathematische Statistiek</u>	61
1. Algemeen	61
2. Wetenschappelijk onderzoek	62
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	67

	III
	blz.
1. Colloquia, cursussen e.d.	67
2. Deelname aan congressen e.d.	68
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	68
4. Algemene werkbeprekingen	69
5. Overige educatieve en representatieve werkzaamheden	69
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	70
5. Werkzaamheden van administratieve aard	72
5. <u>Verslag van de afdeling Mathematische Besliskunde</u>	73
1. Algemeen	73
2. Wetenschappelijk onderzoek	73
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	78
1. Colloquia, cursussen e.d.	78
2. Deelname aan congressen e.d.	78
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	79
5. Werkzaamheden van administratieve aard	80
6. <u>Verslag van de Rekenafdeling</u>	81
1. Algemeen	81
2. Wetenschappelijk onderzoek	84
3. Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard	100
1. Colloquia, cursussen e.d.	100
2. Deelname aan congressen e.d.	101
3. Deelname aan colloquia e.d. buiten het MC	103
4. Algemene werkbeprekingen	103
5. Overige educatieve en representatieve werkzaamheden	104
4. Werkzaamheden van consultatieve aard	105
5. Machinedienst	106
6. Werkzaamheden van administratieve aard	107
C. OVERZICHT VAN EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN	108
1. Symposium en conferentie	108
2. Colloquia	110
3. Cursussen en werkweken	115

IV	blz.
a. Cursussen, georganiseerd op eigen initiatief	115
b. Cursussen, georganiseerd op verzoek van derden	124
c. Werkweken	126
4. Werkgroepen en studiegroepen	129
a. Werkgroepen	129
b. Studiegroepen	133
5. Voordrachten	135
1. Voordrachten door buitenlandse bezoekers	136
2. Voordrachten door medewerkers van het MC	137
D. OVERZICHT VAN COMMISSIES, BESTUREN e.d.	147
E. LIJST VAN PUBLICATIES	154
1. Serie MC Tracts	154
2. Serie MC Syllabus	154
3. Losbladige Reeks (LR)	155
4. Serie MC Rapporten	158
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	158
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	161
3. Afdeling Mathematische Statistiek	163
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	166
5. Rekenafdeling	168
5. Overige publicaties	171
F. LIJST VAN ONDERZOEKEN UITGEVOERD IN OPDRACHT VAN DERDEN	172
1. Afdeling Toegepaste Wiskunde	172
2. Afdeling Mathematische Statistiek	172
3. Afdeling Mathematische Besliskunde	175
4. Rekenafdeling	175
G. PERSONEELSSAMENSTELLING OP 31 DECEMBER 1972	177
1. Raad van Beheer	177
2. Directie	177
3. Wetenschappelijke afdelingen	177
1. Afdeling Zuivere Wiskunde	177
2. Afdeling Toegepaste Wiskunde	177

	V
	blz.
3. Afdeling Mathematische Statistiek	178
4. Afdeling Mathematische Besliskunde	178
5. Rekenafdeling	179
1. Sectie Numerieke Wiskunde	179
2. Sectie Informatica	180
4. Algemene Dienst	181
1. Secretariaat	181
2. Personeelsdienst/Financiële Dienst	181
3. Bibliotheek	181
4. Typekamer	182
5. Reproductie	182
6. Receptie	182
7. Huishoudelijke Dienst	182
5. Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)	182
H. JAARREKENING 1971	183

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 en een sectie Informatica). Daarnaast heeft het Mathematisch Centrum een aantal ondersteunende diensten, ondergebracht in de Algemene Dienst.

VERSLAG OVER HET JAAR 1972

In dit jaarverslag over 1972 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. Zes hoofdstukken in het tweede deel bevatten nadere bijzonderheden over deze activiteiten, t.w. 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 een opgave van de personeelssamenstelling op 31 december 1972 (hoofdstuk G). Tenslotte bevat het tweede deel de financiële gegevens over 1971, welke nu in meer details verstrekt worden dan in het jaarverslag over 1971 mogelijk was (hoofdstuk H).

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

A. GLOBAAL OVERZICHT

A.1 ALGEMEEN JAAROVERZICHT

Op 11 september 1972 overleed prof.dr. J. de Groot, die als lid van de Raad van Beheer en, tot vlak voor zijn overlijden, als adviseur van de afdeling Zuivere Wiskunde gedurende vele jaren zijn beste krachten in dienst van het Mathematisch Centrum heeft gesteld. Het MC zal zijn nagedachtenis in hoge ere houden.

Op 1 januari 1972 was prof.dr.ir. A. van Wijngaarden 25 jaar aan het MC verbonden, eerst als chef van de Rekenafdeling en sedert 1 april 1961 tevens als directeur. Mede ter ere van dit jubileum werd het *MC-25 Informatica Symposium* georganiseerd en is de MC Tract, waarin de voordrachten werden gepubliceerd, aan professor van Wijngaarden opgedragen.

De door het MC in 1972 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 geschieden 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 algemeen overzicht wordt een opsomming gegeven 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.

Zuiver wiskundig onderzoek werd verricht met betrekking tot grafentheorie, onder meer in een werkgroep, en abstracte complexiteitstheorie.

Met behulp van functies van meer complexe variabelen werden oplossingen van geïttereerde golfvergelijkingen geconstrueerd. Er werd een methode ontwikkeld om de reactieconstanten van de Michaelis-Menten vergelijking uit de

biochemie te schatten aan de hand van meetresultaten.

Op het gebied van de mathematische statistiek vond onderzoek plaats naar tweedimensionale verdelingen met normale marginalen. Er werd een waarschijnlijkheidstheoretisch onderzoek uitgevoerd naar de Doeblinvoorwaarde voor Markovketens.

Op het gebied van de mathematische besliskunde werd onder meer aandacht besteed aan optimaliseringsproblemen uit de wachttijdtheorie en werden eindige algoritmen in gegeneraliseerde Markovprogramming ontwikkeld.

Van het onderzoek op het gebied van de informatica dient de verdere ontwikkeling van hulpmiddelen voor ALGOL 68 vertaling, waaronder een taal in het bijzonder geschikt voor vertalerbeschrijving, genoemd te worden, naast de uitbouw van een model van een aantal fundamentele programmeerconcepten in de vorm van de theorie der recursieve polyadische programmaschema's. Er is een uitgebreid onderzoek gedaan naar oplossingsmethoden voor stijve differentiaalvergelijkingen met behulp van Runge-Kutta formules. Van enige getaltheoretische functies werden statistische eigenschappen bestudeerd, waarbij gebruik werd gemaakt van de computer.

Een volledig overzicht van het wetenschappelijk onderzoek wordt gegeven in hoofdstuk B. Voor een meer gedetailleerd verslag van één van de vele onderzoeken, die op het MC plaatsvonden, wordt verwezen naar het slot van deze paragraaf.

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 1972 42 nummers verschenen. Van één van de door het MC georganiseerde colloquia verscheen de tekst in boekvorm in de serie MC Syllabus, die daardoor in het verslagjaar werd uitgebreid tot en met nummer 15. Bovendien is in 1972 een groot aantal publicaties verschenen in de Losbladige Reeks (LR), waarin technieken en procedures ten behoeve van de gebruikers van de rekenapparatuur worden gepubliceerd.

Er werd een intensief extern contact onderhouden met andere centra van wetenschap, onderwijsorganisaties, industrie en bedrijfsleven in binnen- en buitenland. Daarnaast kan in het bijzonder vermeld worden de samenwerking met 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 gewijd (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.

Contacten van MC-medewerkers met collegae in het buitenland leidden o.a. tot werkbezoeken en deelname aan congressen als ook tot bezoeken van langduriger aard. 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 gastmedewerkschap.

Bij een groot deel van de werkzaamheden werd gebruik gemaakt van de aanwezige computerapparatuur, de EL X1, de EL X8 en de PDP8/I. Deze computers bewezen 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, van de Vrije Universiteit en van de Gemeente Amsterdam.

Aan het eind van het verslagjaar telde het MC 153 personeelsleden (incl. 5 adviseurs). De functieverdeling, alsmede een vergelijking met de personeelssamenstelling aan het eind van 1969, 1970 en 1971 is opgenomen in paragraaf A.10. Per 1 april 1972 werden twee adjunct-directeuren benoemd. Op de Rekenafdeling vond in het verslagjaar een interne reorganisatie plaats, waardoor deze afdeling werd onderverdeeld in twee secties.

Tijdens het verslagjaar vormde een concept van het ontwikkelingsplan voor het MC een onderwerp van discussie. Van een aantal Nederlandse wiskundigen werden reacties op dit concept gevraagd en ontvangen.

Hierna volgt het verslag van een onderzoek dat op het Mathematisch Centrum wordt verricht.

Een oogstsimulatiemodel dat als basis dient voor de planning van de oogstcapaciteit op een landbouwbedrijf

De realisering van het hieronder beschreven onderzoek is het resultaat geweest van een vruchtbare samenwerking tussen de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders en het Mathematisch Centrum. Deze samenwerking dateert uit 1967, toen de afdeling Operationeel Onderzoek van genoemde instelling contact zocht met de toenmalige subafdeling Mathematische Besliskunde van het Mathematisch Centrum voor het opstellen en programmeren van een simulatiemodel voor de jaarlijkse oogst bij het landbouwbedrijf van genoemde Rijksdienst. Dit eerste model en de resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in [1] en [2].

Het landbouwbedrijf beslaat thans een oppervlakte van 19.000 ha, waarvan ca. 16.000 ha wordt beteeld met de gewassen koolzaad, tarwe, gerst en haver. Dit areaal wordt jaarlijks uitgebreid met 3.500 ha pas ontgonnen grond, terwijl 3.500 ha aan het landbouwbedrijf wordt onttrokken voor het verkrijgen van de definitieve bestemming. Het landbouwbedrijf is derhalve geografisch mobiel.

Bovengenoemd model is in 1971 en 1972 aanzienlijk verfijnd (zie [3] en [4]), doordat in de voorgaande jaren de nodige gegevens over de korrel- en kwaliteitsverliezen beter konden worden gekwantificeerd en de actuele weer-gegevens direct in het simulatieprogramma konden worden ingevoerd. Met laatstgenoemde gegevens kan het vochtpercentage van de korrels als functie van de tijd tijdens de oogstperioden van de laatste 40 jaar direct in het simulatieprogramma worden berekend. Deze berekening van het vochtgehalte werd aanvankelijk buiten het rekenprogramma uitgevoerd.

Het vochtpercentage van de korrels heeft een sterke invloed op de voortgang van de oogst. Komt dit vochtpercentage boven een per gewas vastgestelde grens g_3 , dan moet de oogst worden stilgelegd, terwijl onder deze grens de maaidorscapaciteit een functie is van dit vochtpercentage. Naast het maaien en dorsen bestaan de oogstactiviteiten uit droging en opslag van de gewassen. Ook deze activiteiten hangen af van het vochtpercentage. Behalve bovengenoemde grens g_3 zijn er nog twee andere grenzen g_1 en g_2 met $g_1 < g_2 < g_3$. Het geoogste gewas met een vochtpercentage tussen g_2 en g_3 heeft prioriteit bij het drogen gezien de beperkte houdbaarheid. Het geoogste gewas met een vochtpercentage tussen g_1 en g_2 moet ook worden

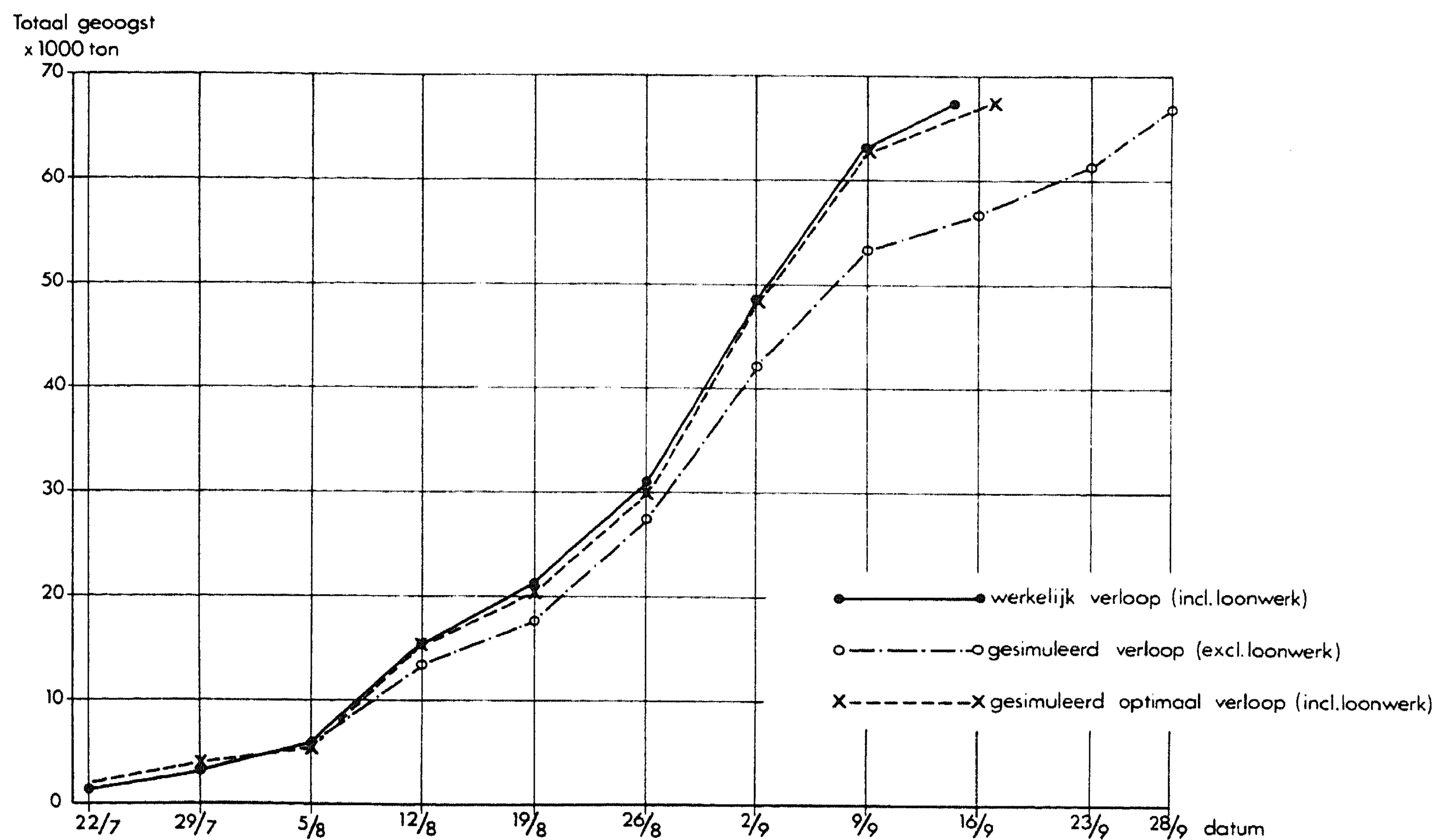
gedroogd doch zonder prioriteit. Het gewas mag de opslagruimte slechts verlaten indien het onder de grens g_1 is gedroogd. Het is dan langere tijd houdbaar en kan worden verscheept. Deze regels en nog vele andere zijn opgenomen in het simulatiemodel en verwerkt in de programmatuur. Het verloop van de oogst kan hiermee voor iedere oogstperiode, waarvoor de weergegevens bekend zijn, worden nagebootst.

In 1971 is een onderzoek gedaan naar de optimale oogstcapaciteit op langere termijn (1977). De uitkomsten van dit onderzoek hebben als uitgangspunt gediend voor de capaciteitsbepaling van een nieuw te stichten silobedrijf in Zuidelijk Flevoland (kosten ca. 6 miljoen gulden). De beslissingsvariabelen hierin waren het aantal maaidorsers, de capaciteit van de drooginstallatie en de opslagcapaciteit van het silobedrijf. Als criterium is gebruikt het minimum van de gemiddelde jaarlijkse oogst- plus verlieskosten over de jaren 1931-1970. De kostengegevens van de diverse onderdelen van het oogstapparaat en de graanprijzen zijn hierbij gewaardeerd op het in 1971 geldende kosten- en prijsniveau.

Een andere toepassing van het ontwikkelde simulatiemodel en de bijbehorende programmatuur is de bepaling van de optimale grootte van extra in te zetten maaidorscapaciteit en de duur van deze inzetperiode tijdens de aan de gang zijnde oogst. Deze bepaling is zowel in 1971 als in 1972 gedaan en zal in de komende jaren tijdens iedere oogstperiode opnieuw worden uitgevoerd. Hierbij wordt de oogstsituatie van het ogenblik ingevoerd en wordt het verdere verloop van de oogst voor ieder weersverloop van de 40 ter beschikking staande jaren gesimuleerd zonder en met de inzet van extra capaciteit (loonwerk). De grootte van deze extra capaciteit wordt gevarieerd. Bij iedere capaciteitsgrootte wordt per gesimuleerd jaar de optimale inzetperiode bepaald. Op grond van de frequentieverdeling hiervan en van de besparingen wordt besloten welke capaciteitsgrootte en welke inzetperiode de voorkeur verdient. Vervolgens wordt deze beslissing uitgevoerd. Zodra de echte weergegevens van de oogstperiode ter beschikking zijn gekomen, wordt een nacalculatie gedaan om het resultaat van de genomen beslissing te verifiëren. In nevenstaande figuur, die door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders welwillend ter beschikking werd gesteld, zijn de resultaten van de nacalculatie voor 1972 gegeven. De getrokken lijn stelt het werkelijke verloop voor en de onderbroken lijn het gesimuleerde verloop met de berekende optimale inzetperiode bij de extra capaciteit die is aangetrokken. De streep-stippellijn geeft het gesimuleerde verloop zonder inzet van extra

capaciteit weer. De concrete besparing, die met de door het simulatiemodel bepaalde extra capaciteit is verkregen ten opzichte van geen extra capaciteit bedraagt ongeveer 1 miljoen gulden.

Werkelijk en gesimuleerd oogstverloop 1972



Publicaties:

- [1] J.H. van Kampen, A.P. Roos en P.J. Weeda, Simulatie van de graanoogst op een grootlandbouwbedrijf. Opgenomen in: Operationele Research in Nederland, Marka-serie no. 104, 1968.
- [2] J.H. van Kampen, Optimizing harvesting operations on a large-scale grain farm. Proefschrift, Landbouwhogeschool Wageningen, 1969.
- [3] P.J. Weeda, Bepaling van de optimale oogstcapaciteit op een landbouwbedrijf met behulp van simulatie. Rapport BN 10, december 1971, afdeling Mathematische Besliskunde, Mathematisch Centrum, Amsterdam.
- [4] B. Fokkens, A. Langereis en P.J. Weeda, Bepaling van de optimale oogstcapaciteit op het grootlandbouwbedrijf van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders met behulp van simulatie. Mededelingen van de Sectie Operationele Research van de Vereniging voor Statistiek, 11 (1972), 137-158.

A.2 ORGANISATIE

Het Mathematisch Centrum heeft de volgende wetenschappelijke afdelingen:

1. *Wetenschappelijke afdelingen*

- 1.1. Afdeling Zuivere Wiskunde (ZW)
- 1.2. Afdeling Toegepaste Wiskunde (TW)
- 1.3. Afdeling Mathematische Statistiek (MS)
- 1.4. Afdeling Mathematische Besliskunde (MB)
- 1.5. Rekenafdeling (RA)
 - 1.5.1. sectie Numerieke wiskunde
 - 1.5.2. sectie Informatica.

De Algemene Dienst van het MC is als volgt samengesteld:

2. *Algemene Dienst*

- 2.1. Secretariaat
- 2.2. Personeelsdienst
- 2.3. Financiële Dienst
- 2.4. Bibliotheek
- 2.5. Typekamer
- 2.6. Reproductie
- 2.7. Receptie
- 2.8. Huishoudelijke Dienst.

A.3 CURATORIUM

In het verslagjaar deden zich geen wijzigingen voor in de samenstelling van het Curatorium. Op 31 december 1972 was dit bestuurscollege als volgt samengesteld:

prof.dr. J.F. Schouten,	voorzitter
ir. E.F. Boon,	plv. voorzitter
dr.ir. H.C.A. van Duuren,	secretaris-penningmeester, vertegenwoordiger van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen
drs. W. van Norden,	plv. secretaris-penningmeester
W. Polak,	vertegenwoordiger van het College van Burgemeester en Wethouders der Gemeente Am- sterdam
prof.dr. R. Timman	
prof.dr. A.C. Zaanen.	

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

De directeur, prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, de secretaris van het MC, drs. F.J.M. Barning (tot 1 april 1972) en, na hun benoeming per 1 april 1972, de adjunct-directeuren, drs. F.J.M. Barning en drs. J. Nuis, woonden eveneens de vergaderingen bij.

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

A.4 RAAD VAN BEHEER

De Raad van Beheer was op 31 december 1972 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 gegevens betreffende de Raad van Beheer wordt verwezen naar paragraaf B.1.2.

A.5 WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Hieronder is een opsomming vermeld van de verschillende onderwerpen van wetenschappelijk onderzoek, waarmee de vijf wetenschappelijke afdelingen zich gedurende het verslagjaar hebben beziggehouden.

A.5.1 Afdeling Zuivere Wiskunde (ZW)

1. *Logica en grondslagenonderzoek*
 - 1.1. Intuitionisme
 - 1.2. Bewijstheorie
 - 1.3. Automath
2. *Theoretische informatica*
 - 2.1. Abstracte complexiteitstheorie
3. *Combinatoriek, grafentheorie en discrete wiskunde*
 - 3.1. Combinatoriek
 - 3.2. Grafentheorie
 - 3.3. Coderingstheorie
 - 3.4. Geordende verzamelingen
4. *Getaltheorie*
 - 4.1. Transcendentieëigenschappen van elementen van lichamen van karakteristiek p .
 - 4.2. Modulaire functies
5. *Algebra*
 - 5.1. Epimorfismen van ringen
6. *Abstracte harmonische analyse*
 - 6.1. Convolutie-algebra's
 - 6.2. Representaties van compacte groepen
 - 6.3. Bijna-periodieke functies
7. *Topologie*
 - 7.1. Oneindig dimensionale topologie

- 7.2. Superextensies
- 7.3. Algebraïsche topologie
- 7.4. Topologische groepen
- 7.5. Topologische transformatiegroepen

8. Programmeren

- 8.1. Time sharing systeem PDP8/I

Nadere informatie over bovenstaande onderwerpen is opgenomen in paragraaf B.2.2.

A.5.2 Afdeling Toegepaste Wiskunde (TW)

1. *Analyse van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen*
 - 1.1. Een rheologisch probleem
 - 1.2. Distributies
 - 1.3. Gedwongen trillingen
2. *Numerieke behandeling van partiële differentiaalvergelijkingen*
 - 2.1. Numerieke analyse van elliptische differentiaalvergelijkingen
 - 2.2. Incorrect (in de zin van Hadamard) gestelde problemen
3. *Speciale functies*
 - 3.1. Jacobireeksen
 - 3.2. Additieformule voor Jacobipolynomen
 - 3.3. Jacobifuncties
 - 3.4. Orthogonale polynomen in twee variabelen
 - 3.5. Padé-approximaties van de exponentiële functie
4. *Biomathematica*
 - 4.1. Model voor bloedstolling
 - 4.2. De Volterra-Lotka vergelijkingen
 - 4.3. Stabiliteit van oplossingen van niet-lineaire diffusievergelijkingen
 - 4.4. Parameterbepaling in biochemische reactievergelijkingen
 - 4.5. Het wereldmodel van Meadows/van der Grinten
 - 4.6. Grafentheorie

5. *Singuliere storingsproblemen*
 - 5.1. Een elliptisch singulier storingsprobleem met bijna-karakteristieke randen
 - 5.2. Analytische methoden bij singuliere storingsproblemen
6. *Numerieke technieken voor randwaarde- en eigenwaardenproblemen*
 - 6.1. Randwaardeproblemen
 - 6.2. Directe methoden
7. *Ontwikkeling en documentatie van ALGOL 60 procedures*
 - 7.1. Integratie van elliptische randwaardeproblemen
 - 7.2. Berekening van speciale functies
8. *Transformaties van reeksen*
 - 8.1. Sommatie van formele reeksen
 - 8.2. Functies, die optreden bij transformaties van formele reeksen

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

A.5.3 Afdeling Mathematische Statistiek (MS)

1. *Verdelingsvrije statistiek*
 - 1.1. Asymptotische normaliteit van rangtoetsen
 - 1.2. Goodness-of-fit toetsen
 - 1.3. Efficiency
 - 1.4. Tweedimensionale verdelingen met normale marginalen
 - 1.5. Verdelingsvrije partiële correlatie en verdelingsvrije methoden in de variantieanalyse
2. *Waarschijnlijkheidsrekening*
 - 2.1. Wetten van de geïtereerde logaritme
 - 2.2. Maxima van steekproeven
 - 2.3. Doeblinvoorwaarde
 - 2.4. Markovbeslissingsproblemen
 - 2.5. Optimaal stoppen van Markovketens

- 2.6. Decompositie van een symmetrisch verdeelde stochast in stochastisch onafhankelijke asymmetrische factoren
- 2.7. Steekproefwijdte van grote steekproeven
- 3. *Toetsingstheorie*
 - 3.1. Het Behrens-Fisher probleem
 - 3.2. Sequentie beslissingsproblemen
 - 3.3. Optimaliteitseigenschappen van toetsen
- 4. *Benaderingen van verdelingen*
 - 4.1. Benadering van de niet-centrale t-verdeling
- 5. *Schattingstheorie*
 - 5.1. Genereren van kleinste-variantie-schatters
- 6. *Informatietheorie*
 - 6.1. Verband tussen informatietheorie en statistiek
- 7. *Regressie- en variantieanalyse*
 - 7.1. Programmatuur regressieanalyse
- 8. *Meerdimensionale frequentietabellen*

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

A.5.4 Afdeling Mathematische Besliskunde (MB)

- 1. *Continue lineaire programmering*
 - 1.1. Transportproblemen
- 2. *Niet-lineaire programmering*
 - 2.1. Kwadratische programmering
- 3. *Geheeltallige programmering*
 - 3.1. Branch and bound methoden
 - 3.2. Algebraïsche methoden
 - 3.3. Snedemethoden

- 3.4. Knapzakalgoritmen
- 3.5. Meerdimensionale knapzakproblemen
- 3.6. Productieplanning

4. *Grafentheorie*

- 4.1. Literatuurstudie grafentheorie
- 4.2. Optimaliseringsproblemen
- 4.3. Netwerkplanning
- 4.4. Analyse van grafen

5. *Dynamische programmering*

- 5.1. Markovprogrammering
- 5.2. Markovbeslissingsproblemen
- 5.3. Voorraadtheorie
- 5.4. Optimalisering in wachtrijen

6. *Volgordeproblemen*

- 6.1. Relaties tussen volgordeproblemen
- 6.2. Machinevolgordeproblemen

7. *Beslissingsspel*

Nadere bijzonderheden over deze onderwerpen zijn opgenomen in paragraaf B.5.2.

A.5.5 Rekenafdeling (RA)

1. *Talen*

- 1.1. ALGOL 68 vertaling
- 1.2. Ontwikkelen van de programmeertaal ALEPH
- 1.3. Mechanische analyse van context-vrije grammatica's
- 1.4. Programmeertheorie
- 1.5. Terminatie X8 ALGOL 60 vertaler
- 1.6. Natuurlijke taal
 - 1.6.1. Programmeren van een transformationele grammatica voor het Nederlands
 - 1.6.2. Bestesplits
- 1.7. FORTRAN

2. *Het MILLI-systeem*
 - 2.1. Onderhoud en uitbreiding van MILLI
 - 2.2. Magneetbanden in MILLI
 - 2.3. Codeprocedures voor de EL X8
3. *Ontwikkeling van nieuwe systemen*
 - 3.1. Multiprogrammeringssysteem voor de PDP8/I
 - 3.2. Filestelsel
4. *Diverse programmatuurprojecten*
 - 4.1. ABC ALGOL
 - 4.2. X8-simulator
 - 4.3. Sorteren en alfabetiseren
 - 4.4. Conversie interne symbolen naar ALGOL 60 symbolen
 - 4.5. Tekstschaaf
 - 4.6. Conversie X8 ALGOL naar CD ALGOL
5. *Programmatuur voor besliskundige problemen*
 - 5.1. Oplossingsmethoden voor 0-1 problemen
 - 5.2. Decompositiemethoden
6. *Automatentheorie*
 - 6.1. Lindenmayersystemen
7. *Kunstmatige intelligentie*
 - 7.1. Theorem proving
 - 7.2. Weergave informatie op tweedimensionaal medium
 - 7.3. Geluidssynthese met de computer
 - 7.4. Kunstmatige intelligentie in relatie tot logica en "problem solving"
 - 7.5. Computerkunst
8. *Numerieke algebra*
 - 8.1. Lineaire stelsels met ijle coëfficiëntenmatrices
 - 8.2. Foutengrenzen bij eigenwaarden en eigenvectoren
 - 8.3. Equilibratie en convergentie van het complexe eigenwaarden- en eigenvectorenprobleem

- 8.4. Singuliere kleinste-kwadraten-problemen
- 8.5. Lineaire stelsels
- 8.6. Eigenwaardenbepaling van grote ijle matrices
- 9. *Numerieke analyse*
 - 9.1. Dubbellengte elementaire functies
 - 9.2. Stelsels niet-lineaire vergelijkingen
 - 9.3. Bepaling van nulpunten van reële functies
 - 9.4. Bepaling van extrema van functies van meer variabelen
 - 9.5. Quadratuur
 - 9.6. Orthogonale polynomen
- 10. *Numerieke analyse van differentiaalvergelijkingen*
 - 10.1. Parameterschatting
 - 10.2. Biomathematica
 - 10.3. Randwaardeproblemen
 - 10.4. Hyperbolische differentiaalvergelijkingen
 - 10.5. Rationale formules voor de integratie van differentiaalvergelijkingen
 - 10.6. Gestabiliseerde Runge-Kutta formules van hoge orde
 - 10.7. Gegeneraliseerde Runge-Kutta formules
 - 10.8. Runge-Kutta formules van lage orde voor de integratie van stijve differentiaalvergelijkingen
 - 10.9. Tweestaps Runge-Kutta methoden
- 11. *Documentatie van numerieke procedures*
 - 11.1. ALGOL 60 procedures
 - 11.2. Verschillen tussen X8 ALGOL en CD ALGOL
 - 11.3. KWIC index
- 12. *Getaltheorie met behulp van de computer*
 - 12.1. Statistische eigenschappen van aliquote rijen
 - 12.2. Iteraten van getaltheoretische functies

Nadere gegevens over deze onderwerpen zijn verwerkt in paragraaf B.6.2.

A.6 WERKZAAMHEDEN VAN EDUCATIEVE AARD

Door het Mathematisch Centrum werden in het verslagjaar, deels in samenwerking met andere instellingen, de volgende werkzaamheden van educatieve aard verricht.

A.6.1 Symposium en conferentie

1. MC-25 Informatica Symposium
2. Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars

Zie voor nadere bijzonderheden paragraaf C.1.

A.6.2 Colloquia

1. Analytische getaltheorie [ZW]
(o.l.v. dr. R. Tijdeman (RU Leiden) en dr. H. Jager (UvA))
2. Oriënterende colloquia voor leraren [ZW]
 - a. Functietheorie
(o.l.v. mej. drs. J.M. Geysel (ZW))
 - b. Differentiaalvergelijkingen
(o.l.v. mej. drs. J.M. Geysel (ZW))
3. Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica [TW, RA]
(o.l.v. prof.dr. T.J. Dekker (UvA) en dr. P.J. van der Houwen (RA))
4. Waarschijnlijkheidsrekening [MS]
(o.l.v. prof.dr. J.Th. Runnenburg (adviseur MS; UvA))
5. Mathematische statistiek [MS]
(o.l.v. prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; RU Leiden))

Achter iedere titel is (zijn) tussen rechte haakjes de organiserende afdeling(en) vermeld. Zie voor nadere bijzonderheden paragraaf C.2.

A.6.3 Cursussen en werkweken

1. Cursussen, georganiseerd op eigen initiatief
 1. Vacantiecursus 1972 [ZW]
thema: Grafentheorie en haar toepassingen

2. Oriënterende cursus voor wiskundeleraren [ZW]
onderwerp: Algebra
 3. Cursus Besliskundig analist [MB]
 4. Leergang Mathematische besliskunde [MB]
 5. Wetenschappelijk Rekenen A [RA]
 6. ALGOL 60 [RA]
 7. ALGOL 68 [RA]
 8. FORTRAN Extended (Control Data versie 4.0) [RA]
 9. Basiscursus Wetenschappelijk projectprogrammeur [RA]
2. Cursussen, georganiseerd op verzoek van derden
1. Inleiding verzamelingenleer [ZW]
 2. Hogere computertechniek [TW]
 3. Advanced course on programming languages and data structures [RA]
3. Werkweken
1. Speciale functies [TW]
 2. Optimaal stoppen van Markovketens [MS]
 3. Geheeltallige programmering [MB]
 4. Numerieke integratie van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen [TW, RA]

Achter iedere titel is (zijn) tussen rechte haakjes de organiserende afdeling(en) vermeld. Zie voor nadere bijzonderheden paragraaf C.3.

A.6.4 Werkgroepen en studiegroepen

1. Werkgroepen
 1. Approximatie van speciale functies [TW, RA]
(o.l.v. drs. N.M. Temme)
 2. Biomathematica [TW, RA]
(o.l.v. dr.ir. J. Grasman en drs. G.M. Willems)
 3. Asymptotische ontwikkelingen [TW]
(o.l.v. dr.ir. J. Grasman en drs. N.M. Temme)
 4. Beginwaardeproblemen [RA]
(o.l.v. dr. P.J. van der Houwen en drs. E. Slagt)

5. Randwaardeproblemen [RA, TW]
(o.l.v. drs. M. Bakker)
6. Numerieke algebra [RA]
(o.l.v. prof.dr. T.J. Dekker (UvA) en drs. W. Hoffmann)
7. Quadratuur [RA]
(o.l.v. drs. C.J. Roothart)
8. Optimaal stoppen [MS]
(o.l.v. prof.dr. J.Th. Runnenburg (adviseur MS; UvA))

2. Studiegroepen

1. Grafentheorie met toepassingen [ZW, MB]
(o.l.v. prof.dr. J.H. van Lint (adviseur ZW; TH Eindhoven))
2. Multivariate statistiek [MS]
(o.l.v. drs. R. Helmers)
3. Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse [RA, TW]
(o.l.v. prof.dr. T.J. Dekker (UvA) en ir. H.J.J. te Riele)
4. Logica [RA]
(o.l.v. dr. J.W. de Bakker)
5. Automatentheorie [RA]
(o.l.v. dr. J.W. de Bakker)
6. "Rosen" [RA]
(o.l.v. prof.dr. R.P. van de Riet)

Achter iedere titel is (zijn) tussen rechte haakjes de organiserende afdeling(en) vermeld. Zie voor nadere bijzonderheden paragraaf C.4.

A.6.5 Voordrachten

In de eerste plaats betreft dit voordrachten die in het MC zijn gehouden door buitenlandse bezoekers van het MC. Daarnaast is door personeelsleden van het MC een groot aantal voordrachten gehouden zowel in binnen- als buitenland. Soms gebeurde dit in het kader van congressen e.d., soms ook werd op uitnodiging een lezing verzorgd. Een overzicht van alle voordrachten is opgenomen in paragraaf C.5. Daarnaast werden diverse voordrachten verzorgd in het kader van colloquia of werkgroepen. Deze voordrachten zijn opgenomen onder de betreffende activiteiten. In de afdelingsverslagen zijn tevens lijsten opgenomen van algemene werkbesprekingen, die veelal plaatsvonden in de vorm van voordrachten over lopend wetenschappelijk onderzoek.

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 van 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. Deze vorm van dienstverlening 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 belangrijke plaats in. Mede als gevolg hiervan wordt een Losbladige Reeks (LR) uitgegeven, welke speciaal bedoeld is voor de gebruikers van de rekenapparatuur. Hierin worden o.a. handleidingen voor gebruikerssystemen en gestandaardiseerde procedures 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 waren 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. Daarnaast werd het MC bezocht door een groot aantal binnenlandse en buitenlandse wiskundigen, van wie sommigen tijdens hun bezoek een lezing hielden (zie par. C.5).

In het verslagjaar werd het *MC-25 Informatica Symposium* gehouden ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het MC en van het feit dat de huidige directeur, prof.dr.ir. A. van Wijngaarden op 1 januari van het verslagjaar 25 jaar aan het MC verbonden was.

Op verzoek van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen werd door het MC onder de titel: *Advanced course on programming languages and data structures* een internationale zomercursus georganiseerd te Amsterdam, die een onderdeel was van een aantal door de E.E.G. gecoördineerde cursussen op geavanceerd niveau.

A.9 PUBLICATIES

In de verschillende series, die door het MC worden uitgegeven, verschenen in 1972 de volgende aantallen publicaties (tussen haakjes de aantallen uit 1971 resp. 1970):

serie MC Tracts : 4 (6, 5)
 serie MC Syllabus: 1 (5, 3), alsmede 4 herdrukken
 serie MC rapporten: intern 21 (24, 26)
 extern 50 (63, 41), alsmede 6 herdrukken.

De Losbladige Reeks (LR) werd tot een omvang van 530 bladzijden uitgebreid (ultimo 1971: 244). Bovendien werd in deze serie, die vooral van belang is voor de gebruikers van de rekenapparatuur, een groot aantal pagina's herzien. Het aantal abonneementhouders bedroeg aan het einde van het verslagjaar ca. 100.

De serie MC Tracts bestond aan het eind van het verslagjaar uit 42 nummers, de serie MC Syllabus uit 15 nummers, waarvan sommige uit meer dan één deel bestaan.

Daarnaast verschenen van de hand van personeelsleden van het MC bovendien de volgende publicaties:

dissertaties: 4 (2, 4)
 artikelen in wetenschappelijke tijdschriften, enz.: 28 (9, 8)
 overige publicaties: 3 (6, 1).

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

Met ingang van de twintigste jaargang werd het Nieuw Archief voor Wiskunde, een door het Wiskundig Genootschap (W.G.) uitgegeven tijdschrift, door het MC verzorgd. Er kwamen nummers uit in maart, juli en november. Eveneens ten behoeve van het W.G. werden de maandelijkse Mededelingen van het Wiskundig Genootschap door het MC getypt, gedrukt en verzonden.

A.10 PERSONEEL

Hieronder volgt een vergelijkend overzicht van de personeelsbezetting op 31 december 1969, 1970, 1971 resp. 1972.

	ultimo 1969	ultimo 1970	ultimo 1971	ultimo 1972
directeur/afdelingschef	1	1	1	1
leden RvB/afdelingschefs	3	4	4	4
adjunct-directeuren	-	-	-	2
adviseurs	4	3	4	5
souschefs	5	5	5	5
wetensch. medewerkers	45	51	54	49
afd. Zuivere Wiskunde	9	9	9	7
afd. Toegepaste Wiskunde	9	10	11	7
afd. Math. Statistiek	} 13	8	7	8
afd. Math. Besliskunde		4	6	5
Rekenafdeling	14	20	21	22
wetensch. assistenten/assistent	21	24	18	21
afd. Zuivere Wiskunde	1	2	2	1
afd. Toegepaste Wiskunde	4	4	2	3
afd. Math. Statistiek	} 10	10	6	7
afd. Math. Besliskunde		2	1	2
Rekenafdeling	6	6	7	8
programmeurs	12	14	17	20
operateurs	8	8	10	10
ponstypistes	3	6	3	5
technisch en admin. personeel	26	28	30	31
Secretariaat	6	7	6	6
Personeelsdienst/Fin. Dienst	4	5	6	6
Bibliotheek	5	5	5	6
Typekamer	6	6	5	5
Reproductie	2	2	4	4
Receptie	1	1	2	2
Huishoudelijke Dienst	2	2	2	2
coördinator SARA	1	1	1	-
Totaal	<u>129</u>	<u>145</u>	<u>147</u>	<u>153</u>

Bij de opgave van de aantallen personeelsleden in dit overzicht is geen onderscheid gemaakt naar volledige of gedeeltelijke werktijd. Bovendien zijn de adviseurs meegeteld. Op 31 december 1972 waren op het MC een gastmedewerker en een stagiaire bij de Rekenafdeling werkzaam, welke niet in het overzicht zijn betrokken.

Eveneens is opgenomen het voor SARA bestemde personeel, dat in tijdelijke dienst van het MC is. De samenstelling hiervan is als volgt:

	ultimo 1970	ultimo 1971	ultimo 1972
secretaresse	1	1	1
junior-systeemprogrammeurs	13	13	10
console-operateur	-	-	1

Voor de volledige samenstelling van het personeel op 31 december 1972 wordt verwezen naar hoofdstuk G.

B. GEDETAILLEERD OVERZICHT

B.1 ALGEMEEN

B.1.1 Curatorium

De samenstelling van het Curatorium onderging in het verslagjaar geen wijziging. In paragraaf A.3 is de volledige samenstelling per 31 december 1972 opgenomen. In het verslagjaar kwam het Curatorium driemaal bijeen, t.w. op 3 maart, 19 juni en 4 december.

B.1.2 Raad van Beheer

De samenstelling van de Raad van Beheer onderging in het verslagjaar geen wijziging. De volledige samenstelling per ultimo 1972 is opgenomen in paragraaf A.4.

De vergaderingen van de Raad van Beheer werden tot 1 april bijgewoond door de secretaris van het MC, drs. F.J.M. Barning, en gedeeltelijk door de coördinator voor de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA), drs. J. Nuis. Na hun benoeming tot adjunct-directeur woonden beiden de vergaderingen volledig bij.

Gedurende het verslagjaar kwam de Raad van Beheer 32 maal in vergadering bijeen. Sinds begin oktober wordt een uittreksel van de notulen van de vergaderingen van de Raad van Beheer ter informatie onder het personeel verspreid.

B.1.3 Financiën

Door het accountantskantoor Van Dien+Co wordt een afzonderlijk verslag betreffende de financiële en administratieve verantwoording over het boekjaar 1972 uitgebracht. Voor wat betreft de financiële resultaten over 1971 wordt verwezen naar hoofdstuk H, waarin een samenvatting van en een toelichting op de definitieve balans en rekening van baten en lasten (gewone dienst) is opgenomen.

In 1972 werden aan personele lasten uitgegeven f 4.022.000,-, terwijl de materiële en overige kosten f 1.538.000,- (incl. MC-bijdrage in de exploitatie van SARA) bedroegen. Daartegenover stonden inkomsten uit subsidies van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Weten-

schappelijk Onderzoek (ZWO), de Gemeente Amsterdam en de beide Amsterdamse universiteiten (f 5.121.000,-), vergoedingen krachtens overeenkomst met en donaties en bijdragen van een aantal bedrijven en instellingen (f 324.000,-), alsmede vergoedingen voor ten behoeve van derden uitgevoerde opdrachten en voor het gebruik van de elektronische rekenapparatuur, ontvangsten uit hoofde van cursussen, verkoop van publicaties, enz. (f 682.000,-).

B.1.4 Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)

In de loop van het verslagjaar werden de aanvragen van SARA voor de centrale computer en de eindstations goedgekeurd. Eind 1972 werd een begin gemaakt met de installatie van een Control Data Cyber 73 bij SARA en van een medium speed batch station CD 732 en enkele eenvoudige eindstations bij de SARA-balies in het Mathematisch Centrum en de Universiteit van Amsterdam. De contractueel bepaalde datum van 1 december 1972 voor bedrijfsklare opstelling door de leverancier voor de eerste acceptatie door SARA werd niet gehaald.

Op 27 maart 1972 vond de eerste vergadering plaats van het adviescollege van SARA, waarin de Stichters elk zes personen hebben benoemd. Het reglement van het college werd vastgelegd.

Met het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen is over de samenwerkingsovereenkomst, te sluiten tussen de Stichters en SARA, overleg gaande, o.a. omdat de door het Ministerie te bepalen budgettaire consequenties van het om niet ter beschikking stellen van apparatuur nog onderwerp van discussie zijn.

Binnen het MC is een groep gevormd, welke coördinerend optreedt tussen de wetenschappelijke afdelingen met betrekking tot de door die afdelingen ten gevolge van het bestaan van SARA te verrichten werkzaamheden.

Voor een overzicht van degenen uit het Curatorium of het personeel, die in het SARA-bestuur, in het adviescollege van SARA of in SARA-commissies zitting hebben wordt verwezen naar paragraaf D.15.

Meer gegevens over de contacten tussen het MC en SARA zijn opgenomen in het jaarverslag over 1972 van SARA.

B.1.5 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 drs. F.J.M. Barning, adjunct-directeur van het Mathematisch Centrum. De volledige personeelssamenstelling van de Algemene Dienst per 31 december 1972 staat vermeld in paragraaf G.4.

a. *Secretariaat*

Tot de taak van het Secretariaat behoren de normale secretariatswerkzaamheden en werkzaamheden van administratieve en organisatorische aard. Daarnaast kunnen als speciale taken worden vermeld de administratie van de door het MC georganiseerde cursussen, de administratieve verzorging, verkoop en distributie van alle door het MC verzorgde publicaties, de coördinatie bij de samenstelling van het jaarverslag, de inkoop, de verzorging van de inkomende post enz. Ook bij organisatorische werkzaamheden ten behoeve van cursussen, werkweken, congressen e.d. werd gebruik gemaakt van de diensten van het Secretariaat.

Om naar buiten de nodige bekendheid te geven aan de activiteiten van het MC werden verschillende folders e.d. uitgegeven, zoals het voor- en najaarsrooster, inlichtingenfolders over cursussen en een groot aantal circulaires. De voorbereiding van de uitgave van een losbladige lijst van verkrijgbare publicaties werd voortgezet. Ten behoeve van de Losbladige Reeks werd een intern en extern distributiesysteem opgezet. Nieuw verschenen MC-publicaties werden ter recensie naar allerlei tijdschriften verstuurd. Bovendien werd medewerking verleend bij de verzorging van een aantal secretariaten van verenigingen en commissies. Ook de administratieve werkzaamheden met betrekking tot de verzorging en distributie van het Nieuw Archief voor Wiskunde en de Mededelingen van het Wiskundig Genootschap behoorden tot de taak van het Secretariaat. Tegen het einde van het jaar werden de eerste voorbereidingen getroffen om te komen tot een ander adresseersysteem.

Mevr. L.C. Bosma-Bosma, secretaresse van de directeur, verliet het MC op 15 juni. Zij werd in die functie opgevolgd door

mevr. W.G.C. van Kooi-Suurmeijer, die op 21 februari in dienst kwam. Mevr. P.E. Luijnenburg-Kroes werd per 1 januari als part-time assistente aangesteld bij het Secretariaat. De heer J.H.M. Kappe, assistent, verliet het MC op 31 juli. Hij werd met ingang van 16 augustus opgevolgd door de heer W.A. de Boer.

b. *Personeelsdienst en Financiële Dienst*

Met ingang van 1 april 1972 werd de dienst Personeelszaken/Comptabiliteit gesplitst in twee afzonderlijke diensten, de Personeelsdienst en de Financiële Dienst. De gehele financiële en personeelsadministratie van het MC, alsmede de salaris-, pensioen- en opdrachtenadministratie, werd door deze diensten verricht. Ook werden werkzaamheden verricht ten behoeve van het Secretariaat bij de verzorging van de in- en verkoop en voor de wetenschappelijke afdelingen bij de administratief-financiële begeleiding van het wetenschappelijk onderzoek in het algemeen en van de opdrachten, die voor derden worden uitgevoerd. Bij de uitvoering van deze omvangrijke taak werd veelvuldig gebruik gemaakt van de op het MC aanwezige rekenapparatuur.

Daarnaast verzorgden deze diensten de buitenlandse congresreizen, verleenden bemiddeling bij de ontvangst en huisvesting van buitenlandse gasten enz. Tevens werd medewerking verleend aan werkzaamheden van commissies.

De personeelssamenstelling van beide diensten onderging in het verslagjaar geen wijziging.

c. *Bibliotheek*

Ondanks het gebrek aan voldoende personeel konden de meeste werkzaamheden in de Bibliotheek zonder vertraging worden uitgevoerd. De heer H.J. Hoogen Stoevenbeld, assistent, was het hele jaar wegens ziekte afwezig. Dit gemis werd ten dele opgevangen door inschakeling van werkstudenten bij de werkzaamheden van de Bibliotheek. Op 1 mei werd mej. A.L. Ong aangesteld als assistente. Vertragingen deze zich onder meer voor bij de omzetting van de systematische catalogus naar de AMS-onderwerpenclassificatie en bij de opbouw van de andere catalogi.

Evenals in voorgaande jaren werd eens per kwartaal met behulp van de rekenapparatuur een aanwinstenlijst opgesteld (zie par. E.5), die intern en extern (andere bibliotheken, belangstellenden enz.) op ruime schaal werd gedistribueerd. Ook de Permuted Title indexen voor intern gebruik werden bijgehouden.

Het systeem van uitleenkaarten, dat nog in gebruik was voor de collectie statistische en beslistkundige literatuur, werd vervangen door een systeem van insteekkaarten. Aan insteekkaarten voor andere delen van de Bibliotheek wordt nog gewerkt.

Met gebruikmaking van adviezen van de afdeling Zuivere Wiskunde werd in de Bibliotheek een afdeling ingericht van boeken op het gebied van de didactiek van de wiskunde. Evenals voorgaande jaren waren alle wetenschappelijke afdelingen behulpzaam bij het classificeren van de nieuw aangeschafte boeken en rapporten.

De Bibliotheek, gesteund door de ter zake kundigen uit de wetenschappelijke afdelingen, verleende medewerking aan de Rijkscommissie voor Vaderlandse Geschiedenis bij het opstellen en evalueren van een lijst van Nederlandse wiskundigen, die in de periode 1910-1970 overleden zijn. Een en ander gebeurde ten behoeve van het 'Nieuw Nederlands Biografisch Woordenboek', dat door genoemde Rijkscommissie zal worden verzorgd.

In het verslagjaar ontving de Bibliotheek een aantal schenkingen. Dr. G. van Hasselt schonk een belangrijk aantal wiskundeboeken en tijdschriften aan het Mathematisch Centrum. In een supplement op de aanwinstenlijst over het vierde kwartaal van 1972 is een lijst opgenomen van die werken uit de schenking, die nog niet in de Bibliotheek aanwezig waren. Uit een legaat van wijlen prof.dr. C. Campagne mocht een tiental andere wiskundige werken, die nog niet in de MC-collectie voorkwamen, in ontvangst worden genomen. Als aparte collectie is het archief van de correspondentie van wijlen prof.dr.ir. J.A. Schouten met andere wiskundigen in de Bibliotheek ondergebracht.

In 1972 werd de collectie van het MC door aanschaf, ruil en schenkingen uitgebreid met 1037 (927) boeken en 549 (448) rapporten.*) Het tijdschriftenbestand werd uitgebreid met 24 (27)

*) Achter ieder getal wordt tussen haakjes het corresponderende uit 1971 vermeld.

titels, waarvan de belangrijkste (in alfabetische volgorde) zijn:

Acta informatica (Springer, Berlin),
 Anale Universitatii Craiova, serie A: Matematica (Craiova,
 Roemenië),
 Applicable analysis (Gordon & Breach, New York),
 CPST; Computer Programs in Science and Technology (Science Ass.,
 New York),
 Demonstratio mathematica (Warsaw Technical University, Warschau),
 The finite string (Ass. Computational Linguistics, Washington),
 Geometriae dedicata (Reidel, Dordrecht),
 International journal of game theory (Physica Verlag, Wien),
 Mathematica & paedagogia (Belgische Vereniging van Wiskundelera-
 ren, Châtelineau),
 Moscow university mathematics bulletin (Allerton Press, New York),
 Networks (Interscience, New York),
 Prace matematyczne, Uniwersytet Slaski (Katowice, Polen),
 Proceedings of the South African Mathematical Society (Pretoria),
 SIAM journal on computing (SIAM, Philadelphia),
 Theory and decision (Reidel, Dordrecht),
 Trudy inst. prikladnoi matematiki (Tbiliski gos. universitet,
 Tbilisi).

Evenals in voorgaande jaren werd tijdens de Vacantiecursus (zie par. C.3) zowel in Amsterdam als in Eindhoven een tentoonstelling van wiskundeboeken en tijdschriften georganiseerd, waarvoor veel belangstelling bleek te bestaan. Deze tentoonstelling kwam tot stand met medewerking van het Paedagogisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht, van de Wiskundebibliotheek van de TH Eindhoven en van enige uitgeverijen van schoolboeken op het gebied van de exacte vakken.

Het aantal leenaanvragen bedroeg dit jaar 4405 (4480), waarvan 2552 (2495) konden worden gerealiseerd. De niet gerealiseerde aanvragen betroffen voornamelijk literatuur over aangrenzende gebieden en uitgeleende werken. Gerangschikt naar aantal waren de leenaanvragen afkomstig van bedrijven 36% (35%), universiteiten, hogescholen e.d. 32% (36%), particulieren (voornamelijk studenten en leraren) 27% (26%) en openbare bibliotheken e.d.

1% (1%). Daarnaast was 4% (2%; in vorige jaarverslag inbegrepen in universiteiten, hogescholen e.d.) afkomstig van buitenlandse bibliotheken en instituten. Aan derden werden 495 (493) artikelen in fotocopie geleverd.

d. *Typekamer en Reproductie*

De taak van de Typekamer en 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, tijdschriften, enz. Daarnaast werd geregeld door het Secretariaat de hulp van de Typekamer en Reproductie ingeroepen bij de uitvoering van andere werkzaamheden.

Bij de Typekamer verliet per 31 januari mevr. S.N. Schouw-The de dienst. Van 16 februari t/m 30 juni was als part-time typiste werkzaam mej. P.I. Monsanto. Mej. O.P. de Jong verliet de dienst per 21 april. Op 1 oktober werd mevr. T.R. Dalmer-Boksteen als typiste aangesteld en op 1 december mej. H.F.M. Mulders. Bij de Reproductie deden zich geen mutaties voor in de personeelssamenstelling.

e. *Receptie*

De Receptie heeft tot taak de inkomende en uitgaande interlocale telefoongesprekken te verzorgen en de bezoekers van het MC te ontvangen. Bovendien wordt hier de uitgaande post behandeld en assistentie verleend bij diverse administratieve werkzaamheden. Mej. M.A. Loopstra, die gedurende één dag per week als telefoniste/receptioniste werkzaam was, verliet de dienst per 30 april. Op 1 augustus werd zij opgevolgd door mej. T. Faber als full-time kracht.

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 avonduren uitvoerde. Bij de Huishoudelijke Dienst vonden in 1972 geen personeelsmutaties plaats.

B.1.6 Gebouw

Het gebouw in de 2e Boerhaavestraat werd in 1972 wederom van de Gemeente Amsterdam gehuurd.

In verband met de noodzaak ruimten te reserveren voor de eindstations die aangesloten zijn op de centrale SARA-computerconfiguratie, werden de vroegere X1-ruimte en enkele aanliggende ruimten verbouwd. Bovendien werd een aantal maatregelen voor brandpreventie genomen, speciaal in en in de nabijheid van de ruimte, die in gebruik is voor de EL X8. De grote collegezaal werd in het najaar voorzien van nieuw meubilair. Daarnaast vonden de normale onderhoudswerkzaamheden in het gebouw plaats.

Ook na het in gebruik nemen van het noodgebouw op de binnenplaats van het MC bleef het ruimteprobleem, waarmee het MC al jarenlang te kampen heeft, bestaan. Vooral aan voorraadruimte zowel voor Bibliotheek als voor het Secretariaat bestaat een enorm gebrek.

De werkzaamheden met betrekking tot de nieuwbouw voor MC en SARA werden gecontinueerd. Met het opstellen van een programma van eisen voor de nieuwbouw hielden drs. J. Nuis en drs. A.P.B.M. Vehmeijer zich bezig.

B.1.7 Technische apparatuur

De EL X1 installatie werd in de loop van 1972 met een tweetal flexowriters verhuurd aan de HTS-A te Amsterdam. Ultimo 1972 waren nog twee computerinstallaties in gebruik, de EL X8 en de PDP8/I.

1. *EL X8 computer*

De EL X8-configuratie was ultimo 1972 als volgt samengesteld:

- 1 snelkernegeheugen van 65.536 woorden;
- 1 trommelgeheugen van 524.288 woorden;
- 2 schijvengeheugens van max. 2.166.000 woorden en
- 12 schijvenpakketten, max. 2.166.000 woorden per pakket;
- 1 2-kanaals geheugenprotectie voor 65.536 woorden;

- 3 magneetbandeenheden (7-spoors, 120 KC (bij 800 bpi));
- 1 regeldrukker (144 posities, 63 karakters, max. 20 regels/sec);
- 1 kaartlezer (20 kaarten/sec);
- 1 kaartponser (4 kaarten/sec);
- 3 bandlezers (1000 symb./sec);
- 5 bandponzers (150 symb./sec);
- 1 incrementele plotter (300 stappen à 0.1 mm/sec);
- 1 klok (nauwkeurigheid 10 msec);
- 5 verreschrijvers (10 symb./sec).

2. PDP8/I

De PDP8/I-configuratie bestond aan het eind van het verslagjaar uit de volgende onderdelen:

- 1 snelkernegeheugen van 16.384 woorden;
- 1 schijvengeheugen van 262.144 woorden;
- 2 magneetbandeenheden;
- 3 digitaal-analoog converters, op één waarvan een luidspreker is aangesloten;
- 1 time sharing option;
- 1 display unit K 408;
- 1 bandlezer (max. 300 symb./sec);
- 1 teletype;
- 1 koppeling met de EL X8;
- 1 multiplexer voor aansluiting eindstations.

3. Ponsapparatuur

Aan het eind van 1972 waren in gebruik:

- 10 flexowriters;
- 7 IBM 029 kaartponzers;
- 2 controlekaartponzers;
- 1 IBM kaartsorteermachine en
- 7 Olivetti TE 318 eindstations.

4. Overige technische apparatuur

Ten behoeve van de Reproductie werden in 1972 aangeschaft een papiertrilmachine, een vouwmaschine en bevochtigingsapparatuur. Er werden een vijftal IBM elektrische schrijfmachines van het

nieuwste type aangeschaft. Van de overige in 1972 geleverde apparatuur worden hier nog genoemd een telmachine voor de Financiële Dienst, een electronische tafelrekenmachine voor de afdeling Mathematische Statistiek en een veertekenmachine met teken-tafel ten behoeve van de ontwerper.

B.2 VERSLAG VAN DE AFDELING ZUIVERE WISKUNDE

B.2.1 Algemeen

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

Tot 1 september was prof.dr. J. de Groot (UvA) als adviseur aan de afdeling verbonden. Op 11 september werd bericht ontvangen van zijn plotseling overlijden. Prof. de Groot heeft sinds 1946, toen hij als medewerker bij de afdeling in dienst trad, steeds nauwe banden met de afdeling Zuivere Wiskunde gehad. Hij heeft in die tijd onder meer als afdelingschef een belangrijke en stimulerende invloed uitgeoefend op de onderzoeksactiviteiten van de afdeling ZW, zoals moge blijken uit de vele dissertaties die onder zijn supervisie door medewerkers van de afdeling zijn geschreven. In het Nieuw Archief voor Wiskunde zal in maart 1973 een uitvoerig artikel aan prof. de Groot en zijn werk gewijd worden.

Met ingang van 1 april werd prof.dr. J.H. van Lint (TH Eindhoven) tot adviseur benoemd.

De dagelijkse leiding van de afdeling was tot 1 augustus in handen van drs. P.S. Stobbe, die per 1 juli tot souschef was benoemd. Hij trad op 1 augustus in dienst bij de Nederlandse Economische Hogeschool te Rotterdam, waarna de dagelijkse leiding werd overgenomen door drs. J. de Vries.

Dr. R.Y.T. Wong (University of California, Santa Barbara, USA) was van 1 januari t/m 30 april als gastmedewerker aan de afdeling verbonden.

Drs. A. Verbeek, wetenschappelijk medewerker, promoveerde op 19 april aan de Universiteit van Amsterdam tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen op een proefschrift, getiteld: "Superextensions of topological spaces". Promotor was prof.dr. J. de Groot. Dr. A. Verbeek verliet de afdeling op 18 juli en vertrok naar Nieuw-Zeeland (University of Canterbury, Christchurch).

Dr. J. van der Slot, wetenschappelijk medewerker, keerde op 16 juli terug uit de Verenigde Staten, waar hij gedurende een jaar verbonden was aan de Louisiana State University (Baton Rouge).

J. van de Lune, wetenschappelijk medewerker, verbleef gedurende het

verslagjaar ter voorbereiding van zijn promotie in de Verenigde Staten, waar hij werkzaam was aan de Kansas State University (Manhattan).

D. Leivant, wetenschappelijk assistent, legde op 9 februari het doctoraalexamen Wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam cum laude af en werd met ingang van 1 februari bevorderd tot wetenschappelijk medewerker. Mevr. N.S. Kroonenberg, wetenschappelijk assistent, legde op 27 juni het doctoraalexamen Wiskunde af aan de UvA en vertrok op 30 september naar de Verenigde Staten (Louisiana State University, Baton Rouge).

Op 1 december werd T.M.V. Jansen aangesteld als wetenschappelijk assistent.

De volledige personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1972 is opgenomen in paragraaf G.3.1.

B.2.2 Wetenschappelijk onderzoek

1. *Logica en grondslagenonderzoek*

1.1. Intuitionisme (D. Leivant)

Er werd onderzoek verricht naar volledigheidseigenschappen van de intuitionistische predikatenrekening. Tevens werden onderwerpen uit de intuitionistische arithmetica bestudeerd. Rapport ZN 40 (zie par. E.4.1) handelt over de eerste resultaten van het onderzoek. Het ligt in de bedoeling in het voorjaar van 1973 een ZW-rapport over de verdere resultaten te laten verschijnen. Gedurende het verslagjaar nam D. Leivant deel aan de colleges van prof.dr. A.S. Troelstra (UvA) over "Metamathematische onderzoekingen van de intuitionistische arithmetica". Er bestond een intensief contact tussen de logici in Nederland, hetgeen resulteerde in een aantal bijeenkomsten, waaraan ook D. Leivant deelnam.

1.2. Bewijstheorie (D. Leivant)

Er werden systemen van natuurlijke deductie bestudeerd. In het bijzonder werd voor het probleem van de "existential instantiation" een oplossing gevonden. Tevens werd een en ander toegepast op de intuitionistische bewijstheorie. In de loop van 1973

zal een rapport in de ZW-serie over dit onderwerp verschijnen.

1.3. Automath (D. Leivant)

Er werd medewerking verleend aan een onderzoek dat onder leiding van prof.dr. N.G. de Bruijn sinds enige jaren aan de TH Eindhoven plaatsvindt. In het kader hiervan werden vanaf september wekelijks werkbezoeken gebracht aan de Onderafdeling der Wiskunde van de TH Eindhoven. Het onderzoek zal in 1973 nog worden voortgezet.

2. *Theoretische informatica*

2.1. Abstracte complexiteitstheorie (P. van Emde Boas, A.E. Brouwer)

Een vergelijking van de eigenschappen van de hiërarchieën van de complexiteitsklassen van recursieve functies en de "eerlijkheidsklassen" leverde als belangrijkste verschil op dat de "naming theorem" van McCreight en Meyer voor het laatste type van klassen niet geldt. Andere stellingen over complexiteitsklassen werden gegeneraliseerd vanuit het abstracte gezichtspunt der "abstract resource bound classes". In 1972 verschenen over het onderwerp enkele publicaties (ZN 42 en een publicatie in het kader van het seminarium over theoretische informatica van de RU Utrecht (zie par. E.4.1)). Het proefschrift van P. van Emde Boas, dat in voorbereiding is, is aan dit onderwerp gewijd. Tevens zal een abstract verschijnen in de Proceedings van het IRIA colloquium, dat in juli in Rocquencourt plaatsvond (zie par. B.2.3). P. van Emde Boas hield in 1972 over het onderwerp een aantal lezingen (zie par. C.5) en bracht bezoeken aan verschillende congressen (zie par. B.2.3).

3. *Combinatoriek, grafentheorie en discrete wiskunde*

3.1. Combinatoriek (A.E. Brouwer, A. Verbeek)

In het kader van het promotieonderzoek van A. Verbeek (zie ook 7.2) werden families verzamelingen, waarvan ieder tweetal exemplaren een niet-lege doorsnede heeft (geketende families), bestudeerd. De resultaten (asymptotische formules voor het aantal

maximale geketende families van deelverzamelingen van $\{1,2,\dots,n\}$ en voor het aantal van alle geketende families van deelverzamelingen van $\{1,2,\dots,n\}$ werden gepubliceerd in ZN 41 (zie par. E.4.1). A. Verbeek hield een voordracht over het onderwerp op het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres* in Groningen (zie par. C.5).

3.2. Grafentheorie (A.E. Brouwer, P. van Emde Boas, J. van der Slot)

In verband met de studiegroep *Grafentheorie met toepassingen* (zie par. C.4b.1) werd intensief studie gemaakt van diverse onderwerpen uit de grafentheorie. Een resultaat van hierdoor geïnspireerd onderzoek werd vastgelegd in ZN 47 (zie par. E.4.1). Daarnaast hield A.E. Brouwer in het kader van de Algemene werkbeprekingen van de afdeling een voordracht (zie par. B.2.3).

3.3. Coderingstheorie (A.E. Brouwer, P. van Emde Boas)

De benoeming van prof.dr. J.H. van Lint tot adviseur werd aangegrepen om onder zijn leiding wegwijs te worden in de algebraïsche coderingstheorie. Bestudeerd werden lineaire en QR codes en hun algebraïsche achtergronden. Aan dit onderzoek werd ook deelgenomen door drs. H.W. Lenstra Jr. (UvA).

3.4. Geordende verzamelingen (A.E. Brouwer)

De resultaten van een (incidenteel) onderzoek betreffende geordende verzamelingen werden opgetekend in ZN 44 (zie par. E.4.1).

4. Getaltheorie

4.1. Transcendentieëigenschappen van elementen van lichamen van karakteristiek p (mej. J.M. Geysel)

Gezocht werd naar een relatie tussen de in 1960 door L. Carlitz ingevoerde functies $J_n(t)$ en Besselfuncties over lichamen van karakteristiek p . Over de resultaten werd gesproken in het kader van de Algemene werkbeprekingen van de afdeling ZW (zie par. B.2.3). Publicatie van deze resultaten volgt nog. In ver-

band met het onderzoek nam mej. J.M. Geysel deel aan een werkweek in Oberwolfach (zie par. B.2.3).

4.2. Modulaire functies (A.E. Brouwer)

Algemeen oriënterend onderzoek werd verricht op het gebied van modulaire functies. In verband hiermee bezocht A.E. Brouwer de *International Summer School on Modular Functions* in Antwerpen (zie par. B.2.3).

5. Algebra

5.1. Epimorfismen van ringen (P.S. Stobbe)

Er werden onderzoeken verricht over maximale injectieve epimorfismen van commutatieve Noetherse ringen. In verband met het vertrek van P.S. Stobbe werd het onderzoek na 1 augustus elders voortgezet.

6. Abstracte harmonische analyse

6.1. Convolutie-algebra's (J. de Vries)

In het kader van een informele werkgroep aan de UvA onder leiding van mevr. dr. A.B. Paalman-de Miranda werd recente literatuur op dit gebied bestudeerd. Met name werd aandacht geschonken aan eigenschappen van convolutie-algebra's van maten op lokaalcompacte halfgroepen.

6.2. Representaties van compacte groepen (P.C. Baayen, J. de Vries)

Dit onderzoek betrof een algemene oriëntatie in dit gebied, alsmede het opstellen van een voorlopig manuscript voor een inleiding over dit onderwerp, welke in de toekomst als MC Syllabus zal verschijnen. Enige tijdens dit onderzoek gevonden nieuwe resultaten werden ingepast in het onder 6.3 genoemde onderzoek.

6.3. Bijna-periodieke functies (J. de Vries)

Nagegaan werd voor welke topologische groepen G geldt dat elke continue complexwaardige functie op G bijna-periodiek is. Een

hiermee equivalent probleem is, voor welke groepen G de Stone-Čech compactificatie βG een groep is. Dit probleem werd volledig opgelost. Een gedeelte van de resultaten werd reeds in 1971 gepubliceerd (rapport ZN 39), een ander gedeelte verscheen als rapport van het Wiskundig Seminarium van de VU (zie par. E.4.1). Achteraf bleek de oplossing reeds in 1966 gevonden te zijn door W.W. Comfort en K.A. Ross. Aangezien het nieuwe bewijs essentieel eenvoudiger is dan dat van Comfort en Ross, wordt verdere publicatie nochtans overwogen. J. de Vries hield een voordracht over deze resultaten op het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres* in Groningen (zie par. C.5).

7. Topologie

Behalve de hieronder genoemde specifieke onderwerpen is door prof.dr. P.C. Baayen een uitgebreide literatuurstudie verricht in verband met de publicatie van een herdenkingsartikel over prof. dr. J. de Groot. Dit artikel, dat samen met prof.dr. M.A. Maurice (VU) geschreven wordt, zal in het voorjaar van 1973 verschijnen in het Nieuw Archief voor Wiskunde en (in een engelstalige bewerking) in *General Topology and its Applications*.

7.1. Oneindig dimensionale topologie (mevr. N.S. Kroonenberg, R.Y.T. Wong, J. van der Slot)

Het werk van R.Y.T. Wong betrof hoofdzakelijk periodieke en involutorische homeomorfismen op oneindig-dimensionale ruimten, waarbij gebruik gemaakt werd van methoden uit de algebraïsche en differentiaal-topologie. De resultaten van zijn onderzoek werden in een drietal rapporten ZN 46, 49 en 50 (zie par. E.4.1) vastgelegd. Bovendien hield hij een aantal voordrachten over zijn werk (zie par. C.5). Het onderzoek van mevr. N.S. Kroonenberg betrof voornamelijk vereenvoudigingen en generalisaties van werk van Andersen over oneindig dimensionale topologie. Een en ander werd gepubliceerd in de rapporten ZN 43 en ZN 45 (zie par. E.4.1). Daarnaast verscheen over dit onderwerp een artikel van J. van der Slot in *General Topology and its*

Applications (zie par. E.4.1).

7.2. Superextensies (A. Verbeek)

Het promotieonderzoek betreffende superextensies - een door prof.dr. J. de Groot ingevoerde natuurlijke uitbreiding van topologische ruimten, analoog aan de Wallman-type compactificaties - werd gedurende dit verslagjaar afgerond. De dissertatie verscheen tevens als nummer 41 in de serie MC Tracts (zie par. E.1).

7.3. Algebraïsche topologie (J. van der Slot)

In verband met een actieve deelname aan een door de UvA georganiseerde werkgroep, getiteld *Geometrische topologie* verrichtte J. van der Slot een algemeen oriënterend onderzoek.

7.4. Topologische groepen (J. de Vries)

Geïnspireerd door zijn promotieonderzoek (zie 7.5) verrichtte J. de Vries onderzoekingen betreffende cardinaal-invarianten op topologische groepen. Een en ander resulteerde in generalisaties en vereenvoudigingen van reeds bekende stellingen. De resultaten van het onderzoek werden vastgelegd in een tweetal rapporten (ZN 52 en ZW 12; zie par. E.4.1).

7.5. Topologische transformatiegroepen (J. de Vries)

In verband met een promotieonderzoek werd uitgebreid literatuurstudie verricht op dit gebied. Enige nieuwe resultaten werden vastgelegd in rapport ZN 51, terwijl in *Mathematical Systems Theory* een artikel verscheen (zie par. E.4.1).

8. Programmeren

8.1. Time sharing systeem PDP8/I (A.E. Brouwer, C.L. Pippel (RA))

Bestudeerd werd de PDP8/I software. Een aantal fouten werd geëlimineerd. Verder werden nieuwe en soms verbeterde versies gemaakt van editor, assembler en debugger. Samen met C.L. Pippel werd het UTOR programma zodanig uitgebreid dat de PS 8 programma's ook onder UTOR kunnen draaien. Bovendien werd een

TRACE sectie gemaakt, ingebouwd in een rudimentair time sharing systeem. Tenslotte werden een nieuw time sharing systeem en een aantal UTILITY programma's vervaardigd.

B.2.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een opsomming van de verschillende colloquia, cursussen enz., waaraan door personeelsleden van de afdeling ZW is meegewerkt. Uitgebreide verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen in hoofdstuk C.

Colloquium <i>Analytische getaltheorie</i>	- par. C.2.1
Oriënterende colloquia voor leraren	
a. <i>Functietheorie</i>	- par. C.2.2a
b. <i>Differentiaalvergelijkingen</i>	- par. C.2.2b
Vacantiecursus 1972	
thema: <i>Grafentheorie en haar toepassingen</i>	- par. C.3a.1
Oriënterende cursus voor wiskundeleraren	
onderwerp: <i>Algebra</i>	- par. C.3a.2
Cursus <i>Wetenschappelijk Rekenen A</i>	- par. C.3a.5
Cursus <i>Inleiding verzamelingenleer</i>	- par. C.3b.1
Studiegroep <i>Grafentheorie met toepassingen</i>	- par. C.4b.1

2. *Deelname aan congressen e.d.*

Aan het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 5 en 6 april in Groningen plaatsvond, namen de meeste medewerkers van de afdeling deel. Er werden voordrachten gehouden door P. van Emde Boas, A. Verbeek en J. de Vries (zie par. C.5).

Van 15 t/m 17 mei bracht P. van Emde Boas een werkbezoek aan het *Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (G.M.D)* te Bonn, waar hij tevens een lezing hield (zie par. C.5). Verder bezocht P. van Emde Boas van 3 t/m 7 juli het *IRIA colloquium Theory of automata, languages and programming* te Rocquencourt (Frankrijk) en de *Tagung Algorithmen und Komplexitätstheorie*, die van 27 t/m 30 november in Oberwolfach (BRD) plaatsvond. Op beide bijeenkomsten hield hij bovendien een voordracht (zie par. C.5).

Mej. J.M. Geysel nam op 3 januari deel aan het wintersymposium *Getallentheorie* van het Wiskundig Genootschap, dat in Doorn plaatsvond. Bovendien bezocht zij de *Tagung Analytische Zahlentheorie*, die van 9 t/m 15 juli in Oberwolfach gehouden werd.

Van 17 juli t/m 2 augustus vond in Antwerpen een *International Summer School on Modular Functions* plaats, georganiseerd door de Universiteit van Antwerpen onder auspiciën van de NATO, waaraan A.E. Brouwer deelnam.

Het *Congrès International de Logique* vond van 3 t/m 14 september in Orléans plaats en werd bezocht door D. Leivant.

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

Hieronder volgt een lijst van niet door het MC georganiseerde colloquia, seminaria, werkgroepen enz., waaraan door personeel van de afdeling werd deelgenomen. Per punt zijn nadere gegevens opgenomen, zoals de persoon die aan de betreffende activiteit heeft deelgenomen, of er lezingen door MC-medewerkers zijn gehouden enz.

Seminarium *Grondslagen van de Wiskunde*, Universiteit van Amsterdam, o.l.v. prof.dr. A.S. Troelstra en prof.dr. M.H. Löb (D. Leivant).

Seminarium *Some syntactical and semantical problems in theoretical computer science*, Rijksuniversiteit Utrecht (P. van Emde Boas nam deel aan het seminarium en hield tevens twee voordrachten).

Informele werkgroep *Logica*, georganiseerd op initiatief van een aantal logici (D. Leivant).

College *Metamathematische onderzoekingen van de intuitionistische arithmetica*, Universiteit van Amsterdam, prof.dr. A.S. Troelstra (D. Leivant).

Werkgroep *Logica en grondslagenonderzoek*, T.H. Eindhoven, o.l.v. prof.dr. N.G. de Bruijn (D. Leivant).

Werkgroep *Geometrische topologie*, Universiteit van Amsterdam (J. van der Slot nam deel aan deze werkgroep en hield tevens een aantal lezingen).

Informele werkgroep *Convolutie-algebra's op halfgroepen*, Universiteit van Amsterdam (J. de Vries).

Algemeen Colloquium van het Wiskundig Seminarium van de Vrije Universiteit; dit colloquium werd incidenteel door medewerkers van de afdeling bijgewoond, terwijl P. van Emde Boas er een lezing hield (zie par. C.5).

Algemeen Colloquium van het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam; het colloquium werd incidenteel door medewerkers van de afdeling bezocht; P. van Emde Boas en R.Y.T. Wong hielden er tevens een lezing (zie par. C.5).

4. *Algemene werkbeprekingen*

In de serie werkbeprekingen van de afdeling Zuivere Wiskunde, waarin door de medewerkers van de afdeling over lopend onderzoek wordt gesproken, vonden in 1972 de volgende voordrachten plaats:

- | | |
|------------------|---|
| A. Verbeek | - Tolerantieruimten van Zeeman
(28 maart). |
| mej. J.M. Geysel | - Besselfuncties over lichamen van de
karakteristiek p (23 juni). |
| P. van Emde Boas | - Modulariteit van algoritmen in de ab-
strakte complexiteitstheorie (29 sep-
tember). |
| A.E. Brouwer | - Grafen in de topologie (25 oktober). |
| J. de Vries | - Stone-Čech compactificaties en pseudo-
compactheid van topologische groepen
(8 december). |

B.2.4. Werkzaamheden van consultatieve aard

Regelmatig werd aan leden van de afdeling advies gevraagd door medewerkers van andere afdelingen. Ook werd aan derden een aantal malen advies gegeven betreffende literatuur op bepaalde vakgebieden. In dit verband dienen ook genoemd te worden adviezen aan de Bibliotheek met betrekking tot de inrichting van een afdeling met werken van didactische aard. Tenslotte werd een aantal personen buiten het MC gewezen op de onmogelijkheid van bepaalde meetkundige constructies.

B.2.5. Werkzaamheden van administratieve aard

Deze werkzaamheden werden voornamelijk verricht ten behoeve van de Bibliotheek, enerzijds in de vorm van adviezen betreffende de aanschaf van boeken op zuiver wiskundig gebied en anderzijds betreffende de classificatie van nieuw aangeschafte boeken ten behoeve van de systematische catalogus.

B.3 VERSLAG VAN DE AFDELING TOEGEPASTE WISKUNDE

B.3.1 Algemeen

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

Op 1 april verliet dr. P.J. van der Houwen, souschef, de afdeling en nam de leiding op zich van de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling. Dr.ir. J. Grasman werd met ingang van die datum belast met de dagelijkse leiding van de afdeling TW; hij werd op 1 mei bevorderd tot souschef van deze afdeling.

Drs. H. Bavinck, wetenschappelijk medewerker, promoveerde op 12 april tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Universiteit van Amsterdam op een proefschrift, getiteld: "Jacobi series and approximation". Promotor was prof.dr. H.A. Lauwerier. Met ingang van 1 augustus trad dr. H. Bavinck in dienst bij de TH Delft.

Drs. E. Slagt ging per 1 mei als wetenschappelijk medewerker over naar de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling.

Dr.ir. E.R. Paërl, wetenschappelijk medewerker, verliet de dienst per 30 november.

De wetenschappelijk assistent R.H.B.A. Hofhuis legde het doctoraal-examen Wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam af op 28 juni en verliet het MC op 31 juli, waarna hij een functie aanvaardde bij het middelbaar onderwijs.

R. Ploeger, wetenschappelijk assistent, legde op 28 juni het doctoraal-examen Wiskunde af aan de Universiteit van Amsterdam. Op 1 augustus werd hij tijdelijk aangesteld als wetenschappelijk medewerker. Op 31 oktober verliet hij de afdeling ter vervulling van zijn militaire dienstplicht.

O. Diekmann werd op 1 januari aangesteld als wetenschappelijk assistent. Hij verliet de afdeling per 31 december, waarna hij als assistent in dienst trad bij de Universiteit van Amsterdam.

Verder werden als wetenschappelijk assistent aangesteld E.J.M. Veling met ingang van 1 maart en S.J.H. Thesing per 1 november.

De volledige personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1972 is opgenomen in paragraaf G.3.2.

B.3.2 Wetenschappelijk onderzoek

1. *Analyse van gewone en partille differentiaalvergelijkingen*

1.1. Een rheologisch probleem (B. Dijkhuis, J.W. de Roever)

Op grond van nieuwe gegevens over het in het jaarverslag 1971 reeds behandelde probleem van het visco-elastisch gedrag van polymeren werd een iets gewijzigde differentiaalvergelijking opgesteld. Tevens werd een verbeterde benaderingstechniek geïntroduceerd, waardoor de oplossing aanmerkelijk sneller berekend kon worden. Het onderzoek zal nog worden voortgezet. Het ligt in de bedoeling de resultaten t.z.t. in een rapport te verwerken.

1.2. Distributies (J.W. de Roever)

In het kader van dit promotieonderzoek werd het integreren van distributies door middel van holomorfe functies van meer complexe variabelen onderzocht. Deze integratiemethode is toegepast op de oplossing van de geïtereerde golfvergelijking, waarbij tevens de "gaps" in deze oplossingen bepaald konden worden. Van dit onderzoek is verslag gedaan tijdens de conferentie over *Theory of ordinary and partial differential equations* te Dundee (zie par. C.5), waarvan de tekst verscheen in de proceedings (zie par. E.4.2).

1.3. Gedwongen trillingen (J. Grasman, E.J.M. Veling, G.M. Willems)

Voor de Van der Pol vergelijking met een periodieke aandrijvingsterm is voor grote waarden van de parameter het gedrag van de periodieke oplossing (een gedwongen relaxatietrilling) onderzocht. Door het uitvoeren van een groot aantal computersimulaties werd inzicht verkregen in het verloop van de oplossing. Met behulp van asymptotische methoden werden lokaal geldende oplossingen geconstrueerd. Naar het zich laat aanzien zullen deze lokale oplossingen op een zodanige wijze aangevuld kunnen worden dat de oplossing globaal asymptotisch beschreven kan worden. Van een en ander werd verslag uitgebracht tijdens de bijeenkomsten van de werkgroep *Asymptotische ontwikkelingen* (zie par. C.4a.3). In de loop van 1973 zullen resultaten van het onderzoek gepubliceerd worden.

2. Numerieke behandeling van partiële differentiaalvergelijkingen

2.1. Numerieke analyse van elliptische differentiaalvergelijkingen (T.M.T. Coolen)

Ten behoeve van de werkweek *Numerieke integratie van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen* (zie par. C.3c.4) werd de methode van Richardson voor elliptische differentiaalvergelijkingen bestudeerd en werden de ALGOL 60 procedures, waarin deze methode is geïmplementeerd, getest op hun bruikbaarheid. In de loop van 1973 zal hierover een publicatie verschijnen.

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

Er werd inzicht verworven in de beperkte toepasbaarheid van de methode van de quasireversibiliteit van Lattès en Lions voor elliptische differentiaalvergelijkingen. Verder werd een klasse van Cauchy-problemen voor elliptische differentiaalvergelijkingen onderzocht met behulp van polynoommethoden. Dit promotie-onderzoek wordt mede verricht aan de Universiteit van Amsterdam, waar T.M.T. Coolen eveneens een part-time aanstelling heeft. Mogelijk zal over het onderzoek in de loop van 1973 reeds gepubliceerd worden.

3. Speciale functies

3.1. Jacobireeksen (H. Bavinck)

Het onderzoek betreffende de approximatie-eigenschappen van sommatiemethoden voor Jacobireeksen, zoals omschreven in het jaarverslag 1971, werd voltooid en leidde tot de publicatie van een proefschrift, dat tevens verscheen als MC Tract 39 (zie par. E.1). De publicaties, die eerder reeds als de rapporten TW 115, 116 en 128 verschenen, werden in de loop van het jaar gepubliceerd als tijdschriftartikelen (zie par. E.4.2). Daarnaast hield H. Bavinck over dit onderwerp een voordracht tijdens het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres* in Groningen (zie par. C.5).

3.2. Additiefomule voor Jacobipolynomen (T.H. Koornwinder)

In het kader van dit promotieonderzoek werd in de loop van het verslagjaar een aantal rapporten gepubliceerd. Voor de eerder gevonden additiefomule voor Jacobipolynomen (zie jaarverslag 1971) werd een derde bewijs geleverd met behulp van sferische harmonischen. Hierover werd verslag uitgebracht tijdens de conferentie over *Lie algebras, applications and computational methods* te Philadelphia (USA) (zie par. C.5). Tevens verscheen over dit bewijs rapport TN 68 (zie par. E.4.2). Over het bewijs met gebruikmaking van de unitaire groep verschenen de rapporten TW 131 (in 1971), TW 133 en TW 135 (zie par. E.4.2), waarvan eerstgenoemde tevens gepubliceerd werd in de Proceedings van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Het analytische bewijs werd opgetekend in rapport TN 66 (zie par. E.4.2), dat ook is aangeboden voor publicatie in een tijdschrift. Over het onderwerp werd een aantal voordrachten in binnen- en buitenland gehouden (zie par. C.5). Daarnaast werd op uitnodiging een aantal werkbezoeken in het buitenland gebracht, o.a. aan de Universiteit van Kopenhagen en aan het Courant Institute (New York, USA) (zie par. B.3.3). Er werd betreffende dit onderzoek intensief contact onderhouden met dr. M. Flensted-Jensen (Universiteit van Kopenhagen) en prof.dr. R. Askey (University of Wisconsin, Madison, USA), die aan het onderwerp ook enkele publicaties wijdde.

3.3. Jacobifuncties (T.H. Koornwinder)

Dit onderzoek staat in nauw verband met het onder 3.2 genoemde. In samenwerking met dr. M. Flensted-Jensen (Universiteit van Kopenhagen) werd voor de productformule voor Jacobifuncties een direct analytisch bewijs geleverd. Dit werd gepubliceerd als nummer 13 in de preprint series van Københavns Universitet, Matematisk Institut (zie par. E.4.2). Dr. M. Flensted-Jensen wijdde zelf een artikel aan het onderwerp, dat gepubliceerd werd in *Arkiv för Matematik* 10 (1972), 143-162. In de loop van 1973 zal over dit onderwerp nog een publicatie van T.H. Koornwinder verschijnen.

3.4. Orthogonale polynomen in twee variabelen (T.H. Koornwinder)

Onderzocht is het bestaan van klassen van orthogonale polynomen in twee variabelen, die eigenfuncties zijn van twee onafhankelijke partiële differentiaaloperatoren. Voor vijf verschillende klassen zijn dergelijke differentiaaloperatoren gevonden. Het onderzoek zal worden voortgezet.

3.5. Padé-approximaties van de exponentiële functie

(R.H.B.A. Hofhuis)

Er werden berekeningen verricht aan de Padé-tafel voor de exponentiële functie. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in rapport TN 64 (zie par. E.4.2).

4. *Biomathematica*

4.1. Model voor bloedstolling (J. Grasman, G.M. Willems)

Er is een wiskundig model opgezet, dat het groeien van stolsels in bloedvaten beschrijft. Voor een vereenvoudigde versie van het model zal een analytische oplossing gegeven worden. Tevens werd het probleem met behulp van Monte Carlo methoden op de computer gesimuleerd. Over de resultaten van dit onderzoek werd regelmatig van gedachten gewisseld in de werkgroep *Biomathematica* (zie par. C.4a.2). Het ligt in de bedoeling in 1973 over het onderzoek te publiceren.

4.2. De Volterra-Lotka vergelijkingen (J. Grasman, E.J.M. Veling)

Door in de impliciet gegeven oplossing van de Volterra-Lotka vergelijking een kleine parameter te introduceren is het mogelijk lokaal geldende expliciete asymptotische ontwikkelingen voor de oplossing te construeren. Integratie over deze locale oplossingen levert een asymptotische formule voor de periode van een oscillerende oplossing. In de werkgroep *Biomathematica* (zie par. C.4a.2) werd over dit onderzoek verslag uitgebracht. Daarnaast verscheen rapport TN 70 (zie par. E.4.2), terwijl in 1973 nog een publicatie te verwachten is.

4.3. Stabiliteit van oplossingen van niet-lineaire diffusievergelijkingen (G.M. Willems)

In verband met een model van Turing voor morfogenese werd voor een klasse van niet-lineaire diffusievergelijkingen onderzocht of deze stationaire stabiele oplossingen bezitten. Aangetoond is dat dit voor 1×1 stelsels uit deze klasse niet het geval is. Voor een $n \times n$ stelsel is het mogelijk noodzakelijke voorwaarden voor stabiliteit te geven. Het onderzoek zal worden voortgezet. Er zal o.a. verslag gedaan worden in het in 1973 te houden colloquium *Onderwerpen uit de biomathematica*. Over het onderzoek werd regelmatig verslag uitgebracht in de werkgroep *Biomathematica* (zie par. C.4a.2). Bovendien werd een lezing gehouden tijdens het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres* (zie par. C.5). Het ligt in de bedoeling in 1973 enige publicaties over het onderwerp te laten verschijnen.

4.4. Parameterbepaling in biochemische reactievergelijkingen (G.M. Willems)

In de Michaelis-Menten vergelijking uit de enzymkinetica komen drie reactieconstanten voor. Er is een methode ontwikkeld om uit meetresultaten deze reactieconstanten te schatten. Over dit onderwerp werd een voordracht gehouden op het congres van de Federation of European Biochemical Societies te Amsterdam (zie par. C.5), waarvan de tekst tevens verscheen in de *FEBS Letters* (zie par. E.4.2). Bovendien werd het onderzoek besproken in de werkgroep *Biomathematica* (zie par. C.4a.2) en werd een voordracht gehouden in het kader van het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica* (zie par. C.2.3). In de loop van 1973 zullen over het onderzoek enkele publicaties verschijnen.

4.5. Het wereldmodel van Meadows/van der Grinten

(T.M.T. Coolen, J. Grasman, R. Ploeger, G.M. Willems)

Een vereenvoudigd wereldmodel, zoals opgesteld door Van der Grinten en de Jong, werd uitgebreid met stochastische en besliskundige elementen. Op deze wijze wil men inzicht verkrijgen in de interactie van de wereld als systeem en de mens als

stuurder van dat systeem. Een rapport over dit onderzoek zal in 1973 verschijnen.

4.6. Grafentheorie (J.W. de Roever)

Er is een literatuurstudie gemaakt van de toepassingen van de grafentheorie in de biologie. Het verkregen materiaal zal worden verwerkt in het in 1973 te houden colloquium *Onderwerpen uit de biomathematica*.

5. Singuliere storingsproblemen

5.1. Een elliptisch singulier storingsprobleem met bijna-karakteristieke randen (O. Diekmann, J. Grasman)

Met de methode van strekking van twee variabelen, ontwikkeld in MC Tract 36, wordt de overgang van gewone naar parabolische grenslaag in elliptische singuliere storingsproblemen geanalyseerd (rapport TN 67; zie par. E.4.2). Tevens werd de overgang van vrije grenslaag naar parabolische grenslaag onderzocht. Dit laatste onderzoek zal in een rapport verwerkt worden.

J. Grasman hield over het onderwerp een lezing tijdens het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres* (zie par. C.5).

5.2. Analytische methoden bij singuliere storingsproblemen (N.M. Temme)

Met analytische hulpmiddelen zijn modelproblemen bestudeerd, die grenslaagverschijnselen vertonen. Voor een lineaire elliptische differentiaalvergelijking met kleine parameter voor de hoogste orde afgeleiden werd het gedrag van de oplossing in een sectorvormig gebied onderzocht. Dit promotieonderzoek vormt de voortzetting van een eerder gepubliceerd onderzoek over de oplossing op een kwart-oneindig gebied.

6. Numerieke technieken voor randwaarde- en eigenwaardenproblemen

6.1. Randwaardeproblemen (M. Bakker)

Onderzocht zijn iteratieve oplossingsmethoden voor gediscrètiseerde niet-lineaire differentiaalvergelijkingen met positief definitie Jacobiaan, zoals het tweede orde Richardson proces,

pseudo Runge-Kutta schema's van de nulde orde en niet-lineaire successieve overrelaxatie methoden. De resultaten hiervan zijn verwerkt in een aantal ALGOL 60 procedures (rapport TN 69; zie par. E.4.2). Bovendien werd een voordracht gehouden tijdens het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres*.

6.2. Directe methoden (R. Ploeger)

Er is een onderzoek verricht naar numerieke variatiemethoden voor gewone differentiaalvergelijkingen. Tevens werd de gegeneraliseerde methode van Ritz toegepast op eigenwaardenproblemen. De methode geeft een schatting van de eigenwaarden. De resultaten werden neergelegd in rapport TN 65 (zie par. E.4.2).

7. Ontwikkeling en documentatie van ALGOL 60 procedures

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

Twee ALGOL 60 procedures werden geschreven, die een implementatie zijn van de in MC Tract 20 en de rapporten TW 104, 107, 108 en 109 beschreven gemodificeerde methode van Richardson voor de integratie van definitieve matrixvergelijkingen, in het bijzonder van elliptische randwaardeproblemen. Een en ander is beschreven in rapport TN 63 (zie par. E.4.2).

7.2. Berekening van speciale functies (N.M. Temme, R.H.B.A. Hofhuis)

Onderwerp van onderzoek was het numeriek berekenen van functies die veel voorkomen in de mathematische fysica, zoals incomplete gammafuncties, gemodificeerde Besselfuncties en de incomplete betafunctie. Dit onderzoek leidde tot een aantal ALGOL 60 procedures die opgenomen zijn in nummer 3.5 van de Losbladige Reeks (zie par. E.3). Tevens verscheen over dit onderzoek rapport TW 134 (zie par. E.4.2) en werd op het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres* over het onderwerp een lezing gehouden (zie par. C.5). In het voorjaar van 1973 zal een volgende publicatie verschijnen.

8. *Transformaties van reeksen*

8.1. Sommatie van formele reeksen (H.A. Lauwerier)

Met behulp van gegeneraliseerde Euler en Borel transformaties werd de methode van Van Wijngaarden om formele reeksen te sommeren opnieuw uiteengezet (rapport TW 136; zie par. E.4.2).

8.2. Functies, die optreden bij transformaties van formele reeksen (N.M. Temme)

Een klasse van functies, die ontstaan bij de transformatie van formele reeksen, werd onderzocht ten aanzien van het asymptotisch gedrag en de numerieke berekening van deze functies (rapport TW 134; zie par. E.4.2).

B.3.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder wordt volstaan met een opsomming van de verschillende activiteiten, waaraan door personeelsleden van de afdeling TW is meegewerkt. Gedetailleerde verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen in hoofdstuk C.

MC-25 <i>Informatica Symposium</i>	- par. C.1.1
Colloquium <i>Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica</i>	- par. C.2.3
Cursus <i>Wetenschappelijk Rekenen A</i>	- par. C.3a.5
Cursus <i>Hogere computertechniek</i>	- par. C.3b.2
Werkweek <i>Speciale functies</i>	- par. C.3c.1
Werkweek <i>Numerieke integratie van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen</i>	- par. C.3c.4
Werkgroep <i>Approximatie van speciale functies</i>	- par. C.4a.1
Werkgroep <i>Biomathematica</i>	- par. C.4a.2
Werkgroep <i>Asymptotische ontwikkelingen</i>	- par. C.4a.3
Werkgroep <i>Beginwaardeproblemen</i>	- par. C.4a.4
Werkgroep <i>Randwaardeproblemen</i>	- par. C.4a.5

Studiegroep Numerieke toepassingen van de
functionaalanalyse

- par. C.4b.3

2. Deelname aan congressen e.d.

Het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 5 en 6 april in Groningen plaatsvond, werd bijgewoond door alle medewerkers van de afdeling. Er werden voordrachten gehouden door M. Bakker, H. Bavinck, J. Grasman, T.H. Koornwinder, J.W. de Roever, N.M. Temme en G.M. Willems.

T.H. Koornwinder bracht van 30 januari t/m 4 februari een werkbezoek aan het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Kopenhagen op uitnodiging van dr. M. Flensted-Jensen. Hij hield daar tevens een voordracht (zie par. C.5). Bovendien bezocht hij op 15 en 16 juni het congres over *Lie algebras, applications and computational methods*, georganiseerd door de SIAM in samenwerking met de Drexel University te Philadelphia (USA). Ook op dit congres hield hij een lezing (zie par. C.5). Tevens bracht hij op uitnodiging van professor G. Papanicolaou een werkbezoek aan het Courant Institute (New York City, USA) op 19 en 20 juni. Daartoe geïnviteerd door de American Mathematical Society hield Koornwinder tijdens het Summer Institute on *Harmonic analysis on homogeneous spaces*, dat van 31 juli t/m 11 augustus in Williamstown (Massachusetts, USA) plaatsvond, een voordracht (zie par. C.5).

De conferentie over *Theory of ordinary and partial differential equations*, die van 28 t/m 31 maart in Dundee (Schotland) plaatsvond, werd bezocht door J.W. de Roever, die er tevens een voordracht hield (zie par. C.5).

J. Grasman nam van 4 t/m 13 juni deel aan de eerste C.I.M.E. session 1972 *Non-linear mechanics* te Bressanone (Italië).

G.M. Willems hield een lezing tijdens de *8th Meeting of the Federation of European Biochemical Societies* dat van 20 t/m 25 augustus in Amsterdam plaatsvond (zie par. C.5). Tevens nam hij van 26 t/m 28 september deel aan de conferentie *The mathematical theory of the dynamics of biological populations* te Oxford.

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

Hieronder volgt een lijst van niet door het MC georganiseerde activiteiten, waaraan door personeel van de afdeling werd deelgenomen. Achter iedere titel staan tussen haakjes de personen, die aan de betreffende activiteit deelnamen, en eventuele nadere gegevens.

Colloquium *Distributies en tensorproducten*, Universiteit van Amsterdam, o.l.v. prof.dr. E.M. de Jager, prof.dr. C.G. Lekkerkerker en dr. P.V.A.J. Lambert (J.W. de Roever).

Subgroep *Biologische systemen* van de systeemgroep Nederland, o.l.v. prof.dr. A. Lindenmayer, RU Utrecht (G.M. Willems).

Werkseminarium *Toegepaste analyse*, o.l.v. prof.dr.ir. W. Eckhaus, RU Utrecht (J. Grasman nam hieraan deel en hield er tevens een informele voordracht over relaxatietrillingen).

Landelijke werkgroep *Numerieke analyse* te Utrecht (N.M. Temme hield voor deze werkgroep een voordracht (zie par. C.5)).

4. Algemene werkbeprekingen

In de serie werkbeprekingen van de afdeling Toegepaste Wiskunde, waarin door de verschillende medewerkers en assistenten van de afdeling over lopend wetenschappelijk onderzoek wordt gesproken, vonden in 1972 de volgende voordrachten plaats:

- | | | |
|------------------|---|---|
| J. Grasman | - | Relaxatietrillingen (27 januari). |
| N.M. Temme | - | Transformatie van formele reeksen (3 februari). |
| T.H. Koornwinder | - | Enige recente ontwikkelingen betreffende de additiefomule voor Jacobipolynomen (17 februari). |
| G.M. Willems | - | Over een stabiliteitsprobleem voor een niet-lineaire diffusievergelijking (2 maart). |
| H. Bavinck | - | Jacobipolynomen (16 maart). |

- | | | |
|------------------|---|---|
| J.W. de Roever | - | Elementaire oplossing van de golfvergelijking met behulp van holomorfe functies (23 maart). |
| E. Slagt | - | Polynomenmethoden met de kleinst mogelijke afbreekfout (4 mei). |
| G.M. Willems | - | Werelddynamica (18 mei). |
| O. Diekmann | - | Bijna-vrije grenslagen (5 oktober). |
| E.J.M. Veling | - | Een asymptotische oplossing van de Volterra-Lotka vergelijking (19 oktober). |
| J. Grasman | - | Een eenvoudig wereldmodel met besliskundige en stochastische elementen (2 november). |
| T.H. Koornwinder | - | Orthogonale polynomen in twee variabelen (16 november). |
| T.M.T. Coolen | - | Polynoommethoden voor onjuist gestelde problemen (30 november). |

B.3.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

Van de in hoofdstuk F aangegeven consulten worden hieronder enkele consulten nader belicht.

Door middel van de werkgroep *Biomathematica* werd enige ervaring opgedaan in de mathematische aspecten van chemische en biochemische problemen. Zo werd voor een diffusieprobleem uit de electroanalytische chemie een analytische oplossing geleverd, die uitgedrukt kon worden in incomplete betafuncties. Om een vergelijking met de meetresultaten te maken werd met behulp van de ALGOL 60 procedure voor de berekening van de incomplete betafunctie (zie 7.2) de oplossing getabelleerd. Ook werden consulten verleend aan een farmaceut voor het toepassen van procedures voor het schatten van parameters van een stelsel differentiaalvergelijkingen uit de biochemie.

B.3.5 Werkzaamheden van administratieve aard

Voor de Bibliotheek verleenden H. Bavinck, B. Dijkhuis en G.M. Willems hun medewerking bij het classificeren van de nieuwe aanwinsten aan boeken en rapporten.

B.4 VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE STATISTIEK

B.4.1 Algemeen

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

Als adviseur waren aan de afdeling verbonden dr. J. Oosterhoff (KU Nijmegen), prof.dr. J.Th. Runnenburg (UvA) en prof.dr. W.R. van Zwet (RU Leiden). Laatstgenoemde verbleef van februari tot augustus aan de University of California (Berkeley, USA).

De dagelijkse leiding van de afdeling was in handen van drs. R. Helmers, souschef.

Prof.dr. S. Ehrenfeld (New York University, USA) verbleef van 1 februari t/m 30 augustus als gastmedewerker op de afdeling. Tot 1 juli was prof.dr. D. Quade (University of North Carolina, Chapel Hill, USA) als gastmedewerker aan de afdeling verbonden.

Op 15 augustus keerde dr. L.F.M. de Haan, wetenschappelijk medewerker, terug van een eenjarig verblijf in de Verenigde Staten, waar hij als gastmedewerker en docent verbonden was aan de Stanford University (Stanford, USA). Hij verliet de afdeling op 31 december om een benoeming tot lector in de toegepaste waarschijnlijkheidsrekening aan de Nederlands Economische Hogeschool te Rotterdam te aanvaarden.

Drs. W.N. van Nooten, wetenschappelijk medewerker, aanvaardde per 1 mei een functie bij het Nederlands Instituut voor Preventieve Geneeskunde te Leiden.

Met ingang van 1 september werd dr. E.C. van der Meulen (University of Rochester, Rochester, USA) voor de duur van een jaar als wetenschappelijk medewerker aangesteld. Vanaf 1 oktober was drs. A.H. Thomasse voor een periode van drie maanden aan de afdeling verbonden.

G.J.F.P. Hanewald, wetenschappelijk assistent, legde op 12 januari het doctoraalexamen Wiskunde af aan de Universiteit van Amsterdam. Hij verliet de afdeling op 31 januari om een functie te aanvaarden bij de Universiteit van Amsterdam.

In de functie van wetenschappelijk assistent werden aangesteld

J.D. Rijvordt (per 1 januari), J.G. Bethlehem (per 1 april) en D. Janknegt (per 16 september).

De volledige personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1972 is opgenomen in paragraaf G.3.3.

B.4.2 Wetenschappelijk onderzoek

1. *Verdelingsvrije statistiek*

1.1. Asymptotische normaliteit van rangtoetsen (F.H. Ruymgaart)

Het promotieonderzoek naar de asymptotische normaliteit van rangtoetsen voor het toetsen van onafhankelijkheid werd onder leiding van prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur) voortgezet. Een bekende stelling van Bhuchongkul werd gegeneraliseerd met betrekking tot de toegestane gewichten en de gladheid van de zgn. scorefuncties. Over dit onderwerp werd in het kader van een werkbezoek op uitnodiging een voordracht (zie par. C.5) gehouden tijdens een bijeenkomst van het Mathematisches Forschungsinstitut te Oberwolfach (BRD). Bovendien werd over de resultaten van het onderzoek verslag uitgebracht op de *European Meeting of Statisticians* te Boedapest (zie par. C.5). De voorlopige resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in rapport SW 15 (zie par. E.4.3). Daarnaast verscheen een publicatie in *The Annals of Mathematical Statistics* (rapport SW 5a; zie par. E.4.3). In het voorjaar van 1973 zal het onderzoek worden afgerond met de publicatie van een proefschrift.

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

Het onderzoek in samenwerking met prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur) betreffende de verdelingsconvergentie van een klasse van goodness-of-fit toetsen gebaseerd op een integraalcriterium werd voortgezet. Deze klasse van toetsen bevat de bekende toets van Cramer-von Mises als een bijzonder geval. Resultaten werden verkregen met betrekking tot de verdelingsconvergentie onder nulhypothese, lokale alternatieven en vaste alternatieven voor de bijbehorende toetsingsgrootheden. Over het onderwerp werd een voordracht gehouden op de *European Meeting of Statisticians*

te Boedapest (zie par. C.5). In de loop van 1973 zal hierover een publicatie verschijnen.

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

Een tweetal bekende keuringsmethoden, de "sampling by attributes"-methode en de "sampling by variables"-methode, werden met behulp van hun Pitmanefficiency vergeleken. De Pitmanefficiency werd berekend voor normale verdelingen met bekende variantie en ook voor het geval dat de variantie onbekend is. Over dit onderwerp verscheen een publicatie in *Statistica Neerlandica* (rapport SW 12; zie par. E.4.3) in samenwerking met ir. J. Wouters (AKB, Rotterdam) en werd een aantal voordrachten gehouden in het colloquium *Mathematische statistiek* (zie par. C.2.5).

1.4. Tweedimensionale verdelingen met normale marginalen (F.H. Ruymgaart)

Aan de hand van een aantal voorbeelden werd aangetoond dat het bezit van normale marginalen en lineaire regressiefuncties geen voldoende voorwaarde is voor de normaliteit van een tweedimensionale verdeling. Het onderzoek werd afgesloten met de publicatie van rapport SW 14 (zie par. E.4.3).

1.5. Verdelingsvrije partiële correlatie en verdelingsvrije methoden in de variantieanalyse (D. Quade)

Gedurende zijn verblijf op de afdeling heeft professor Quade een viertal rapporten geschreven (zie par. E.4.3), die alle betrekking hebben op verdelingsvrije methoden en waarin nieuwe resultaten worden gepresenteerd. In rapport SW 13 werd een verdelingsvrij analogon voor de partiële correlatie ingevoerd en werd de asymptotische verdeling berekend. De rapporten SW 16 en SW 18 hebben betrekking op enkele problemen uit de verdelingsvrije variantieanalyse. Beide rapporten bevatten uitvoerige tabellen van de exacte verdeling van enkele van de voorgestelde toetsingsgrootheden. In rapport SW 17 wordt een grafische methode geïntroduceerd, die inzicht geeft in het verdelingsvrije twee-steekproevenprobleem. Bovendien hield

professor Quade een aantal lezingen over het onderwerp (zie par. B.4.3 en C.5).

2. Waarschijnlijkheidsrekening

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

Het onderzoek werd afgesloten met de publicatie van rapport SW 6 in *The Annals of Mathematical Statistics* (zie par. E.4.3).

2.2. Maxima van steekproeven (L.F.M. de Haan)

In het verslagjaar verscheen een tweetal artikelen over dit onderzoek in tijdschriften (rapporten S 411 en SW 10; zie par. E.4.3). Na het vertrek van L.F.M. de Haan wordt het onderzoek elders voortgezet.

2.3. Doeblinvoorwaarde (A. Hordijk)

De Doeblinvoorwaarde impliceert o.a. het bestaan van een invariante kansverdeling en exponentiële convergentie van de n -staps overgangswaarschijnlijkheden. Verschillende criteria voor het voldoen aan de Doeblinvoorwaarde zijn afgeleid. Sommige ervan zijn eenvoudiger te verifiëren dan de Doeblinvoorwaarde zelf. Verder is voor een collectie van Markovketens bewezen dat een simultaan vervuld zijn van de Doeblinvoorwaarde de continuïteit van de (unieke) invariante kansverdeling impliceert. Over dit onderwerp werd een voordracht gehouden tijdens de *European Meeting of Statisticians* te Boedapest (zie par. C.5). De resultaten werden vastgelegd in rapport BW 15 van de afdeling MB (zie par. E.4.4).

2.4. Markovbeslissingsproblemen (A. Hordijk)

Dit promotieonderzoek, dat in nauw verband staat met het onder 2.3 genoemde, betreft de existentie en eigenschappen van optimale strategieën in Markovbeslissingsproblemen. Over het onderwerp werd op uitnodiging een lezing gehouden (zie par. C.5) aan de University of Sussex (Brighton, UK). Over met dit onderzoek in verband staande resultaten werd verslag uitgebracht op het

Algemeen Colloquium van het Wiskundig Seminarium van de VU (zie par. C.5). De voorlopige resultaten van het onderzoek zijn opgetekend in rapport BW 15 (zie par. E.4.4), terwijl over het onderwerp tevens een artikel in samenwerking met H.C. Tijms (MB) verscheen in de *Journal of Mathematical Analysis and Applications* (rapport BW 7; zie par. E.4.4). In 1973 zullen verdere publicaties volgen.

2.5. Optimaal stoppen van Markovketens (A. Hordijk, R. Potharst)

Over dit onderzoek werd algemeen oriënterend onderzoek verricht ten behoeve van de werkweek met dezelfde titel (zie par. C.3c.2). De leiding van deze werkweek was in handen van prof.dr. J.Th. Runnenburg (adviseur).

2.6. Decompositie van een symmetrisch verdeelde stochast in stochastisch onafhankelijke asymmetrische factoren (R. Potharst)

Laten \underline{x} en \underline{y} onafhankelijke stochasten zijn en laat $\underline{z} = \underline{xy}$, hun product, symmetrisch verdeeld zijn om de oorsprong. Onderzocht werd of dan noodzakelijkerwijs ook \underline{x} en \underline{y} symmetrisch verdeeld zijn. Deze vraag moet in het algemeen ontkennend beantwoord worden, maar onder zwakke voorwaarden blijkt de implicatie toch te gelden. Enkele van dergelijke voorwaarden zijn opgesteld. Over het onderwerp is tijdens de *European Meeting of Statisticians* te Boedapest een voordracht gehouden (zie par. C.5).

2.7. Steekproefwijdte van grote steekproeven (L.F.M. de Haan)

Onderzocht is voor welke verdelingen de steekproefwijdte een niet-triviale limietverdeling heeft als de omvang van de steekproef onbeperkt toeneemt.

3. Toetsingstheorie

3.1. Het Behrens-Fisher probleem (A.H. Thomasse)

Op suggestie van prof.dr. J. Hemelrijk werd enig onderzoek verricht naar een aantal oplossingen van het Behrens-Fisher probleem. Mogelijk zal een publicatie over dit onderwerp in *Statistica Neerlandica* verschijnen.

3.2. Sequente beslissingsproblemen (A. Hordijk)

Mede in verband met de onder 2.3 en 2.4 genoemde onderzoeken werd voor het sequente beslissingsprobleem, waarin gekozen kan worden tussen diverse typen van waarnemingen (of experimenten) met verschillende kosten, de structuur van de "beste" procedure bestudeerd.

3.3. Optimaliteitseigenschappen van toetsen (A. Wolowitsj)

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

4. Benaderingen van verdelingen

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

De nauwkeurigheid van de Cornish-Fisher benadering voor de percentagepunten van de niet-centrale t-verdeling werd onderzocht. Ook werden ALGOL 60 procedures voor de exacte berekening van de niet-centrale t-verdeling geschreven.

5. Schattingstheorie

5.1. Genereren van kleinste-variantie-schatters (A. Wolowitsj)

Gegeven een bepaalde transformatiegroepstructuur op de uitkomstenruimte, werden twee methoden ontwikkeld om kleinste-variantie-schatters te vinden met behulp van Fraser's structurele verdelingen.

6. Informatietheorie

6.1. Verband tussen informatietheorie en statistiek

(E.C. van der Meulen)

Verschillende aspecten van het verband tussen informatietheorie en mathematische statistiek zijn onderzocht. Er is een studie gemaakt van de eigenschappen van verschillende informatiematen en hun toepassingen in de toetsingstheorie. Daarnaast is het verband onderzocht tussen de Neyman-Pearson theorie en coderingstheorie. Over het onderwerp werd gesproken tijdens de

conferentie over *Stochastic processes and applications* te Leuven (zie par. C.5). Het ligt in de bedoeling de resultaten van het onderzoek te publiceren in een deel van de serie MC Tracts.

7. Regressie- en variantieanalyse

7.1. Programmatuur regressieanalyse (M. van Gelderen)

Het onderzoek ten behoeve van de ontwikkeling van programmatuur voor regressie- en variantieanalyse werd in het verslagjaar vrijwel afgerond. Dit zal leiden tot een publicatie in de Losbladige Reeks (LR).

8. Meerdimensionale frequentietabellen (W.N. van Nooten)

Het onderzoek naar de statistische analyse van meerdimensionale frequentietabellen, waarbij ook dr. J. Oosterhoff (adviseur) betrokken is geweest, is na het vertrek van W.N. van Nooten elders voortgezet.

B.4.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder wordt volstaan met een opsomming van de verschillende colloquia e.d., waaraan door personeelsleden van de afdeling is meegewerkt. Gedetailleerde verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen in hoofdstuk C.

<i>Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars</i>	- par. C.1.2
<i>Colloquium Waarschijnlijkheidsrekening</i>	- par. C.2.4
<i>Colloquium Mathematische statistiek</i>	- par. C.2.5
<i>Basiscursus Wetenschappelijk project-programmeur</i>	- par. C.3a.9
<i>Werkweek Optimaal stoppen van Markovketens</i>	- par. C.3c.2
<i>Werkgroep Optimaal stoppen</i>	- par. C.4a.8
<i>Studiegroep Multivariate statistiek</i>	- par. C.4b.2

2. Deelname aan congressen e.d.

Personeelsleden van de afdeling MS hebben aan verschillende nationale en internationale bijeenkomsten van statistici deelgenomen.

In de week van 27 februari tot en met 5 maart bracht F.H. Ruymgaart op uitnodiging een werkbezoek aan het Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (BRD), waar hij tevens een voordracht hield (zie par. C.5).

De jaarlijkse *Statistische Dag* van de Vereniging voor Statistiek vond dit jaar op 28 maart in Delft plaats en werd door een aantal medewerkers en assistenten bezocht.

L.F.M. de Haan en E.C. van der Meulen woonden van 21 t/m 25 augustus te Leuven (België) de *Second Conference on stochastic processes and applications* bij en hielden er beiden een voordracht.

Van 31 augustus t/m 5 september vond in Boedapest de door het Institute of Mathematical Statistics (IMS) georganiseerde *European Meeting of Statisticians* plaats. Dit congres werd bijgewoond door L.F.M. de Haan, R. Helmers, A. Hordijk, R. Potharst, F.H. Ruymgaart, A.P.B.M. Vehmeyer en M.C.A. van Zuylen, van wie de eerstgenoemde vijf personen tevens een voordracht verzorgden (zie par. C.5).

Van 18 t/m 22 september bracht A. Hordijk op uitnodiging van prof.dr. J. Bather een werkbezoek aan de University of Sussex (Brighton, UK). Hij hield daar ook een lezing (zie par. C.5).

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

Hieronder volgt een lijst van niet door het MC georganiseerde activiteiten, waaraan door personeelsleden van de afdeling werd deelgenomen. Achter iedere titel staan de personen, die aan de betreffende activiteit deelnamen, en eventuele nadere gegevens.

Interuniversitair colloquium *Multivariate statistiek*, o.l.v.
 prof.dr.ir. L.C.A. Corsten, LH Wageningen
 (R.G.M. Angermann, H. Elffers, R. Potharst en
 J.D. Rijvordt).

Algemeen Colloquium van het Wiskundig Seminarium van de Vrije Universiteit (A. Hordijk verzorgde voor dit colloquium een voordracht (zie par. C.5)).

Werkgroep *Statistiek en computer* van de Vereniging voor Statistiek (A.P.B.M. Vehmeyer (zie par. D.19)).

Werkgroep 70a van de Normalisatiecommissie van het Nederlands Normalisatie Instituut (R. Helmers (zie par. D.13)).

Algemeen colloquium van het Mathematisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Groningen (D. Quade verzorgde voor dit colloquium een voordracht (zie par. C.5)).

4. *Algemene werkbeprekingen*

In de serie Algemene werkbeprekingen, waarin incidenteel voordrachten worden gehouden, vonden de volgende voordrachten plaats:

- | | |
|---------------|--|
| D. Quade | - Non-parametric analysis of variance (12 en 26 mei en 9 juni). |
| J. Oosterhoff | - "Complete class" stellingen van LeCam en Wald voor niet-sequente beslissingsproblemen (18 oktober, 8 en 29 november en 13 december). |

Tijdens meer informele werkbeprekingen, waaraan alle leden van de afdeling deelnamen, werd de voortgang van de werkzaamheden regelmatig besproken.

5. *Overige educatieve en representatieve werkzaamheden*

De leeropdracht Biometrika aan de Universiteit van Amsterdam werd voor het academisch jaar 1971-1972 verstrekt aan R. Helmers. Rapport SC 22 (zie par. E.4.3), dat bij het college Biometrika wordt gebruikt, werd in de loop van het jaar herdrukt. De leeropdracht Wiskunde voor farmacologen aan de Universiteit van Amsterdam werd gedurende het academisch jaar 1971-1972 vervuld door F.H. Ruymgaart, terwijl een leeropdracht Statistiek voor farmacologen aan de UvA werd vervuld door A.P.B.M. Vehmeijer. In verband met de intensieve consultatieve werkzaamheden werden op verzoek

van het Mathematisch Centrum deze leeropdrachten voor het academisch jaar 1972-1973 niet gecontinueerd.

Nu de Losbladige Reeks (LR) de reeds lang bestaande binder van de afdeling MS, waarin beschrijvingen, procedures en programma's van statistische technieken zijn opgenomen, gaat vervangen, werden enkele nieuwe en herziene programma's in de LR opgenomen (zie par. E.3). De binder zal niet verder worden uitgebreid.

B.4.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

Een zeer belangrijk deel van de werkzaamheden van de afdeling Mathematische Statistiek lag op het gebied van de dienstverlening aan derden. De algemene leiding bij de uitvoering van deze consultatieve taak berustte bij R. Helmers. Zowel voor wetenschappelijke instellingen (universiteiten, hogescholen enz.) als ook voor particulieren, industrie en bedrijfsleven werden vaak omvangrijke opdrachten uitgevoerd.

Op ieder van de volgende vier gebieden werd advies verstrekt (aansluitend worden enkele voorbeelden van werkzaamheden op het betreffende gebied genoemd):

a. *De mathematisch-statistische modelvorming*

Bij een zeer omvangrijk onderzoek naar de kostenstructuur van ziekenhuizen bleek een meervoudig regressiemodel van toepassing. Voor het onderzoek van de aspecten van een electro-encephalogram-spectrum werd een niet-lineair regressiemodel met als verwachtingsfunctie een som van sinusoiden met onbekende fasen, amplituden en perioden voorgesteld.

b. *De opzet van experimenten*

Een farmaceutische industrie werd advies verstrekt over de opzet van experimenten ter vergelijking van combinaties van geneesmiddelen.

c. *De keuze van de statistische procedures*

De geadviseerde procedures waren voornamelijk verdelingsvrije technieken, variantie- en regressieanalyse, de analyse van meerdimensionale frequentietabellen en tenslotte meerdimensionale

technieken, zoals variantieanalyse bij afhankelijke waarnemingen, de berekening van partiële en meervoudige correlatie, factor- en clusteranalyse. Ook werden enkele technieken geadviseerd, die niet tot de bovengenoemde standaardprocedures behoren. In verband met het eerder genoemde niet-lineaire regressiemodel werd een methode beschreven om een asymptotisch betrouwbaarheidsinterval te berekenen voor de onbekende perioden van de sinusoiden.

Bij een tandheelkundig onderzoek naar de schommelingen in de tijd van de dikte van de bovenlaag van de cellen in het verhemelte moest bij de bepaling van betrouwbaarheidsintervallen voor het verschil in gemiddelde dikte rekening worden gehouden met een aanzienlijk verschil in de varianties. In plaats van de standaardmethode, die gebaseerd is op de toets van Student, werd daarom een procedure gevolgd, die op de toets van Welch berust.

d. *De verslaglegging en de interpretatie van de resultaten van de statistische analyse*

Zoals gebruikelijk werden de resultaten van iedere statistische analyse op overzichtelijke wijze samengevat. Ook aan de interpretatie werd de nodige aandacht besteed. Mede in verband met dit laatste werden de gebruikte statistische technieken steeds vermeld en soms ook kort uiteengezet. In die gevallen, waarin het onderzoek van een cliënt in een proefschrift of een andere wetenschappelijke publicatie resulteerde, werd het overzicht van het statistisch gedeelte van het onderzoek in de publicatie opgenomen.

De uitvoering van de statistische analyse werd bij het merendeel van de voorgelegde problemen eveneens door medewerkers van de afdeling verzorgd. De hieraan verbonden werkzaamheden, o.a. met betrekking tot het schrijven van ALGOL programma's, werden in de meeste gevallen door de wetenschappelijke assistenten, onder leiding van een medewerker, die als projectleider optrad, verricht. Bij een aantal projecten, zoals het bovengenoemd onderzoek naar de kostenstructuur van ziekenhuizen, werd met personeelsleden van de Rekenafdeling samengewerkt. Het voor de statistische analyse noodzakelijke rekenwerk werd op de EL X8 uitgevoerd. Tevens verleende de afdeling medewerking aan een aantal publicaties van derden, zoals dissertaties, we-

tenschappelijke artikelen, rapporten e.d. (zie bijvoorbeeld par. E.4.3). Tenslotte werden door medewerkers van de afdeling nog talrijke korte adviezen verleend.

De in paragraaf F.2 opgenomen lijst van onderwerpen van de in 1972 verrichte consultatie geeft een duidelijke illustratie van de grote verscheidenheid van opdrachtgevers en projecten.

B.4.5 Werkzaamheden van administratieve aard

Het alfabetische kaartsysteem, dat een vrij volledig overzicht bevat van de sinds 1948 verschenen literatuur op het gebied van de statistiek en waarschijnlijkheidsrekening, is uitgebreid met talrijke titels van in 1972 verschenen boeken en artikelen. Daarnaast is het onderwerpenkaartsysteem, waarin alle op het MC aanwezige boeken over statistiek en waarschijnlijkheidsrekening, rapporten en overdrukken van belangrijke artikelen naar onderwerp zijn gerangschikt, met de titels van de nieuwe aanwinsten uitgebreid. Door R. Potharst en M.C.A. van Zuylen werd medewerking verleend bij het classificeren van nieuwe aanwinsten op statistisch gebied ten behoeve van de systematische catalogus.

Bovendien werd, in samenwerking met de Bibliotheek, een nieuwe verzendlijst vervaardigd voor publicaties (of abstracts daarvan), die bij de afdeling Mathematische Statistiek verschijnen.

In het kader van deze werkzaamheden kan tevens de heruitgave van rapport SP 85 (zie par. E.4.3) genoemd worden. Bovendien is gewerkt aan een vervolg op deze uitgave, die de examenopgaven en uitwerkingen van de examens Statistisch Analist en Statistisch Assistent van de Vereniging voor Statistiek uit de periode 1961 t/m 1971 zal bevatten (voorlopige uitgave SD 103; zie par. E.4.3).

J.D. Rijvordt verleende zijn medewerking aan het Secretariaat bij de redactionele werkzaamheden voor het Nieuw Archief voor Wiskunde.

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.

Drs. H.C. Tijms, wetenschappelijk medewerker, promoveerde op 19 april aan de Universiteit van Amsterdam tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen op een proefschrift, getiteld: "Analysis of (s,S) inventory models". Prof.dr. G. de Leve was promotor en prof.dr. J.Th. Runnenburg coreferent.

Drs. J.H. van Frankenhuisen, wetenschappelijk medewerker, aanvaardde per 1 februari een functie bij de KLM.

De wetenschappelijk assistent, J.F. de Miranda, legde op 19 december het doctoraalexamen econometrie af aan de Universiteit van Amsterdam.

M.C. Nieuwland werd per 21 augustus als assistent aangesteld.

De volledige personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1972 is opgenomen in paragraaf G.3.4.

B.5.2 Wetenschappelijk onderzoek

1. *Continue lineaire programmering*

1.1. Transportproblemen (B. Dorhout, B.J.B.M. Lageweg)

Het onderzoek op het gebied van de transportproblemen was vooral gericht op de oplossing van transshipmentproblemen onder toepassing van algoritmen voor het standaardtransportprobleem. Effecten van verschillende strategieën voor het bepalen van een beginoplossing werden vergeleken. De hiervoor geschreven ALGOL 60 procedures zullen t.z.t. in de Losbladige Reeks worden gepubliceerd.

2. *Niet-lineaire programmering*

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

Enige ALGOL-programma's werden vervaardigd voor het oplossen

van convexe kwadratische programmeringsproblemen. Hiermee werd de efficiency vergeleken van verschillende versies van de methode van Whinston en Van de Panne en de methode van Beale. Een beschrijving van de twee meest succesvolle programma's zal worden opgenomen in de Losbladige Reeks.

3. Geheeltallige programmering

3.1. Branch and bound methoden (J.K. Lenstra)

Mede ten behoeve van de werkweek *Geheeltallige programmering* (zie par. C.3c.3) vond een uitgebreid literatuuronderzoek plaats op het gebied van de branch and bound methoden. In rapport BN 16 (zie par. E.4.4) werd verslag uitgebracht over het in het vorige jaarverslag vermelde onderzoek betreffende de handelsreizigersalgoritmen.

3.2. Algebraïsche methoden (B. Dorhout)

Enkele methoden voor het oplossen van geheeltallige programmeringsproblemen met behulp van algebraïsche eigenschappen van deze problemen werden geprogrammeerd en vergeleken. Het laat zich aanzien, dat zij voornamelijk in combinatie met andere methoden bruikbaar zijn. Over dit onderwerp, dat ook tijdens de werkweek *Geheeltallige programmering* (zie par. C.3c.3) behandeld werd, verscheen rapport BD 1 (zie par. E.4.4).

3.3. Snedemethoden (B.J.B.M. Lageweg)

Er werd een literatuuronderzoek verricht omtrent de snedemethoden voor het oplossen van geheeltallige programmeringsproblemen. Enige algoritmen, die gebruik maken van verschillende typen sneden volgens Gomory en Balas, werden geprogrammeerd en vergeleken. De eerste resultaten werden besproken in de werkweek *Geheeltallige programmering* (zie par. C.3c.3) en vastgelegd in rapport BN 15 (zie par. E.4.4).

3.4. Knapzakalgoritmen (B.J.B.M. Lageweg, J.K. Lenstra)

Het in 1971 begonnen onderzoek naar de eigenschappen van algoritmen voor het oplossen van knapzakproblemen werd voortgezet.

Dynamische programmeringsalgoritmen en branch and bound algoritmen werden toegepast op problemen met en zonder bovengrenzen voor de waarden van de variabelen. De resultaten van dit onderzoek, dat nog verder wordt voortgezet, werden behandeld tijdens de werkweek *Geheeltallige programmering* (zie par. C.3c.3). Rapport BN 14 (zie par. E.4.4) bevat beschrijvingen en ALGOL-teksten van tien van de onderzochte algoritmen en een vergelijking van de prestaties van deze algoritmen bij verschillende probleemttypen.

3.5. Meerdimensionale knapzakproblemen (B.J.B.M. Lageweg)

De in 1971 ontwikkelde algoritme voor het oplossen van meerdimensionale knapzakproblemen werd verder verbeterd. Een beschrijving van de verbeterde versie is opgenomen in de Losbladige Reeks (LR 5.3.1; zie par. E.3).

3.6. Productieplanning (G. de Leve, drs. M. Rem (TH Eindhoven))

Er werd een methode ontwikkeld voor de bepaling van een optimale indeling van de productie van verschillende goederen op één machine, waarbij de vraag voor enige perioden bekend is en de som van voorraadkosten en schoonmaakkosten minimaal is. De methode is beschreven in rapport BN 12 (zie par. E.4.4), waarin tevens de tekst van een ALGOL-programma voor het behandelde probleem is opgenomen.

4. Grafentheorie

4.1. Literatuurstudie grafentheorie (Jac.M. Anthonisse, B.J.B.M. Lageweg, J.K. Lenstra, B. Dorhout)

In het kader van de studiegroep *Grafentheorie met toepassingen* (zie par. C.4b.1) werd algemeen literatuuronderzoek verricht.

4.2. Optimaliseringsproblemen (Jac.M. Anthonisse)

Een van de vele problemen uit de grafentheorie, die als 0-1 lineair programmeringsprobleem kunnen worden geformuleerd, is de bepaling van een maximale inwendig stabiele verzameling in een graaf. Voor de oplossing van dit probleem op een bipartite

graaf werd een algoritme ontworpen en beschreven in rapport BW 16 (zie par. E.4.4). Over het onderwerp werd een lezing gehouden tijdens de *Vacantiecursus 1972* (zie par. C.3a.1).

4.3. Netwerkplanning (Jac.M. Anthonisse)

Er werd een ALGOL-programma ontwikkeld voor netwerkplanning volgens het "activity on the node"-principe. Vele opties maken het in het bijzonder geschikt voor het behandelen van praktijkproblemen. Het programma is door een overheidsinstelling gebruikt als basis van een systeem voor de planning van landinrichtingsprojecten.

4.4. Analyse van grafen (Jac.M. Anthonisse)

Naar aanleiding van een consult werd een studie omtrent het genereren, analyseren en vergelijken van grafen verricht. De resultaten worden neergelegd in een pakket standaardprogramma's, waarvan een gedeelte t.z.t. tevens in de Losbladige Reeks zal verschijnen.

5. *Dynamische programmering*

5.1. Markovprogrammering (P.J. Weeda)

Enkele eindige algoritmen, gebaseerd op gegeneraliseerde Markovprogrammering, voor de berekening van een optimale strategie in Markovbeslissingsproblemen met een eindig aantal toestanden en eindige verzamelingen van toegelaten beslissingen werden in het kader van dit promotieonderzoek geconstrueerd, geprogrammeerd en onderling vergeleken. In 1973 zal een rapport over dit onderzoek verschijnen.

5.2. Markovbeslissingsproblemen (A. Hordijk (MS), H.C. Tijms)

Het onderzoek betreffende existentie en eigenschappen van optimale strategieën in Markovbeslissingsproblemen werd voortgezet. In rapport BW 15 (zie par. E.4.4) werden verschillende resultaten gepubliceerd. In de loop van 1972 verscheen rapport BW 7 als artikel in de *Journal of Mathematical Analysis and Applications* (zie par. E.4.4). Over een verdere uitbreiding van de

theorie en toepassingen daarvan in de voorraadtheorie zal in 1973 gepubliceerd worden.

5.3. Voorraadtheorie (H.C. Tijms, K. Dekker (RA))

In het kader van het onderzoek betreffende (s,S)-voorraadproblemen verscheen een dissertatie, die tevens werd uitgegeven als nummer 40 in de serie MC Tracts (zie par. E.1). In rapport BN 17 (zie par. E.4.4) werd door K. Dekker (RA) een continu (s,S)-voorraadprobleem met maximaal één bestelling geanalyseerd. Het probleem werd zowel via een kanstheoretische benadering als door toepassing van Markovprogrammering opgelost.

5.4. Optimalisering in wachtrijen (H.C. Tijms)

Literatuur over optimaliseringsproblemen in de wachttijdtheorie werd bestudeerd. De uitkomsten van deze studie zullen gedeeltelijk worden verwerkt in een hoofdstuk over wachttijdtheorie van een deel in de serie MC Syllabus. In de loop van 1973 zullen over dit onderwerp enkele publicaties verschijnen.

6. *Volgordeproblemen*

6.1. Relaties tussen volgordeproblemen (J.K. Lenstra)

Er werd een uitgebreid literatuuronderzoek verricht op het gebied van de volgordeproblemen. De relaties tussen verschillende typen van volgordeproblemen werden onderzocht. Mede ten behoeve van de werkweek *Volgordeproblemen*, die in 1973 zal worden gehouden, zal een rapport over dit onderwerp verschijnen.

6.2. Machinevolgordeproblemen (J.K. Lenstra)

Na een literatuurstudie over het algemene machinevolgordeprobleem werd een recente branch and bound algoritme voor dit probleem geprogrammeerd. Aan de hand van een notitie werden tijdens de werkweek *Geheeltallige programmering* (zie par. C.3c.3) de probleemstelling en de werking van de geprogrammeerde algoritme besproken. In de loop van 1973 zal het onderzoek in samenwerking met drs. A.H.G. Rinnooy Kan (Interfaculteit Bedrijfskunde, Delft/Rotterdam) worden voortgezet en zal een publicatie over het onderwerp verschijnen.

7. *Beslissingsspel* (J.K. Lenstra)

In samenwerking met drs. T.J. Wansbeek (UvA) werd het in 1971 geprogrammeerde beslissingsspel verder gemodelleerd en geprogrammeerd. Het spel simuleert de bedrijfseconomische gang van zaken in een eenvoudig gestructureerde bedrijfstak en kan een hulpmiddel zijn bij een bedrijfseconomische opleiding. In rapport BN 13 (zie par. E.4.4) werden het spel en het daarvoor opgestelde ALGOL-programma beschreven.

B.5.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een lijst van de verschillende educatieve activiteiten, waaraan door personeelsleden van de afdeling is meegewerkt. Gedetailleerde verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen in hoofdstuk C.

Vacantiecursus 1972

thema: <i>Grafentheorie en haar toepassingen</i>	- par. C.3a.1
Cursus <i>Besliskundig analist</i>	- par. C.3a.3
Leergang <i>Mathematische besliskunde</i>	- par. C.3a.4
Basiscursus <i>Wetenschappelijk projectprogrammeur</i>	- par. C.3a.9
Werkweek <i>Geheeltallige programmering</i>	- par. C.3c.3
Studiegroep <i>Grafentheorie met toepassingen</i>	- par. C.4b.1

Voor de uitgave van een aantal delen in de serie MC Syllabus werden onder leiding van prof.dr. G. de Leve enkele hoofdstukken geschreven. Hieraan werd meegewerkt door drs. J.C. van Dalen (UvA), J.K. Lenstra en H.C. Tijms.

2. *Deelname aan congressen e.d.*

Enkele medewerkers van de afdeling bezochten op 28 maart de jaarlijkse *Statistische Dag* van de Vereniging voor Statistiek (VVS), die dit jaar in Delft plaatsvond.

Alle medewerkers woonden regelmatig de voordrachten bij, die door de Sectie Operationele Research van de VVS werden georganiseerd.

H.C. Tijms en Jac.M. Anthonisse hielden een voordracht (zie par. C.5).

B.5.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

De medewerkers 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.

In het algemeen jaaroverzicht (zie par. A.1) is een van de consulten van de afdeling MB uitvoerig beschreven. Enkele andere projecten worden hierna nog in het kort beschreven. Een consult betrof het ontwerpen van een dienstregeling voor postvluchten, die binnen een vaste tijd met een minimaal aantal vliegtuigen uitgevoerd moesten worden. De hoofdlijnen van een heuristische oplossingsmethode voor dit probleem werden aangegeven.

Ten behoeve van een universitair instituut werd een programma geschreven, dat op heuristische wijze co-assistentenschappen in de medicijnen indeelt. Met behulp van dit programma werd tevens de invloed van enkele wijzigingen in de opleiding en opleidingscapaciteit op toekomstige indelingen onderzocht.

Een ander consult betrof het maken van een nieuwe toedeling van beschikbare landbouwgronden aan de bedrijven in een ruilverkaveling. Geëist werd dat de nieuwe situatie voor geen enkel bedrijf ongunstiger zou zijn dan de bestaande situatie. In het onderzoek werden twee criteria gebruikt om de nieuwe situatie met de bestaande te vergelijken: de waarde en de bereikbaarheid van de bij een bedrijf behorende kavels. Met behulp van lineaire programmering werd een toedelingsplan, dat aan de genoemde eisen voldoet, berekend. In het plan zijn de voordelen van het herverkavelen, i.e. de verkleining van de afstanden tussen bedrijf en bijbehorende kavels, in zekere zin optimaal over de bedrijven verdeeld.

Naast deze 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 met betrekking tot besliskundige onderwerpen. Nieuw aangeschafte boeken en rapporten werden ten behoeve van het onderwerpenstelsel door J.K. Lenstra van een codenummer voor classificatie voorzien. Het alfabetische kaartstelsel werd uitgebreid met de titels van alle in 1972 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.

Op 1 januari was de afdeling als volgt onderverdeeld:

- 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/ponskamer
(o.l.v. drs. G.J.R. Förch, hoofd).

Per 1 april werd dr. P.J. van der Houwen, souschef afdeling Toegepaste wiskunde, benoemd tot souschef van de sectie Numerieke wiskunde.

Drs. G.J.R. Förch, hoofd van de Rekendienst, verliet het MC per 30 april om een functie te aanvaarden bij de Algemene Bank Nederland. Per 1 mei werd, met het oog op de veranderende taken van de Rekenafdeling door het operationeel worden van SARA, de Rekendienst als zodanig opgeheven. Machinedienst en ponskamer werden ondergebracht bij de sectie Systeemprogrammering, Projectprogrammering bij de sectie Numerieke wiskunde. Ir. H.J.J. te Riele, wetenschappelijk medewerker, werd belast met de begeleiding van consultatie en projectprogrammering.

Prof.dr. R.P. van de Riet werd met ingang van 1 december benoemd tot gewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit te Amsterdam (leeropdracht: Informatica) en verliet op 30 november het MC. De secties Systeemprogrammering en Nonnumerieke research en onderwijs werden op 1 december samengevoegd tot de sectie Informatica, waarvan dr. J.W. de Bakker souschef werd. Prof.dr. R.P. van de Riet werd met ingang van die datum benoemd tot adviseur van de Rekenafdeling, sectie Informatica.

In verband met deze herindelingen vond in de loop van het verslagjaar een aantal overplaatsingen van personeelsleden binnen de Rekenafdeling plaats.

Vanaf 1 september verbleef prof.dr. J.W. Carr III (University of Philadelphia, Philadelphia, USA) als gastmedewerker voor de duur van een jaar op de afdeling.

J.D. Alanen, M.S., wetenschappelijk medewerker, promoveerde op 12 juni aan de Yale University (New Haven, USA) op een proefschrift getiteld "Empirical study of aliquot series". Zijn promotor was prof.dr. L.J. Savage.

Op 1 mei kwam drs. E. Slagt als wetenschappelijk medewerker over van de afdeling Toegepaste wiskunde. Per 1 september werd ir. L. Ammeraal als wetenschappelijk medewerker aangesteld. J.C.P. Bus, wetenschappelijk assistent, legde op 13 september het doctoraalexamen Wiskunde af aan de Universiteit van Amsterdam en werd met ingang van 16 september als wetenschappelijk medewerker aangesteld. P.J.W. ten Hagen, wetenschappelijk assistent, legde op 29 november het doctoraalexamen Wiskunde af aan de Vrije Universiteit en kwam per 1 december voor de helft van de werktijd als wetenschappelijk medewerker in dienst. Op 16 december werd drs. R. van Vliet als wetenschappelijk medewerker aangesteld. Drs. J. Wolleswinkel, wetenschappelijk medewerker, kwam in de loop van september terug uit militaire dienst.

Dr.ir. M.H. van Emden, wetenschappelijk medewerker, verbleef gedurende het verslagjaar in de Verenigde Staten, waar hij aan de IBM (Yorktown Heights) verbonden was. Hij verliet de dienst per 31 december om een functie te aanvaarden bij de Science Research Council te Edinburgh. Drs. C.J. Roothart, wetenschappelijk medewerker, verliet het MC op 31 juli, waarna hij in dienst trad bij de Stichting Opleiding Leraren te Utrecht.

C.H.A. Koster, wetenschappelijk adjunct-medewerker, verliet de afdeling per 31 januari. Hij trad in dienst bij de Technische Hochschule te Berlijn waar hij tot hoogleraar benoemd werd.

K. Dekker, wetenschappelijk assistent, legde op 25 oktober het doctoraalexamen Wiskunde af aan de UvA en verliet de afdeling op 31 oktober om een betrekking te aanvaarden bij die universiteit.

In de loop van het jaar werden aangesteld als wetenschappelijk as-

sistent H. Fiolet (per 1 maart), A. de Bruin (per 1 juli), S.P.N. van Kampen en P. Klint (beiden per 1 september). H. Fiolet en S.P.N. van Kampen waren voor hun aanstelling reeds als stagiaire op de afdeling werkzaam. Sinds 1 oktober vervulde J.G. Verwer op de Rekenafdeling in het kader van zijn studie een stage numerieke wiskunde.

Als programmeur werden aangesteld R. Bosch (per 1 juni), H.P. Dijkhuis en mej. M.C. van Hasselt (beiden per 1 september). P.J. Haringhuizen, programmeur, legde op 28 januari met goed gevolg het examen Wetenschappelijk Rekenen A af.

J. van Loenen, hoofdoperator, verliet de dienst per 31 augustus, waarna hij bij de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam als hoofd Productie in dienst trad. In verband met zijn vertrek werd P. Beertema belast met de organisatie van de Machinedienst en het onderhouden van contacten met de leveranciers en werd A.M.B. de Jong belast met de dagelijkse leiding over de operators.

De operators E.C. van Dantzig en mej. G.Z. van Rooyen verlieten de dienst respectievelijk per 29 februari en per 30 juni. R.C. Weeber, operator, verbleef gedurende het verslagjaar in militaire dienst. Op 1 mei werd F. Sanders als operator aangesteld. Hij verliet de dienst weer op 30 november. Verder werden in de loop van het jaar als operator aangesteld W. Kuiper (per 1 maart), A.G. van Dijk (per 1 juli), H. Thomas (per 16 september) en J.W. Oosterhuis (per 16 november).

Mevr. M.C. Principaal-la Bast (per 1 februari) en mej. G. van Eeden (per 1 mei) werden als onstypiste aangesteld.

De volledige personeelssamenstelling en indeling in secties per 31 december 1972 is opgenomen in paragraaf G.3.5.

B.6.2 Wetenschappelijk onderzoek

1. *Talen*

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

Het onderzoek betreffende ALGOL 68 vertaling werd vooral gericht op de ontwikkeling van een machine-onafhankelijke ALGOL 68 vertaler. Er werd een techniek ontwikkeld en gedeeltelijk gedocumenteerd om na het ontdekken van een syntactische fout de analyse in het juiste spoor te doen terugkeren. Tevens zijn ontwerpen gemaakt voor de mode-independent scan en de mode-handling algoritmen; beide laatste zijn gedeeltelijk geïmplementeerd. Ten behoeve van de mode-independent scan werd een context-vrije variant van de ALGOL 68 grammatica ontwikkeld. De implementatie geschiedt in ALEPH (zie 1.2). In de loop van het jaar verschenen hierover de rapporten MR 129 en MR 135 (zie par. E.4.5). Over de voortzetting van dit onderzoek zullen in 1973 nog een aantal rapporten verschijnen.

Een voorlopig ontwerp werd gemaakt voor de run time organisatie van de vertaler. Dit behelsde onder meer een machine-onafhankelijke methode voor toegang tot waarden, voor de organisatie van de identificer-, local generator-, en werkstapels, voor garbage collection, parallele verwerking, enz., alles gebaseerd op het gebruik van "descriptors". Voorts werd een virtuele machine ontworpen, waarvan de semantische primitieven de uitvoer zullen vormen van de vertaler.

Begonnen werd ook met een onderzoek naar de mogelijkheid van een interpretatieve implementatie van ALGOL 68, als voorloper van, en eventueel te gebruiken naast, een efficiënte ALGOL 68 vertaler. Voor een beperkte deeltaal van ALGOL 68 kwam een interpreterator, geschreven in ALGOL 60, gereed. Publicatie van de resultaten zal in een later stadium plaatsvinden.

In het kader van deze werkzaamheden volgde A.S. Tanenbaum een cursus aan de TH München. Hij schreef bovendien een EL X8 programma, dat een PDP-11 computer simuleert (rapport MR 140; zie par. E.4.5).

1.2. Ontwikkelen van de programmeertaal ALEPH (R. Bosch, D. Grune, C.H.A. Koster, L.G.L.Th. Meertens)

ALEPH werd ontwikkeld als high-level machine-onafhankelijke programmeertaal, onder meer geschikt voor het schrijven van de ALGOL 68 vertaler. Behalve het ontwerp van de taal kwamen enkele provisorische implementaties gereed. Een optimaliserende en machine-onafhankelijke implementatie werd gedeeltelijk voltooid. T.z.t. zal over het onderzoek worden gepubliceerd.

1.3. Mechanische analyse van context-vrije grammatica's (D. Grune, L.G.L.Th. Meertens, J.C. van Vliet)

Algoritmen voor het vaststellen van de grammaticale categorieën waartoe terminale producties in programma's opeenvolgend kunnen behoren, en voor het vaststellen van het al dan niet LL(1) zijn van een dergelijke grammatica, werden ontworpen en geïmplementeerd. Beide programma's zijn toegepast op een context-vrije variant van de grammatica van ALGOL 68. Over het onderzoek zal later gepubliceerd worden.

1.4. Programmeertheorie (J.W. de Bakker, P. van Ende Boas (ZW), L.G.L.Th. Meertens, W.P. de Roever)

Recursie als fundamenteel programmaconcept werd verder onderzocht en toepassingen op correctheidsbewijzen van programma's werden ontwikkeld. Het in 1971 door J.W. de Bakker en W.P. de Roever begonnen onderzoek betreffende correctheid van monadische recursieve programmaschema's werd afgerond met de publicatie van rapport MR 131 (zie par. E.4.5). Laatstgenoemde breidde vervolgens de methode uit voor een behandeling van polyadische schema's, waarmee recursie ook in samenhang met diverse lijststructuren kan worden geanalyseerd. Een uitgebreide publicatie hierover is in voorbereiding. J.W. de Bakker en L.G.L.Th. Meertens onderzochten de samenhang tussen twee karakteriseringen van recursie, enerzijds in termen van minimaliteit van het corresponderende dekpunt, anderzijds door middel van inductieve asserties. Na verfijning van het inductieve assertiebegrip werd de equivalentie van beide karakteriseringen bewezen (rapport MR 142; zie par. E.4.5). P. van Ende Boas

leverde op diverse punten bijdragen aan genoemde onderzoekingen. In het kader van dit onderzoek woonden J.W. de Bakker en W.P. de Roever enkele conferenties over programmeertheorie bij (zie par. B.6.3) en hielden beiden talrijke voordrachten (zie par. C.5) over het onderwerp. In 1973 zullen over dit onderzoek nog enkele publicaties verschijnen.

1.5. Terminatie X8 ALGOL 60 vertaler (P. Klint)

Voortbouwend op een idee van prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz, werd de mogelijkheid onderzocht om de ALGOL 60 versie van de X8 ALGOL 60 vertaler, opgevat als stelsel recursieve procedures, op effectieve wijze te nummeren en uit deze nummering uitspraken af te leiden over hiërarchische structuren en terminatiegedrag van de vertaler. Het ligt in de bedoeling over dit onderzoek een rapport te publiceren.

1.6. Natuurlijke taal

1.6.1. Programmeren van een transformationele grammatica voor het Nederlands (G.H.A. Kok)

G.H.A. Kok werkte mee aan het onderzoek van een werkgroep van het Instituut voor neerlandistiek van de Universiteit van Amsterdam, gericht op het samenstellen van een transformationele grammatica voor het Nederlands. Hij ontwikkelde diverse programma's ten behoeve van de werkgroep, waarover publicaties zullen volgen. Over het in 1971 verrichte onderzoek verscheen rapport MR 130 (zie par. E.4.5).

1.6.2. Bestesplits (J.C. van Vliet)

J.C. van Vliet verfijnde vroeger gedaan onderzoek over het splitsen van Nederlandse woorden in lettergrepen. Een programma, Bestesplits 1, kwam gereed en werd beschreven in NR 28 (zie par. E.4.5). Van het onderzochte testmateriaal werd in 0.3% van de gevallen een foute splitsing gegeven.

1.7. FORTRAN (J.C. van Vliet, D.T. Winter)

Een syntaxis, beschreven in de Backus-notatie, voor Control Data 6000 FORTRAN IV Extended, werd ontworpen en gedocumenteerd in CR 25 (zie par. E.4.5).

2. *Het MILLI-systeem*

2.1. Onderhoud en uitbreiding van MILLI (P. Beertema, J.V.M. van der Grinten)

Het MILLI-bedrijfssysteem van de EL X8 werd op diverse punten verbeterd en uitgebreid. Zo werd de terminalsectie door het inbouwen van tests zoveel mogelijk bestand gemaakt tegen fouten in de PDP8/I. De schijven werden verder geïntegreerd in MILLI, o.a. voor achtergrondbibliotheek met uitbreiding voor gebruikers-procedures. Kerngeheugenruimte ingenomen door afzonderlijke vertalerdelen wordt nu na gebruik vrijgegeven. Het onderzoek naar de mogelijkheid van een interactieve terminal werd voortgezet. De handleiding bij het MILLI-systeem (LR 1.1) werd op verschillende plaatsen aangevuld of gewijzigd (zie par. E.3).

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

Het magneetbandsysteem (zie jaarverslag 1971, blz. 85) is verder uitgewerkt en getest. Per 1 juni werd het in gebruik genomen. Een begin is gemaakt met de documentatie van het systeem.

2.3. Codeprocedures voor de EL X8 (H.L. Oudshoorn)

Onderzoek werd verricht naar de eisen waaraan codeprocedures moeten voldoen om in de X8-procedurebibliotheek te kunnen worden opgenomen. Hierover zal in 1973 een publicatie verschijnen.

3. *Ontwikkeling van nieuwe systemen*

3.1. Multiprogrammeringssysteem voor de PDP8/I (A.E. Brouwer (ZW), J.V.M. van der Grinten, P.J.W. ten Hagen, C.L. Pippel)

De ontwikkeling van een multiprogrammeringssysteem voor de PDP8/I voor simultaan gebruik van de randapparatuur, eindstations en X8-koppeling, werd voortgezet. Onder meer werd het

eerder geschreven programma UTOR uitgebreid en kwam een TRACE sectie gereed. Over dit alles is een aantal rapporten in voorbereiding.

3.2. Filestysteem (H.W. Roos Lindgreen)

De implementatie van het filestysteem (zie jaarverslag 1971, blz. 86), volgens eerder ontwikkelde specificaties, in een ALGOL 60 programma kwam gereed. Hierbij werden DSA-routines en systeeminteractie gesimuleerd. Publicatie zal in 1973 in een rapport plaatsvinden.

4. Diverse programmatuurprojecten

4.1. ABC ALGOL (A. de Bruin, R.P. van de Riet, R. Wiggers)

Het ABC ALGOL project kon vrijwel worden afgerond. Verslaglegging in de vorm van een tweetal in 1973 te verschijnen MC Tracts is eveneens in het eindstadium. De werkzaamheden bestonden voornamelijk uit: (1) het geschikt maken van de compiler om foute programma's zo te verwerken dat de kans dat de feiten hersteld worden redelijk groot is; (2) het voorzien van compiler en running system van regelnummerindicaties ten behoeve van foutmeldingen; (3) het ontwerpen van simplificatieprocedures in twee systemen, één voor het algemene geval en één versneld voor vaak voorkomende gevallen; (4) het construeren van arithmetiek voor onbepaald lange integers en rationale getallen. R.P. van de Riet hield over het onderzoek een lezing (zie par. C.5). Van G.A.M. ten Velden verscheen rapport MR 136 (zie par. E.4.5).

4.2. X8-simulator (D. Grune)

De X8-simulator X8S werd voltooid en beschreven in rapport MR 141 (zie par. E.4.5).

4.3. Sorteren en alfabetiseren (J.C. van Vliet, D.T. Winter)

Een aantal programma's werd geschreven voor het maken van indexen (auteursindex, KWIC index, PTI index) ten behoeve van de Bibliotheek van het Mathematisch Centrum. Genoemd worden: een converteerprogramma, sorteerprogramma's en afdrukprogramma's

voor elke van de indexen. Bij deze programma's is gebruik gemaakt van gewijzigde versies van het sorteerprogramma en het filesysteem van G.H.A. Kok.

4.4. Conversie interne symbolen naar ALGOL 60 symbolen (D. Grune)

Er werd een programma geschreven en gedocumenteerd (LR 2.4.3) voor het condenseren van ALGOL 60 teksten. In het kader hiervan werd een set procedures geschreven en gedocumenteerd (LR 2.4.4) voor de conversie van interne symbolen naar ALGOL 60 symbolen (zie ook par. E.3).

4.5. Tekstschaaf (D. Grune)

Een programma voor het uitlijnen van teksten volgens daarin gegeven aanwijzingen kwam gereed en werd gedocumenteerd in LR 2.5 (zie par. E.3).

4.6. Conversie X8 ALGOL naar CD ALGOL (H.L. Oudshoorn)

Er werd een programma geschreven voor het in juiste vorm op magneetband zetten van te converteren ALGOL 60 programma's. Een en ander stond in verband met het in gebruik nemen van het SARA CD CYBER 73 computersysteem.

5. Programmatuur voor besliskundige problemen

5.1. Oplossingsmethoden voor 0-1 problemen (P.J.W. ten Hagen, H.L. Oudshoorn, H.W. Roos Lindgreen)

Er werd een aantal programma's geschreven ten behoeve van de bepaling van kanonieke sneden in de eenheidshyperkubus, onder meer in combinatie met branch and bound methoden. Enkele methoden werden getest. De testresultaten zullen nog gepubliceerd worden.

5.2. Decompositiemethoden (P.J.W. ten Hagen, H.L. Oudshoorn, H.W. Roos Lindgreen, J.G. Verwer)

Een aantal methoden voor decompositie van grote lineaire programmeringssystemen werd bestudeerd. Mogelijk zal dit leiden tot een publicatie.

6. *Automatentheorie*

6.1. Lindenmeyersystemen (P.M.B. Vitányi)

Een variant van de door prof.dr. A. Lindenmayer bedachte formulering van naar hem genoemde systemen werd ontworpen, met behulp waarvan regeneratieproblemen in automatentheoretisch kader beter gedefinieerd en onderzocht kunnen worden. Een toepassing op het zgn. "franse-vlag" probleem werd beschreven in rapport NR 24 (zie par. E.4.5), dat tevens zal verschijnen in de proceedings van het door P.M.B. Vitányi bezochte congres over *Unusual automata theory* (zie par. B.6.3), evenals het hieronder genoemde rapport MR 138.

Een deelklasse van de Lindenmeyersystemen, de DOL-systemen, werd onderzocht met betrekking tot: (1) eindigheid van de door deze systemen voortgebrachte talen, hun grootte en daarmee in verband staande functies; (2) het efficiënt beantwoorden van de vraag of een gegeven woord tot een gegeven taal behoort; (3) structurele eigenschappen van groei; (4) het classificeren van deze systemen door een partiële ordening op hun alfabet. De resultaten werden vastgelegd in MR 138 (zie par. E.4.5) en in een in 1973 in de Proceedings van de Kon. Nederl. Akad. v. Wetenschappen te verschijnen artikel. Over dit promotieonderzoek hield P.M.B. Vitányi in de loop van het jaar een aantal voordrachten (zie par. B.6.3 en C.5).

7. *Kunstmatige intelligentie*

7.1. Theorem proving (mej. J.M. van Vaalen)

Het onderzoek naar efficiëntie verhogende modificaties van de unificatie-algoritme en naar de relatie tussen vroegere theorem proving programma's, zoals dat van Gelernter (1956), en theorem proving met behulp van het resolutieprincipe, werd voortgezet. Het onderzoek zal in de loop van 1973 resulteren in een publicatie. Mej. J.M. van Vaalen bracht een bezoek aan de *Machine Intelligence Workshop* te Edinburgh (zie par. B.6.3).

7.2. Weergave informatie op tweedimensionaal medium
(P.J.W. ten Hagen)

Een eerste studie werd gemaakt van de mogelijkheden van fotozetmachines, in het bijzonder met betrekking tot de keuze van een eventueel aan te schaffen machine en tot het ontwerpen van programmatuur voor on-line besturing.

7.3. Geluidssynthese met de computer (J.V.M. van der Grinten)

Er werd onderzoek verricht betreffende: (1) het definiëren van geluid door middel van karakteristieke eigenschappen, zoals harmonisch spectrum, toonhoogte en aanzet; (2) het met behulp van deze definities berekenen van rijen stuurgetallen voor een aan de computer gekoppelde luidspreker; (3) perceptieve evaluatie van het gegenereerde geluid. Programmatuur hiervoor is in ontwikkeling.

7.4. Kunstmatige intelligentie in relatie tot logica en "problem solving" (J.W. Carr III)

"Problem solving" werd beschouwd met behulp van de techniek van einddoelproblemen in eindige en oneindige machines. Verschillende decomposities van de probleemmachine werden bestudeerd, zoals partities van de toestandsverzameling, overdekkingen van de toestandsverzameling, partities van het probleem in serie- en parallelmachines. Het onderzoek maakte deel uit van de voorbereiding van een uitgebreide publicatie over de mathematische theorie van kunstmatige intelligentie.

7.5. Computerkunst (L.J.M. Geurts, L.G.L.Th. Meertens)

Het zoeken naar eenvoudige schema's om "boeiende" patronen te ontwerpen, werd voortgezet. Enkele resultaten op visueel gebied werden, in samenwerking met Galerie Swart te Amsterdam, in zeefdruk uitgegeven en op verscheidene plaatsen tentoongesteld (zie par. B.6.3). Een uitgebreide publicatie over de resultaten van dit onderzoek is in voorbereiding. Over het onderwerp werden bovendien enkele voordrachten gehouden (zie par. C.5).

8. Numerieke algebra

Over de hieronder genoemde onderwerpen is regelmatig verslag uitgebracht in de werkgroep *Numerieke algebra* (zie par. C.4a.6).

8.1. Lineaire stelsels met ijle coëfficiëntenmatrices (W. Hoffmann)

Er werd een literatuuronderzoek verricht naar methoden voor het oplossen van stelsels, waarvan de coëfficiëntenmatrix "ijl" is.

8.2. Foutengrenzen bij eigenwaarden en eigenvectoren (W. Hoffmann)

Er werd onderzoek verricht naar de bepaling van foutengrenzen voor de berekening van eigenwaarden en eigenvectoren van reële matrices. Het ligt in de bedoeling een en ander te documenteren in de Losbladige Reeks (LR).

8.3. Equilibratie en convergentie van het complexe eigenwaarden- en eigenvectorenprobleem (C.G. van der Laan)

Een matrix A is geëquilibreerd als $(A^T A - A A^T)_{ii} = 0$. Er is gezocht naar een zodanige transformatie, dat voor de resulterende matrix A een norm van $(A^T A - A A^T)$ minimaal is. Een manuscript over het complexe en Hermitesee eigenprobleem is gereed gekomen en zal in 1973 worden gepubliceerd.

8.4. Singuliere kleinste-kwadraten-problemen (J. Kok)

Een bij het onderzoek van tweestaps Runge-Kutta methoden (zie 10.9) gerezen probleem om 8 niet-lineaire vergelijkingen met 9 onbekenden op te lossen, leidde tot een nadere beschouwing van singuliere kleinste-kwadraten-problemen. Dit resulteerde in een verbetering van de gedempte Newton-Raphson methode. Een ALGOL 60 versie van deze methode werd als LR 3.4.20 in de Losbladige Reeks gepubliceerd (zie par. E.3).

8.5. Lineaire stelsels (J.C.P. Bus)

Het in 1971 begonnen onderzoek van oplossingsmethoden voor stelsels lineaire vergelijkingen met berekening van bovengrenzen voor de fout en met iteratieve verbetering werd afgesloten met de publicatie van LR 3.4.19 in de Losbladige Reeks (zie par. E.3).

8.6. Eigenwaardenbepaling van grote ijle matrices (P.A. Beentjes)

In het kader van dit onderzoek, dat in 1971 reeds was begonnen, is in de loop van 1973 programmatuur te verwachten. Een en ander zal in de Losbladige Reeks worden opgenomen.

9. Numerieke analyse

9.1. Dubbellengte elementaire functies (P.W. Hemker, W. Hoffmann, S.P.N. van Kampen, H.L. Oudshoorn, D.T. Winter)

Het onderzoek betreffende multilengte arithmetiek en multilengte-conversie voor de EL X8 werd afgerond met de constructie van een aantal input-output routines voor dubbellengte getallen volgens het systeem van Dekker. Er werd een analyse gemaakt van de bestaande procedures voor de berekening van elementaire functies. Procedures voor de berekening van dubbellengte elementaire functies werden geconstrueerd. Een publicatie over de resultaten van het onderzoek is in de loop van 1973 te verwachten.

9.2. Stelsels niet-lineaire vergelijkingen (J.C.P. Bus, J. Kok)

Het onderzoek met betrekking tot oplossingsmethoden voor stelsels niet-lineaire vergelijkingen werd voortgezet.

9.3. Bepaling van nulpunten van reële functies (J.C.P. Bus)

De in MC Tract 23 gepubliceerde procedure zeroin van Dekker werd verbeterd. Daarnaast werd gezocht naar efficiënte meerstaps- en/of meerpuntsformules, waarbij gebruik gemaakt wordt van de afgeleide van de functie. In het bijzonder werd het gedrag van deze algoritmen onderzocht bij de bepaling van meervoudige nulpunten.

9.4. Bepaling van extrema van functies van meer variabelen (J.C.P. Bus)

Het in 1971 begonnen literatuuronderzoek van algoritmen, die het minimum zoeken van functies van meer variabelen, werd afgesloten met de publicatie van rapport NR 29 (zie par. E.4.5). Als nevenresultaat werd door combinatie van bestaande methoden

een nieuwe algoritme ontwikkeld. In het bijzonder werd de convergentie van deze algoritme en bestaande methoden met elkaar vergeleken. Een ALGOL 60 procedure van de algoritme zal in de loop van 1973 in de Losbladige Reeks verschijnen.

9.5. Quadratuur (H. Fiolet, P.W. Hemker, P.J. van der Houwen, C.J. Roothart)

In de werkgroep *Quadratuur* (zie par. C.4a.7) werd een groot aantal integratieprocedures onderling vergeleken. Een vijftal procedures werd als meest efficiënt geselecteerd. De verkregen resultaten werden gepubliceerd in rapport MR 137 (zie par. E.4.5). De nog niet in de Losbladige Reeks opgenomen quadratuurprocedures zullen hierin begin 1973 verschijnen. Verder onderzocht P.W. Hemker, in verband met het oplossen van randwaardeproblemen (zie ook 10.3), methoden voor integratie over een n-dimensionaal simplex.

9.6. Orthogonale polynomen (C.G. van der Laan)

Er werden methoden onderzocht voor de evaluatie, sommatie en bepaling van afgeleiden en nulpunten van een orthogonaal polynoom. Te zijner tijd zal hierover een rapport verschijnen.

10. *Numerieke analyse van differentiaalvergelijkingen*

10.1. Parameterschatting (P.W. Hemker, G.M. Willems (TW))

Gebaseerd op het werk, dat in 1971 in de werkgroep *Stijve differentiaalvergelijkingen* (zie par. C.4a.4) werd verricht, kon een tweetal methoden ontwikkeld worden om inverse problemen voor gewone differentiaalvergelijkingen op te lossen. Deze methoden maken respectievelijk gebruik van gestabiliseerde Runge-Kutta formules en van de meerstapsformules van Gear. Van de verkregen resultaten werd verslag uitgebracht in het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica* (zie par. C.2.3). De laatstgenoemde methode werd gedocumenteerd in rapport MR 134 (zie par. E.4.5). Daarnaast verscheen een artikel over dit onderwerp in de FEBS Letters (zie par. E.4.2) en werd een lezing gehouden tijdens de *8th Meeting of the FEBS* (zie par. C.5), waarvan de tekst in de pro-

ceedings van dit congres verscheen (rapport MR 144; zie par. E.4.5).

10.2. Biomathematica (P.W. Hemker, G.M. Willems (TW))

Als onderdeel van de werkgroep *Biomathematica* van de afdeling TW (zie par. C.4a.2) werd een onderzoek verricht naar de noodzakelijke voorwaarden voor morfogenese in Turingsystemen. Van de resultaten werd verslag uitgebracht op het eerder genoemde FEBS congres (zie par. B.6.3). De tekst van de lezing verscheen ook in de proceedings van dit congres (rapport MR 145; par. E.4.5). Bij dit onderzoek werd nauw samengewerkt met dr. H.C. Hemker en dr. W.Th. Hermens (beiden RU Leiden). Het onderzoek wordt voortgezet in de afdeling Toegepaste Wiskunde.

10.3. Randwaardeproblemen (P.W. Hemker)

In het kader van de werkgroep onder dezelfde titel (zie par. C.4a.5) werd een onderzoek begonnen naar het gebruik van verschillende vormen van de geconjugeerde gradiëntenmethode voor het oplossen van ijle symmetrische lineaire stelsels. Daarnaast werd het onderzoek betreffende numerieke oplossingsmethoden voor singuliere storingsproblemen voortgezet. Hiertoe werd een begin gemaakt met de analyse van de eindige elementenmethode en, algemener, met een studie van constructieve methoden in de functionaalanalyse.

10.4. Hyperbolische differentiaalvergelijkingen (E. Slagt)

Het in 1971 op de afdeling TW begonnen onderzoek om de theorie van Miranker in te passen in de theorie van gestabiliseerde Runge-Kutta methoden werd afgerond. Een aantal polynomen, die Runge-Kutta methoden met minimale afbreekfout genereren, werd afgeleid. Daarnaast werd een tweetal problemen van het gemengde hyperbolische/parabolische type met Runge-Kutta methoden behandeld. Voor het eerste probleem werd onderzocht in hoeverre deze methoden te verkiezen zijn boven de door A. en F. Solomon (Math. Comp., 24 (1970), 611-620) aangegeven methode, terwijl het tweede, een praktijkprobleem, in het kader van een opdracht van een universiteitslaboratorium werd

uitgevoerd. Over het onderwerp werd een lezing gehouden voor de landelijke werkgroep *Numerieke analyse* (zie par. C.5). In 1973 zal een aantal publicaties met de resultaten van het onderzoek verschijnen.

10.5. Rationale formules voor de integratie van differentiaalvergelijkingen (H. Fiolet, P.J. van der Houwen)

Een onderzoek naar integratieformules, waarin de integratiestap rationaal voorkomt, werd aangevangen. De tot dusver ontwikkelde formules en de hiermee verkregen resultaten zullen in het voorjaar van 1973 in een publicatie worden vastgelegd.

10.6. Gestabiliseerde Runge-Kutta formules van hoge orde

(P.A. Beentjes, K. Dekker, H. Fiolet, P.J. van der Houwen)

In het kader van de werkgroep *Beginwaardeproblemen* (zie par. C.4a.4) werden gestabiliseerde vormen van Runge-Kutta formules van orde 4 tot en met orde 7 onderzocht. Deze gestabiliseerde formules zijn modificaties van respectievelijk de standaard Runge-Kutta formule van orde 4, een formule van Zonneveld van orde 5 en formules van Fehlberg van orde 6 en 7. De vierde orde formule werd gepubliceerd in *Numerische Mathematik* (rapport MR 143; zie par. E.4.5), terwijl een ALGOL 60 versie met automatische stapkeuze in het begin van 1973 in een rapport zal verschijnen. De vijfde orde formule werd gepubliceerd in rapport NR 27 (zie par. E.4.5). Het onderzoek van de zesde en zevende orde formule wordt in 1973 voortgezet.

10.7. Gegeneraliseerde Runge-Kutta formules (K. Dekker, P.J. van der Houwen, S.P.N. van Kampen)

Er werd een onderzoek ingesteld naar Runge-Kutta formules, waarin de Runge-Kutta parameters vervangen worden door matrix-operatoren, in het bijzonder de gevallen, waarin deze operatoren rationale functies zijn van de Jacobiaan van het te integreren stelsel differentiaalvergelijkingen. Een viertal klassen van formules werd ontwikkeld van orde 1 tot en met 4 met adaptieve stabiliteitsfunctie. Een verslag van dit onderzoek werd en zal worden opgenomen in een aantal publicaties,

te weten rapport TW 132 van de afdeling Toegepaste Wiskunde (zie par. E.4.2), MC Syllabus 15.1 (zie par. E.2) en de Lecture Notes van een in Oberwolfach gehouden conferentie (zie par. B.6.3), in het kader waarvan P.J. van der Houwen een lezing hield (zie par. C.5). Verder werden voordrachten over gegeneraliseerde Runge-Kutta formules gehouden voor het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de Biomathematica* (zie par. C.2.3), voor het Nederlands Rekenmachine Genootschap (zie par. C.5) en het MC-25 *Informatica Symposium* (zie ook par. C.1.1). Tenslotte werden een tweetal derde orde formules en een vierde orde formule voor de EL X8 geprogrammeerd. Deze programma's zullen opgenomen worden in de Losbladige Reeks. Verdere resultaten zullen in de loop van 1973 ook gepubliceerd worden in een uitgave in de serie MC Syllabus.

- 10.8. Runge-Kutta formules van lage orde voor de integratie van stijve differentiaalvergelijkingen (P.A. Beentjes, K. Dekker, P.J. van der Houwen)

Het in 1970 in de afdeling Toegepaste Wiskunde aangevangen onderzoek van gestabiliseerde Runge-Kutta formules van de orde 1 tot en met 3 werd afgesloten met publicatie van de rapporten NR 23 en NR 25 (zie par. E.4.5) en een overzichtsartikel in *Numerische Mathematik* (rapport MR 143). Verder werd ook in het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen met toepassingen in de biomathematica* (zie par. C.2.3) een overzicht van de belangrijkste resultaten gepresenteerd, welke in MC Syllabus 15.1 (zie par. E.2) gepubliceerd werden. De hierbij ontwikkelde ALGOL 60 programmatuur werd toegepast op een groot aantal stijve differentiaalvergelijkingen. De resultaten werden vergeleken met die, verkregen met de impliciete meerstapsmethoden van Gear, de impliciete eenstapsmethode van Liniger en Willoughby en "semi Runge-Kutta methoden". Een volledig verslag van deze experimenten werd uitgebracht op bovengenoemd colloquium en zal gepubliceerd worden in MC Syllabus 15.2.

10.9. Tweestaps Runge-Kutta methoden (P.J. van der Houwen,
D.T. Winter)

Het in 1971 in de afdeling TW begonnen onderzoek van tweestaps Runge-Kutta methoden werd voortgezet. Er werden derde en vierde orde formules ontwikkeld met aanzienlijk grotere stabiliteitsgebieden dan welke bij de klassieke derde en vierde orde Runge-Kutta formules optreden, terwijl de bewerkelijkheid per stap ongeveer gelijk blijft. De derde orde formule werd door J.G. Verwer geprogrammeerd en voorzien van een automatisch stapkeuzemechanisme. Een publicatie hierover zal in 1973 verschijnen. Daarnaast werden gegeneraliseerde tweestapsformules onderzocht, waarin de Runge-Kutta parameters door functies van de Jacobiaan van het stelsel differentiaalvergelijkingen vervangen zijn. Van de eerste resultaten werd verslag uitgebracht in rapport NR 26 (zie par. E.4.5) en in een lezing voor de landelijke werkgroep *Numerieke analyse* (zie par. C.5). Deze methode werd door D.T. Winter geprogrammeerd en voorzien van een stapkeuzemechanisme. Begin 1973 zal hierover een testrapport verschijnen.

11. *Documentatie van numerieke procedures*

11.1. ALGOL 60 procedures (J.D. Alanen, H.J.J. te Riele)

Vrijwel alle wetenschappelijke onderzoeken van de sectie Numerieke wiskunde hadden als nevenresultaat één of meer ALGOL 60 procedures voor de EL X8. Deze procedures worden gedocumenteerd in de Losbladige Reeks (zie par. E.3). In het verslagjaar werden procedures gedocumenteerd op het gebied van:

- quadratuur (F.E.J. Kruseman Aretz en C.J. Roothart) in LR 3.2.6 en 3.2.7;
- gestabiliseerde Runge-Kutta formules (P.A. Beentjes en K. Dekker) in LR 3.3.6 en 3.3.7;
- meerstapsmethoden (P.W. Hemker) in LR 3.3.8;
- integratie van differentiaalvergelijkingen (M. Bakker) in LR 3.3.9;
- gegeneraliseerde Runge-Kutta formules (K. Dekker) in LR 3.3.12;
- lineaire stelsels (J.C.P. Bus) in LR 3.4.19;

niet-lineaire stelsels (J. Kok) in LR 3.4.20;
 minimaliseren van functies (J.C.P. Bus) in LR 3.4.21.
 In het voorjaar van 1973 zal verdere documentatie van numerieke procedures in de LR verschijnen.

1.2. Verschillen tussen X8 ALGOL en CD ALGOL (J.D. Alanen)

In verband met de in 1973 verwachte ingebruikneming van CD-apparatuur bij SARA werd een studie gemaakt van de verschillen tussen MC EL X8 ALGOL en CD ALGOL. Hierover werd verslag uitgebracht in rapport CR 26 (zie par. E.4.5).

1.3. KWIC index (J.D. Alanen)

Ten behoeve van de toekomstige gebruikers van de SARA-apparatuur werd een KWIC index samengesteld van de "mathematische programmatuur", die door Control Data beschikbaar gesteld is (Mathematical Science Library).

2. *Getaltheorie met behulp van de computer*

2.1. Statistische eigenschappen van aliquote rijen (J.D. Alanen)

De laatste hand werd gelegd aan de dissertatie "Empirical study of aliquot series", welke door de Yale University (New Haven, USA) werd geaccepteerd. Deze publicatie verscheen tevens als rapport MR 133 (zie par. E.4.5).

2.2. Iteraten van getaltheoretische functies (H.J.J. te Riele)

Het in 1971 naar aanleiding van enkele passages uit de dissertatie van Alanen (zie 12.1) begonnen onderzoek naar het gedrag van aliquote rijen werd voortgezet. Het bestaan van zeer lange, monotoon stijgende aliquote rijen kon worden aangetoond. Hiervan werd verslag gedaan op het Achtste Nederlands Mathematisch Congres (zie par. C.5), terwijl een artikel hierover zal verschijnen in *Mathematics of Computation*. Naast aliquote rijen werden unitair aliquote rijen bestudeerd. De resultaten zijn vastgelegd in rapport MR 139 (zie par. E.4.5), waarop in 1973 een vervolg zal verschijnen. Verder werden zgn. Thabit-ibn-Kurrah-regels voor de constructie van bevriende getallen be-

studeerd. Dit resulteerde in vier nieuwe bevriende getallenparen van recordgrootte; een verslag is ter publicatie aangeboden aan Mathematics of Computation. De nieuwe bevriende getallen zullen ook in Journal of Recreational Mathematics verschijnen. De bij bovenstaande onderzoeken gebruikte factorisatieprocedures zullen in een in 1973 te verschijnen rapport worden gedocumenteerd.

B.6.3 Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder wordt volstaan met een opsomming van de verschillende cursussen e.d., waaraan door personeelsleden van de Rekenafdeling is meegewerkt. Gedetailleerde verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen in hoofdstuk C.

MC-25 <i>Informatica Symposium</i>	- par. C.1.1
Colloquium <i>Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica</i>	- par. C.2.3
Cursus <i>Wetenschappelijk Rekenen A</i>	- par. C.3a.6
Cursus <i>ALGOL 60</i>	- par. C.3a.6
Cursus <i>ALGOL 68</i>	- par. C.3a.7
Cursus <i>FORTTRAN Extended (Control Data Versie 4.0)</i>	- par. C.3a.8
<i>Basiscursus Wetenschappelijk projectprogrammeur</i>	- par. C.3a.9
<i>Advanced course on programming languages and data structures</i>	- par. C.3b.3
Werkweek <i>Numerieke integratie van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen</i>	- par. C.3c.4
Werkgroep <i>Approximatie van speciale functies</i>	- par. C.4a.1
Werkgroep <i>Biomathematica</i>	- par. C.4a.2
Werkgroep <i>Beginwaardeproblemen</i>	- par. C.4a.4
Werkgroep <i>Randwaardeproblemen</i>	- par. C.4a.5
Werkgroep <i>Numerieke algebra</i>	- par. C.4a.6
Werkgroep <i>Quadratuur</i>	- par. C.4a.7
Studiegroep <i>Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse</i>	- par. C.4b.3
Studiegroep <i>Logica</i>	- par. C.4b.4
Studiegroep <i>Automatentheorie</i>	- par. C.4b.5
Studiegroep <i>"Rosen"</i>	- par. C.4b.6

2. Deelname aan congressen e.d.

Het *MC-25 Informatica Symposium*, op 6 en 7 januari te Amsterdam gehouden, werd door het merendeel van de personeelsleden van de afdeling bezocht. J.W. de Bakker hield er bovendien een voordracht (zie par. C.1.1).

Van 9 tot en met 28 januari verbleef P.M.B. Vitányi op uitnodiging van prof. B. Mayok aan de Universiteit van Aarhus (Denemarken), waar hij deelnam aan het zgn. *Open House in Unusual Automata Theory*. Hiervoor verzorgde hij tevens een aantal voordrachten (zie par. C.5).

Tijdens het door de Nederlandse Vereniging voor Logica en Wijsbegeerte der Exacte Wetenschappen op 12 februari georganiseerde symposium *Logica en Hoger Onderwijs* hield J.W. de Bakker op uitnodiging een lezing (zie par. C.5).

Van 21 februari t/m 4 maart namen A.S. Tanenbaum en C. Zuidema deel aan de *Advanced course on software engineering*, die georganiseerd werd door de TH München in het kader van een aantal cursussen op geavanceerd niveau, gecoördineerd door de E.E.G.

In verband met de mogelijke oprichting van een Internationaal Instituut voor Software Engineering woonde R.P. van de Riet op 2 maart te München (BRD) en op 12 april te Parijs (Frankrijk) conferenties bij.

Het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres* op 5 en 6 april in Groningen gehouden werd door een aantal medewerkers van de afdeling bijgewoond. H.J.J. te Riele en P.M.B. Vitányi hielden er bovendien een lezing (zie par. C.5).

Op 24 april bezocht A. van Wijngaarden de Universiteit van Warschau, waar hij op uitnodiging van prof.dr. C. Kupisiewicz tevens een voordracht hield (zie par. C.5).

L.G.L.Th. Meertens hield op 2 juni tijdens een op uitnodiging gebracht werkbezoek aan de Universiteit van Grenoble een lezing (zie par. C.5).

Mej. J.M. van Vaalen nam van 5 t/m 10 juni deel aan de *Machine Intelligence Workshop*, georganiseerd door de University of

Edinburgh.

Van 5 t/m 10 juni vond in Parijs resp. Rocquencourt aan de Universiteit van Parijs resp. het Institut de Recherche d'Informatique et d'Automatique (IRIA) een colloquium over theoretische informatica plaats. Voor dit colloquium verzorgde W.P. de Roever, daartoe uitgenodigd door prof. M. Nivat, een serie voordrachten (zie par. C.5).

Op uitnodiging van prof. C.H.A. Koster spraken L.J.M. Geurts en L.G.L.Th. Meertens tijdens het symposium *Computer und Kreativität*, op 30 juni georganiseerd door de Technische Hochschule te Berlijn, over hun onderzoek in verband met computerkunst (zie par. C.5).

Van 3 t/m 7 juli woonden J.W. de Bakker, W.P. de Roever en P.M.B. Vitányi het colloquium *Theory of automata, languages and programming* bij, dat georganiseerd was door het IRIA te Rocquencourt. Eerstgenoemde hield er tevens een lezing (zie par. C.5).

Van 20 t/m 25 augustus vond in Amsterdam de *8th Meeting of the Federation of European Biochemical Societies* (FEBS) plaats, welk congres door P.W. Hemker bezocht werd. Hij hield er tevens een voordracht (zie par. C.5).

Het *Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science*, dat van 21 t/m 26 augustus te Jablonna (Polen) plaatsvond, werd op uitnodiging van de Universiteit van Warschau en het Computation Centre van de Poolse Akademie van Wetenschappen bijgewoond door J.W. de Bakker, die er tevens een lezing hield (zie par. C.5).

Op 28 november hield A. van Wijngaarden op uitnodiging van prof. G. Coray een lezing in de Universiteit van Lausanne (Zwitserland) (zie par. C.5).

Van 3 t/m 8 december werd door het Mathematisches Forschungsinstitut te Oberwolfach (BRD) de *Tagung Numerische, insbesondere Approximationstheoretische Behandlung von Funktionalgleichungen* georganiseerd. P.J. van der Houwen nam aan deze conferentie deel en hield er tevens een lezing (zie par. C.5).

D. Grune nam van 4 t/m 15 december te l'Alpe d'Huez deel aan de *Advanced course on computer architecture*, door de Universiteit van Grenoble georganiseerd in het kader van een aantal door de E.E.G. gecoördineerde cursussen op geavanceerd niveau.

Het *IV Seminario sul Trattamento Automatico delle Informazioni*, dat van 5 t/m 7 december door de Universiteit van Florence (Italië) werd georganiseerd, werd op uitnodiging van R. Pinzani bijgewoond door A. van Wijngaarden, die tevens een voordracht verzorgde (zie par. C.5).

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

Hieronder volgt een lijst van niet door het MC georganiseerde activiteiten, waaraan door personeelsleden van de afdeling werd deelgenomen. Achter iedere titel staan de personen, die aan de betreffende activiteit deelnamen, en eventuele nadere gegevens.

Seminarium *Some syntactical and semantical problems in theoretical computer science*, o.l.v. dr. G. Rozenberg, RU Utrecht (J.W. de Bakker, W.P. de Roever en P.M.B. Vitányi namen deel aan het seminarium en hielden ieder een lezing (zie par. C.5)).

Seminarium *Programmatuur*, RU Leiden (R.P. van de Riet hield een voordracht (zie par. C.5)).

Landelijke werkgroep *Numerieke analyse*, Utrecht (P.J. van der Houwen en E. Slagt hielden beiden een voordracht (zie par. C.5)).

Werkgroep *Transformationele grammatica*, Instituut voor neerlandistiek, Universiteit van Amsterdam (G.H.A. Kok).

4. Algemene werkbeprekingen

In de serie Algemene werkbeprekingen, waarin medewerkers van de afdeling regelmatig over lopend onderzoek spreken, werden de volgende voordrachten gehouden:

R.P. van de Riet	- ABC ALGOL (13 en 27 januari).
mej. J.M. van Vaalen	- Het onderzoek van kunstmatige intelligentie aan de Universiteit van Edinburgh (10 februari).

- | | |
|----------------------|--|
| mej. J.M. van Vaalen | - De unificatiealgoritme in theoreem
proving (24 februari). |
| J.W. de Bakker | - Recursieve procedures (23 maart en
20 april). |
| L.J.M. Geurts | - Computerkunst (1 juni en 21 septem-
ber). |
| G.H.A. Kok | - Een transformationele grammatica
voor het Nederlands (5 oktober). |
| L.G.L.Th. Meertens | - Het herstellen van de haakjesstruc-
tuur in ALGOL 68 programma's
(19 oktober). |
| P.M.B. Vitányi | - Lindenmeyersystemen (2 november). |
| D. Grune | - Een compiler-compiler (23 november). |
| J.W. Carr III | - Relationships between artificial
intelligence processes and operat-
ing systems structures (30 novem-
ber). |
| J.W. de Bakker | - Beweringen over relaties (14 decem-
ber). |

5. Overige educatieve en representatieve werkzaamheden

L.J.M. Geurts en L.G.L.Th. Meertens verleenden op uitnodiging van A. Sutcliffe (Computer Arts Society, Londen) hun medewerking aan een cursus *Computergebruik voor kunstenaars*, die op 22 en 23 april plaatsvond in Londen.

In het kader van hun onderzoekingen met betrekking tot computerkunst (zie B.6.2, 7.5) werkten L.J.M. Geurts en L.G.L.Th. Meertens mee aan een aantal tentoonstellingen op dit gebied, t.w. een expositie in Galerie Swart (Amsterdam) in maart, de tentoonstelling *Toeval* (in het kader van het Studium Generale van de RU Utrecht) in maart, de expositie in augustus/september door de Rotterdamse Kunstkring in samenwerking met de Nederlandse Kunstkring georganiseerd ter gelegenheid van de 55e Accountantsdag van het Nederlands Instituut van Register Accountants (NIVRA) en de tentoonstelling *Struktuur, een thema, een methode* in de Lakenhal te Leiden in december.

Verder hield L.J.M. Geurts op 4 maart een lezing voor de Studiekring voor *Esthetica* te Amsterdam en op 26 april een lezing in het kader van de cyclus *Vormgeving en techniek* te Eindhoven. Op 9 november verzorgde hij een gastcollege aan de Akademie voor Beeldende Kunsten te Breda (zie par. C.5).

W.P. de Roever bracht op 8 mei op uitnodiging van drs. J. Engelfriet een werkbezoek aan de TH Twente, waar hij tevens een lezing hield (zie par. C.5).

De door Control Data georganiseerde cursussen SCOPE en INTERCOM, die van 25 t/m 27, resp. op 28 en 29 september plaatsvonden, werden bijgewoond door mevr. I. Brink-Hogenbijn, P.J. Haringhuizen, mevr. C.M.L. Preyer-Smit, H.J.J. te Riele, mevr. M. Werkhoven-de Leeuw en J. Wolleswinkel (allen RA) en B. Dijkhuis (TW).

In het kader van hun taak om ervoor zorg te dragen dat op het MC know-how aanwezig is en komt met betrekking tot het CYBER-computersysteem van SARA volgden J. Wolleswinkel en C. Zuidema van 30 oktober t/m 10 november de door Control Data te Rijswijk georganiseerde cursus SCOPE 3.4 Analysis.

B.6.4 Werkzaamheden van consultatieve aard

Aan wetenschappelijke instellingen, overheid en bedrijfsleven en aan verschillende wetenschappelijke afdelingen van het MC werden door de Rekenafdeling zeer veel diensten verleend; in de meeste gevallen waren hierbij de X8 en de bestaande standaardprogrammatuur (LR-serie, zie par. E.3) een onmisbaar hulpmiddel. De begeleiding van consultatie en projectprogrammering berustte bij G.J.R. Förch (tot 1 mei) en bij H.J.J. te Riele (na 1 mei). Voor de meer omvangrijke projecten trad steeds een medewerker op als projectleider. Een staf van ca. 15 programmeurs verzorgde de programmering, variërend van het toepassen van de standaardprogrammatuur tot het schrijven van zeer specifieke nieuwe programma's.

Veel projecten betroffen de *statistische* analyse van grote hoeveelheden gegevens. Voor een eerste verkenning van het materiaal werd vaak het MC-enquêteprogramma gebruikt. In sommige gevallen werd ook de plotter ingeschakeld om de resultaten zichtbaar te maken. Bij problemen van *numerieke* aard werd vaak gebruik gemaakt van de

standaardprogrammatuur voor matrix-, eigenwaarden- en eigenvectoren-berekeningen, voor integratie van differentiaalvergelijkingen, voor quadratuur en voor het sommeren van reeksen.

Voor taalkundig onderzoek, bibliotheekwerk, verwerken van waarnemingen e.d. werd veelvuldig de beschikbare alfanumerieke en numerieke *sorteerprogrammatuur* toegepast. Genoemd zij hier onderzoekingen van Oud-Franse teksten, van éénlettergrepige stamwoorden, van Friese rijmwoorden en van Middeleeuws-Duitse literatuur.

Van de kant van het bedrijfsleven bestond belangstelling voor het programma voor het automatisch afbreken van Nederlandse woorden. Ook het uitlijnprogramma werd toegepast (o.a. voor de LR-serie).

Tenslotte wordt nog een van de grotere projecten genoemd, waarmee in 1973 een aanvang gemaakt zal worden, maar waarvan het voorbereidend onderzoek in het verslagjaar plaatsvond. Het betreft hier een opdracht, uitgevoerd in samenwerking met de afd. MS (zie B.4.4), die tot doel heeft de kostenstructuur van ziekenhuizen te onderzoeken. Dit onderzoek gaat uit van zeer veel materiaal (in de vorm van ca. 200.000 ponskaarten), dat uit vier verschillende bronnen wordt geleverd. Eerst zullen controles, correcties, hercoderingen, samenvoegingen en selecties worden uitgevoerd om het materiaal geschikt te maken voor statistische analyse. Dit project is een van de eerste grote projecten, door het MC voor derden uitgevoerd, waarvoor hoofdzakelijk van de SARA-computer gebruik gemaakt zal worden.

Daarnaast werden door de medewerkers, assistenten en programmeurs van de Rekenafdeling talloze programma-adviezen van beperkte omvang gegeven.

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

B.6.5 Machinedienst

De machinedienst zorgde voor de verwerking van de aangeboden programma's op de X8-PDP8/I-installatie en de X1-installatie. Ook de ponskamer vormde een belangrijke schakel in de dienstverlening. Wat betreft de omvang van de elektronische apparatuur op 31 december wordt verwezen naar par. B.1.7.

B.6.6 Werkzaamheden van administratieve aard

Door J. Alanen werd medewerking verleend bij het voor de bibliotheek classificeren van nieuwe boeken en rapporten. Ook werden voor een aantal wiskundige tijdschriften artikelen beoordeeld of samengevat.

C. OVERZICHT VAN EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN

Hieronder volgt een gedetailleerd overzicht van de educatieve activiteiten, die in 1972 door of met medewerking van het MC werden georganiseerd. De indeling, zoals die in het globale overzicht (par. A.6) is gegeven, wordt in het hiernavolgende aangehouden. Na verslagen van een symposium en een conferentie, waaraan door het MC werd meegewerkt (C.1), volgen gedetailleerde gegevens over de in 1972 gehouden colloquia (C.2). Daarna zijn verslagen opgenomen van cursussen en werkweken (C.3) en van werk- en studiegroepen (C.4). Het hoofdstuk wordt besloten met een overzicht van voordrachten (C.5).

C.1 SYMPOSIUM EN CONFERENTIE

1.1. MC-25 *Informatica Symposium*

Het MC-25 *Informatica Symposium* is georganiseerd ter gelegenheid van het vijftienvigjarig jubileum van de Stichting Mathematisch Centrum (op 11 februari 1971) en ter ere van prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, die op 1 januari 1972 vijftienvig jaar aan het MC verbonden was. Het symposium vond plaats op 6 en 7 januari in het Wiskundegebouw van de UvA. De organisatiecommissie voor het symposium bestond uit dr. J.W. de Bakker, prof.dr. T.J. Dekker (voorzitter) en prof.dr. R.P. van de Riet. De organisatiecommissie werd bijgestaan door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat). Tijdens het symposium, waarvoor ca. 400 deelnemers werden ingeschreven, hielden de volgende sprekers (in alfabetische volgorde) voordrachten:

- | | | |
|---|---|--|
| dr. J.W. de Bakker (RA) | - | Recursie, inductie en symboolmanipulatie. |
| prof.dr. G.A. Blaauw
(TH Twente) | - | Het gebruik van APL bij het ontwerpen van computers. |
| prof.dr.ir. A.J.W. Duijvestijn
(TH Twente) | - | Adresseringsprimitieven en hun gebruik in hogere programmeertalen. |
| prof.dr. E.W. Dijkstra
(TH Eindhoven) | - | Over een methodologie van het ontwerpen. |

- dr. P.J. van der Houwen (TW) - Een overzicht van gestabiliseerde Runge-Kutta methoden.
- prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz (Philips' Natuurkundig Laboratorium) - Over de administratie van regelnummers tijdens de executiefase van ALGOL 60 programma's.
- prof.dr.ir. W.L. van der Poel (TH Delft) - Enkele aantekeningen over de geschiedenis van ALGOL.
- prof.dr. M.V. Wilkes (Cambridge University, UK) - The changing computer scene, 1947-1957.
- prof.dr. G. Zoutendijk (RU Leiden) - Vijfentwintig jaar wiskundige programmering.

Het Symposium werd geopend door prof.dr. A. van der Sluis, Voorzitter van het Nederlands Rekenmachine Genootschap (NRMG), die professor van Wijngaarden het erelidmaatschap van dit Genootschap aanbood. MC Tract 37, waarin de bewerkte teksten van genoemde voordrachten werden gepubliceerd, werd aan professor van Wijngaarden opgedragen. Het eerste exemplaar werd aan het begin van het symposium aan hem aangeboden. Aan de deelnemers werd deze uitgave eveneens ter beschikking gesteld. Het symposium werd besloten met een door het MC aan professor van Wijngaarden aangeboden receptie, welke druk bezocht werd. Op de avond van 7 januari was er een diner en een feestelijke bijeenkomst voor genodigden en MC-personeelsleden.

1.2. Conferentie van wiskundigen en waarschijnlijkheidsrekenaars

Onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap en de Vereniging voor Statistiek werd van 13 t/m 15 november een conferentie gehouden, georganiseerd door de afdeling Mathematische Statistiek. De organisatiecommissie voor deze conferentie bestond uit drs. R. Helmers (MS), prof.dr. J.Th. Runnenburg (adviseur MS) en prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS). Eerstgenoemde was belast met de administratieve organisatie, terwijl beide laatstgenoemden de dagelijkse leiding hadden tijdens de conferentie, die plaatsvond in het congrescentrum 'De Blijde Werelt' te Lunteren. Er werden in totaal 60 deelnemers ingeschreven, van wie er 8 afkomstig

waren van de afdeling Mathematische Statistiek. De kosten voor de deelnemers bedroegen f 90,-. De sprekers tijdens deze conferentie waren (in alfabetische volgorde):

- | | | |
|---|---|--|
| prof.dr. H. Dinges
(Frankfurt, BRD) | - | Stopping sequences. |
| prof.dr. B. Efron
(Stanford, USA) | - | Empirical bayes methods. |
| prof.dr. P.J. Huber
(Zürich, Zwitserland) | - | Robustness. |
| prof.dr. S. Johansen
(Kopenhagen, Denemarken) | - | Exponential models. |
| prof.dr. J.H.B. Kemperman
(Rochester, USA; tijdelijk
UvA) | - | Moment problems for sampling with
and without replacement. |
| prof.dr. J. Teugels
(Leuven, België) | - | A survey of regular variation and
some applications in probability
theory. |

Het ligt in de bedoeling in 1973 opnieuw een dergelijke bijeenkomst te organiseren.

C.2 COLLOQUIA

De colloquia, waarvan hieronder gedetailleerde beschrijvingen zijn opgenomen, zijn gedeeltelijk op eigen initiatief en meestal in samenwerking met andere instituten op het gebied van de wiskunde georganiseerd. Alle colloquia waren vrij toegankelijk voor belangstellenden.

2.1. *Analytische getaltheorie*

Dit colloquium werd vanaf oktober 1971 georganiseerd door de afdeling Zuivere Wiskunde. De wetenschappelijke leiding berustte bij dr. R. Tijdeman (RU Leiden) en dr. H. Jager (UvA), terwijl de organisatie in handen was van mej. drs. J.M. Geysel (ZW). De bijeenkomsten vonden tot half mei wekelijks plaats in het MC. Over de behandelde stof is een syllabus in voorbereiding. In het verslagjaar werd over de volgende onderwerpen gesproken:

- | | | |
|---|---|---|
| prof.dr. J. Coates
(Harvard University, USA) | - | Transcendence properties of
elliptic integrals. |
| drs. P.L. Cijsouw (UvA) | - | Transcendentiematen en approxima-
tiematen. |
| dr. H. Jager (UvA) | - | Imaginair kwadratische lichamen
met klassegetal 1. |
| dr. R. Tijdeman
(RU Leiden) | - | Reductie van binaire vormen. |

2.2. Oriënterende colloquia voor leraren

a. Functietheorie

Het in het najaar van 1971 begonnen colloquium *Functietheorie* werd tot en met april voortgezet. Tijdens de bijeenkomsten, die om de veertien dagen in het MC plaatsvonden, werd een inleiding gegeven in de complexe functietheorie. Het colloquium was bedoeld voor wiskundeleraren, verbonden aan het VHMO, en andere belangstellenden. De wetenschappelijke leiding berustte bij mej. drs. J.M. Geysel (ZW), die met drs. P. Stobbe, drs. J. de Vries en drs. P. van Emde Boas (allen ZW) ook als docent optrad. Als literatuur werd gebruik gemaakt van de boeken *Elemente der Funktionentheorie* en *Funktionentheorie 1* door K. Knopp, met bijbehorende opgavenverzameling. Als van deze boeken werd afgeweken, werden over de betreffende stof notities uitgereikt. De adviescommissie voor de voorbereiding van het colloquium was als volgt samengesteld:

dr. H.H. Buzeman (Amsterdam; VHMO),
 mej. drs. J.M. Geysel (Amsterdam; MC),
 W.J.F. Hertoghs (Rijswijk; VHMO),
 W.P.J. Koster (IJmuiden; VHMO).

b. Differentiaalvergelijkingen

De adviescommissie, die belast was met de keuze van het onderwerp voor dit colloquium, was als volgt samengesteld:

mej. drs. J.M. Geysel (Amsterdam; MC),
 W.J.F. Hertoghs (Rijswijk; VHMO),
 W.P.J. Koster (IJmuiden; VHMO),

M.H. Sitters (Amsterdam; VHMO),
 drs. Th. Winter (Koog aan de Zaan; VHMO),
 mej. J.M. Wijnbeek (Den Haag; VHMO).

De commissie besloot het onderwerp *Differentiaalvergelijkingen* te kiezen voor het colloquium, dat in september in het MC begon. Door wekelijks bijeen te komen werd het mogelijk het colloquium voortaan in vakantie- en examenperioden voor het VHMO te onderbreken. Bovendien werd besloten met de keuze van het onderwerp in de komende jaren nauwer aan te sluiten bij het onderwijsprogramma van het VHMO. Tijdens de bijeenkomsten werd een inleiding gegeven in de theorie der gewone differentiaalvergelijkingen, in het bijzonder die aspecten daarvan, die van belang zijn voor het VWO. De wetenschappelijke leiding van het colloquium was in handen van mej. drs.

J.M. Geysel (ZW), die tevens als docent optrad. Aan de bijeenkomsten werd door gemiddeld 25 personen deelgenomen. In samenwerking met drs. B. van der Krogt (UvA) werd ook aandacht besteed aan didactische problemen met betrekking tot de theorie der differentiaalvergelijkingen. De deelnemers ontvingen een voorlopige syllabus over de behandelde stof.

2.3. *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica*

De veertiendaagse bijeenkomsten in het kader van dit colloquium, dat sinds oktober 1971 wordt gehouden, vonden in het MC plaats. De organisatie van het colloquium berustte bij de afdeling Toegepaste Wiskunde en de Rekenafdeling. De wetenschappelijke leiding was in handen van prof.dr. T.J. Dekker (UvA) en dr. P.J. van der Houwen (RA), terwijl drs. P.W. Hemker (RA) de administratieve organisatie verzorgde. Behandeld werden de theorie van het numeriek oplossen van beginwaardeproblemen voor gewone, in het bijzonder stijve, differentiaalvergelijkingen en de toepassing daarvan. Het programma gedurende 1972 luidde (in chronologische volgorde):

- | | | |
|---|---|---|
| dr. P.J. van der Houwen (RA) | - | Eenstapsmethoden. |
| drs. P.W. Hemker (RA) | - | Meerstapsmethoden. |
| drs. G.M. Willems (TW) | - | Parameterbepaling in de bioma-
thematica. |
| P.A. Beentjes (RA) | - | Foutformules en stapkeuzestra-
tegieën. |
| K. Dekker (RA) | - | Exponentieel aangepaste metho-
den. |
| S.P.N. van Kampen (RA) | - | Semi Runge-Kutta methoden. |
| dr. H.C. Hemker
(RU Leiden) | - | Het optreden van stijve diffe-
rentiaalvergelijkingen in bio-
chemische modellen. |
| drs. M. van Veldhuizen
(RU Utrecht) | - | Een convergentietheorie voor
discretisaties van stijve dif-
ferentiaalvergelijkingen. |
| P.A. Beentjes (RA) en
K. Dekker (RA) | - | Testresultaten van methoden
voor stijve differentiaalverge-
lijkingen. |

Sommige sprekers hielden meer dan één voordracht over hun onderwerp. Het aantal deelnemers aan het colloquium bedroeg 52, waarvan 25 personen van buiten het MC afkomstig waren. De behandelde stof uit 1971, alsmede de eerste voordrachten uit 1972 werden gebundeld in een uitgave in de serie MC Syllabus (MC Syllabus 15.1; zie par. E.2). Er zullen nog twee delen met de teksten van de overige voordrachten worden uitgegeven.

2.4. *Waarschijnlijkheidsrekening*

Het colloquium *Waarschijnlijkheidsrekening* wordt sinds vele jaren door de afdeling Mathematische Statistiek in samenwerking met het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde van de UvA georganiseerd. De wetenschappelijke leiding berustte bij prof.dr. J.Th. Runnenburg (adviseur MS; UvA). De bijeenkomsten vonden elke veertien dagen plaats in het Wiskundegebouw van de UvA. Tot en met juni zette professor Runnenburg de behandeling van het boek *Markov chains* van D. Freedman, waarmee hij in oktober 1971 een begin had gemaakt, voort. Vanaf oktober 1972 hield drs. A.A. Balkema (UvA) zeven voordrachten over zijn promotieonderzoek be-

treffende monotone transformaties en limietverdelingen. Dit onderzoek sluit aan bij het promotieonderzoek van L.F.M. de Haan (MS), zoals gepubliceerd in MC Tract 32. Aan de bijeenkomsten werd door een drietal medewerkers van de afdeling Mathematische Statistiek deelgenomen.

2.5. *Mathematische statistiek*

Sinds 1968 wordt dit colloquium door de afdeling Mathematische Statistiek in samenwerking met het Mathematisch Instituut van de RU Leiden georganiseerd. De wetenschappelijke leiding was in handen van prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; RU Leiden). Gedurende het verblijf van professor van Zwet in de Verenigde Staten (februari t/m augustus) was de leiding van dit colloquium in handen van dr. J. Oosterhoff (adviseur MS; KU Nijmegen). De veertiendaagse bijeenkomsten vonden afwisselend in het MC en in het Centraal Rekeninstituut te Leiden plaats. Aan het colloquium namen ca. 17 personen regelmatig deel, van wie er 7 afkomstig waren van het MC. De volgende lezingen werden gehouden:

- | | | |
|--|---|---|
| dr. J. Fabius (RU Leiden) | - | Neutraliteit en Dirichletverdelingen. |
| prof.dr. B. Harris
(University of Washington, USA) | - | Reliability theory. |
| prof.dr. J. Bather
(University of Sussex,
Brighton, UK) | - | Diffusion models in stochastic control theory. |
| prof.dr. S. Ehrenfeld
(New York State University,
USA; tijdelijk MS) | - | Some problems in sequential analysis. |
| drs. M.C.A. van Zuylen (MS) | - | Pitmanefficiency. |
| drs. W. Albers (RU Leiden) | - | Asymptotische ontwikkelingen en deficiencies van verdelingsvrije toetsen. |

Professor Ehrenfeld en M.C.A. van Zuylen spraken ieder twee keer, terwijl W. Albers op de bijeenkomsten gedurende de laatste twee maanden van het verslagjaar sprak.

C.3 CURSUSSEN EN WERKWEKEN

Het gedetailleerde overzicht hieronder is verdeeld in drie subparagrafen, t.w. de cursussen, die op initiatief van het MC werden georganiseerd (a), de cursussen, die op verzoek van derden werden verzorgd (b) en de werkweken (c). Een van de cursussen onder (a) werd in samenwerking met een andere instelling georganiseerd.

3a. Cursussen, georganiseerd op eigen initiatief

3a.1. *Vacantiecursus 1972*

Deze cursus werd in 1972 voor de zesentwintigste achtereenvolgende keer gehouden. De voorbereiding van de cursus, die speciaal bedoeld is voor wiskundeleraren, verbonden aan het VHMO, maar tevens toegankelijk is voor andere belangstellenden, was in handen van een adviescommissie, samengesteld uit vertegenwoordigers van onderwijsinstellingen in Nederland en van het MC. De leden waren:

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

Als centraal thema voor deze vacantiecursus besloot de commissie tot het onderwerp *Grafentheorie en haar toepassingen*. De cursus vond plaats op 16 en 17 augustus in het Wiskundegebouw van de UvA te Amsterdam en op 17 en 18 augustus in het Groot Auditorium van de TH Eindhoven. In chronologische volgorde werden de volgende voordrachten gehouden:

dr. G. Laman (UvA)	-	Wat zijn grafen?
Jac. M. Anthonisse (MB)	-	Optimaliseringsproblemen.

- prof.dr. J. de Groot - Gekleurde grafen als hulpmiddel
(adviseur ZW; UvA) bij algebra en meetkunde.
- prof.dr. R.J. Mokken (UvA) - Grafentheorie en sociale wetenschappen.
- prof.dr. P.W. Kasteleyn - Grafen in de fysica.
(RU Leiden)

Voor de cursus, die in Amsterdam plaatsvond, meldden zich 125 deelnemers aan, terwijl de cursus in Eindhoven belangstelling trok van 91 deelnemers. Alle deelnemers ontvingen een syllabus (rapport VC 26; zie par. E.5), waarin de teksten van de genoemde voordrachten waren gebundeld. De kosten voor de deelnemers bedroegen f 5,- (inclusief syllabus). Met de uitvoering van de voor deze cursus genomen besluiten werd de afdeling Zuivere Wiskunde belast. Voor de organisatie en administratieve begeleiding van de cursus werd de hulp ingeroepen van het Secretariaat van het MC. Ook de Bibliotheek van het MC verleende medewerking door het organiseren van een boektentoonstelling (zie par. B.1.5).

In het verslagjaar werden de nodige voorbereidingen getroffen voor de publicatie van een deel in de serie MC Syllabus met de uitgewerkte teksten van de vijfentwintigste vacanti cursus (1971) en een overzicht van de lezingen in eerder gehouden cursussen. Publicatie zal in de loop van 1973 plaatsvinden.

3a.2. Oriënterende cursus voor wiskundeleraren

onderwerp: *Algebra*

In september 1971 begon in Den Haag (Gymnasium Haganum) een cursus *Algebra* in het kader van de serie *Oriënterende cursussen voor wiskundeleraren*, die onder auspiciën van de afdeling Zuivere Wiskunde plaatsvindt. Deze cursus, bestemd voor wiskundeleraren verbonden aan het VMO en andere belangstellenden, werd tot en met mei 1972 voortgezet. Als docent trad op dr. L.C.A. van Leeuwen (RU Groningen), die bovendien over de behandelde stof een syllabus opstelde (rapport ZC 86; zie par. E.4.1). De bijeenkomsten werden bezocht door ca. 10 deelnemers en vonden elke veertien dagen plaats. Aan het bijwonen van deze cursus waren voor de deelnemers geen kosten verbonden. In ver-

band met de geringe belangstelling voor deze cursussen in Den Haag werd besloten de serie in het najaar niet verder voort te zetten.

3a.3. *Cursus Besliskundig analist*

De cursussen *Besliskundig analist* (afgekort BA) worden sinds 1965 door de afdeling Mathematische Besliskunde in samenwerking met het Adviesbureau voor Kwaliteitsbeleid en Besliskunde ir. J. van Ettinger - J. Sittig B.V., (AKB) te Rotterdam georganiseerd. Deze cursus, die bedoeld is als vervolg op de opleiding tot statistisch analist van de Vereniging voor Statistiek (VVS), geeft een tweejarige opleiding voor het examen O.R.-analist van de VVS. Per cursus worden 18 cursusedagen verzorgd, verdeeld over twee cursusjaren.

De coördinerende en administratieve werkzaamheden werden wederom verzorgd door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat), terwijl de Financiële Dienst van het MC belast was met de financiële administratie van de cursus. In het Syndicaat van de cursus had prof.dr. G. de Leve zitting, terwijl drs. B. Dorhout het MC vertegenwoordigde in de werkredactie. Tot de zomervacantie vonden de maandelijkse bijeenkomsten plaats in het MC; daarna werd de cursus gehouden in het Bouwcentrum te Rotterdam, waarin het AKB is gevestigd. De lessen worden gegeven aan de hand van een leidraad, die speciaal voor deze cursussen is geschreven. In het verslagjaar is deze leidraad op talrijke plaatsen verbeterd en aangepast.

Naast deze leidraad werden als handboeken bij de cursussen gebruikt: F.S. Hillier and G.J. Lieberman, *Introduction to operations research* en J.H.C. Lisman, *Wiskundige propaedeuse voor economen*. De prijs van de cursussen bedroeg f 3000,- per deelnemer. In het verslagjaar werden werkzaamheden verricht voor een drietal cursussen, waarbij J.A. Atzema (AKB) als cursusleider optrad.

a. BA 5 (1970 - 1972)

Deze in november 1970 begonnen cursus werd in juni beëindigd. De cursus werd besloten met het volgende programma:

- prof. J. Sittig (AKB) - Wachttijden; vervangingsproblemen; ad hoc technieken.
- J.A. Atzema (AKB),
A. Bakker ing. (AKB) en
ir. P.J. Weeda (MB)
drs. B. Dorhout (MB) - Voorraden.
- drs. A.W. Schuringa
(Hoogovens) - Discrete programmering; niet-lineaire programmering.
- Een case study.

Een achttal deelnemers voltooide de cursus.

b. BA 6 (1971 - 1973)

Op 11 november 1971 was cursus BA 6 begonnen met 9 deelnemers. In 1972 stonden de volgende onderwerpen op het programma:

- drs. J.H. van Frankenhuisen- Inleiding wiskunde; simulatie.
(MB, resp. KLM)
- A. Bakker ing. (AKB) - Kosten.
- drs. B. Dorhout (MB) - Lineaire programmering.
- prof. A.H. Hulshof - Procesbeheersing.
(TH Twente)
- J.A. Atzema (AKB) - Netwerkplanning; speltheorie.
- prof. J. Sittig (AKB) - Capaciteitsproblemen; normalisatie.
- prof. H.J.M. Lombaers - Industrial dynamics.
(TH Delft)
- ir. E.G.F. van Winkel - Voorspellingsmethoden.
(TH Eindhoven)
- ir. P.J. Weeda (MB) - Dynamische programmering.

De deelnemers aan de cursussen BA 5 en BA 6 maakten in het voorjaar een excursie naar de KLM.

c. BA 7 (1972 - 1974)

Voor de cursus, die op 25 oktober begon, werden 8 deelnemers ingeschreven. In de laatste maanden van 1972 werd het volgende programma afgewerkt:

- prof. J. Sittig (AKB) - Algemene inleiding; aanpak en modellen; capaciteitsproblemen; kosten.
- drs. J.K. Lenstra (MB) - Inleiding wiskunde.

3a.4. *Leergang Mathematische besliskunde*

Deze cursus, die sinds 1960 plaatsvindt, werd georganiseerd door de afdeling Mathematische Besliskunde in de maanden oktober tot en met december. De leiding was in handen van prof.dr. G. de Leve en drs. B. Dorhout. De leiding van de leergang werd administratief bijgestaan door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat). De leergang is een post-academiale opleiding voor o.a. economen en ingenieurs. De 20 cursusdagen waren verdeeld in vijf perioden. De docenten, allen medewerkers van de afdeling Mathematische Besliskunde, behandelden de volgende onderwerpen:

- Jac.M. Anthonisse - Lineaire programmering; geheel-tallige programmering.
- drs. B. Dorhout - Netwerken; beslissingsproblemen met stochastische elementen; niet-lineaire programmering.
- drs. B.J.B.M. Lageweg - Markovketens en ∞ -stapsbeslissingsproblemen; N-stapsbeslissingsproblemen.
- drs. J.K. Lenstra - Branch and bound methoden; scheduling problemen.
- dr. H.C. Tijms - Waarschijnlijkheidsrekening; wachttijden.
- ir. P.J. Weeda - Voorraadtheorie; simulatie.

Naast de theorie werden door J.K. Lenstra, B.J.B.M. Lageweg en P.J. Weeda een aantal praktijkproblemen behandeld en werd de deelnemers gelegenheid gegeven zich te oefenen in continue en discrete programmering, waarbij professor de Leve en B. Dorhout assisteerden. Voor deze leergang, die in het MC plaatsvond, werden 14 deelnemers ingeschreven. De prijs bedroeg f 2000,- per deelnemer. Bij de behandeling van de stof werd wederom gebruik gemaakt van de speciaal voor de leergang in voorgaande jaren vervaardigde delen in de serie MC Syllabus. Aan het eind van het

jaar waren dit tien delen, waarvan er een viertal in de loop van het jaar werden herdrukt (zie par. E.2). Naast de serie MC Syllabus werd ook gebruik gemaakt van een aantal rapporten (BN 16, BC 4, BC 5 en BC 6; zie par. E.4.4), die speciaal voor deze leergang werden geschreven in verband met het doceren van onderwerpen, die niet in de syllabusserie worden behandeld.

3a.5. *Wetenschappelijk Rekenen A (W.R. A)*

Het examen Wetenschappelijk Rekenen A vindt plaats onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap. De cursussen, die opleiden voor dit examen, worden georganiseerd door de Rekenafdeling. De administratie voor deze cursussen berustte bij het Secretariaat van het MC. Er werd o.a. een folder met uitgebreide inlichtingen over de cursus opgesteld. Gedurende het verslagjaar werden de volgende cursussen gehouden.

a. *Cursus W.R. A (Delft)*

Deze cursus, een driejarige opleiding voor het examen W.R. A, die begonnen was in het najaar van 1969, werd gegeven door medewerkers van de TH Delft. Als cursusleider trad op dr. J. Bijl. In het najaar werd de cursus besloten met een examen.

b. *Cursussen W.R. A 1970 - 1972 en 1971 - 1973 (Amsterdam)*

Deze in Amsterdam gehouden cursussen duren twee jaar en vier maanden. Programmatisch zijn ze zo opgesteld, dat het tweede cursusjaar van de cursus 1970-1972 en het eerste van de cursus 1971-1973 samenvallen. In het verslagjaar werd het analytisch deel van de cursus gegeven. De lessen en practica vonden elke week, behalve in juli en augustus, op dinsdag en donderdag (ook in de avonduren) plaats in het MC en in het Wiskundegebouw en het B.C.P. Jansen Instituut van de UvA. Als cursusleider trad op drs. J. Kok (RA). Aan het einde van het verslagjaar werd nog door 55 cursisten aan de cursus deelgenomen. Docent voor het onderdeel analyse was drs. F.J.M. Barning, terwijl het practicum analyse werd geleid door ir. P.M.B. Vitányi (RA), drs. C.J. Roothart (RA; tot juli) en drs. J.W. de Roever (TW; vanaf september). Het andere onderdeel, numerieke analyse, werd gedoceerd door drs. J. Kok (RA), die ook het practicum numerieke

analyse en programmeren leidde met medewerking van R. van der Horst (RA).

c. *Cursus W.R. A 1972 - 1974 (Amsterdam)*

In september werd begonnen met een nieuwe cursus W.R. A, die zal duren tot eind 1974. De lessen vonden plaats in het MC, waar de 20 deelnemers tevens gebruik konden maken van de rekenapparatuur. Tot december werd, op dinsdag en donderdag, de zgn. onderbouw gegeven. Deze onderbouw bestond uit het onderdeel analyse en algebra, gedoceerd door D.T. Winter (RA), en het onderdeel programmeren, gedoceerd door L.J.M. Geurts (RA). De laatstgenoemde schreef hierover een syllabus, die in de loop van 1973 in de serie MC Syllabus zal verschijnen. Bij het eerste onderdeel leidde de docent samen met J.C. van Vliet (RA) het practicum; bij het practicum van het onderdeel programmeren, waarbij in het bijzonder aandacht besteed werd aan het programmeren in ALGOL 60, was de leiding in de handen van de docent met medewerking van mevr. C.M.L. Preyer-Smit (RA).

3a.6. *ALGOL 60*

Deze door de Rekenafdeling georganiseerde cursussen beoogden de deelnemers ALGOL 60 programma's te leren lezen, begrijpen en schrijven. Er werd inzicht gegeven in de structuur van ALGOL 60 als universele programmeertaal, gebaseerd op het *Revised Report on the Algorithmic Language ALGOL 60*, waarin de taal streng en formeel gedefinieerd is. De literatuur bestond uit dit *Revised Report* van P. Naur (ed), de MC Syllabus *Cursus ALGOL 60* van K.K. Koksma, de syllabus *Cursus ALGOL 60* van A. van der Sluis en C.A.Ch. Görts (een uitgave van de RU Utrecht) en het MC rapport LR 1.1 (de handleiding bij het MILLI-systeem door D. Grune; zie par. E.3). Aan de vijfdaagse cursussen was een practicum verbonden, waar de deelnemers zich konden oefenen in het schrijven van ALGOL 60 programma's aan de hand van verstrekte vraagstukken. De deelnemers konden gebruik maken van de op het MC aanwezige rekenapparatuur.

In 1972 vonden twee cursussen plaats en wel op 3, 4, 5, 11 en 12 januari en op 3, 4, 5, 10 en 11 juli. Bij de eerste cursus

trad ir. H.J.J. te Riele (RA) als docent op, bij de tweede drs. W. Hoffmann (RA). Voor de cursussen, die beide in het MC plaatsvonden, werden 41 resp. 23 deelnemers ingeschreven. Het cursusgeld bedroeg voor beide cursussen f 175,-.

3a.7. ALGOL 68

De cursus *ALGOL 68*, georganiseerd door de Rekenafdeling en begonnen in oktober 1971, is tot half juni voortgezet. Aan de hand van het in 1969 verschenen definiërend *Report on the Algorithmic Language ALGOL 68* van A. van Wijngaarden (ed.) (rapport MR 101), werden de definities, begrippen en constructies van ALGOL 68 diepgaand bestudeerd. De cursus vond eens in de veertien dagen op het MC plaats. De leiding was in handen van L.G.L.Th. Meertens (RA), die tevens als docent optrad. Er namen 74 cursisten aan de cursus deel. Het cursusgeld bedroeg f 400,-.

Naast het eerder genoemde definiërend rapport werd als begeleidende literatuur gebruik gemaakt van *An ALGOL 68 companion* door J.E.L. Peck.

3a.8. FORTRAN Extended (Control Data Versie 4.0)

In verband met de geleidelijke overgang naar de Control Data-apparatuur van SARA nam de Rekenafdeling het initiatief tot de organisatie van een cursus *FORTRAN Extended*, waarbij ook aandacht besteed werd aan de eisen die door het SARA computersysteem aan FORTRAN programma's worden gesteld. Het doel van deze cursus was het leren lezen, begrijpen en schrijven van FORTRAN programma's, alsmede het leren hanteren van de CD *FORTRAN Extended Reference Manual*. Op 27, 28 en 29 november en op 4 en 5 december vond een cursus plaats in het MC en tegelijkertijd een cursus in het Zeemanlaboratorium van de UvA. Bij de eerste trad drs. J. Wolleswinkel (RA) als docent op en bij de tweede D.T. Winter (RA). Bij de cursus werd als literatuur gebruik gemaakt van rapport CR 25 (zie par. E.4.5) en bovendien van het *FORTRAN Extended Reference Manual, versie 4.0* en de *FORTRAN Extended Instant, versie 4.0*, beide uitgegeven door Control Data. Er werden 94 deelnemers ingeschreven. Het cursusgeld bedroeg f 300,-.

3a.9. *Basiscursus Wetenschappelijk projectprogrammeur*

Deze cursus was bestemd voor aanstaande programmeurs, die in een hogere programmeertaal (bijv. ALGOL 60) programma's moeten schrijven voor problemen van wetenschappelijke aard, in het bijzonder uit de natuur-, technische en sociale wetenschappen. De leiding van deze cursus, die in september 1971 op initiatief van de Rekenafdeling was begonnen, was in handen van dr. J.W. de Bakker (RA). De lessen vonden tot en met juni wekelijks plaats op dinsdag en donderdag (ook in de avonden). Aan 9 van de 14 deelnemers, van wie er twee van het MC afkomstig waren, werd aan het eind van de cursus een diploma uitgereikt. Na de onderbouw gedurende het laatste kwartaal van 1971, samenvallend met de cursus W.R. A 1971-1973 en bestaande uit de onderdelen analyse en programmeren, werden vanaf januari de volgende onderwerpen behandeld:

- | | | |
|--|---|-----------------------------|
| (1) D.T. Winter (RA) | - | Numerieke wiskunde. |
| (2) J. Alanen, Ph.D. (RA) en
L.J.M. Geurts (RA) | - | Voortgezette programmering. |
| (3) drs. R. Potharst (MS) en
drs. A.P.B.M. Vehmeijer (MS) | - | Inleiding statistiek. |
| (4) Jac.M. Anthonisse (MB) en
ir. P.J. Weeda (MB) | - | Inleiding besliskunde. |

Op 21 maart werd door ir. H.J.J. te Riele (RA) een caput selectum over "Aliquote rijen" gehouden. Voor onderdeel (1) werd gebruik gemaakt van rapport CR 24. L.J.M. Geurts stelde ten behoeve van onderdeel (2) een nieuwe syllabus samen, die in de loop van 1973 als MC Syllabus zal verschijnen, terwijl J. Alanen rapport CR 27 schreef (zie par. E.4.5). Ten behoeve van (3) werd gebruik gemaakt van rapport SC 22 (zie par. E.4.3) en voor onderdeel (4) werd rapport BC 3 herdrukt (zie par. E.4.4), dat oorspronkelijk geschreven was ten behoeve van de inleiding in de besliskunde bij de cursus Wetenschappelijk Rekenen A. Het cursusgeld bedroeg f 2.000,-.

3b. Cursussen, georganiseerd op verzoek van derden

3b.1. *Inleiding verzamelingenleer*

Op verzoek van de Nederlandse Vereniging van Huisvrouwen organiseerde de afdeling Zuivere Wiskunde voor de tweede keer een cursus over de beginselen van de verzamelingenleer. Het doel van deze cursus is de ouders van leerlingen aan het middelbaar onderwijs vertrouwd te maken met wiskundige begrippen die in het brugklasprogramma aan de orde komen. Daartoe werd door mej. drs. J.M. Geysel (ZW) op de avonden van 25 januari, 1 en 8 februari een drietal voordrachten gehouden. De aantekeningen bij deze voordrachten werden aan de ca. tien deelnemers als syllabus uitgereikt. De cursus vond plaats in het MC.

3b.2. *Hogere computertechniek*

Het onderdeel wiskunde van deze cursus, die georganiseerd wordt door een industriële onderneming werd voor het derde achtereenvolgende jaar verzorgd door medewerkers van de afdeling Toegepaste Wiskunde. De cursus, die in Hilversum plaatsvindt en opleidt tot computertechnicus, werd op 1 september 1971 begonnen. De docenten, allen medewerker van de afdeling TW, waren:

drs. M. Bakker	-	Analyse.
dr. H. Bavinck	-	Analyse, lineaire algebra.
drs. B. Dijkhuis	-	Analyse, booleaanse algebra.
drs. T.H. Koornwinder	-	Lineaire algebra.
drs. N.M. Temme	-	Analyse, booleaanse algebra, numerieke wiskunde.
drs. G.M. Willems	-	Numerieke wiskunde.

Bij het onderdeel booleaanse algebra werd gebruik gemaakt van het in 1971 verschenen rapport TC 52. De overige gebruikte literatuur was: R. Bronson, *Matrix methods*, N.G. de Bruijn, *Beknopt leerboek der differentiaal- en integraalrekening*, A.J.W. Duijvestijn e.a., *Numerieke wiskunde en programmeermethoden* (collegedictaat), W.J.H. Salet e.a., *Vraagstukken over analyse en algebra, deel I* en R.H. Pennington, *Introductory computer methods and numerical analysis*.

3b.3. *Advanced course on programming languages and data structures*

Deze internationale zomercursus was een onderdeel van een aantal door de Europese Economische Gemeenschap gecoördineerde cursussen op geavanceerd niveau. Een commissie in Brussel bepaalde het onderwerp van de cursus, waarna het Nederlandse Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen het MC verzocht de cursus te organiseren. De organisatiecommissie, belast met de wetenschappelijke voorbereiding van de cursus, bestond uit

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (RA) - voorzitter
 dr. J.W. de Bakker (RA) - secretaris
 prof.dr.ir. W.L. van der Poel (TH Delft)

en werd administratief bijgestaan door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat) en mevr. W.G.C. van Kooi-Suurmeijer (secretaresse van de directeur). Voor de cursus, die van 12 t/m 23 juni plaatsvond in het Wiskundegebouw van de UvA, werden 50 geselecteerde deelnemers ingeschreven uit alle E.E.G.-landen, onder wie twee personeelsleden van het MC. Het cursusgeld bedroeg f 200,-. Het programma van de cursus, waarin Engels de voertaal was, was als volgt samengesteld:

- (1) dr. H. Bekić (IBM Laboratory, Wenen, Oostenrijk) - Formal semantics of programming languages, theory and applications.
- (2) prof.dr.ir. W.L. van der Poel (TH Delft) - A comparative study of some higher programming languages.
- (3) prof.dr. D.S. Scott (Princeton University, USA) - Data types as lattices.
- (4) prof.dr. M.V. Wilkes (Cambridge University, UK) - The protection and storage of data.
- (5) prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (MC) - ALGOL 68.

Bij de verschillende onderdelen werd de volgende literatuur gebruikt:

- (1) H. Bekić, *Towards a mathematical theory of processes*;

- (2) W.L. van der Poel, *A comparative study of some higher programming languages*;
- (3) D.S. Scott, *Data types as lattices*;
- (4) M.V. Wilkes, *Time sharing computer systems*;
- (5) A. van Wijngaarden (ed), *Report on the Algorithmic Language ALGOL 68*;
J.E.L. Peck, *An ALGOL 68 companion*.

3c. Werkweken

In 1971 werd door het MC voor het eerst een werkweek georganiseerd. De werkweken hebben tot doel meer bekendheid te geven aan veelbelovende nieuwe wiskundige theorieën en methoden. Van de deelnemers wordt verwacht dat zij enigszins vertrouwd zijn met het te behandelen onderwerp. Tijdens de werkweken wordt veel aandacht besteed aan het opdoen van praktische ervaring.

3c.1. *Speciale functies*

Deze informele werkweken werden georganiseerd door de afdeling Toegepaste Wiskunde in de periode van 3 t/m 14 juli. Er werd aan deelgenomen door de volledige afdeling TW (13 personen) en door drs. C.G. van der Laan (RA) en drs. M.J.W. Jansen (Wiskundig Seminarium van de VU). De dagelijkse bijeenkomsten vonden in het MC plaats en hadden tot onderwerp de bestudering en bespreking van het boek *The functions of mathematical physics* van H. Hochstadt. Als docent traden op drs. M. Bakker (TW), dr. H. Bavinck (TW), dr.ir. J. Grasman (TW), drs. C.G. van der Laan (RA), drs. T.H. Koornwinder (TW), drs. J.W. de Roever (TW), drs. N.M. Temme (TW) en drs. G.M. Willems (TW).

3c.2. *Optimaal stoppen van Markovketens*

Van deze eerste door de afdeling Mathematische Statistiek georganiseerde werkweek was de leiding in handen van prof.dr. J.Th. Runnenburg (adviseur MS), terwijl drs. R. Potharst zich met de organisatorische voorbereiding bezighield, daarin bijgestaan door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat). Voor deze werkweek werden 12 deelnemers inge-

schreven, van wie er twee afkomstig waren van het MC. De werkweek vond plaats van 14 t/m 18 augustus in het Wiskundegebouw van de UvA. Behandeld werden de theorie van het optimaal stoppen van Markovketens en de daarbij ter sprake komende theorie van de Martin rand, met toepassingen. Van de deelnemers werd enige kennis van de theorie der Markovketens, zoals behandeld in het boek van W. Feller, *An introduction to probability theory and its applications, vol. I*, verwacht. Het programma luidde als volgt:

drs. A. Hordijk	-	Theorie van het optimaal stoppen.
drs. R. Potharst	-	Theorie van de Martin rand.
prof.dr. J.Th. Runnenburg	-	Toepassingen en vraagstukken.

Ten behoeve van deze werkweek werd een syllabus samengesteld (rapport SD 104; zie par. E.4.3); daarnaast werd o.a. gebruik gemaakt van een boek van E.B. Dynkin & A.A. Juschkewitsch, *Sätze und Aufgaben über Markoffsche Prozesse*. De prijs voor niet-universitaire deelnemers bedroeg f 750,-; voor deelnemers afkomstig van universiteiten of hogescholen f 100,-. Na afloop van de werkweek werd besloten de voorlopige syllabus (SD 104) te herschrijven tot een uitgave in de serie MC Syllabus.

3c.3. Geheeltallige programmering

De organisatie van deze werkweek, die gehouden werd van 21 t/m 25 augustus, berustte bij de afdeling Mathematische Besliskunde, bijgestaan door mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat). De wetenschappelijke leiding was in handen van drs. B. Dorhout (MB). De werkweek vond plaats in het Wiskundegebouw van de UvA. Er gaven zich 13 deelnemers op, terwijl daarnaast alle medewerkers van de afdeling Mathematische Besliskunde de bijeenkomsten bijwoonden. Verschillende methoden voor het oplossen van algemene en speciale geheeltallige en gemengde programmeringsproblemen werden behandeld en vergeleken. De deelnemers konden bij de oefeningen vaardigheid opdoen in de behandelde methoden. De theorie van de "klassieke" lineaire programmering werd bekend verondersteld. De behandelde onderwerpen en de docenten (allen MB) zijn hieronder vermeld:

- Jac.M. Anthonisse - Inleiding; booleaanse methoden; toepassingen van grafentheorie; reductie van stelsels vergelijkingen; voorbeelden van op het MC opgeloste problemen.
- drs. B. Dorhout - Algebraïsche methoden; fixed charge problemen.
- drs. B.J.B.M. Lageweg - Knapzakalgoritmen; snedemethoden.
- drs. J.K. Lenstra - Branch and bound methoden; scheduling.

Als literatuur bij deze werkweek werd o.a. gebruik gemaakt van een aantal speciaal hiervoor geschreven rapporten (BN 14, BN 15, BN 16 en BD 1; zie par. E.4.4). De prijs van de werkweek was f 750,-- voor niet-universitaire deelnemers en f 100,-- voor deelnemers afkomstig van universiteiten of hogescholen.

3c.4. *Numerieke integratie van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen*

In het kader van het bestuderen van nieuwe geavanceerde theorieën en methoden werd door de Rekenafdeling en de afdeling Toegepaste Wiskunde intensief onderzoek verricht op het gebied van de numerieke integratie van gewone en partiële differentiaalvergelijkingen en werd het initiatief genomen tot het schrijven van een syllabus. De hoofdstukken hierin zijn:

- drs. T.M.T. Coolen (TW) - Elliptische differentiaalvergelijkingen.
- drs. P.W. Hemker (RA) - Lineaire meerstapsmethoden.
- dr. P.J. van der Houwen (RA) - Stijve differentiaalvergelijkingen.
- drs. E. Slagt (RA) - Parabolische en hyperbolische differentiaalvergelijkingen.

De hierop te volgen werkweek werd door het aanmelden van te weinig deelnemers afgelast.

C.4 WERKGROEPEN EN STUDIEGROEPEN

In het gedetailleerde overzicht hieronder wordt een onderscheid gemaakt tussen (a) werkgroepen en (b) studiegroepen. De werkgroepen houden zich in het algemeen bezig met een specifiek project, waarbij tussen de deelnemers veelal informeel een taakverdeling wordt opgesteld. Een studiegroep, meestal alleen uit personeelsleden van het MC bestaande, bestudeert een bepaald boek of andere literatuur en komt daartoe regelmatig informeel bijeen. Deelname aan deze werk- en studiegroepen is kosteloos.

4a. Werkgroepen

4a.1. *Approximatie van speciale functies*

Deze groep is in oktober 1971 op initiatief van de afdeling Toegepaste Wiskunde gevormd in samenwerking met de Rekenafdeling. De leiding was in handen van drs. N.M. Temme (TW). De wekelijkse besprekingen, waaraan 6 medewerkers van de afdeling TW en 3 van RA deelnamen, vonden tot en met mei 1972 in het MC plaats. Tijdens deze bijeenkomsten werd het boek van G. Meinardus, *Approximation von Funktionen und ihre numerische Behandlung*, bestudeerd en besproken. Tevens vonden besprekingen plaats over numerieke procedures voor de berekening van speciale functies o.a. ten behoeve van de documentatie in de Losbladige Reeks (zie par. E.3; LR 3.5).

4a.2. *Biomathematica*

De bijeenkomsten van deze werkgroep, die in juli 1971 werd gevormd door de afdeling Toegepaste Wiskunde in samenwerking met de Rekenafdeling, werden gedurende het verslagjaar voortgezet. De wetenschappelijke leiding was in handen van dr.ir. J. Grasman (TW) en drs. G.M. Willems (TW). De 15 deelnemers, van wie 7 afkomstig waren van TW en RA, kwamen om de twee weken bij elkaar in het MC. Onderwerpen van gesprek waren niet-lineaire diffusieproblemen, analyse van het Turing-model (morfogenese), stolsels in bloedvaten, niet-lineaire periodieke processen (relaxatietrillingen) en biochemische reactiesystemen (niet-lineaire diffusievergelijkingen). De deelnemers van buiten het MC waren:

dr. H.C. Hemker	(RU Leiden),
dr. W.Th. Hermens	(RU Leiden),
drs. M.J.W. Jansen	(VU),
dr. W. Dorst	(VU),
ir. M. ten Hoopen	(TNO-Medisch Fysisch Instituut, Utrecht),
ir. J. Smith	(Centraal Instituut voor Hersenonder- zoek, UvA),
dr.ir. J.J. Kalker	(TH Delft),
ir. M. Viergever	(TH Delft).

In samenwerking met de afdeling Mathematische Statistiek werd op 8 december dr. J. Haigh (University of Sussex, Brighton, UK) ontvangen, die sprak over "The hitch hiking effect of a favourable gene". Mede naar aanleiding van de besprekingen in deze werkgroep werd in augustus het congres van de FEBS te Amsterdam (zie par. B.3.3 en B.6.3) bezocht door drs. P.W. Hemker (RA) en drs. G.M. Willems (TW), die tevens een lezing hielden (rapporten MR 144 en 145; par. E.4.5 en par. C.5). Bovendien bracht G.M. Willems ten behoeve van het onderzoek van de werkgroep een bezoek aan de *Conference on the mathematical theory of the dynamics of the biological populations* te Oxford (zie par. B.3.3).

4a.3. *Asymptotische ontwikkelingen*

In maart 1972 werd deze werkgroep gevormd op initiatief van de afdeling Toegepaste Wiskunde. De leiding was in handen van dr.ir. J. Grasman en drs. N.M. Temme (beiden TW). De bijeenkomsten vonden om de veertien dagen plaats in het MC. De werkgroep hield zich bezig met het onderzoek van elliptische singuliere storingsproblemen en relaxatietrillingen, de toepassingen van Laplace-transformaties en de studie van niet-lineaire trillingen. Behalve een vijftal medewerkers van de afdeling TW namen aan de bijeenkomsten ook drs. P.P.N. de Groen (VU) en ir. M. Dingemans (Waterloopkundig Laboratorium, Delft) deel.

4a.4. *Beginwaardeproblemen*

Op initiatief van de Rekenafdeling kwam in september 1972 de

werkgroep *Beginwaardeproblemen* tot stand. Deze groep is de voortzetting van de werkgroep *Stijve differentiaalvergelijkingen* welke reeds vanaf januari 1970 regelmatig bijeenkwam. De leiding was in handen van dr. P.J. van der Houwen (RA) en drs. E. Slagt (RA). Naast een negental deelnemers afkomstig van het MC, hoofdzakelijk medewerkers van de sectie Numerieke wiskunde van de RA, namen ook drs. J.K.M. Jansen (TH Eindhoven), drs. S.J. Polak (Philips) en drs. M. van Veldhuizen (RU Utrecht) aan de veertiendaagse bijeenkomsten deel. Tijdens de bijeenkomsten in het MC werden in het laatste kwartaal de volgende onderwerpen besproken:

- a. uitbouwen en toetsen van het arsenaal methoden voor het oplossen van beginwaardeproblemen;
- b. efficiënt toepassen van deze methoden op speciale problemen;
- c. schietmethoden voor tweepunts-randwaardeproblemen;
- d. theoretische aspecten bij het numeriek oplossen van stijve differentiaalvergelijkingen.

Onderzoek in het kader van deze werkgroep gaf aanleiding tot voordrachten in het colloquium *Stijve differentiaalvergelijkingen en toepassingen in de biomathematica* (zie par. C.2.3). In MC Syllabus 15.1 (zie par. E.2) is een deel van de resultaten van het onderzoek opgenomen.

4a.5. *Randwaardeproblemen*

De Rekenafdeling (sectie Numerieke wiskunde) heeft in maart in samenwerking met de afdeling Toegepaste Wiskunde de werkgroep *Randwaardeproblemen* gevormd, die sindsdien eens in de veertien dagen bijeenkwam in het MC. De leiding van de werkgroep was in handen van drs. M. Bakker (TW). De volgende onderwerpen kwamen aan de orde:

- a. tweepunts-randwaardeproblemen en de daarmee verbonden specifieke problemen (schietmethoden, tridiagonale matrices);
- b. meerdimensionale randwaardeproblemen (discretisering, (semi-) iteratieve oplossingsmethoden, versnellingsmethoden);
- c. eindige elementenmethode.

Aan de bijeenkomsten namen, behalve 4 medewerkers van RA en 2

medewerkers van TW, van buiten het MC prof.dr. T.J. Dekker (UvA), drs. K. Dekker (UvA), P. Wolkefelt (UvA), ir. J.H. Steenbruggen (Shell) en drs. J.A. Meijerink (Shell) deel. In 1972 werden de volgende voordrachten gehouden:

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| drs. T.M.T. Coolen (TW) | - | Richardson-methode. |
| drs. J.A. Meijerink (Shell) | - | Iteratieve oplossing van impliciete benadering van differentiaalvergelijkingen. |
| drs. M. Bakker (TW) | - | Oplossing van elliptische randwaardeproblemen door middel van Runge-Kutta methoden. |
| drs. M. Bakker (TW) | - | Niet-lineaire iteratieformules. |
| dr. P.J. van der Houwen (RA) | - | Tweepunts-iteratieformules. |
| drs. T.M.T. Coolen (TW) | - | Sobolev-ruimten. |
| ir. J.H. Steenbruggen (Shell) | - | Warmtegeleidingsproblemen. |
| drs. P.W. Hemker (RA) | - | Oplossing van singuliere storingsproblemen met behulp van eindige elementenmethoden. |

4a.6. Numerieke algebra

Deze werkgroep is in mei 1970 gevormd door de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling in samenwerking met het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde (ITW) van de UvA. De bijeenkomsten vonden eens in de veertien dagen plaats in het Wiskundegebouw van de UvA. De wetenschappelijke en organisatorische leiding van de werkgroep was in handen van prof.dr. T.J. Dekker (UvA) en drs. W. Hoffmann (RA). Aan de besprekingen werd regelmatig deelgenomen door 13 personen, van wie prof.dr. T.J. Dekker (UvA), J. Admiraal (UvA) en F. Teer (UvA) niet aan het MC verbonden waren. De MC-deelnemers waren medewerkers en assistenten van de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling. In 1972 werd onder andere een literatuurstudie gemaakt van het boek *The algebraic eigenvalue problem* van J. Wilkinson. Verder kwamen ter sprake de bepaling van nulpunten door middel van inter- en extrapolatie, het oplossen van stelsels lineaire vergelijkingen en de berekening van eigenwaarden en eigenvectoren. Mede ten be-

hoeve van de uitgave van de Losbladige Reeks (zie par. E.3) hield de werkgroep zich bezig met het documenteren van procedures en het opzetten en onderhouden van het bibliotheekstelsel. Daartoe werd tussen de deelnemers een taakverdeling opgesteld.

4a.7. *Quadratuur*

Deze in november 1971 op initiatief van de Rekenafdeling gevormde werkgroep zette haar werkzaamheden gedurende het eerste halfjaar van 1972 voort. De leiding was in handen van drs. C.J. Roothart (RA). De besprekingen vonden om de twee weken in het MC plaats. De werkgroep bestond uit een viertal medewerkers van de Rekenafdeling. Zij stelden zich ten doel de op het MC aanwezige integratieprocedures met elkaar te vergelijken en tot een verantwoorde keuze te komen voor opneming in de Losbladige Reeks (zie par. E.3). Een vijftal procedures verscheen als rapport MR 137 (zie par. E.4.5).

4a.8. *Optimaal stoppen*

Deze werkgroep werd in het najaar door de afdeling Mathematische Statistiek in samenwerking met het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde van de UvA gevormd. De leiding was in handen van prof.dr. J.Th. Runnenburg (adviseur MS; UvA). Behandeld werd het boek *Great expectations: the theory of optimal stopping* van Y.S. Chow, H. Robbins en D. Siegmund. De bijeenkomsten vonden elke veertien dagen plaats in het Wiskundegebouw van de UvA en werden regelmatig door 5 medewerkers van de afdeling MS bijgewoond. R. Potharst hield er bovendien op 8 december een voordracht over het optimaal stoppen van stochastische rijen.

4b. Studiegroepen

4b.1. *Grafentheorie met toepassingen*

Deze studiegroep is in september gevormd door de afdeling Zuivere Wiskunde in samenwerking met de afdeling Mathematische Besliskunde. De adviseur van de afdeling ZW, prof.dr. J.H. van Lint (TH Eindhoven), nam de wetenschappelijke leiding op zich. De veertiendaagse bijeenkomsten in het MC werden door 23 deelnemers regelmatig bezocht, van wie 12 deelnemers

afkomstig waren van de organiserende afdelingen. De deelnemers, van wie een actieve belangstelling verwacht werd, begonnen met de bespreking van het boek *Applied graph theory* van C.W. Marshall (en de hierin voorkomende onjuistheden) en van aan de onderwerpen uit het boek verwante onderdelen uit de grafentheorie. Naar aanleiding van deze besprekingen verscheen rapport ZN 47 (zie par. E.4.1).

4b.2. *Multivariate statistiek*

De studiegroep *Multivariate statistiek* werd in maart gevormd door de afdeling Mathematische Statistiek. De tweewekelijkse bijeenkomsten in het MC vonden plaats tot augustus en werden bezocht door een aantal medewerkers en assistenten van de organiserende afdeling. Er werden besprekingen gewijd aan een aantal hoofdstukken uit de volgende boeken: *Statistical estimation in factor analysis* van K.G. Jøreskog en *Multivariate statistical methods* van D.F. Morrison. In het bijzonder kwamen problemen betreffende de identificeerbaarheid van modellen ter sprake. Het merendeel van de deelnemers heeft, na opheffing van deze studiegroep, regelmatig deelgenomen aan het inmiddels georganiseerde interuniversitaire colloquium *Multivariate statistiek*, dat onder leiding staat van prof.dr.ir. L.C.A. Corsten (LH Wageningen) (zie par. B.4.3).

4b.3. *Numerieke toepassingen van de functionaalanalyse*

Deze studiegroep, in maart 1971 opgericht door de sectie Numerieke wiskunde van de Rekenafdeling in samenwerking met de afdeling Toegepaste Wiskunde, zette haar bijeenkomsten tot april 1972 voort. De besprekingen vonden eens in de veertien dagen in het MC plaats en werden regelmatig door 5 tot 10 personeelsleden van het MC bezocht. De leiding was in handen van prof.dr. T.J. Dekker (UvA) en ir. H.J.J. te Riele (RA). Tijdens de bijeenkomsten werd gesproken aan de hand van de boeken *Computational solutions of nonlinear operator equations* van L.B. Rall en *Funktionalanalysis und numerische Mathematik* van L. Collatz.

4b.4. *Logica*

De studiegroep *Logica* werd op initiatief van de sectie Nonnumerieke research en onderwijs van de Rekenafdeling in januari 1972 gevormd. De wetenschappelijke leiding was in handen van dr. J.W. de Bakker (RA). De bijeenkomsten van deze studiegroep vonden elke veertien dagen plaats in het MC. Aan deze bijeenkomsten werd gemiddeld door ca. 5 personen deelgenomen. Bestudeerd werd het boek *Mathematical logic, a first course* van J.W. Robbin, waaruit ook vraagstukken werden opgelost.

4b.5. *Automatentheorie*

In april 1972 nam de sectie Nonnumerieke research en onderwijs van de Rekenafdeling het initiatief tot vorming van een studiegroep *Automatentheorie*. Sindsdien vonden om de veertien dagen besprekingen plaats in het MC. De studiegroep werd geleid door dr. J.W. de Bakker (RA). De ca. 5 deelnemers spraken naar aanleiding van theorie en vraagstukken uit het boek *Computation, finite and infinite machines* van M. Minsky.

4b.6. "Rosen"

Deze studiegroep, die door de sectie Systeemprogrammering van de Rekenafdeling in september 1971 was gevormd, zette haar bijeenkomsten in het verslagjaar voort. De leiding was in handen van prof.dr. R.P. van de Riet (RA). De besprekingen vonden om de veertien dagen in het MC plaats en werden bijgewoond door 11 deelnemers, van wie drs. J. van Keulen (VU) van buiten het MC afkomstig was. Door alle deelnemers werd een inleiding gehouden. Behandeld werden algemene artikelen op het gebied van systeemprogrammering.

C.5 VOORDRACHTEN

De in het kader van door het MC georganiseerde symposia, colloquia, cursussen e.d. gehouden voordrachten zijn reeds eerder vermeld in de paragrafen C.1 tot en met C.4. De Algemene werkbeprekingen van de verschillende wetenschappelijke afdelingen staan opgesomd in de paragrafen B.2.3, B.3.3, B.4.3 en B.6.3. De overige voordrachten zijn

hieronder opgenomen, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen voordrachten door buitenlandse bezoekers en voordrachten door medewerkers van het MC.

5.1. Voordrachten door buitenlandse bezoekers

Hieronder volgt een chronologische lijst van deze voordrachten, voorzover ze niet plaatsvonden in het kader van een colloquium e.d. Steeds is vermeld op uitnodiging van welke afdeling de spreker het MC bezoekt.

- | | |
|---|---|
| prof.dr. G.M. Petersen
(University of Canterbury,
Christchurch, Nieuw Zeeland;
tijd. Universität Tübingen,
BRD) | - Metric density and Lusin's
theorem (24 februari; ZW). |
| prof.dr. G.M. Petersen
(University of Canterbury,
Christchurch, Nieuw Zeeland;
tijd. Universität Tübingen,
BRD) | - Factor sequences and summability
(29 februari; ZW). |
| dr. M. Nivat
(Université de Paris,
Frankrijk) | - The lattice of flow diagrams and
algebraic subsets of the free
magma (9 maart; RA). |
| M. Rain
(TH, Trondheim, Noorwegen) | - MARY system programming language
based on ALGOL 68 (27 maart; RA). |
| prof.dr. B. Parlett
(University of California,
Los Angeles, USA) | - The solution of symmetric inde-
finite systems of equations
(10 april; RA). |
| dr. H. Johnen
(Technische Hochschule,
Aachen, BRD) | - Fourier-Walsh polynomials and
approximation (13 april; TW). |
| prof.dr. R.E. O'Malley
(Courant Institute, New York,
USA; tijd. University of
Edinburgh, UK) | - A singular perturbation problem
with multiple solutions (3 mei;
TW). |

- prof.dr. J. Hartmanis - Complexity of formal translations
(Cornell University, Ithaca, USA; tijd. GMD, Bonn, BRD) (4 mei; RA).
- prof.dr. E.A. Coddington - Extension theory of formally
(University of California, Los Angeles, USA; tijd. Université de Paris, Frankrijk) normal and symmetric subspaces with applications (6 juni; TW).
- prof.dr. H. Komatsu - An elementary proof of Bochner's
(University of Tokyo, Japan) tube theorem and the edge of the wedge theorem (28 september; TW).
- dr. J. Haigh - Selecting the original from a set
(University of Sussex, Brighton, UK) of manuscripts (7 december; MS).

5.2. Voordrachten door medewerkers van het MC

Hieronder volgt een chronologische lijst van voordrachten, gehouden door medewerkers van het MC. Achter iedere naam is tussen haakjes de afdeling vermeld.

- P.J. van der Houwen (TW) - Een overzicht van gestabiliseerde
Runge-Kutta methoden.
6 januari, Amsterdam.
MC-25 Informatica Symposium (zie par. C.1.1).
- J.W. de Bakker (RA) - Recursie, inductie en symbool-
manipulatie.
7 januari, Amsterdam.
MC-25 Informatica Symposium (zie par C.1.1).
- H.C. Tijms (MB) - Een overzicht van de Markovpro-
grammering.
13 januari, Utrecht.
Sectie Operationele Research van
de Vereniging voor Statistiek
(zie par. B.5.3).

- P.M.B. Vitányi (RA) - DOL-systems: letters and their propagations, the word problem and numerical values involved in finite languages.
21 januari, Aarhus, Denemarken.
Open House in Unusual Automata Theory (zie par. B.6.2).
- R.Y.T. Wong (ZW) - Involution in the Hilbert-sphere.
26 januari, Amsterdam.
Algemeen Colloquium van het Mathematisch Instituut van de UvA (zie par. B.2.2).
- P.M.B. Vitányi (RA) - Sexually reproducing cellular automata.
27 januari, Aarhus, Denemarken.
Open House in Unusual Automata Theory (zie par. B.6.2).
- P.M.B. Vitányi (RA) - Contextvariable Lindenmayer systems and some simple regenerative processes.
27 januari, Aarhus, Denemarken.
Open House in Unusual Automata Theory (zie par. B.6.2).
- T.H. Koornwinder (TW) - Jacobi polynomials, Jacobi functions and group theory.
4 februari, Kopenhagen, Denemarken. Mathematisch Instituut, Universiteit van Kopenhagen (zie par. B.3.3 en B.3.2).
- N.M. Temme (TW) - Over de numerieke berekening van speciale functies.
7 februari, Utrecht.
Landelijke werkgroep *Numerieke analyse* (zie par. B.3.3).
- J.W. de Bakker (RA) - Logica en computer science.
12 februari, Utrecht.
Symposium Logica en hoger onderwijs (zie par. B.6.3).

- J.W. de Bakker (RA) - A calculus for recursive program schemes.
24 februari, Utrecht.
Seminarium Some syntactical and semantical problems in theoretical computer science (zie par. B.6.3).
- P.J. van der Houwen (TW) - Semi-impliciete Runge-Kutta methoden.
25 februari, Amsterdam (MC).
Nederlands Rekenmachine Genootschap (NRMG) (zie par. B.2.2).
- F.H. Ruymgaart (MS) - Asymptotic normality of nonparametric test statistics for independence.
28 februari, Oberwolfach, BRD.
Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach (zie par. B.4.2).
- D. Quade (MS) - Non-parametric partial correlation.
29 februari, Groningen.
Algemeen Colloquium van het Mathematisch Instituut van de RU Groningen (zie par. B.4.2).
- W.P. de Roever (RA) - Een calculus voor polyadische recursieve programmaschema's.
2 maart, Utrecht.
Seminarium Some syntactical and semantical problems in theoretical computer science (zie par. B.6.3).
- L.J.M. Geurts (RA) - De dialoog tussen kunstenaar en programmeur.
4 maart, Amsterdam.
Studiekring voor Esthetica (zie par. B.6.3).

- J.W. de Roever (TW) - Boundary values of holomorphic functions and the iterated wave equation.
30 maart, Dundee, UK.
Conferentie over *Theory of ordinary and partial differential equations* (zie par. B.3.2).

Tijdens het *Achtste Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 5 en 6 april te Groningen door het Wiskundig Genootschap werd georganiseerd, werden door medewerkers van het MC de volgende lezingen gehouden (sprekers in alfabetische volgorde):

- M. Bakker (TW) - Analytische aspecten van een minimaxprobleem.
- H. Bavinck (TW) - Sommatie van Jacobireeksen met sommatieprocessen, die geassocieerd zijn met een positieve kern.
- P. van Emde Boas (ZW) - Een toepassing van het inefficiënt programmeren.
- J. Grasman (TW) - Grenslagen in een singulier storingsprobleem met bijna-karakteristieke randen.
- T.H. Koorwinder (TW) - De additiefomule voor Jacobi-polynomen.
- H.J.J. te Riele (RA) - Over het vermoeden van Catalan-Dickson.
- J.W. de Roever (TW) - Randwaarden van holomorfe functies en de geïtereerde golfvergelijking.
- N.M. Temme (TW) - Over de numerieke berekening van speciale functies.
- A. Verbeek (ZW) - Het aantal (maximale) families paarsgewijs snijdende verzamelingen.
- P.M.B. Vitányi (RA) - Het woordprobleem in DOL-systemen.
- J. de Vries (ZW) - De stelling van Peter-Weyl en de Stone-Čech compactificatie van topologische groepen.

- G.M. Willems (TW) - Over een stabiliteitsprobleem in verband met een niet-lineaire diffusievergelijking.
- R.Y.T. Wong (ZW) - Homotopy classification of some ANR's and application to (I-D) Hilbert spaces.
7 april, Amsterdam (MC) (zie par. B.2.2).
- P. van Emde Boas (ZW) - Abstract complexity theory and its backgrounds.
13 en 27 april, Utrecht.
Seminarium Some syntactical and semantical problems in theoretical computer science (zie par. B.2.2).
- A. van Wijngaarden (RA) - Orthogonal design.
24 april, Warschau, Polen.
Universiteit van Warschau (zie par. B.6.3).
- L.J.M. Geurts (RA) - Chaos en regelmaat.
26 april, Eindhoven.
Cyclus Vormgeving en techniek (zie par. B.6.3).
- Jac.M. Anthonisse (MB) - Verzorging van invoer en uitvoer bij lineaire programmering.
27 april, Utrecht.
Sectie Operationele Research van de Vereniging voor Statistiek (zie par. B.5.3).
- R.P. van de Riet (RA) - ABC ALGOL.
28 april, Leiden.
Seminarium Programmatuur (zie par. B.6.3).
- P. van Emde Boas (ZW) - Berekenbaarheid en complexiteit.
8 mei, Amsterdam.
Algemeen Colloquium van het Wetenschappelijk Seminarium van de VU (zie par. B.2.2).

- W.P. de Roever (RA) - Een informeel correctheidsbewijs voor de torens van Hanoi.
8 mei, Enschede.
Werkbespreking TH Twente (zie par. B.6.3).
- P. van Emde Boas (ZW) - Abstract resource bound classes.
16 mei, St. Augustin, BRD.
Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (zie par. B.2.3).
- L.G.L.Th. Meertens (RA) - Composer and computer.
2 juni, Grenoble, Frankrijk.
Université de Grenoble (zie par. B.6.3).
- W.P. de Roever (RA) - Parameter mechanisms as formalizations of products of relations.
5-10 juni, Parijs en Rocquencourt, Frankrijk.
Serie lezingen in IRIA colloquium over *theoretische informatica* (zie par. B.6.3).
- P.M.B. Vitányi (RA) - DOL-systems, finite DOL-languages and a word problem.
8 juni, Utrecht.
Seminarium *Some syntactical and semantical problems in theoretical computer science* (zie par. B.6.2).
- T.H. Koornwinder (TW) - The addition formula for Jacobi polynomials and spherical harmonics.
15 juni, Philadelphia, USA.
Conferentie over *Lie algebras, applications and computational methods* (zie par. B.3.2).

- L.J.M. Geurts (RA) - Computer und Grafik.
30 juni, Berlijn.
Symposium *Computer und Kreativität* (zie par. B.6.3).
- L.G.L.Th. Meertens (RA) - Computer und Musik.
30 juni, Berlijn.
Symposium *Computer und Kreativität* (zie par. B.6.3).
- J.W. de Bakker (RA) - A calculus for recursive program schemes.
3 juli, Rocquencourt, Frankrijk.
Colloquium *Theory of automata, languages and programming* (zie par. B.6.3).
- P. van Emde Boas (ZW) - A comparison of the properties of complexity classes and honesty classes.
7 juli, Rocquencourt, Frankrijk.
Colloquium *Theory of automata, languages and programming* (zie par. B.2.2).
- T.H. Koornwinder (TW) - Explicit formulas for special functions related to symmetric spaces.
1 augustus, Williamstown, USA.
Summer Institute on Harmonic analysis on homogeneous spaces (zie par. B.3.3).
- P.W. Hemker (RA) - Methods suitable for solving stiff differential equations in system simulation and in parameter estimation.
22 augustus, Amsterdam.
8th Meeting of the FEBS (zie par. B.6.2).

- G.M. Willems (TW) - Estimation of the rate constants in the Michaelis-Menten equation without restrictions as to the time scale.
22 augustus, Amsterdam.
8th Meeting of the FEBS (zie par. B.3.2).
- J.W. de Bakker (RA) - Formal properties of recursive procedures.
23 augustus, Jablonna, Polen.
Symposium Mathematical Foundations of Computer Science (zie par. B.6.3).

Tijdens de *European Meeting of Statisticians* (zie par. B.4.3) van 31 augustus tot en met 5 september te Boedapest (Hongarije), hielden medewerkers van het MC de volgende voordrachten (in alfabetische volgorde):

- L.F.M. de Haan (MS) - Regular variation and the law of the iterated logarithm.
- R. Helmers (MS) - Limit distributions for a class of goodness-of-fit tests based on an integral criterion.
- A. Hordijk (MS) - On a generalization of a Doeblin condition and its application in Markov decision processes.
- R. Potharst (MS) - A note on the decomposition of a symmetrically distributed random variable into independent asymmetric factors.
- F.H. Ruymgaart (MS) - Asymptotic normality of linear rank statistics for testing the hypotheses of independence under a discrete fixed alternative distribution.

- A. Hordijk (MS) - Optimal stopping problems and excessive functions.
21 september, Brighton, UK.
University of Sussex (zie par. B.4.2).
- E. Slagt (RA) - Polynoommethoden met minimale afbreekfout.
9 oktober, Utrecht.
Landelijke werkgroep *Numerieke analyse* (zie par. B.6.3).
- P.J. van der Houwen (RA) - Tweestaps-integratieformules van de derde orde met voorgeschreven stabiliteitsfunctie.
9 oktober, Utrecht.
Landelijke werkgroep *Numerieke analyse* (zie par. B.6.3).
- P. van Emde Boas (ZW) - Abstracte complexiteitstheorie.
1 november, Amsterdam.
Algemeen Colloquium van het Mathematisch Instituut van de UvA (zie par. B.2.2).
- L.J.M. Geurts (RA) - Toepassingen van een computer bij het ontwerpen.
9 november, Breda.
Gastcollege aan de Akademie voor Beeldende Kunsten (zie par. B.6.3).
- A. Hordijk (MS) - Het optimaal stoppen van Markovketens en excessieve functies.
27 november, Amsterdam.
Algemeen Colloquium van het Wetenschappelijk Seminarium van de VU (zie par. B.4.2).
- P. van Emde Boas (ZW) - Abstract resource bound classes.
28 november, Oberwolfach, BRD.
Tagung Algorithmen und Komplexitätstheorie (zie par. B.2.2).

- A. van Wijngaarden (RA) - A formal arithmetic machine.
28 november, Lausanne, Zwitserland.
Universiteit van Lausanne (zie par. B.6.3).
- P.J. van der Houwen (RA) - One-step methods with adaptive stability functions for the integration of differential equations.
7 december, Oberwolfach, BRD.
Congres over *Numerische, insbesondere Approximationstheoretische Behandlung von Funktionalgleichungen* (zie par. B.6.2).
- A. van Wijngaarden (RA) - Unified definition of syntax and semantics of formal languages by means of two-level grammars.
7 december, Florence, Italië.
IV Seminario sul Trattamento Automatico delle Informazioni (zie par. B.6.3).

D. OVERZICHT VAN COMMISSIES, BESTUREN e.d.

Hieronder is, in alfabetische volgorde, 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 1972 verrichte werkzaamheden.

1. *Bataafsch Genootschap*

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

2. *Bouwcentrum International Education (BIE)*

- prof.dr. J. Hemelrijk (voorzitter van de Teachers' Council)

De docentenraad, waarvan professor Hemelrijk sinds augustus voorzitter was, hield zich bezig met het vaststellen en controleren van studieprogramma's voor de ontwikkelingscursussen, die het BIE in samenwerking met NUFFIC organiseert.

3. *Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde*

Prof.dr. J. Hemelrijk trad op 1 april af als lid van deze commissie. De commissie heeft tot taak het leerplan Wiskunde voor het secundaire onderwijs te moderniseren.

4. *Computer Arts Society Holland (CASH)*

L.G.L.Th. Meertens en L.J.M. Geurts hadden zitting in het bestuur van deze vereniging, die de Nederlandse afdeling is van een internationale organisatie, die zich ten doel stelt het creatieve gebruik van computers te bevorderen. Het MC verleende medewerking bij de secretariaatswerkzaamheden.

5. *Cursus Besliskundig analist*

In het Syndicaat van de cursus BA (zie par. C.3a.3) was prof.dr. G. de Leve vertegenwoordiger van het MC. Van de werkredactie van deze cursus, die zich bezighield met het samenstellen en bijwerken van de leidraad en met het opstellen van de lesroosters, maakte drs. B. Dorhout als MC-vertegenwoordiger deel uit.

Mevr. S.J. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat) trad op als secretaresse van de cursus.

6. *Europese Associatie voor Theoretische Informatica*

- dr. J.W. de Bakker (lid van het bestuur)

De Europese Associatie voor Theoretische Informatica is in 1972 opgericht met het doel de beoefening van de theoretische informatica in Europa te bevorderen door uitwisseling van docenten en studenten, het houden van symposia en congressen, het uitgeven van een bulletin, etc. Dr. J.W. de Bakker (RA) nam op 27 en 28 januari deel aan een conferentie te Brussel, waarin besloten werd tot oprichting van de Associatie en een voorlopig bestuur tot stand kwam. Hij bezocht bestuursvergaderingen van de Associatie op 3 juni te Brussel en op 5 juli te Rocquencourt.

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

- prof.dr. W.R. van Zwet (lid)

Deze commissie hield zich onder meer bezig met de organisatie van de European Meeting 1972, die van 31 augustus t/m 5 september in Boedapest (Hongarije) plaatsvond (zie par. B.4.3).

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

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

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

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

10. *Internationaal Instituut voor Software Engineering*

Als voortzetting van de werkzaamheden in 1971 ter voorbereiding van de eventuele oprichting van een internationaal instituut voor software engineering, heeft prof.dr. R.P. van de Riet Nederland vertegenwoordigd tijdens conferenties op 2 maart in München en 12 april in Parijs.

11. *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 (tot 1 februari op RA) was hij lid van Working Group 2.1 on ALGOL; bovendien was hij lid van de Working Group 1.1 on Terminology en van Working Group 2.2 on Theory of Programming Languages. Van deze laatste Working Group maakte ook dr. J.W. de Bakker deel uit.

In het kader van de werkzaamheden voor Working Group 2.1 kwamen van 5 t/m 8 juni de editors van het Revised Report on ALGOL 68 in het MC bijeen.

12. *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW)*

- prof.dr. J. de Groot (adviseur ZW; tot zijn overlijden op 11 september 1972 gewoon lid van de Sectie Wiskunde)
- prof.dr. J.H. van Lint (adviseur ZW; werd in 1972 gewoon lid van de Sectie Wiskunde)
- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid en voorzitter van de Vrije Sectie en adviserend lid van de Sectie Wiskunde).

13. *Nederlands Normalisatie Instituut (N.N.I.)*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden was lid van Subcommissie 300 53 050 over Programmeertalen. Bovendien had hij zitting in Subcommissie 53/1 over Terminologie. Drs. R. Helmers (MS) maakte als secretaris deel uit van werkgroep 70a van het N.N.I. Laatstgenoemde werkgroep heeft tot taak het opstellen van normbladen voor statistische procedures. In het verslagjaar werd een aantal van deze normbladen, o.a. betreffende een toets voor een fractie, samengesteld.

14. *Nederlands Rekenmachine Genootschap (NRMG)*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden werd op 27 april 1972 benoemd tot erelid van het NRMG. Hoewel de secretaris, ir. R. Brinkhuijsen (SARA), niet meer bij het MC werkzaam is, bleef de administratieve uitvoering van het secretariaat in handen van het MC (mevr. W.G.C. van Kooi-Suurmeijer). Prof.dr. R.P. van de Riet maakte vanaf 1 september als vice-voorzitter deel uit van de NRMG-werkgroep voor ontwikkelingslanden. Deze werkgroep bezon zich op mogelijkheden tot hulp aan de ontwikkelingslanden bij de introductie van computers.

15. *Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)*

Bij de oprichting van SARA in 1971 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 het Adviescollege van SARA hadden, sinds de oprichting op 27 maart 1972, namens het MC zitting: prof.dr. P.C. Baayen, dr. J.W. de Bakker, drs. F.J.M. Barning, dr. R. van Dantzig (IKO), drs. J. Nuis (contactpersoon) en dr. H. Weijma (ZWO). Bij de oprichting van dit college werd de Gezamenlijke Stuurgroep Academisch Rekencentrum Amsterdam (GESTUR) opgeheven.

In de technische commissies van het SARA-bestuur hadden namens het MC zitting:

Apparatuurcommissie:	prof.dr.ir. W.L. van der Poel prof.dr.ir. A. van Wijngaarden
Bouwcommissie:	drs. F.J.M. Barning prof.dr. R.J. Lunbeck drs. J. Nuis (sinds 14 december 1972)
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

In het verslagjaar werden de apparatuurcommissie en de organisatiecommissie op hun verzoek opgeheven.

Tot zijn aftreden als coördinator per 1 april 1972 nam drs. J. Nuis deel aan de werkzaamheden van alle commissies.

J. Alanen, Ph.D. en dr. P.J. van der Houwen waren lid van de commissie Numerieke procedures, ingesteld door de Gebruikersgroep van CD 6000- en CYBER 70-systemen in Nederland. De commissie dient zorg te dragen voor het ontwikkelen, testen en aan de gebruikers voorleggen van numerieke procedures.

Drs. D. Grune maakte als SARA-vertegenwoordiger deel uit van de

stuurgroep ALGOL 68, welke in het kader van het contract tussen de Staat der Nederlanden en Control Data toezicht houdt op de vervaardiging van een ALGOL 68 compiler.

Drs. C. Zuidema was lid van een subcommissie In- en uitvoerprocedures ALGOL 60 van de CD-gebruikersgroep welke een voorstel voor een aantal van dergelijke procedures heeft uitgebracht.

L.J.M. Geurts was lid van de commissie Plotprocedures, die een voorstel voor het pakket standaard-plotprocedures voor SARA en de rekencentra van de Rijksuniversiteiten te Groningen en Utrecht heeft gedaan.

16. *Stichting Experimenten in Kunst en Technologie (EKT)*

L.G.L.Th. Meertens en L.J.M. Geurts waren beiden lid van de Raad van Bijstand van deze Stichting. In die functie gaven zij adviezen en namen initiatieven ter bevordering van de relatie tussen kunst, wetenschap en technologie in Nederland.

17. *Stichting Het Nederlands Studiecentrum voor Informatica*

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

18. *Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde*

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

19. *Vereniging voor Statistiek (VVS)*

Prof.dr. J. Hemelrijk (MS) is erelid van de VVS. In de werkgroep *Statistiek en computer* van de VVS, die zich bezighoudt met het opstellen van eisen bij het ontwerpen van statistische programmatuur, had drs. A.P.B.M. Vehmeijer (MS) zitting. Van het bestuur van de Sectie Operationele Research (SOR) van de VVS werd drs. B. Dorhout (MB) in 1972 lid. Hij was tevens lid van de Examencommissie O.R.-analist, in welke functie hij zich bezighield met het opstellen van de examenvraagstukken, het beoordelen van de schriftelijke examens en het afnemen van de mondelinge examens. Jac.M. Anthonisse (MB) maakte als lid deel uit van de Programmacommissie van de SOR, die het programma van lezingen opstelt en daartoe sprekers benadert. Drs. B. Dorhout was redacteur van het tijdschrift *Mededelingen Operationele Research*.

20. *Werkgroep Frequentie-onderzoek van het Nederlands*

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

21. *Werkgroep Hogere Informatica-afdeling aan een HEAO-school te Amsterdam*

- prof.dr. R.P. van de Riet (lid)

22. *Wetenschappelijke tijdschriften*

a. Numerische Mathematik

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

b. Angewandte Informatik

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

c. International Series Numerische Mathematik

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

d. Applied Scientific Research

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

e. Nieuw Archief voor Wiskunde

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

Sinds 1972 wordt de uitgave van het Nieuw Archief voor Wiskunde door het MC verzorgd. Daartoe werden de redactionele werkzaamheden door J. Hillebrand (Secretariaat) en de abonnementenadministratie door C. Thomson (Secretariaat) verzorgd.

f. Statistica Neerlandica

- prof.dr. J. Hemelrijk (lid van de redactie)
- prof.dr. W.R. van Zwet (lid van de redactie)

Een aantal artikelen, ter publicatie aangeboden aan Statistica Neerlandica, werd door de redactie en door medewerkers van de afdeling Mathematische Statistiek beoordeeld.

g. Statistical Theory and Method Abstracts

- prof.dr. J. Hemelrijk (regional editor)

De werkzaamheden bestonden uit het verzamelen en corrigeren van

uittreksels en samenvattingen van statistische artikelen, verschenen in tijdschriften in de Beneluxlanden, om gepubliceerd te worden in bovengenoemd tijdschrift. De administratieve werkzaamheden hiervoor werden verricht door A. Wolowitsj (MS).

h. Science Associates International

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

i. Sigma

- prof.dr. J. Hemelrijk (redacteur)

23. *Wiskundig Genootschap (W.G)*

Prof.dr. P.C. Baayen (ZW) 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. In de plaatselijke examencommissie W.R. A te Amsterdam hadden gedurende het verslagjaar drs. F.J.M. Barning en prof.dr. R.P. van de Riet (RA) zitting. Tot opvolger van drs. C.J. Roothart (RA), die tot 31 juli secretaris van deze commissie was, werd drs. J. Kok (RA) benoemd. In de loop van 1972 werden dr.ir. J. Grasman (TW) en dr. P.J. van der Houwen (RA) tot lid van de examencommissie benoemd. De commissie hield zich o.m. bezig met het opstellen van de examenvraagstukken en het afnemen van de examens. Het MC verzorgde wederom het uitgeven van de Mededelingen van het W.G., waarvoor mevr. S.M.T. Hillebrand-Snijders (Typekamer) veel werkzaamheden verrichtte.

E. LIJST VAN PUBLICATIES

Hieronder is een lijst opgenomen van alle publicaties, die in de loop van 1972 van de hand van personeelsleden van het MC zijn verschenen. Achtereenvolgens zijn vermeld de uitgaven in de serie MC Tracts, de serie MC Syllabus, de Losbladige Reeks (LR), de serie MC Rapporten en een aantal buiten deze series verschenen publicaties.

E.1 SERIE MC TRACTS

In de serie MC Tracts, die sinds 1964 door het MC wordt uitgegeven, waren aan het eind van het verslagjaar in totaal 42 delen verschenen. Bovendien was van 16 delen een tweede druk uitgegeven. De serie bevat hoofdzakelijk de teksten van academische proefschriften, terwijl daarnaast ook verslagen van op het MC uitgevoerd wetenschappelijk onderzoek en proceedings van door het MC georganiseerde congressen als tract uitgegeven zijn. Alle MC Tracts zijn geschreven in de Engelse taal en worden over de gehele wereld verspreid. In belangrijke wiskundige tijdschriften, die boeken recenseren, worden besprekingen van de MC Tracts opgenomen.

In 1972 werden de volgende delen aan de bestaande serie toegevoegd:

- | | | |
|----|-------------|--|
| 39 | H. Bavinck, | Jacobi series and approximation, 107 pp. |
| 40 | H.C. Tijms, | Analysis of (s,S) inventory models, 153 pp. |
| 41 | A. Verbeek, | Superextensions of topological spaces, 162 pp. |
| 42 | W. Vervaat, | Success epochs in Bernoulli trials (with applications in number theory), 169 pp. |

E.2 SERIE MC SYLLABUS

In de serie MC Syllabus, die door het MC wordt uitgegeven sinds 1965, waren aan het eind van 1972 in totaal 29 delen verschenen in eerste druk en bovendien 9 delen in tweede en 4 delen in derde druk. De serie MC Syllabus bevat hoofdzakelijk verslagen van door het MC georganiseerde colloquia, handleidingen bij cursussen van het MC, alsmede een aantal bewerkingen van collegedictaten. Alle delen zijn in het Nederlands geschreven; sommige delen bevatten Engelstalige hoofdstukken. De oplage wordt grotendeels binnen de Benelux verspreid. In 1972 is een

begin gemaakt met het opstellen van een uitgebreide folder met abstracts van de uitgaven in de serie MC Syllabus, zoals reeds geruime tijd bestaat van de serie MC Tracts.

In de loop van 1972 is één nummer aan de bestaande serie toegevoegd:

- 15.1 T.J. Dekker, P.W. Hemker & P.J. van der Houwen, Colloquium Stijve differentiaalvergelijkingen, deel 1, 121 pp.

Een aantal nummers werd herdrukt, t.w.:

- 1.2 J. Hemelrijk & J. Kriens, Leergang Besliskunde, Kansrekening, 118 p., 3e druk.
- 1.3 J. Hemelrijk & J. Kriens, Leergang Besliskunde, Statistiek, 95 pp., 3e druk.
- 1.7a G. de Leve, Dynamische programmering 1, 105 pp., 2e druk.
- 1.8 J. Kriens, F. Göbel & W. Molenaar, Minimaxmethode, netwerkplanning, simulatie, 123 pp., 1e herdruk.

E.3 LOSBLADIGE REEKS

Het doel van de Losbladige Reeks, waarvan de eerste uitgave aan het eind van 1970 verscheen, is de op de praktijk gerichte technieken en procedures, die het MC intern en extern ter beschikking kan stellen aan de gebruikers van de elektronische rekenapparatuur, bijeen te brengen in een documentatiesysteem. De LR, uitgevoerd als een losbladig systeem, is verdeeld in zeven series (LR 0 t/m LR 6), die ieder weer onderverdeeld zijn in rubrieken en subrubrieken, zoals onderstaande inhoudsopgave laat zien. Voor de serie LR 3, Numerieke technieken en procedures, is er een redactiecommissie. Deze bestond op 31 december 1972 uit drs. P.W. Hemker, drs. W. Hoffmann, dr. P.J. van der Houwen (allen RA) en drs. N.M. Temme (TW).

De verspreiding geschiedt in de eerste plaats volgens een abonnementensysteem. Aan het eind van 1972 waren er ca. 100 externe en ca. 70 interne abonneerders (personeelsleden van het MC). Daarnaast zijn de rubrieken ook in de losse verkoop verkrijgbaar. Bovendien wordt onder belangstellenden regelmatig een volledige inhoudsopgave verspreid om de belangstelling voor de LR te stimuleren. In de loop van 1972 zijn aan de abonneerders drie aanvullingen en wijzi-

gingen verstuurd en is onder de belangstellenden twee maal een bijgewerkte inhoudsopgave verspreid.

Op 31 december 1972 omvatte de Losbladige Reeks in totaal 530 bladzijden. De samenstelling was als volgt:

LR 0: "VOORLOPIG"

LR 0.1 A.C. IJsselstein, Plotprocedures, 17 pp.

LR 1: REKENAPPARATUUR MATHEMATISCH CENTRUM

LR 1.1 D. Grune, Handleiding MILLI-systeem voor de EL X8, 111 pp.

LR 1.2 H.L. Oudshoorn, Bitmanipulatieprocedures, 21 pp.

LR 2: NON-NUMERIEKE TECHNIEKEN EN PROCEDURES

LR 2.1 P. Beertema & G.J.R. Förch, Handleiding bij het MC-enquêteprogramma, 62 pp.

LR 2.2 D. Grune, Handleiding bij de tekstcorrector, 17 pp.

LR 2.3 D. Grune, Handleiding bij de inleesprocedure "readvar", 19 pp.

LR 2.4 diverse auteurs, Conversieprogramma's (omvat LR 2.4.1 t/m 2.4.4), 17 pp.

LR 2.5 D. Grune, Handleiding bij de tekst-schaaf, 27 pp.

LR 3: NUMERIEKE TECHNIEKEN EN PROCEDURES

LR 3.2 diverse auteurs, Sommatie, kwadratuur en differentiatie (omvat LR 3.2.1 t/m 3.2.7), 20 pp.

LR 3.3 diverse auteurs, Differentiaalvergelijkingen (omvat LR 3.3.1 t/m 3.3.12), 64 pp.

LR 3.4 diverse auteurs, Numerieke algebra (omvat LR 3.4.1 t/m 3.4.17, 3.4.19 t/m 3.4.21), 75 pp.

LR 3.5 diverse auteurs, Speciale functies (omvat LR 3.5.1 t/m 3.5.7), 25 pp.

LR 4: STATISTISCHE TECHNIEKEN EN PROCEDURES

LR 4.2 diverse auteurs, Parameter vrije technieken
(omvat LR 4.2.1 t/m 4.2.5,
4.2.8 en 4.2.9), 35 pp.

LR 5: BESLISKUNDIGE TECHNIEKEN EN PROCEDURES

LR 5.3 diverse auteurs, Geheeltallige en gemengde
programmering (omvat
LR 5.3.1), 14 pp.

LR 5.5 diverse auteurs, Markovprogrammering (omvat
LR 5.5.1), 6 pp.

LR 6: ZUIVER WISKUNDIGE TECHNIEKEN EN PROCEDURES

In deze serie was aan het eind van 1972 nog niets verschenen.

In 1972 vonden de volgende mutaties plaats in de Losbladige Reeks:

rubriek	maand	aantal blz. aanvulling	aantal blz. wijzigingen	aantal blz. vervallen
LR 0.2	mei	10		
LR 0.2	november			10 *)
LR 1.1	mei	8	29	
LR 2.1	augustus		2	
LR 2.4	februari		5	
LR 2.4	october	12		
LR 2.5	april	27		
LR 3.2	februari	15		
LR 3.2	mei		1	
LR 3.2	augustus	2		
LR 3.2.	december	3	2	
LR 3.3	februari	16		
LR 3.3	mei	29		
LR 3.3	augustus	9	1	
LR 3.3	november	10		
LR 3.3	december		9	
LR 3.4	juni	50		
LR 3.4	augustus	1	1	1

*) werd LR 3.3.9

rubriek	maand	aantal blz. aanvulling	aantal blz. wijzigingen	aantal blz. vervallen
LR 3.4	december	25	2	
LR 3.5	juli	9		
LR 3.5	augustus	9	2	
LR 4.2	augustus	35		
LR 5.3	augustus	14		
LR 5.5	augustus	6		
Totaal		<u>290</u>	<u>54</u>	<u>11</u>

E.4 SERIE MC RAPPORTEN

De rapportenseries bestaan al sedert de oprichting van het Mathematisch Centrum in 1946. Elke afdeling beschikt over een viertal series, t.w.:

- a. W-serie - alle wetenschappelijk representatieve rapporten.
- b. N-serie - voorlopige publicaties, notities, scripties, vertrouwelijke rapporten e.d.
- c. C-serie - uitgaven ten behoeve van cursussen, colloquia e.d.
- d. D-serie - alle uitgaven, die niet onder a., b. of c. onder te brengen zijn.

In de lijst hierna volgt per afdeling een opsomming van de in 1972 in deze series verschenen publicaties. Daarnaast zijn in een aparte rubriek "Overige publicaties" dié publicaties van MC-personeelsleden genoemd, die niet gerubriceerd zijn in een van de genoemde series. Rapporten, die in voorgaande jaren gepubliceerd zijn, maar in 1972 in de vorm van een tijdschriftartikel zijn verschenen, zijn ook in de lijst opgenomen.

4.1. Afdeling Zuivere Wiskunde

a. *ZW-serie*

ZW 12 J. de Vries, Cardinal functions on topological groups, november 1972, 35 pp.

Als tijdschriftartikel verscheen:

ZW 11 J.M. Aarts, Dimension modulo a class of spaces.

Nieuw Archief voor Wiskunde (3), XX
(1972), 191-215.

b. ZN-serie

Een aantal van de hieronder genoemde rapporten zijn zgn. "pre-publications", die in een later stadium wellicht als tijdschrift-artikel zullen verschijnen.

- | | | |
|-------|-------------------------------|--|
| ZN 40 | D. Leivant, | Notes on completeness of the intuitionistic predicate calculus, februari 1972, 25 pp. |
| ZN 41 | A.E. Brouwer &
A. Verbeek, | Counting families of mutually intersecting sets, maart 1972, 6 pp. |
| ZN 42 | P. van Emde Boas, | Gap and operator gap, april 1972, 34 pp. |
| ZN 43 | N. Kroonenberg, | Some simplified proofs in infinite-dimensional topology, juni 1972, 27 pp. |
| ZN 44 | A.E. Brouwer, | A note on the movability of chains, juni 1972, 4 pp. |
| ZN 45 | N. Kroonenberg, | The collection of all Z-sets in Q is a dense G_δ in the hyperspace of Q, augustus 1972, 6 pp. |
| ZN 46 | Raymond Y.T. Wong, | Homotopy classification of type $(Zq, 1)$ ANR and application to periodic actions on (I-D) spaces, september 1972, 8 pp. |
| ZN 47 | A.E. Brouwer, | A note on magic graphs, september 1972, 4 pp. |
| ZN 48 | G.M. Petersen, | The algebra of bounded sequences as factor sequences, oktober 1972, 6 pp. |
| ZN 49 | Raymond Y.T. Wong, | Periodic actions on (I-D) normed linear spaces, oktober 1972, 17 pp. |
| ZN 50 | Raymond Y.T. Wong, | Involutions on the Hilbert spheres and related properties in (I-D) spaces, oktober 1972, 22 pp. |
| ZN 51 | J. de Vries, | Universal topological transformation groups, november 1972, 31 pp. |

ZN 52 J. de Vries, The local weight of an effective locally compact transformation group, november 1972, 12 pp.

Als tijdschriftartikel verscheen:

ZN 48 G.M. Petersen, The algebra of bounded sequences as factor sequences.
Proc. Kon. Nederl. Akad. Wet.,
Ser. A, 75 (1972), 345-349.
(= Indag. Math., 34 (1972), 345-349).

c. *ZC-serie*

ZC 86 L.C.A. van Leeuwen, Cursus Algebra 1971-1972, augustus 1972, 114 pp.

d. *ZD-serie*

In de ZD-serie zijn in 1972 geen publicaties verschenen.

e. *Overige publicaties*

P. van Emde Boas, Abstract complexity theory and its backgrounds.
Syllabus Seminarium RU Utrecht, abstract no. 9, 15 pp. (zie par. C.5).

J. van der Slot, Compact sets in non-metrizable product spaces.
General Topology and its Applications, 2 (1972), 61-65.

J. de Vries, A note on topological linearization of locally compact transformation groups in Hilbert space.
Math. Systems Theory, 6 (1972), 49-59.

J. de Vries, Topological groups which do not have the Peter-Weyl property.
Wiskundig Seminarium van de VU, rapport nr. 25, 17 pp.

A. Verbeek, Superextensions of topological spaces, Academisch proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 155 pp.

4.2 Afdeling Toegepaste Wiskundea. *TW-serie*

- TW 132 P.J. van der Houwen, Explicit and semi-explicit Runge-Kutta formulas for the integration of stiff equations, februari 1972, 21 pp.
- TW 133 T.H. Koornwinder, The addition formula for Jacobi polynomials, II: The Laplace type integral representation and the product formula, april 1972, 30 pp.
- TW 134 N.M. Temme, Numerical evaluation of functions arising from transformations of formal series, oktober 1972, 22 pp.
- TW 135 T.H. Koornwinder, The addition formula for Jacobi polynomials, III: Completion of the proof, december 1972, 12 pp.
- TW 136 H.A. Lauwerier, A note on the van Wijngaarden transformation, december 1972, 16 pp.

Als tijdschriftartikel verschenen de volgende publicaties uit deze serie:

- TW 115 H. Bavinck, On absolute convergence of Jacobi series.
Journal of Approximation Theory, 4 (1971), 387-400.
- TW 116 H. Bavinck, A special class of Jacobi series and some applications.
Journal of Mathematical Analysis and Applications, 37 (1972), 767-797.
- TW 128 H. Bavinck, On positive convolution operators for Jacobi series.
Tôhoku Mathematical Journal, II, 24 (1972), 55-69.
- TW 131 T.H. Koornwinder, The addition formula for Jacobi polynomials, I: Summary of results.
Proc.Kon.Nederl.Akad.Wet., Ser.A, 75 (1972), 188-191.
(= Indag. Math., 34 (1972), 188-191).

b. *TN-serie*

Een aantal van de hieronder genoemde publicaties is verschenen als "prepublication" van een wellicht elders te verschijnen artikel.

TN 63	R. Ploeger,	Een ALGOL 60 versie van een versneling van de methode van Richardson, april 1972, 26 pp.
TN 64	R. Hofhuis,	Padé-approximaties van de exponentiële functie, juni 1972, 28 pp.
TN 65	R. Ploeger,	Directe methodes, juni 1972, 41 pp.
TN 66	T.H. Koornwinder,	Jacobi polynomials, II: An analytic proof of the product formula, augustus 1972, 24 pp.
TN 67	J. Grasman,	An elliptic singular perturbation problem with almost characteristic boundaries, augustus 1972, 11 pp.
TN 68	T.H. Koornwinder,	The addition formula for Jacobi polynomials and spherical harmonics, september 1972, 18 pp.
TN 69	M. Bakker,	Een ALGOL 60 programma voor een Runge-Kutta schema van variabele orde en graad, september 1972, 34 pp.
TN 70	J. Grasman & E. Veling,	An asymptotic formula for the period of a Volterra-Lotka system, november 1972, 6 pp.

c. *TC-serie*

In deze serie zijn in 1972 geen nieuwe rapporten verschenen.

d. *TD-serie*

In deze serie zijn in 1972 geen publicaties verschenen.

e. *Overige publicaties*

M. Flensted-Jensen & T.H. Koornwinder,	The convolution structure for Jacobi function expansions. Københavns Universitet, Matematisk Institut, preprint series 13, 1972, 33 pp.
---	--

- G.M. Willems & H.C. Hemker, Estimation of the rate constants in Michaelis-Menten equations without restrictions as to the time scale. FEBS Letters, 24 (1972), 293-295.
- H. Bavinck, Jacobi series and approximation. Academisch proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 97 pp.
- J.W. de Roever, Boundary values of holomorphic functions and the iterated wave equation. Conference on the Theory of ordinary and partial differential equations, Lecture notes in mathematics 280, Springer Verlag, Berlin, 1972, pp. 325-329.
- A. Dijksma & T.H. Koornwinder, Spherical harmonics and the product of two Jacobi polynomials. Proc.Kon.Nederl.Akad.Wet., Ser.A, 74 (1971), 191-196.
(= Indag. Math., 33 (1971), 191-196).

4.3 Afdeling Mathematische Statistiek

a. *SW-serie*

- SW 14 F.H. Ruymgaart, Non-normal bivariate densities with normal marginals and linear regression functions, januari 1972, 10 pp.
- SW 15 F.H. Ruymgaart, Asymptotic normality of nonparametric tests for independence, april 1972, 37 pp.
- SW 16 D. Quade, Average internal rank correlation, mei 1972, 104 pp.
- SW 17 D. Quade, The pair chart, juni 1972, 24 pp.
- SW 18 D. Quade, Analyzing randomized blocks by weighted rankings, juli 1972, 37 pp.

Bovendien verschenen in 1972 als artikel:

- S 411 L. de Haan, A form of regular variation and its application to the domain of attrac-

- tion of the double exponential distribution.
Zeitschrift für Wahrscheinlichkeitstheorie und verwandte Gebiete, 17 (1971), 241-258.
- SW 3 J. Oosterhoff & W.R. van Zwet, The likelihood ratio test for the multinomial distribution. Proceedings of the Sixth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, June and July 1970, University of California, pp. 31-49.
- SW 5a F.H. Ruymgaart, G.R. Shorack & W.R. van Zwet, Asymptotic normality of nonparametric tests for independence. The Annals of Mathematical Statistics, 43 (1972), 1122-1135.
- SW 6 L. de Haan & A. Hordijk, The rate of growth of sample maxima. The Annals of Mathematical Statistics, 43 (1972), 1185-1196.
- SW 10 A.A. Balkema & L. de Haan, On R. von Mises' condition for the domain of attraction of $\exp(-e^{-x})$. The Annals of Mathematical Statistics, 43 (1972), 1352-1354.
- SW 12 J. Wouters & M.C.A. van Zuylen, An application of Pitman efficiency to acceptance sampling procedures. Statistica Neerlandica, 26 (1972), 69-83.

Herdruckt werd nummer:

- SW 13 D. Quade, Nonparametric partial correlation, April 1972, 2e druk, 68 pp.

Tevens verscheen een boekje uit de in 1970 opgeheven SP-serie in herdruk, t.w.

- SP 85 - Examen Statistisch Analist, Algemeen gedeelte, 1952-1960, 3e druk, 131 pp.

b. SN-serie

In de SN-serie verschenen in 1972 geen nieuwe publicaties.

c. *SC-serie*

De enige publicatie in de SC-serie betrof een herdruk.

SC 22 J. Oosterhoff, Syllabus van het college Biometrika, februari 1972, 2e druk, 91 pp.

d. *SD-serie*

SD 103 - Examen Statistisch Analist, 1961 t/m 1971, voorlopige uitgave, mei 1972, 139 pp.

SD 104 A. Hordijk & R. Potharst, Syllabus bij de werkweek *Optimaal stoppen van Markovketens*, augustus 1972, 77 pp.

e. *Overige publicaties*

J.H.C. Lisman & M.C.A. van Zuylen, Note on the generation of most probable frequency distributions. *Statistica Neerlandica*, 26 (1972), 19-24.

G.R. Shorack, Functions of order statistics. *The Annals of Mathematical Statistics*, 43 (1972), 412-427.

f. *Publicaties van derden*

Medewerking werd verleend aan een aantal publicaties van derden, die de door de afdeling verrichte statistische analyses in hun publicatie verwerkten. Genoemd worden:

T. Schalken, Pornografie en strafrecht. Academisch proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 1972.

L. de Lange, An ecological study of ditch vegetation in the Netherlands. Academisch proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 1972.

H.J. MacGillavry, Variability of foraminifera, part II: Standard level of variability. *Proc. Kon. Nederl. Akad. Wet.*, Ser. B, 74 (1971), 206-238.

4.4 Afdeling Mathematische Besliskundea. *BW-serie*

- BW 15 A. Hordijk, Over een Doeblinvoorwaarde en haar toepassing in beslissingsprocessen, maart 1972, 72 pp.
- BW 16 Jac.M. Anthonisse, The internal stability of bipartite graphs, november 1972, 9 pp.

Als tijdschriftartikel verscheen:

- BW 7 A. Hordijk & H.C. Tijms, A counterexample in discounted dynamic programming. Journal of Mathematical Analysis and Applications, 39 (1972), 455-457.

b. *BN-serie*

- BN 12 M. Rem, Een programma voor produktieplanning, juni 1972, 36 pp.
- BN 13 J.K. Lenstra & T.J. Wansbeek, Model en programma voor een beslissingsspel, augustus 1972, 39 pp. (in samenwerking met Instituut voor Bedrijfseconomie en Accountancy UvA).
- BN 14 B.J. Lageweg & J.K. Lenstra, Algoritmen voor knapzakproblemen, augustus 1972, 48 pp.
- BN 15 B.J. Lageweg, Snede-algoritmen, augustus 1972, 26 pp.
- BN 16 J.K. Lenstra, Branch-and-bound algoritmen voor het handelsreizigersprobleem, oktober 1972, 29 pp.
- BN 17 K. Dekker, Een continu voorraadprobleem met levertijden, oktober 1972, 37 pp.

c. *BC-serie*

- BC 4 P.J. Weeda, Voorraadtheorie 2, Syllabus bij de Leergang Besliskunde, november 1972, 24 pp.

- BC 5 P.J. Weeda, Voorraadtheorie 1, Syllabus bij de Leergang Besliskunde, november 1972, 18 pp.
- BC 6 B. Dorhout, Niet-lineaire programmering, Syllabus bij de Leergang Mathematische besliskunde, december 1972, 28 pp.

Herdrukt werden:

- BC 2 G. de Leve & J.C. van Dalen, Inleiding in de besliskunde, deel II, februari 1972, 2e druk, 148 pp.
- BC 3 Jac.M. Anthonisse & J.H. van Frankenhuisen, Samenvatting lessen besliskunde voor de cursus Wetenschappelijk Rekenen A, juni 1972, 2e druk, 52 pp.

d. *BD-serie*

- BD 1 B. Dorhout, Algebraïsche methoden in geheeltalige lineaire programmering, augustus 1972, 5 pp.

e. *Overige publicaties*

- H.C. Tijms, Een overzicht van de Markovprogrammering. Mededelingen Operationele Research, 11 (1972), 65-69.
- B. Fokkens, A. Langereis & P.J. Weeda, Bepaling van de optimale oogstcapaciteit op het grootlandbouwbedrijf van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders met behulp van simulatie. Mededelingen Operationele Research, 11 (1972), 137-158.
- H.C. Tijms, Analysis of (s,S) inventory models. Academisch proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 151 pp.
- F. Beenen, J.H. van Frankenhuisen & J.G. Veldkamp, The construction of a descriptive diagnostic system in psychiatry: first experiences with a computer simulation. Behavioral Science, 17 (1972), 278-287.

4.5 Rekenafdelinga. *MR-serie*

- MR 129 C.H.A. Koster, Towards a machine-independent ALGOL 68 translator, januari 1972, 14 pp.
- MR 130 G.H.A. Kok, Het automatisch omzetten van geschreven Nederlands in een fonetische notatie, februari 1972, 53 pp.
- MR 131 J.W. de Bakker & W.P. de Roever, A calculus for recursive program schemes, februari 1972, 63 pp.
- MR 132 L. Geurts, L. Meertens, G. Nogarede, M. Rem & R.P. van de Riet, The MC-ELAN assembler, april 1972, 123 pp.
- MR 133 Jack Alanen, Empirical study of aliquot series, juli 1972, 126 pp.
- MR 134 P.W. Hemker, Parameter estimation in non-linear differential equations, juli 1972, 92 pp.
- MR 135 L. Meertens, On static scope checking in ALGOL 68, augustus 1972, 14 pp.
- MR 136 G. ten Velden, Simplification procedures for ABC ALGOL, augustus 1972, 32 pp.
- MR 137 C.J. Roothart & H. Fiolet, Quadrature procedures, augustus 1972, 35 pp.
- MR 138 P.M.B. Vitányi, DOL-languages and a feasible solution for a word problem, september 1972, 62 pp.
- MR 139 H.J.J. te Riele, Unitary aliquot series, september 1972, 45 pp.
- MR 140 Andrew S. Tanenbaum, PDP-11 simulation and performance monitoring, oktober 1972, 74 pp.
- MR 141 D. Grune, Beschrijving van de X8-simulator X8S, november 1972, 117 pp.
- MR 142 J.W. de Bakker & L.G.L.Th. Meertens, Simple recursive program schemes and inductive assertions, december 1972, 43 pp.

- MR 143 P.J. van der Houwen, Explicit Runge-Kutta formulas with increased stability-boundaries. *Numerische Mathematik*, 20 (1972), 149-164 (overdruk).
- MR 144 P.W. Hemker, Numerical methods for differential equations in system simulation and in parameter estimation.
in: H.C. Hemker & B. Hess (ed.), *Analysis and simulation of biochemical systems*, Proceedings of the 8th FEBS meeting, Amsterdam, 1972, pp. 59-80 (overdruk).
- MR 145 W.Th. Hermens, P.W. Hemker & H.C. Hemker, On the theory of the generation of stable inhomogeneous states in homogeneous mixtures.
in: H.C. Hemker & B. Hess (ed.), *Analysis and simulation of biochemical systems*, Proceedings of the 8th FEBS meeting, Amsterdam, 1972, pp. 19-38 (overdruk).

Een herdruk werd uitgegeven van nummer:

- MR 76 A. van Wijngaarden, Orthogonal design and description of a formal language, april 1972, 1e herdruk, 29 pp.

Verder verscheen een aanvulling op nummer:

- MR 127 C.H.A. Koster, A compiler compiler, errata to the first edition, april 1972, 5 pp.

b. *NR-serie*

- NR 23 P.A. Beentjes, Een ALGOL 60 versie van gestabiliseerde Runge-Kutta methoden, januari 1972, 35 pp.
- NR 24 P.M.B. Vitányi, Context-variable Lindenmayer systems and some simple regenerative structures, april 1972, 19 pp.

- NR 25 K. Dekker, Een ALGOL 60 versie van exponentieel aangepaste Runge-Kutta methoden, april 1972, 37 pp.
- NR 26 P.J. van der Houwen, A note on two-step integration formulas of third order accuracy with prescribed stability function, mei 1972, 7 pp.
- NR 27 P.A. Beentjes & K. Dekker, Een 5e orde 6-punts Runge-Kutta formule met optimale stabiliteitsgrens, juni 1972, 17 pp.
- NR 28 J.C. van Vliet, Bestesplits 1; een procedure voor het automatisch afbreken van Nederlandse woorden, juni 1972, 24 pp. (vertrouwelijk).
- NR 29 J.C.P. Bus, Minimalisering van functies van meerdere variabelen, september 1972, 78 pp.

c. *CR-serie*

- CR 25 J.C. van Vliet & D. Winter, Een FORTRAN syntax voor CDC 6000 FORTRAN Ext., juni 1972, 73 pp.
- CR 26 Jack Alanen, Changing MC ALGOL 60 programs for the SARA computer, september 1972, 72 pp.
- CR 27 Jack Alanen, Scientific program analysis techniques, oktober 1972, 138 pp.

d. *DR-serie*

In de DR-serie zijn in 1972 geen rapporten verschenen.

e. *Overige publicaties*

- J.D. Alanen, Empirical study of aliquot series, Ph.D. thesis, Yale University, New Haven, USA, 126 pp.
- J.W. de Bakker, Recursion, induction and symbol manipulation.
in: III Seminario sul Trattamento Automatico delle Informazioni,

- L. Geurts & L. Meertens, Florence, 11-13 oktober 1971, pp. 39-68.
Kristalstructuren.
Tentoonstellingscatalogus "Structuur, een thema, een methode", Museum "De Lakenhal", Leiden.

E.5 OVERIGE PUBLICATIES

Naast de hierboven genoemde verschenen bij het MC in 1972 ook nog de volgende publicaties:

- a. Stichting Mathematisch Centrum, Jaarverslag 1971, 159 + IV pag.
- b. Aanwinstenlijsten bibliotheek MC over het 4e kwartaal 1971 en het 1e, 2e en 3e kwartaal 1972.
- c. Najaarsrooster 1972, 27 pp.
Voorjaarsrooster 1973, 32 pp.
- d. VC 26 diverse auteurs, Syllabus bij de Vacantiecursus 1972 over Grafentheorie en haar toepassingen, augustus 1972, 68 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 sommige gevallen betreft de opdracht voornamelijk het huren van rekentijd op de EL X8 computer; 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 diffusieprobleem uit de elektroanalytische chemie (een universitair instituut)
- Numerieke oplossing van een rheologieprobleem (een fysicus)
- Assistentie bij een cursus toegepaste analyse voor leraren (een universitair instituut)
- De differentiaalvergelijkingen voor het Thomas-Fermi-Weizsäcker probleem (een fysicus)
- Parameterschatting voor een biochemisch proces (een farmaceut)

F.2 Afdeling Mathematische Statistiek

- Contacteczeem bij prikkeling (een medicus)
- Gebruik van drugs door jeugd (een sociaal-psycholoog)
- Analyse bewijsraster (een jurist)
- Proef met geneesmiddelen tegen hoge bloeddruk (een medicus)
- Begeleiding heroriëntatie van hartpatiënten (een medicus)
- Gebruik "hebben" en "zijn" in gesproken Nederlands (een taalkundige)
- Kostenstructuur van ziekenhuizen (een instituut)
- Exponentieel model (een bioloog)
- Verwerking enquête van een bedrijfscursus (een econoom)
- Onderzoek naar een sollicitatie-effect (een psycholoog)
- Betrouwbaarheidsinterval voor een fractie (een accountantskantoor)
- Structuuronderzoek schildersbedrijven (een econoom)
- Berekening van aselechte getallen (een accountantskantoor)

Partitiecoëfficiënten in een fasesysteem (een fysicus)
Ethiopische kinderen (een antropoloog)
Onderzoek longdiktes (een medicus)
Enquête over clublidmaatschap (een socioloog)
Ambitieniveau MULO-leerlingen (een socioloog)
Bezit van sexueel materiaal en pornografie (een jurist)
Wijziging lay-out van aselechte getallen (een accountant)
Chi-kwadraat analyse (een fysicus)
Discriminatie gezond-psychosomatisch (een psycholoog)
Aspecten van het EEG-spectrum (een fysicus)
Anthyllis onderzoek (een bioloog)
Gedrag patronen van bepaalde dieren (een bioloog)
Onderzoek van een geneesmiddel tegen migraine (een farmaceut)
Verband tussen bloedgroep en kanker (een medicus)
Toepassing van de toets van Friedman (een medicus)
Betrouwbaarheidsintervallen met steekproefuitbreiding (een accountant)
Geofysisch onderzoek (een geoloog)
Heropnames in psychiatrische kliniek (een psycholoog)
Lichtgevoeligheid van bepaalde schimmels (een bioloog)
Structuuronderzoek groothandel kruidenierswaren (een econoom)
Vrij transplantaat (een medicus)
Diabetische retinopathie (een medicus)
S.V.O.-onderzoek (een medicus)
Effect huidbehandeling (een medicus)
Kwaliteitscontrole op gewapend beton (een industrie)
Onderzoek van bronchiale arteriën (een medicus)
Gedrag van bepaalde parasieten (een bioloog)
Normering E.P.P.S. Nederland (een psycholoog)
Wasresultaten bij huishoudelijk wasgoed (een overheidsinstituut)
Publiekgerichte houding van ambtenaren (een socioloog)
Bepaling van isotopen-gehalten in gesteenten (een geoloog)
Onderzoek neurologische variabelen bij pasgeborenen (een medicus)
Buurtonderzoek (een sociaal-geograaf)
Hartfuncties (een medicus)
Structuuronderzoek plaathandelaren (een econoom)
Datering van oude voorwerpen (een kunsthistoricus)
Vergelijking van wasmiddelen (een overheidsinstituut)

Schatting opnameduur (een psycholoog)
Onderzoek plantenvegetatie (een bioloog)
Ballistocardiografie van de bloedsomloop (een fysicus)
Conservatisme (een socioloog)
Aselecte steekproeven voor accountantscontrole (een accountant)
Begeleiding van slechthorende kinderen (een psycholoog)
Onderzoek van een geneesmiddel (een medicus)
Discriminerend vermogen itemschaal (een psycholoog)
Enzymhistochemisch onderzoek op mammaweefsel (een medicus)
Stationaire bevolking chimpansees (een bioloog)
Brugklas project (een psycholoog)
Periodiciteitsonderzoek dikte bovenlaag van allen (een medicus)
Statistisch advies bij accountantscontroles (een accountant)
Kwaliteitseisen voor ongewapend-beton-buizen (een industrie)
Follow-up onderzoek (een jurist)
Palynologisch ijkingsprobleem (een bioloog)
Steekproefstelsel lezerskringonderzoek (een econoom)
Invloed van enervatie op spierweefsel (een medicus)
Hemoglobinegehalte bij pasgeborenen (een medicus)
Indeling van gebieden naar voorkomen van insecten (een bioloog)
Evaluatie beenbreukbehandelingen (een medicus)
Tumores cerebri (een medicus)
Straftoemeting havendiefstal (een jurist)
Evolutiemodel voor foraminiferen (een geoloog)
Gespleten verhemelten (een medicus)
Onderzoek betreffende DNA-waarden in levercelkernen (een medicus)
Clustereffecten bij schizofrenie-onderzoek (een psycholoog)
Advies Monte Carlo experiment (een fysicus)
Leefsituatie van de delinquent (een jurist)
Wisselwerking zoet- en zoutwater in Waddengebied (een fysicus)
Invloed economische orde op groei (een econoom)
Kansverdelingen op een cirkel (een bioloog)
Genereren van Poissonvariabelen (een medicus)
Verhoogde betrouwbaarheidsdrempels (een medicus)
Onderzoek slootvegetaties in Nederland (een bioloog)
"Schijnbewegingen" bij films (een psycholoog)
Onderzoek van dialecten (een taalkundige)
Mobiliteit van onderwijzers (een universitair instituut)

F.3 Afdeling Mathematische Besliskunde

ALGOL-procedure voor lineaire programmering (een research-instituut)
 Simulatie voorraadproblemen (een staalindustrie)
 Vergelijking van ordeningsmethoden (een universitair instituut)
 Relaties mondiale ondernemingen (een universitair instituut)
 Invloedsstructuren (een universitair instituut)
 Relaties EEG-ondernemingen (een universitair instituut)
 Irrigatie afvalwater (een overheidsinstelling)
 Roosters voor coassistentschappen (een universitair instituut)
 VN-resoluties (een universitair instituut)
 Ruilverkaveling (een landbouwkundig instituut)
 Vliegtuigscheduling (een vliegtuigindustrie)
 Toedelingsplan ruilverkaveling (een landbouwkundig instituut)
 Simulatieonderzoek graanoogst (een overheidsinstelling)
 Invoersysteem lineaire programmering (een overheidsinstelling)

F.4 Rekenafdeling

Berekening van aselechte getallen (een accountantskantoor)
 Beoordeling van kinderen (een universitair instituut)
 Onderzoek Oud-Franse teksten (een universitair instituut)
 Berekening hoogtelijnen voor weerkaarten (een meteorologisch instituut)
 Onderzoek bevolkingsgegevens Haarlemmermeer (een sociografisch bureau)
 Gedragsanalyse van wolfspinnen (een universitair laboratorium)
 Analyse van experimentele gegevens bij beoordelingsexperimenten (een universitair laboratorium)
 Impedantiebepaling van het arteriële systeem bij honden (een universitair laboratorium)
 Onderzoek kindergroei (een universitair laboratorium)
 Onderzoek cervixcarcinoom (een academisch ziekenhuis)
 Migratieonderzoek Amsterdam (een universitair instituut)
 Infiltratieberekeningen (een overheidsinstelling)
 Verwerking volkstellingsgegevens (een universitair instituut)
 EEG-onderzoek (een academisch ziekenhuis)
 Onderzoek druggebruik (een stichting)

Analyse van Middeleeuws-Duitse literatuur (een universitair instituut)

Grondwaterberekeningen (een overheidsinstelling)

Ontwikkeling getalbegrip bij kleuters (een universitair instituut)

Bevolkingsonderzoek in Paramaribo (een universitair instituut)

Annuïteitenberekeningen (een assurantie kantoor)

Plotten van isohypsen (een ingenieursbureau)

Gebruik "hebben" en "zijn" in gesproken Nederlands (een taalkundige)

Onderzoek Zierikzeese Patriciaat (een hogeschool)

Onderzoek éénlettergrepige stamwoorden (een universitair instituut)

Mobiliteit van onderwijzers (een universitair instituut)

Verwerking carex (een universitair laboratorium)

Paarvorming bij futen (een universitair instituut)

Curve fitting problemen (universitaire instellingen)

Selfratings en pearratings (een universitair instituut)

Berekenen en plotten van L-indices (een universitair instituut)

Abortusonderzoek (een stichting)

Onderzoek verhuisbeweging naar nieuwbouw (een overheidsinstelling)

Onderzoek Friese rijmwoorden (een universitair instituut)

Relatieonderzoek van gedetineerden (een universitair instituut)

Berekeningen voor pornografieonderzoek (een universitair instituut)

Berekening van koerstafels (een bankinstelling)

Enquêteverwerking (universitaire instellingen, overheidsinstellingen, marketingbureaus)

De opdrachten, waarvoor uitsluitend computertijd werd gehuurd, zijn niet in de lijst opgenomen.

G. PERSONEELSSAMENSTELLING OP 31 DECEMBER 1972

G.1 RAAD VAN BEHEER

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden	voorzitter
prof.dr. P.C. Baayen	
prof.dr. J. Hemelrijk	
prof.dr. H.A. Lauwerier	
prof.dr. G. de Leve	

G.2 DIRECTIE

prof.dr.ir. A. van Wijngaarden	directeur
prof.dr. J. Hemelrijk	plaatsvervangend directeur
drs. F.J.M. Barning	adjunct-directeur
drs. J. Nuis	adjunct-directeur
mevr. W.G.C. van Kooi-Suurmeijer	secretaresse van de directeur

G.3 WETENSCHAPPELIJKE AFDELINGEN

3.1. Afdeling Zuivere Wiskunde

chef:	prof.dr. P.C. Baayen
adviseur:	prof.dr. J.H. van Lint
wetenschappelijke medewerkers:	drs. A.E. Brouwer
	drs. P. van Emde Boas
	mej. drs. J.M. Geysel
	drs. D. Leivant
	J. van de Lune
	dr. J. van der Slot
	drs. J. de Vries
	(belast met dagelijkse leiding)
wetenschappelijk assistent:	T.M.V. Jansen

3.2. Afdeling Toegepaste Wiskunde

chef:	prof.dr. H.A. Lauwerier
souschef:	dr.ir. J. Grasman
wetenschappelijke medewerkers:	drs. M. Bakker
	drs. T.M.T. Coolen
	drs. B. Dijkhuis

drs. T.H. Koornwinder
 drs. J.W. de Roever
 drs. N.M. Temme
 drs. G.M. Willems
 wetenschappelijke assistenten: O. Diekmann
 S.J.H. Thesing
 E.J.M. Veling

3.3. 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
 wetenschappelijke medewerkers: dr. L.F.M. de Haan
 drs. A. Hordijk
 dr. E.C. van der Meulen
 drs. R. Potharst
 drs. F.H. Ruymgaart
 drs. A.H. Thomasse
 drs. A.P.B.M. Vehmeijer
 drs. M.C.A. van Zuylen
 wetenschappelijke assistenten: R.G.M. Angermann
 J.G. Bethlehem
 H. Elffers
 M. van Gelderen
 D. Janknegt
 J.D. Rijvordt
 A. Wolowitsj

3.4. Afdeling Mathematische Besliskunde

chef: prof.dr. G. de Leve
 souschef: drs. B. Dorhout
 wetenschappelijke medewerkers: Jac.M. Anthonisse
 drs. B.J.B.M. Lageweg
 drs. J.K. Lenstra
 dr. H.C. Tijms
 ir. P.J. Weeda

wetenschappelijke assistent: drs. J.F. de Miranda
 assistent: M.C. Nieuwland

3.5. Rekenafdeling

chef: prof.dr.ir.A.vanWijngaarden

3.5.1. *Sectie Numerieke Wiskunde*

souschef: dr. P.J. van der Houwen

wetenschappelijke medewerkers: J.D. Alanen, Ph.D.
 drs. J.C.P. Bus
 dr.ir. M.H. van Emden
 drs. P.W. Hemker
 drs. W. Hoffmann
 drs. J. Kok
 drs. C.G. van der Laan
 ir. H.J.J. te Riele
 (belast met dagelijkse
 leiding programmeurs)
 drs. E. Slagt

wetenschappelijke assistenten: P.A. Beentjes
 H. Fiolet
 S.P.N. van Kampen

programmeurs:
 mevr. I. Brink-Hogenbijn
 F. van Dijk
 H.P. Dijkhuis
 P.J. Haringhuizen
 mej. M.C. van Hasselt
 D.T.J. Hoogma
 R. van der Horst
 mevr. C.M.L. Preyer-Smit
 mej. B.H.G. van Rij
 mej. I. van der Tweel
 A.C. Veldkamp
 mevr. M. Werkhoven-de Leeuw
 R. Wiggers
 D.T. Winter
 A.C. IJsselstein
 stagiaire: J.G. Verwer

3.5.2. *Sectie Informatica*

adviseur:	prof.dr. R.P. van de Riet
souschef:	dr. J.W. de Bakker
gastmedewerker:	prof.dr. J.W. Carr III
wetenschappelijke medewerkers:	ir. L. Ammeraal
	drs. J.V.M. van der Grinten
	drs. D. Grune
	drs. P.J.W. ten Hagen
	drs. G.H.A. Kok
	drs. W.P. de Roever
	dr. A.S. Tanenbaum
	mej. drs. J.M. van Vaalen
	ir. P.M.B. Vitányi
	drs. R. van Vliet
	drs. J. Wolleswinkel
	drs. C. Zuidema
wetensch. adjunct-medewerker:	L.G.L.Th. Meertens
wetenschappelijke assistenten:	A. de Bruin
	P. Klint
	H.L. Oudshoorn
	C.L. Pippel
	G.A.M. ten Velden
programmeurs:	P. Beertema
	R. Bosch
	L.J.M. Geurts
	H.W. Roos Lindgreen
	J.C. van Vliet
opérateurs:	A.G. van Dijk
	J.G. Glas
	A.M.B. de Jong
	W. Kuiper
	H.G. Mulder
	J.M. Nelemans
	J.W. Oosterhuis
	J.C.M. Schreuder
	H. Thomas
	R.C. Weeber

ponstypistes:

mevr. I. Boendermaker-Mater
 mej. T.G.H.M.E. Collast
 mej. G. van Eeden
 mevr. M. Homburg-Knieper
 (belast met dagelijkse
 leiding ponskamer)
 mevr. M.C. Principaal-la Bast

G.4 ALGEMENE DIENST

hoofd:

drs. F.J.M. Barning
 (adjunct-directeur)

4.1. Secretariaat

assistenten:

W.A. de Boer
 J. Hillebrand
 mevr. P.E. Luijnenburg-Kroes
 C.E. Thomson

secretaresse:

mevr. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra

4.2. Personeelsdienst/Financiële Dienst

hoofd Personeelsdienst:

mevr. E.P. Reckman-van Kampen

hoofd Financiële Dienst:

W.J. Mol

assistenten:

H.G. van den Berg
 P.W. den Hertog
 G.M.A. Reniers
 mevr. L. Vasmel-Kaarsemaker

4.3. Bibliotheek

bibliothecaris:

S.I. Thé

assistenten:

H.J. Hoogen Stoevenbeld
 H.A. Meijer
 mej. A.L. Ong
 mevr. H. van der Valk-Benjamins
 mevr. M.Y. v.d. Weerd-Goebertus

4.4. Typekamer

hoofd typekamer:	mevr. S.M.T. Hillebrand-Snijders
typistes:	mevr. T.R. Dalmer-Boksteen
	mevr. N. van Gelderen-Blaauboer
	mej. H.F.M. Mulders
	mevr. A. Schuyt-Fasen

4.5. Reproductie

fotograaf:	D. Zwarst
drukker:	J. Suiker
assistent:	J. Schipper
ontwerper:	R.T. Baanders

4.6. Receptie

receptioniste/telefoniste:	mevr. E. Binnenmarsch-Nagtegaal
	mej. T. Faber

4.7. Huishoudelijke Dienst

concierge:	H. Reijnders
koffiejuffrouw:	mej. W. Boerkoel

G.5 STICHTING ACADEMISCH REKENCENTRUM AMSTERDAM (SARA)

Personeel, bestemd voor SARA, in tijdelijke dienst van het MC:

secretaresse:	mej. B.E. van Dorp
junior-systeemp programmeurs:	S. de Boer
(toegevoegd aan de sectie	V.H.J.M. van den Elzen
Informatica)	F.A.L.M. Goossens
	H.N. ten Have
	G. van der Meulen
	J.C. Meijer
	P. Neufeglise
	H.W. Noordhoff
	mej. G.L.E. Stappershoef
	mevr. Y.L.M. Vogelvang-Wortel
console-operateur:	A.V. Mulder .

H. JAARREKENING 1971

<u>Balans per 31 december 1971</u>	
<u>ACTIVA</u>	<u>PASSIVA</u>
1. Duurzame activa	
2. Belegde fondsen	f 150.-
3. Verbouwing en vernieuwing pand 2e Boerhaavestraat 49-51	49.178.-
4. Nog te ontvangen subsidies	325.000.-
5. Overige vorderingen en vooruitbe- taalde posten	46.782.-
6. Liquide middelen	596.359.-
	11.533.-
	1.034.486.-
	f 2.063.488.-
	=====

<u>Rekening van baten en lasten over 1971</u>	
<u>LASTEN</u>	<u>BATEN</u>
1. Personele kosten	
2. Materiële kosten	f 2.810.715.-
3. Overige kosten	50.000.-
4. Saldo te verrekenen met ZWO	800.000.-
	500.000.-
	253.250.-
	683.757.-
	46.857.-
	248.654.-
	19.384.-
	f 5.412.617.-
	=====

TOELICHTING

De balans per 31 december 1971 en de rekening van baten en lasten werden gecontroleerd en in orde bevonden door Van Dien+Co, Accountants te Amsterdam.

Balans

Post 1.	De duurzame activa werden P.M. opgevoerd, omdat de jaarlijkse aanschaffingen direct ten laste van de lopende rekening van baten en lasten werden gebracht. Onder de duurzame activa worden gerekend de bezittingen Inventaris, Bibliotheek, Rekenapparatuur en accessoires en Technische apparatuur en technische voorzieningen.	
Post 2.	De belegde fondsen bestaan uit effecten, die werden verkregen uit een schenking in 1946 en een nalatenschap in 1966.	
Posten 3 en 8.	Ter financiering van de verbouwing van de panden 2e Boerhaavestraat 49-51 werd in 1957 een lening van f 500.000,- bij de Rijkspostspaarbank gesloten. De looptijd van de lening is 40 jaar en het rentepercentage 4½. De Gemeente Amsterdam, die eigenaar is van de bovengenoemde panden, heeft zich borg gesteld voor de nakoming van de door het Mathematisch Centrum aangegane verplichtingen. Jaarlijks stelt de Gemeente Amsterdam een extra subsidie beschikbaar voor de betaling van de rente en aflossing der lening.	
Post 4.	Nog te ontvangen van	
	a) ZWO	f 1.063.600.-
	b) de Gemeente Amsterdam	19.672.-
		<hr/>
		f 1.083.272.-
Post 5.	Hieronder zijn opgenomen:	
	Opdrachtdebiteuren	f 217.655.-
	Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam	225.468.-
	Overige debiteuren en nog te ontvangen en vooruitbetaalde posten	109.311.-
		<hr/>
		f 552.434.-

- Post 10. Naast het crediteurensaldo ad f 191.080.- bestaat deze post voornamelijk uit nog af te dragen belastingen, premies pensioenverzekering, premies sociale verzekeringen alsmede vooruitontvangen cursusgelden.
- Post 11. De voorzieningen betreffen het nog niet bestede deel ad f 5.743.- van het investeringssubsidie 1970 en een reservering van f 5.790.- voor de bestrijding van enkele voorziene kosten.
- Post 12. Het met ZWO te verrekenen bedrag bestaat uit:
- | | |
|---|---------------|
| a) het batig saldo op de exploitatie 1970 | f 572.746.- |
| b) het batig saldo op de exploitatie 1971 | 461.740.- |
| | <hr/> |
| | f 1.034.486.- |

Het batig saldo 1970 werd toegevoegd aan de subsidies 1972.

Rekening van baten en lasten

- Post 2. In deze post is o.m. begrepen de aanschaf van duurzame activa voor een bedrag van f 146.301.-
- Post 5. Hierin is tevens begrepen het bij de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek aangevraagde, nog niet definitief toegekende suppletoir subsidie voor de in de loop van het jaar getroffen salarismaatregelen.
- Post 6. Deze bijdragen bestaan uit vergoedingen krachtens overeenkomst verkregen van de N.V. Philips-Electrologica en een aantal andere grote bedrijven.
- Post 9. Onder deze post werd als bijdrage verantwoord het verschil tussen de door het Mathematisch Centrum ten behoeve van de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam gemaakte kosten en gedane uitgaven zoals de salarissen en sociale lasten van het in dienst van het MC zijnde SARA-personeel en hun opleiding enerzijds en de bijdrage in de kosten van SARA, die het MC over 1971 verschuldigd was anderzijds.
-