



# JAARVERSLAG 1967

Stichting Mathematisch Centrum

A 40  
SMC  
000  
1967



## INHOUD

	blz.
ALGEMEEN	
Curatorium .....	5
Raad van Beheer .....	6
Algemene Dienst .....	7
Personeel .....	7
Technische apparatuur .....	7
Bibliotheek .....	8
Financiën .....	10
WETENSCHAPPELIJKE AFDELINGEN	
Inleiding .....	10
Verslag van de afdeling Zuivere Wiskunde .....	14
Personeel .....	14
Werkzaamheden van wetenschappelijke aard .....	15
Werkzaamheden van consultatieve aard .....	17
Werkzaamheden van educatieve aard .....	17
Publicaties .....	21
Verslag van de afdeling Toegepaste Wiskunde .....	23
Personeel .....	23
Werkzaamheden .....	23
Publicaties .....	30
Verslag van de afdeling Mathematische Statistiek .....	32
Personeel .....	32
Algemene inleiding van de werkzaamheden .....	33
Werkzaamheden van wetenschappelijke aard .....	37
Werkzaamheden van educatieve aard .....	42
Werkzaamheden t.b.v. opdrachtgevers .....	44
Overige werkzaamheden .....	48

	blz.
Commissies, besturen, e.d. ....	49
Publicaties .....	53
Lezingen .....	57
Verslag van de Rekenafdeling .....	60
Personeel .....	60
Wetenschappelijke onderzoeken .....	62
Uitvoering van opdrachten .....	65
Werkzaamheden van educatieve/representatieve aard .....	67
Commissies, werkgroepen en besturen .....	71
Publicaties .....	71
Personeelssamenstelling .....	73

## VERSLAG OVER HET JAAR 1967

Het hierna volgende jaaroverzicht bestaat uit twee gedeelten. In het eerste gedeelte (I) worden zaken van algemeen karakter (met name bestuur en organisatie) behandeld; die van wetenschappelijke aard komen in het tweede gedeelte (II) aan de orde.

### I. ALGEMEEN

#### A. Curatorium

In 1967 had het Curatorium het verlies te betreuren van Prof.dr. W. Bleeker, vertegenwoordiger van de Regering; zijn lidmaatschap van het Curatorium is van zeer korte duur geweest. Slechts aan één Curatorenvergadering heeft hij kunnen deelnemen. In de opvolging kon dit jaar nog niet worden voorzien. \*)

Prof.dr. W.J.D. van Dijck, sedert de oprichting van het Mathematisch Centrum lid van het Curatorium, trad in oktober af en woonde de Curatorenvergadering in november nog als gast bij. Hem werd dank gebracht voor het vele door hem in het belang van het Mathematisch Centrum verricht.

Van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Amsterdam werd bericht van accoord ontvangen op het voorstel tot herbenoeming van dr. P.J. Koets voor de periode 25 juli 1967 - 25 juli 1970.

Ook van de Curatoren Loonstra en Zaanen verstreek in 1967 de benoemings-termijn. Beiden werden in de vergadering van 27 april 1967 herbenoemd. Nieuwe benoemingen vonden niet plaats, zodat per 31 december het Curatorium als volgt was samengesteld:

J.P. Kruseman,	Voorzitter; Ondervoorzitter van de Nederlandse Centrale Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek; Arubalaan 15, Hilversum;
----------------	---

---

\*) Bij beschikking van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, dd. 6 maart 1958, werd dr.ir. H.C.A. van Duuren, directeur Dr. Neher Laboratorium te Leidschendam, benoemd tot regeringsvertegenwoordiger in het Curatorium.

Prof.dr. F. Loonstra, Secretaris-penningmeester; Haviklaan 25,  
Den Haag;

Dr. P.J. Koets, Vertegenwoordiger van de Gemeente Amsterdam;  
Wethouder van Onderwijs; Stadhuis, Amsterdam;

Prof.dr.ir. J.A. Schouten, Rozenhof 50, Epe (Gld.);

Prof.dr. J.F. Schouten, Instituut voor Perceptie Onderzoek, Insulin-  
delaan 2, Eindhoven;

Prof.dr. R. Timman, Nassaulaan 9, Delft;

Prof.dr. A.C. Zaanen, Nassaulaan 15, Delft.

De vergaderingen van het Curatorium worden q.q. bijgewoond door de heer J.H. Bannier, directeur van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek, Juliana van Stolberglaan 148, Den Haag.

In het verslagjaar kwam het Curatorium drie maal in vergadering bijeen, t.w. op 19 januari, 27 april en 23 november.

De directeur en de secretaris van het Mathematisch Centrum namen aan alle vergaderingen deel.

#### B. Raad van Beheer

Prof.dr. P.C. Baayen, die in het studiejaar 1966-'67 een gasthoogleraar-  
schap vervulde in de U.S.A. woonde sedert 14 september de vergadering  
van de Raad van Beheer weer bij; tijdens zijn afwezigheid werd hij in  
de vergadering vertegenwoordigd door de souschef van de afdeling  
Zuivere Wiskunde, mevr.dr. A.B. Paalman-de Miranda.

Per 31 december 1967 was de samenstelling van de Raad van Beheer als  
volgt:

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, voorzitter, tevens directeur van het  
Mathematisch Centrum

Prof.dr. P.C. Baayen

Prof.dr. J. Hemelrijk

Prof.dr. H.A. Lauwerier.

De Raad van Beheer kwam gedurende het verslagjaar 32 maal in vergadering  
bijeen. De vergaderingen werden ook bijgewoond door de secretaris,  
drs. F.J.M. Barning.

### C. Algemene Dienst

Per 1 januari verliet de heer M.F. Calisch, die als assistent aan het algemeen secretariaat was verbonden, de dienst en werd opgevolgd door de heer C.E. Thomson.

Verder verlieten de dienst:

per 15 januari, mevr. C.A.S. Blocks-Koedooder, assistente van de bibliotheek;

per 7 augustus, mevr. A.C. Breek-Schoemaker van de huishoudelijke dienst; en per 30 november, mej. G.S.I. Pie, typiste.

Aangesteld werden:

per 1 maart, mevr. H.A.M. Makkinga-Eilers (assistente bibliotheek);

en per 16 mei, resp. 12 juni, mevr. J.C.P. van Laar-van Zoolingen en mevr. J. Stam-Daelman (beiden huishoudelijke dienst).

Per 1 september trad in dienst de heer A. Dijk (assistent bibliotheek).

### D. Personeel

Voor de volledige samenstelling van het personeel per 31 december 1967 wordt verwezen naar blz. 73 van dit jaarverslag.

Voor de mutaties, die zich in de personeelssamenstelling gedurende 1967 hebben voorgedaan, zie men met betrekking tot de wetenschappelijke afdelingen de betreffende paragrafen der afdelingsverslagen en wat betreft de Algemene Dienst het bovenvermelde onder C.

### E. Gebouw

Een aantal lokalen van het aan het pand grenzende schoolgebouw kon na verbouwing in juni in gebruik worden genomen. Het Mathematisch Centrum kampt echter nog voortdurend met een nijpend ruimtegebrek, zodat realisering van de plannen voor een nieuw gebouw voor het Mathematisch Centrum een punt van grote urgentie blijft vormen.

### F. Technische apparatuur

De EL-X8 installatie, die in mei 1966 in gebruik is genomen, is in 1967 uitgebreid met de volgende apparatuur:

1 geheugenkast van 16K woorden; 4 verreschrijver-eenheden;  
1 snelle kaartlezer, 1 snelle kaartponser met aansluitingsapparatuur  
(ponskaartenbuffer).

De installatie bestond eind 1967 uit de volgende onderdelen:

- a) centraal reken- en besturingsorgaan
- b) kerngeheugen van 48K woorden
- c) trommelgeheugen van 512K woorden
- d) regeldrukker
- e) ponskaartenapparatuur (lezer, ponser, buffer)
- f) 5 verreschrijvers
- g) 3 bandlezers
- h) 3 bandponser.

Voor 1968 staan uitbreidingen op het programma o.a. met een verwisselbaar schijvengheugen, magneetbandapparatuur en een PDP8-machine met toebehoren.

Van de verdere aanschaffingen in 1967 worden genoemd een flexowriter, een elektrische schrijfmachine en een telmachine.

#### G. Bibliotheek

In samenwerking met de Rekenafdeling van het Mathematisch Centrum kon met inschakeling van de X8 een deel van de administratieve werkzaamheden van de bibliotheek worden geautomatiseerd.

Uit de op tape gezette gegevens der boeken werden machinaal de kaarten opgemaakt en in de gewenste aantallen vermenigvuldigd, terwijl vanaf het 3e kwartaal de opstelling en de alfabetisering der aanwinstenlijsten konden worden gerealiseerd.

#### Aanwinsten

Door aanschaf, ruil en schenkingen kon een 427-tal boeken en ongeveer een 300-tal rapporten worden toegevoegd aan de bibliotheekcollectie.

Op een 25-tal nieuwe tijdschriften werden abonnementen afgesloten waarvan een 20-tal door middel van ruiling. Deze abonnementen betreffen o.a. de volgende tijdschriften:



- Computing report for the scientist and the engineer (IBM New York)
- Differentsialnaya uravneniya (Nauka i Technika, Minsk)
- Diskretnyi analiz (AN SSSR, Novo Sibirsk)
- Economic computation and economic cybernetics studies and research (Bucharest)
- Electro calcul (Boulogne)
- FuntSIONal'nyi analiz i ego prilozheniya (AN SSSR, Moskva)
- Fyzikalny casopis (Bratislava)
- Journal of computer and systems sciences (Academic Press New York)
- Journal of engineering mathematics (Noordhoff, Groningen)
- Kyungpook mathematical journal (Korea)
- Matematicheskie isslodovaniya (AN MSSR, Kishinev)
- Matematicheskie zametki (Nauka, Moskva)
- Mathematical communications (T.H. Twente, Enschede)
- Mathematical system theory (New York)
- Matematicky casopis (Bratislava)
- Mechanika teoreticzma i stosowana (Warsawa)
- Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics (A.M.S., Providence)
- Revue Française d'informatique et de recherche operationelle (Paris)
- Rumanian scientific abstracts (Bucharest)
- TRU mathematics (Tokyo)
- Trudy instituta kibernetiki (AN AzSSR, Baku)
- Vychilitel'neye sistemy (Novo Sibirsk)

#### Boekentoonstelling Vacantiecursus

Dit jaar werden bij de Vacantiecursus voor leraren zowel in Amsterdam als in Eindhoven boekentoonstellingen van wiskundige leer- en studieboeken georganiseerd, in samenwerking met het Paedagogisch Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht en de Bibliotheek van de Technische Hogeschool Eindhoven, alsmede enkele importeurs en uitgevers.

#### Uitleen

Het aantal uitleningen bedroeg dit jaar 1786 (vorig jaar 1735).

## H. Financiën

Met betrekking tot de financiën van het Mathematisch Centrum over 1967 werd gerapporteerd door het accountantskantoor van Dien, van Uden, Besançon, Koppenberg & Co.

Van de subsidies welke het Mathematisch Centrum ontving zij allereerst vermeld de grote financiële steun van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.), zowel voor het uitoefenen van de wetenschappelijke werkzaamheden als voor de uitbreiding van de rekenapparatuur. Tevens werden subsidies ontvangen van de Nederlandsche Centrale Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.) en de Gemeente Amsterdam, welke laatste eveneens het gebouw, waarin het Mathematisch Centrum is gevestigd, ter beschikking stelt.

Vergoedingen krachtens overeenkomst werden ontvangen o.a. van de zijde van de N.V. Electrologica, de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit. Enkele bedrijven en instellingen deden het Mathematisch Centrum een donatie toekomen.

Inkomsten werden voorts verkregen uit vergoedingen voor de voor derden uitgevoerde opdrachten, het machinegebruik van de X1 en X8, alsmede uit cursusgelden en de verkoop van publicaties.

## II. WETENSCHAPPELIJKE AFDELINGEN

### Inleiding

Met betrekking tot de werkzaamheden der vier wetenschappelijke afdelingen van het Mathematisch Centrum, waarvan onder A t/m D (blz. 14 e.v.) gedetailleerd verslag wordt uitgebracht, zij hier vermeld, dat in alle afdelingen cursussen, colloquia en voordrachten werden georganiseerd, opdrachten werden uitgevoerd, adviezen werden verstrekt en wetenschappelijke onderzoekingen werden verricht, hetzij op eigen initiatief, hetzij op verzoek of in opdracht van derden. De resultaten van de onderzoekingen werden voor het merendeel in rapporten of andere publicaties vastgelegd.

Het Mathematisch Centrum onderhield veel contacten met centra van wetenschap, industrie en bedrijfsleven, zowel in binnen- als buitenland.

Aan diverse congressen en conferenties werd deelgenomen.

Van de buitenlandse beoefenaren van wetenschap, die een kort bezoek aan het Mathematisch Centrum brachten, worden genoemd (in volgorde van bezoek):

E.L. Haeder (Westinghouse Electric Corp. Pittsburgh)  
 S.A. Øvergaard (Kjelle Computer Inst. Kjelle Norway)  
 F. Harary (tijd. Londen)  
 J. Raison (Compagnie Internationale, Frankrijk)  
 J. Mikusinski (Polen)  
 Z. Hedrlin (Praag)  
 W.D. Higgins (Capt. U.S.A.F. Edgar-Brussel)  
 A. Kertész (Debrecen)  
 E. Mohn (Norwegian Computing Center, Blindern Oslo)  
 G. Fichera (Universiteit van Rome)  
 G.J. Duncan (Newcastle Univ.)  
 L. Molyneux (School of Physics, Newcastle upon Tyne)  
 E. Bradley (Florida State Univ.)  
 J. Barkley Rosser (Oxford)  
 H.B. Curry (Inst. voor Grondslagenonderzoek, Amsterdam)  
 J.F. Traub (Bell Lab. Murry Hill, U.S.A.)  
 A.K. Showalter (Naval Material Command Washington D.C.)  
 A. Kuntoadji (I.T.B. Bandung)  
 R. Mohamad (I.T.B. Bandung)  
 W. Mendenhall (Dept. of Statistics, Univ. of Florida)  
 S. Armentraut (Univ. of Iowa)  
 C.W. Gear (Univ. of Illinois)  
 A. Markov (Univ. of Moscow)  
 O. Onicescu (L'Académie des Sciences de Brecouert)  
 B. Brainerd (Univ. of Toronto)  
 R. Conti (Universiteit van Florence)  
 I. Stakgold (U.S. office of Naval Research)  
 E.S. Gordon (U.C.L.A.)

Enkelen dezer bezoekers hielden tijdens hun verblijf alhier een voordracht over hun onderzoekingswerk, te weten:

12 april,	F. Harary	over een onderwerp uit de graphentheorie
18 april,	J. Mikusinski	over een onderwerp uit de distributietheorie
25 april,	Z. Hedrlin	over een onderwerp uit de categorietheorie
8-9 mei,	A. Kertész	over "Artinsche Ringe"
29 mei,	G. Fichera	over "Lower bounds for eigenvalues of linear elliptic systems"
8 juni,	J. Barkley Rosser	over "Theorem proving by machines"
11 augustus,	S. Armentraut	over "Monotone mappings of manifolds".

Wat de educatieve taak betreft zij vermeld, dat in 1967 20 cursussen en colloquia door het Mathematisch Centrum werden georganiseerd, zowel in als buiten Amsterdam; verder stonden circa 25 lezingen op het programma, die gedeeltelijk door niet aan het Mathematisch Centrum verbonden binnen- en buitenlandse mathematici werden gegeven. De activiteiten werden gepubliceerd in het voor- en najaarsrooster, alsmede in afzonderlijke convocaties aangekondigd. De organisatie geschiedde deels in samenwerking met andere wetenschappelijke instanties. Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar de afdelingsverslagen.

Van het merendeel der cursussen, colloquia en voordrachten werden syllabussen vervaardigd. Deze en andere wetenschappelijke rapporten werden gratis of tegen vergoeding beschikbaar gesteld dan wel als ruilobject gebruikt in het verkeer met andere wetenschappelijke instanties in binnen- en buitenland.

In de serie "Mathematical Centre Tracts" verscheen in 1967 nummer 16 J.W. de Bakker, Formal Definition of Programming Languages with an application to the definition of ALGOL 60, 207 p.

In bewerking waren de nummers:

17. R.P. van de Riet, Formula manipulation in ALGOL 60, part 1.
18. R.P. van de Riet, Formula manipulation in ALGOL 60, part 2.

In de serie "MC-syllabus" verschenen de nummers:

- 2.1 G.J.R. Förch, P.J. van der Houwen en R.P. van de Riet, Colloquium  
stabiliteit van differentieschema's, 77 p.
- 3.1 H.A. Lauwerier, Randwaarde Problemen, 93 p.

A.

VERSLAG VAN DE AFDELING ZUIVERE WISKUNDE

1. Personeel

De leiding van de afdeling berustte bij Prof.dr. P.C. Baayen. Daar deze echter gedurende het academische jaar 1966-1967 een gasthooglerarschap vervulde aan de University of Washington te Seattle (Wash.) U.S.A., berustte de dagelijkse leiding tot 1 september bij de sous-chef van de afdeling, Mevr.dr. A.B. Paalman-de Miranda. Zij woonde tot genoemde datum tevens de vergaderingen van de Raad van Beheer bij als waarnemer voor Prof. Baayen.

De adviseur Prof.dr. J. de Groot verbleef voor 1 april en na 15 november in de U.S.A. waar hij een gasthooglerarschap vervulde aan de University of Florida te Gainesville.

Prof.dr. M.A. Maurice vervulde tot 1 september de functie van adviseur, waarin hij voor een jaar benoemd was.

Mevrouw Paalman-de Miranda was tot 1 september werkzaam als buitengewoon lector aan de Universiteit van Amsterdam, terwijl zij tevens een leeropdracht vervulde aan de Vrije Universiteit. Zij verliet na haar benoeming tot gewoon lector aan de Universiteit van Amsterdam per 1 september het Mathematisch Centrum.

Als wetenschappelijk medewerker werd op 1 mei aangesteld drs. H.G.J. Pijls. Per 1 september werd als gastmedewerkster aan de afdeling toegevoegd Mej. G.A. Jensen Ph.D., die tevens werkzaam was aan de Universiteit van Amsterdam.

De heer J. van de Lune werd per 1 januari bevorderd tot adjunct-medewerker.

De medewerker drs. L.E. Fleischhacker was voor een gedeelte van de tijd als docent verbonden aan het Montessori-Lyceum te Amsterdam.

Voor de volledige samenstelling van het personeel van de afdeling per 31 december zie blz. 73 van dit verslag.

## 2. Werkzaamheden

### a. Wetenschappelijke werkzaamheden

Professor Baayen zette zijn onderzoek betreffende topologische linearisering voort. Op uitnodiging van de University of Southern California te Los Angeles hield hij aldaar in maart een voordracht over dit onderwerp. In samenwerking met de assistent, de heer van Emde Boas, zette hij ook het onderzoek voort betreffende combinatorische eigenschappen in eindige abelse groepen.

Mevrouw Paalman hield zich bezig met een onderzoek over generalisaties van de dualiteitsstelling voor lokaal compacte halfgroepen. Haar deelname aan het colloquium graphentheorie was aanleiding tot een nadere studie van reguliere factoren van graphen.

De heer Wattel zette zijn onderzoek betreffende de theorie der anti-ruimten en de compactheids operator voort. Hij hield over dit onderwerp een voordracht op het Derde Nederlandse Mathematische Congres te Nijmegen en tijdens het Symposium Topologie te Oost-Berlijn. Een Mathematical Centre Tract over dit onderwerp is in voorbereiding.

De heer Wattel en de heer van de Lune onderzochten tezamen enkele onderwerpen uit de getaltheorie en de analyse. Zij bepaalden een functie die verband houdt met het optreden van natuurlijke getallen met uitsluitend relatief kleine priemdelers. Tijdens dit onderzoek consulteerden zij de afdeling Toegepaste Wiskunde en de Rekenafdeling. Verder bestudeerden zij een momentenprobleem in de theorie van de integratie van reeksen.

Tezamen met de heer van Emde Boas onderzochten zij de continuïteit van dekpunten in ruimten met zwakke contractie-operatoren. De heer van de Lune hield over dit onderwerp een voordracht op het Derde Nederlandse Mathematische Congres te Nijmegen.

Een vraag van de heer Göbel (afd. Statistiek) vormde aanleiding tot een onderzoek betreffende de bepaling van het minimale aantal vermenigvuldigingen dat nodig is om een element uit een halfgroep tot een gegeven macht te brengen. In dit onderzoek werkten zij samen met Mevr. Paalman, Mej. Jensen en de heer van Emde Boas.

De heer van der Slot hield zich bezig met een onderzoek in de Algemene Topologie, in het bijzonder met de uitbreidingstheorie van topologische structuren, te weten compactificaties en reëel-compactificaties. Over dit laatste onderwerp hield hij een voordracht op het Symposium Topologie te Oost-Berlijn. De resultaten van zijn onderzoek worden gepubliceerd in een Mathematical Centre Tract die in het begin van 1968 zal verschijnen. Verder hield hij een voordracht op het Derde Nederlandse Mathematische Congres te Nijmegen over een klasse van topologische eigenschappen. Hij onderzocht tevens een axiomatisering van het begrip "compact Hausdorff".

De heer Fleischhacker verrichtte een onderzoek in de modeltheorie; in het bijzonder betrof dit onderzoek niet-standaard modellen. Het onderdeel "Niet-standaard topologie" bestudeerde hij gedeeltelijk tezamen met de heer Wattel. Hij hield over dit onderwerp een voordracht op het Najaarssymposium van het Wiskundig Genootschap. Verder bestudeerde hij een mathematische taal, die automatische bewijsverificatie toelaat naar aanleiding van het project "Automath" van Prof.dr. N.G. de Bruyn. Hij zette mede in verband hiermee zijn onderzoek voort betreffende de combinatorische logica, in het bijzonder de interpretatie van de constructieve bewijsbaarheid van arithmetische formules. Daarnaast verdiepte hij zich in de wijsbegeerte van de wiskunde.

De heer Pijls bestudeerde de theorie van de lineaire partiële differentiaal operatoren. Ook verrichtte hij een onderzoek naar de eigenschappen van positieve operatoren in Banachruimten, en in verband hiermee naar de theorie van de "Semi-Algebra's". Hij was belast met de wetenschappelijke leiding van het colloquium Lineaire Analyse.

Naast de hiervoor genoemde werkzaamheden zette de heer van Ende Boas zijn onderzoek voort naar ruimten met minimale subbases. Op het Derde Nederlandse Mathematische Congres hield hij een voordracht over topologische ruimten met minimale basis.

Mej. G.A. Jensen Ph.D. onderzocht, gedeeltelijk tezamen met de heer van der Slot, superextensies van topologische ruimten. Verder



bestudeerde zij inverse limieten van topologische ruimten en simpliciale complexen.

b. Werkzaamheden van consultatieve aard

Verscheidene malen verstrekke de afdeling adviezen zowel aan medewerkers van andere afdelingen als aan personen en instellingen buiten het Mathematisch Centrum, waaronder een aantal amateurwiskundigen.

Ook had de afdeling toezicht op de bibliotheek, inzake de aanschaf van boeken en tijdschriften, het bijhouden van de systematische catalogus en het organiseren van de boekententoonstelling voor de Vacantie-cursus V.H.M.O. etc.

Evenals in voorgaande jaren schreven de medewerkers een aantal recensies voor de Mathematical Reviews en het Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete, en beoordeelden en corrigeerden zij een aantal manuscripten en andere ingezonden verhandelingen.

c. Colloquia en werkzaamheden van educatieve aard

(i) Colloquia

In het voorjaar werd het colloquium Modeltheorie voortgezet. Het stond onder leiding van Prof.dr. H.B. Curry, Prof.dr. A. Heyting en Prof.dr. B. van Rootselaar en werd georganiseerd in samenwerking met het Instituut voor Grondslagenonderzoek van de Universiteit van Amsterdam. De heren Wattel en Fleischhacker hielden een aantal voordrachten in dit colloquium, terwijl mevr. Paalman en de heren van de Lune, van der Slot en van Emde Boas tot de deelnemers behoorden.

In januari werd een colloquium Graphentheorie georganiseerd onder leiding van dr. J.C. Boland. In dit colloquium hielden mevr. Paalman en de heer van der Slot een voordracht, terwijl de heren Wattel, van de Lune, Fleischhacker en van Emde Boas deelnamen aan dit colloquium.

Onder leiding van Prof.dr. J.H. van Lint en Prof.dr. J.J. Seidel werd een colloquium georganiseerd onder de titel "Discrete Wiskunde". Alle leden van de afdeling namen hieraan deel.

Verder organiseerde de heer Fleischhacker een werkgroep over Wijsbegeerte en Wiskunde. Ook de heren Baayen, Wattel, van de Lune, Pijls en van Ende Boas namen hieraan deel.

Voorts namen medewerkers van de afdeling deel aan de volgende cursussen en colloquia buiten het Mathematisch Centrum, te weten:

Colloquium Genormeerde Ringen	(Vrije Universiteit)
Werkgroep Utrecht-Nijmegen	(Universiteit van Utrecht)
"Representaties van groepen"	(Universiteit van Nijmegen)
Stafcolloquium	(Universiteit van Amsterdam)
Colloquium Lineaire Analyse	(Universiteit van Amsterdam)

(ii) Oriënterende colloquia voor leraren

Het oriënterende colloquium "Topologie" voor leraren V.H.M.O. en andere belangstellenden werd dit voorjaar voortgezet. Er werden acht bijeenkomsten belegd waarvoor grote belangstelling bestond. In deze bijeenkomsten werden voordrachten gehouden door mevr. Paalman en de heren Maurice, van de Lune, van der Slot en van Ende Boas. De leiding van dit colloquium berustte bij de heer Maurice. Op verzoek van de belangstellenden werd in aansluiting op dit colloquium in november een vraagstukkenavond georganiseerd die onder leiding stond van de heer van der Slot. De voorbereiding van het colloquium was in handen van een commissie, die als volgt was samengesteld:

dr. H. Mooy (Amsterdam); drs. C.J. Alders (Haarlem); R. Troelstra (Hilversum); W.P.J. Koster (IJmuiden); drs. W.J. Fuss (Aerdenhout); drs. J.H. Bos (Zaandam); dr. H.H. Buzeman (Amsterdam); Mej. T.W.A. van Gessel (Amsterdam); W.J.F. Hertoghs (Rijswijk); A.M. Kokkelkoren (Heemstede) en mevr.dr. A.B. Paalman namens het Mathematisch Centrum.

De commissie besloot, in verband met de grote belangstelling voor de colloquia in deze serie, in het najaar een dergelijk colloquium te organiseren. Als onderwerp werd gekozen: "Lineaire Analyse". De leiding van dit colloquium berustte bij de heer Pijls. Een zestal bijeenkomsten vond plaats, waarin voordrachten werden gehouden door

de heren Baayen, Pijls en Fleischhacker. Het colloquium zal in 1968 worden voortgezet.

(iii) Vacantie cursus

Met medewerking van de afdeling werd in dit verslagjaar de Vacantie cursus voor leraren en andere belangstellenden weer zowel in Amsterdam als in Eindhoven georganiseerd. Als centraal thema werd gekozen het onderwerp "Besliskunde"; vier sprekers hielden een voordracht, te weten:

Prof.dr. G. de Leve : Beslissen met Wiskunde.

Dr.ir. J.S. Folkers : Het lesrooster als beslissingsprobleem.

Prof.dr. J.F. Benders: Enkele aspecten van de wiskundige optimalisering.

Prof. J. Kriens : De besliskunde en haar toepassingen.

Wegens de grote belangstelling kon de cursus te Amsterdam ditmaal niet zoals in voorgaande jaren in het Geologisch Instituut gehouden worden.

De cursus vond nu plaats in het Laboratorium voor Biochemie.

De voorbereiding van deze cursus berustte bij de adviescommissie, die samengesteld is uit vertegenwoordigers van onderwijscentra in Nederland. De commissie bestond uit de heren:

dr.ir. B. Groeneveld (Waalre), voorzitter; drs. F.J.M. Barning (Amsterdam), secretaris; dr. H.A. Gribnau (Haarlem); Prof.dr. G.H.A. Grosheide F.Wzn. (Amsterdam); Prof.dr. F. Loonstra (Den Haag); drs. Th.H.M. Lambers (Amstelveen); dr. A.W. Grootendorst (Den Haag); drs. J.W. Solberg (Eindhoven); dr. P.G.J. Vredenduin (Oosterbeek); Prof.dr.ir. W. Eckhaus (Delft) en Prof.dr. P.C. Baayen, welke laatste de Raad van Beheer van het Mathematisch Centrum in de commissie vertegenwoordigde.

(iv) Cursussen buiten het Mathematisch Centrum

De in 1966 onder auspiciën van het Mathematisch Centrum te Den Haag aangevangen cursus over "Het probleem van Dirichlet" door Prof.dr. C. Visser werd in 1967 afgesloten.

Met een cursus getiteld "Maattheorie en Waarschijnlijkheidsrekening" door Prof.dr. J.G. Dijkman werd in oktober een begin gemaakt.

(v) Elementaire onderwerpen vanuit hoger standpunt belicht

Deze serie lezingen werd wederom voortgezet. Dit jaar werd door zes wiskundigen het woord gevoerd, te weten:

25 januari,	Prof.dr. W. Peremans,	Voortbrengenden en relaties in de groepentheorie.
22 februari,	Prof.dr. I.W. van Spiegel,	Veelvlakken en netwerken.
26 april,	Prof.dr. J.H. van Lint,	Minimale bomen en Steiner- bomen.
27 september,	Prof.dr. A.F. Monna,	Convexiteit.
25 oktober,	Prof.dr. H. de Vries,	Notaties in de wiskunde.
22 november,	Prof.dr. E.M. de Jager,	Algebra en rekenen.

(vi) Congressen

De heren Wattel, van de Lune, van der Slot, Fleischhacker en van Emde Boas namen deel aan het Derde Nederlandse Mathematische Congres te Nijmegen, waarin zij de volgende voordrachten hielden:

P. van Emde Boas: Ruimten met minimale basis.  
 J. van de Lune: Continuïteit van dekpunten.  
 J. van der Slot: Een klasse van topologische eigenschappen.  
 E. Wattel: Versterking van het Alexander lemma.

In augustus namen de heren Wattel en van der Slot deel aan het Symposium Topologie te Oost-Berlijn. De heer van der Slot hield een voordracht over: "A general realcompactification method", terwijl de heer Wattel sprak over: "A strengthening of Alexander's theorem". De heren Fleischhacker en van Emde Boas namen deel aan het 3rd International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science te Amsterdam in de laatste week van augustus. De heren Baayen, Fleischhacker en van Emde Boas namen deel aan het Najaarssymposium van het Wiskundig Genootschap te Utrecht. De heer Fleischhacker hield daar een voordracht over "Niet-standaard topologie".

### 3. Publicaties

#### a) Lijst van verschenen rapporten en publicaties

- 003 J.W. de Bakker, On convex sublattices of distributive lattices, 22 p.
- 006 P. van Emde Boas, Minimality of subbases and bases, 21 p.
- 007 P. van Emde Boas, Any metric space has a minimal subbase, 8 p.
- 009 P. van Emde Boas, A combinatorial problem on finite abelian groups, 27 p.  
D. Kruyswijk,
- P.C. Baayen, Topological linearisation of locally compact transformation groups. Rapport van het Wiskundig Seminarium van de Vrije Universiteit.
- J. de Groot, An isomorphism principle in general topology. Bull. Am. Math. Soc. (1967) 73-3 p. 465-467.
- J. de Groot, The compactness operator in general topology.  
G.E. Strecker, Proceedings of the second Prague topological symposium (1967) p. 161-163.  
E. Wattel,
- A.B. Paalman-de Miranda, Topological representations of semigroups. Proceedings of the second Prague topological symposium (1967) p. 276-282.
- G.E. Strecker, On semi-regular and minimal Hausdorff embeddings. Proc. Kon. Ned. Akad. Wet. Serie A 70 (1967) p. 234-237.  
E. Wattel,

#### b) Lijst van verschenen syllabi van colloquia en cursussen

- Oriënterend colloquium "Topologie" (M.A. Maurice, J. van der Slot, A.B. Paalman-de Miranda, J. van de Lune, P. van Emde Boas), 83 p.
- Oriënterend colloquium "Lineaire Analyse" (H.G.J. Pijls, P.C. Baayen, L.E. Fleischhacker), 34 p.
- Vacantiecursus 1967 "Besliskunde" (G. de Leve, J.S. Folkers, J.F. Benders, J. Kriens), 65 p.

Colloquium "Onderwerpen uit de modeltheorie" (B. van Rootselaar, L.E. Fleischhacker, P. van Emde Boas, A. Verbeek, W. van de Camp, E. Wattel, J.W. Robbin), 89 p.

Colloquium "Discrete Wiskunde" (J.J. Seidel, J.H. van Lint), 30 p.

Colloquium "Graphentheorie" (J.C. Boland, J. van der Slot), 25 p.

c) Serie "Elementaire onderwerpen vanuit hoger standpunt belicht"

In deze onder auspiciën van de afdeling Zuivere Wiskunde georganiseerde lezingenserie verschenen de volgende syllabi:

- 001 W. Peremans, Voortbrengenden en relaties in de groepentheorie, 8 p.
- 002 J.H. van Lint, Minimale bomen en Steiner bomen, 7 p.
- 004 A.F. Monna, Convexiteit, 8 p.
- 005 H. de Vries, Notaties in de wiskunde, 9 p.
- 008 E.M. de Jager, Algebra en rekenen, 17 p.

B.

VERSLAG VAN DE AFDELING TOEGEPASTE WISKUNDE

1. Personeel

De afdeling stond onder leiding van Prof.dr. H.A. Lauwerier. Voor de samenstelling van het personeel van de afdeling per 31 december 1967 zie blz. 73 van dit jaarverslag.

Als assistenten werden aangesteld de heer T.M.T. Coolen (1 januari) en mej. T. Eerbeek (1 september), en als medewerker ir. J. Grasman (1 oktober).

De heer M. Murenbeeld, assistent, verliet per 1 september de dienst.

Als gast waren op de afdeling werkzaam een tweetal assistenten van het Instituut voor Toepassingen der Wiskunde van de Universiteit van Amsterdam, de heren N.M. Temme en H.R. de Jongh. De eerste legde op 13 december het doctoraal examen (cum laude) af.

De heer drs. R.P. van de Riet vervulde gedurende de eerste helft van het verslagjaar een leeropdracht betreffende partiële differentiaalvergelijkingen aan de Vrije Universiteit te Amsterdam.

Als adviseur was vanaf 1 maart aan de afdeling verbonden Prof.dr. J.G. van der Corput.

2. Werkzaamheden

De werkzaamheden kunnen worden onderverdeeld in eigen research, het uitvoeren van opdrachten ten behoeve van derden en werkzaamheden van educatieve en representatieve aard.

Hieronder volgt een specificatie.

Interne consulten afd. Zuivere Wiskunde

Medewerking werd verleend aan de bestudering van de asymptotiek van een differentiedifferentiaalvergelijking voortkomend uit de priemgetallen theorie.

Kleine consulten

- a. Aan twee chemici werd een advies verstrekt betreffende een probleem uit de rheologie.

b. Voor een bioloog werd een stelsel simultane differentiaalvergelijkingen opgelost.

#### Werkgroep Numerieke Analyse

In de werkgroep, welke dit jaar drie maal bijeen kwam, was de afdeling vertegenwoordigd door de heren Förch, van der Houwen en van de Riet.

#### Colloquium Nietlineaire differentiaalvergelijkingen

Ter voorbereiding van het colloquium, dat begin 1968 een aanvang zal nemen, werd een cursus over hetzelfde onderwerp georganiseerd welke gegeven werd door Prof.dr.ir. W. Eckhaus.

Bovendien werd een literatuurstudie verricht.

#### Werkgroep Neutrixrekening

Onder de leiding van Prof.dr. J.G. van der Corput is een werkgroep opgericht die zich bezig houdt met de bestudering van onderwerpen op het gebied van de neutrixrekening, asymptotiek, residuenrekening en omhullende reeksen.

Een publicatie over omhullende reeksen kwam in manuscript gereed.

#### Oppervlaktegolven

Opdrachtgever: een research laboratorium van een industrie.

De bestaande ALGOL 60 programma's voor de berekening van de demping van golfjes op een oppervlak van een vloeistof waarin zich oppervlakteactieve stof bevindt werden uitgebreid met programma's voor de berekening van de demping van golfjes op dunne films. Veel tijd werd besteed aan het bestuderen van het singuliere gedrag van de te berekenen functies.

De resultaten van de berekeningen betreffende de aperiodieke oplossingen stemden goed overeen met experimentele resultaten. De berekeningen zullen in 1968 worden voortgezet.

Behalve een uitbreiding van de studie voor dunne films werd ook de invloed van de vibrator in een vloeistof oppervlak bestudeerd. Er kon een eenvoudig verband worden aangegeven tussen de longitudinale en de verticale trillingen.



Mathematische beschrijving van het hoogovenproces

Opdrachtgever: een industrie.

Het onderzoek dat in het vorige verslagjaar een aanvang nam werd afgesloten.

Onderzocht werden expliciete en impliciete schema's voor de numerieke oplossing van de bijbehorende partiële differentiaalvergelijking.

De vergelijking voor de temperatuur werd afzonderlijk bestudeerd.

Beoordeling van een wetenschappelijke catalogus

Opdrachtgever: een uitgeverij.

Een te publiceren catalogus van wetenschappelijke boeken werd gecorrigeerd.

Zwakke oplossingen van 1e orde partiële differentiaalvergelijkingen

Het onderzoek werd voortgezet.

Chromatografie

Onderzocht werd een toepassing van de singuliere storingstheorie op de uitwisselingsvergelijking die bij de chromatografie een rol speelt; mede werd de invloed van een diffusie-term bestudeerd.

Stabiliteit van differentieschema's

In aansluiting op de studie voor het colloquium "Stabiliteit van differentieschema's" werd de equivalentie van stabiliteit en convergentie van differentieschema's onderzocht. Hiervan werd verslag uitgebracht in een voordracht voor het stafcolloquium van het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam.

Voorts werd een onderzoek ingesteld om tot de constructie van stabiele differentieschema's voor een algemene klasse van transportproblemen (b.v. het Noordzeeprobleem) te komen. Dit resulteerde in een aantal twee- en drieniveaus schema's voor het Noordzeeprobleem met de belangrijke eigenschap dat stabiliteit ook voor modellen zonder bodemwrijving verzekerd is.

Tenslotte werd het onderzoek van iteratieve methoden voor het oplossen van matrixvergelijkingen voortgezet. De methode voor symmetrische matrices werd uitgebreid tot nietsymmetrische matrices. De theorie werd door experimenten op de X8 bevestigd. Naast de reeds in 1966 ontwikkelde versnellingsprocedure werd een tweede versnellingsprocedure ontworpen welke voor de praktijk aantrekkelijke aspecten heeft. Bovenvermeld onderzoek zal worden gepubliceerd in de vorm van een MC tract.

#### DiffRACTIE in een wig

Het onderzoek naar de oplossingen van de Helmholtz vergelijking met scheve randvoorwaarden in een kwartvlak werd voortgezet en afgerond. Bij het oplossen werd gebruik gemaakt van de Hilbert-techniek (zie vorig jaarverslag) en de Mellin-transformaties. De methode werd toegepast op een magnetohydrodynamisch probleem. Over een facet van het onderzoek werd een voordracht gehouden op het Derde Nederlandse Mathematische Congres te Nijmegen.

#### Groepentheorie in de fysica

De onderzoekingen die reeds in het vorig verslagjaar zijn aangevangen resulteerden in:

- a) Een overzicht van de representatietheorie van de Lorentz groep; dit overzicht bevat o.a. een eenvoudige constructie van Lorentz covariante vergelijkingen en de theorie van de oneindigdimensionale representaties van de Lorentz groep.
- b) Een projectief meetkundige aanpak die de achtergrond geeft van enkele eigenschappen van oplossingen van de vergelijkingen van de Proca, Maxwell en Weyl.
- c) De beschrijving van de driedimensionale hyperbolische meetkunde met behulp van o.a. methoden van Cartan.

Een verslag van enkele aspecten van het onderzoek werd gedaan in de vorm van een voordracht tijdens het Derde Nederlandse Mathematische Congres. De resultaten van de onderzoekingen zullen worden gepubliceerd in de vorm van een MC tract.

Asymptotische ontwikkelingen

Het onderzoek betrof een literatuurstudie.

Partiële differentiaalvergelijkingen met een kleine parameter

Onderzocht werd een functie van twee variabelen die een kleine parameter bevat en die in een zeker gebied niet uniform convergeert naar een limiet functie. Het onderzoek houdt verband met een fundering van de singuliere storingstheorie en het ontstaan van grenslagen.

Stabiliteit van oplossingen van differentiaalvergelijkingen

Ter voorbereiding van het colloquium nietlineaire differentiaalvergelijkingen (zie blz. 24) werd een literatuurstudie verricht.

Quantum-mechanisch drie-deeltjes probleem

Het onderzoek aan het quantummechanische driedeeltjes systeem werd voortgezet. Daarbij werd speciale aandacht geschonken aan het asymptotisch gedrag van de golffuncties en aan de meest geschikte keuze van variabelen, waarmee het driedeeltjes systeem beschreven kan worden. Er werd een eenvoudig bewijs gevonden van de onderstelling dat de z.g. "interne" beweging (verandering van de onderlinge afstanden) niet te scheiden is van de "externe" beweging (de verandering van de oriëntatie van het systeem in de ruimte).

Lie groepen

Een literatuurstudie werd verricht over de theorie van de Lie groepen en toepassingen op de elementaire-deeltjes fysica; in het bijzonder betrof dit het  $SU_3$ -model en de klassificatie van gebonden toestanden van systemen met drie of meer deeltjes.

Toepassing neutrixrekening

Een uitvoerige studie werd gemaakt van de neutrixtheorie en haar toepassingen.

Dit resulteerde in een algebraïsche fundering van de neutrixrekening. Toepassingen werden gevonden in de potentiaaltheorie; met name kon aan divergente integralen, door invoering van het begrip geneutraliseerde potentiaal, fysisch zinvolle betekenissen worden toegekend.

### Nietlineaire diffusie problemen

Onderzocht werden numerieke methoden waarmee nietlineaire diffusieproblemen behandeld kunnen worden.

In het bijzonder kon voor een speciaal geval een betere methode worden aangegeven dan de in de literatuur bekende methode.

### Het Noordzeeprobleem

Enkele resultaten van het onderzoek betreffende de stabiliteit van differentieschema's (zie blz. 25) konden worden toegepast op het Noordzeeprobleem.

### Algebraïsche bewerkingen in ALGOL 60

Het systeem van ALGOL 60 procedures, waarover in het vorig verslagjaar reeds werd gerapporteerd, en waarmee men ALGOL 60 programma's kan opstellen die algebraïsche bewerkingen uitvoeren, werd verbeterd; in het bijzonder werd de interne representatie van formules aangepast aan de nieuwe faciliteiten van het MC X8 ALGOL 60 systeem (trommelgeheugen en extra kernengeheugen). Voorts werd de definitieve vorm vastgelegd van het ALGOL 60 programma dat instructies van een invoerband leest en uitvoert. De vorm van deze invoerband werd vastgelegd door syntactische en semantische regels van een speciale programmeertaal.

Verder werden ALGOL 60 procedures opgesteld met behulp waarvan men complexe-arithmetiek ALGOL 60 programma's kan samenstellen. Van het proces dat "arctan(z)" berekent werd verslag uitgebracht op het Derde Nederlandse Mathematische Congres.

Tenslotte werd een ALGOL 60 programma opgesteld dat als invoer heeft een stelsel nietlineaire partiële differentiaalvergelijkingen en als uitvoer een ander ALGOL 60 programma aflevert. Het laatste programma berekent met behulp van begincondities, de Taylor coëfficiënten van de onbekende functies.

Het proces werd toegepast op de partiële differentiaalvergelijkingen van het "blunt-body" probleem hetgeen resulteerde in een oplossing welke nauwkeuriger was dan een oplossing die elders met behulp van differentiemethoden was verkregen.

De resultaten van bovenomschreven onderzoeken werden vastgelegd in de vorm van twee MC tracts, waarvan één in het verslagjaar gereed kwam.

Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

Veel tijd werd besteed aan het voorbereiden van MC tracts en MC syllabi. Verschenen is de MC syllabus 3.1: Randwaardeproblemen, door Prof. H.A. Lauwerier, de MC syllabus 2.1: Stabiliteit van differentieschema's, bewerkt door P.J. van der Houwen en de MC tract 17: Formula manipulation in ALGOL 60, part 1, door R.P. van de Riet.

In manuscriptvorm kwamen gereed:

de MC syllabi 3.2 en 3.3: Randwaardeproblemen, door Prof. H.A. Lauwerier  
 de MC syllabus 4 : Representaties van groepen, door Prof. H.A. Lauwerier  
 de MC syllabus 2.2 : Stabiliteit van differentieschema's, gere- digeerd door P.J. van der Houwen  
 de MC tract 18 : Formula manipulation in ALGOL 60, part 2, door R.P. van de Riet.

Het symposium: "Oude en nieuwe rekentechnieken" op 13 januari te Delft gehouden, georganiseerd door de sectie Toepaste Wiskunde van het Wiskundig Genootschap werd bijgewoond door de heren R.P. van de Riet en P.J. van der Houwen.

Het Derde Nederlandse Mathematische Congres te Nijmegen werd bezocht door Prof. H.A. Lauwerier, mevr. M.P. van Ouwkerk-Dijkers en de heren R.P. van de Riet, J. Nuis, E. Paërl, B. Dijkhuis, G.J.R. Förch en P.J. van der Houwen.

Voordrachten werden hierbij gehouden door:

de heer van de Riet over "Complexe arithmetiek in ALGOL 60",  
 de heer Paërl over "Lorentz-invariante vergelijkingen meetkundig behandeld",  
 mevr. van Ouwkerk-Dijkers over "Een integraalvergelijking uit de diffractietheorie"  
 en door de heer van der Houwen over "Numerieke stabiliteit van het eerste orde Richardson proces".

In het stafcolloquium van het Mathematisch Instituut en van het Instituut voor Toepassingen der Wiskunde van de Universiteit van Amsterdam hield de heer van der Houwen een voordracht over "Stabiliteit van differentieschema's".

De heer van der Houwen bezocht van 3 juli tot 11 juli het "Centro Internazionale Matematico Estivo (CIME)" te Ispra, alwaar een cursus werd gegeven over "Numerical analysis of partial differential equations".

De heer van de Riet hield een voordracht op 28 april voor het Nederlands Rekenmachine Genootschap over "Algebraïsche bewerkingen in ALGOL 60".

De heren Dijkhuis en Paërl bezochten de Vosbergen-conferentie van theoretische physici gehouden te Vlieland van 9 - 12 mei.

### 3. Publicaties

- |                 |  |  |
|-----------------|--|--|
|                 | R.P. van de Riet,                                    | Algebraïsche bewerkingen in ALGOL 60, Informatie <u>9</u> nr. 10 (1967).   |
|                 | H.A. Lauwerier,<br>H. Bavinck,                       | Mathematical models for mass transport through arcs and flames, Applied Scientific Research <u>17</u> pp. 85-95. |
| MC Tract 17     | R.P. van de Riet,                                    | Formula manipulation in ALGOL 60, part 1.  |
| MC Syllabus 2.1 | G.J.R. Förch, P.J. van der Houwen, R.P. van de Riet, | Stabiliteit van differentie-schema's.  |
| MC Syllabus 3.1 | H.A. Lauwerier,                                      | Randwaardeproblemen.   |
| TW 104          | P.J. van der Houwen,                                 | On the acceleration of Richardson's method I, theoretical part.  |
| TW 105          | R.P. van de Riet,                                    | Complex arithmetic in ALGOL 60.  |

- TW 107 P.J. van der Houwen, On the acceleration of Richardson's method II, numerical aspects.
- TW 108 P.J. van der Houwen, On the acceleration of Richardson's method III, applications.
- TN 46 M.P. van Ouwerkerk- On the calculation of  $\sum a_n^2/n$ ,  
Dijkers, where  $a_n$  is a Fourier coefficient.
- TN 47 P.J. van der Houwen, Numerical treatment of the North-Sea problem without friction.
- TN 48 N.M. Temme, Asymptotische ontwikkelingen van faculteitreeksen.

C.

VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE STATISTIEK

1. Personeel

De leiding van de afdeling berustte bij Prof.dr. J. Hemelrijk. De afdeling is onderverdeeld in twee subafdelingen, te weten: de subafdeling Mathematische Besliskunde, onder leiding van Prof.dr. G. de Leve, en de subafdeling Mathematische Statistiek. Dr. J. Fabius, die aan het hoofd stond van deze laatste subafdeling, werd op 1 mei benoemd tot lector in de Analyse en de Waarschijnlijkheidsrekening aan de Rijksuniversiteit te Leiden en verliet het Mathematisch Centrum. Als souchef werd hij opgevolgd door drs. J. Oosterhoff.

De adviseur dr. W.R. van Zwet verbleef gedurende de zomermaanden in Amerika, waar hij gasthoogleraar was aan de University of California.

Na een onderbreking voor het vervullen van zijn militaire dienstplicht keerde de medewerker drs. R. Helmers per 1 augustus terug op de afdeling.

De wetenschappelijke staf van de afdeling werd in het najaar uitgebreid met een drietal medewerkers, te weten drs. F.H. Ruymgaart en drs. H.C. Tijms per 1 september en drs. A. Hordijk per 1 december. De heer J.H. van Frankenhuisen, wetenschappelijk assistent, legde op 24 mei met goed gevolg het doctoraal examen Wiskunde af en werd bevorderd tot medewerker.

De medewerker ir. T. de Vries vertrok op 21 augustus naar Noorwegen om een half jaar als gastmedewerker werkzaam te zijn aan het Norsk Regnesentral te Oslo.

De wetenschappelijk assistent P.L. Ragetlie M.Sc. legde op 14 september het kandidaatsexamen Econometrie af. Mej. N. Bouma, technisch assistente, legde eveneens op 14 september het kandidaatsexamen Econometrie af en werd bevorderd tot wetenschappelijk assistente. De heer P.B.M. Vehmeyer werd met ingang van 1 september aangesteld als wetenschappelijk assistent. In dezelfde functie trad per 1 november de heer T.J. Ott in dienst van de afdeling. Per 1 februari verliet de assistent L. Hoekstra het Mathematisch Centrum.



In de zomer verbleef de heer E. Mohn, medewerker van het Norsk Regnesentral, gedurende zes weken als gast op de afdeling.

Evenals in voorgaande jaren verleende de afdeling gastvrijheid aan enkele assistenten van het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde en het Instituut voor Actuarial en Econometrie van de Universiteit van Amsterdam.

Door drs. J. Oosterhoff werd in het verslagjaar een leeropdracht in de Wiskunde aan deze Universiteit vervuld.

Voor de volledige samenstelling van het personeel van de afdeling per 31 december 1967 zie blz. 74 van dit verslag.

## 2. Werkzaamheden

De activiteiten van de afdeling kunnen worden onderverdeeld in de volgende vijf categorieën:

- a) werkzaamheden van wetenschappelijke aard;
- b) werkzaamheden van educatieve aard;
- c) werkzaamheden ten behoeve van opdrachtgevers;
- d) werkzaamheden van algemeen nut;
- e) werkzaamheden ten behoeve van commissies, besturen, e.d.

Na de hierna volgende inleiding zullen deze groepen ieder apart in detail worden behandeld.

### Algemeen overzicht der werkzaamheden

De afdeling hield zich bezig met werkzaamheden op het terrein van de Mathematische Statistiek, de Waarschijnlijkheidsrekening en de Mathematische Besliskunde.

Voor theoretisch onderzoek werd een aantal nieuwe onderwerpen, gedeeltelijk voortgekomen uit de consultatie, bestudeerd, zoals een probleem uit de variantieanalyse en een verdelingsvrije toets voor het vergelijken van de helling van twee regressielijnen. Tevens werden enige onderzoekingen voltooid.

Onder leiding van Prof. Hemelrijk werd de verdeling van het quotiënt van de mediaan en de range in een steekproef uit een normale verdeling onderzocht, waarbij o.a. van Monte Carlo methoden gebruik werd gemaakt. Prof. Runnenburg slaagde erin de verdeling van deze grootte te bepalen voor een steekproef van omvang drie.

In samenwerking met de heer van Zwet zette de heer Oosterhoff het onderzoek naar asymptotisch optimale combinatie van onafhankelijke statistische toetsen voort. De voorlopige resultaten werden in een artikel gepubliceerd, terwijl de heer Oosterhoff over dit onderwerp in november een lezing hield voor de Vereniging voor Statistiek.

De heer Fabius werkte de lezing over martingalen, die hij in 1966 hield, verder uit en liet hierover een publicatie het licht zien. Tevens werd door hem, in samenwerking met de heer van Zwet, aandacht besteed aan het two-armed bandit probleem.

De heren Molenaar en Visser zetten het onderzoek naar goede benaderingen van de binomiale verdelingsfunctie en van betrouwbaarheidsintervallen voor een kans voort. Het literatuuronderzoek van de heer van Nooten over afdoende statistische grootheden werd voorlopig afgerond; hierover zal binnenkort een rapport verschijnen. De heer Göbel besteedde veel aandacht aan combinatorische- en wachttijdproblemen. Het onderzoek van de heer Boschloo naar een mogelijke verhoging van de betrouwbaarheidsdrempel bij toetsen in een  $2 \times 2$ -tabel werd voortgezet en nadert zijn voltooiing.

Evenals in voorgaande jaren werd de Statistische Dag, die op 21 maart in Rotterdam plaats vond, door het merendeel van de leden van de afdeling bijgewoond. Prof. Hemelrijk hield daar een lezing, getiteld: "Van onzekerheid tot waarschijnlijkheid".

Voor de Medisch-Biologische Sectie van de Vereniging voor Statistiek hielden de heren van Frankenhuysen, Molenaar en Oosterhoff een drietal lezingen over statistische praktijkproblemen.

Op het Derde Nederlandse Mathematische Congres, dat in het voorjaar in Nijmegen plaats vond, hield de heer Göbel een voordracht over een

wachttijdmodel met wisselende prioriteiten en de heer Molenaar een lezing over deltamonotone rangschikkingen.

Ook dit jaar werden onderzoeken verricht op het gebied van de Markov-programmering. In tegenstelling tot de voorgaande jaren, waarin de research voornamelijk geconcentreerd was op de theoretische aspecten, werd nu vooral aandacht besteed aan de toepassingen van deze methoden. In dit verband moeten genoemd worden de werkzaamheden van de heer Weeda op het gebied van de stochastische  $\infty$ -staps beslissingsproblemen met meer dan aftelbaar veel verschillende toestanden. De heer Tijms onderzocht de mogelijkheden van deze methoden voor hetzelfde type problemen, maar nu met aftelbaar veel toestanden.

Op het gebied van de mathematische programmering werden voor een aantal integer lineaire programmeringsproblemen "branch and bound" algoritmen onderzocht en ontworpen. Een publikatie van de heer Anthonisse over dit onderwerp is in voorbereiding.

De afdeling zette de ontwikkeling van standaardprogramma's voor geregeld voorkomende statistische en besliskundige technieken voort. Bij de uitvoering van opdrachten, zowel voor intern onderzoek als voor consulten, werd op grote schaal van de elektronische rekenapparatuur gebruik gemaakt.

Evenals in voorgaande jaren nam de consultatie een belangrijke plaats in bij de werkzaamheden van de afdeling. De voorgelegde problemen waren van zeer uiteenlopende aard en waren afkomstig zowel van wetenschappelijke instellingen als van kleine en grote industrieën. In het bijzonder dient hier genoemd te worden de assistentie verleend bij de statistische analyse van waarnemingsmateriaal t.b.v. academische proefschriften. Aan het bedrijfsleven werden vele adviezen verstrekt over praktische problemen op het terrein van de mathematische beslis-kunde. In een aantal gevallen geschiedde deze samenwerking op basis van een contractuele overeenkomst. Herhaaldelijk gaf een opdracht aanleiding tot verder theoretisch onderzoek buiten het kader van de verstrekte opdracht. Een meer gedetailleerd overzicht van de consultatie-opdrachten treft men aan onder punt c (zie blz. 44 e.v.).

Wat de educatieve werkzaamheden betreft, dient in de eerste plaats de vierde herhaling van de Leergang Mathematische Besliskunde, die dit jaar werd voortgezet, vermeld te worden. Hierbij werd gebruik gemaakt van de in het kader van deze cursus uitgegeven "MC Syllabus reeks", waaraan wederom veel aandacht werd besteed. Binnen het kader van deze cursus werden ook adviezen verstrekt aan de deelnemers van deze cursus.

In de herfst werd een nieuwe Cursus Besliskundig Analist begonnen met een bevredigend aantal deelnemers.

Als onderdeel van een seminarium te Amsterdam voor studenten in de geologie van alle Nederlandse universiteiten werd door medewerkers van de afdeling een cursus Elementaire statistiek gegeven.

De Cursus Steekproeftheorie bij accountantscontrole werd dit jaar voorlopig afgerond; een aantal memoranda-rapporten zijn nog in voorbereiding. Op verzoek van een grote onderneming wordt door medewerkers van de afdeling een cursus Besliskunde gegeven aan staf-functionarissen van dit bedrijf.

Aan de Vacantiecursus 1967, dit jaar met als onderwerp Besliskunde, werd door de afdeling medewerking verleend. Prof. de Leve hield in het kader van deze cursus een voordracht, getiteld: "Beslissen met Wiskunde". Voorts dient nog genoemd te worden de door het Rijk georganiseerde Heroriënteringscursus voor Wiskundeleraren over Statistiek, waarvan de tweede zitting in januari plaats vond en waaraan een groot aantal medewerkers van de afdeling medewerking verleende.

Het Colloquium Waarschijnlijkheidsrekening, georganiseerd in samenwerking met het Instituut voor Toepassingen van de Wiskunde van de Universiteit van Amsterdam, werd, onder leiding van Prof. Runnenburg, in de herfst hervat en door een aantal medewerkers van de afdeling bijgewoond.

Het Colloquium van de Vereniging voor Statistiek te Utrecht over toetsingstheorie werd regelmatig door enige medewerkers van de afdeling bijgewoond. In het kader van dit Colloquium hielden de heren de Haan, Helmers, van der Velde en Molenaar enige voordrachten.

Op uitnodiging van de Senaat van de Universiteit van Sarajevo verbleef Prof. de Leve enige weken in Joegoslavië. Tijdens dit verblijf werd overeengekomen, dat het Mathematisch Centrum de helpende hand zal bieden bij de organisatie van "postgraduate courses" in Operations Research aan die universiteit.

De afdeling werd, evenals in voorgaande jaren, door verschillende van haar medewerkers vertegenwoordigd in zowel nationale als internationale besturen en commissies. De heer Molenaar nam zitting in de examencommissie Statistisch Analist en de heer Weeda in de Stuurgroep Planning van de Vereniging voor Statistiek.

De European Meeting on statistics, econometrics and management science, die in september 1968 zal plaatsvinden, wierp reeds haar schaduw vooruit. Van het organisatiecomité maken Prof. Hemelrijk (als voorzitter) en Prof. de Leve deel uit, terwijl mevr. Kuipers-Hoekstra als secretaresse van het organisatiecomité optreedt.

Overigens deden zich geen wijzigingen voor in de functies, die door leden van de afdeling in organisaties op statistisch of besliskundig gebied werden bekleed.

Van de verschillende werkzaamheden, gerubriceerd in de categorieën a t/m e (zie blz. 33), volgt nu een gedetailleerd overzicht.

a. Werkzaamheden van wetenschappelijke aard

Markov-processen en dynamische programmering

Het onderzoek naar de numerieke oplossing van enige voorbeelden van dynamische programmering in Markov-processen werd voortgezet. Een algemeen programma volgens de methode van Howard kwam gereed.

Verdelingsvrije methoden

De resultaten van het onderzoek naar de onderscheidingsvermogens van een aantal verdelingsvrije toetsen tegen verschuiving onder Studentcondities verschenen in druk (zie punt 3; S 363). Een aanvang werd gemaakt met een soortgelijk onderzoek bij de logistische verdeling.

Tevens werd een toets voor het vergelijken van de helling van twee regressielijnen bestudeerd.

#### Variantie- en regressieanalyse

Naar aanleiding van een praktijkprobleem werd nagegaan onder welke voorwaarden een rekenmethode in de variantieanalyse tot een juiste oplossing leidt. De resultaten van het onderzoek zullen in de loop van het komende jaar in een rapport worden vastgelegd.

#### Steekproeftheorie

Enig onderzoek werd verricht inzake de verdeling van het aantal posten in een guldensteekproef, een optimale stratificatie bij steekproefcontroles en de steekproefomvang bij een onvolledige populatie.

#### Multivariate- en factoranalyse

Naar aanleiding van een consultatieprobleem werd enige aandacht besteed aan een bepaald factoranalysemodel.

#### Mengsels van verdelingen

Het onderzoek naar mengsels van normale verdelingen met dezelfde verwachting werd afgesloten. Nader onderzoek van "sufficiency" en "completeness" leidde nog niet tot bevredigende resultaten.

#### Onderzoek 2x2-tabel

Met behulp van een aantal ALGOL-programma's werden verschillende aspecten van een verbetering van de toets van Fisher numeriek onderzocht. Het ligt in het voornemen de resultaten van het onderzoek in de loop van 1968 in de vorm van een rapport te publiceren.

#### Combinatorische problemen

Er werd een aantal combinatorische problemen (o.a. afkomstig uit de informatietheorie) bestudeerd, voor enkele waarvan partiële resultaten werden gevonden.

#### Normale benadering van de hypergeometrische verdeling

In de loop van het jaar verschenen de voorlopige resultaten van het onderzoek in druk (zie punt 3; S 376). Het onderzoek zal in 1968 verder worden voortgezet.

#### Research wachttijden

Het onderzoek inzake wachttijdmodellen voor transitoproblemen werd voortgezet. Eén van de "gewijzigde processen" werd afzonderlijk bestudeerd; tijdens het Derde Nederlandse Mathematische Congres werd hierover een korte voordracht gehouden (zie punt 4). De voorbereidingen voor een publicatie over dit model waren aan het eind van het jaar in een vergevorderd stadium.

#### Normaliteitstoetsen

Het onderzoek werd in de loop van het jaar voorlopig afgerond en de resultaten werden vastgelegd in een doctoraalscriptie over normaliteitstoetsen, waaronder de toets van Wilk.

#### Combinatie van toetsen

Het onderzoek naar combinatiemethoden met een goed onderscheidingsvermogen werd voortgezet. Een publicatie van de eerste resultaten verscheen in druk (zie punt 3; S 366), terwijl over dit onderwerp ook een lezing werd gehouden voor de Vereniging voor Statistiek (zie punt 4).

#### Afdoende schatters

De literatuurstudie over afdoendheid en noodzakelijkheid van functies op kansvelden van discreet of continu type werd voortgezet. Een rapport, in de vorm van een memorandum, over het onderzoek is in voorbereiding en zal in 1968 worden gepubliceerd.

#### Optimaal richten van een convertor

Bij een dynamisch programmeringsprobleem van grote dimensie werd onderzocht of het mogelijk was de optimale strategie te benaderen

met de "policy improvement" methode door de achtereenvolgende strategieën te bepalen met behulp van simulatie en te beschrijven in de vorm van een polynoom. De resultaten van het onderzoek zullen in een doctoraalscriptie worden verwerkt.

#### Benadering van de binomiale verdeling

Vergelijking van diverse benaderingen voor de cumulatieve verdeling en voor betrouwbaarheidsintervallen leidde tot de conclusie, dat enige minder bekende benaderingen aanbevelenswaardig zijn wegens grote nauwkeurigheid en weinig rekenwerk. In 1968 zullen aan het onderwerp een lezing en een publicatie worden gewijd.

#### Regressieanalyse met veel parameters

Bij de analyse van een regressieprobleem met veel parameters werd getracht met behulp van kwadratische programmering een oplossing te vinden. Het onderzoek zal in 1968 worden voortgezet.

#### Overlevingskans bij eerlijke roulette

De resultaten van dit in 1966 uitgevoerde onderzoek verschenen in de loop van het jaar in druk (zie punt 3; S 374), waarna de opdracht werd afgesloten.

#### Order statistics

Voor de verdeling van het quotiënt van de mediaan en de range bij steekproeven uit een normale verdeling werden voor kleine steekproeven benaderingen geconstrueerd. Ook is getracht de exacte verdeling van genoemd quotiënt voor geringe steekproefomvang te berekenen. Het onderzoek zal in 1968 worden voortgezet.

#### Two-armed bandit

Enig onderzoek werd verricht naar eigenschappen van optimale oplossingen van dit klassieke beslissingsprobleem.



### Integer-programmering

Naar aanleiding van een opdracht werden verschillende oplossingsmethoden voor een bepaald integer-programmeringsprobleem onderzocht.

### Klasse van discrete verdelingen

In het kader van een opdracht voor een doctoraalscriptie werd begonnen met het onderzoeken van een door een differentievergelijking gegenereerde klasse van discrete verdelingen. Een aantal schatters van de parameters van de differentievergelijking werd onderling vergeleken. Het onderzoek zal in 1968 worden voortgezet.

### Waarschijnlijkheidsrekening

Er werd enige literatuurstudie over convoluties van continue singuliere verdelingsfuncties verricht. Het onderzoek wordt nog voortgezet.

### Stochastische censurering

Er werd een begin gemaakt met de bestudering van schattings- en toetsingstechnieken voor steekproeven met een stochastisch niveau van censurering.

### Unimodaliteit

Een procedure voor het bepalen van meest aannemelijke schatters voor de parameters van een unimodale multinomiale verdeling werd bepaald. Er werd een aantal eigenschappen van deze schatters afgeleid. Een publicatie over dit onderwerp was aan het eind van het jaar in voorbereiding, terwijl er in 1968 ook een lezing over gehouden zal worden.

### Optimaal kleuren van een graph

Procedures voor het optimaal kleuren van een graph en ter bepaling van het kleurnummer van een graph werden ontwikkeld en in ALGOL 60 geprogrammeerd. Een publicatie over het onderwerp is in voorbereiding en zal in 1968 worden uitgebracht.

ALGOL-procedures graphentheorie

Er werd een begin gemaakt met het schrijven van ALGOL-procedures met betrekking tot problemen uit de graphentheorie.

b. Werkzaamheden van educatieve aardColloquium van de Vereniging voor Statistiek

Het colloquium van de Mathematische Sectie van deze vereniging was ook dit jaar gewijd aan het toetsen van hypothesen. De bijeenkomsten werden regelmatig door een aantal medewerkers van de afdeling bezocht; vier van hen traden als spreker op (zie punt 4).

Cursus steekproeftheorie bij accountantscontrole (opdrachtgever: een accountantskantoor)

Deze in 1961 begonnen cursus ten behoeve van een aantal medewerkers van de opdrachtgever werd dit jaar afgesloten. Er werden voornamelijk toepassingen van de theorie behandeld. Rapport S 334 werd nog met een aantal memoranda uitgebreid (zie punt 3).

Syllabus "Statistiek voor Accountants"

Er werd een gedetailleerd overzicht van de in deze syllabus te behandelen stof opgesteld, dat aan het eind van het jaar nog onderwerp van bespreking vormde.

Cursus Besliskundig Analist

De eerste Cursus Besliskundig Analist, die in het najaar van 1965 was begonnen met een bezetting van 15 deelnemers, werd dit jaar voltooid. Deze cursus die georganiseerd wordt in samenwerking met het Adviesbureau voor Kwaliteitsbeleid en Besliskunde ir. J. van Ettinger en J. Sittig N.V. te Rotterdam en het Raadgevend Efficiency Bureau Bosboom en Hegener N.V. te Amsterdam, geeft een opleiding voor het examen O.R.-Analist van de Vereniging voor Statistiek.

Van de 8 cursisten, die aan het examen deelnamen, zijn er 5 geslaagd. Een herhaling van de cursus begon in november 1967 wederom met een

volledige bezetting van 16 deelnemers. De in 1967 gereed gekomen syllabus zal bij de nieuwe cursus weer worden gebruikt en waar nodig aan gewijzigde inzichten worden aangepast. De administratie en coördinerende werkzaamheden werden evenals in voorgaande jaren door het Mathematisch Centrum verzorgd, terwijl ook het financiële beheer aan het Mathematisch Centrum was toevertrouwd.

#### Colloquium Waarschijnlijkheidsrekening

Het colloquium is in oktober van het afgelopen jaar hervat. Gesproken is over Laplace-Stieltjes getransformeerden van verdelingsfuncties aan de hand van het boek "Introduction to probability theory and its applications" door W. Feller. Een syllabus van de op het colloquium behandelde stof is in voorbereiding en zal in het voorjaar van 1968 verschijnen.

#### Heroriënteringscursus voor wiskundeleraren 1966-1967

De cursus statistiek en waarschijnlijkheidsrekening voor wiskundeleraren, die georganiseerd werd door de Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde, werd in januari beëindigd. Enige medewerkers en assistenten van de afdeling verleenden hun medewerking als instructeur bij het aan de cursus verbonden practicum, terwijl Prof. Hemelrijk, Prof. Runnenburg en de heer Fabius als docenten optraden.

#### Martingalen

Een lezing voor de Vereniging voor Statistiek over dit onderwerp werd uitgewerkt tot een publicatie, die in de loop van 1967 in druk verscheen (zie punt 3; S 381).

#### Seminarium sedimentologie (opdrachtgever: een geologisch instituut)

Door een tweetal medewerkers van de statistische afdeling werd een cursus elementaire statistiek gegeven in het kader van een seminarium voor doctoraalstudenten in de geologie van alle Nederlandse universiteiten. Ten behoeve hiervan werd tevens een syllabus samengesteld (zie punt 3; S 386).

Cursus\_besliskunde (opdrachtgever: een vervoersbedrijf)

Ten behoeve van een aantal medewerkers van een vervoersbedrijf werd een cursus besliskunde gegeven. De syllabus bij deze cursus bestond gedeeltelijk uit syllabi van de Leergang Besliskunde en de Cursus Besliskundig Analist. Speciaal voor deze cursus werden hieraan nog enige nieuwe stukken toegevoegd. De cursus was aan het eind van het jaar nagenoeg voltooid.

Leergang Mathematische Besliskunde

De vijfde Leergang Mathematische Besliskunde, die in het najaar van 1966 was begonnen, werd dit jaar voltooid. Het aantal deelnemers hieraan bedroeg 21. Met de Leergang 1967-1968, waarvoor 19 deelnemers werden ingeschreven, werd in oktober 1967 een begin gemaakt.

De syllabusserie, die aan het begin van het jaar uit vijf delen bestond, werd niet met nieuwe delen uitgebreid.

Syllabusserie Leergang Besliskunde

De manuscripten van de delen 6A, 7A en 8 verkeerden aan het eind van het jaar in een vergevorderd stadium, zodat deze boekjes in de loop van 1968 zullen verschijnen. Wegens de omvang van de te behandelen stof zijn de delen 6 en 7 ieder in tweeën gesplitst.

Netwerkplanning

In het kader van de syllabusserie voor de Leergang Mathematische Besliskunde werd de tekst voor het hoofdstuk Netwerkplanning (deel 8, hoofdstuk II) opgesteld.

c. Werkzaamheden ten behoeve van opdrachtgevers

Hieronder volgt een lijst van opdrachten, die de afdeling ten behoeve van cliënten uitvoerde.

Adviezen inzake steekproeftheorie (opdrachtgever: een accountantskantoor)

Evoluatiemodel voor foraminiferen (opdrachtgever: een geoloog)

Straftoemeting havendiefstal (opdrachtgever: een jurist)

Kalkgehalte in beenderen (opdrachtgever: een medicus)

Prikkeling van het evenwichtsorgaan (opdrachtgever: een medicus)

Erfelijkheidsfactoren bij spintmijten (opdrachtgever: een bioloog)

Protestantisme en progressiviteit (opdrachtgever: een socioloog)

Longitudinaal gebitsonderzoek (opdrachtgever: een tandarts)

Magnetische inclinatie van gesteenten (opdrachtgever: een geoloog)

Sikkelcelnier onderzoek (opdrachtgever: een medicus)

Berekening van enkele mathematische programmeringsproblemen (opdrachtgever: een staalverwerkende industrie)

Transportproblemen (opdrachtgever: een verkoopkantoor)

Analyse bewijsraster (art. 26 W.v.W.) (opdrachtgever: een jurist)

Dekvermogen van verflagen (opdrachtgever: een overheidsinstelling)

Slechthorend-normaalhorend (opdrachtgever: een psycholoog)

Invloed van flow en druk op longvaten (opdrachtgever: een medicus)

Interspike interval analyse (opdrachtgever: een medicus)

Opleiding van een statisticus (opdrachtgever: een chemische industrie)

Aselecte getallen voor een sociologisch onderzoek (opdrachtgever: een socioloog)

Onderzoek verkeersveiligheid (opdrachtgever: een wetenschappelijke instelling)

Optimalisatie van wikkels snijden (opdrachtgever: een metaalindustrie)

Uitscheiding van 17-ketosteroiden bij kinderen (opdrachtgever: een medicus)

Wachttijdprobleem (opdrachtgever: een bierbrouwerij)

Consumptief krediet (opdrachtgever: een spaarbank)

Bepaling van groeicurven (opdrachtgever: een medicus)

Resistentie- en populatieproeven bij spintmijten (opdrachtgever: een bioloog)

Stemmenexperiment (opdrachtgever: een psycholoog)

Zwaveldioxyde en windrichting (opdrachtgever: een gemeentelijke instelling)

Densitometrische onderzoekingen (opdrachtgever: een medicus)  
Schooladvies en schoolattitudes (opdrachtgever: een psycholoog)  
Groei van riet (opdrachtgever: een bioloog)  
Aspiraties van ouders met betrekking tot voortgezet onderwijs  
(opdrachtgever: een psycholoog)  
Regressie beurskoersindices (opdrachtgever: een spaarbank)  
Bepaling optimale capaciteit graandrogerij (opdrachtgever: een  
overheidsinstelling)  
Oplossen van toewijzingsproblemen (opdrachtgever: een adviesbureau)  
Klassificatie naar toestandsbeelden (opdrachtgever: een psychiater)  
Levensverwachting volwassen chimpansees (opdrachtgever: een bioloog)  
Onderzoek tentamenresultaten (opdrachtgever: een socioloog)  
Beoordeling lezerskringonderzoek (opdrachtgever: een uitgevers-  
combinatie)  
Psychosomatische klassificatie (opdrachtgever: een medische werkgroep)  
Bejaardenonderzoek (opdrachtgever: een medicus)  
Slokdarmkanker en voedseltemperatuur (opdrachtgever: een medicus)  
Vitamine B-gebrek bij hartpatiënten (opdrachtgever: een medicus)  
Surinaamse studenten aan Nederlandse universiteiten (opdrachtgever:  
een sociologe)  
Sterftekansen kleine boeren (opdrachtgever: een overheidsinstelling)  
Lagere-school kinderen in Tunesië (opdrachtgever: een psycholoog)  
Onderzoek kankerfrequentie (opdrachtgever: een medicus)  
Voorspelling bestelpunten (opdrachtgever: een vloerbedekkingsindustrie)  
Steriliserende invloeden op sperma (opdrachtgever: een medicus)  
Reactograafonderzoek sportlieden (opdrachtgever: een sportleraar)  
Druppelgrootte bij dispersie (opdrachtgever: een fysicus)  
Affiniteit van plantensoorten (opdrachtgever: een bioloog)  
Bepaling van een optimaal productieprogramma (opdrachtgever: een  
universitair instituut)  
Gebruik van drugs door jeugd (opdrachtgever: een socioloog)  
Contacteczeem bij prikkeling (opdrachtgever: een medicus)  
Analyse van dendrietpatronen (opdrachtgever: een medicus)  
Ontstaan van celtypen in de hypophyse van muizen (opdrachtgever:  
een medicus)

Werking van een geneesmiddel (opdrachtgever: een medicus)  
 Mortaliteit van insecten door bacteriën (opdrachtgever: een bioloog)  
 Enkele medische problemen (opdrachtgever: een medisch-fysicus)  
 Enquête over beroepskeuzemotivering in Nigeria (opdrachtgever: een socioloog)  
 Aselecte getallen (opdrachtgever: een accountant)  
 Opvolging schooladviezen (opdrachtgever: een psycholoog)  
 Schatten van de brutowinst per filiaal bij een winkelbedrijf (opdrachtgever: een accountant)  
 Vergelijking verpakkingen (opdrachtgever: een reclamebureau)  
 Metabolisme van primidon (opdrachtgever: een pharmaceut)  
 Melkzuurdehydrogenase (opdrachtgever: een medicus)  
 Syndroom "onecht" (opdrachtgever: een medicus)  
 Berekening correlatiematrix (opdrachtgever: een psycho-technisch bureau)  
 Variabiliteit van aster tripolium (opdrachtgever: een bioloog)  
 Compensatoire oogbeweging bij longitudinale rotatie (opdrachtgever: een medicus)  
 Voorspelling van de hoogte van een planigram (opdrachtgever: een medicus)  
 Gemengde lineaire programmering (opdrachtgever: een ingenieur)  
 Nasopalpebraalreflex (opdrachtgever: een medicus)  
 Lokale macht in Griekenland (opdrachtgever: een socioloog)  
 Evaluatieonderzoek polders (opdrachtgever: een socioloog)  
 Spiervezelgeleidingstijd (opdrachtgever: een medicus)  
 Middenstandonderzoek (opdrachtgever: een socioloog)  
 Toepassing kxr-tabel (opdrachtgever: een psycholoog)  
 Predictieonderzoek (opdrachtgever: een psycholoog)  
 Ongevallen op zebra's (opdrachtgever: een verkeersdeskundige)  
 Sociaal-antropologisch onderzoek in een Tunesisch dorp (opdrachtgever: een antropoloog)  
 Berekening van enige correlatiecoëfficiënten (opdrachtgever: een psycholoog)

d. Werkzaamheden van algemeen nutBinder

De in gebruik zijnde ALGOL-programma's voor statistische technieken werden aangepast aan het gebruik op de X8. Er kwam o.a. een programma voor grafische doeleinden in de statistiek gereed. Een ingrijpende wijziging in de programmering van statistische technieken werd organisatorisch voorbereid en begonnen. Het losbladige systeem met ALGOL-programma's (rapport S 335) zal in 1968 aan deze wijziging worden aangepast.

Ook dit jaar werd weer deelgenomen aan de werkgroep "Statistiek en Computer" van de Vereniging voor Statistiek, die problemen bestudeert op het gebied van de programmering van statistische technieken.

Genereren van lijsten van aselechte getallen

In verband met de verschillende eisen, die aan de inrichting van de lijsten aselechte getallen gesteld kunnen worden, werden meerdere versies van het bestaande ALGOL-programma ontworpen.

ALGOL-procedures: Combinatoriek

Er werden enige procedures geschreven voor het genereren van combinaties uit en permutaties van een verzameling met of zonder gelijke elementen. Tevens kwamen procedures gereed voor het aselechten van een permutatie van of een combinatie uit een verzameling zonder gelijken.

Integer-programmering

Ten behoeve van een aantal scripties werden enige nul-één lineaire programmeringsproblemen opgelost.

Continue lineaire programmering

De "composite" simplexalgorithme van Wolfe werd in ALGOL 60 geprogrammeerd.



Algorithmme van Land en Doig

Een variant van de algorithmme van Land en Doig voor (gemengde) geheel-tallige lineaire programmering werd in ALGOL 60 geschreven.

Algorithmme van Balas

De additieve methode van Balas voor nul-één lineaire programmering werd in ALGOL 60 geprogrammeerd. Een publicatie hierover is in voorbereiding en zal in de loop van 1968 het licht zien.

Algorithmme van Glover

Er is een "branch and bound"-programma gemaakt voor het "knapsack-problem". Daarna werd het onderzoek voorlopig gestaakt.

Kwadratische programmering

Het ALGOL-programma voor kwadratische programmering volgens de methode van Wolfe werd sterk verbeterd en versneld.

Transportproblemen

Voor het oplossen van transportproblemen werd een nieuw programma in ALGOL 60 geschreven, dat enige malen sneller werkt dan het oude. Hierin werd de "primal-dual"-algorithmme van Ford en Fulkerson toegepast.

Algorithmme van Gomory

Er werden enige verbeteringen aangebracht in het reeds bestaande ALGOL-programma voor geheeltallige programmering volgens Gomory.

e. Werkzaamheden ten behoeve van commissies, besturen, e.d.Redactiewerk voor Statistica Neerlandica

(Prof.dr. J. Hemelrijk - hoofdredacteur; dr. W.R. van Zwet - lid redactiecommissie)

De redactiewerkzaamheden voor genoemd tijdschrift werden voortgezet. Een aantal ter plaatsing aangeboden artikelen werd door medewerkers van de afdeling beoordeeld.

Statistical Theory and Method Abstracts

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

Voor publicatie in dit tijdschrift werden uittreksels en samenvattingen van artikelen op statistisch gebied, die verschenen in een aantal statistische tijdschriften uit de Benelux-landen, verzameld en zo nodig gecorrigeerd. Hieraan werd medewerking verleend door mej. N. Bouma.

Examencommissie O.R.-analist

(Ir. P.J. Weeda - secretaris)

Het examen O.R.-analist werd in de herfst aan 10 kandidaten afgenomen, waarvan er 6 slaagden. De secretariaatswerkzaamheden werden voortgezet.

Normalisatiecommissie (Nederlands Normalisatie Instituut)

(Prof.dr. J. Hemelrijk; drs. F. Göbel)

Wederom werden door de werkgroep 70a een aantal receptbladen voor het statistisch verwerken van waarnemingen samengesteld. De inleiding en een tiental bladen verschenen in druk.

Citation Index Tukey

(Dr. J. Fabius)

Tot het vertrek van de heer Fabius werd wederom medewerking verleend aan de "Citation Index", die onder redactie van de Statistical Techniques Research Group onder leiding van Prof. J. Tukey in Princeton wordt samengesteld.

Bestuur van de Sectie Operationele Research van de Vereniging voor Statistiek

(Ir. P.J. Weeda - lid)

Door de programmacommissie van het bestuur van de Sectie Operationele Research werd het afgelopen jaar een zestal lezingen georganiseerd.

Examencommissie Statistisch Analist

(Drs. W. Molenaar)

In de loop van 1967 nam de heer W. Molenaar zitting in de subcommissie Algemeen Gedeelte van genoemde examencommissie en werd als zodanig ingeschakeld bij de opstelling en de correctie van het examen Statistisch Analist (Algemeen Gedeelte) van de Vereniging voor Statistiek.

Werkgroep "Statistiek en Computer" van de Vereniging voor Statistiek

(Drs. J. Oosterhoff; drs. E.A. van der Velde)

De werkgroep zette haar werkzaamheden in het kader van het vergemakkelijken van de programmering en het gebruik van statistische analysetechnieken voort en organiseerde in de loop van het jaar een aantal voordrachten.

Interfaculteit der Actuariële Wetenschappen en Econometrie aan de Universiteit van Amsterdam

(Prof.dr. J. Hemelrijk; Prof.dr. G. de Leve)

Binnen het kader van de overeenkomst tussen het Mathematisch Centrum en de Universiteit van Amsterdam werden studenten met bijvak Beslis-kunde in de gelegenheid gesteld praktische ervaring op te doen met het oplossen van beslissingsproblemen.

European Meeting on statistics, econometrics and management science

(Prof.dr. J. Hemelrijk - voorzitter organisatiecomité; Prof.dr. G. de Leve - lid)

Het Mathematisch Centrum verleende medewerking bij de voorbereiding van een in 1968 in Amsterdam te houden statistisch congres. Prof. Hemelrijk en Prof. de Leve namen zitting in het organiserend comité, waarvan de eerstgenoemde als voorzitter. De administratieve en organisatorische werkzaamheden zullen door het Mathematisch Centrum worden uitgevoerd, waarbij mevr. Kuipers-Hoekstra als secretaresse zal optreden. Ook een aantal medewerkers van de afdeling werd bij de organisatie ingeschakeld.

Werkredactie van de Cursus Besliskundig Analist

(Drs. B. Dorhout - secretaris)

De secretariaatswerkzaamheden voor deze commissie werden evenals het vorige jaar in overleg met de heer Dorhout uitgevoerd door mevr. Kuipers-Hoekstra. De syllabus voor de cursus werd dit jaar voltooid.

Syndicaat van de Cursus Besliskundig Analist

(Prof.dr. G. de Leve)

Bestuur van de Vereniging voor Statistiek

(Prof.dr. J. Hemelrijk - lid)

Bestuur van de Sectie Mathematische Statistiek van de Vereniging voor Statistiek

(Prof.dr. J.Th. Runnenburg - lid)

I.M.S.-Committee on the European Region

(Prof.dr. J. Hemelrijk)

Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde

(Prof.dr. J. Hemelrijk)

Stuurgroep Planning van de Vereniging voor Statistiek

(Ir. P.J. Weeda)

Programmacommissie van de Sectie Operationele Research van de Vereniging voor Statistiek

(Ir. P.J. Weeda)

Universele Decimale Classificatie (N.I.D.E.R.)

(Drs. F. Göbel)

3. Lijst van in 1967 verschenen rapporten en publicaties

- |                |                           |  |
|----------------|---------------------------|--|
| S 334          | J. Kriens,<br>C. Visser   | Een serie memoranda over praktijkgevallen van accountantscontroles met behulp van steekproeven.<br><br>In 1967 werden aan deze serie toegevoegd:<br><br>B5: Controle van de aansluiting tussen sheets en proefbans, 2e herziene versie, 6 p.<br><br>B8: Steekproefcontrole van inkoopfacturen, herziene versie, 6 p. |
| S 354 (C 16)   | G. de Leve,<br>H.C. Tijms | Inleiding tot de mathematische programmering, 2e druk.<br><br>deel I: Lineaire programmering, 156 p.<br><br>deel II: Discrete en kwadratische programmering, 138 p.  |
| S 367 (SP 106) | G. de Leve,<br>P.J. Weeda | Driving with Markov programming, revised version, 31 p.  |
| S 379 (M 87)   | J.M. Anthonisse           | Solution of certain assignment-scheduling problems with discrete linear programming, 4 p.  |
| S 380 (M 88)   | J.M. Anthonisse           | Invoerbeschrijving van ALGOL-programma's voor gemengde of zuivere, continue, geheel-tallige en nul-één lineaire programmering, 9 p.  |

- S 382 (SB 1) H.C. Tijms Transportprobleem, 20 p.
- S 383 (SB 2) J.H. van Frankenhuisen Een toewijzingsprobleem, 24 p.
- S 384 (M 89) Vertrouwelijk rapport
- S 385 (SB 3) R. Tijdeman Het handelsreizigersprobleem; een literatuuronderzoek, 46 p.
- S 386 (C 17) W. Molenaar, J. Oosterhoff Syllabus van een cursus elementaire statistiek, 61 p.
- S 388 Vertrouwelijk rapport
- S 389 J. Kriens De toepassing van steekproeven bij accountantscontroles, 13 p.

## In druk verschenen:

- S 363 (SP 99) P. van der Laan, J. Oosterhoff Experimental determination of the power functions of the two-sample rank tests of Wilcoxon, van der Waerden and Terry by Monte Carlo techniques - I. Normal parent distributions. *Statistica Neerlandica*, 21 (1967), 55-68.
- S 366 (SP 105) W.R. van Zwet, J. Oosterhoff On the combination of independent test statistics. *Annals of Mathematical Statistics*, 38 (1967), 659-680.
- S 369 (SP 97) W.R. van Zwet An inequality for expected values of sample quantiles. *Annals of Mathematical Statistics*, 38 (1967), 1817-1821.
- S 374 (SP 101) W. Molenaar, E.A. van der Velde How to survive a fixed number of fair bets. *Annals of Mathematical Statistics*, 38 (1967), 1278-1280.



E.R. Groeneveld

Beitrag zur Auswertung photo-  
metrischer Titrationsen.  
Academisch proefschrift,  
Amsterdam, 1967.

J.W. Huisman

Metabolisme en werking van  
het anti-epilepticum primidon  
bij de mens.  
Academisch proefschrift,  
Amsterdam, 1967.

E. Evers en  
R. Hoksbergen

Het propaedeutisch wiskunde-  
examen voor economen.  
Werkstuk voor doctoraalscriptie  
in de sociale wetenschappen.  
Instituut voor de Wetenschap  
der Andragogie, juni 1967.

G.E. Rösingh

Aseptische necrose van de  
femurkop.  
Academisch proefschrift,  
Amsterdam, 1967.

S. Wijnberg

De Joden in Amsterdam.  
Academisch proefschrift,  
Utrecht, 1967.

L.G. Huis in 't Veld

Uitscheiding van neutrale  
17-ketosteroidenfracties in  
de urine van normale meisjes.  
Maandschrift voor Kindergenees-  
kunde, 35 (1967), 285-294.

F.L. Pelt

Remarks on breeding seasons of  
some artiodactyla in captivity.  
Der Zoologische Garten, 34  
(1967), 293-296.



L. de Lange

Verslag van een vegetatie-  
onderzoek van sloten in de  
omgeving van Amsterdam.  
RIVON-rapport, Hugo de Vries  
Laboratorium, Amsterdam,  
december 1967.

4. Lijst van lezingen etc. gehouden door leden van de Statistische  
Afdeling in 1967

1. W. Molenaar

"Zuivere betrouwbaarheids-  
intervallen"  
Voordracht in het kader van het  
Colloquium van de Vereniging  
voor Statistiek.  
Utrecht, 25 januari en 22 fe-  
bruari 1967.

2. J.H. van Frankenhuisen

"Toetsen voor normaliteit"  
Lezing voor de Medisch-Biolo-  
gische Sectie van de Vereni-  
ging voor Statistiek.  
Utrecht, 8 februari 1967.

3. W. Molenaar

"Enige aspecten van statistische  
consultatie"  
Lezing voor de Medisch-Bio-  
logische Sectie van de Vereni-  
ging voor Statistiek.  
Utrecht, 8 februari 1967.

4. J. Oosterhoff

"Klassificatie in één van twee  
populaties"  
Lezing voor de Medisch-Biolo-  
gische Sectie van de Vereniging  
voor Statistiek.  
Utrecht, 8 februari 1967.

5. E.A. van der Velde "Permutatietoetsen"  
Voordrachten in het kader van  
het Colloquium van de Vereniging  
voor Statistiek.  
Utrecht, 22 februari en 8 maart  
1967.
6. K.S. Thio "Een deterministisch model  
voor aanvoer, opslag en verwerking  
van ruwe olie"  
Voordracht in het kader van het  
Colloquium van de Interfaculteit  
der Actuariële Wetenschappen en  
Econometrie.  
Amsterdam, 15 maart 1967.
7. J. Hemelrijk "Van onzekerheid tot waarschijnlijkheid"  
Lezing op de Statistische Dag  
van de Vereniging voor Statistiek.  
Rotterdam, 21 maart 1967.
8. L.F.M. de Haan "Onafhankelijkheidstoetsen"  
Voordrachten in het kader van het  
Colloquium van de Vereniging  
voor Statistiek.  
Utrecht, 19 april en 24 mei 1967.
9. F. Göbel "Wachttijdmodellen met wisselende prioriteiten"  
Lezing op het Derde Nederlandse  
Mathematische Congres 1967.  
Nijmegen, 4 april 1967.
10. W. Molenaar "Delta-monotone rangschikkingen"  
Lezing op het Derde Nederlandse  
Mathematische Congres 1967.  
Nijmegen, 4 april 1967.

11. T. de Vries "Een nieuwe symmetrische toets voor interactie"  
Lezing voor de Landbouwkundige Sectie van de Vereniging voor Statistiek.  
Wageningen, 10 april 1967.
12. G. de Leve "Beslissen met Wiskunde"  
Voordracht in het kader van de Vacantiecursus 1967.  
Amsterdam, 16 augustus 1967 en Eindhoven, 17 augustus 1967.
13. G. de Leve "The education in Operations Research in the Netherlands"  
Toespraak tot de Senaat van de Universiteit van Sarajevo, Joegoslavië, 10 oktober 1967.
14. G. de Leve "The application of Operations Research techniques in the Netherlands"  
Toespraak tot de Kamer van Koophandel voor Bosna en Hercegovina.  
11 oktober 1967.
15. J. Oosterhoff "Combinatie van onafhankelijke toetsen"  
Lezing voor de Sectie Mathematische Statistiek van de Vereniging voor Statistiek.  
Utrecht, 8 november 1967.
16. R. Helmers "Rangtoetsen"  
Voordrachten in het kader van het Colloquium van de Vereniging voor Statistiek.  
Utrecht, 15 november en 6 december 1967.

1. Personeel

De leiding van de afdeling berustte bij Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, tevens directeur van het Mathematisch Centrum.

De afdeling is onderverdeeld in twee secties, te weten die voor numerieke wiskunde, onder leiding van Dr. Th.J. Dekker en die voor programmeren, onder leiding van Prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz. Onder beiden ressorteerden ook de dienst voor het verlenen van programma-adviezen en de Rekendienst, belast met de uitvoering van programma's op de computers en het beheer van de hulpapparatuur; met het dagelijks toezicht over de Rekendienst was belast de operateur de heer J. van Loenen.

Prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz aanvaardde op 24 april aan de Universiteit van Amsterdam het ambt van bijzonder hoogleraar in de programmeringsmethoden in de Numerieke Wiskunde, vanwege de Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde, met het uitspreken van een rede, getiteld: "Vallen en Opstaan".

Drs. J.W. de Bakker, medewerker van de Rekenafdeling, promoveerde op 17 mei aan de Universiteit van Amsterdam tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen op een proefschrift getiteld: "Formal Definition of Programming Languages with an application to the definition of ALGOL 60".

De heer P.J.W. ten Hagen, technisch assistent, behaalde op 23 november het candidaatsexamen Wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam. Op 25 september behaalden mej. C.M.L. Smit, junior programmeuse, en de heer J. van der Velden, programmeur, het diploma "Wetenschappelijk Rekenen A".

De snelle toename van de werkzaamheden, verbonden aan de dienstverlening, maakte het noodzakelijk de operateurgroep aanzienlijk uit te breiden. Tevens werden in de loop van het jaar enige poststypistes aangesteld. Verder traden enige studenten, die zich voorbereiden op

een doctoraalexamen met hoofdrichting numerieke wiskunde als wetenschappelijk assistent in dienst. In de behoefte aan medewerkers kon nog niet worden voorzien.

Aangesteld werden in de functie van:

wet. assistent: W.E. Baanstra en P.C.G. de Vries (beiden per 1 september), F.J. van den Bosch (per 16 september), G.H.A. Kok (per 16 oktober);

operator: D.T.J. Hoogma (per 16 augustus), E.C. van Dantzig en J.C. van Vliet (beiden per 1 september);

ponstypiste: Mevr. M. Homburg-Knieper (per 1 mei), Mevr. E. Binnenmarsch-Nagtegaal en Mej. T.G.H.M.E. Collast (beiden per 1 december).

Bevorderd tot wetenschappelijk assistent werd P.J.W. ten Hagen (per 1 december).

De dienst verlieten:

per 15 maart, K.B. Thio, junior programmeur;

per 31 maart, J.A. Nijhuis, junior operator;

per 30 april, K. Moos, junior programmeur;

per 30 september, R.P. Nederpelt Lazarom, wetenschappelijk assistent.

De heer C.H.A. Koster hervatte, na terugkeer uit militaire dienst, per 1 oktober, zijn werkzaamheden als wetenschappelijk assistent. De heer G.C.J.M. Nogarede was vanaf 15 januari in militaire dienst. Dr. J.W. de Bakker vanaf 1 juni.

Als gastmedewerker waren aan de afdeling verbonden:

Prof.dr. J.E.L. Peck (University of Calgary, Canada) tot 1 juli, en de heer T.L. Johnsen (Universiteit van Oslo) van eind mei tot half juli.

Een research-opdracht, aan Dr. W.A. Verloren van Themaat verleend, werd gecontinueerd.

Voor een volledig overzicht van het personeel van de afdeling per 31 december 1967 zie pag. 75.

## 2. Werkzaamheden

### a) Wetenschappelijke onderzoeken

Prof. van Wijngaarden werkte, in nauwe samenwerking met de heer Mailloux en Prof. Peck, aan de samenstelling van een voorstel voor de programmeertaal ALGOL 68, in opdracht van de ALGOL-werkgroep W.G.2.1. van IFIP. Van hun werk brachten zij verslag uit op de vergadering van deze werkgroep in Zandvoort van 16 tot 20 mei (welke vergadering ook werd bijgewoond door Prof. Kruseman Aretz en de heren de Bakker en Koksma als observers, zie ook blz. 70).

Later in het jaar nam ook de heer Koster aan de werkzaamheden voor de definitie van ALGOL 68 deel; hij besteedde in het bijzonder aandacht aan de input/output-definities. Prof. van Wijngaarden onderzocht voorts de mogelijkheden, die de door hem ontwikkelde metataal biedt voor de formele definitie en beschrijving van andere objecten uit de wiskunde.

Prof. Kruseman Aretz werkte aan de ontwikkeling van nieuwe bedrijfs-systemen voor de X8, ter opvolging van het voorlopige bedrijfssysteem "PICO". In de loop van het jaar kon "MICRO" in bedrijf genomen worden. Hierin speelt het trommelgeheugen een centrale rol als buffer voor alle in- en uitvoer, waardoor tijdens de berekeningen voor een programma de banden van volgende programma's reeds ingelezen kunnen worden en eventueel de uitvoer van vorige programma's nog autonoom kan worden voltooid. Met dit bedrijfssysteem is een hoge efficiency van de centrale rekeneenheid bereikt. In een volgende monitor zal, door middel van multiprogrammering, ook de turn-around-time nog aanzienlijk verbeterd worden. Tevens werden aan de bibliotheek van standaardprocedures voor de X8 nog enige in code geschreven routines toegevoegd ten behoeve van matrix-operaties.

De heer Koksma werkte verder aan een wijziging van de ALGOL-vertaler teneinde een bibliotheek van voorvertaalde ALGOL-procedures te kunnen opbouwen en bij gebruik van zulke procedures deze automatisch te suppleren.

De heer de Bakker werkte zijn in voorgaande jaren verkregen resultaten uit tot een dissertatie, die tevens als Mathematical Centre Tract no. 16 (zie blz. 12) gepubliceerd werd. Voorts bestudeerde hij algemene aspecten van syntaxis en semantiek van formele talen, over welk onderwerp hij een overzicht gaf op het 3rd International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science te Amsterdam (tevens gepubliceerd als MR 91, zie ook blz. 72).

De heer Brandt Corstius werkte, daarin geassisteerd door de heer Broerse, aan een externe opdracht voor afbreekprogramma's voor enige moderne talen. Voorts bestudeerde hij de kwantitatieve gevolgen van de voorgestelde spellingshervorming voor bastaardwoorden en onderzocht hij de vorming van het Nederlandse verkleinwoord.

De heer van de Laarschot werkte aan de beschrijving van een moderne assembler in ALGOL 60.

De heer Oudshoorn ontwikkelde een systeem, waarmee de aan de X1 gekoppelde plotter op de X8 gesimuleerd kan worden. Als resultaat levert de X8 hierbij een band, die met behulp van een door hem geschreven standaardprogramma op de X1 in plotterfiguren kan worden omgezet. Tevens begon hij aan een onderzoek voor het genereren van pseudorandom rijen dat tot een betere procedure RANDOM moet leiden.

De heer Ten Hagen werkte aan een externe opdracht betreffende de mogelijkheden, mathematische formules automatisch te zetten. Verder bracht hij de beschrijving van de ALGOL 60-vertaler voor de X8 in ALGOL 60 in overeenstemming met de ELAN-text hiervan (zoals neergelegd in MR 84).

De heer Kok schreef een programma om geschreven (Nederlandse) tekst om te zetten in een fonetische tekst.

De heer Dekker zette zijn onderzoek voort op het gebied van numerieke algebra (oplossing lineaire stelsels, bepaling van eigenwaarden en eigenvectoren). Uitgaande van bestaande procedures, gepubliceerd in de serie AP 200, in Handbook series linear algebra van Numerische Mathematik of elders, werd een systeem van matrix procedures ontwikkeld.

Dit systeem zal bestaan uit 3 delen, nl. 1) oplossing lineaire stelsels en matrix-inversie; 2) idem, maar dan met scalair product in dubbele lengte en iteratief verbeteren van de oplossings-vectoren; 3) bepaling eigenwaarden en eigenvectoren van matrices.

De onderbouw van dit systeem bestaat uit een serie procedures voor elementaire vectoroperaties, zoals scalaire vermenigvuldiging (zowel in enkele als in dubbele lengte); door hun vorm lenen deze procedures zich goed voor efficiënte realisatie in machinecode, hetgeen inmiddels gedeeltelijk in het MC ALGOL 60 systeem voor de X8 is geschied.

Het programmeren en testen van deel 1 werd uitgevoerd door de heren Beertema, Wiggers, de Jong, van der Velden, van der Horst, Nederpelt Lazarom en van den Bosch. Een publicatie van deel 1 is gereed en zal begin 1968 verschijnen. Aan de ontwikkeling van deel 2 heeft medegewerkt de heer Glorie; publicatie ervan is in voorbereiding. Aan de ontwikkeling van deel 3 heeft medegewerkt de heer Hoffmann, die naast het programmeren en testen ook een belangrijk deel van de research heeft verricht.

In het bijzonder onderzocht hij diverse aspecten van het QR-algorithme, o.a. de shiftstrategie, en het simultaan vormen van de eigenvectoren. Aan het programmeren en testen van procedures van deel 3 werd tevens medegewerkt door de heren de Jong, van der Velden en van der Horst en mej. Smit. Publicatie ervan is in voorbereiding.

De heer Dekker heeft de procedure AP 230 voor het bepalen van een nulpunt door middel van lineaire interpolatie (die o.a. van belang is voor het berekenen van eigenwaarden) aangepast aan nieuwere inzichten, en over deze procedure een voordracht gehouden op een symposium over "Constructive aspects of the fundamental theorem of algebra", te Rüslikon, Zwitserland (zie blz. 70).

De heer Roothart zette zijn onderzoek betreffende het oplossen van gewone differentiaalvergelijkingen (beginwaardeproblemen) voort. Multistepmethoden werden onderzocht op stabiliteit. Het bleek, dat er combinaties van predictor en corrector zijn, die stabielere zijn,



dan de tot nu toe gebruikte combinaties, en tevens gunstige perspectieven bieden wat betreft de hoeveelheid rekenwerk.

De heer van Emden onderzocht methoden voor het bepalen van een minimum van een functie van een of meer variabelen zonder nevenvoorwaarden. Hierbij kreeg vooral de aandacht het geval waarin de partiële afgeleiden niet beschikbaar zijn. Bovendien bracht hij een verbetering aan in de integratieprocedure QAD (AP 251) en schreef hij een procedure voor "adaptieve" Rombergintegratie.

De heer Glorie bracht verbeteringen aan in een reeds beschikbare integratieprocedure, die volgens dezelfde methode als QAD (AP 251) lopende integralen en integralen over een oneindig interval kunnen berekenen. Bovendien testte hij twee elders ontwikkelde integratieprocedures van R. Bulisch en J. Stoer.

De heren Geurts en Meertens schreven een compiler, genaamd "DISC" (DIGital Sound Compiler) die een invoerband met digitaal gecodeerd geluid omzet in een X1-programma, dat dit geluid ten gehore kan brengen. Voorts verrichtten zij onderzoek op het gebied van het programmeren van componeerregels.

In het kader van de researchgroep "Denken en Geheugen" schreef de heer Meertens een programma, dat menselijke geheugenwerkzaamheden simuleert. Een onderdeel hiervan vormt een lijststelsel in ALGOL 60. Voorts verrichtte hij onderzoek op het gebied van factoranalyse, en ontwikkelde hij een formeel bewijssysteem, dat nauw aansluit bij natuurlijke bewijsmethoden, maar geschikt is voor automatische verificatie, waarvoor een programma werd geschreven. Met dit programma werden bewijzen geverifieerd voor de axioma's van de intuitionistische propositielogica. Hij bracht hierover verslag uit op het Derde Nederlandse Mathematische Congres (zie blz. 69).

#### b) Uitvoering van opdrachten

Door de Rekenafdeling werd een groot aantal opdrachten uitgevoerd, betrekking hebbende op onderwerpen uit diverse gebieden van wetenschap en techniek.

In vrijwel alle gevallen werd bij de uitvoering gebruik gemaakt van de X1 en/of de X8 (voor de specificatie van de onderdelen dezer installatie, zie blz. 8).

De meeste van de ter verwerking aangeboden programma's waren opgesteld in ALGOL 60 en voor een belangrijk gedeelte door de opdrachtgever zelf geprogrammeerd.

De opdrachten kunnen worden onderverdeeld in

A. Externe opdrachten

t.b.v. wetenschappelijke instellingen, ondernemingen, bedrijven en particulieren.

B. Interne opdrachten

t.b.v. de eigen afdeling en de andere wetenschappelijke afdelingen alsmede voor de bibliotheek en de financiële administratie.

Ad. A. Ten behoeve van wetenschappelijke instellingen en overheidsbedrijven werden opdrachten uitgevoerd betreffende meer dan 150 verschillende onderwerpen, o.a. op het gebied van de econometrie, chemie, kristallografie, psychologie, fysica, psychiatrie, linguïstiek, sociologie, geologie, andragogie, electronica.

De opdrachten ten behoeve van industrie en bedrijfsleven hadden betrekking op circa 30 onderwerpen, o.a. betreffende marktonderzoek, chemie, optiek, banktabellen, sterkteberekeningen, berekeningen op het gebied van bouwkunde en hydrodynamica.

De dienstverlening aan particulieren betrof het verlenen van adviezen en het ter beschikking stellen van de apparatuur. Hiervan werd o.a. gebruik gemaakt door studenten in het kader van het tentamen Numerieke Wiskunde bij Prof. van Wijngaarden; tezamen betrof dit ongeveer 20 opdrachten.

Van de onderwerpen kunnen worden genoemd:

tekenen van cactussen  
randveld van een condensator  
spectrometrische berekeningen  
bevrachtingsproblemen bij schepen

simulatie van muziekinstrumenten  
 stop-loss herverzekeringsprogramma  
 frame-analyse  
 besselfuncties  
 stereografische projectie  
 analyse Hall-effectmetingen  
 gammafuncties in het complexe vlak.

Ad. B. Voor werkzaamheden ten behoeve van de andere afdelingen en diensten zie de desbetreffende verslagen (tezamen betreffende ongeveer 100 onderwerpen).

Van de onderwerpen, waarbij de computer voor eigen research van de afdeling was ingeschakeld, zie onder 2a.

c) Werkzaamheden van educatieve en representatieve aard

1) Opleiding "Wetenschappelijk Rekenen"

Door of onder auspiciën van het Mathematisch Centrum werden de volgende cursussen voor het diploma A gegeven:

1.1) Een cursus begonnen in september 1964 en afgesloten in het verslagjaar. Deze vond plaats in het Mathematisch Centrum en werd gegeven door de heren Barning (analyse en lineaire algebra) en Dekker (numerieke wiskunde en ALGOL-programmering).

1.2) Een cursus begonnen in september 1965 en opleidend voor het examen in 1968. Deze cursus wordt te Delft gegeven door medewerkers van de Technische Hogeschool te Delft, waarbij als cursusleider optreedt Dr. J. Bijl.

1.3) Een cursus begonnen in september 1966 en opleidend voor het examen in 1968. Deze vindt plaats in het Mathematisch Centrum en wordt gegeven door de heren Barning (analyse en lineaire algebra) en Roothart (numerieke wiskunde en ALGOL-programmering).

1.4) Een cursus begonnen in september 1967 en opleidend voor het examen in 1969. Genoemde cursus wordt te Delft gegeven door medewerkers van de Technische Hogeschool te Delft, waarbij als cursusleider optreedt Dr. J. Bijl.

Aan het in september plaatsvindend examen voor het diploma Wetenschappelijk Rekenen A (onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap), verleende het Mathematisch Centrum medewerking door examenruimte en tafelrekenmachines ter beschikking te stellen.

2) Cursussen ALGOL 60

Er werden drie cursussen gegeven voor beginners, nl. 12-18 januari, en 22-28 juni (beide door Prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz) en 21-27 september (door Drs. K.K. Koksma). In deze cursussen, met elk een duur van 5 dagen, werd een inzicht gegeven in de structuur van ALGOL 60, deels door behandeling van een aantal korte complete programma's, deels door een systematische bespreking van de elementen, waaruit de taal is opgebouwd. Aan de cursus waren demonstraties of practica op de computers verbonden.

3) Praktijkcursus ALGOL

Deze cursus, bestemd voor mensen die geregeld ALGOL in de praktijk gebruiken, werd gegeven door de heren Geurts, Koster en Meertens, nl. van 9 oktober - 4 december op achtereenvolgende maandagmiddagen.

4) Cursus ALGOL 68

Door Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden werd in november een begin gemaakt met een cursus ALGOL 68. Deze nieuwe programmeertaal werd geformuleerd door Prof. van Wijngaarden en zijn medewerkers en aan de werkgroep W.G.2.1. van IFIP voorgesteld als opvolger van ALGOL 60 (zie ook 2a).

5) Lezingen en deelnemingen aan wetenschappelijke bijeenkomsten

Hier worden in chronologische volgorde genoemd enige activiteiten op educatief representatief gebied, waarbij leden van de Rekenafdeling betrokken waren.

3 januari	Lezing van Prof. van Wijngaarden in het wintersymposium van het Wiskundig Genootschap, getiteld "De taal van mens en computer".
-----------	---

- 6 januari Voordracht in het Mathematisch Centrum door Prof. Kruseman Aretz bij de excursie van de Werkgroep "Onderzoekmethoden en Statistiek" van de Stichting Interuniversitair Instituut voor Sociaal-Wetenschappelijk Onderzoek over de aanwezige rekenapparatuur.
- 11 januari Lezing van Prof. van Wijngaarden voor de Middelbare scholierendag georganiseerd door de Universiteit van Amsterdam.
- 20-21 januari Deelname Prof. van Wijngaarden aan de Conference IFIP-ADP group te Amsterdam.
- 6-7 februari Vergadering Organizing Committee IFIP Working Group W.G.2.2., bijgewoond door Prof. van Wijngaarden.
- 23 februari Lezing in het Mathematisch Centrum van de heer Brandt Corstius voor een groep boekhandelaren, getiteld "Boek en Computer".
- 24 februari Voordracht Prof. van Wijngaarden ter gelegenheid van het Jahres-Kolloquium zur Rechentechnik aan de Technische Hochschule Braunschweig, getiteld "Über die Weiterentwicklung der algorithmischer Spracher ALGOL 67".
- 3-4 april Deelname van de heer Meertens aan het Derde Nederlandse Mathematische Congres van het Wiskundig Genootschap te Nijmegen. Lezing over: "De computer als instrument voor het grondslagenonderzoek".
- 3-6 april Deelname Prof. van Wijngaarden aan IFIP council TC1 meeting te Madrid.

- 16-20 mei Vergadering Committee W.G.2.1. te Zandvoort, bijgewoond door Prof. van Wijngaarden, Prof. Kruseman Aretz, Prof. Peck en de heren Mailloux, de Bakker en Koksma.
- 27 mei Lezing van Prof. van Wijngaarden voor de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, getiteld "Taal en Metataal".
- 5-7 juni Deelname van de heer Dekker aan het symposium on Constructive aspects of the fundamental theorem of algebra, georganiseerd door IBM te Rüschtikon, Zwitserland. Lezing over: "Finding a zero by means of successive linear interpolation".
- 17-21 juli NATO symposium on "Simulation of human behaviour" te Parijs, bijgewoond door de heren Geurts en Meertens. Lezing van de heer Meertens in samenwerking met Prof. Frijda over "The simulation of human information retrieval".
- 25 augustus-2 september 3<sup>rd</sup> International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science te Amsterdam, bijgewoond door Prof. van Wijngaarden, Prof. Kruseman Aretz en de heren Brandt Corstius en Mailloux. Lezing van de heer de Bakker over: "Automatic and Programming Languages".
- 6-8 september Vergadering van de Committee IFIP Working Group W.G.2.2. te Alghero, bijgewoond door Prof. van Wijngaarden en de heer de Bakker.
- 15 september Voordracht door Prof. van Wijngaarden gehouden te Eindhoven in het kader van de heroriënteringscursus "Computer Wiskunde" georganiseerd door de commissie "Modernisering Leerplan Wiskunde".

28 september	Voordracht door Prof. van Wijngaarden te Nice over ALGOL 67.
24-28 oktober	Lezing van Prof. van Wijngaarden te Santa Cruz en Los Angeles getiteld "Formalization of Formal and Natural Languages".
30 oktober-3 november	Deelname van Prof. van Wijngaarden, als vertegenwoordiger van de IFIP, aan Council meeting and General Assembly te Mexico.
8,9,10 november	Lezing van Prof. van Wijngaarden aan de Universiteiten van Calgary, Edmonton en Toronto, getiteld: "Formalization of Formal and Natural Languages".
4 december	Fibonacci lecture door Prof. van Wijngaarden te Pisa.

d) Commissies, werkgroepen en besturen

Prof. van Wijngaarden was lid van de Council en publication officer van de International Federation of Information Processing (IFIP), alsmede lid van de ALGOL werkgroep IFIP-W.G.2.1. en voorzitter van de Technical Committee 1 on Terminology van de IFIP. Verder was hij o.a. bestuurslid van het Nederlands Rekenmachine Genootschap, in welke vereniging van MC-zijde ook de heer Barning (secretaris MC) zitting had.

Het Mathematisch Centrum was vertegenwoordigd door de heren Dekker en Roothart, Prof. van Wijngaarden en enige medewerkers van de afdeling Toegepaste Wiskunde in de werkgroep "Numerieke Analyse" en door de heer Meertens in de werkgroep "Denken en Geheugen".

3. Publicaties

MR 86	J.W. de Bakker	Two algorithms concerning context free grammars
-------	----------------	---

- MR 87 H. Brandt Corstius      Het effect van de voorstellen  
van de commissie van de spelling  
van bastaardwoorden op de woord-  
tekens in krantentaal
- MR 88 A. van Wijngaarden, with      A Draft Proposal for the Algo-  
the assistance of B.J.      rithmic Language ALGOL 67  
Mailloux and J.E.L. Peck
- MR 89 H. Brandt Corstius      Mechanische vorming van het geschre-  
ven verkleinwoord
- MR 90 Th.J. Dekker      Finding a zero by means of success-  
ive linear interpolation
- MR 91 J.W. de Bakker      Problem in the theory of program-  
ming language
- MR 92 A. van Wijngaarden, with      A Draft Proposal for the Algo-  
the assistance of B.J.      rithmic Language ALGOL 68  
Mailloux and J.E.L. Peck

Cursus Wetenschappelijk Rekenen A, syllabus

Th.J. Dekker, Numerieke Wiskunde, deel III (pp. 267-393).



## PERSONEELSSAMENSTELLING PER 31 DECEMBER 1967

Directie

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, directeur  
Prof.dr. P.C. Baayen  
Prof.dr. J. Hemelrijk  
Prof.dr. H.A. Lauwerier

## WETENSCHAPPELIJKE AFDELINGEN

Afdeling Zuivere Wiskunde

Prof.dr. P.C. Baayen, chef  
Prof.dr. J. de Groot, adviseur  
Mej.dr. G.A. Jensen, gastmedewerkster  
Drs. L.E. Fleischhacker, medewerker  
Drs. H.G.J. Pijls, medewerker  
Drs. J. van der Slot, medewerker  
Drs. E. Wattel, medewerker  
J. van de Lune, adj. medewerker  
P. van Emde Boas, wetenschappelijk assistent

Afdeling Toegepaste Wiskunde

Prof.dr. H.A. Lauwerier, chef  
Drs. R.P. van de Riet, souschef  
Prof.dr. J.G. van der Corput, adviseur  
Drs. H. Bavinck, medewerker  
Drs. B. Dijkhuis, medewerker  
Drs. G.J.R. Förch, medewerker  
Ir. J. Grasman, medewerker  
Drs. P.J. van der Houwen, medewerker  
Drs. J. Nuis, medewerker  
Mevr.ir. M.P. van Ouwerkerk-Dijkers, medewerkster  
Ir. E.R. Paërl, medewerker

J.G. Blaauw, wetenschappelijk assistent  
T.M.T. Coolen, wetenschappelijk assistent  
Mej. T. Eerbeek, wetenschappelijk assistente  
M.H. Sitters, wetenschappelijk assistent

Afdeling Mathematische Statistiek

Prof.dr. J. Hemelrijk, chef  
Prof.dr. J.Th. Runnenburg, adviseur  
Dr. W.R. van Zwet, adviseur  
Drs. J. Oosterhoff, souschef (subafd. Mathematische Statistiek)  
Prof.dr. G. de Leve, souschef (subafd. Mathematische Besliskunde)  
Drs. B. Dorhout, medewerker  
Drs. J.H. van Frankenhuysen, medewerker  
Drs. F. Göbel, medewerker  
Drs. L.F.M. de Haan, medewerker  
Drs. R. Helmers, medewerker  
Drs. A. Hordijk, medewerker  
Drs. W. Molenaar, medewerker  
Drs. F.H. Ruyngaart, medewerker  
Drs. H.C. Tijms, medewerker  
Drs. E.A. van der Velde, medewerker  
C. Visser, medewerker  
Ir. T. de Vries, medewerker  
Ir. P.J. Weeda, medewerker  
J.A. Uijterlinden, adj. medewerker  
J.M. Anthonisse, wetenschappelijk assistent  
R.D. Boschloo, wetenschappelijk assistent  
Mej. N. Bouma, wetenschappelijk assistente  
W.N. van Nooten, wetenschappelijk assistent  
T.J. Ott, wetenschappelijk assistent  
P.L. Ragetlie, wetenschappelijk assistent  
A.P. Roos, wetenschappelijk assistent  
E.A. Schwerdt, wetenschappelijk assistent  
M.M. Stefanski, wetenschappelijk assistent

K.S. Thio, wetenschappelijk assistent  
P.B.M. Vehmeyer, wetenschappelijk assistent

Rekenafdeling

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, chef  
Prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz, souschef (programmeersectie)  
Dr. Th.J. Dekker, souschef (numerieke sectie)  
Dr. J.W. de Bakker, medewerker  
Drs. H. Brandt Corstius, medewerker  
Ir. M.H. van Emden, medewerker  
Drs. K.K. Koksma, medewerker  
Drs. P.J. van de Laarschot, medewerker  
Drs. B.J. Mailloux, medewerker  
Drs. C.J. Roothart, medewerker  
J. van Loenen, operateur  
W.E. Baanstra, wetenschappelijk assistent  
F.J. van den Bosch, wetenschappelijk assistent  
H.N. Glorie, wetenschappelijk assistent  
P.J.W. ten Hagen, wetenschappelijk assistent  
W. Hoffmann, wetenschappelijk assistent  
G.H.A. Kok, wetenschappelijk assistent  
C.H.A. Koster, wetenschappelijk assistent  
H.L. Oudshoorn, wetenschappelijk assistent  
P.C.G. de Vries, wetenschappelijk assistent  
L.J.M. Geurts, programmeur/medewerker  
L.G.L.Th. Meertens, programmeur/medewerker  
P. Beertema, junior programmeur  
E.G.M. Broerse, programmeur  
R. van der Horst, programmeur  
D.P. de Jong, junior programmeur  
R. von Kriegenbergh, programmeur  
G.C.J.M. Nogarede, junior programmeur  
Mej. C.M.L. Smit, programmeuse

J. van der Velden, programmeur  
R. Wiggers, junior programmeur  
A.C. IJsselstein, junior programmeur  
E.C. van Dantzig, junior operateur  
Mej. J.G.M. Heersche, junior operatrice  
D.T.J. Hoogma, junior operateur  
Mej. M. de Leeuw, junior operatrice  
Mej. M.M.Ph. van Rijswijk, junior operatrice  
J.C. van Vliet, junior operateur  
Mej. M.J.H. van Woerkom, junior operatrice  
Mevr. E. Binnenmarsch-Nagtegaal, ponstypiste  
Mej. T.G.H.M.E. Collast, ponstypiste  
Mevr. M. Homburg-Knieper, ponstypiste

#### ALGEMENE DIENST

Drs. F.J.M. Barning, secretaris

#### Secretariaat

C.E. Thomson, assistent  
J. Hillebrand, assistent  
Mevr. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra, secretaresse-typiste  
Mej. H. Schuurding, secretaresse van de directeur

#### Personeelszaken/Comptabiliteit

Mevr. E.P. Reckman-van Kampen, administratrice  
W.J. Mol, boekhouder  
Mevr. J.H.N. van Nigtevegt-Lanser, assistente  
Mej. J.P.H. van der Straten, assistente

#### Bibliotheek

S.I. The, bibliothecaris  
A. Dijk, assistent  
H.J. Hoogen Stoevenbeld, assistent  
Mevr. G.D.G. van den Hurk-van Haagen, assistente

Mevr. H.A.M. Makkinga-Eilers, assistente

Mej. A.M.C.A. van Schooten, assistente

Typekamer/Reproductie

Mevr. H. Roqué-de Hoyer

Mevr. R.W. van Dijk-van Rosmalen

J. Suiker, drukker

D. Zwarst, fotograaf

Receptie

Mej. M. Bijderwieden

Huishoudelijke dienst

H. Reynders, conciërge

Mevr. J. Beertema-Bastiaans

Mej. W. Boerkoel

Mevr. J.G.M. Breek-Geldhoff

Mevr. C. Bruin Slot-Roos

Mevr. J.C.P. van Laar-van Zoolingen

Mevr. J. Stam-Daelman

Mevr. A.M. Strating-Meyer