

Verslag
van de werkzaamheden
in het jaar
1962

4

**CENTRUM VOOR
LANDBOUWWISKUNDE**

Duivendaal 8 — Wageningen

I. Commissie van Beheer

In de samenstelling van de commissie kwam geen verandering zodat zij in het verslagjaar bestond uit:

- Prof. dr. ir. G. J. VERVELDE, buitengewoon hoogleraar aan de Landbouwhogeschool, directeur van het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen.
voorzitter
- Dr. ir. L. J. VAN DIJK, plv. inspecteur van het Landbouwkundig Onderzoek.
- Prof. dr. N. H. KUIPER, hoogleraar in de wiskunde aan de Landbouwhogeschool.
- Dr. ir. W. M. OTTO, inspecteur van het Onderzoek bij de Cultuurtechnische Dienst.
- Dr. ir. D. W. STOLP, inspecteur van het Tuinbouwkundig Onderzoek.
- Ir. H. VERSCHUIJL, inspecteur van het Veeteeltwezen bij de Directie Veeteelt en Zuivel.
- Ir. G. WANSINK, secretaris van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek T.N.O.

De commissie vergaderde op 29 juni en op 4 december. Het belangrijkste punt van overleg was op beide vergaderingen de mogelijkheid van reorganisatie ten einde het werkgebied van het Centrum te kunnen vergroten.

II. Personeel

In de samenstelling van het bij het Centrum werkzame personeel vonden de volgende wijzigingen plaats.

Per 1 september verliet de heer ir. D. C. POST het Centrum en aanvaardde een aanstelling bij het Instituut voor Tuinbouwtechniek. In de vacature kon in het verslagjaar niet voorzien worden.

Per 1 december trad de heer W. VAN DOORNE in dienst van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Voor vervulling van de ontstane vacature werd de heer L. P. KAMIL voorgedragen, die echter pas 1 maart 1963 in dienst kan treden.

De heren W. VAN DOORNE en A. J. KOSTER werden m.i.v. 1 juli 1962 bevorderd tot Administratief Ambtenaar A 2. De bevordering van de heer H. E. LABAAR tot Administratief Ambtenaar B 1, is bepaald per 1 januari 1963.

Op 12 juni keerde ir. S. H. JUSTESEN terug van een verblijf van ruim

8 maanden in Turkije waar hij voor de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties werkzaam was.

De heer A. J. KOSTER was drie weken in militaire dienst.

Gedurende de afwezigheid van de heer JUSTESEN werd de directeursfunctie vervuld door M. KEULS (plv. dir.); in zijn functie aan de Afdeling Wiskunde van de Landbouwhogeschool verzorgde hij tevens het college Wiskundige Proeftechniek voor het lopende cursusjaar.

Ir. M. A. J. VAN MONTFORT zette zijn hydrologisch-statistisch onderzoek in opdracht van het L.E.B.-fonds voort. Hij nam echter in aanzienlijke mate deel aan het dienstverlenende werk van het Centrum.

Veel steun werd ook dit jaar ondervonden van ir. L. R. VERDOOREN, Hoofd van de Statistische Afdeling van het I.V.R.O.

Op 31 december 1962 was de formatie van bij het Centrum betrokken personeel als volgt:

Ir. S. H. JUSTESEN	Directeur	Landbouwhogeschool
M. KEULS	Plv. Directeur	Landbouwhogeschool
Ir. M. A. J. VAN MONTFORT	Wetensch. Medew.	Dir. Veeteelt en Zuivel
(vacature)	Wetensch. Medew.	Directie Tuinbouw
A. J. KOSTER	Wetensch. Rekenaar	Directie Tuinbouw
L. P. KAMIL ¹⁾	Wetensch. Rekenaar	Directie Tuinbouw
H. E. LABAAR	Wetensch. Rekenaar	Landbouwhogeschool
J. KUMMER	Amanuensis A	Landbouwhogeschool
Mevr. L. R. C. V. ZEE-SCHUTTE	Schrijfster	Landbouwhogeschool
Mej. G. J. VAN DER SPEK	Schrijfster	Directie Tuinbouw

III. Algemene opmerkingen

De activiteit van het Centrum was in het verslagjaar sterk gericht op het verwerven van ervaring met het gebruik van electronische rekenapparatuur (zie paragrafen IV en V).

Deze ervaring is gewenst voor de beperkte rekentaak van het Centrum (o.a. voor de Directie Tuinbouw en de afdelingen van de Landbouwhogeschool), alsook voor het adviserende werk. Immers, het geven van statistisch en toegepast wiskundig advies, bv. bij de analyse van proefresultaten, vereist ook kennis en ervaring betreffende de nieuwe technische en organisatorische mogelijkheden voor het uitvoeren van rekenwerk.

De wijze van beheer, die bij het gebruik van de nieuwe computer van de Landbouwhogeschool wordt gevolgd, nl. volgens een systeem van zelfbediening ('open shop'), moet het mogelijk maken, dat de afdeling Wiskunde en het Centrum niet overmatig belast zullen worden door rekenwerk en zich

¹⁾ Zal per 1 maart 1963 in functie treden.

ook in de toekomst vooral op het geven van advies (ev. betreffende de uitvoering van rekenwerk) en de studie kunnen concentreren.

Met een door omstandigheden nog beperktere staf dan in andere jaren is op ruimere schaal geadviseerd aan onderzoekers die het Centrum bezochten (par. VII). Ook zijn vele proeftuinen en proefstations bezocht (par. VI).

De mogelijkheden om t.a.v. het advieswerk het initiatief te nemen in de vorm van het organiseren van voorlichtingsdagen of cursussen zijn beperkt door de daarvoor vereiste voorbereiding (vooral voor cursussen), en door de kleine staf. Dit onderdeel van het werk van het C.L.W. is nog niet geënta-meerd.

IV. De rekenautomaat van de Landbouwhogeschool

Na ampele bespreking op verschillende niveau's verkreeg de L.H. in maart van verslagjaar de toestemming tot de huur van een rekenautomaat IBM-1620 met aanvullende ponskaartenapparatuur. Deze bestond uit een 444-tabelleermachine, een 082-sorteermachine en een drietal ponsmachines 024 en 026. De apparatuur kon 1 oktober in gebruik worden genomen en is in beheer bij de afdeling Wiskunde. Na een inlooperperiode van een maand, bleek ze betrouwbaar te functioneren. Het C.W.L. verleende medewerking in het beheer van de apparatuur en is een van de grootste gebruikers ervan.

Een voorlopige huisvesting werd gevonden in de barak Duivendaal 6, waarvan het C.L.W. vorig jaar een kamer kreeg toegewezen. Voor de definitieve huisvesting is een ruimte verkregen in het complex Duivendaal 7, waarvan de verbouwing in verslagjaar is begonnen en die in de 1e helft van 1963 in gebruik wordt genomen.

Binnen de Landbouwhogeschool werden de mogelijkheden van de toekomstige apparatuur in wijde kring bekend gemaakt op een bijeenkomst van 26 maart, terwijl aansluitend door de IBM enkele cursussen (docent J. VAN LEEUWEN) in het programmeren werden gegeven.

Na genoemde cursussen vonden regelmatig refereerbijeenkomsten plaats (op 14/5, 4/6, 2/7, 11/10, 18/10, 15/11, 13/12), waarop ervaringen bij het programmeren werden uitgewisseld; deze bijeenkomsten waren zowel t.a.v. deelnemers als sprekers niet tot de L.H.S. beperkt. Sprekers waren W. VAN DOORNE, ir. Ph. Th. STOL, ir. J. GOEDKOOP en A. J. KOSTER. In aansluiting op de cursussen is een aantal onderzoekers zelf gaan programmeren (ten dele gesteund door medewerkers van het C.L.W.), waarna de programma's voor actueel rekenwerk werden gebruikt. Tot 1 oktober werd op de IBM-1620 van het Rekencentrum ERAC van de IBM in Amsterdam gewerkt.

Nadat op 1 oktober de IBM-1620 van de L.H. in gebruik kwam, is een tweede fortrancursus (docent J. VAN LEEUWEN) gegeven op 26, 27 en 28

november, die ook zeer goed bezocht werd. De belangstelling voor het gebruik van de computer is nadien groot geweest.

In november en december was de 1620 reeds resp. 94 en 124 uren in bedrijf. Gebruikers waren afdelingen van de Landbouwhogeschool, het C.L.W., de administratie van de L.H. en enkele in Wageningen gevestigde autonome instituten.

Bij de exploitatie van de IBM-1620 is besloten tot het systeem van 'zelfbediening': De onderzoeker maakt zelf het programma, eventueel bijgestaan door medewerkers van de afdeling Wiskunde en het C.L.W.; hij bedient zelf de machine, uiteraard na enige instructie en naar gelang de ervaring. Hij hoeft dan nog slechts machinetijd te reserveren om de automaat te kunnen gebruiken. Om de uitwisseling van en de gedachtewisseling over programma's te vergemakkelijken, wordt slechts één taal, Fortran, gebruikt en wordt gestreefd naar uniformiteit in de gebruikte symbolen.

V. De rekenwerkzaamheden

Reeds in 1960 werd door het Centrum voor een reeks opdrachten een computer gebruikt. In verslagjaar werd geleidelijk volledig op het gebruik hiervan omgeschakeld, zodat nu (eind 1962) bijna alle berekeningen, ook de kleinere, met de computer worden uitgevoerd. Aanvankelijk gaf deze omschakeling enig ongemak, waardoor vertraging ontstond bij de uitvoering van enkele opdrachten, zonder dat van een eigenlijke achterstand kon worden gesproken; de hoeveelheid rekenwerk verricht in het verslagjaar was groter dan in voorgaande jaren. Aan het eind van het jaar is zoveel ervaring verkregen dat bij gebruik van de computer de rekenopdrachten (ook de kleinere) sneller werden afgewerkt dan eertijds met de tafelrekenmachine mogelijk was.

Tot april werd gerekend op de computers X-1 en IBM-1620 van de volgende gastvrije instellingen:

Ned. Scheepsbouw. Proefstation (N.S.P.) te Wageningen: X-1 (11 bezoeken)
Nillmij, Den Haag: X-1 (4 bezoeken)

Technische Hogeschool, Eindhoven: IBM-1620 (3 bezoeken).

Het N.S.P. genoot voorkeur, daar hiervoor niet gereisd behoefde te worden.

Wij zijn de Afdeling Wiskunde van de Technische Hogeschool te Eindhoven bijzonder erkentelijk voor het vrije en kosteloze gebruik, dat wij van haar installatie mochten maken.

Eind maart verkreeg de IBM op zijn Rekencentrum ERAC te Amsterdam een IBM-1620 installatie met ponskaartenin- en uitvoer, een overeenkomstige installatie als waartoe de L.H. besloten had. Nadien werden alle programma's op deze apparatuur (die pas in juli bevredigend functioneerde) gericht. Tot oktober werd het ERAC 14 maal bezocht voor het testen van programma's en het uitvoeren van rekenwerk.

Na 1 oktober werd uitsluitend de 1620 van de L.H. gebruikt. De dagelijkse bediening van de apparatuur is opgedragen aan de heren A. J. KOSTER en H. E. LABAAR, die behalve de reeds genoemde cursussen voor het gebruik van de 1620 een IBM-cursus 'administratieve machines' volgden op resp. 2 t/m 6 juli en 9 t/m 13 juli.

Een overzicht moge volgen van enkele programma's, in 1962 gereedgekomen op C.L.W. en afd. Wiskunde, en gebruikt voor de uitvoering van ontvangen rekenopdrachten.

Programma's gereedgekomen in 1962 voor IBM-1620 en voor X-1 (Electrologica).

De volgende programma's zijn onderscheiden als F (= Fortran voor IBM-1620) en A (= Algol voor X-1). De jongste programma's (met het hoogste codenr.) worden het eerst genoemd. De series HF en HA werden speciaal voor een plantenveredelingsproject geschreven; de HF-programma's zijn van algemene aard.

- F 33 Verschillentabel met breedtoets (toe te passen na een variantie-analyse).
- F 31 Tabel, berekend naar een formule van dr. P. WALSTRA.
- F 30 Maximum likelihood schattingen van de parameters van een Gumbel-verdeling bij een gegeven empirische verdeling.
- F 29 Een algemeen programma voor de variantieanalyse van een factorenproef met hoogstens 5 factoren in elk hoogstens 5 trappen (met berekeningen van lineaire en kwadratische componenten van hoofdeffecten en interacties).
- F 28 en 28a Berekenen van een correlatiematrix (tot 24 resp. 30 variabelen).
- F 27 Variantieanalyse van een gewarde blokkenproef met hoogstens 8 blokken en 100 behandelingen (met mogelijkheid van weglaten van een standaardobject — t.b.v. de Plantenziektenkundige Dienst).
- F 26 Een algemeen programma voor de variantieanalyse bij niet-orthogonale proefschema's met twee klasse-indelingen A en B en aantallen n_A en n_B met $n_A \geq n_B$, $n_A \leq 55$, $n_B \leq 22$; indien gewenst uitsplitsen van de restvector.

Variantieanalyses bij de volgende proeven:

- F 25 Splitplot 3,(2.4) in viervoud (ir. A. ARNOLD BIK).
- F 24 Een bemestingsproef van het Rijkstuinbouwconsulentschap Geldermalsen (meij. ir. J. H. TER KUILE).
- F 19 Blokkenproeven (Rijkstuinbouwconsulentschap Lisse).

- F 18 Splitpotproeven 4.4.(4) (dr. P. SCHIPPERS).
- F 17 Meerjarige pereproef te Rossum (ir. J. VAN DER BOON).
- F 22 Covariantieanalyse bij de proef van F 17.
- F 16 Factorenproef 5.5 (ir. A. ARNOLD BIK).
- F 15 Factorenproef 4.4. (ir. A. ARNOLD BIK).
- F 14 Splitplotfactorenproef 4.(2.2) (dr. J. BRUINSMA).
Bij deze proeven is steeds met specifieke wensen rekening gehouden, zoals het al of niet berekenen van lineaire componenten, van effecten, het onderscheiden van specifieke contrasten enz.; in sommige gevallen zou nu het algemene programma F 29 zijn gebruikt.
- F 23 Berekeningen van een tabel betreffende een formule van dr. P. WALSTRA (voorwaartse lichtverstrooiing voor kleine deeltjes in een suspensie).
- F 21 Tabel bij de oplossing van een partiële diff. vergelijking (ir. W. A. BEVERLOO, Afd. Technologie L.H.).
- F 20 Bewerking van de gegevens over het effect van windschermen op de productie (I.T.B.O.N., dr. SHAH).
- F 8 (herzien) Probitanalyse (betrouwbaarheidsintervallen voor LD50 en LD90 onder aanname en schatting van de natuurlijke mortaliteit).
- F 7 (herzien) Energiebalans van een rund (Afd. Physiologie der Dieren L.H.).

Een serie programma's voor verschillende typen rasterschema's ten behoeve van de vergelijking van grote aantallen selecties in de plantenveredeling:

- HF 18 Rechthoekig 'orthogonaal' raster $1) n (n-2)$.
- HF 17 Rechthoekig orthogonaal raster $n (n-1)$.
- HF 16A Orthogonaal raster $n.k$ (bijv. $n = 2^5, k = 2^3$).
- HF 16B Als 16A met gebruik van halve woordlengten als geïndiceerde adressen (waardoor de geheugencapaciteit wordt vergroot).
- HF 15 Iteratief bewerkingsschema voor een ruime klasse van kleine rasterschema's.
Van HF 15, 16, en F 8 zijn aanvankelijk programma's geschreven voor IBM-1620 met ponsband in- en uitvoer.

¹⁾ Met 'orthogonaal' wordt bedoeld: met volledig orthogonale verdelingen van de herhalingen in blokken.

De volgende Algolprogramma's werden geschreven en gebruikt:

A 18 } Berekeningen betreffende de lichtverstrooiing door kleine deeltjes
A 17 } (dr. P. WALSTRA).

A 16 } De bewerking van een reeks factorenproeven voor
A 15 } ir. A. ARNOLD BIK.

A 11 Maximum Likelihood schatting van de parameters van de negatief binomiale verdeling bij een gegeven empirische verdeling.

HA 8, 9 en } Algolprogramma's voor orthogonaal ingedeelde rasterschema's, alsmede covariantieanalyse in beide gevallen.
HA 12, 13, 14, 15 }

Deze programma's dienden een suikerbietenveredelingsproject en bevatten inleidende omrekeningen ter verkrijging van het suikergewicht per veldje.

VI. Bezoeken aan instellingen en onderzoekers

Voor het kennismaken van onderzoekingen en het adviseren daarbij werden de volgende bezoeken afgelegd.

1). *Het Rijkstuinbouwconsulentenschap te Hoorn.* (3 mei). Uit het ons toegezonden cijfermateriaal van zeer vele kleine proeven werden actuele proeven uitgezocht voor wiskundige bewerking. Aan de hand hiervan werd de inhoud van de conceptjaarverslagen van twee proeftuinen kritisch besproken. Nader contact leek gewenst in verband met de plannen voor nieuwe proeftuinen.

2). *Op een vierdaagse tournee langs diverse Proeftuinen* werden de volgende proeftuinen bezocht.

Tuinbouwproefbedrijf "de Ketel" te Zaltbommel (30-7).

Het Grondwaterstandenproefveld "de Fliert" te Tiel (30-7).

De Stichtse Fruittuin te Werkhoven (30-7).

Bezichtigd werden op het bedrijf "de Ketel" de bemestingsproeven met aardbeien, die door de fa. Albatros in samenwerking met de Tuinbouwvoorlichtingsdienst worden genomen. De ontwerpen voor deze proeven evenals die voor de proeven van de Stichtse Fruittuin zijn indertijd gemaakt in samenwerking met het C.L.W.

Het Proefstation voor de Boomkwekerij te Boskoop (31-7). Discussie over een eerder voor dit Proefstation geconstrueerd nomogram leidde tot nadere correspondentie en aanvulling van het nomogram met een tabel.

Het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer (31-7). De technische uitvoering van proeven betreffende virusschade in anjers werd besproken.

De Proeftuin "Hollands-Utrechts-Veendistrict" te Sloten (1-8).

De Proeftuin "De Duinstreek van Holland" te Heemskerk (1-8).

De Proeftuinen te Bovenkarspel en Breezand (2-8).

Over aanleg en bewerking door het C.L.W. van de proeven van de laatste twee proeftuinen werd uitvoerig gesproken.

3). *Het Rijkstuinbouwconsulentschap te Kesteren* (15 aug.). Besproken werden de proefschemata's van enkele nieuwe fruitproeven. Ook de proeftuin werd bezichtigd, waarbij de proefopzet in discussie kwam.

4). *Het Proefstation voor de Groenteteelt in de Volle Grond te Alkmaar* (11 sept.). Bezichtigd werd het tuinbouwproefbedrijf Geestmerambacht, waarvoor reeds uitgebreid rekenwerk werd verricht. In de middag volgde een stafbespreking op het Proefstation over proeftechnische problemen, waarbij het houden van een Voorlichtingsdag werd verzocht. Dit werd toegezegd.

5). *De Vergadering van Rijkstuinbouwconsulenten te Geleen* (20 sept.). Hierbij werd over het ontwerpen van verantwoorde en betrouwbare proeven door Prof. FERGUSON een inleiding gehouden.

6). *Het Proefstation voor de Fruitteelt in Wilhelminadorp* (25 sept.). Het systeem van 1 boom per proefvakje voor proeven met groot fruit kwam uitvoerig ter sprake, en wel 's morgens bij een bezoek aan de onderstammenproef te Philippine, en 's middags bij een bezichtiging van de appelproeven in de proeftuin te Wilhelminadorp.

7). *Het Proefstation voor de Groenten- en de Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk* (26 sept.). Besproken werd het eventueel gebruik van elektronische apparatuur bij een uitgebreid correlatieonderzoek met vele variabelen. De nieuwe kassen werden bezichtigd.

Een aantal bezoeken hielden verband met de techniek van voederproeven bij de varkensmesterij. In het bijzonder gold het onderzoek de omstandigheden, waaronder de proef en het dierlijk materiaal waarmee de proef genomen wordt.

Oriënterende bezoeken werden gebracht aan:

- (a). *Stichting Instituut voor Moderne Veevoeding "De Schothorst" te Hoogland bij Amersfoort* (ir. G. J. M. VAN KEMPEN).
- (b). *M. Twijnstra's Oliefabrieken te Maarssen* (ir. G. KINGMA).
- (c). *Proefboerderij van het Centraal Veevoedings Instituut "Schevickhoven"* (drs. L. HOGENDOORN).
- (d). *Selectiemesterij "Overijssel-Gelderland" te Lochem* (de heer J. H. SLAGHUIS).
- (e). *Rijksconsulentschap voor de Varkensfokkerij te Utrecht* (ir. Y. KROES).
- (f). *Stichting Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn" te Hoorn* (ir. J. DAMMERS).

VII. Adviezen aan instellingen en onderzoekers

Ook in dit jaar bezochten vele onderzoekers het Centrum voor het bespreken van de statistische, proeftechnische of wiskundige vragen. Een reeks voorbeelden laten we hier in willekeurige volgorde volgen.

- dr. A. D. VOUTE (Inst. voor Toegep. Biol. Onderz. in de Natuur (ITBON)).
Modellen voor en berekeningen betreffende de relatie tussen de combinatie van jachtdruk en myxomatose enerzijds en de populatiedynamica van een konijnenbevolking anderzijds.
- ir. W. G. BEEFTINK (Afd. Deltaonderz. van Hydrobiol. Inst. v. d. Kon. Akad. v. Wet.).
Voortzetting van de berekeningen betreffende de vergelijking van schattingstechnieken in de plantensociologie en het schattingsvermogen der medewerkers.
- dr. H. J. DE BOER (K.N.M.I., de Bilt).
In verband met de opdracht van het LEB-fonds werd door ir. M. A. J. VAN MONTFORT uitvoerig onderzoek verricht naar de mogelijkheid de verdeling van de neerslag voor te stellen door een negatief-binomiale verdeling en de samenhang van de parameters van deze verdeling voor neerslagen in perioden met verschillende lengte. Daar de heer DE BOER met een overeenkomstig onderzoek bezig is geweest, werd een afspraak betreffende de werkverdeling gemaakt.
- ir. A. A. M. DE LINT (Plantenziektenkundige Dienst Wageningen).
Berekeningen en advies i.v.m. een proefschrift; de mechanisatie van de wiskundige verwerking van geregeld terugkerende proeven betreffende bestrijding van aardappelziekten.
- ir. Th. PRINS (Gouvernement van Ned. Nw. Guinea).
De wiskundige verwerking van een cacao proef in Manokwari.
- ir. M. BEKEDAM (Afd. Veeteelt L.H.S.)
Behandeld werd de vraag hoe groot dochterproeven moeten zijn om de genetische kwaliteit van een stier 'redelijk' te karakteriseren. Door selecterende slechts een gedeelte van de populatie aan te houden verandert men het gemiddelde van het resterende deel van de populatie. Tabellen van de selectiewinst en het selectiepercentage werden samengesteld.
- G. J. KORTSTEE (Afd. Veeteelt, L.H.S.).
Veel assistentie werd verleend bij de verwerking van gegevens betreffende een onderzoek naar de genetische invloed van enige kenmerken op de draagtijd van runderen.
- ir. C. J. GERRITSEN (Rijkstuinbouwconsulentschap Groningen en Drente).
Wiskundige verwerking van een stel tomatenproeven genomen in het tuinbouwcentrum Erica.
- ir. W. DIJKSTRA (Afd. Landbouwplantenteelt L.H.).
Verwerking van proeven. Advies bij de keuze van proefschema's. Vervaardigen van nieuwe schema's.

- dr. L. VAN DER PLAS (Afd. Bodemkunde, Mineralogie en Geologie L.H.).
Bespreking van de statistische analyse van bodemstructuren; montecarlo-
methoden; enkele wiskundige problemen.
- J. POELMAN (wiskundeleraar).
Bestuderen van het manuscript voor een driedelig leerboek voor H.B.S.-
gebruik.
- ir. A. A. FRANKEN (Proeftuin "Noord-Limburg" te Venlo).
De wiskundige verwerking bij enige aspergeproeven.
- dr. L. H. HINDI (Inst. voor Plantenveredeling L.H.).
De opzet van berekeningen betreffende het effect van uitval van planten
op de veldjesopbrengsten bij mais (voor een proefschrift).
- ir. E. VAN ELDEREN (Inst. voor Landbouwtechniek en Rationalisatie).
De wiskundige verwerking van arbeidstijden bij gebruik van verschillend
gereedschap bij het uitdunnen van bietenvelden.
- dr. ir. P. WALSTRA (Lab. voor Zuivelbereiding L.H.).
Diverse programma's en berekeningen betreffende de lichtverstrooiing
door kleine deeltjes in een emulsie (vetbolletjes in melk).
- dr. G. POL (Ned. Inst. voor Volksvoeding).
Advies bij verwerking en opzet van proeven, die het onderzoek van de
invloed van verschillende diëten op de samenstelling van het bloed be-
treffen.
- ir. R. ARNOLD BIK (Proefstation voor de Bloemisterij).
Diverse programma's en uitvoerig rekenwerk voor een reeks bemesting-
en potgrondproeven bij bloemgewassen.
- dr. ir. P. A. SCHIPPERS (Prov. Onderzoekcentrum voor de Landbouw in
Drente).
Een programma en uitvoerig rekenwerk bij ras- en bemestingsproeven
over kwaliteitseigenschappen van aardappels; advies over de interpretatie
van de rekenresultaten.
- A. J. Th. HENDRIKSEN (fa. D. J. van der Have).
Een reeks programma's voor diverse typen rasterschema's zowel voor
X-1 als voor IBM-1620.
- ir. J. P. N. L. ROORDA VAN EYSINGA (Proeftuin "Noord-Limburg te Venlo).
Berekeningen van regressievergelijkingen bij een reeks proeven betreffen-
de de correlatie tussen standcijfers en opbrengst bij groentegewassen.
- dr. Ir. B. MARIS (Inst. voor Plantenveredeling).
Berekeningen aan proeven betreffende de veredelings techniek bij aard-
appels (voor een proefschrift).
- dr. S. R. H. SHAH (ITBON).
Uitvoerige berekeningen over het effect van windschermen (voor een
proefschrift).

- ir. Th. BERG (Lab. voor Bloembollenteelt).
Advies bij opzet en verwerking van proeven ter bepaling van de virulentie van bepaalde viren.
- W. LEUTERT (Afd. Tuinbouwplantenteelt L.H.S.).
Deze gastmedewerker (Kew Gardens) aan de L.H. onderzocht bij mieren welke eigenschappen soort-kenmerkend zijn; dat zijn die eigenschappen, die een kleine variantie binnen een soort, maar een grote variantie tussen de soorten vertonen. Voor 5 groepen van ongeveer 50 dieren werden van de 24 gemeten 'kenmerken' correlatiematrixes vervaardigd.
- ir. G. S. ROOSJE (Proefstation voor Fruitteelt in de Volle Grond, Wilhelminadorp).
Enige schema's werden opgesteld voor meerjarige fruitbomenproeven.
- ir. C. A. M. A. VAN GILS (R.T.C. Zutphen).
Verwerking van een samengestelde proef met drie factoren, waarbij een factor loodrecht is t.o.v. twee onderling niet orthogonale factoren.
- ir. A. J. G. M. KERBOSCH (Centraal Bureau Rotterdam).
Behandeld werd de vraag hoe men de mengkwaliteit van een veevoer kan nagaan door toevoeging van kleine indifferente deeltjes met als vraagpunt de grootte van de steekproef en het aantal toegevoegde deeltjes.
- ir. A. R. KUIJT en J. HORST (Inst. voor de Pluimveeteelt).
Hulp bij het programmeren van de variantieanalyse voor pluimveeproductieproeven.
- ir. H. HOESTRA (Plantenziektenkundige Dienst).
Een statistische analyse bij potproeven betreffende aardappelmoeheid van gronden.
- ir. G. J. M. VAN KEMPEN (Schothorst).
Geregelde adviezen bij opzet en verwerking van dierproeven.
- ir. A. LACKAMP (Kweekbedrijf C.I.V.).
De opzet van berekeningen voor een ouderselectie bij de veredeling van raaigras op eiwitgehalte.
- ir. J. VAN LIDT DE JEUDE (Hercules Powder Cy.).
Verwerking van enkele insecticidenproeven tegen witte vlieg bij katoen.
- prof. dr. E. BROUWER (Physiologie der Dieren L.H.).
Geregeld terugkerende berekeningen over de energiebalans van een koe.
- ir. P. UBBELS (Inst. v. d. Pluimveeteelt).
Bespreking betreffende mogelijke mechanisatie van het omvangrijk rekenwerk van het instituut.
- ir. H. A. VAN DER MEIDEN (Het Bosbouwproefstation "De Dorschkamp").
Wiskundige verwerking van een reeks snoei-proeven bij populieren.

- mej. ir. J. H. TER KUILE (Albatros).
De wiskundige verwerking van aardbeibemestingsproeven van het proefveld de "Ketel" bij Zaltbommel.
- ir. F. F. LEUPEN (Min. van Landbouw).
De bemonstering van de veilingaanvoer van groenten en fruit ter controle op mogelijke radioactiviteit.
- ir. Ph. Th. STOL (Inst. voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding I.C.W.).
Advies bij het programmeren van berekeningen betreffende de relatie vochtspanning-bodemvocht.
- ir. W. A. BEVERLOO (Afd. Technologie L.H.).
Een berekening betreffende de vergelijking van twee benaderende oplossingen van een differentiaalvergelijking.
- dr. H. N. DE KLUYVER (Inst. voor Oecologisch Onderzoek).
Statistische analyse bij een onderzoek naar de ei-aantallen bij eerste legfels van koolmezen.
- P. H. PELS RIJKEN (Inst. voor Oecologisch Onderzoek).
Advies bij een onderzoek naar de invloed om hertenschade op de groei van groveden.
- drs. A. M. VAN DE MEER (Inst. voor Landbouwhuishoudkundig Onderzoek I.L.O.).
Wiskundige uitwerking van een statistische methode voor een bijzonder geval van biologische ijking, waarbij meerdere stoffen gelijktijdig geijkt worden aan de hand van een standaardstof.
- ir. J. J. JONKER (Directie van de Wieringermeer).
De opzet van een vruchtwisselingsproef in Oostelijk Flevoland.
- drs. W. J. DOUDE VAN TROOSTWIJK (I.T.B.O.N.).
Berekening bij een onderzoek naar de populatieopbouw van duiven, aan de hand van terugmeldingen van geringde exemplaren.
- dr. J. C. ZADOKS (Afd. Phytopathologie L.H.).
Een grafische voorstelling betreffende de infectiegraad door een virusziekte bij verschillende concentraties entstof. Formulering van een stochastisch proces betreffende de ontwikkeling bij generaties van een viruspopulatie.
- J. G. A. LA BASTIDE (Bosbouwkundig Proefstation „De Dorschkamp”).
Programmering van regelmatig voorkomende regressieberekeningen.
- dr. ir. M. T. G. MEULENBERG (Afd. Staathuishoudkunde L.H.).
Een multipel regressieprobleem met kwadratische en interactietermen.
- dr. ir. C. T. DE WIT (Inst. voor Biol. en Scheik. Onderz. I.B.S.).
De opzet van berekeningen betreffende het assimilerend lofooppervlak bij verschillende lichtinval en bladstand.

- ir. A. SIEPKER (Afd. Sociologie L.H.).
 Programmering en berekeningen bij een multiple correlatie probleem.
- dr. M. J. FRISSEL (Inst. voor Toegepast Atoomonderzoek in de Landbouw ITAL).
 Programmering en berekeningen over het transport van Sr-90 in de bodem.
- ir. J. G. C. VAN DAM en dr. R. D. CROMMELIN (Sticht. voor Bodemkartering).
 Berekeningen bij een steekproefonderzoek over de samenhang van bodemfactoren en de opbrengst van tomaten in warenhuizen in het Westland.
- dr. S. S. APTE (Afd. Tuinbouwplantenteelt L.H.).
 Berekening en advies over proeven betreffende bewaarmethoden bij gladiolen (voor een proefschrift).
- ir. Chr. KAN (Ned. Heidemij).
 Berekeningen bij een cocosproef uit Mozambique.

Voorts nam het Centrum deel aan de werkzaamheden van de volgende werkgroepen:

Onderzoek Bosaanleg	(ir. S. H. JUSTESEN)
Tomaten belichtingsonderzoek	(ir. S. H. JUSTESEN)
Snoeionderzoek bij populieren ¹⁾	(M. KEULS).

VIII. Voordrachten en publicaties

De volgende voordrachten werden gehouden door medewerkers van het Centrum:

- ir. D. C. POST. 'De wiskundige verwerking van proefveldresultaten'. (De werkgroep 'Productie Klein Fruit' op 14-2).
- M. KEULS. 'Weten in aansluiting op een variantieanalyse'. (De Statistische Dag 1962 van de Vereniging voor Statistiek (V.V.S.) op 27-3).
- ir. L. R. VERDOOREN. 'De analyse van onvolledige blokkenproeven met extraherhalingen van controle objecten'. (De Studiekring voor Statistische Techniek en de Landbouwkundige Sectie der V.V.S. op 25-10).
- ir. M. A. J. VAN MONTFORT. 'Een kansverdeling van extremen met toepassingen'. (De Studiekring voor Statistische Techniek en de Landbouwkundige Sectie der V.V.S. op 20-12).

Voorts werd op het colloquium van de afdeling Wiskunde L.H. door ir. L. R. VERDOOREN gesproken over Gedeeltelijke evenwichtige onvolledige

¹⁾ Deze laatste werkgroep werd 27/4 opgeheven; het werk wordt voortgezet op het Bosbouwproefstation.

blokkenproeven (P.B.I.B.-schema's). Op de refereerbijeenkomsten werden bijdragen geleverd door M. KEULS, ir. M. A. J. VAN MONTFORT, ir. D. C. POST en ir. L. R. VERDOOREN. De heren W. VAN DOORNE en A. J. KOSTER leverden bijdragen voor het colloquium 'Programmeren in Fortran' van de afdeling Wiskunde.

De volgende publicaties verschenen in het verslagjaar.

Jaarverslag 1961 van het Centrum voor Landbouwwiskunde. Uitgave van het C.L.W., 15 blz.

S. H. JUSTESEN en P. L. M. TAMMES. 'Random variations and the interpretation of biological response curves'. Neth. J. Agric. Sci., 10 (1962). 23—26.

S. H. JUSTESEN en N. H. KUIPER. 'Eine Statistische Bemerkung über das Gesetz des Minimums. Biom. Zeitschr. 4 (1962) 97—99.

W. G. BEEFTINK, M. KEULS en J. BUTIJN. '10 jaar onderzoek op N.P.K.-bemestingsproefvelden met Cox' Orange Pippin in Zeeland'. Versl. Landbouwkundig Onderzoek 68, 15 (1962) 48 blz.

M. KEULS. 'Selectieve proeven in de plantenveredeling'. Stencil.

M. KEULS. 'Weten in aansluiting op een variantieanalyse'. Stat. Neerl. 16 (1962). 373—387.

In voorbereiding of in druk zijn publicaties van M. KEULS, ir. M. A. J. VAN MONTFORT en ir. L. R. VERDOOREN.

IX. Buitenlandse bezoekers

De volgende buitenlandse onderzoekers bezochten het Centrum:

Prof. dr. C. I. BLISS, (president van de Biometric Society). Dr. BLISS hield een voordracht voor de studiekring voor Statistische Techniek en de Medisch-Biologische Sectie van de V.V.S. over de toepassing van transformaties en een passende weergave in grafieken van biologische proeven.

Dr. A. R. SEN, (van het Tocklai Exper. Station, Cinnamara p.o. Assam, India), oriënteerde zich over de toepassing van statistische technieken in de bosbouw.

X. Studiereizen, cursussen en bijeenkomsten

Verblijf in Turkije van de directeur. De directeur vertrok op 1 oktober 1961 naar Turkije voor een opdracht van de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties en keerde op 4 juni 1962 terug.

De opdracht betrof bestudering van de mate waarin moderne statistische methoden in Turkije bij het landbouwkundig onderzoek worden toegepast en bevordering van deze toepassing door adviezen aan onderzoekers en cur-

sussen aan jonge landbouwkundigen met aanleg en ambitie voor dit aspect van het onderzoek.

Vorbereidingen werden getroffen voor de oprichting van een centraal statistisch laboratorium te Ankara (een soort Turks CLW dus) en aanbevelingen werden verstrekt voor het verlenen van studiebeurzen aan onderzoekers die in aanmerking komen voor het bemannen van dit laboratorium.

Een *Symposium te Blaricum* (3—5 april), georganiseerd door de IBM, over Operations Research, werd bijgewoond door M. KEULS.

De *Tuinbouwdagen* (25—27 april) te Rotterdam werden bijgewoond door ir. D. C. POST.

Aan de *Studiegroep voor Stochastische tijdreeksen van de Mathematische Sectie van de V.V.S.* namen deel ir. M. A. J. VAN MONTFORT, ir. L. R. VERDOOREN en M. KEULS.

De cursussen betreffende het Programmeren voor IBM-1620 werden reeds genoemd.

Door medewerkers van het CLW werden bijgewoond:

De Vakantiecursus van het Mathematisch Centrum;
Een Symposium 'Numerieke Wiskunde' van het Wiskundig Genootschap;
De Statistische Dag 1962 van de Vereniging voor Statistiek;

De vergaderingen van de volgende gezelschappen:
Studiekring voor Statistische Techniek en Landbouwkundige Sectie der V.V.S.;
Medisch-Biologische Sectie der V.V.S.;
Mathematische Sectie der V.V.S.;
Wiskundig Gezelschap 'Pi';
Rekenmachine Genootschap;
Colloquia der Afdeling Wiskunde L.H.;
Refereerbijeenkomsten der Afdeling Wiskunde L.H.;
Colloquium 'Programmeren in Fortran' Afdeling Wiskunde L.H.

Het gehele bij het CLW werkzame personeel was aanwezig bij de inaugurele reden van prof. dr. N. H. KUIPER te Amsterdam.

Vermeld zij nog dat M. KEULS als secretaris in verslagjaar zitting had in het bestuur van de Studiekring voor Statistische Techniek. Op initiatief van dit bestuur werd een 'Landbouwkundige Sectie der Vereniging voor Statistiek' opgericht, die nauw met de Studiekring samenwerkt en hetzelfde bestuur heeft.

Studiekring en Sectie geven steun aan de plannen tot instelling van een 'Examen Statistisch Analist voor het Landbouwkundig Toepassingsgebied', waarvoor ir. S. H. JUSTESEN en M. KEULS een programma voorbereiden.

XI. Onderwerpen van studie

De onderzoekers hadden, veelal als gevolg van hun adviserende taak, ook enige onderwerpen van studie onderhanden. Van enkele problemen en de verkregen resultaten moge hier een korte beschrijving volgen.

1. Proefontwerpen voor de Plantenveredeling (ir. S. H. JUSTESEN).

Bij de plantenveredeling doet zich het probleem voor dat een groot aantal nieuwe rassen gelijktijdig moeten worden getoetst. Er zijn hiervoor 2 soorten proefschema's in gebruik, t.w. eenvoudige proeven, soms in enkelvoud, waarbij een standaardras op vele veldjes geplant wordt tussen de nieuwe rassen in (veelal in een verhouding van 1 standaardras per 3 tot 5 proefrassen), en de speciaal voor dit doel ontworpen rasterschema's. De standaardproeven hebben het voordeel dat bij visuele vergelijking de nieuwe rassen gemakkelijk met de standaard kunnen worden vergeleken; bij de rasterproeven is dit niet het geval maar zijn de bestaande vruchtbaarheidsverschillen op effectieve wijze uit de vergelijking van rassen geëlimineerd.

De nieuwe schema's combineren deze beide voordelen, door het toevoegen van standaardveldjes aan de blokjes van de rasterproeven. Dit kan op 2 manieren geschieden, nl. door één van een stel van n proefrassen in het n^2 -raster te vervangen door een standaard (zie schema 1 waar in een 4^2 -raster 4 rassen met de standaard s zijn geïdentificeerd), of door aan elk blok van een raster een standaard toe te voegen (zie schema 2, waar aan de blokken van een 4^2 -raster in tweevoud een standaard is toegevoegd).

<u>s</u>	a	b	c
d	<u>s</u>	e	f
g	h	<u>s</u>	i
j	k	l	<u>s</u>

a	b	c	d	<u>s</u>
<u>s</u>	e	f	g	h
i	<u>s</u>	j	k	l
m	n	<u>s</u>	o	p

a	e	i	m	<u>s</u>
b	f	j	<u>s</u>	n
c	g	<u>s</u>	k	o
d	<u>s</u>	h	l	p

Deze laatste (niet-orthogonale) schema's blijken t.a.v. de statistische analyse een eenvoudige structuur te hebben, waardoor zowel voor de schattingen als voor de toetsingen gesloten algebraïsche uitdrukkingen kunnen worden gegeven. Dit onderzoek is door ir. L. R. VERDOOREN voortgezet en voleindigd waarbij bleek dat het systeem bruikbaar is voor alle gedeeltelijk evenwichtige proefschema's met 2 klasse-indelingen en m verwantschappen (zie in dit verslag sub. VIII).

2. De 'afstandsmethode' voor het schatten van het stamtal in een Poissonbos (M. KEULS).

Een bos F kan men opvatten als realisatie van een stochastisch bos \mathbf{F} (als het ware het resultaat van een mechanisme, dat telkens bij druk op een knop met niet geheel voorspelbaar resultaat een bos produceert). Onder de con-

dities beschreven door F. E. ESSED is een stochastisch bos F een *homogeen poissonbos*. Daarbij is het aantal bomen $k(S)$ in een vast gebiedje S ter grootte y isomoor met een poissonstochastiek $k(\lambda)$:

$$k(S) \stackrel{\approx}{=} k(\lambda). \quad \begin{aligned} P(k(\lambda) = k) &= e^{-\lambda} \lambda^k / k! \\ E[k(\lambda)] &= \lambda = \alpha y \end{aligned}$$

het verwachte aantal bomen λ is daarbij evenredig met de grootte y van S . Zij S een cirkelvormig gebied (rand inbegrepen) met straal a , zodat $y = \pi a^2$.

Beschouwt men nu in een vast bos F (d.i. een realisatie van F) een willekeurig punt P en met P als middelpunt een cirkelvormig gebied S zo groot, dat juist drie bomen binnen S en minstens een boom op de rand van S ligt, dan heet de straal a_4 , de 'afstand (vanuit P) tot de vierde boom'. In het poissonbos F heeft nu de stochastiek a_4 een kansverdeling, die nader onderzocht werd.

Meet men vanuit s punten $P_1 \dots P_s$, bijv. op telkens gelijke afstand gekozen, de afstanden ${}_1 a_n, \dots, {}_s a_n$ tot de n -de boom. In een homogeen poissonbos is nu een uitputtende meest doeltreffende zuivere schatter $S(N)$ voor het verwachte aantal bomen N per oppervlakte-eenheid:

$$S(N) = (ns - 1) / \pi \sum_{i=1}^s {}_i a_n^2$$

De verdeling van $S(N)$ is in verband te brengen met die van een chikwadraatstochastiek bij $(2ns)$ vrijheidsgraden:

$$S(N) \stackrel{\approx}{=} 2N (ns - 1) \cdot (\chi_{2ns}^2)^{-1}$$

(een publicatie hierover van de hand van M. KEULS, H. J. OVER, C. T. DE WIT is in voorbereiding).

3. *Bruikbaarheid van de negatief-binomiale stochastiek voor het beschrijven van de neerslagsom in een te variëren tijdsinterval van n etmalen* (ir. M. A. J. VAN MONTFORT).

Voor $n \geq 30$ wordt de neerslagsom goed benaderd door een Poissonstochastiek met twee parameters, de verwachting en een schaalfactor. Voor korte perioden werd betere aanpassing gevonden met een 'gewijzigde' Poissonstochastiek. Indien namelijk de verwachting van deze stochastiek voorondersteld wordt die van een gamma-verdeling te zijn, dan geeft dit aanleiding tot de negatief binomiale stochastiek met twee parameters, exclusief een eventueel in te voeren schaalfactor.

Schatting van de twee parameters geschiedde met de methode van grootste

aannemelijkheid, hetgeen efficiënter is, dan de gebruikelijke schatting uit de momenten, zoals ook duidelijk bleek bij nader onderzoek. Voor de uitvoering van schatting en chi-kwadraat-aanpassingstoets werd een Algol-programma gemaakt.

Voor enige stations is voor etmaalneerslagsommen redelijke aanpassing verkregen voor de onderscheiden kalendermaanden. Algemeen treden er systematische afwijkingen op. De kans op geen neerslag wordt steeds onderschat, evenals de kans op het optreden van zeer zware neerslag. Bij neerslagsommen van meer etmalen is de aanpassing slechter, misschien als gevolg van het gebruik van neerslagen in elkaar gedeeltelijk overlappende perioden, zoals deze door net K.N.M.I. gepubliceerd worden.

4. Gedeeltelijke evenwichtige blokkenproeven met standaarden (ir. L. R. VERDOOREN).

Een veralgemening van het in hoofdstuk XI 1. door ir. S. H. JUSTESEN besproken probleem, kan als volgt geformuleerd worden. Men wenst v nieuwe rassen, met r herhalingen, en c standaarden, met b herhalingen, te beproeven in b blokken, elk blok met $k' = k + c$ veldjes ($k \leq v$).

Men zoekt dan bij de gegeven v , b , k en r een geschikte (gedeeltelijk) evenwichtige blokkenproef met m associatieklassen en voegt aan ieder blok de c standaarden toe. Om de rasverschillen eenvoudig te kunnen schatten stellen wij het gemiddelde effect van de c standaarden φ_S gelijk aan nul.

Men schat nu het verschil van ras i t.o.v. het gemiddelde van de standaarden:

$$\tau_i = \varphi_i - \bar{\varphi}_S \quad (i = 1, \dots, v).$$

Een rasverschil $\varphi_i - \varphi_j$ vinden wij dan uit $\tau_i - \tau_j$.

Het vinden van deze schattingen τ_i berust op het oplossen van τ uit de matrixvergelijking $A = Q$, d.w.z. het vinden van de inverse A^{-1} van de symmetrische $v \times v$ -matrix A . Hierin zijn Q en τ respectievelijk de kolomvectoren (Q_1, \dots, Q_v) en (τ_1, \dots, τ_v) met:

$$Q_i = \text{totaal van ras } i - \frac{\text{totaal van de blokken, waarin ras } i \text{ voorkomt}}{k'}$$

$$A = (rI - \frac{1}{k'} NN') \text{ met } N = \text{incidentiematrix van het proefschema.}$$

Nu is A te schrijven als een lineaire combinatie van de symmetrische associatie-matrices B_i :

$$A = \sum_{i=0}^m \alpha_i B_i \quad (1)$$

waarin $B_i = \begin{bmatrix} b_{1i}^1 & b_{1i}^2 & \dots & b_{1i}^v \\ \vdots & & & \\ b_{vi}^1 & b_{vi}^2 & \dots & b_{vi}^v \end{bmatrix}$ met $b_{ai}^\beta = \begin{cases} 1 & \text{als de rassen } \alpha \text{ en} \\ & \beta \text{ i-de geassocieer-} \\ & \text{den zijn,} \\ 0 & \text{anders,} \end{cases}$

en de coëfficiënten $\alpha_0 = r(k' - 1)/k'$, $\alpha_j = -\lambda_j/k'$ ($j = 1, \dots, m$).

Voor het produkt van 2 matrices B_j en B_k geldt dat

$$B_j B_k = \sum_{i=0}^m p_{jk}^i B_i \quad (2)$$

De parameters λ_j en p_{jk}^i worden gegeven door het proefschema.

De lineaire combinaties $\sum_{i=0}^m \gamma_i B_i$ ($\gamma_i \in \mathbb{R}$) vormen een lineaire associatieve algebra. A en ook zijn inverse A^{-1} zijn elementen van deze lineaire algebra, dus

$$A^{-1} = \sum_{i=0}^m \beta_i B_i \quad (3)$$

Uit $AA^{-1} = I$ en (1), (2) en (3) volgen nu $m + 1$ onafhankelijke lineaire vergelijkingen in de onbekenden β_i . Na het oplossen van β_i en het invullen in (3) is A^{-1} gevonden. Het inverteren van de grote $v \times v$ -matrix A is dus vervangen door het inverteren van een kleine $(m + 1) \times (m + 1)$ -matrix.

