

3 NOV. 1970

2<sup>e</sup> ex.

# JAARVERSLAG 1969



**KONINKLIJK  
NEDERLANDS  
METEOROLOGISCH  
INSTITUUT**

Kon. Ned. Meteor. Inst.  
De Bilt



Sylphide; geest van de dampkring in de Keltische en Germaanse mythologie.  
De tekening op het titelblad is naar een bronzen beeld boven de hoofdingang van het  
K. N. M. I. , dat het wetenschappelijk speurwerk in de meteorologie symboliseert.



(foto M. P. Visser)

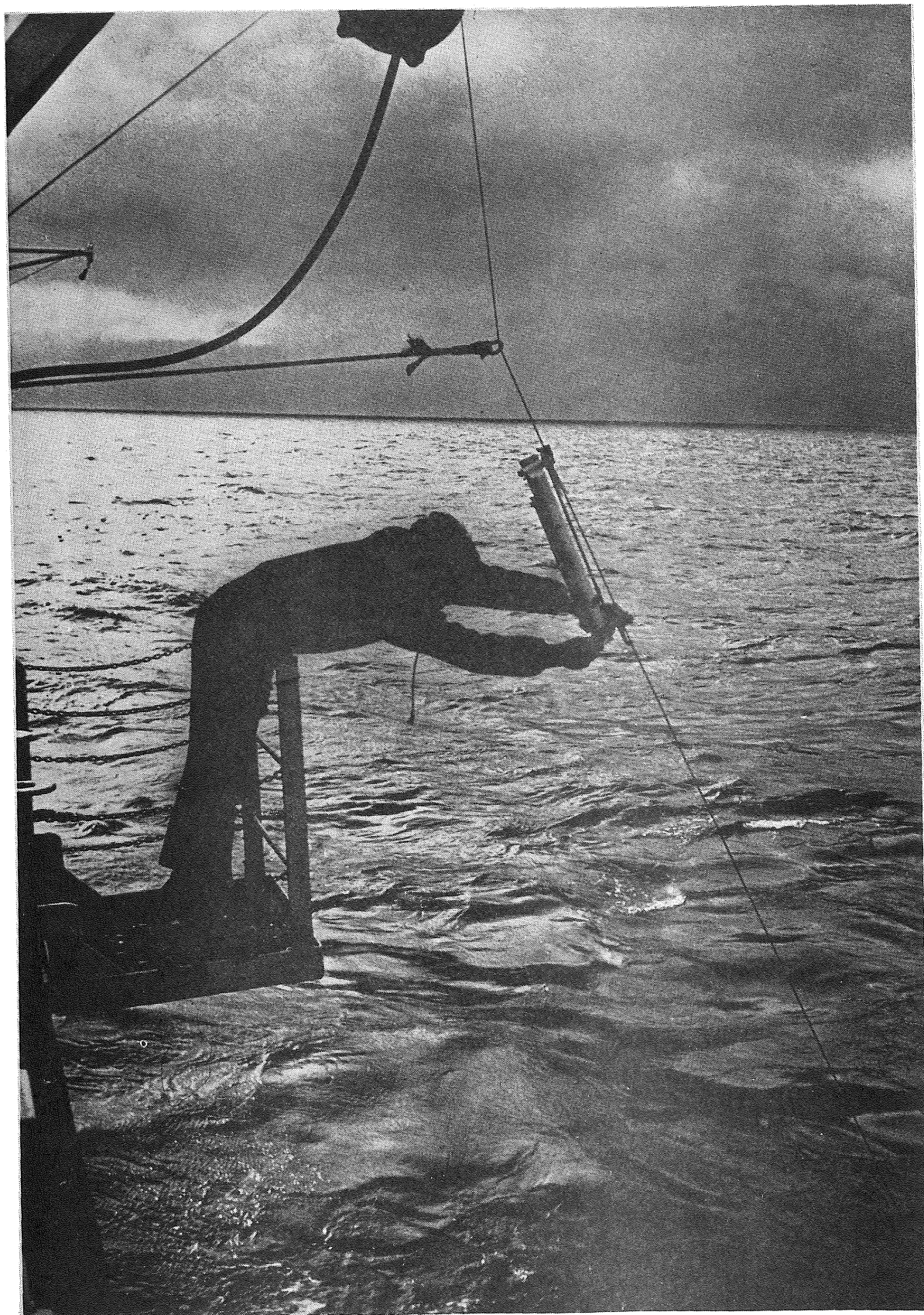


fig. 1. Het ontworstelen van natuurkundige geheimen aan de zee.



## I N H O U D

|                                                                                           | blz. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Inleiding                                                                                 |      |
| I    UITVOERENDE DIENST                                                                   | 1    |
| A.   Waarnemingen                                                                         | 1    |
| a.   Meteorologische waarnemingen in Nederland                                            | 1    |
| b.   Meteorologische waarnemingen op zee                                                  | 6    |
| c.   Oceanografische waarnemingen                                                         | 9    |
| d.   Geofysische waarnemingen                                                             | 10   |
| B.   Communicatiemiddelen                                                                 | 11   |
| C.   Voorlichting                                                                         | 16   |
| a.   Voorlichting omtrent toekomstig weer                                                 | 16   |
| b.   Voorlichting omtrent verleden weer                                                   | 24   |
| c.   Voorlichting omtrent wind, golven en stromen in zee                                  | 25   |
| d.   Routing van schepen                                                                  | 25   |
| e.   Voorlichting omtrent verontreiniging van de zee door olie                            | 26   |
| f.   Voorlichting omtrent ionosferische, aardmagnetische en seismologische verschijnselen | 26   |
| D.   Inspecties                                                                           | 27   |
| II   INSTRUMENTELE VOORZIENINGEN                                                          | 28   |
| A.   Inleiding                                                                            | 28   |
| B.   Onderzoek op instrumenteel gebied                                                    | 28   |
| C.   Enige in voorbereiding zijnde grote projecten                                        | 29   |
| D.   Diversen                                                                             | 31   |
| III  MACHINALE BEWERKING WAARNEMINGEN                                                     | 32   |
| A.   Inleiding                                                                            | 32   |
| B.   Productie                                                                            | 33   |
| C.   Onderzoek en programmering                                                           | 35   |
| IV   WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK                                                           | 36   |
| A.   Synoptische, Dynamische en Fysische meteorologie                                     | 37   |
| Condensatiekernen, Aitkenkernen en vrieskernen                                            | 37   |
| I   Numerieke voorspelmethoden                                                            | 41   |
| II  Fysische meteorologie                                                                 | 42   |
| III Grenslaagmeteorologie                                                                 | 43   |
| IV  Radioactiviteit en chemische samenstelling van de lucht en van de neerslag            | 44   |
| V   Verwachtingen op langere en kortere termijn                                           | 45   |
| VI  Luchtvaartmeteorologie                                                                | 46   |

|                                                                                                                                                        | blz. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| B. Klimatologie en Landbouwmeteorologie                                                                                                                | 47   |
| Hydrologisch Onderzoek Overijssel (Salland)                                                                                                            | 47   |
| I Klimatologie en statistische meteorologie                                                                                                            | 48   |
| II Landbouwmeteorologie en micrometeorologie                                                                                                           | 50   |
| C. Fysische oceanografie en Maritieme meteorologie                                                                                                     | 51   |
| Onderzoek van de golven op een raai buiten Noordwijk                                                                                                   | 51   |
| I Fysische oceanografie                                                                                                                                | 54   |
| II Maritieme meteorologie                                                                                                                              | 57   |
| D. Geofysica                                                                                                                                           | 58   |
| Onderzoek naar elektrische stromen in de magnetosfeer                                                                                                  | 58   |
| V ALGEMENE ZAKEN                                                                                                                                       | 64   |
| A. Organisatie                                                                                                                                         | 64   |
| B. Personeel                                                                                                                                           | 65   |
| C. Vorming en opleiding                                                                                                                                | 65   |
| D. Gebouwen en terreinen                                                                                                                               | 68   |
| E. Materieel Beheer                                                                                                                                    | 69   |
| F. Drukkerij                                                                                                                                           | 69   |
| G. Bibliotheek                                                                                                                                         | 69   |
| H. Rondleidingen en gasten                                                                                                                             | 69   |
| VI SAMENWERKING EN CONTACTEN MET DERDEN                                                                                                                | 71   |
| VII INTERNATIONALE SAMENWERKING EN CONTACTEN                                                                                                           | 77   |
| A. Wereld Meteorologische Organisatie                                                                                                                  | 77   |
| B. Internationale Organisatie voor de Burgerlijke Luchtvaart                                                                                           | 78   |
| C. Studiereizen                                                                                                                                        | 84   |
| D. Voordrachten in internationaal verband                                                                                                              | 86   |
| VIII FILIAALINRICHTING TE ROTTERDAM EN AMSTERDAMS<br>NAUTISCH EN WEERKUNDIG INSTITUUT TE AMSTERDAM                                                     | 87   |
| IX PUBLIKATIES, COLLOQUIA, LEZINGEN                                                                                                                    | 89   |
| A. Overzicht van de in 1969 op het K. N. M. I. gehouden colloquia                                                                                      | 89   |
| B. Overzicht van de voornaamste in 1969 door ambtenaren van het<br>K. N. M. I. gehouden lezingen en voordrachten in Nederland                          | 90   |
| C. Overzicht van de in 1969 verschenen publikaties van het K. N. M. I.                                                                                 | 93   |
| D. Overzicht van de in 1969 in verschillende tijdschriften, sym-<br>posiumverslagen e. d. verschenen publikaties van ambtenaren<br>van het K. N. M. I. | 95   |
| BIJLAGEN                                                                                                                                               |      |
| I Overzicht van gevallen van langdurige ziekte                                                                                                         | 98   |
| II Detacheringen                                                                                                                                       | 98   |
| III Overzicht wetenschappelijk onderzoek                                                                                                               | 99   |

blz.

|      |                                                                                                                                                                                 |     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| IV   | Overzicht van de in 1969 gemaakte vaartochten en verblijven a/b van lichtschepen waarbij oceanografische waarnemingen werden gedaan door personeel van de afdeling Oceanografie | 119 |
| V    | Oceanografische waarnemingen langs de raai bij Texel                                                                                                                            | 120 |
| VI   | Overzicht waterstandsverwachtingen 1969                                                                                                                                         | 121 |
| VII  | Frequenties maximum windkracht in 1969 wind- en stormwaarschuwingdienst                                                                                                         | 123 |
| VIII | Het weer in 1969                                                                                                                                                                | 124 |



## I N L E I D I N G

Voor ons ligt het verslag over de verrichtingen van het K. N. M. I. in het jaar 1969. De geschiedenis van het Instituut is echter meer omvattend dan de nuchtere technische beschouwingen, de getallen en grafieken, waarmee in het jaarverslag de taakuitvoering is weergegeven.

Naast de uitvoering van de normale operationele, wetenschappelijke en administratieve taken, stond 1969 in zekere zin in het teken van voorbereidingen van een programma voor aanpassing aan de moderne ontwikkelingen.

De uitvoering van de gestelde taken werd bemoeilijkt door vele gevallen van langdurige ziekte en de heden ten dage onvermijdelijke vacatures. De inspanning van de personeelsleden om nochtans deze taken op goede wijze tot uitvoering te brengen, verdient hier vermelding.

In het verslagjaar kwam opnieuw naar voren dat de algemene behoefte aan voorlichting op meteorologisch en oceanografisch gebied is toegenomen. Deze uitte zich niet alleen in het aantal maken, dat informatie werd verstrekt, doch meer nog in de grote diversiteit van de doeleinden waarvoor voorlichting werd gegeven. Onder meer werd informatie verstrekt bij het afsluiten van de Lauwerszee en het Haringvliet, voor het weg- en spoorwegverkeer, aan oliemaatschappijen voor de brandstofvoorziening, aan de electriciteits- en gasmaatschappijen, t. b. v. de mijnbouwactiviteiten op de Noordzee, voor het beproeven van radarantennes, aan de luchtvaart, scheepvaart en bouwnijverheid en t. b. v. de recreatie.

De voorlichting t. b. v. de transatlantische vluchten gaf een stijging te zien van ruim 25%, die voor de continentale vluchten nam toe met bijna 10%. Ook de meteorologische voorlichting aan de zakenluchtvaart vertoonde een sterke stijging. Hoewel aan de efficiency bij de meteorologische diensten t. b. v. de burgerluchtvaart, mede door automatisering van tal van werkzaamheden, alle aandacht wordt besteed, zal aan een toekomstige personeelsuitbreiding bij deze diensten niet kunnen worden ontkomen.

Het was verheugend te constateren, dat de in 1968 ingevoerde drie-daagse verwachtingen in een behoefte voorzien en dat de resultaten aan de gestelde verwachting voldoen.

Bij het toegepast wetenschappelijk onderzoek deden zich een aantal veelbelovende ontwikkelingen voor. Zo werd in het kader van de numerieke voorspelmethode een nieuw baroklien drie-lagen model ontwikkeld. Indien de tekenen ons niet bedriegen, zullen de met dit model berekende producten reeds in 1970 met succes bij het opstellen van de korte termijn-verwachtingen kunnen worden gebruikt. Een speciale werkgroep werd ingesteld om de operationele waarde van de nieuwe numerieke producten te beproeven. Deze groep dient mede om de zo noodzakelijke samenwerking tussen de operationele dienst en de research sector te bevorderen.

Ook het onderzoek naar de mogelijkheid de wateropzetten langs de kust numeriek te voorspellen, maakte goede vorderingen. Hoopvol verloopt ook het onderzoek naar de mogelijkheden van het opstellen van verwachtingen, die een periode langer dan 3 dagen omvatten.

Het onderzoek naar het gedrag van golven, dat in internationaal verband bij het eiland Sylt werd verricht, vraagt de aandacht bij het fysisch oceanografisch onderzoek. Hoewel de uitwerking van de meetgegevens nog geruime tijd zal vergen, lijkt het verloop van dit onderzoek veelbelovend. Daarnaast wordt op het Instituut een waardevolle studie verricht om deiningverwachtingen langs numerieke weg op te stellen. Het onderzoek naar de diffusie en het stroomveld in de Noordzee ontwikkelt zich bevredigend.

Bij het wetenschappelijk onderzoek van het Instituut wordt voorts ondervonden, dat in toenemende mate de meteorologie en de oceanografie betrokken worden bij diverse vraagstukken die zich voordoen op het gebied van het milieu-beheer. Voorbeelden hiervan zijn: de meteorologische factoren die de verspreiding van luchtverontreiniging beïnvloeden en die waaronder foto-chemische processen zich in verontreinigde lucht kunnen voltrekken, de mate waarin de zonnestraling door luchtverontreiniging wordt onderschept, de meteorologische consequenties van het gebruik van open koeltorens en van de

thermische pollutie van de rivieren, meren en het zeewater langs de kust, de meteorologische invloeden bij de geïntegreerde bestrijding van plantenziekten en plagen, het hydrologisch onderzoek in Salland (Overijssel) en de fysische invloeden bij de verspreiding van stoffen in zee.

Ook bij het geofysisch onderzoek deden zich waardevolle ontwikkelingen voor. Het aantal voordrachten dat door de medewerkers in deze sector bij internationale congressen en symposia werd gehouden, is een maatstaf voor de waarde van de verrichte wetenschappelijke arbeid.

Een aparte vermelding verdient de theoretische studie van Dr. Schuurmans inzake de invloed van zonnevlammen op de circulatie in de troposfeer. Een eerste afsluiting hiervan vond plaats door publicatie in de reeks van Mededelingen en Verhandelingen.

De Studieafdeling van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat maakte een begin met de bestudering van het economisch nut van de meteorologische voorlichting van het Instituut. Als eerste werd het nut voor de landbouw onderzocht. De eerste resultaten wijzen erop dat dit nut, in geld uitgedrukt, de kosten voor het gehele Instituut vele malen overtreft. Hoe bevredigend deze resultaten ook zijn, belangrijker zijn wellicht de aanwijzingen, welke mede door dit onderzoek worden verkregen over de richting waarin verbeteringen in de voorlichting moeten worden gezocht.

In nauw overleg met het College van Curatoren werd een nieuw concept Reglement voor het Instituut opgesteld, zulks ter vervanging van het bestaande dat uit 1933 stamt. In dit nieuwe Reglement is het College van Curatoren een nieuwe, waardevollere taak toebedeeld. Voorts is de taakstelling van het Instituut aangepast aan de huidige behoeften en omstandigheden.

In 1969 werd, onder leiding van de afdeling Organisatie van het Ministerie, de organisatiestructuur van het Instituut verder bestudeerd. Deze studie leidde tot de beslissing dat tot de vorming van een operationele sector en een sector wetenschappelijk onderzoek zal moeten worden overgegaan, met daarnaast dienstverlenende organen als de Instrumentele afdeling, de afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen en de afdeling Algemene Zaken. Bij de verdere uitwerking van de structuur zal het desbetreffende personeel, in alle geleidingen, worden betrokken. De voorbereidende maatregelen hiertoe werden tegen het einde van 1969 getroffen.

Niet onvermeld mag blijven dat het overleg met de personeelsorganisaties in een nieuwe fase kwam. Overgegaan werd tot de instelling van een Bijzondere Commissie voor het K. N. M. I. In het algemeen kan worden gesteld, dat het overleg met het personeel in de diverse gesprekscentra bevredigend verloopt.

Het opstellen van de functieomschrijvingen, bedoeld als voorbereiding voor de systematische personeelsbeoordeling, werd met kracht voortgezet. Naar verwachting kan deze wijze van beoordeling binnen niet al te lange tijd worden geïntroduceerd. Voorts werd een werkgroep ingesteld, die de rangen van het niet-wetenschappelijk personeel zal doorlichten, zulks aan de hand van de functieomschrijvingen en door gesprekken ter plaatse.

In het verslagjaar werd voorts een begin gemaakt met het systematisch bijscholen van de operationeel werkzame meteorologen als voorbereiding voor de verdere introductie van met behulp van de eigen computer numeriek berekende prognoses. Zoals reeds is vermeld mag worden verwacht, dat in 1970 een eigen baroklien drie-lagen model voor deze prognoses ter beschikking komt.

Veel voorbereidend werk werd verricht met betrekking tot het grenslaagonderzoek, dat in de toekomst met behulp van een 200 m hoge meetmast zal worden verricht. Met de bouw van deze mast werd in het verslagjaar een begin gemaakt.

Ook in het jaar 1969 ontvielen ons enkele medewerkers. Na een langdurige ziekte overleed op 13 februari de heer J. Kruis, administratief hoofdamtenaar bij de afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen. Kort daarna overleed geheel onverwachts de heer A. J. van der Schans, chauffeur-drukker bij de afdeling Algemene Zaken. Beiden zijn vele jaren aan het Instituut verbonden geweest en gaven, elk op hun gebied, in deze jaren



### III

hun beste krachten aan het K. N. M. I. De vrijwillige waarnemer O. Hernamdt, regenwaarnemer te West-Terschelling, overleed in februari. De heer N. Hoogenboom, vrijwillig onweerswaarnemer te Hoek van Holland overleed in september. Met eerbied gedenken wij hen.

In 1969 legde Prof. dr. ir. J. Th. Thijsse het voorzitterschap van het College van Curatoren neer. Prof. Thijsse had sinds 1955 zitting in het College van Curatoren en vervulde sinds 1966 de functie van voorzitter. De relaties tussen Prof. Thijsse en het K. N. M. I. bestonden echter reeds lang voordien en zijn altijd zeer vruchtbaar geweest. Hoewel wij uiteraard zijn wens om geen directe invloed meer op het wel en wee van ons Instituut uit te oefenen volledig respecteren, zullen wij zijn stimulerende belangstelling, zijn opbouwende kritiek en wijze raadgevingen slechts node missen. Ik zou Prof. Thijsse hier onze erkentelijkheid en dank willen betuigen.

M. W. F. Schregardus



## I. UITVOERENDE DIENST

### Inleiding

Dit hoofdstuk heeft de werkzaamheden van de uitvoerende dienst tot onderwerp. De voorlichting, die door de afdelingen Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie, Klimatologie en Landbouwmeteorologie, Oceanografie en Maritieme Meteorologie en Geofysica wordt gegeven, is in paragraaf C van dit hoofdstuk beschreven.

De uitvoering van deze taak berust gedeeltelijk op waarnemingen, die onder verantwoordelijkheid van het K. N. M. I. worden verricht. Hierop wordt in paragraaf A nader ingegaan. De weerdienst en de meteorologische diensten voor de luchtvaart op de luchthavens en luchtvaartterreinen zijn afhankelijk van de berichtenuitwisseling, die over de nationale en internationale communicatienetwerken plaatsvindt. In paragraaf B wordt verslag uitgebracht inzake de communicatiemiddelen, waarover het K. N. M. I. voor het nationale en internationale verkeer kan beschikken.

Het wetenschappelijk onderzoek dat voor een goede dienstuitvoering nodig is en de daarmee verband houdende meer incidentele waarnemingen worden in hoofdstuk IV beschreven.

### A. Waarnemingen

Wat betreft de waarnemingen kan onderscheid worden gemaakt in de volgende soorten.

- a. Meteorologische waarnemingen in Nederland, die verricht worden op de synoptische stations, de luchtvaartmeteorologische stations, de aerologische stations en de klimatologische stations.  
Bovendien wordt op verscheidene plaatsen de radioactiviteit van de atmosfeer gemeten en worden voor chemische analyse monsters van de neerslag verzameld. In het verslagjaar is een begin gemaakt met de coördinatie van de synoptische en klimatologische waarnemingen. De tijd van waarneming en de inzameling zal, naar verwachting, per 1 januari 1971 zijn herzien. Bovendien zullen dan de bewerking en de archivering met behulp van de computer zijn doorgevoerd.
- b. Meteorologische waarnemingen op zee, die enerzijds door de twee Nederlandse weerschepen en de lichtschepen, en anderzijds dank zij de medewerking van een groot aantal zeevarenden worden verricht. Ook van booreilanden op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat zijn waarnemingen ontvangen.
- c. Oceanografische waarnemingen, die zowel op de weer- en lichtschepen als door waarnemers van de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie tijdens speciale vaartochten zijn verricht.
- d. Geofysische waarnemingen, die te De Bilt, Witteveen en Paramaribo worden verricht.

Deze waarnemingen worden als volgt nader toegelicht.

#### a. Meteorologische waarnemingen in Nederland

##### 1. Synoptische stations

Het aantal synoptische stations bleef gehandhaafd op 25, te weten 21 landstations en 4 lichtschepen. Met uitzondering van Ramspol, Zierikzee en Ypenburg werd op de Nederlandse waarnemingsstations het gehele etmaal door - ook tijdens weekeinden - elk uur een meteorologische waarneming verricht.

Voorts stonden ten dienste - in het bijzonder ten gerieve van de wind- en stormwaarschuingsdienst - continue windregistraties, verricht aan een ongeveer 1 mijl uit de kust bij Katwijk staande meetpaal van de Rijkswaterstaat en aan de meetpaal Texelhors, die op een uitgestrekte zandplaat aan de uiterste zuidpunt van Texel, 3 km ten Noorden van Den Helder staat. Met ingang van 1 september werd nog een

derde meetpaal in gebruik genomen en wel de meetpaal "Roggeplaat", geplaatst in de Oosterschelde op de positie 51°40' NB en 03°48' OL.

Sinds maart was het K. N. M. I. door het plaatsen van de APT-ontvangstapparatuur in staat zelf satellietfoto's te ontvangen. Op 1 juni werden de daarmee samenhangende werkzaamheden opgenomen in de operationele dienst.

Ook hadden de Weerdienst en de meteorologische diensten voor de luchtvaart de beschikking over uurlijks met behulp van radar verrichte waarnemingen omtrent aanwezigheid, intensiteit en verplaatsing van neerslaggebieden. Tot 17 februari werden deze waarnemingen te De Bilt verricht, daarna te Schiphol met uitzondering van de zondagen. Binnen Nederland werden deze gegevens verspreid per facsimilé. De verspreiding naar het buitenland geschiedde onveranderd in gecodeerde vorm via het internationale telexnet.

Voorts werden af en toe waarnemingen ontvangen, verricht door personeel van de Koninklijke Luchtmacht op de Vliehors.

## 2. Luchtvaartmeteorologische stations

### a. Schiphol

#### Windmeting

De beproeving van de apparatuur voor windmeting nabij baan 27 werd voortgezet en de voortgang hiermede was zodanig, dat het instrument kon worden gebruikt ter vervanging van de stationswindmeter, indien deze in revisie was. De kleine afwijkingen welke de registraties van de beide meters onderling af en toe vertonen, worden nader bestudeerd.

Bij de verkeersleiding was nog geen plaats vrijgemaakt op het instrumentenpaneel om over de gegevens betreffende het gedrag van de wind nabij baan 27 te kunnen beschikken.

#### Zichtmeting

Als gangbare procedure is ingesteld om bij zichtwaarden minder dan 5 km de aflezingen te benutten van de transmissometer bij baan 24. De hogere zichtwaarden worden visueel bepaald.

Het is gebleken dat de drainering van het luchtvaartterrein niet overal dezelfde uitwerking heeft. Tijdens en na vorstperioden wijzigt zich de stand van de apparatuur in geringe dan wel grotere mate, hetgeen foutieve aanwijzingen tot gevolg heeft. Een aantal transmissometers is daarom reeds met zwaardere funderingen opgesteld. Niet juiste metingen kwamen ook voor ten gevolge van onvoldoende verwarming van de apparatuur - het niet smelten van sneeuw en hagel - en doordat vogels in de verwarmde buizen gingen schuilen. Afsluiting met gaas zal dit euvel gemakkelijk kunnen verhelpen.

#### Wolkenhoogtemeting

De wolkenhoogtemeting geschiedde hoofdzakelijk met behulp van de ceilometer in de aanvliegrichting van baan 19L. Ook werd dit instrument gebruikt nadat verplaatsing naar baan 01R had plaatsgevonden. De ceilometer voor baan 27 vertoont een te hoog ruisniveau; de oorzaak hiervan kon tot op heden nog niet worden gevonden. Voor de derde ceilometer is een ander type recorder beproefd; de resultaten waren helaas onbevredigend.

#### Temperatuur- en vochtigheidsmetingen

De grote afstand tussen de waarnemer en het waarnemingsterrein maakte het noodzakelijk tot aflezing op afstand over te gaan. Hoewel vrij grote correcties moeten worden toegepast, werken de apparaten bevredigend en dit geldt in de eerste plaats voor de temperatuurmeting.

Bij grote sneeuwval is de temperatuurmeting op 10 cm hoogte echter onbetrouwbaar daar de meting niet op de juiste afstand van het onderliggende oppervlak plaats vindt.

### Neerslagmeting

Wegens het ontbreken van een daartoe geschikt terrein wordt de dikte van de sneeuwlaag niet gemeten. De tijdelijke opstelling van de regenmeter voldoet wegens begroeiing steeds minder; het meten van de neerslag op afstand zal binnenkort worden toegepast.

### Radar

In de apparatuur hebben zich nogal wat storingen voorgedaan. Een deel van de storingen bleek veroorzaakt te worden door temperatuurschommelingen in de zender-ruimte. Het plaatsen van een ventilator en een thermostaat heeft deze storingen definitief verholpen.

### b. Rotterdam

De aanleg van een nieuw waarnemingsterrein met windmeter werd uitgesteld. Als gevolg hiervan zal bij de ingebruikneming van het nieuwe stationsgebouw in het voorjaar van 1970 nog met de huidige opstelling, die niet meer voldoet aan de eisen voor een representatieve meting, moeten worden volstaan.

Het aantal dagen met storingen in de operationeel onmisbare instrumenten was tengevolge van het periodieke onderhoud, dat door de technici van de meteorologische dienst van Schiphol werd gegeven, bevredigend klein.

In het kader van de samenwerking met het Loodswezen werden 621 series zichtwaarnemingen van de radarstations langs de Nieuwe Rotterdamse Waterweg ontvangen. In 302 gevallen werden deze berichten via de telex-omroep van uit De Bilt verspreid.

### c. Eelde

Naast de normale routinewaarnemingen zijn ruim 100 extra zichtwaarnemingen aan de landingsbaan verricht ten behoeve van landende vliegtuigen tijdens slechtzicht condities.

Bij bepaalde storingen in de apparatuur werd een beroep gedaan op de assistentie van de technische dienst van de Rijksluchtvaartdienst. De samenwerking met deze dienst was in dit opzicht zeer goed.

### d. Zuid-Limburg

Opvallend was de frequentie van het uitvallen van de registraties van de windsnelheid bij onweer op of nabij het vliegveld.

Doordat de bomen aan de zuidwestkant van het vliegveld te hoog zijn geworden voldoet de plaats van de windmeter niet meer aan de eisen voor een representatieve windmeting; overleg om tot een betere opstelling te komen vindt plaats.

### 3. Aerologische stations

Aerologische waarnemingen werden alleen in De Bilt verricht, te weten tweemaal per etmaal (0000 en 1200 gmt) een radiosonde-opstijging, gecombineerd met een hoogtewindmeting en eveneens tweemaal per etmaal (0600 en 1800 gmt) een hoogtewindmeting zonder radiosonde-opstijging.

Voor de hoogtewindwaarneming werd gebruik gemaakt van de radar type Selenia of type 3 MK-7.

Wat betreft de radiosonde-opstijging was de maximaal bereikte hoogte 31,7 km en de gemiddeld bereikte hoogte 24,3 km. De resultaten van vier opstijgingen werden door de weerdienst afgekeurd.

De hoogtewindmeting gecombineerd met een radiosonde-opstijging kon doorgevoerd worden tot een maximale hoogte van 31,5 km. De gemiddeld bereikte hoogte was 23,7 km.

Vijfmaal kon door een defect in de radar-apparatuur deze gecombineerde hoogtewindmeting niet worden uitgevoerd.

De hoogtewindmeting, zonder radiosonde-opstijging, werd tot een maximale hoogte van 34,1 km verricht. De gemiddeld bereikte hoogte was 23,4 km. Deze meting kon door een defect in de radar-apparatuur vier maal niet worden uitgevoerd.

#### 4. Klimatologische stations

Een overzicht van de stations wordt gegeven in figuur 2. Enkele bijzonderheden volgen hieronder.

Hoofdstations (Op de 5 hoofdstations worden vele meteorologische grootheden continu geregistreerd. Een hoofdstation fungeert tevens als termijnstation.)

Voor het registreren van uurwaarden van de globale straling met behulp van stempelende tellers werden proefmetingen gedaan. Vanaf oktober werden op alle stations de met deze apparatuur verkregen gegevens officieel gebruikt.

Op het vliegveld Zuid-Limburg werden de temperatuurregistraties nu en dan gestoord door passerende straaljagers.

Termijnstations (Op de 35 termijnstations worden dagelijks te 8, 14 en 19 uur Middellbare Plaatselijke Tijd metingen verricht.)

Te Gemert werd in maart het instrumentarium uitgebreid met een thermograaf en een hygrograaf. Vanaf mei werd op dit station de middagwaarneming achterwege gelaten.

In november werden termijnstations gevestigd te Nijkerk en te Oostvaardersdiep.

In september kwam te Beek (bij Nijmegen) een bio-meteorologisch station gedeeltelijk in bedrijf. Te Wilhelminadorp werd in september het instrumentarium uitgebreid, waardoor dit station tevens als bio-meteorologisch station fungeert. Ook de waarnemingsposten te De Bilt en te Lienden fungeren als biometeorologisch station.

Parallelstations (3 parallelstations zijn thans gevestigd nabij op te heffen stations.)

In de windsnelheidsregistraties van het station Texel-Hors kwamen onderbrekingen voor, éénmaal zelfs gedurende  $1\frac{1}{2}$  maand.

##### Regenstations

Thans wordt op 268 stations alleen de neerslag over een etmaal bepaald. Te Rotterdam (Keilehaven) en te Hatert werden de metingen gestaakt. In verband hiermede werden te Rotterdam (Waalhaven) en te Heumen nieuwe stations gevestigd.

Door mutaties in het waarnemerskorps moest de regenmeter op een 15-tal stations worden verplaatst.

##### Stations voor onweer en optische verschijnselen

In de loop van het jaar kwamen enkele mutaties voor. Op 31 december 1969 bedroeg het aantal waarnemers:

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| onweer                            | 77 |
| optische verschijnselen           | 5  |
| onweer en optische verschijnselen | 27 |

##### Zonneschijnstations

Naast de hoofdstations wordt ook op 28 zonneschijnstations het aantal uren zonneschijn geregistreerd. Ter vervanging van het vorig jaar opgeheven station Woensdrecht werd in september te Bergen op Zoom een zonneschijnstation gevestigd. Te Ouddorp en ook te Schiphol werd de zonneschijnmeter wegens verbouwing tijdelijk verplaatst.

##### Windstations

Naast de hoofdstations wordt ook op 16 windstations de windrichting en -snelheid geregistreerd.

Vanaf januari 1969 werden de gegevens van het station West-Terschelling klimatologisch bewerkt; vanaf september tevens de gegevens van de meetpaal in zee bij Katwijk.

Te IJmuiden werd de windmeter in september verplaatst. Op de Roggeplaat in de Ooster-Schelde is in juli een windmeter geplaatst.

Op vele windstations kwamen defecten aan de apparatuur voor. Hierdoor ontstonden hiaten, die soms van lange duur waren, in de meetreeksen.

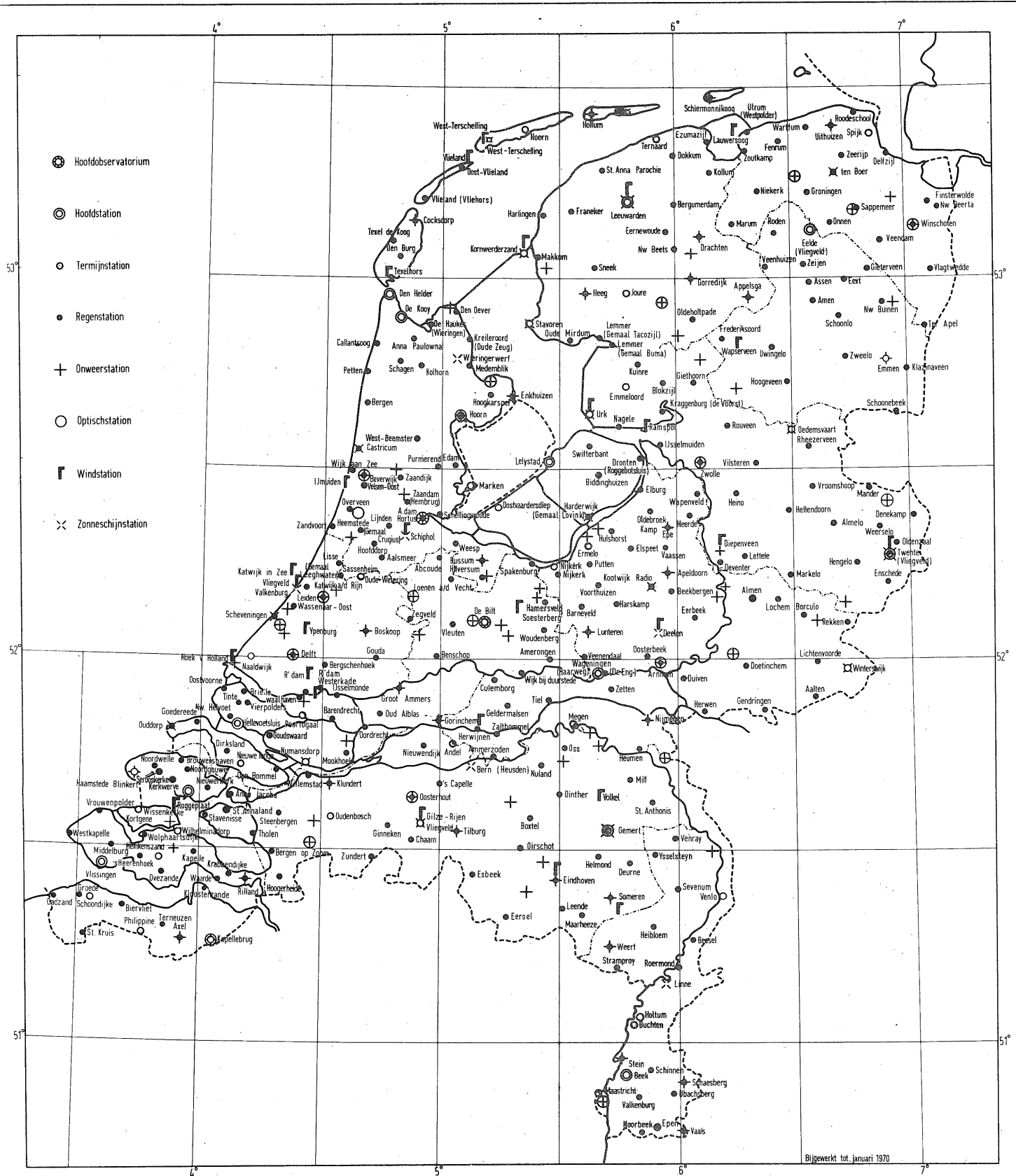


fig. 2 Klimatologische stations in Nederland

### Speciale stations voor onderzoek in het Deltagebied

Verdampingsmetingen werden uitgevoerd van 1 maart t/m 30 november. Het aantal stations bedroeg op 31 december 1969:

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Hoofdstations                                            | 2  |
| Termijnstations                                          | 7  |
| Regenstations                                            | 8  |
| Verdampingsstations                                      | 20 |
| Grondtemperatuurstations                                 | 9  |
| Stations voor meting van de minimum-temperatuur op 10 cm | 9  |

## 5. Radioactiviteit en chemische samenstelling van lucht en neerslag

Ten behoeve van metingen van de radioactiviteit van de atmosfeer werden op het Instituut te De Bilt week-monsters van de neerslag verzameld. Dagelijks werden monsters luchtstof verzameld te Den Helder, Eelde, De Bilt, Eindhoven en Vlissingen. Voorts werden monsters ontvangen uit Paramaribo en Curaçao. Te De Bilt, Den Helder en Witteveen werden maandelijks monsters verzameld ten behoeve van de bepaling van de chemische samenstelling van de lucht en het regenwater.

## b. Meteorologische waarnemingen op zee

### 1. Inleiding

Op zee worden meteorologische waarnemingen verricht aan boord van koopvaardij-schepen, die daartoe met de nodige meteorologische instrumenten zijn uitgerust. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen selected, supplementary en auxiliary ships.

Een "selected ship station" is een mobiel schip, dat is uitgerust met een voldoende aantal gekeurde meteorologische instrumenten voor het verrichten van waarnemingen en dat de gevraagde waarnemingen uitzendt in een volledige codevorm van het scheepsweerbericht.

Een "supplementary ship station" is een mobiel schip, dat is uitgerust met een beperkt aantal gekeurde meteorologische instrumenten voor het verrichten van waarnemingen en dat de gevraagde waarnemingen uitzendt in een verkorte codevorm van het scheepsweerbericht.

Een "auxiliary ship station" is een mobiel schip, dat in het algemeen geen gekeurde meteorologische instrumenten aan boord heeft, doch dat op verzoek berichten uitzendt in bepaalde gebieden of onder bepaalde omstandigheden in codevorm of in klare taal.

Voorts worden waarnemingen verricht door vissersschepen, het Visserij Onderzoekingsvaartuig "Willem Beukelsz.", schepen van de Koninklijke Marine en de lichtschepen voor de Nederlandse kust.

Ook van booreilanden, die op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat booractiviteiten ontplooiden, werden op bescheiden schaal waarnemingen ontvangen. Ingaande 2 januari werden deze waarnemingen omgezet in de ship-synop-code en zo opgenomen in de internationale telexomroep.

Daarnaast werden ook in 1969 synoptische- en bovenluchtwaarnemingen verricht aan boord van de weerschepen "Cirrus" en "Cumulus".

## 2. Waarnemingen

De volgende twee tabellen geven een overzicht van de in totaal ontvangen aantallen reeksen meteorologische waarnemingen en stroomwaarnemingen.



Meteorologische waarnemingen

|                                                 | 1965    | 1966    | 1967    | 1968    | 1969    |
|-------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ned. "selected ships"                           | 139.193 | 157.290 | 149.216 | 163.718 | 171.739 |
| Lichtschepen                                    | 10.990  | 11.402  | 10.632  | 11.806  | 10.689  |
| Weerschepen                                     | 12.997  | 10.719  | 11.772  | 10.964  | 10.560  |
| Vissersvaartuigen en<br>V.O. "Willem Beukelsz." | 698     | 2.375   | 2.559   | 1.968   | 1.894   |
| Totaal                                          | 163.878 | 181.786 | 174.179 | 188.456 | 194.882 |

Bovendien werden in 1969 een aantal waarnemingsbladen van "auxiliary ships" ontvangen bevattende 1802 reeksen meteorologische waarnemingen.

Het totaal aantal sedert 1946 ontvangen meteorologische waarnemingsreeksen van "selected ships" bedraagt thans 2.674.018.

De ontvangen journalen werden regelmatig gecontroleerd.

Stroomwaarnemingen

| 1965   | 1966   | 1967   | 1968   | 1969   |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 38.190 | 41.763 | 38.220 | 37.317 | 39.375 |

Deze stroomwaarnemingen, verricht door een aantal Nederlandse "selected ships", hebben sinds 1946 een totaal aantal van 712.263 bereikt.

3. Weerschepen

De Nederlandse weerschepen "Cirrus" en "Cumulus" voeren respectievelijk 7 en 8 maal uit voor de dienstuitvoering op een oceaanstation.

Er werden in het verslagjaar 3 reizen gemaakt naar station "Alpha" (62°N, 33°W); 4 naar station "India" (59°N, 19°W); 3 naar station "Juliett" (52°30'N, 20°W); 4 naar station "Kilo" (45°N, 16°W) en 1 naar station "Metro" (66°N, 02°O).

In onderstaande tabel zijn enkele gegevens opgenomen.

Resultaten weerschepen

| Aantal                        | Cirrus | Cumulus |
|-------------------------------|--------|---------|
| Zeedagen                      | 239    | 265     |
| Stationsdagen                 | 160    | 159     |
| Synoptische waarnemingen      | 5.358  | 6.119   |
| Radiosonde-opstijgingen       | 319    | 394     |
| (gem. bereikte hoogte in km)  | 24,9   | 24,9    |
| (max. bereikte hoogte in km)  | 30,5   | 31,0    |
| Hoogtewindmeting met sonde    | 315    | 390     |
| (gem. bereikte hoogte in km)  | 25,4   | 25,3    |
| (max. bereikte hoogte in km)  | 30,5   | 31,0    |
| Hoogtewindmeting zonder sonde | 318    | 394     |
| (gem. bereikte hoogte in km)  | 26,0   | 26,1    |
| (max. bereikte hoogte in km)  | 32,6   | 33,6    |

Op beide weerschepen konden alle radiosonde-opstijgingen worden uitgevoerd. Door defecten aan de radar-apparatuur konden op de Cirrus en Cumulus respectievelijk 3 en 2 hoogtewindmetingen niet worden verricht.

In het verslagjaar heeft het weerschip "Cirrus" met ernstige averij te kampen gehad.

#### 4. Selected ships

Het aantal Nederlandse "selected ships" bedroeg aan het eind van 1969 in totaal 310. T.o.v. eind 1968 is dit een vermindering met 9 schepen.

Uit onderstaande tabel blijkt de verdeling van dit aantal over de medewerkende scheepvaartmaatschappijen.

Overzicht van in 1969 ontvangen journalen van selected ships

| Maatschappij                                                              | aantal<br>selected<br>ships | aantal<br>jour-<br>nalen | aantal<br>reeksen<br>meteo-<br>waarne-<br>mingen | aantal<br>stroom-<br>waarne-<br>mingen |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Kon. Java-China Paketvaart Lijnen                                         | 50                          | 195                      | 23089                                            | 6860                                   |
| Shell Tankers                                                             | 45                          | 171                      | 24423                                            | 5550                                   |
| Ver. Ned. Scheepvaart Mij.                                                | 33                          | 109                      | 18985                                            | 6035                                   |
| Kon. Rotterdamsche Lloyd                                                  | 24                          | 79                       | 13886                                            | 3975                                   |
| Stoomvaart Mij. "Nederland"                                               | 25                          | 83                       | 17163                                            | 6518                                   |
| Holland-Amerika Lijn                                                      | 20                          | 117                      | 8863                                             | 3                                      |
| PHs. van Ommeren N. V.                                                    | 18                          | 56                       | 9867                                             | 1958                                   |
| Kon. Ned. Stoomboot Mij.                                                  | 17                          | 125                      | 8443                                             | 1124                                   |
| Van Nievelt Goudriaan & Co's Stv. Mij.<br>en Caraïbische Scheepvaart Mij. | 13                          | 55                       | 6846                                             | 78                                     |
| Chevron Tankers N. V.                                                     | 9                           | 32                       | 6839                                             | 1169                                   |
| Reederij Amsterdam                                                        | 8                           | 24                       | 6358                                             | 2150                                   |
| Kon. Hollandsche Lloyd                                                    | 9                           | 48                       | 5177                                             | 1583                                   |
| Wm. H. Müller & Co's Transport Mij.                                       | 5                           | 12                       | 3273                                             | 698                                    |
| Ned. Gulf Tankers                                                         | 5                           | 34                       | 4645                                             | 692                                    |
| Stoomvaart Mij. "Oostzee"                                                 | 5                           | 29                       | 2157                                             | 94                                     |
| Ned. Tank- en Paketvaart Mij.                                             | -                           | 10                       | 1403                                             | 272                                    |
| Esso Tankvaart Mij.                                                       | 2                           | 11                       | 1813                                             | -                                      |
| Hollandse Vrachtvaart Mij.                                                | 7                           | 9                        | 1553                                             | 352                                    |
| L. Smit & Co's Internat. Sleepdienst                                      | 2                           | 1                        | 276                                              | -                                      |
| Waling van Geest & Zn.                                                    | 2                           | 27                       | 2191                                             | 123                                    |
| Ned. Erts Tankers Mij.                                                    | 1                           | 3                        | 359                                              | -                                      |
| N. V. Scheepvaart Mij. "Katwijk"<br>(Erhardt & Dekkers)                   | 2                           | 7                        | 861                                              | -                                      |
| N. V. Stoomvaart Mij. "Wijklijn"<br>(Erhardt & Dekkers)                   | -                           | -                        | -                                                | -                                      |
| Bureau Wijsmuller                                                         | 1                           | 2                        | 264                                              | -                                      |
| Ver. Hospitaalkerkschip "De Hoop"                                         | 1                           | 14                       | 1440                                             | -                                      |
| Stichting Kon. Onderwijsfonds voor de<br>Scheepvaart                      | 1                           | 2                        | 281                                              | -                                      |
| Min. van Landbouw en Visserij                                             | 1                           | 1                        | 50                                               | -                                      |
| O. V. "Tridens"                                                           | -                           | -                        | -                                                | -                                      |
| Stoomvaart Mij. "Oceaan"                                                  | 1                           | 2                        | 432                                              | -                                      |
| N. V. Houtvaart (Vinke & Co.)                                             | 3                           | 9                        | 802                                              | 141                                    |
| Totaal                                                                    | 310                         | 1268                     | 171739                                           | 39375                                  |

Van de Koninklijk Marine werden 20 journalen ontvangen, bevattende 2689 reeksen meteorologische waarnemingen en 21 stroomwaarnemingen.

## 5. Noordzeegebied

Wat betreft de meteorologische waarnemingen op de Noordzee, het Kanaal en de Ierse Zee vertoonde het aantal ontvangen waarnemingsreeksen gedurende het verslagjaar een groei van ruim 700. Deze toename is te danken aan uitbreiding van het aantal schepen dat in regelmatige diensten de Noordzee bevaart.

Van de vissersvaartuigen, die bereid waren gevonden t. b. v. het K. N. M. I. waarnemingen te verrichten, werd, in het verslagjaar, een aantal verkocht. Doordat inmiddels enige Urker vissers zich bereid verklaarden, waarnemingen te verrichten, bleef het aantal waarnemingsreeksen afkomstig van vissersschepen ongeveer hetzelfde, zoals uit onderstaande tabel blijkt.

Aantal waarnemingsreeksen van Nederlandse schepen in een gebied omvattende de Noordzee, het Kanaal en de Ierse Zee

| Maand | Selected ship stations |         | Vissers-<br>schepen+<br>W. Beu-<br>kelsz. | Supplemen-<br>tary ship<br>stations | Kon.<br>Marine | Totaal |
|-------|------------------------|---------|-------------------------------------------|-------------------------------------|----------------|--------|
|       | H. K. S. De Hoop       | overige |                                           |                                     |                |        |
| jan.  | 98                     | 32      | 192                                       | 77                                  | 3              | 402    |
| febr. | 114                    | 60      | 182                                       | 87                                  | 8              | 451    |
| maart | 122                    | 40      | 141                                       | 141                                 | 1              | 445    |
| april | 114                    | 43      | 158                                       | 104                                 | 2              | 421    |
| mei   | 71                     | 38      | 187                                       | 90                                  | 4              | 390    |
| juni  | 106                    | 32      | 188                                       | 83                                  | 1              | 410    |
| juli  | 59                     | 19      | 190                                       | 54                                  | 1              | 323    |
| aug.  | 106                    | 30      | 111                                       | 101                                 | -              | 348    |
| sept. | 93                     | 58      | 153                                       | 75                                  | 4              | 383    |
| okt.  | 93                     | 54      | 169                                       | 74                                  | 9              | 399    |
| nov.  | 60                     | 50      | 85                                        | 73                                  | 4              | 272    |
| dec.  | 57                     | 43      | 138                                       | 62                                  | -              | 300    |
| jaar  |                        |         |                                           |                                     |                |        |
| 1969  | 1093                   | 499     | 1894                                      | 1021                                | 37             | 4544   |
| 1968  | 1066                   | 449     | 1968                                      | 300                                 | 34             | 3817   |
| 1967  | 1094                   | 241     | 2128                                      | 23                                  | 35             | 3521   |
| 1966  | 1193                   | 68      | 2567                                      | 48                                  | 117            | 3993   |
| 1965  | 1218                   | 107     | 1045                                      | 55                                  | 193            | 2618   |

## c. Oceanografische waarnemingen

Aan boord van de Nederlandse lichtscheepen werden gedurende het verslagjaar met behulp van stroommeters 31.947 uurlijkse stroomwaarnemingen verricht.

De weerscheepen verzamelden op de reizen naar en van hun stations om de drie uur monsters zeewater voor het bepalen van het zoutgehalte en deden gelijktijdig waarnemingen van de zeewatertemperatuur. Gedurende het verblijf op het station werden éénmaal per dag monsters zeewater genomen. Bovendien werden, liggend in het stationsgebied, indien mogelijk, tweemaal per dag bathythermograafwaarnemingen verricht.

Een overzicht van het oceanografisch werk op zee door waarnemers van de afdeling is opgenomen in bijlage IV.

#### d. Geofysische waarnemingen

##### 1. Ionosfeer

De peilingen ter bepaling van de hoogten en de grensfrekwenties van de verschillende lagen van de ionosfeer boven De Bilt vonden, zoals gebruikelijk, ieder half uur plaats.

Ook de absorptiemetingen rondom het middaguur werden normaal voortgezet. Voorts werden ter bepaling van de ionosferische absorptie geregeld metingen verricht van de veldsterkte van een buitenlandse radiozender. Metingen van de ionosferische drift in de E-laag werden het gehele jaar door ieder kwartier uitgevoerd, tenzij er geen reflectie van de uitgezonden golf optrad. De apparatuur werkt automatisch en ook de bewerking van deze metingen is grotendeels geautomatiseerd. Naast deze driftmetingen met drie ontvangers werden ook incidenteel driftmetingen gedaan over een netwerk van 50 ontvangers.

De peilingen en driftmetingen van de ionosfeer te Paramaribo, die in augustus 1968 wegens apparaatstoringen gestaakt moesten worden, konden in 1969 nog niet worden hervat. De apparatuur wordt in De Bilt gereviseerd.

##### 2. Aardmagnetisme

De metingen en registreringen van het aardmagnetisch veld in de magnetische stations te Paramaribo en te Witteveen (Drente) vonden doorgang. Het station te Paramaribo wordt verzorgd door de Geologisch Mijnbouwkundige Dienst aldaar, die de verzamelde gegevens doorzendt naar het K. N. M. I. ter verdere bewerking, onder meer ter bepaling van de uurgemiddelden der verschillende componenten. Voorlopige waarden van deze uurgemiddelden en kopieën van de magnetogrammen worden verstrekt aan de Wereldcentra voor Aardmagnetisme.

In Witteveen is naast de normale registreringen (met twee verschillende gevoeligheden) en de snelle registrering (voor de analyse van de zeer snelle variaties) een speciale registrering opgesteld voor de registratie van magnetische pulsaties door middel van magnetische flux-variaties.

Sterke magnetische stormen kwamen voor op 2 februari (amplitude in de horizontale component 330 γ), op 23 maart (350 γ), op 14-15 mei (340 γ) en 29-30 september (310 γ).

In samenwerking met de Koninklijke Marine werden metingen uitgevoerd van de totale magnetische veldsterkte met de protonmagnetometer, varende op het IJsselmeer tussen Enkhuizen en Marken. Op dit traject zijn meermalen systematische afwijkingen geconstateerd van de op de kaarten aangegeven kompasrichtingen. De resultaten van de metingen tonen aan, dat in dit gebied geen belangrijke magnetische anomalie van het totale veld aanwezig is.

##### 3. Seismologie

In het seismisch paviljoen te De Bilt registreerden de Galitzin en de Press-Ewing seismografen zonder onderbreking. In Witteveen waren de Grenet en de Willmore seismografen het hele jaar in bedrijf. De Wiechert seismograaf in het Geologisch Bureau te Heerlen werkte voortdurend, terwijl met de opstelling van de Willmore vertikaal-seismograaf te Ravensbos (Valkenburg) nog geëxperimenteerd werd.

De seismografen te De Bilt registreerden 417 aardbevingen in 1969, de Grenet seismograaf in Witteveen 424. Daarvan werden 225 bevingen zowel in De Bilt als in Witteveen opgetekend. De seismograaf te Heerlen registreerde 21 aardbevingen. Ook de seismograaf in Ravensbos registreerde een aantal aardbevingen; echter was het storingsniveau voorlopig nog te hoog. Het aantal bevingen dat door het K. N. M. I. werd geregistreerd met een magnitude groter dan 6 bedroeg 75; hiervan hadden 13 bevingen een magnitude groter dan 7. De sterkste aardbeving, met een magnitude van ruim 8, had plaats op 11 augustus 1969 bij de Koerilen eilanden. De meest catastrofale beving kwam voor op 1 oktober in Peru, waarbij 80 mensen om het leven kwamen; de zware beving in NO-China op 18 juli zal, hoewel er geen melding van gemaakt werd, vermoedelijk ook vele slachtoffers geëist hebben.

Enkele belangrijke aardbevingen in 1969 waren:

|                |                      |       |                                                                  |
|----------------|----------------------|-------|------------------------------------------------------------------|
| 23 februari    | Celebes              | M 7.5 | 64 doden, vloedgolf                                              |
| 28 februari    | N-Atlantische Oceaan | M 7.0 | 13 doden in Marokko en Portugal;<br>door schepen op zee gevoeld. |
| 28 maart       | W-Turkije            | M 6.5 | 53 doden in W-Anatolië                                           |
| 29 maart       | Ethiopië             | M 6.2 | 24 doden, Sarbo volledig verwoest.                               |
| 31 maart       | Rode Zee             | M 6.5 | 2 doden; gevoeld in Israël en<br>Saoudi-Arabië.                  |
| 18 juli        | NO-China             | M > 8 | Geen schade gemeld.                                              |
| 11 augustus    | Koerilen eilanden    | M > 8 | Gevoeld in Japan, vloedgolven.                                   |
| 29 september   | Zuid-Afrika          | M 6.7 | 12 doden in Kaap Provincie                                       |
| 1 oktober      | Peru                 | M 6.5 | 80 doden.                                                        |
| 26, 27 oktober | Joegoslavië          | M 6.5 | 15 doden in Banja Luka.                                          |

## B. Communicatiemiddelen

Voor de uitvoering van de meteorologische dienst is een goede en bedrijfszekere berichtenuitwisseling onontbeerlijk. Vooral bij de toenemende behoefte aan gespecialiseerde meteorologische voorlichting wordt een steeds zwaardere wissel getrokken op de communicatiekanalen voor het nationale en internationale verkeer. Het bestaande systeem, dat ook in het verslagjaar nog ongewijzigd bleef, zal in de naaste toekomst plaats moeten maken voor een nieuw modern netwerk, waarover meer berichten in een hoger tempo verspreid kunnen worden. Dit is onder meer nodig als gevolg van het toenemende gebruik van computers in de meteorologie. Ook in de meteorologische verbidingsnetwerken zullen computergestuurde schakelsystemen steeds meer in gebruik raken. De nodige voorbereidingen hiertoe zijn nationaal en internationaal in volle gang.

Om een indruk te geven van de huidige omvang van het verkeer over de meteorologische verbidingsnetwerken diene, dat over het International Meteorological Teleprinter Network Europe (fig. 4) per etmaal 250.000 à 300.000 codegroepen van 5 cijfers worden verspreid. Dit aantal is niet veel groter dan in bijvoorbeeld 1964, maar het bestaande systeem kan moeilijk meer verwerken. Via de binnenlandse meteorologische kanalen worden per etmaal ongeveer 65.000 codegroepen van 5 cijfers verspreid.

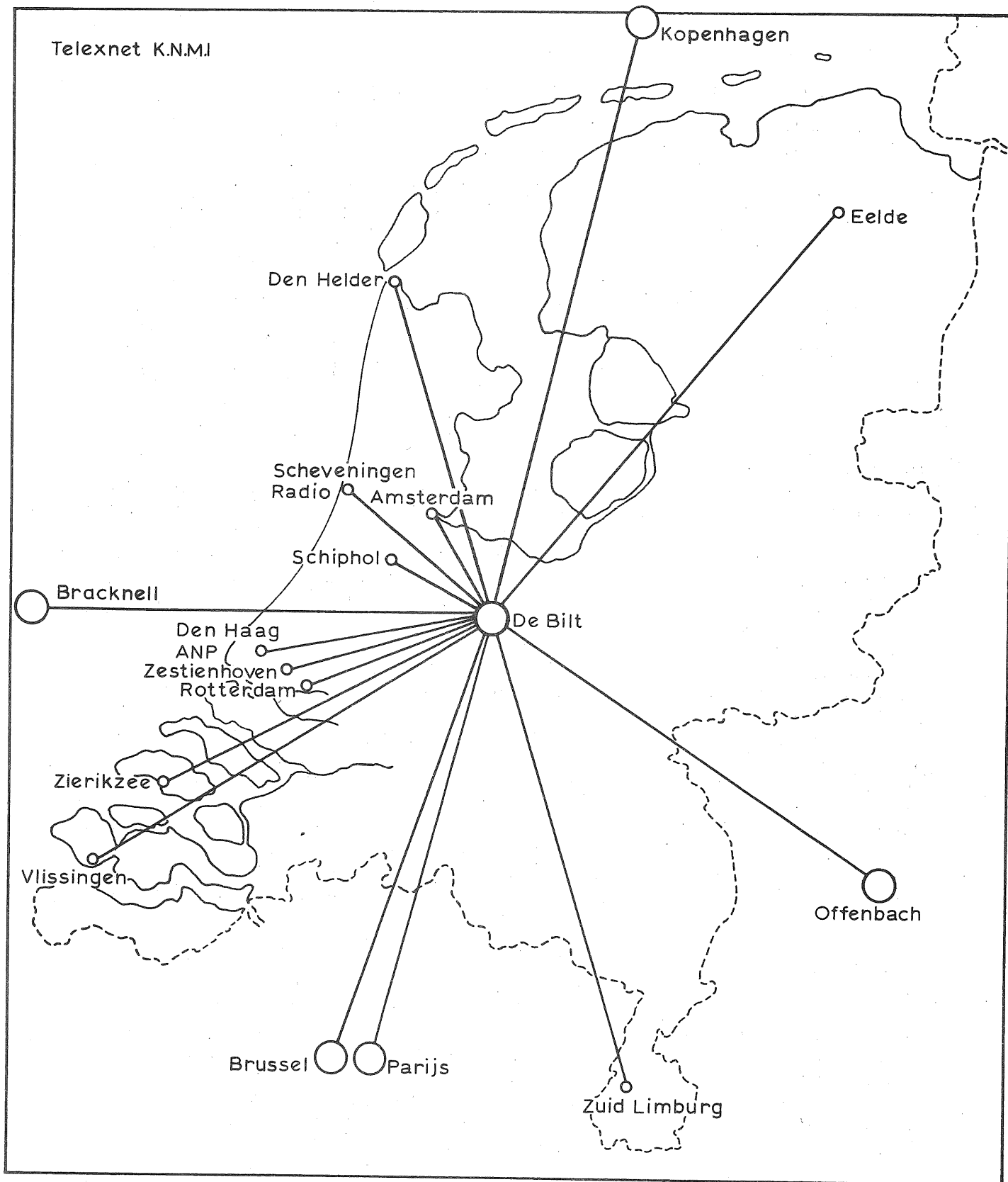
De verreschijfverbindingen, waarover het K. N. M. I. ook in 1969 beschikte, vormden de voornaamste communicatiemiddelen voor de ontvangst en de verspreiding van de verschillende meteorologische gegevens.

Daarnaast wordt evenwel de facsimilé meer en meer gebruik voor de verzending van bewerkte meteorologische gegevens. Zo werd op 10 april ook voor de dienst in Zuid-Limburg een Mufax-recorder in dienst gesteld.

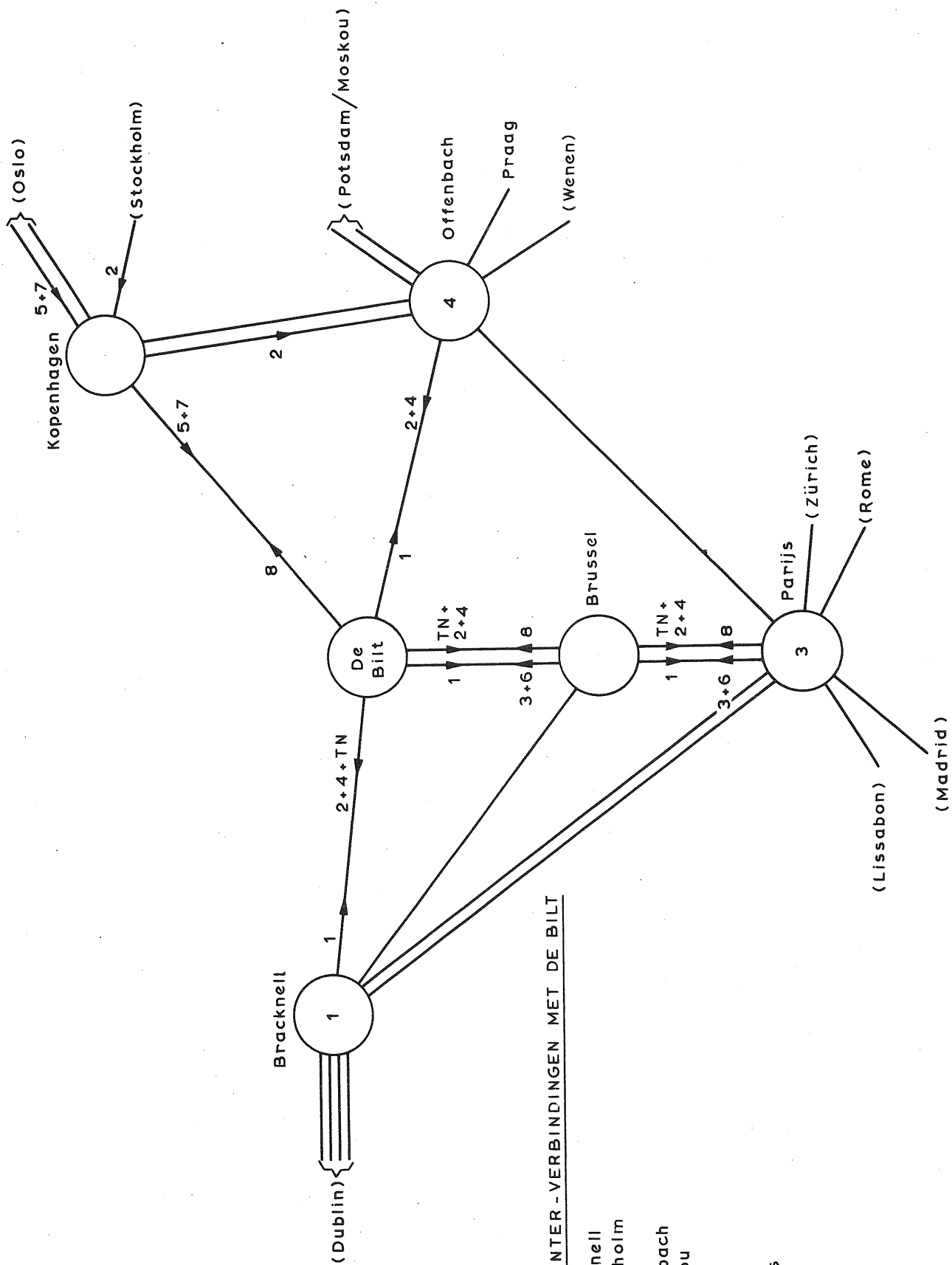
Het binnenlandse teleprinter-netwerk, het "International Meteorological Teleprinter Network Europe (IMTNE)", het Meteorological Operational Telecommunication Network Europe (MOTNE)" en het binnenlandse facsimilé-netwerk, zijn weergegeven in de figuren 3, 4, 5 en 6.

Over het binnenlandse facsimilé-netwerk werd in verslagjaar een toenemend aantal bewerkte meteorologische gegevens in de vorm van kaarten verzonden. Hiermee is de capaciteit van dit net langzamerhand nagenoeg bereikt. Vooral het aantal weerkaarten dat door Schiphol voor de civiele luchtvaart werd verzonden had in deze stijging een groot aandeel.

In maart werd een nieuw zendprogramma voor dit netwerk in gebruik genomen. Aan het eind van het verslagjaar werden door Schiphol regelmatig uitgezonden: 36 TEMP-diagrammen, verwachte hoogtestromingskaarten van AFC Frankfurt, SWC's en GWC's, RAWIN- en RADAR-kaarten. Op zon- en feestdagen worden de radarkaarten door De Bilt verzonden. Door de weerdienst te De Bilt worden regelmatig via dit netwerk verzonden: 500 mb analyses, analyses grondkaarten, prebaratics voor 18, 36, 48 en 72 uur vooruit, prebaratics van EGRR, TV-kaart voor ANP en op zondagen radarkaartjes. Het facsimilé-netwerk is een effectief hulpmiddel gebleken en heeft personeelbesparend gewerkt.



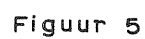
Figuur 3



Figuur 4

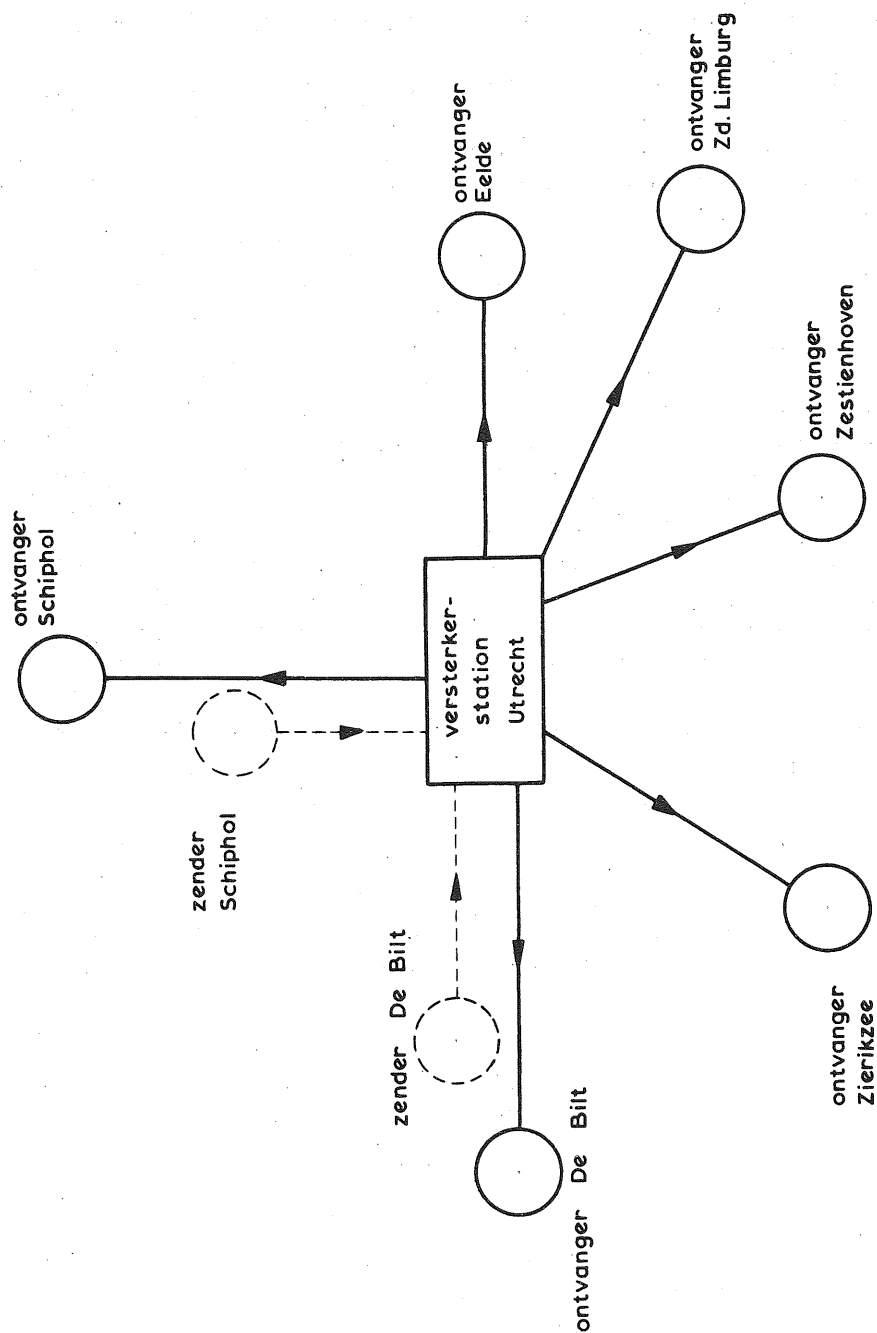
# INTERNATIONALE TELEPRINTER-VERBINDINGEN MET DE BILT

= programma van Bracknell  
 = " Stockholm  
 = " Parijs  
 = " Offenbach  
 = " Moskou  
 = " Rome  
 = " Praag  
 = " Amerikaans programma  
 = " Nederlandse gegevens





NATIONAAL FACSIMILÉ-NETWERK



Figuur 6

De nationale en internationale meteorologische telegraafsystemen waarop Nederland is aangesloten voor de algemene- en voor de luchtvaartmeteorologie bleven ongewijzigd. Ook de lijnfacsimiléverbinding met Bracknell (Engeland) en de buitenlandse radiofacsimilé-uitzendingen, waarvan de Nederlandse meteorologische diensten gebruik maakten ondergingen geen veranderingen. Al deze verbindingsmiddelen functioneerden naar wens. Door installatie van de daartoe geëigende ontvangstapparatuur kon Schiphol in het verslagjaar rechtstreeks de radiofacsimilébroadcasts van de Duitse zender Frankfurt DCF54 opvangen.

De via deze zender onder andere verspreide analyses en verwachtingen in kaartvorm van het Europese vasteland en een deel van de Atlantische Oceaan zijn voor de meteorologische dienst van de luchthaven Schiphol nodig als aanvulling op de speciale luchtvaartmeteorologische kaarten, die door de Duitse radiofacsimilézender DCF37 - eveneens te Frankfurt - worden uitgezonden.

Op 3 februari is Orly met een nieuw zendschema voor de facsimilé begonnen. De kaartgebieden zijn gewijzigd en het is thans mogelijk met behulp van deze kaarten voorlichting te geven tot in het Caraïbisch gebied.

In de ontvangst per draadloze facsimilé van weerkaarten uit Frankfurt komen helaas nog veel storingen voor. In die gevallen moet teruggегреpen worden naar kaarten van Parijs, hetgeen een ongewenste inhomogeniteit bij de voorlichting tot gevolg heeft. Vaak ook zijn de kaarten uit Frankfurt van zodanig slechte kwaliteit, dat de lijnen eerst opgetekend moeten worden alvorens tot vermenigvuldiging voor intern gebruik als ook tot verspreiding via het binnenlandse facsimilénet kan worden overgegaan, hetgeen een ongewenste vermeerdering van werkzaamheden veroorzaakt.

Met betrekking tot de verspreiding van meteorologische berichten per telefoon kan worden opgemerkt dat eind mei werd begonnen met de uitzending van een telefonisch weeroverzicht t.b.v. de zakenluchtvaart en sportvliegers (General Aviation). De meteoroloog belast met de voorlichting aan deze tak van luchtvaart, kreeg in juli de beschikking over een lijnkiezer telefoon. Deze telefoon is een neventoestel van dat van de wachtmeteoroloog. De afhandeling van de talrijke telefonische verzoeken om inlichtingen kon hierdoor worden versneld.

### C. Voorlichting

De voorlichting, die door de afdelingen Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie, Klimatologie en Landbouwmeteorologie, Oceanografie en Maritieme Meteorologie en Geofysica wordt verzorgd, wordt in de volgende sub-paragrafen besproken. Behandeld worden hieronder de voorlichting omtrent:

- a. het toekomstige weer;
- b. het verleden weer;
- c. wind, golven en stromen op zee;
- d. routing van schepen;
- e. verontreiniging van de zee door olie;
- f. ionosferische, aardmagnetische en seismologische verschijnselen.

Naast het in dit hoofdstuk besprokene komt de voorlichtende taak van het K.N.M.I. tot uiting in hoofdstuk VI, samenwerking en contacten met derden.

#### a. Voorlichting omtrent toekomstig weer

##### 1. De algemene meteorologische voorlichting

Het te verwachten weersverloop werd evenals in de voorgaande jaren verzorgd door de weerdienst in De Bilt. Bekendstelling van deze voorlichting aan het publiek geschiedde via pers, radio, televisie en telefonisch weerbericht.

Dagelijks - met uitzondering van de zaterdag - werd éénmaal per dag een meerdaagse verwachting opgesteld, die geldig is voor overmorgen en de dag daarna.

Deze meerdaagse verwachting bestaat uit een beknopte tekstverwachting en een cijfermatige verwachting. De tekst- en de cijfermatige verwachting werden toegevoegd aan het telefonisch weerbericht, dat omstreeks 18.15 uur wordt ingesproken en werden voorts verzonden aan het ANP ter publikatie in de dagbladen. Aan de overige verwachtingen en weeroverzichten van het K. N. M. I. die in de avonduren worden uitgegeven alsmede in het televisieweerpraatje dat in het NTS-journaal van 20.00 uur wordt uitgezonden, werd alleen de beknopte tekstverwachting toegevoegd.

Het Algemeen Nederlands Persbureau ontving ter publikatie in de dagbladen viermaal daags een weersverwachting en tweemaal daags een weeroverzicht en een lijst met actuele weer- en temperatuurgegevens van een groot aantal plaatsen in Europa (op zaterdag en zondag tweemaal per dag).

De radionieuwsdienst ontving 9 maal per dag een weersverwachting c. q. weeroverzicht voor uitzending over Hilversum I en/of II, alsmede eveneens 9 maal per dag een weersverwachting voor uitzending over Hilversum III.

Aan de Regionale Omroep Noord en Oost en aan de Regionale Omroep Zuid werd éénmaal per dag een weeroverzicht ter beschikking gesteld.

De 's morgens om 05.45 en 06.40 uur rechtstreeks van het K. N. M. I. uit verzorgde uitzending van een uitgebreid weerbericht bleef ongewijzigd gehandhaafd.

Aan de radio-uitzending van 06.40 uur werd op werkdagen naast het agrarisch bulletin van het landbouwschap een kort bericht toegevoegd van de Stichting Nederlands Particuliere Binnenvaart.

Voor uitzending via de televisie ontving de N. O. S.-journaaldienst tweemaal daags een weeroverzicht, éénmaal daags een weersverwachting en éénmaal per dag een televisieweerpraatje met bijbehorende beelden voor het N. O. S. journaal van 20.00 uur.

Het telefonisch weerbericht 003 bleef ongewijzigd gehandhaafd. Dagelijks werden op routinebasis 11 weerberichten ingesproken. Het aantal malen dat het telefonisch weerbericht is opgeroepen in de laatste jaren is in figuur 7 aangegeven.

Twee dagbladen publiceerden weer het gehele jaar actuele weerkaartjes, welke door de dienst te Schiphol werden verzorgd.

## 2. Voorlichting t. b. v. de luchtvaart

De meteorologische dienst te Schiphol verstrekke 4791 (vorig jaar 3816) routeverwachtingen voor transatlantische en 44033 (vorig jaar 40130) voor continentale vluchten. Het aantal in codevorm verstrekke routeverwachtingen bedroeg 3198 (vorig jaar 2175).

De stijging van het aantal transatlantische vluchten bedroeg ongeveer 25,6%, die van het aantal continentale vluchten ongeveer 9,7%. De stijging van het aantal in codevorm verstrekke verwachtingen bedroeg 46,9%. Deze toename moet vooral gezocht worden in de toenemende activiteiten van het Philips vliegbedrijf te Eindhoven. Sinds 1959 is het aantal uitgegeven verwachtingen voor transatlantische en continentale vluchten verdubbeld.

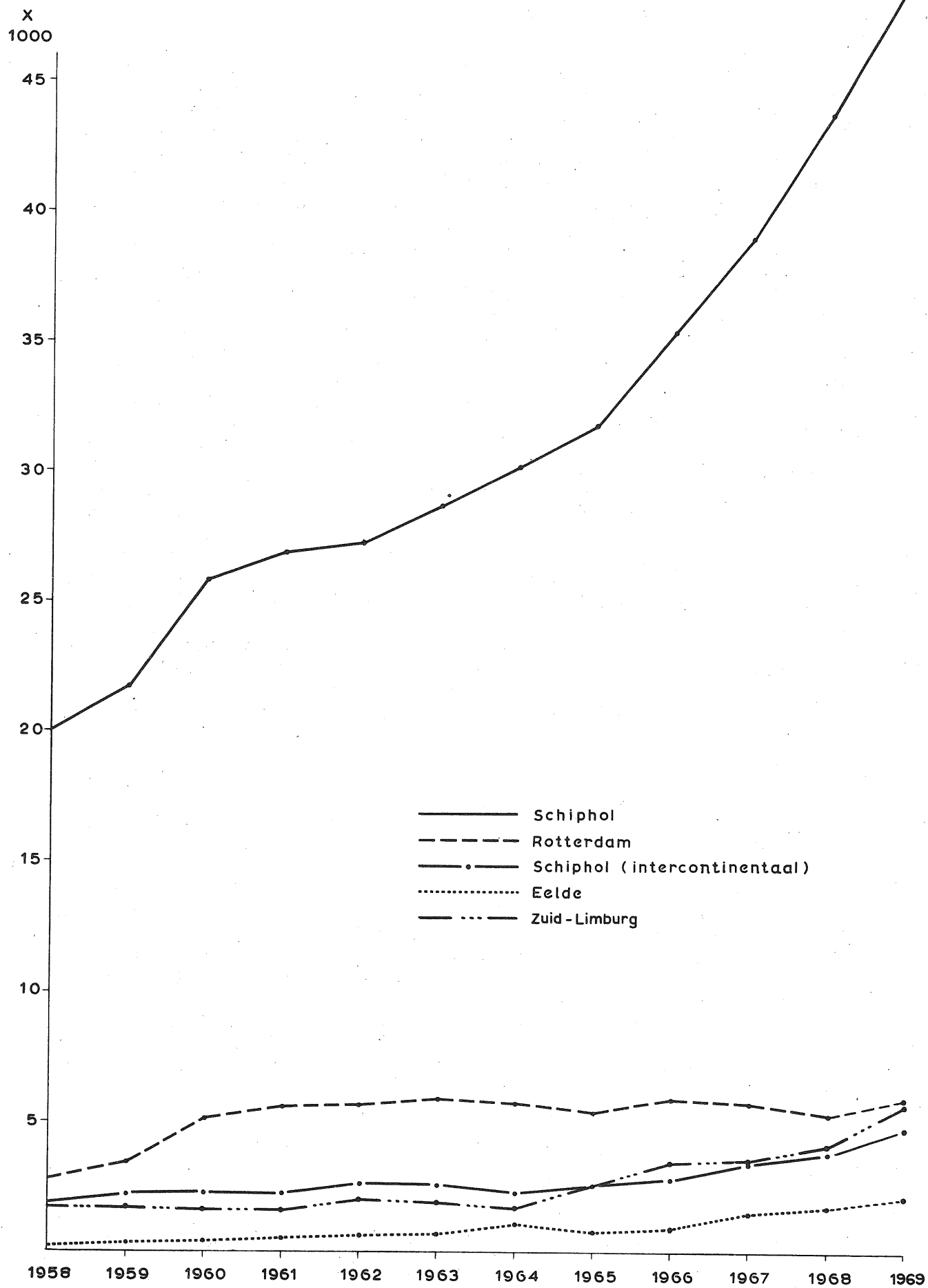
Het overzicht van het aantal per jaar verstrekke routeverwachtingen sinds 1959 is gegeven in figuur 8.

Voor het Nederlandse verkeersgebied werden 148 weerkundige waarschuwingen uitgegeven. Speciaal voor lichte vliegtuigen waren dit er 8.

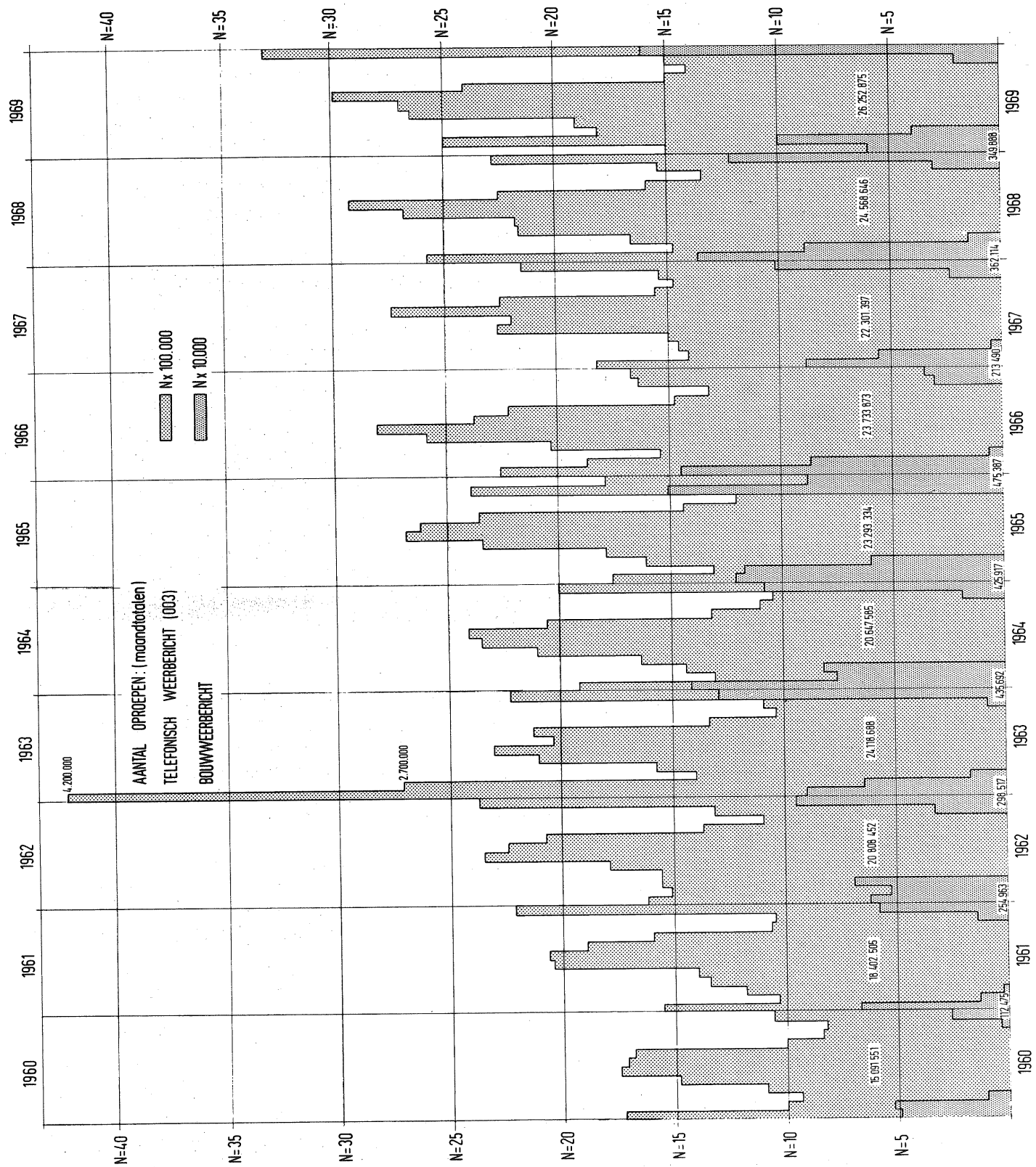
Ten behoeve van de kleine luchtvaart werd met ingang van 12 mei 5 keer per dag een "General Aviation Weather Chart" uitgegeven, alsmede eenzelfde aantal weeroverzichten voor het Nederlandse verkeersgebied. De kaarten werden per facsimilé verspreid, de overzichten per telex.

Wat betreft de General Aviation Weather Chart betrof dit een proef; zowel naar vorm als naar inhoud is in de rest van het jaar nog geëxperimenteerd. Indien de weersomstandigheden dit noodzakelijk maakten werden aanvullingen zowel op de kaart als op het overzicht gegeven. Tegen het einde van het jaar werd het aantal keren per dag dat een kaart en overzicht werden uitgegeven teruggebracht van 5 naar 4.

Voor Schiphol werden op routinebasis uitgegeven de volgende luchtvaartterreinverwachtingen: 24-uurs verwachtingen om de 6 uur en 9-uurs verwachtingen om de 3 uur, alsmede landingsverwachtingen (ieder half uur).



AANTAL OP DE LUCHTHAVENS VERSTREKTE ROUTEVERWACHTINGEN SEDERT 1958



FIGUUR 8

Eveneens op routinebasis werden te Schiphol luchtvaartterreinverwachtingen opgesteld voor Zuid-Limburg. Tijdens het weekeinde geschiedde dit eveneens voor de luchthaven Rotterdam en Eelde.

Ten behoeve van de Signaal-automatic verkeersleiding (SATCO) werden op routinebasis 4 keer per dag verwachte hoogtewinden voor het Nederlandse verkeersgebied verstrekt.

Via het binnenlandse facsimilénetwerk werden dagelijks, met uitzondering van de zondagen, radarkaarten verspreid, t.b.v. de voorlichting op de vliegvelden Rotterdam, Eelde en Zuid-Limburg, alsmede t.b.v. de weerdienst te De Bilt. Op Schiphol zelf werden dezelfde kaarten bij de voorlichting gebruikt. In enkele gevallen werd aan vliegtuigbemanningen het radarbeeld direct getoond.

Op routinebasis werden de "Significant Weather Charts" over het binnenlandse facsimilénet verspreid ten behoeve van de voorlichting op de vliegvelden Rotterdam, Eelde en Zuid-Limburg.

De voorlichting per gecodeerde verwachting ten behoeve van het Philips vliegbedrijf blijft relatief een zware belasting voor de dienst te Schiphol. Het opstellen van deze verwachtingen vergt vrij veel tijd, terwijl de toename van het aantal vluchten spectaculair is.

De meteorologische dienst te Rotterdam verstrekte 5954 (vorig jaar 5277) routeverwachtingen voor internationale vluchten. Daarnaast werd voor een ongeveer even groot aantal vluchten mondelinge voorlichting gegeven. Door de sterke groei van de zogenaamde General Aviation (10520 overlandvluchten, 138914 lesvluchten) eist de zorg voor dit luchtverkeer voortdurend meer tijd.

In verband hiermee werd de ontwikkeling van geheel op de kleine luchtvaart afgestemde weersverwachtingen te Schiphol van het grootste belang; alleen door dergelijke weersverwachtingen en voorzieningen op dit gebied zal de belasting van de dienst te Rotterdam binnen redelijke grenzen gehouden kunnen worden.

Tijdens mistperioden te Schiphol fungeerde Rotterdam voor 189 verkeersvliegtuigen als uitwijkhaven.

De meteorologische dienst te Eelde verzorgde ten behoeve van de Rijksluchtvaartschool 543 collectieve briefings. Voorts werden voor navigatievluchten boven Nederland 294 verwachtingen verstrekt, terwijl 2095 routeverwachtingen werden afgegeven voor vluchten naar andere vliegvelden in binnen- en buitenland.

Met name in het voorjaar en in de zomer was de belangstelling voor het weer bij de sproeivliegbedrijven en de zweefvliegerij groot. Aan hen werden ongeveer 500 inlichtingen gegeven.

Ook de sportvliegerij bleek geïnteresseerd. Aan de leerlingen en vliegers van Avio Eelde en anderen werden ruim 1000 maal gegevens verstrekt over het lokale weer en de ontwikkeling daarvan.

Belanghebbenden buiten de luchtvaart ontvingen 446 maal inlichtingen omtrent de te verwachten weersverschijnselen.

De meteorologische dienst te Zuid-Limburg verstrekte 5652 (vorig jaar 4050) mondeling inlichtingen ten behoeve van de luchtvaart.

### 3. Voorlichting t. b. v. Rijkswaterstaat

De meteorologische dienst te Zierikzee verzorgde evenals in voorgaande jaren de voorlichting ten behoeve van tal van langs de Nederlandse kust in uitvoering zijnde waterstaatswerken. Ten behoeve van waterstaatswerken in Zeeland, in Holland en in het Waddengebied werden respectievelijk 4005, 2200 en 695 verwachtingen verstrekt. Het aantal aan andere instellingen gegeven verwachtingen bedroeg 113.

Voor de waterstaatswerken te Willemstad en Lauwersoog, waar in de maanden april en mei belangrijke geulen werden gesloten door middel van doorlaatcaissons, werden 47 respectievelijk 59 extra verwachtingen en toelichtingen daarop verstrekt.

Instanties, waaraan tegen het einde van het verslagjaar dagelijks meteorologische voorlichting werd verstrekt, waren:

1. Rijkswaterstaat, afsluiting Lauwerszee, werkeiland Lauwersoog.
2. Rijkswaterstaat, studiedienst IJmuiden.
3. Rijkswaterstaat, Bouwbureau Havenmond Scheveningen.
4. Rijkswaterstaat, Bouwbureau Europoort te Hoek van Holland.
5. Rijkswaterstaat, post Waterweg, Europoort, Rozenburg.
6. Deltadienst, afsluiting Haringvliet, Hellevoetsluis.
7. Deltadienst, Waterloopkundige afdeling te Hellevoetsluis.
8. Deltadienst, Afsluiting Brouwershavense Gat, Scharendijke.
9. Deltadienst, Afsluiting Oosterschelde, Burghsluis.
10. Deltadienst, Afsluiting Oosterschelde, werkhaven Schelphoek, Serooskerke.
11. Waterschap Schouwen-Duiveland te Zierikzee.
12. Deltadienst, Onderafdeling Aanpassingswerken te Goes.
13. Rijkswaterstaat, Bouwbureau Schelde-Rijnverbinding te Bergen op Zoom.

Instanties die niet dagelijks, maar wel regelmatig meteorologische inlichtingen vroegen waren:

1. Gemeentewerken Rotterdam.
2. Rijkswaterstaat, Arrondissement Dordrecht.
3. Rijkswaterstaat, Studiedienst Vlissingen.
4. Rijkswaterstaat, Studiedienst Delfzijl.
5. Waterschap, Dijkkring Flakkee te Middelharnis.
6. Deltadienst, Waterloopkundige afdeling te Zierikzee.
7. Deltadienst, afsluiting Volkerak te Willemstad.
8. Rijkswaterstaat, Sluis-Grevelingen te Bruinisse, arrondissement Goes.

#### 4. Voorlichting t.b.v. scheepvaart en visserij

De wind- en stormwaarschuwingdienst gaf voor het Nederlandse kustgebied en voor de Noordzee het volgende aantal waarschuwingsberichten uit.

Aantal uitgegeven berichten van de wind- en stormwaarschuwingdienst

| Maand     | Kustgebied |      |      |      | Noordzee |      |      |      |
|-----------|------------|------|------|------|----------|------|------|------|
|           | 1966       | 1967 | 1968 | 1969 | 1966     | 1967 | 1968 | 1969 |
| januari   | 19         | 15   | 59   | 20   | 79       | 88   | 117  | 62   |
| februari  | 18         | 38   | 8    | 37   | 79       | 88   | 56   | 70   |
| maart     | 34         | 53   | 38   | 19   | 72       | 110  | 69   | 51   |
| april     | 9          | 21   | 9    | 9    | 34       | 63   | 23   | 47   |
| mei       | 17         | 18   | 8    | 9    | 33       | 39   | 33   | 17   |
| juni      | 16         | 2    | 11   | 4    | 23       | 27   | 17   | 14   |
| juli      | 1          | 2    | 15   | 10   | 13       | 16   | 32   | 22   |
| augustus  | 22         | 4    | 11   | 14   | 37       | 15   | 20   | 24   |
| september | 22         | 15   | 28   | 20   | 53       | 38   | 49   | 58   |
| oktober   | 9          | 59   | 17   | 8    | 43       | 128  | 43   | 45   |
| november  | 32         | 28   | 14   | 64   | 82       | 77   | 65   | 118  |
| december  | 72         | 46   | 27   | 24   | 117      | 93   | 61   | 71   |
| totaal    | 271        | 301  | 245  | 238  | 665      | 782  | 585  | 599  |

Voorts werden voor het Nederlandse kustgebied 1460 en voor de Noordzee 1095 weerberichten uitgegeven. De berichtgeving voor het Kanaal en het visserijgebied bij Zuid-Ierland vond dit jaar niet plaats.

De frequentietabel van de maximale windkracht wind- en stormwaarschuwingdienst 1969 is toegevoegd als bijlage VII.

De dienst voor de waterstandsverwachtingen voor de Nederlandse kust onderging een kleine wijziging. Ingaande 10 november worden geen verwachte afwijkingen meer uitgegeven indien deze kleiner zijn dan omstreeks  $\frac{1}{2}$  meter.

In 105 uitzendingen van het K. N. M. I. en in 765 uitzendingen van de radionieuwsdienst werd een waterstandsverwachting opgenomen. Deze hadden betrekking op 155, 157, 183, 200 en 200 hoogwaters respectievelijk te Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder, Harlingen en Delfzijl.

De hoogwaters van 31 januari, 2/3 februari, 7/9 februari, 13 april, 9/10 november en 28/29 november, waarvoor een verhoging van meer dan 80 cm werd verwacht, gaven aanleiding tot overleg met de waarschuwingdienst voor stormvloed van de Rijkswaterstaat.

Vanaf 1 oktober is voor de praktische uitvoering van de werkzaamheden, verbonden aan de dienst "Waterstandsverwachtingen" een Waakdienst voor getijmeteorologen ingesteld. De betrokken meteoroloog wordt opgeroepen, indien wordt verwacht, dat de waterstand te Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder of Delfzijl bepaalde vastgestelde waarden zal overschrijden binnen een termijn van twaalf uur.

Een overzicht van de verwachte maximale afwijkingen van de waterstanden is toegevoegd als bijlage VI.

Naast het routeren van schepen werden ook in dit verslagjaar geregeld aan enkele scheepvaartmaatschappijen verwachtingen voor enkele dagen vooruit verstrekt m. b. t. het weer, de zeegang en de deining voor de Noordzee en de Noordatlantische Oceaan.

5. Voorlichting t. b. v. de bouwnijverheid

Van 1 januari t/m 31 maart en van 1 november t/m 31 december werden speciale weerberichten voor de bouwnijverheid uitgegeven. Deze weerberichtgeving bestond uit individuele voorlichting tijdens vastgestelde uren en uit een telefonisch bouwweerbericht.

Het aantal malen dat het weerbericht voor de bouwnijverheid automatisch is opgeroepen in 1969 is in figuur 7 aangegeven.

De berichtgeving voor de Stichting Verletbestrijding Bouwnijverheid werd verzorgd in de periode van 1 januari t/m 28 maart en van 3 november t/m 31 december.

6. Voorlichting omtrent het strandweer

In de periode van 1 juni tot en met 31 augustus werden op experimentele basis strandweerverwachtingen opgesteld voor

- a. het Waddengebied;
- b. de stranden in Noord- en Zuid-Holland;
- c. de stranden in Zeeland en op de Zuid-Hollandse Eilanden.

7. Voorlichting t. b. v. booreilanden

Het verstrekken van meteorologische voorlichting aan maatschappijen, die booractiviteiten ontplooiën op het Nederlandse deel van het "Continentaal Plat" werd ongewijzigd voortgezet. De verwachtingen, die betrekking hebben op de weersontwikkelingen op de lokaties waar booreilanden zijn geplaatst, worden 2 tot 4 maal per dag verstrekt en beslaan een termijn van 24 uur volgend op het tijdstip van uitgifte, onderverdeeld in twee opeenvolgende tijdvakken van 12 uur.

Ingeval een booreiland werd verplaatst, werden op verzoek van de betreffende maatschappij verwachtingen opgesteld over perioden tot maximaal 72 uur vooruit.

In onderstaande tabel zijn opgenomen de maatschappijen, die meteorologische voorlichting hebben ontvangen, de lokaties waarop de voorlichting betrekking had en de perioden waarin deze werd verstrekt.



Tabel betreffende voorlichting aan booreilanden op het Nederlandse deel van het Continentaal Plat

| Maatschappij        | Lokatie | Periode |       |
|---------------------|---------|---------|-------|
|                     |         | van     | t/m   |
| N. A. M.            | L-2     | 1/1     | 2/1   |
| Phillips Petroleum  | M-7     | 1/1     | 6/1   |
| Signal Petr. Cy.    | L-12    | 1/1     | 20/1  |
| Tenneco Netherlands | P-2     | 1/1     | 20/1  |
| N. A. M.            | K-7     | 1/1     | 17/2  |
| Union Oil Cy.       | Q-1     | 1/1     | 11/3  |
| United Overseas     | N-4     | 4/1     | 7/3   |
| Petroland           | K-6     | 6/1     | 18/5  |
| British Petroleum   | B-13    | 16/2    | 24/3  |
| Phillips Petroleum  | N-4     | 4/3     | 7/3   |
| Mobil Prod.         | P-6     | 10/3    | 6/6   |
| N. A. M.            | M-13    | 12/4    | 4/5   |
| N. A. M.            | L-2     | 20/4    | 29/7  |
| Richfield Neth.     | G-17    | 14/5    | 16/7  |
| Union Oil Cy        | E-17    | 10/6    | 6/9   |
| Amoco Neth.         | P-9     | 18/6    | 31/12 |
| N. A. M.            | Q-11    | 24/6    | 23/10 |
| Placid Intern.      | E-16    | 24/6    | 10/9  |
| Phillips Petr.      | D-15    | 19/7    | 22/9  |
| Union Oil Cy        | P-7     | 7/9     | 5/10  |
| Placid Intern.      | P-10    | 11/9    | 22/10 |
| Placid Intern.      | L-10    | 23/10   | 31/12 |
| N. A. M.            | M-9     | 18/12   | 31/12 |

#### 8. Voorlichting t.b.v. land- en tuinbouw

Met medewerking van de Plantenziektenkundige dienst, de Proefstations voor de Groente- en Fruitteelt, de Bloemen-, de Bollen- en de Boomteelt, het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, het Proefstation voor de Championcultuur, de Consulanten voor de landbouw, tuinbouw en veeteelt werden in 1969 ten behoeve van de land- en tuinbouw 80 mededelingen opgesteld en vervolgens via de radio omgeroepen.

De aantallen berichten in de diverse rubrieken waren als volgt:

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Waarschuwingen tegen het optreden van: aardappelziekte                                                    | 7  |
| : ziekten en plagen in gewassen,                                                                          |    |
| bomen en heesters                                                                                         | 14 |
| : schotgevoeligheid in granen                                                                             | 7  |
| Waarschuwingen i.v.m. bijzondere weersomstandigheden                                                      | 10 |
| Adviezen voor de veehouderij                                                                              | 2  |
| Herhaling inseminatie-opdrachten K.I.-verenigingen i.v.m. technische storingen in het bandopname-apparaat | 26 |
| Landelijke voorlichtingsdagen en demonstraties                                                            | 5  |
| Uitstel van demonstraties e.d. met het oog op plotseling veranderde weersomstandigheden                   | 9  |
| Totaal                                                                                                    | 80 |

#### 9. Voorlichting t.b.v. gladheidsbestrijding, ijsafzetting e.d.

Teneinde reinigingsdiensten te doen beschikken over regionaal gedifferentieerde informatie omtrent gladheid van wegen, zulks in verband met de bestrijding hiervan vóór het moment, dat in de ochtend de verkeersstroom op gang komt, werden van 1 januari tot 1 april en van 1 november t/m 31 december aan het telefonisch weerbericht, dat kort na middernacht wordt ingesproken, de weerrapporten van een groot aantal waarnemingsstations toegevoegd, terwijl om drie uur 's nachts een extra telefonisch weerbericht met weerrapporten werd verzorgd.

De aanvragen om speciale meteorologische verwachtingen nemen ook te Schiphol toe. De direct aan Schiphol grenzende gemeenten winnen, in geval van te verwachten gladheid of sneeuwval t. b. v. reinigingsdiensten en publieke werken regelmatig informaties is. Ook de Nederlandse Spoorwegen maken van deze verwachtingen gebruik.

Bovendien werden gedurende de wintermaanden aan de N. V. Nederlandse Spoorwegen verwachtingen verstrekt omtrent sneeuwval, ijzelafzetting op rijdraden en vorst.

10. Voorlichting t. b. v. diverse bedrijven en instanties

Door diverse zaken en bedrijven werden op speciale doeleinden afgestemde verwachtingen gevraagd. Voor 1969 kunnen in dit verband worden genoemd:

Dagelijkse verstrekking van een weersverwachting aan de N. V. Samenwerkende Elektriciteits Produktiebedrijven te Arnhem en het Electriciteitsbedrijf Zuid-Holland te Voorburg. Deze verwachtingen vormen de basis waarop de piekbelasting van de elektriciteitsnetten wordt geschat.

Dagelijkse verstrekking van een weersverwachting aan de N. V. Nederlandse Gasunie voor geheel Nederland als hulpmiddel bij het maken van een schatting van de in het eerstvolgende etmaal te verwachten gasafname. In de loop van 1969 werd deze berichtgeving verder uitgebreid.

Een opgave van te verwachten maximum- en minimumtemperaturen voor een 18-tal steden in Europa aan de Coöperatieve Veilingvereniging "Bloemlust" te Aalsmeer in de perioden van 1 januari t/m 14 april en 1 december t/m 31 december.

Met ingang van 19 april werden gedurende het betreffende seizoen op weekenden aan de Algemene Bond van Postduivenhouders inlichtingen verstrekt van weergegevens op door postduiven afgelegde vluchtroutes.

Ingaande 26 april werden gedurende het seizoen aan de Nederlandse Postduivenhoudersbond voor zaterdagvliegers vóór de aanvang van bepaalde vluchten verwachte windgegevens verstrekt.

In het voorjaar werden aan "Holland Signaal" te Hengelo tweemaal daags de verwachte windrichting en windsnelheid voor de eerstvolgende 24 uur verstrekt i. v. m. het tijdig kunnen strijken van een aldaar opgestelde proef-radarantenne.

In het voorjaar werd de proef met het verwachten van voor de kascultuur kritische luchtvochtigheden ten behoeve van het Tuinbouwproefstation te Naaldwijk voortgezet.

Van 1 november tot en met 16 november werd meteorologische voorlichting verstrekt aan het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Stampersgat.

In de maand december werd speciale weerinformatie die van belang is voor het wegverkeer verstrekt aan de AVRO voor het programma "Knipperlicht".

De samenwerking met de ANWB inzake de coördinatie van door deze organisatie uitgegeven wegenbulletins en door het K. N. M. I. opgestelde waarschuwingen werd ongewijzigd voortgezet.

Aan Shell Nederland Verkoop Maatschappij werden dagelijks temperaturen van een aantal Nederlandse waarnemingsstations verstrekt.

b. Voorlichting omtrent verleden weer

In het verslagjaar werden door de afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie schriftelijk 4126 weerkundige inlichtingen verstrekt tegen 4277 in 1968. De aantallen in de verschillende categoriën van aanvragers waren als volgt:

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Handel en Industrie            | 1017 |
| Verzekeringen                  | 1480 |
| Land-, tuin- en bosbouw        | 356  |
| Verkeer en Waterstaat          | 251  |
| Rechtszaken                    | 167  |
| Scheepvaart                    | 18   |
| Wetenschappelijke instellingen | 346  |
| Politie                        | 36   |
| Leger en Marine                | 11   |
| Particulieren                  | 418  |
| Diversen                       | 26   |

Voorts kunnen worden vermeld de dagelijkse telefonische verstrekkingen van weerkundige gegevens aan:

1. Zes regionale organen voor melkhygiëne;
2. Redactie-secretariaat Nieuw Utrechts Dagblad.

Ten behoeve van het vooronderzoek inzake luchtvaartongevallen werden door de dienst te Schiphol 18 rapporten betreffende meteorologische omstandigheden opgesteld, terwijl voor de afdeling luchtvaart van de Rijkspolitie 4 rapporten werden opgesteld.

De dienst te Zierikzee verstreekte ten behoeve van waterstaatswerken in Zeeland, in Holland en in het Waddengebied respectievelijk 61, 6 en 6 maal inlichtingen omtrent het verleden weer. Aan andere instanties bedroeg dit aantal 66.

De meteorologische dienst op de luchthaven Zestienhoven van Rotterdam gaf alle aanvragen voor klimatologische gegevens, conform de instructie, door aan de Filiaalinstelling van het K. N. M. I. te Rotterdam.

De meteorologische diensten van de luchtvaartterreinen te Eelde en Zuid-Limburg verstrekten respectievelijk 470 en 1281 maal inlichtingen van klimatologische aard.

In het verslagjaar werden door de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie 29 maal schriftelijk weerkundige gegevens verstrekt. Deze zijn te splitsen in: verzekering en advocatuur 22; scheepvaart 4 en particulieren 3.

Op verzoek van Post & Co, assuradeuren te Rotterdam, werd door deze afdeling een onderzoek ingesteld naar het weer op de route Arhus-Nantes (december 1968). Hierover werd een rapport samengesteld.

De afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie deed voorts voor een aantal instanties en laboratoria enige onderzoeken.

T. b. v. het ingenieursbureau Frederic Harris N. V. te Den Haag werd een onderzoek ingesteld betreffende de volgende onderwerpen:

1. wind- en golfcondities voor de kust van Bilbao (Spanje);
2. meteorologische en oceanografische omstandigheden voor een locatie in Rada di Vado (Italiaanse Rivièra);
3. meteorologische en oceanografische omstandigheden voor een locatie in de Golf van Sirte (Middellandse Zee), nabij Marsa el Brega.

Op verzoek van het Waterloopkundig Laboratorium "De Voorst" werd een onderzoek ingesteld naar:

1. wind- en golfcondities in de Golf van Sirte (Middellandse Zee) (december 1968 - januari 1969;
2. golfcondities voor de kust bij Manfredonia (Italië).

Een rapport over deze onderwerpen werd samengesteld.

Op verzoek van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft werden wind- en golfgegevens bewerkt en verstrekt voor het zeegebied nabij Dakar (W-Afrika).

T. b. v. het te bouwen lichteiland (zie II. c) werden de meteorologische en oceanografische omstandigheden nabij het lichtschip "Goeree" nader onderzocht. Dit onderzoek was 31 december 1969 nog niet geheel afgesloten.

#### c. Voorlichting omtrent wind, golven en stromen in zee op routine basis

De waarnemingen van wind, golven en/of stromen, verricht aan boord van Nederlandse lichtschepen, werden gedurende het verslagjaar verstrekt aan diverse overheidsinstanties, die daarom verzochten.

Sedert 1 januari 1969 worden de gegevens van het lichtschip "Texel", zoals enkele jaren geleden het geval was, opnieuw verstrekt aan de Rijkswaterstaat te Hoorn.

#### d. Routing van schepen

Gedurende het verslagjaar werden 401 oversteken over de Noordatlantische Oceaan gerouteerd (in 1968 bedroeg dit aantal 478). Voor het eerst sinds de oprichting van de dienst moest een teruggang in het aantal verrichte routeringen worden genoteerd.

De teruggang is gedeeltelijk het gevolg van verdere inkrimping van de vloot van de N. V. NASM "Holland Amerika Lijn", het beëindigen van het abonnement van

de N. V. Stoomvaart Maatschappij "Oostzee" en een sterk teruglopen van het aantal tankers op het traject Europa-Curaçao van Shell International Marine Ltd. Daarnaast vormden de oprichting van een routeringsdienst door het Britse Meteorological Office te Bracknell en de uitbreiding van de dienst van het Seewetteramt te Hamburg verdere oorzaken van deze vermindering. Schepen van Engelse nationaliteit, welke aanvankelijk door het K. N. M. I. werden gerouteerd zijn thans overgegaan naar de dienst van het eigen land.

Hoewel het aantal routeringen bij abonnement verminderde, steeg het aantal incidentele routeringsadviezen, verstrekt aan diverse scheepvaartmaatschappijen. Dit is een gelukkige omstandigheid, daar hierdoor de smalle basis van slechts 3 scheepvaartmaatschappijen, die gebruik maakten van de diensten van het bureau routing thans tot het verleden behoort.

Het aantal bezoeken door de routeerders gebracht aan de schepen in de havens vermeerderde in het afgelopen jaar. Er is voorts toe overgegaan bij bijzondere zware dekladingen "briefings" aan boord te houden met de kapitein en inspecteur nautische dienst. Deze vorm van contact aan boord zal naar alle waarschijnlijkheid steeds meer moeten geschieden wegens te korte ligtijd in de havens.

e. Voorlichting omtrent verontreiniging van de zee door olie

Behalve de routine rapporten van de lichtschepen werd in de loop van het jaar een aantal incidentele rapporten over olieverontreiniging ontvangen. Deze meldingen werden doorgegeven aan de Rijkswaterstaat met een prognose over de verwachte beweging van de waargenomen olie op zee.

f. Voorlichting omtrent ionosferische, aardmagnetische en seismologische verschijnselen

Zoals gebruikelijk werden de resultaten van de ionosfeerpeilingen en absorptiemetingen te De Bilt gepubliceerd in het "Monthly Bulletin on Ionospheric Data". Hierin worden ook gegevens opgenomen over de waargenomen activiteit van de zon in het gebied van radiogolven, die door het PTT ontvangstation (NERA) worden verstrekt. De grensfrequenties van de F2-laag van de ionosfeer werden dagelijks aan NERA doorgegeven. Er zijn over 1969 geen ionosfeerbulletins van Paramaribo verschenen, daar de apparatuur van het ionosfeerstation te Paramaribo buiten bedrijf en te De Bilt in revisie was.

Uurgemiddelden van de magnetische componenten werden bepaald uit de magnetogrammen van Witteveen en Paramaribo en in voorlopige vorm doorgegeven aan de Wereldcentra van aardmagnetische gegevens, evenals microfilmkopieën van de magnetogrammen. Na het bekend worden van aanvullende gegevens worden de uurgemiddelden later in definitieve vorm gepubliceerd in de magnetische jaarboeken.

De waarschuwingdienst voor ionosferische storingen werd ook in 1969 door de PTT verzorgd. Magnetische gegevens die daarbij van dienst kunnen zijn worden telefonisch verstrekt door het K. N. M. I. (Magnetisch Station te Witteveen). De magnetische karaktergetallen worden in dit verband dagelijks aan NERA doorgegeven. Maandelijks worden deze indices gerapporteerd aan de International Service of Geomagnetic Indices, tegelijk met een opgave van de bijzondere magnetische verschijnselen. Een lijst met gegevens over magnetische stormen wordt maandelijks gezonden aan ESSA-Research Laboratories, Boulder, U.S.A., voor publicatie in het bulletin "Solar Geophysical Data".

In verband met het gevaar van mogelijke verzakkingen van dijken in het olie-winningsterrein van Maracaibo werd voor NEDECO, 's-Gravenhage, een rapport opgesteld over een studie van de seismiciteit van dit gebied welke in opdracht van de Compania SHELL de Vezezuela was verricht door Dr. Cluff van de Woodward-Clyde Association of Consulting Engineers.

## D. Inspecties

### 1. Landstations

Overzicht van de in het verslagjaar afgelegde inspectiebezoeken.

| Kwartaal                             | I  | II | III | IV | jaar |
|--------------------------------------|----|----|-----|----|------|
| Hoofd- en synoptische stations       | 1  | -  | 3   | 5  | 9    |
| Termijnstations                      | 9  | 9  | 6   | 3  | 27   |
| Windstations                         | 2  | 5  | 4   | 4  | 15   |
| Zonneschijnstations                  | 2  | 3  | 7   | 4  | 16   |
| Regenstations                        | 32 | 29 | 25  | 22 | 108  |
| Speciale stations in het Deltagebied | 1  | -  | 5   | 5  | 7    |

### 2. Schepen en booreilanden

De in bruikleen verstrekte instrumenten aan het H. K. S. "De Hoop", de visserijonderzoekingsvaartuigen "Willem Beukelsz." en "Tridens", een aantal vissersvaartuigen en kustvaartuigen werden regelmatig gecontroleerd door een medewerker van de afdeling.

Bovengenoemde schepen verrichten waarnemingen t.b.v. het K. N. M. I. , die als radioweerrapporten via Scheveningen-Radio naar het K. N. M. I. worden verzonden. Ook werden de lichtschepen door genoemde ambtenaar bezocht voor het controleren van meteorologische instrumenten. Deze bezoeken dienden tevens voor het onderhouden van het contact met gezagvoerders en stuurlieden.

In dit verslagjaar werden voor het eerst instructie- en inspectiebezoeken gebracht aan booreilanden. Bezocht werden "Penrod 58" en "Endeavour", welke booractiviteiten verrichten resp. voor de "Placid International Oil Ltd" en "Amoco Netherlands Petroleum Co" op het Nederlands continentaal plat.

Voor wat betreft de activiteiten van de "Port Meteorological Officers" te Amsterdam en te Rotterdam kan worden verwezen naar het jaarverslag van het A.N.W.I. en het jaarverslag van de Filiaalinstelling van het K. N. M. I. te Rotterdam.

## II. INSTRUMENTELE VOORZIENINGEN

### A. Inleiding

De verdere uitbreiding van instrumenten en apparatuur t.b.v. de meteorologische metingen heeft zich in 1969 voortgezet. Vooral de werkzaamheden op het gebied van reparatie en revisie ondergingen dientengevolge een sterke stijging, zodat opvoering van de doelmatigheid door het toepassen van moderne hulpapparatuur noodzakelijk was om de toch reeds ontstane achterstand te reduceren. Met name het in gebruiknemen van ultrasonische reinigungsapparatuur heeft hiertoe een aanzienlijke bijdrage geleverd blijkens het snelle in in sterke mate verbeterde reviseren van uurwerken van registrerende instrumenten en andere fijnmechanische constructies.

Verdere arbeidsbesparing werd bereikt door standaardisatie van registratiestroken van thermo- en hygrografen en door normalisatie van de registreeruurwerken met behulp van een elektronisch controle-apparaat voor de afregeling.

Ook het invoeren van specialisatie op het terrein van instrumenten, die zowel mechanische als elektronische revisie behoeven, heeft geleid tot een verlaging van het benodigd aantal manuren.

In het kader van de voorbereiding van grote projecten is veel aandacht besteed aan de instrumentele uitrusting van de in de komende jaren te installeren 200 meter hoge meteorologische meetmast nabij Cabauw.

De installatie van apparatuur voor de rechtstreekse ontvangst van satelliet wolkenfoto's kwam in april gereed; enige aanpassingsschakelingen (o.a. ten behoeve van de overbrenging van de signalen via het telefoonnet naar de Kon. Luchtmacht (Meteorologisch Centrum) en een automatische tijdindicatie werden in eigen beheer ontworpen en vervaardigd.

Het onderhoud van apparatuur in de meetmasten te Vlaardingen, Noordwijkerhout en De Bilt vertoonde een aanzienlijke uitbreiding o.a. door de installatie van digitale registratie-apparatuur. Vanaf juni worden de installatie- en onderhoudswerkzaamheden van de apparatuur in de meetmasten uitgevoerd door een speciale groep technici; o.a. is de tienmetermast te Vlaardingen door deze ploeg van meetapparatuur voorzien. Moeilijkheden in de digitale ponsregistratie werden in de loop van het jaar vrijwel geheel geëlimineerd.

In het raam van de eerste fase van de invoering van de nieuwe organisatiestructuur van het K.N.M.I. is sinds oktober de stationsinspecteur aan de Instrumentele Afdeling toegevoegd.

### B. Onderzoek op instrumenteel gebied

Ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek werden nieuwe meetmethodes en instrumenten ontwikkeld. De problemen die zich hierbij voordoen liggen soms zuiver op instrumenteel gebied, soms zijn de op te lossen vragen meer fysisch-meteorologisch, oceanografisch of geofysisch van aard. In het eerste geval wordt het benodigde onderzoek verricht door de instrumentele afdeling. Ofschoon dit instrumenteel onderzoek ten behoeve van een bepaald project verricht wordt, is deze instrumentele ontwikkeling veelal voor meerdere doeleinden van belang.

#### a. Integrerende versterker voor zeer kleine gelijkspanningen (project BI 67-2)

Het onderzoek van 3 prototypen van deze integrerende versterker werd beëindigd en een serie van 50 stuks werd gebouwd. Omdat op vele stations waar deze instrumenten nodig zijn, zelden controle mogelijk is, werden halfgeleiders en ander materiaal voor deze serie gecontroleerd en waar nodig geselecteerd. Na de bouw werden de schakelingen afgeregeld en bij de jaarwisseling kon de beproeving over een tijdvak van enige maanden een aanvang nemen. De verwachting is, dat de integratorschakeling een nulpuntsstabiliteit zal houden, zodanig dat integratie op 1 promille nauwkeurig mogelijk is. Deze nauwkeurigheid is niet alleen mogelijk voor het meest gebruikte instrument, de Moll-Gorczyński pyranometer, maar ook voor instrumenten met langere tijdsduur.

De mogelijkheid bestaat, om desgewenst, niet slechts de temperatuurinvloed van de stralingsdetector ( $2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{oo}$  per  $^{\circ}\text{C}$  voor een Moll-zuil), maar ook de kleine temperatuur afhankelijkheid ( $0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{oo}$  per  $^{\circ}\text{C}$ ) welke de ijking van de integrator nog heeft, te elimineren.

b. Meting waterdamptransport (project AIII 68-1)

Voor de meting van het turbulent transport van waterdamp is het noodzakelijk, dat snelle fluctuaties (enkele Hz) in het waterdampgehalte van de lucht bepaald kunnen worden. Uit een literatuurstudie is gebleken dat de conventionele meteorologische meetmethoden hiervoor niet geschikt zijn. Een methode die wel voldoende snel is berust op de absorptie van infrarode straling door waterdamp. Hoewel instrumenten volgens dit principe reeds geruime tijd in laboratoria in gebruik zijn, vindt toepassing in de meteorologie nauwelijks plaats.

De absorptie wordt sterk bepaald door de golflengte en de breedte van het gebruikte golflengtegebied. De laboratorium instrumenten zijn alle uitgerust met een spectrometer met een groot oplossend vermogen. Het is echter ook mogelijk de gewenste golflengte te verkrijgen met behulp van zgn. interferentiefilters. Om na te gaan of deze filters voldoende selectief zijn om bij normale meteorologische omstandigheden voldoende absorptie te verkrijgen, werd in het afgelopen jaar begonnen met de bouw van een proefschakeling. Enkele voorlopige metingen toonden aan dat de absorptie (overigens overeenkomstig de berekeningen) gering is. Meer definitieve metingen zullen nog moeten aantonen of met behulp van deze filters aan de gestelde eisen voldaan kan worden.

c. Meting grondtemperaturen (project BI 69-3)

Tot op heden werden grondtemperaturen gemeten m.b.v. kwikthermometers. Voor een efficiënte verwerking van de meetgegevens is het noodzakelijk over te gaan op een meetmethode waarbij een elektrisch signaal aangeboden kan worden. Hoewel dit op zich geen probleem meer is, werd onderzocht hoe een dergelijke thermometer optimaal te construeren is, d.w.z. hoe de dimensionering moet zijn, opdat een zo klein mogelijke verstoring van de te meten temperatuur optreedt.

Hiervoor werd in het vrije veld gemeten met verschillende typen thermometers. De proeven zullen echter voortgezet moeten worden in het laboratorium vanwege de thermische inhomogeniteit van de grond en de optredende grote temperatuurgradiënten in de bovenste grondlaag.

De temperatuurverdeling als functie van plaats en tijd werd hiertoe analytisch berekend voor een cylinder met zand als thermisch medium. Met behulp van een rekenprogramma werden eisen opgesteld voor minimale randeffecten en werd de insteltijd van de stabiele toestand berekend. Een verslag hierover kwam in 1969 gereed en zal in 1970 verschijnen.

Omdat bij de veldproeven temperatuurverschillen beneden  $0,5^{\circ}\text{C}$  moeten worden gemeten, werd voor de metingen gebruik gemaakt van thermokoppels. De afgegeven spanning werd - na versterking - analoog geregistreerd. Dit zal in de toekomst echter digitaal gebeuren. Met deze digitale registratie werd een begin gemaakt in de vorm van het uitproberen van een snelle en betrouwbare kanalenkiezer voor microvoltsignalen. Daarnaast is een studie begonnen over digitale signaalverwerking in de vorm van systeemtheorie en geïntegreerde schakelingen.

C. Enige in voorbereiding zijnde grote projecten

a. 200 m-mast

Reeds in het jaarverslag 1968 van het K. N. M. I. werd de bouw gemeld van een 200 m hoge meetmast t.b.v. meteorologisch onderzoek. Werden in 1968 de nodige voorbereidende maatregelen getroffen, in 1969 ontstonden meer concrete plannen betreffende voorzieningen, die nodig zouden zijn om het instrumentarium onder te brengen. Het ontwerp van de eigenlijke mast is geheel in handen van de Rijksgebouwendienst.



Met het doel om de coördinatie van alle werkzaamheden m.b.t. de 200 m-mast binnen het K. N. M. I. te verbeteren, werd in augustus 1969 een "technische werkgroep 200 m-mast" ingesteld. In deze werkgroep zijn zowel vertegenwoordigers van de Speciale Projectgroepen als van de Instrumentele Afdeling opgenomen.

De mast wordt circa 213 m hoog en bestaat uit een cilindrische stalen pijp van 2 m diameter, opgebouwd uit 43 secties van ieder circa 5 m lengte. Hier komt bovenop nog een bliksemvanger van 13 m hoog, zodat het hoogste punt op bijna 226 m ligt.

Opdat de metingen in de mast niet door de aanwezigheid van de mast zelf gestoord zullen worden, zullen op de meetniveaus horizontale meetarmen worden aangebracht aan het einde waarvan de diverse apparatuur zal worden opgesteld. De op deze wijze opgestelde instrumenten bevinden zich daarmee op een afstand van 10 m uit het hart van de mast. Per meetniveau worden in het horizontale vlak drie van dergelijke meetarmen onder een hoek van  $120^{\circ}$  aangebracht.

Langs de mast (verticaal) bevinden zich 10 meetniveaus en wel op 20 m boven de begane grond en vervolgens steeds 20 m hoger, tot een hoogte van 200 m.

Opdat de instrumenten bereikbaar blijven, zijn de meetarmen scharnierend aan de mast bevestigd. Hydraulisch kunnen de armen individueel naar boven worden bewogen, totdat deze verticaal langs de mast komen. Vanaf een buitenbordes zijn dan vervolgens de instrumenten bereikbaar. De mast zelf wordt toegankelijk door de aanwezigheid van een lift (inwendig); daarnaast is een doorlopende ladder aanwezig over de gehele hoogte.

De mast wordt op vier hoogten in drie richtingen afgetuid; de onderste twee stellen tuien verbonden aan tuiblokken op 70 m afstand, de beide bovenste stellen tuien aan tuiblokken op een afstand van 140 m van de voet van de mast. De krachten op elk tuiblok worden opgevangen door vier heipalen en acht trekankers. Zo nodig kunnen nog meer trekankers worden aangebracht.

Aan de voet van de mast komt, rondom de mast gebouwd, een achthoekig gebouw, met ruimten voor het onderbrengen van meet- en registratie-apparatuur, liftapparatuur, noodstroomaggregaat en enkele ruimten met een algemeen doel als berging, eenvoudige kantine etc. De afstand tussen twee tegenoverliggende wanden van het gebouw is circa 16 m; het gehele gebouw krijgt een kelderverdieping, terwijl de hoogte boven de grond circa 3.5 m bedraagt.

Een van de grootste moeilijkheden, waarmee het K. N. M. I. werd geconfronteerd, was het constructie-detail aan het uiteinde van de meetarmen, de uithouder. De primaire eisen, waaraan deze uithouders moesten voldoen, waren zeer grote degelijkheid (vervanging van dit deel zal naderhand immers zeer moeilijk uitvoerbaar zijn), grote flexibiliteit (plaatsing van verschillende instrumenten op dezelfde uithouder moet mogelijk zijn) en goede mogelijkheden voor uitwisseling van op deze uithouders geplaatste instrumenten.

Na ampele overwegingen werd besloten hiervoor een oplossing te kiezen, zoals door de Instrumentele Afdeling van het K. N. M. I. werd ontworpen.

De opdracht voor de bouw van meetgebouw, tuiblokken, enz. werd op 13 oktober 1969 verstrekt, die voor de bouw van de mast op 27 oktober 1969. De eerste paal werd geslagen op 21 oktober 1969.

Mast en meetgebouw rusten op in totaal 28 palen, ieder tuiblok op vier en de toegangsbrug op zes palen. Alle 58 palen waren reeds op 28 oktober 1969 geheid. Aan het einde van 1969 ontstond enige vertraging in de bouw door wateroverlast en enige andere tegenslagen. Niettemin ziet het er naar uit dat de bouw van de mast nog in 1970 kan worden voltooid.

#### b. Lichteiland Goeree

Van het Directoraat-Generaal van het Loodswezen enz. werd dit jaar bericht ontvangen dat de plannen om het lichtschip Goeree te vervangen door een onbemand lichteiland definitief binnen afzienbare tijd verwezenlijkt zouden worden. Als tijdstip voor deze vervanging werd de zomer 1971 voorzien. Voor het K. N. M. I. betekent dit, dat de meteorologische en oceanografische waarnemingen, welke thans door waarnemers aan boord van het lichtschip worden verricht, met behulp van een automatisch werkend systeem verricht moeten worden.



In het verslagjaar werden, op basis van een reeds eerder uitgebracht studie-rapport, de eisen voor een automatisch waarnemingsstation verder uitgewerkt. Hier-toe werd nauw overleg gepleegd met de Technische Dienst van 's Rijkskustverlichting, terwijl via de Raad van Overleg voor het fysisch-oceanografisch onderzoek van de Noordzee contact werd onderhouden met Diensten en Instituten die eveneens geïnteres-seerd zijn in waarnemingen van een dergelijk station.

In verband met de omvang van het project en de daaraan verbonden kosten is een plan in meerdere fasen opgesteld. In de eerste fase zijn die grootheden ondergebracht welke van direct belang zijn voor de operationele dienst (windsnelheid en -richting, luchtdruk, golfhoogte e. d.), terwijl in de latere fasen de nadruk meer ligt op waar-nemingen ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek.

Daar in de komende jaren de instrumentele verzorging van de 200 m-mast te Ca-bauw vrijwel alle beschikbare tijd van de Instrumentele Afdeling in beslag neemt zal de bouw van dit automatisch waarnemingsstation grotendeels uitbesteed moeten worden. Een en ander vormt echter nog een onderwerp van studie. Eerst in het komende jaar kunnen hierover definitieve beslissingen genomen worden.

#### D. Diverse bij Insa in eigen beheer uitgevoerde kleinere projecten

Ten behoeve van Schiphol werden drie centrale servo-systemen voor de sturing van alle windrichting-recorders en -aflezingen ontworpen en vervaardigd.

Voor het project Sylt (zie hoofdstuk IV, C I. 1) werden zenders en ontvangsyste-men ontwikkeld voor de overdracht van trivaalsignalen.

De afregeling en controle van anemometers met reed-relais werden verbeterd door de constructie van een test-apparatuur.

Voorts kwam t. b. v. de projectgroep "Fysische Meteorologie" een vijftal blik-semtellers gereed (zie hoofdstuk IV, AII. 3).

Voor de aflezing van temperatuur en vochtigheid op afstand werd een meetbrug ontworpen; dit apparaat zal als standaardtype op de stations worden ingevoerd.

Ten behoeve van het luchtelektrisch onderzoek op het Jungfrauoch, dat voorzien is voor het voorjaar 1970, werden enige instrumenten ontworpen en vervaardigd.

Een drietal meetapparaten voor de waterinhoud van de lucht werd t. b. v. de Speciale Projectgroepen geconstrueerd (zie hoofdstuk IV, AII. 1).

Tevens kwam gereed een voedingsapparaat voor een fotomultiplier, bestemd voor het mistonderzoek (zie hoofdstuk IV, AII. 1).

Ten behoeve van het windstructuur-onderzoek werd medewerking verleend aan het ontwerp van een speciale trage windvaan; één exemplaar is vervaardigd en geplaatst in één van de twee experimentele 20 m-masten in De Bilt (zie hoofdstuk IV, AIII).

### III. MACHINALE BEWERKING WAARNEMINGEN

#### A. Inleiding

De afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen verzorgt enerzijds de archivering van door de verschillende afdelingen aangeboden waarnemingen en het reproduceren van deze gegevens in de gewenste vorm; anderzijds behoort het sorteren van de waarnemingen en het machinaal uitvoeren van berekeningen tot haar taak. Bij dit laatste neemt de berekening van numerieke produkten ten behoeve van de weersverwachtingen een voorname plaats in.

Hiertoe beschikt de afdeling over een "conventioneel" machinepark van pons- en sorteermachines, en over een rekenautomaat van het type EL-X8 met bijbehorende randapparatuur. In oktober van dit jaar werd de computer uitgebreid met de volgende eenheden:

- a. een tweede kerngeheugen. Hiervoor kwam een 32 K kerngeheugen ter beschikking. Gezien de ontwikkelingen op het gebied van de numerieke verwachtingen was deze uitbreiding noodzakelijk. Bovendien wordt ook de verwerking van andere grote programma's door deze uitbreiding versneld.
- b. een regeldrukker. Door de komst van dit apparaat werd het mogelijk de verwerkingstijd, die voor de numerieke verwachtingen benodigd is, te bekorten, daar een groot deel van de kaarten op de regeldrukker wordt afgedrukt. Voor de plotter-eenheid kan nu ook het accent meer op de uitvoering van de meer gedetailleerde en experimentele kaarten komen te liggen. Verder kan thans alle output in leesbare vorm worden afgeleverd, terwijl in het verleden alle resultaten door middel van de tijdrovende procedure via een flexowriter zichtbaar moesten worden gemaakt. De flexowriters zelf worden door de komst van de regeldrukker minder belast, alsook de bandponser, zodat in de toekomst minder storingsen van deze apparaten te verwachten zijn.
- c. 4 magneetbandeenheden met kanaalbuffer. I. v. m. de ponskaartconversie, was het nodig deze eenheden te installeren. In de toekomst zullen echter ook vele andere gegevens via de magneetband opgeslagen of verwerkt kunnen worden. De compatibiliteit voor I. B. M. banden bleek moeilijker te liggen dan de leverancier had verwacht. Men hoopt hiervoor op korte termijn een oplossing te vinden.

Gedurende de experimentele fase waarin zich de uitwerking van het barotrope model bevindt (zie hoofdstuk IV, A1), werd de ervaring opgedaan, dat de voor verwerking benodigde tijd te krap was gekozen. In gemiddeld 50% van de gevallen bleek de afgesproken afleveringstermijn van het produkt te worden overschreden.

Deels werd dit veroorzaakt, doordat de computer na de start enige tijd niet storingsvrij functioneerde, hetgeen de aflevertijden ongunstig beïnvloedde. Voor een ander deel droegen veranderingen in de programma's en kleine onvolkomenheden hierin nog bij tot de late aflevertijden.

Aangezien bij het afsluiten van dit jaar alle programma's vastliggen en tot een vervroeging van de start van de computer zal worden overgegaan ter vermijding van de aanloop-storingsen, wordt verwacht dat moeilijkheden van deze aard tot het verleden behoren.

Het onderzoek naar het uitvallen van stations bij de data-extractie, duurt voort. Er zal een controle worden uitgevoerd naar de kwaliteit van de geponste gegevens in de telexbanden. Deze worden soms niet correct door de bandlezer gelezen en derhalve bij de extractie verworpen.

Vanaf mei van dit verslagjaar werden delen van het barokliene drie lagen model beproefd. De voorlopige resultaten hiervan geven goede hoop op een spoedig gereedkomen van dit programma.

## B. Productie

De werkzaamheden voor het Instituut werden hoofdzakelijk in eigen beheer uitgevoerd. Voor een deel der werkzaamheden werd echter nog gebruik gemaakt van rekenautomaten bij het Rijks Computercentrum (R.C.C.) en het Elektronisch Reken-centrum van de Rijksuniversiteit (E.R.C.) te Utrecht.

De afdeling productie werd gesplitst in de sectie Rekenautomaten (S.R.A.) met computerapparatuur en de sectie Mechanische Informatie Verwerking (M.I.V.) met conventionele apparatuur.

### 1. Sectie Rekenautomaten

#### Apparatuur

Na de uitbreiding in oktober bestaat de apparatuur uit:  
EL-X8 met 32 K kerngeheugen,  
trommelgeheugen (512 K),  
twee bandponcers,  
bandlezer,  
kaartlees-ponseenheid,  
plotter,  
regeldrukker,  
4 magneetbandeenheden.

#### Werkzaamheden

In januari werd het aantal uren, waarin operators op werkdagen beschikbaar waren, uitgebreid tot 12 uren (08.00 - 20.00 uur), in maart werd dit  $13\frac{1}{4}$  uur (08.00 - 21.15 uur), vanaf 3 augustus  $14\frac{3}{4}$  uur (06.30 - 21.15 uur) en vanaf 24 november 16 uur (06.30 - 22.30 uur). Op zon- en feestdagen was de werktijd  $8\frac{1}{4}$  uur (08.00 - 16.15 uur). Totaal waren in 1969 gedurende 4172 uren operators beschikbaar. In deze tijd werd de EL-X8 gedurende 3.000 uren (72%) productief gebruikt. Hiervan was een groot gedeelte (1465 uren) bestemd voor de numerieke verwachting. De verdeling van de uren over de verschillende kwartalen is in de volgende tabel weergegeven.

#### Jaaroverzicht beschikbare EL-X8 uren

##### Uren, waarop operators beschikbaar waren

|          | I <sup>1)</sup> | II   | III  | IV  | JAAR |
|----------|-----------------|------|------|-----|------|
| Kwartaal |                 |      |      |     |      |
| Uren     | 1039            | 1040 | 1150 | 943 | 4172 |

##### Productieve uren

|                                      |                  |           |           |                  |            |
|--------------------------------------|------------------|-----------|-----------|------------------|------------|
| Numerieke verwachting                | 368              | 320       | 376       | 401              | 1465       |
| Experimentele verwachting            | 70               | 70        | 67        | 64               | 271        |
| Overige lange programma's            | 181              | 255       | 354       | 188              | 978        |
| Diversen <sup>3)</sup>               | <u>150</u>       | <u>21</u> | <u>41</u> | <u>75</u>        | <u>287</u> |
| Totaal                               | 769              | 666       | 838       | 728              | 3001       |
| in % van het aantal beschikbare uren | 74 <sup>1)</sup> | 64        | 73        | 73 <sup>2)</sup> | 72         |

##### Niet-productieve uren

|                        |            |            |            |            |            |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Onderhoud (24x)        | 42         | 67         | 52         | 49         | 210        |
| Storing <sup>4)</sup>  | 21         | 103        | 62         | 25         | 211        |
| Diversen <sup>4)</sup> | <u>207</u> | <u>204</u> | <u>198</u> | <u>141</u> | <u>750</u> |
| Totaal                 | 270        | 374        | 312        | 215        | 1171       |

1) De gegevens van januari en februari zijn gedeeltelijk geschat.

2) Bij berekening van het percentage in het IV-de kwartaal (73%) zijn de gegevens van oktober buiten beschouwing gelaten wegens de uitbreiding van de apparatuur in die maand.

3) O.a. beproeving en verwerken van korte programma's.

4) O.a. starten en aanlooptijd, wachttijden tussen programma's, uitschakeltijd en

De beproeving van de numerieke verwachtingen vergde in totaal 270 uren en de verwerking van de overige lange programma's 978 uren.

Wat de niet-produktieve uren betreft, blijkt uit de tabel o.m. dat 210 uren werden besteed aan onderhoud, terwijl door storing in de apparatuur 211 uren verloren gingen.

De verdeling van de uren voor de overige lange programma's is in onderstaande tabel gegeven.

Verdeling van de uren voor de overige lange programma's

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Instrumentele Afdeling en Afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen | 13  |
| Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie                                | 21  |
| Klimatologie en Landbouwmeteorologie                                | 195 |
| Oceanografie en Maritieme Meteorologie                              | 319 |
| Geofysica                                                           | 100 |
| Speciale Projectgroep Numerieke Voorspelmethode                     | 6   |
| Speciale Projectgroep Grenslaagmeteorologie                         | 68  |
| Speciale Projectgroep Fysische Meteorologie                         | 2   |
| Speciale Projectgroep Meerdaagse Verwachtingen                      | 191 |
| Speciale Projectgroep Meteorologische Navigatie                     | 27  |
| Speciale Projectgroep Routing                                       | 9   |
| Speciale Projectgroep Windeffecten Noordzee                         | 19  |
| Speciale Projectgroep Maritieme Grenslaag                           | 8   |
| Totaal aantal uren                                                  | 978 |

2. Sectie Machinale Informatie Verwerking

Machinepark

Op 1 december 1969 werden de gehuurde tabelleermachine B5 en de sorteermachine D1 afgevoerd, waardoor het machinepark aan het einde van het verslagjaar bestond uit de volgende machines:

- 1 Gamma B (elektrische rekenmachine) - Bull - 1960,
- 1 Alpha-numerieke tabelleermachine met automatische wagen en gekoppelde totaal-kaartenmachine - Bull - 1967,
- 1 reproducerende ponsmachine - 45 en 80 kol. - Bull - 1960,
- 1 sorteermachine type D1 - 80 kol. - Bull,
- 1 sorteermachine type D1 - 80 kol. - Bull - 1967,
- 1 sorteermachine type D3 - 80 kol. - Bull - 1965,
- 2 ponsmachines - 45 kol. - Powers,
- 5 ponsmachines - 80 kol. - Bull,
- 1 controle ponsmachine - 80 kol. - Bull,
- 4 flexowriters.

Werkzaamheden

De bij de verschillende afdelingen binnengekomen waarnemingen werden regelmatig door het Rijks Computercentrum (R.C.C.) te Den Haag in ponskaarten vastgelegd. Sedert begin 1969 wordt de dagelijkse hoeveelheid neerslag van de  $\pm 300$  regensstations meteen door het K.N.M.I. op ponsband overgebracht. Hetzelfde geschiedt met een aantal gegevens betreffende het 500 mbar-niveau t.b.v. de projectgroep Meerdaagse Verwachtingen. Verder werden in incidentele gevallen enkele waarnemingsreeksen eveneens rechtstreeks op ponsbanden vastgelegd.

Een groot aantal oude 45 kolomskarten, waarvan de gegevens reeds op 80 kolomskarten waren overgebracht, en andere overtollige karten met waarnemingen op zee werd afgevoerd.

De inhoud van totaal 23.430.462 ponskarten is door het Rijks Computercentrum (R.C.C.) overgebracht naar magneetband. Hiermede is het overbrengen voltooid. De banden moeten echter nog worden omgezet van 7 naar 9 sporen. Daarna komen de betrokken magneetbanden naar De Bilt, terwijl duplicaatbanden bij het Rijks Computercentrum (R.C.C.) te Den Haag achterblijven. Controle en eventuele aanvulling moet nog plaatsvinden, hetgeen grotendeels in eigen beheer zal geschieden.

Voor het samenstellen van "Climatological Summaries" voor de zeegebieden, in het kader van de Wereld Meteorologische Organisatie (W.M.O.), waarvoor het K.N.M.I. de verantwoordelijkheid op zich heeft genomen, werden 132.036 buitenlandse scheepswaarnemingen ontvangen, terwijl 153.601 Nederlandse scheepswaarnemingen werden gedupliceerd en verzonden aan de betrokken leden van de W.M.O.

Bij het conventionele machinepark bedroeg het totaal aantal bestede uren van de sorteermachines 4179 of 75% van het aantal beschikbare uren, van de tabelleermachine 2084 uren (58%), van de reproducerende ponsmachine 296 uren (15%) en van de Gamma 44 uren (2.2%).

### C. Wetenschappelijk onderzoek en programmering

Aan de verschillende afdelingen en projectgroepen werden adviezen verstrekt en assistentie verleend bij het wetenschappelijk onderzoek en de programmering voor de diverse projecten.

Als eigen onderzoek is een objectieve methode - een uitbreiding van de Picard-methode - voor het bepalen van stroomlijnen uit een divergent vectorveld vastgelegd in een Wetenschappelijk Rapport, dat in 1970 zal verschijnen.

De Adaptive Arithmetical Method (ADAM) - een statische voorspelmethode, welke is afgeleid van de ADALINE - ter voorspelling van de maandgemiddelde etmaaltemperatuur is verder ontwikkeld en beproefd (zie ook hoofdstuk IV, AV. 3).

Teneinde tot de voorspelling voor een zeker maand te komen wordt gebruik gemaakt van de volgende gegevens:

- a. de maandgemiddelde etmaaltemperaturen van de overeenkomstige maand in de jaren 1881 t/m 1955;
- b. de Grosswetterlagen van iedere dag in een periode voorafgaande aan de overeenkomstige maand in de jaren 1881 t/m 1955;
- c. de Grosswetterlagen van iedere dag in een periode voorafgaande aan de maand waarvoor de verwachting wordt opgesteld.

Uit de gegevens onder punt a. en b. worden volgens een bepaald procédé prediktors met bijbehorende gewichten samengesteld, die toegepast op de gegevens onder punt c. de voorspelling voor de maandgemiddelde etmaaltemperatuur van de te voorspellen maand leveren.

Op soortgelijke wijze kunnen ook de decadegemiddelde etmaaltemperaturen voorspeld worden, alsmede de neerslaghoeveelheden en de gemiddelde zonneschijnduur voor de maand en de decaden.

Van deze methode zijn een aantal versies ontwikkeld. Voor elke versie is een groot aantal voorspellingen gedaan, waarvan een prestatie-index is berekend. Deze prestatie-index is een maat voor de kwaliteit van de verschillende versies en tevens een middel om de versies met elkaar te kunnen vergelijken.

Uit de resultaten bleek dat de gemiddelde etmaaltemperatuur voor de maand en de decaden met enige betrouwbaarheid voorspeld kan worden. Van de neerslag- en zonneschijnverwachtingen zijn nog te weinig resultaten bekend om conclusies te kunnen trekken.

#### IV. W E T E N S C H A P P E L I J K   O N D E R Z O E K

##### Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het wetenschappelijk onderzoek, dat op het K. N. M. I. wordt verricht besproken. Een overzicht van de onderhavige projecten is in bijlage III gegeven.

Evenals gedurende het voorgaande verslagjaar werd een gedeelte van het wetenschappelijk onderzoek verricht in het kader van speciale projectgroepen.

Het aantal speciale projectgroepen werd in het verslagjaar uitgebreid, zodat aan het eind van 1969 de volgende groepen konden worden onderscheiden:

- a. numerieke voorspelmethoden,
- b. fysische meteorologie,
- c. grenslaagmeteorologie,
- d. meerdaagse verwachtingen,
- e. luchtvaart meteorologische problemen (flight planning),
- f. scheepsrouting,
- g. maritieme grenslaagmeteorologie,
- h. windeffecten Noordzee.

De beide laatstgenoemde projectgroepen ressorteren onder de directeur van de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie.

In onderstaande is de indeling van dit hoofdstuk gegeven, waarbij tussen haakjes met een letter is aangegeven welke projectgroepen tot bepaalde onderzoeken bijdragen.

Daarnaast kan ook tot de onderzoeken worden bijgedragen door medewerkers die niet formeel bij een speciale projectgroep zijn ingedeeld. Dit geldt o. a. voor de bijdragen van medewerkers van de Instrumentele Afdeling (Insa) en de Afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen (M. B. W.).

##### A. Synoptische, dynamische en fysische meteorologie

- I. Numerieke voorspelmethoden (a)
- II. Fysische meteorologie (b)
- III. Grenslaagmeteorologie (c), in beperkte mate ook (b)
- IV. Radio-activiteit en chemische samenstelling van de lucht en van de neerslag (b)
- V. Verwachtingen op kortere en langere termijn (d); in beperkte mate ook (a)
- VI. Luchtvaartmeteorologie (e; b en c)
- VII. Diversen

##### B. Klimatologie en Landbouwmeteorologie

- I. Klimatologie en statistische meteorologie
- II. Landbouwmeteorologie en micrometeorologie (in beperkte mate c)

##### C. Fysische oceanografie en Maritieme meteorologie

- I. Fysische oceanografie (ten dele h)
- II. Maritieme meteorologie (f, g en h)

##### D. Geofysica

- I. Seismologie
- II. Aardmagnetisme
- III. Ionosfeeronderzoek

Evenals dit het vorig jaar het geval was, is op een beperkt aantal onderzoeken uitvoeriger ingegaan. Voor de hoofdgroepen van onderzoek zijn deze projecten:

- A. Het voorkomen en de eigenschappen van condensatiekernen, Aitkenkernen en vrieskernen.
- B. Het hydrometeorologisch onderzoek Salland.

C. De golven op een raai buiten Noordwijk.

D. De elektrische stromen in de magnetosfeer.

De in het jaarverslag 1968 ingevoerde indeling van de onderwerpen van onderzoek bleef in grote trekken gehandhaafd, maar wel werden detail-wijzigingen aangebracht.

Zo is het gedeelte E: "Onderzoekingen op instrumenteel gebied en op het gebied van machinale bewerking van waarnemingen" vervallen. Deze onderwerpen van onderzoek zijn beschreven in de hoofdstukken II en III, met dien verstande dat instrumentele en rekentechnische ontwikkelingen, die duidelijk tot het domein van een bepaalde projectgroep behoren, onder het aan die projectgroep gewijde gedeelte van dit hoofdstuk werden opgenomen.

Getracht is om de indeling in verschillende deel-onderzoeken systematischer op te zetten en wel zodanig dat een beperkt aantal onderzoek-groepen onderscheiden is, waarbij dan wel iedere groep zo nodig verder werd onderverdeeld. Het overzicht heeft hierdoor aan duidelijkheid gewonnen, terwijl een en ander bovendien de gelegenheid gaf de verantwoordelijke onderzoekers bij de verschillende projecten te noemen.

Overigens komt deze gedetailleerdheid uitsluitend tot uiting in bijlage III, waar een overzicht in tabelvorm over het wetenschappelijk onderzoek wordt gegeven. De wijze van nummeren van de projecten bleef daarbij gehandhaafd.

#### A. Synoptische, dynamische en fysische meteorologie

Condensatiekernen, Aitkenkernen en vrieskernen (projecten AII67-3; AII68-7; AII69-2)

Het belang voor de meteorologie van in de lucht voorkomende deeltjes is gelegen in de rol, die deze deeltjes spelen bij de fase-overgangen van water. Condensatie van waterdamp en bevriezing van waterdruppeltjes beginnen nl. over het algemeen op deeltjes: de condensatiekernen en de vrieskernen.

Ook zonder deze deeltjes zijn condensatie en bevriezing weliswaar mogelijk, maar de oververzadiging resp. de onderkoeling, die dan nodig zijn, zijn veel groter dan wanneer wel geschikte deeltjes aanwezig zijn. Bijvoorbeeld circa 400% oververzadiging bij afwezigheid van deeltjes tegen minder dan 1 ‰ bij aanwezigheid van voldoende geschikte deeltjes.

Druppels zuiver water met een diameter van 1 mm bevriezen eerst bij circa  $-20^{\circ}\text{C}$ , terwijl druppeltjes met een diameter van 1 micron eerst bij  $-40^{\circ}\text{C}$  bevriezen. Bij aanwezigheid van geschikte vrieskernen ligt deze temperatuur veel hoger (bijvoorbeeld  $-4^{\circ}\text{C}$  bij aanwezigheid van zilverjodide deeltjes).

De chemische samenstelling en de grootte van het deeltje bepalen de oververzadiging waarbij druppelvorming, of de onderkoeling waarbij bevriezing optreedt. Het aantal deeltjes per volume eenheid en de oververzadiging waarbij er condensatie op plaatsvindt, bepalen samen met de afkoelsnelheid van de verzadigde waterdamp, hoe het beschikbare water wordt verdeeld. Dezelfde hoeveelheid water kan nl. over een groot aantal kleine druppeltjes of een kleiner aantal grote druppeltjes worden verdeeld.

De processen waardoor neerslagvorming plaatsvindt, botsing en samenvloeien der druppeltjes (coalescentie), die na het ontstaan van deze druppeltjes optreden, hangen op hun beurt weer af van de verdeling van de druppeltjes over de verschillende grootteklassen, het zogenaamde druppelgroottespectrum.

Deze processen verlopen efficiënter en sneller naarmate er meer grote druppeltjes (groter dan 18 micron) in de druppelpopulatie aanwezig zijn. De vrieskernen spelen een essentiële rol bij de neerslag vormende processen in het onderkoelde deel van de wolk. Wanneer namelijk naast waterdruppeltjes ook ijskristallen aanwezig zijn groeien deze laatstentenkoste van de eersten hetgeen de coalescentie tussen beide bevordert. Voor een beter begrip van het ontstaan van een bepaald druppelgroottespectrum is kennis van het aantal condensatiekernen en de oververzadiging waarbij ze als zodanig kunnen fungeren noodzakelijk.

Een apparaat waarin de oververzadiging nauwkeurig kan worden ingesteld is de thermodiffusiekamer. Een schets hiervan is gegeven in fig. 9. De kamer bestaat uit twee met nat vloeipapier bedekte platen met temperatuur  $T_1$  en  $T_2$  voor respectievelijk de onder- en bovenplaat. Dicht bij de platen is de dampspanning gelijk aan de verzadigingsdampspanning van water bij de temperatuur van het natte oppervlak. De bijbehorende dampdrukken  $P_1$  en  $P_2$  zijn op de dampdruk-kromme voor water (zie fig. 10) aan-



gegeven. Tengevolge van een langzame werveling en diffusie heerst in een groot gebied rond het midden van de ruimte tussen de platen een toestand die gekarakteriseerd wordt door  $P_3 = \frac{P_1 + P_2}{2}$  en  $T_3 = \frac{T_1 + T_2}{2}$ . De evenwichts-dampdruk bij een temperatuur  $T_3$  is echter lager dan  $P_3$ , zoals uit het verloop van de dampspanningskromme blijkt. Er heerst dus in dit gebied een oververzadiging die zoals in fig. 10 is aangegeven afhangt van  $(T_2 - T_1)$  en de absolute waarde van  $T_1$  of  $T_2$ . Door de ruimte tussen de platen loopt een smalle evenwijdige lichtbundel. Loodrecht op de bundel staat een camera, waarmee de druppeltjes in de bundel gefotografeerd kunnen worden. Met de microscoop kan de film worden bekeken en het aantal druppeltjes worden bepaald.

Het instrument is zo gebouwd, dat ook expansie van de met waterdamp verzadigde lucht mogelijk is. Bij deze expansie treden zulke grote oververzadigingen op, dat alle in de lucht aanwezige deeltjes als condensatiekern dienst gaan doen. Met deze thermodiffusiekamer kan men dus het aantal condensatiekernen als functie van de oververzadiging meten, maar tevens kunnen bij expansie alle deeltjes die onder die omstandigheden als condensatiekern dienst doen, worden geteld.

Een apparaat, dat ook alle condensatiekernen meet, maar dan op een indirecte manier is de foto-elektrische Aitkenkernenteller (zie fig. 11). Onder Aitkenkernen verstaat men deeltjes met afmetingen van  $10^{-3}$  tot 1 micron. Deze deeltjes kunnen bij voldoende grote oververzadiging als condensatiekern dienst doen. Ruimte I bestaat uit een met nat vloeipapier bedekte cylinder. Ruimte II wordt, nadat de te meten lucht in ruimte I is gezogen vrijwel geheel vacuum gepompt. Daarna wordt de kraan tussen I en II geopend, waarbij de waterdamp en de lucht circa 25% uitzetten en daardoor sterk afkoelen. In I treedt als gevolg van de plotselinge afkoeling een zeer grote oververzadiging op, waarna een wolk van druppeltjes ontstaat. De verzwakking van een door I lopende lichtbundel wordt met een fotoweerstand gemeten.

Hieruit kan met behulp van een ijkgrafiek het totaal aantal deeltjes dat als condensatiekern dienst doet worden afgeleid. Met een dergelijke teller, geschikt gemaakt voor automatische metingen, is nu ruim een jaar op het K. N. M. I. gemeten.

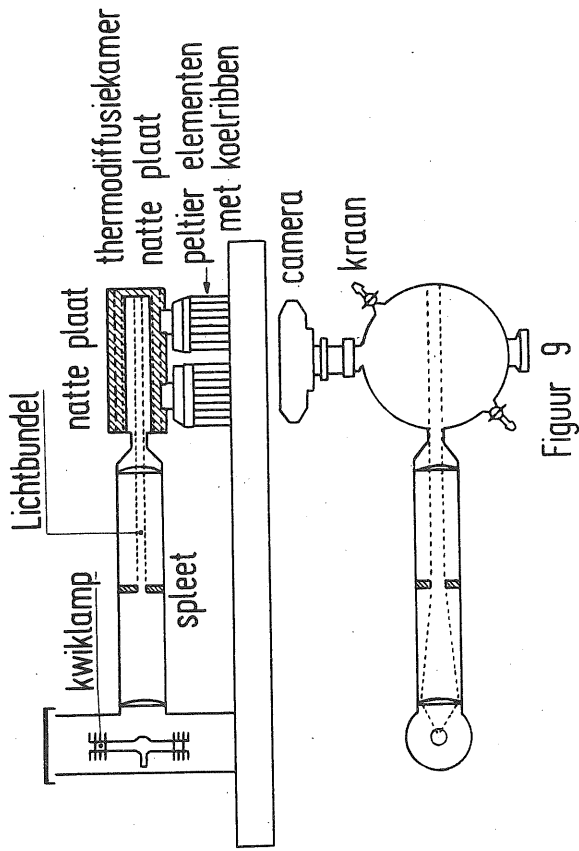
Het doel dat wordt beoogt met de thermodiffusiekamer is om bij het ontstaan van mist, tijdens mist en bij de dissipatie van mist metingen te doen, terwijl gelijktijdig de andere fysische parameters zoals druppelgroottespectrum, waterinhoud, verticale temperatuur opbouw, stralingsdivergentie, windsnelheid, transmissie enz. worden gemeten.

Zo kan een duidelijk beeld van het verloop van deze parameters tijdens mist-situaties worden verkregen. De metingen met de thermodiffusiekamer zijn tot nu toe tot het laboratorium beperkt gebleven. Desalniettemin is al een indruk verkregen van het gedrag van de in de natuur werkzame condensatiekernen. De tijd waarin deze uit de meetruimte verdwijnen doordat ze groeien tot druppeltjes die uitvallen is een functie van de oververzadiging. Fig. 13 geeft hiervan een beeld.

Van 0 - 1 ‰ neemt de uitvaltijd sterk af. Bij een oververzadiging van 1 ‰ en meer wordt de mate van afname van de verdwijningstijd veel minder sterk. Dit is waarschijnlijk een gevolg van de sterke toename van het aantal deeltjes dat dan als condensatiekern dienst doet, waardoor de individuele druppeltjes kleiner blijven. Bij 1 ‰ oververzadiging zijn vrijwel alle aanwezige deeltjes blijkbaar geschikte condensatiekernen. De verdere, zij het ook geringere, afname van het aantal deeltjes is een gevolg van de steeds groter worden valsnelheid van de gestaag groeiende druppeltjes. Aangezien het aantal Aitkenkernen per cc boven land loopt van 10.000 - 100.000/cc, maar het aantal gevormde grotere druppeltjes in mist en wolken slechts van 10 - 1000/cc zou men hieruit de conclusie kunnen trekken, dat de oververzadiging bij de vorming van mist en wolken over het algemeen de waarde van 1 ‰ niet overschrijdt. Dit blijkt o. a. uit een meting die met de thermodiffusiekamer werd verricht. De oververzadiging bedroeg hierbij 0,4 ‰. Het totaal aantal deeltjes bedroeg volgens de Aitkenkernenteller 60.000/cc, zichtbaar werden als druppels circa 7500 deeltjes per cc. Het aantal dat vrij snel grotere druppeltjes vormde die zich onderscheidde door een grotere valsnelheid bedroeg niet meer dan 300/cc. Het is juist deze laatste categorie kernen, die voor de meteorologie belangrijk is. Zij vangen snel de beschikbare hoeveelheid waterdamp weg en houden zo de oververzadiging te laag voor de andere deeltjes. Metingen met de thermodiffusiekamer zullen slechts incidenteel gedaan kunnen worden. Om toch een indruk te krijgen over de plaatselijke toestand, het effect van aanwezige bronnen, de dagelijkse gang van de verontreiniging van de lucht

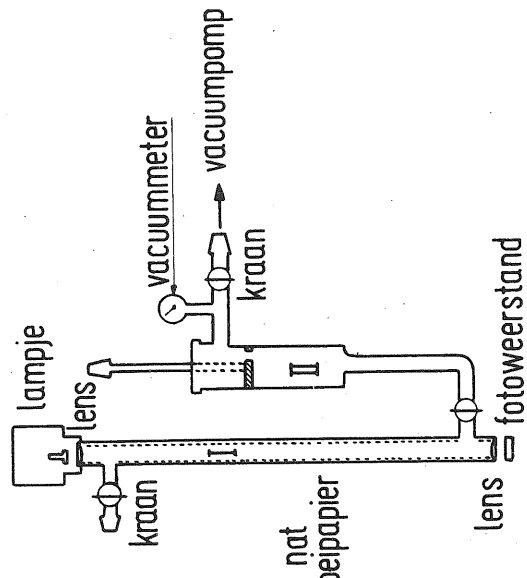


# Thermodiffusiekamer



Figuur 9

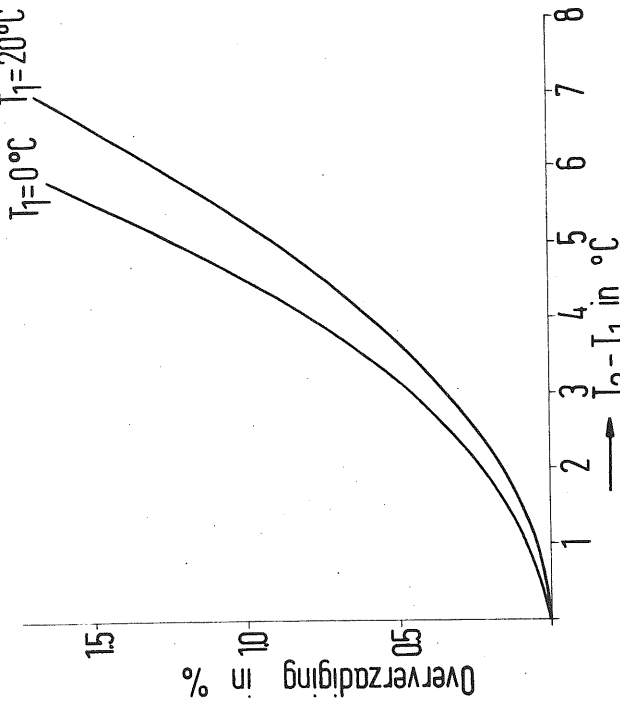
## Aitkenkernenteller



Figuur 11

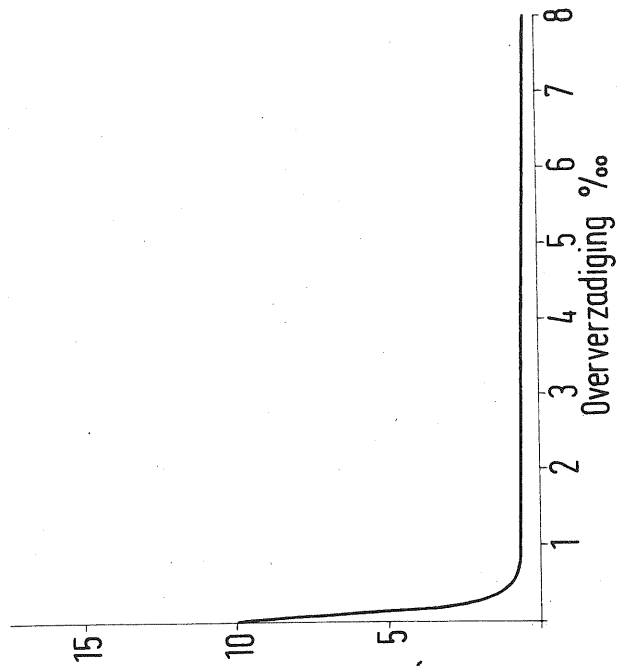
$T_1 = 0^\circ\text{C}$

$T_1 = 20^\circ\text{C}$



Figuur 12

Tijd waarin 10% van de deeltjes  
verdwijnt in min.



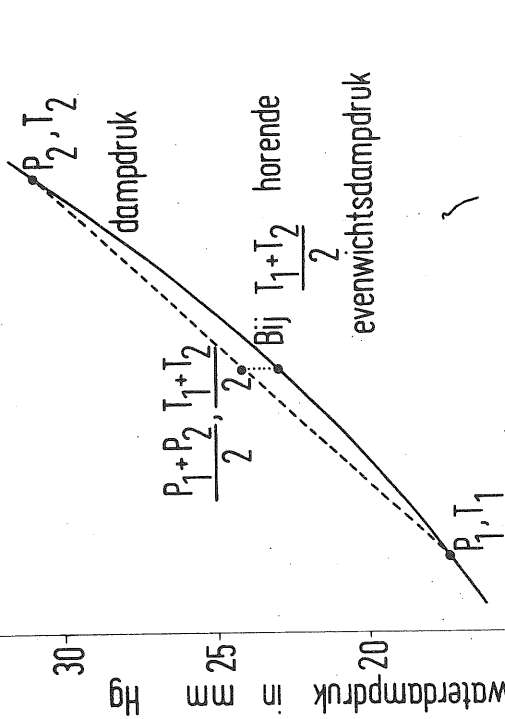
Figuur 13

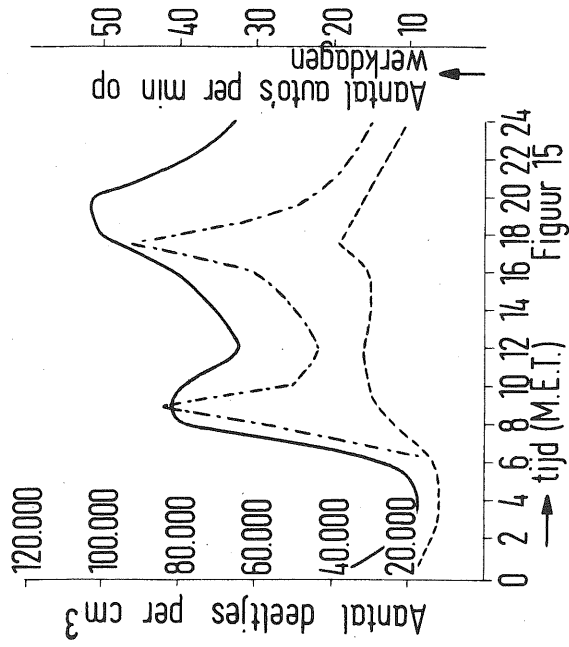
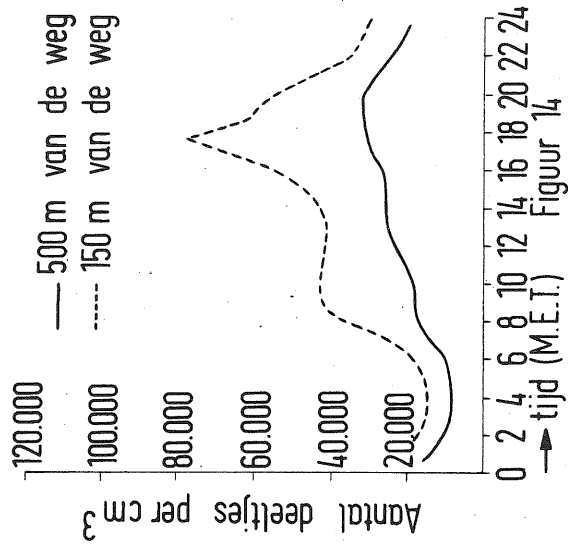
$$\frac{P_1 + P_2}{2}, \frac{T_1 + T_2}{2}$$

Bij  $\frac{T_1 + T_2}{2}$  horende  
evenwichtsddampdruk

temperatuur in  $^\circ\text{C}$

Figuur 10





Afstand van de weg 150m

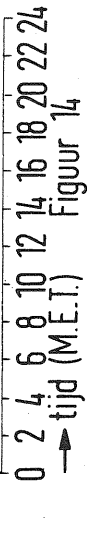
----- Windrichting

OZO, ZO, ZZO, Z, ZZW, ZW, WZW.

----- Windrichting

N, NNO, NO, ONO, O, W, WNW, NW, NNW.

----- Aantal pers. auto's per min



Figuur 16

Tabel I

| Bevriezings Temp. °C | Geval I<br>sneeuw 6 jan.<br>± 13.30 uur 1970 | Geval II<br>sneeuw 6 jan.<br>± 15.15 uur 1970 | Inhoud van<br>1 druppel 0.1 cc |
|----------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| - 5.0                | Aantal druppels                              |                                               |                                |
| - 5.5                | 12                                           | 1                                             |                                |
| - 6.0                | 17                                           | 4                                             |                                |
| - 6.5                | 11                                           | 4                                             |                                |
| - 7.0                | 2                                            | 4                                             |                                |
| - 7.5                | 1                                            | 4                                             |                                |
| - 8.0                | 3                                            | 3                                             |                                |
| - 8.5                |                                              | 2                                             |                                |
| - 9.0                |                                              | 2                                             |                                |
| - 9.5                |                                              | 6                                             |                                |
| - 10.0               |                                              | 2                                             |                                |
| - 10.5               |                                              | 2                                             |                                |
| - 11.0               |                                              | 3                                             |                                |
| - 11.5               |                                              | 1                                             |                                |
| - 12.0               |                                              | 4                                             |                                |
| - 12.5               |                                              | 2                                             |                                |
| - 13.0               |                                              | 1                                             |                                |
| - 13.5               |                                              | 6                                             |                                |
| - 14.0               |                                              | 2                                             |                                |
| - 14.5               |                                              | 2                                             |                                |
|                      | Totaal<br>[46] aantal                        | Totaal<br>[49] aantal                         |                                |

continue metingen met de foto-elektrische Aitkenkernenteller verricht.

Er werd gemeten op 2 plaatsen, die op een afstand van respectievelijk 150 meter en 500 meter van de autosnelweg Utrecht-Zeist liggen. Een half jaar meten op ieder van deze plaatsen gaf een gemiddeld aantal kernen van respectievelijk 32.000/cc (150 m) en 20.000/cc (500 m). De dagelijkse gang van het kernaantal op beide plaatsen is weergegeven in fig. 14. De afhankelijkheid van de menselijke activiteit blijkt duidelijk uit het feit, dat het minimum ongeveer tussen 2 en 4 uur 's nachts ligt. De sterke toename tussen 6 en 8 uur en het maximum om 18.00 uur accentueren dit nog.

Dat het verkeer hierbij een grote rol speelt komt duidelijk naar voren in fig. 15, dat de dagelijkse gang van de Aitkenkernen op 150 m van de weg weergeeft, maar dan gesplitst naar van de weg afkomende en naar de weg toewaaierende wind. Fig. 16 geeft de windrichtingsafhankelijkheid op beide plaatsen. Hoewel de invloed van de windrichting op 500 m afstand nog wel zichtbaar is, is ze toch al danig verzwakt. Waarschijnlijk kan met enkele van deze meters de verspreiding van de deeltjes als functie van verschillende meteorologische factoren (stabiliteit, windsnelheid enz.) gemeten worden.

### Vrieskernen

Er werd een apparaat gemaakt waarmee de bevroeringstemperatuur van druppeltjes kan worden gemeten.

Uit de bevroeringstemperaturen van een voldoende aantal druppeltjes van dezelfde grootte kan het vrieskernspectrum (het aantal actieve vrieskernen als functie van de temperatuur) worden bepaald. De opzet is om met dit apparaat het vrieskernspectrum in neerslag te meten. De verschillen in neerslagelementen tussen aanwezige vrieskernen kunnen aanzienlijk zijn, zoals een meting op 6 januari 1970 van om 13.30 uur en om 15.15 uur gevallen sneeuw aantoonde.

Tabel I geeft het aantal druppeltjes van 0,1 cc dat in een temperatuurinterval van 0,5°C bevroert. In geval I waren veel vrieskernen met een activeringstemperatuur van -6°C aanwezig. In geval II waren deze vrijwel afwezig en ligt de gemiddelde activeringstemperatuur bij circa -10°C.

Een beter inzicht in het hoe en waarom van de verschijnselen bij condensatie en bevroering zal ongetwijfeld leiden tot een beter begrip van de processen die zich bij wolken-, mist- en neerslagvorming voordoen.

## I. Numerieke voorspelmethoden

De werkzaamheden van de Speciale Projectgroep Numerieke Voorspelmethoden bestonden in het verslagjaar voornamelijk uit het gereed maken van de bestaande programma's voor het gebruik op routine-basis. Met de meeste programma's was in het begin van het jaar voldoende geëxperimenteerd om over te kunnen gaan op het dagelijks toetsen onder praktijkomstandigheden. Hierbij kwamen uiteraard nog onvolmaaktheden aan het licht, die voor zover nodig alle in de loop van het jaar konden worden geëlimineerd. Aan het einde van het jaar waren dan ook de meeste programma's voldoende beproefd om de producten geschikt te kunnen verklaren voor gebruik in de Weerdienst. Ten einde hierover een zo objectief mogelijk oordeel te kunnen verkrijgen werd een speciale Beoordelingsgroep (BG) in het leven geroepen. Deze was samengesteld uit enkele leden van de betrokken projectgroep en enkele leden gekozen uit de meteorologen, werkzaam in de Weerdienst. Hun eenstemmig oordeel over de bestaande programma's was dat zij in hun huidige vorm van direct nut voor de Weerdienst kunnen zijn.

De Automatische Data Extractie en correctie (AI 65-1) bleef de voortdurende aandacht vragen mede in verband met voortdurende wijzigingen in codes en telecommunicatievoorschriften en usances. De objectieve analyse van stromingsvelden (AI 61-1) werd verbeterd door invoering van een vereffeningsprocedure aan de rand ter beteugeling van het randbederf.

Het eigenlijke voorspelprogramma (AI 61-3) onderging vrijwel geen essentiële wijzigingen. Belangrijke wijzigingen werden echter aangebracht in de wijze van uitvoer van de verwachtingen ter betere aanpassing aan de behoefte van de gebruikers.

Aan de bovengenoemde serie van 3 basisprogramma's werden in de loop van het jaar nog toegevoegd programma's ter berekening van de relatieve vortcriteitsadvection (zowel aan de analyse als aan de verwachtingen) (AI 69-4 en AI 69-7). Deze grootheid is van belang voor het voorspellen van neerslaggebieden. In het begin van het jaar verliep de communicatie tussen de genoemde programma's (die elkaars resultaten gebruiken) via ponsband. Dit werd geheel vervangen door communicatie door middel van het trommelgeheugen.

Een begin werd gemaakt met het opstellen van een programma voor een baroklien model (3 niveaus) (AI 61-4) uitgaande van de theoretische studie vermeld in het vorig verslag. Enkele gevallen konden nog voor het eind van het jaar hiermede worden behandeld. Ter voorbereiding van verdere experimenten met dit model werd het bestaande analyseprogramma uitgebreid tot een programma voor simultane analyse van velden in 3 niveaus (AI 69-2).

Geëxperimenteerd werd met de wijze van presentatie van de kaarten (analyses en verwachtingen) t.b.v. de Weerdienst, zowel met behulp van de plotter als met behulp van de regeldrukker. Met beide methodes konden bevredigende presentaties worden verkregen.

## II. Fysische Meteorologie

### 1. Mist

Bij het mistonderzoek werd de ontwikkeling van het instrumentarium voortgezet. Een tweede exemplaar van de handimpactor kwam gereed, waardoor het mogelijk wordt gelijktijdig druppelspectra te meten op twee plaatsen, bijvoorbeeld op twee verschillende hoogten. Aan de bouw van een optische druppelspectrummeter, berustend op strooilichtmeting aan individuele druppels, werd begonnen. Na voltooiing van het optische deel werd geprobeerd het door de druppels verstrooide licht met een lichtgevoelige field-effect-transistor (FET) te meten. Op die manier bleek dat druppels groter dan 20 micron diameter nog konden worden gedetecteerd. Omdat voor het mistdruppelspectrum nog druppels van circa 10 maal zo kleine afmetingen van belang zijn, zal verder een fotomultiplier worden gebruikt.

Belangrijk voor het mistonderzoek te De Bilt was het gereedkomen van een nieuwe 20 meter-mast en het wijzigen van de reeds bestaande. Het horizontaal zicht wordt sinds juni 1969 geregistreerd op 1, 2, 4, 10 en 20 meter hoogte. Sinds september worden tevens op diverse hoogten windsnelheid, windrichting en temperatuur met een vernieuwd instrumentarium gemeten. De eerste metingen bevestigen het vermoeden dat correlaties gelegd kunnen worden tussen het verticale zichtprofiel en andere meteorologische grootheden.

Voor de vloeibaar-water-inhoud van mist is de impactor-verdamper verder ontwikkeld. Bij het aanzuigen van mist moet worden bewerkstelligd dat zowel grote als kleine druppeltjes in de juiste onderlinge concentratie-verhouding worden gevangen. Daartoe is de aanzuigopening geplaatst in het zg. stagnatiepunt van een bol - dat punt op de bol, waar de wind recht op staat. Om dit te bereiken wordt de bol met de waterinhoudmeter draaibaar opgesteld en op de wind gehouden met een servomechanisme dat gestuurd wordt door een in de nabijheid opgestelde windvaan. De diameter van de bol is verder zo gekozen dat de eigen invang-efficiëncy van de bol gering is bij windsnelheden van 5 m/sec of lager.

In het verslagjaar werd een begin gemaakt met de meting van de stralingsdivergentie teneinde de invloed van de straling op het vormen en oplossen van mist te onderzoeken. In een 20 meter-mast op het K. N. M. I.-terrein wordt de stralingsbalans gemeten op 2 en 20 meter hoogte met behulp van Suomi-stralingsbalansmeters. Het verschil van beide metingen geeft de divergentie in de laag tussen deze beide niveaus. Uit de eerste resultaten blijkt dat het verschil tussen de werkelijk gemeten afkoeling en de afkoeling welke door de stralingsdivergentie wordt veroorzaakt, groter is tijdens mistsituaties, dan in gevallen zonder mist. Interessant is ook dat in enkele gevallen (zonder mist) ook overdag een afkoeling door straling blijkt op te treden. In verband met het voorgaande ligt het in de bedoeling ook de divergentie van de turbulente warmteflux te gaan meten.

## 2. Aerosol

Hiervoor kan worden verwezen naar de uitvoerige beschrijving die als inleiding bij de behandeling van hoofdgroep A is geplaatst.

## 3. Luchtelektriciteit

Uit waarnemingen in de eerste helft van het jaar bleek dat mist i. h. a. wordt voorafgegaan door een afname van het geleidingsvermogen van de lucht. Dit soort afnamen treedt echter ook op zonder door mist gevolgd te worden. Wellicht is wel verschil tussen beide typen geleidingsvermogenvariatiën te ontdekken, maar de gebruikte apparatuur werkte daarvoor te onnauwkeurig. Tegen het einde van het jaar zijn nieuwe Gerdien-aspiratoren in gebruik genomen.

Dit jaar zijn bliksemtellers geplaatst te De Bilt, Den Helder, Vlissingen en Witteveen, voornamelijk zonder Sodeco-printers. Het bereik van de tellers is bepaald door vergelijking met opgaven van vrijwillige onweerswaarnemers en bleek ongeveer 15 km te bedragen. Voor de maand augustus is gezocht naar een verband tussen onweersactiviteit en neerslag. Het gevonden verband is betrokken op een te korte periode om definitieve conclusies te rechtvaardigen.

Het "spiegeleffect met tijdsverschuiving" dat soms optreedt bij vergelijking van neerslagstroom en veldsterkte is nader theoretisch onderzocht. De in de literatuur gegeven verklaring lijkt onwaarschijnlijk. Een betere verklaring is mogelijk te geven door uit te gaan van de veldsterkte als de primaire grootte die de neerslagstroom veroorzaakt. Dit onderzoek zal met behulp van eigen metingen worden voortgezet.

Zowel voor het aerosol, als het luchtelektrisch onderzoek werden in het verslagjaar voorbereidingen getroffen i. v. m. het in april 1970 uit te voeren meetprogramma op het Jungfraujoch in Zwitserland.

## III. Grenslaagmeteorologie

Het belangrijkste feit voor het grenslaagonderzoek, en in het bijzonder voor dat naar de verspreiding van luchtverontreiniging, was ongetwijfeld het begin dat werd gemaakt met de bouw van de 200 m-mast op het terrein tussen Lopik en Cabauw. Nadat in een groot aantal technische besprekingen met de Rijksgebouwendienst het ontwerp voor mast en gebouw in grote lijn was samengesteld, kon op 2 juni de aanbesteding plaatsvinden. In oktober kon met de uitvoering van de bouw worden begonnen; op 21 oktober werd de eerste paal geslagen.

Het onderzoek aan de beschikbare meetmasten, de 80 m-mast te Vlaardingen en de NORA mast in de duinen te Noordwijk, beperkte zich tot de verdere bewerking van de meetgegevens over de periode 4 april 1967 t/m 3 april 1968 van de 80 m-mast.

Deze bewerking bestond hoofdzakelijk uit een studie van de variatie van de frequentieverdeling van de windsnelheid als functie van de windrichting, het seizoen en van dag en nacht. Hierbij bleek op 10 m hoogte een belangrijk verschil te bestaan tussen de frequentieverdelingen van de dagwaarden en die van de nachtwaarden. Op 40 m hoogte is dat verschil kleiner - en op 80 m is het niet meer aanwezig. Het betreft hier ongetwijfeld een effect van het verschil in de stabiliteit van de atmosfeer tussen dag en nacht.

Verder werd een aantal meetresultaten, o. a. ook de, in het vorige verslag (1968) op pag. 11 t/m 15 uitvoerig behandelde gegevens, gebruikt voor een aantal voordrachten en voor het samenstellen van een introductie-artikel in het nieuwe tijdschrift "Boundary Layer Meteorology" dat bij Reidel - Dordrecht in 1970 gaat verschijnen.

In het kader van de uitbreiding van het netwerk van meetstations voor het onderzoek naar de invloed van de luchtverontreiniging op de hoeveelheid straling, welke aan het aardoppervlak wordt ontvangen, werden nog enkele geschikte meetpunten gevonden in Greup (gemeente Mijnsheerenland), Ypenburg en Berkenwoude. Het stationsnet zal in het komende jaar in bedrijf komen, na het gereed komen van de benodigde registratie-apparatuur. De bewerking van het waarnemingsmateriaal van april 1964 t/m december 1967 door de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten van T. N. O. kwam in het verslagjaar gedeeltelijk gereed. De splitsing van de stralingswaarnemingen naar windrichting geeft een indicatie, dat de luchtverontreiniging

invloed heeft op de straling. Op het station Heenvliet ten zuiden van de Nieuwe Waterweg blijkt de globale straling duidelijk groter te zijn dan op de ten noorden van de Nieuwe Waterweg gelegen stations. Mogelijk speelt de reflectie van zonnestraling aan de door de langs de Waterweg gelegen industrie gecreëerde bewolking een rol, zodat de diffuse straling te Heenvliet groter wordt. Teneinde dit na te gaan, zal het meetprogramma te Heenvliet worden uitgebreid met de meting van de diffuse straling.

Het onderzoek van het turbulente transport van waterdamp en de energiebalans van het aardoppervlak in de Rottegatpolder werd in november afgesloten. De metingen duurden van het begin van juni tot het begin van november. De meetgegevens zullen door de Mathematisch-Fysische Afdeling van Rijkswaterstaat verwerkt worden.

De in 1967 in Zuidelijk Flevoland verkregen 469 snelregistraties van wind en temperatuur werden geordend. Van de andere benodigde meteorologische gegevens werd door Rijkswaterstaat reeds de helft op ponsband verstrekt; hiervoor werd een omrekenings- en tabelleringsprogramma geschreven. Voor analyse der resultaten was in verband met andere werkzaamheden geen tijd.

Een literatuurstudie werd gemaakt van het elders verrichte experimentele onderzoek naar de sterkte van windstoten als functie van duur, meethoogte en meetplaats. De beschikbare resultaten blijken onvoldoende nauwkeurig te zijn om algemene conclusies te kunnen trekken.

Ter afsluiting van het in 1966 begonnen onderzoek naar de relatie tussen windvaanconstructie en windvaangedrag, werd met medewerking van een student der R.U. Utrecht, een windtunnelonderzoek verricht naar het gedrag van vanen met dubbele niet-parallele vaanbladen. Bepaalde configuraties bleken bistabiel te zijn, met evenwichtsrichtingen welke hoeken tot  $16^{\circ}$  maakten met de werkelijke windrichtingen. Met behulp van rookproeven werd voor dit "pathologisch" gedrag een redelijke verklaring gevonden. De meetresultaten werden samengevat in een verslag; de analyse werd verwerkt tot een research note, welke is aangeboden aan het Journal of Applied Meteorology.

De resultaten van dit onderzoek naar abnormaal vaangedrag leidden tot de, in 1968 reeds vermoede, mogelijkheid om een trage, doch goed gedempte vaan te bouwen. Voor luchtvaartmeteorologische doeleinden zou deze boven gewone windvanen het voordeel hebben, dat hij niet reageert op kortgolfige richtingsfluctuaties welke geen invloed hebben op vliegtuigen. Een prototype werd gebouwd en werkte bevredigend.

#### IV. Radio-activiteit en chemische samenstelling van de lucht en van de neerslag

Bij het zoeken naar het verband tussen de Grosswetterlage en de  $\text{SO}_2$ -concentratie in het Rijnmondgebied (AIV 66-1) werden de 28 afzonderlijke Grosswetterlagen in 10 groepen samengevat, ingedeeld naar anticyclonale en cyclonale stroming en naar overheersende windrichting. Voor zomer en winter geeft de groep met zwakke veranderlijke wind een significante correlatie met hoge  $\text{SO}_2$  concentraties. De groepen NO anticyclonaal en ZO cyclonaal zijn alleen 's winters met hoge  $\text{SO}_2$  concentraties gecorreleerd. Uit dit verband kon voor de winter 1968 - 1969 een gemiddeld hogere  $\text{SO}_2$  concentratie in de Rijnmond verwacht worden dan in 1967 - 1968. De gemiddelde  $\text{SO}_2$  concentratie is echter gelijk gebleven. Een grove berekening van de  $\text{SO}_2$  emissie en immissie toonde aan dat dit waarschijnlijk kan worden verklaard door de in gebruikname van een 213 m hoge schoorsteen bij de Shell en het toenemende gebruik van aardgas.

In samenwerking met de T.H. Eindhoven werd gezocht naar de bronnen van de hoge concentraties aan  $\text{SO}_2$  in Eindhoven gemeten (AIV 69-1). Uit een verband met de windrichtingen in Eindhoven en Essen, op grondniveau en op grotere hoogte moet worden geconcludeerd dat bij oostenwind met snelheden van 5 à 7 m/s verontreiniging uit het Ruhrgebied voor de hoge  $\text{SO}_2$  concentraties in Eindhoven verantwoordelijk is. Eindhoven zelf produceert betrekkelijk weinig  $\text{SO}_2$ .

In het begin van het verslagjaar werd een nieuwe "Atlas  $\text{SO}_2$  analyzer" ontvangen, ter vervanging van de oude, die niet voldeed (AIV 68-5). Deze  $\text{SO}_2$  analyzer werd op het laboratorium beproefd.

De metingen van het oxidanten-niveau te Vlaardingen zijn voortgezet. Een ozonconcentratie van 0,1 microgram ozon per gram lucht kan als de maximale natuurlijke waarde worden beschouwd. In 1968 en 1969 is op respectievelijk 11 en 50 dagen overschrijding van dit niveau geconstateerd. Tien van de elf dagen in 1968 met een hoog oxidanten-niveau waren zonnig; beneden 2000 m bevond zich een laag met stabiele opbouw. Een publicatie over de metingen in 1968 is ter perse. Continue registratie van het oxidanten-niveau te De Bilt is in voorbereiding.

Het aantal verzoeken om inlichtingen omtrent de aard en de gehalten van bijmengsels van lucht en neerslag, ook buiten (sterk) verontreinigde gebieden neemt gestadig toe. De bijmengsels zijn ten dele van natuurlijke oorsprong (bijvoorbeeld van het zeeoppervlak afkomstige zoutdeeltjes) en ten dele afkomstig van ver gelegen bronnen van luchtverontreiniging. Een voorstudie werd gemaakt omtrent de vestigingsplaats en het meetprogramma van een vierde station voor routinemetingen van de samenstelling van lucht en neerslag. De bestaande stations te Den Helder, De Bilt en Witteveen maken deel uit van een West-Europees netwerk; het vierde station zal deel uitmaken van een globaal netwerk onder auspiciën van W. M. O.

De metingen van de radio-activiteit van lucht en neerslag werden nog ongewijzigd voortgezet, doch in de Interdepartementale Coördinatie-commissie voor Radio-activiteitsmetingen werd overeenstemming bereikt over een vereenvoudiging van het meetprogramma en verdere integratie van de metingen van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid en van het K. N. M. I.

## V. Verwachtingen op kortere en langere termijn

### 1. Verwachtingen op korte termijn

De verwachtingspraktijk bevindt zich in een overgangsfase tussen het gebruik van de klassieke Noorse methode en de numeriek hydrodynamische methode. Aan de introductie van deze laatste methode werd in dit verslagjaar veel tijd besteed. Ofschoon deze introductie meer didactische en organisatorische aspecten heeft dan zuivere researchaspecten, is het toch zo dat het gehele onderzoek bij de veranderde situatie moet worden aangepast. De voortgang van de bestaande projecten bestond dan ook voornamelijk uit een heroriëntering t. a. v. methode en werkwijze (o. a. veelvuldiger inschakelen van de computer). De doelstelling blijft overigens onveranderd: verbetering van de korte termijnverwachtingen.

### 2. Meerdaagse verwachtingen

De twee problemen waar het bij de verbetering van de 2- en 3-daagse verwachtingen om gaat, t. w. een beter inzicht te verkrijgen in de informatie vervat in de numeriek berekende stromingspatronen en een optimaal, objectief gebruik van deze informatie bij de afleiding van het weer, kregen in 1969 uitvoerig de aandacht. Vermeldenswaard zijn de verbetering van de voorspelling van de neerslagkans door gebruikmaking van de vortcriteits-advectievelden (zie ook AI Numerieke Voorspelmethoden) en de verbeterde voorspelling van de maximum temperatuur m. b. v. de dikte van de laag tussen 1000 en 500 mbar.

In het verslagjaar is een begin gemaakt met het opstellen van experimentele verwachtingen voor een periode van 5 à 10 dagen vooruit. De basis hiervoor wordt gevormd door analoge circulatie-ontwikkelingen over een periode van 30 dagen, met bijzondere nadruk op de laatste 10 dagen. De verdere ontwikkeling van deze analogen wordt vergeleken met de ontwikkeling die de numeriek-berekende stromingspatronen (tot 96 uur vooruit) te zien geven. Gebleken is dat goede analogen die de door de computer gesuggereerde ontwikkeling volgen, een redelijk betrouwbare verwachting opleveren voor dag 4 t/m dag 6.

### 3. Verwachtingen op lange termijn

In 1969 werden experimentele maandverwachtingen opgesteld volgens twee methoden, t. w. de analoge gevallen methode, welke uitgaat van analoge opeenvolgingen van circulatietypen (Grosswetterlagen) en een statistische voorspelmethode, de Adaptive Arithmethical Method (ADAM). De Grosswetterlage methode leverde 6 à 7 bruikbare tot goede maandverwachtingen (temperatuur- en neerslagverloop, alsmede temperatuurgemiddelde en neerslagsom) op. De ADAM-methode



kwam voor wat de temperatuur betreft tot eenzelfde resultaat, maar faalde m.b.t. de neerslagverwachtingen.

Ofschoon de basis van beide verwachtingsmethoden zodanig is dat missers nooit geheel kunnen worden uitgesloten, wordt getracht door successieve verbeteringen van de methoden de missers tot een minimum te beperken. Een van de middelen daartoe is het gebruikmaken van een verbeterd inzicht in het verband tussn de circulatie en het weer. Het in het verslagjaar begonnen weertype-onderzoek draagt daar wellicht toe bij. Verder is in 1969 een begin gemaakt met een systematische studie van een thermodynamisch model voor lange termijnverwachtingen. Het betreft hier een methode met een betere fysische fundering dan de twee bovengenoemde; de nadere uitwerking en toepassing is echter aanzienlijk gecompliceerder.

## VI. Luchtvaartmeteorologie

De werkzaamheden van de projectgroep Meteorologische Navigatie werden voortgezet met het ontwerpen van een geautomatiseerd Flight Planning System op basis van een ruimtelijke route structuur. Hiertoe werd besloten, nadat was vastgesteld dat het technisch mogelijk zou zijn een oplossing te vinden die voor de praktijk aanvaardbaar zou zijn wat betreft rekentijd, flexibiliteit etc. Een ruimtelijk systeem heeft bovendien het voordeel dat de drie hoofdbestanddelen: meteorologie, navigatie en performance, deel uitmaken van een geïntegreerd proces.

Aanvankelijk werd een proces ontwikkeld volgens een exact rekenschema, maar dit bleek alleen academische waarde te bezitten, omdat de benodigde computer-rekentijd een praktische toepassing in de weg stond. Door het schema te vereenvoudigen, gebruik makende van de zg. potentiaal methode kon de rekentijd binnen aanvaardbare grenzen worden gebracht. De programmatuur werd dienovereenkomstig gewijzigd, resulterende in een ontwerp dat aan de belangrijkste praktijkvragen kan voldoen.

Aangezien in het Atlantisch verkeersgebied door de Air Traffic Control tijdens piekuren georganiseerde routes worden voorgeschreven, werd het programma voorts zodanig gewijzigd dat het ook vliegplannen produceert langs de voorgeschreven routes.

Een essentieel punt bij de automatisering is dat de operationele meteorologische gegevens beschikbaar moeten komen in de vorm van roosterpuntwaarden. In verband met een aanbeveling van de 6de Air Navigation Conference van de I. C. A. O. wordt onderzocht hoe de voorziening internationaal geregeld kan worden. Twee studiegroepen, één van de I. C. A. O. en één van de W. M. O. houden zich met deze materie bezig. Nederland is in beide studiegroepen vertegenwoordigd. Als alternatief is het mogelijk de picturale facsimilékaarten die door de "Area Forecast" centra worden gedistribueerd elektronisch te digitaliseren. Een speciaal programma produceert thans de belangrijkste gegevens in de roosterpunten van het Atlantisch verkeersgebied. Hiertoe werd het mogelijk het project voorlopig af te ronden.

In de loop van het jaar werd begonnen met het samenstellen van een Wetenschappelijk Rapport waarin de methodieken worden beschreven van de optimale route selectie zowel ruimtelijk, als in de horizontaal en verticaal.

In verband met de recommendations 6: 2/14 en 6: 2/15 van de 5de Air Navigation Conference werd in 1969 begonnen met een onderzoek betreffende de variabiliteit van het baanzicht als functie van de tijd. Voor zichtwaarden minder dan 1000 meter worden de relatieve veranderingen in het zicht bepaald voor tijdverschillen van 1, 2, 4, 8 en 16 minuten. In afhankelijkheid van de zichtbaarheid van de bovenlucht en van de windsnelheid worden voor verschillende klassen van het zicht, frequentieverdelingen gevormd van het voorkomen van de relatieve veranderingen in het zicht over 1, 2, 4, 8 en 16 minuten.



## B. Klimatologie en Landbouwmeteorologie

### Hydrologisch onderzoek Overijssel (Salland) (project BI 69-3)

Zoetwater van goede kwaliteit wordt meer en meer schaars in ons land. De sterke groei van de bewolking en industrie hebben de vraag naar dit produkt voortdurend doen stijgen. Het ondiepe grondwater en het oppervlaktewater staan echter in toenemende mate bloot aan verontreiniging of verzilting. Ook het diepe grondwater kan niet het reservoir blijven, waaruit de mens naar believen voor de zoetwaterwinning kan putten.

Juist nu de behoefte aan recreatie groter wordt, moeten zwembaden gesloten worden in verband met de vervuiling, wordt de Biesbosch bestemd tot open zoetwaterbekken voor Rotterdam en verliest het Veluwemeer aan betekenis door vervuiling.

Hoewel in de laatste tien jaren grote vorderingen zijn gemaakt bij de waterbeheersing - vooral in verband met wateroverlast - ten behoeve van de landbouw, daalt de laatste tijd de grondwaterspiegel af en toe tot bedenkelijke diepten, en wordt schade berokkend aan boerenbedrijf en landschap. Een inventarisatie van die schade en een schatting van wat in de toekomst te verwachten valt bij toenemende wateronttrekkingen aan de bodem zijn noodzakelijk om eventueel tot alternatieve waterwinningsmethoden te kunnen besluiten.

Van belang daarbij is te weten hoe vaak en wanneer de schadelijke situaties voor een bepaalde plaats optreden alsmede hoe zij van plaats tot plaats variëren. De frequenties hangen in belangrijke mate af van de intensiteit en de duur van de neerslag. Er bestaat bv. verschil tussen de typisch als buien vallende regens van relatief grote intensiteit, korte duur en lokale omvang, die slechts gedeeltelijk aan het grondwater ten goede komen en de meer gelijkmatige regens met relatief geringe intensiteit, langere duur en grotere uitgebreidheid. Daarnaast wordt het neerslagverloop beïnvloed door verschillen in regionale terreingesteldheid.

In hoeverre plaatselijke neerslagmaxima in een watervoorzieningsgebied benut kunnen worden bij de keuze van de meest geschikte plaatsen voor waterwinning, kan pas blijken uit de neerslagcijfers van een dicht netwerk van stations in zo'n gebied.

Met de instelling in 1969 van de Werkgroep Hydrologisch Onderzoek Overijssel door de Technische Werkgroep Watervoorziening in de provincie Overijssel kwam een nauwe samenwerking tot stand tussen vertegenwoordigers en onderzoekers uit een groot aantal overheidsinstellingen, instituten, nutsbedrijven en -diensten met het doel voorlopig voor de duur van twee jaren een geïntegreerd onderzoek in te stellen naar de mogelijkheden tot verzekering van een optimale watervoorziening in de komende jaren, onder nauwkeurige afweging der belangen en kosten, teneinde daarover advies uit te brengen.

In het kader van de subwerkgroep A voor neerslag en verdamping werd onder leiding van het K. N. M. I. tegen het einde van 1969 in Salland een dicht netwerk van regenstations ingericht. Aangezien bij een opstelling van een regenmeter op 40 cm hoogte - zoals in het netwerk van het K. N. M. I. gebruikelijk is - door windinvloed de hoeveelheid afgetapte neerslag enige procenten kan afwijken van de werkelijk gevallen hoeveelheid, is het netwerk in Salland uitgerust met grondregenmeters. De bovenrand van het standaardtype regenmeter van het K. N. M. I. bevindt zich op gelijke hoogte als het grondoppervlak. Teneinde inspatten van water vanaf de omliggende grond zoveel mogelijk te voorkomen is een ruimte van 12 cm tussen regenmeter en grond uitgespaard (zie fig. 17).

Bij voltooiing van het netwerk zullen op een oppervlakte van circa 90.000 ha 60 grondregenmeters staan, die dagelijks door vrijwillige waarnemers worden afgetapt, benevens een zestal grondpluviografen, die door Rijkswaterstaat zullen worden geplaatst. Voorts zal de Koninklijke Nederlandse Heide Mij in Schoonheeten doorlopend metingen verrichten van de weercomponenten, die nodig zijn voor de berekening van de verdamping volgens de methode Penman. Het ligt in de bedoeling dagcijfers van de verdamping te berekenen, zodat waterbalansen voor tijdvakken van slechts enkele dagen kunnen worden bepaald. Tevens wordt gepoogd een inzicht te verkrijgen in de frequentie van het voorkomen van droge perioden, omdat met de formule van Penman de verdamping verkregen wordt voor een optimaal van water voorziene bodem.

Daarnaast is een begin gemaakt met het zoeken naar een meteorologische classificatie van de weerverschijnselen, die als basis kan dienen voor het opstellen van klimatologische frequentieverdelingen. Vooral zal aandacht gegeven worden aan de relevantie van een dergelijke classificatie met betrekking tot de verwachte effecten op het onderzochte verschijnsel - de neerslag -, terwijl ter wille van de statistische bruikbaarheid een te sterke onderverdeling vermeden moet worden. Het onderzoek naar de juiste criteria voor een klasse-indeling zou zich als volgt kunnen ontwikkelen.

- a. Indeling in twee klassen - bijvoorbeeld aan de hand van de op vliegveld Twente gemeten gemiddelde neerslagintensiteit - van de langjarige neerslagreeksen van vijf stations in en om Salland.  
Een vergelijking van het optreden van extreme waarden voor deze stations.
- b. Een vergelijkend onderzoek naar de neerslag in Hellendoorn - ten oosten van de Hellendoornse berg - en die in Heino en Heerde bij westenwind voor de afgelopen dertig jaar.
- c. Sommatie van de neerslag voor elk van de in de Achterhoek voor de commissie Waterbehoefte Gelderland geplaatste regenmeters over de afgelopen vijf jaar per klasse van windrichting bij passage van respectievelijk een koufront en een warmtefront en zonder frontpassage, eventueel voor elk seizoen afzonderlijk.  
Onderzoek naar de bruikbaarheid van de methoden van de (poly)factor-analyse ter verkrijging van een soortgelijke classificatie.

Aangezien hydrologisch niet de frequenties van neerslaghoeveelheden op een bepaalde plaats, maar over een gebied van zekere omvang van belang zijn, zullen correlaties tussen de "oppervlakteneerslag" en de "puntneerslag" voor delen van Salland berekend worden. Deze correlaties kunnen - voorzover ze als constant gelden - gebruikt worden om uit neerslagreeksen de neerslag over een gebied met zekere waarschijnlijkheid te reconstrueren.

Tenslotte is onderzoek gaande naar geschikte stochastische modellen om de neerslag - voorlopig voor één station per decade - te simuleren. De betrouwbaarheid van de daarbij gebruikte waarschijnlijkheden - en van de "verwachtingswaarden" van daaruit af te leiden hydrologische grootheden - kan vergroot worden door gebruikmaking van de juiste classificatie, mits van de klasse-index langjarige meteorologische waarnemingen bestaan.

Het ontwikkelen van een dergelijke methode zou van meer dan lokale betekenis kunnen worden.

Samenwerking tussen zoveel specialismen als in dit hydrologisch onderzoek samenkomen - meteorologie, klimatologie, geohydrologie, landbouwkunde, cultuurtechniek, waterwinningstechniek - is onontbeerlijk. Het K. N. M. I. streeft er naar die metingen te doen verrichten en daarop die bewerkingen toe te passen, welke zo nauw mogelijk aansluiten aan de maatschappelijke behoeften en aan die der overige subwerkgroepen, in het bijzonder van de subwerkgroep B voor de afvoer, berging en grondwaterstand.

## I. Klimatologie en statistische meteorologie

### Stralingsonderzoek

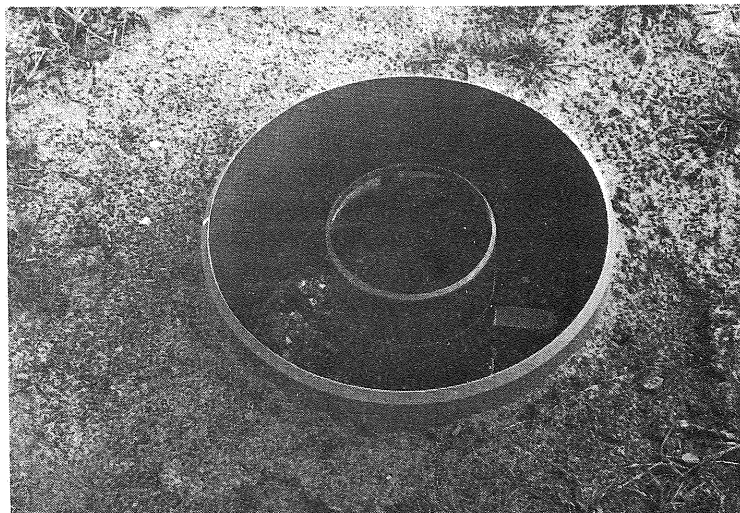
In de jaren 1958 tot 1968 zijn metingen verricht met behulp van een bolpyranometer volgens Bellani, met welk instrument de hoeveelheid kortgolvlige straling (0,3 - 3 micron) wordt gemeten, die door een bolvormige sensor wordt opgevangen (circumglobale straling). In de bolvormige sensor bevindt zich een hoeveelheid alcohol. De in warmte omgezette straling doet de alcohol verdampen, waarvan de hoeveelheid een maat is voor de hoeveelheid toegevoerde straling. Met dit instrument kunnen alleen hoeveelheden over langere tijd worden bepaald. Om praktische redenen worden dagsommen bepaald over het tijdvak van 8 uur 's morgens tot 8 uur van de volgende dag. Er is een aanvang gemaakt met een bewerking van de verkregen reeks meetgegevens.

De globale straling wordt gemeten met behulp van een Moll-Gorczynski pyranometer, welk instrument de hoeveelheid kortgolvlige straling bepaald, welke door een horizontaal opgesteld oppervlak aan de bovenzijde wordt ontvangen.



fig. 17

Grondregenmeter "Salland"



(foto's R. J. Slikker)

Er wordt onderzocht welke relatie bestaat tussen de circumglobale en de globale straling, teneinde de globale straling uit metingen van de circumglobale straling te kunnen schatten. De dagsommen van de circumglobale straling, over een tijdvak van 8 - 8 uur, worden hiertoe vergeleken met de dagsommen van de globale straling. Bij deze laatste worden zowel de totalen over een tijdvak van 8 - 8 uur, als over een tijdvak van 0 - 24 uur in het onderzoek betrokken, aangezien de globale straling op de stralingsstations van het K. N. M. I. voor dit etmaal worden bepaald.

Voorts is ook een onderzoek gaande naar de statistische relatie tussen de globale straling en de relatieve zonnenschijnduur naar metingen te De Bilt, Vlissingen, Beek (L.), Den Helder en Eelde in de jaren 1965 t/m 1969 (project BI 57-3).

Verder werden voorbereidingen getroffen voor de meting van de globale straling in drie verschillende spectraalgebieden, waaronder het zichtbare gebied dat voor de fotosynthese van de planten van belang is. Hiertoe zullen twee Eppley precisie pyranometers en een Eppley Ultra-violet-meter worden opgesteld (project BI 57-3).

Met betrekking tot het onderzoek van de turbiditeit van de atmosfeer te De Bilt wordt nagegaan of een analyse van het verkregen waarnemingsmateriaal na splitsing volgens luchtsoortkenmerken tot zinvolle resultaten zou leiden (project BI 57-4).

#### Klimaatonderzoek

De inpolderingen en de afsluiting van zeegaten zullen ongetwijfeld invloed hebben op het klimaat in en rondom de betrokken gebieden. Teneinde deze te kunnen vaststellen, zijn netwerken van speciaal voor dit doel ingerichte stations opgezet, in het bijzonder in het Deltagebied. Voorts zijn wederom uitgebreide detailmetingen in en rondom de Flevopolders, in en nabij de Lauwerszee en in het Deltagebied uitgevoerd, die erop zijn gericht de huidige situatie wat het klimaat betreft te kunnen vastleggen en de veranderingen, die zich als gevolg van menselijk ingrijpen mochten voordoen, te kunnen volgen. Op grond van metingen op de klimatologische stations van 1931 af en die van de in de laatste jaren uitgevoerde detailmetingen in het Deltagebied kon worden aangetoond, dat behalve op de eilanden ook op plaatsen meer landinwaarts rond het Deltagebied tot ongeveer de lijn Oudembosch-Krimpen a/d Lek-Alphen a/d Rijn een duidelijk maritieme tendens is aan te wijzen in de dagelijkse en de jaarlijkse gang van de temperatuur. Voorts is gebleken, dat in een strook van ongeveer 5 km breedte rond de kustlijnen van de eilanden grote horizontale gradiënten in de temperatuur op de normale meethoogte (1,50 m) kunnen voorkomen. Na de afsluiting van de zeearmen tussen Walcheren en Noord- en Zuid-Beveland is de dagelijkse gang in de temperatuur boven het Zeeuwse meer en de direct daaraan grenzende landstroken minder maritiem geworden.

Ten behoeve van de Wetenschappelijke Atlas van Nederland werd de laatste reeks klimatologische kaarten gereed gemaakt, waaraan ook enige fenologische kaarten werden toegevoegd.

Aan de voorbereiding van een eigen klimaatatlas werd gestadig doorgewerkt. Het ontwerp voor de opzet van deze atlas kwam gereed. Ook de druktechnische kant van deze uitgave kreeg veel aandacht.

Er werd een begin gemaakt met de bestudering van de statistiek van stormen, die uit de gegevens van de wind naar metingen op de vijf hoofdstations in de jaren 1931-1966 is samengesteld. Zij betreft tijdsintervallen gedurende welke de uurgemiddelden van de windsnelheid zonder onderbreking groter waren dan respectievelijk 2, 5 en 3, 0 maal het algemeen gemiddelde ter plaatse.

## II. Landbouwmeteorologie en micrometeorologie

### Weer en gewas

Het is een bekend verschijnsel, dat de vruchten van o. a. appel en peer overdag wat krimpen, terwijl gedurende de nacht de omvang van de vruchten toeneemt. Teneinde te kunnen nagaan, welke meteorologische factoren krimp en groei beïnvloeden, zijn reeds in 1966 en in 1968 continue metingen van de vruchtdiameter van het appelras Golden Delicious in de proeftuin van het K. N. M. I. te De Bilt en in een praktijkperceel te Bunnik uitgevoerd. De totale meetduur was in beide jaren 40 dagen.

De verkregen gegevens zijn thans nader geanalyseerd, waarbij getracht is na te gaan, welke relatie er bestaat tussen de vruchtontwikkeling en de weersfactoren temperatuur, relatieve vochtigheid, hoeveelheid neerslag, en voor de situatie overdag ook de globale straling en de zonneshijnduur. Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen de eerste en de tweede helft van de meetperiode. De resultaten waren voor beide jaren nogal verschillend, zoals uit het volgende overzicht blijkt.

Voor de vermindering van de vruchtdiameter overdag, waarbij relatie is gezocht met de maximum-temperatuur, de minimum waarde van de relatieve vochtigheid, de globale straling, de zonneshijnduur en de neerslag:  
eerste helft: noch in 1966, noch in 1968 enig verband;  
tweede helft: in 1966 een positief verband met de maximum-temperatuur, de minimum relatieve vochtigheid, de straling en de zonneshijnduur.  
In 1968 alleen een positief verband met de minimum waarde van de relatieve vochtigheid.

Voor de toename van de vruchtdiameter gedurende de nacht, waarbij alleen de minimum-temperatuur en de neerslag in de analyse zijn betrokken:  
eerste helft: zowel in 1966 als in 1968 een positief verband met de minimum-temperatuur;  
tweede helft: in 1966 een duidelijk positief verband met de minimum-temperatuur; in 1968 geen significant verband.

Ook in 1969 werden groeimetingen aan de vrucht van Golden Delicious verricht. De resultaten hiervan moeten nog worden geanalyseerd.

#### Weer, plantenziekten en -plagen

De studie van de invloed van het weer op de verbreiding van valse meeldauw bij uien werd voltooid met de opstelling van een klimatologisch model van de omstandigheden, waaronder besmetting optreedt.

Dit model geeft van fase tot fase in de levenskringloop van de ziekteverwekker de micro-omstandigheden weer, die uitgroei in de betrokken fasen mogelijk maken. Aan deze criteria moet achtereenvolgens - vaak zelfs in bepaalde tijdvakken van een etmaal - worden voldaan, om de gehele kringloop, uitmondend in besmetting van het gewas, te doen plaatsvinden. Op deze wijze is een datumbepaling van de gewasbesmetting mogelijk.

Er is een aanvang gemaakt met een studie van de weertypes kort voor en op de besmettingsdata, om de mogelijkheid te onderzoeken van het geven van waarschuwingen op grond van de weersverwachting.

Het onderzoek naar de invloed van het weer op de verspreiding van virusziekten in gewassen werd voortgezet. Met de bladluiskundige van TNO werd intensief van gedachten gewisseld over de interactie tussen het weer, de populatiegroei, en de vleugelvorming bij bladluizen alsmede over de vluchtvorming en de vangstkansen. De maximumtemperatuur overdag, de windsnelheid, gemiddeld over de twee dagelijkse vluchtperiodes, en de neerslagsom overdag werden als de meest relevante weersfactoren opgenomen in een stochastisch model van de populatiegroei. Dit model is gebaseerd op de onderstelling dat de relatieve groeisnelheden van de populatie gedurende een seizoen evenredig zijn met de tijd. Enkele proefbewerkingen met dit model werden uitgevoerd op de vluchtgegevens die in 1959 op het station Morra (Fr.) werden verzameld, waarbij door optimalisering van de weersfactoren een aanzienlijke reductie van de variantie werd verkregen. De grootte van de populatie vertoonde nog een 5%-significatie oscillatie, die wellicht samenhangt met een ongeveer drie-daagse periodiciteit in de vluchtvorming. Getracht wordt deze periodiciteit in het model op te nemen. Het is niet onmogelijk dat op de duur eendaagse verwachtingen van het aantal bladluizen gebaseerd kunnen worden op de weersverwachting en voorgaande vangsten (project BII 61-3).

#### C. Fysische oceanografie en Maritieme meteorologie

##### Onderzoek van de golven op een raai buiten Noordwijk (project CI 68-4)

Bij het golfonderzoek op de Noordzee had het K. N. M. I. oorspronkelijk vrijwel alleen de beschikking over de visuele waarnemingen van de hoogte, periode en richting van de golven, zoals deze door de bemanningen van de Nederlandse lichtsche-

pen worden verricht. Om echter meer van de golven te weten te komen is het gewenst te beschikken over instrumentele metingen.

Dicht bij de kust kan men in zee palen in de grond slaan, waarop meetelementen worden geplaatst. Door Rijkswaterstaat werden en worden veel golfgegevens verzameld met behulp van zulke meetpalen op verschillende plaatsen bij de Nederlandse kust. Op dieper water wordt het echter zeer duur of praktisch onmogelijk om vaste palen te gebruiken.

Bij een van de meetmethoden om golven op dieper water te meten wordt gebruik gemaakt van een op een drijver gemonteerde versnellingsmeter. Deze meet de verticale versnelling van de drijver die met de golven op en neer beweegt. Dit versnellingssignaal geeft, door het elektronisch tweemaal te integreren, een golfhoogtesignaal. De Boersma-golfmeters die bij de lichtschepen worden gebruikt (project CI 57-3) berusten op dit principe. De meter is op een plat vlot gemonteerd en door een kabel met het schip verbonden. De benodigde elektronische apparatuur staat aan boord van het schip. Aangezien het vlot met de versnellingsmeter ongeveer de hellingen van het wateroppervlak volgt, worden de verticale versnellingen van het wateroppervlak niet zuiver gemeten, maar slechts bij benadering.

Sinds 1968 heeft het K. N. M. I. ook een aantal "waveriders" in gebruik. Enkele foto's van het uitleggen van zulke "waveriders" zijn opgenomen in het jaarverslag 1968 op blz. 31. Hierbij is de versnellingsmeter met de elektronische apparatuur gemonteerd in een ongeveer bolvormige boei van 70 cm doorsnede. Door een ingenieus mechanisme, werkend volgens het principe van een "trage slinger", is de versnellingsmeter hier wel verticaal gestabiliseerd, zodat de zuivere verticale versnelling wordt gemeten, althans voor golfperiodes beneden circa 25 seconden. Het golfsignaal wordt radiografisch naar de wal geseind en daar geregistreerd. De ontvangstinstallatie kan door een ingebouwde schakelklok geheel automatisch werken.

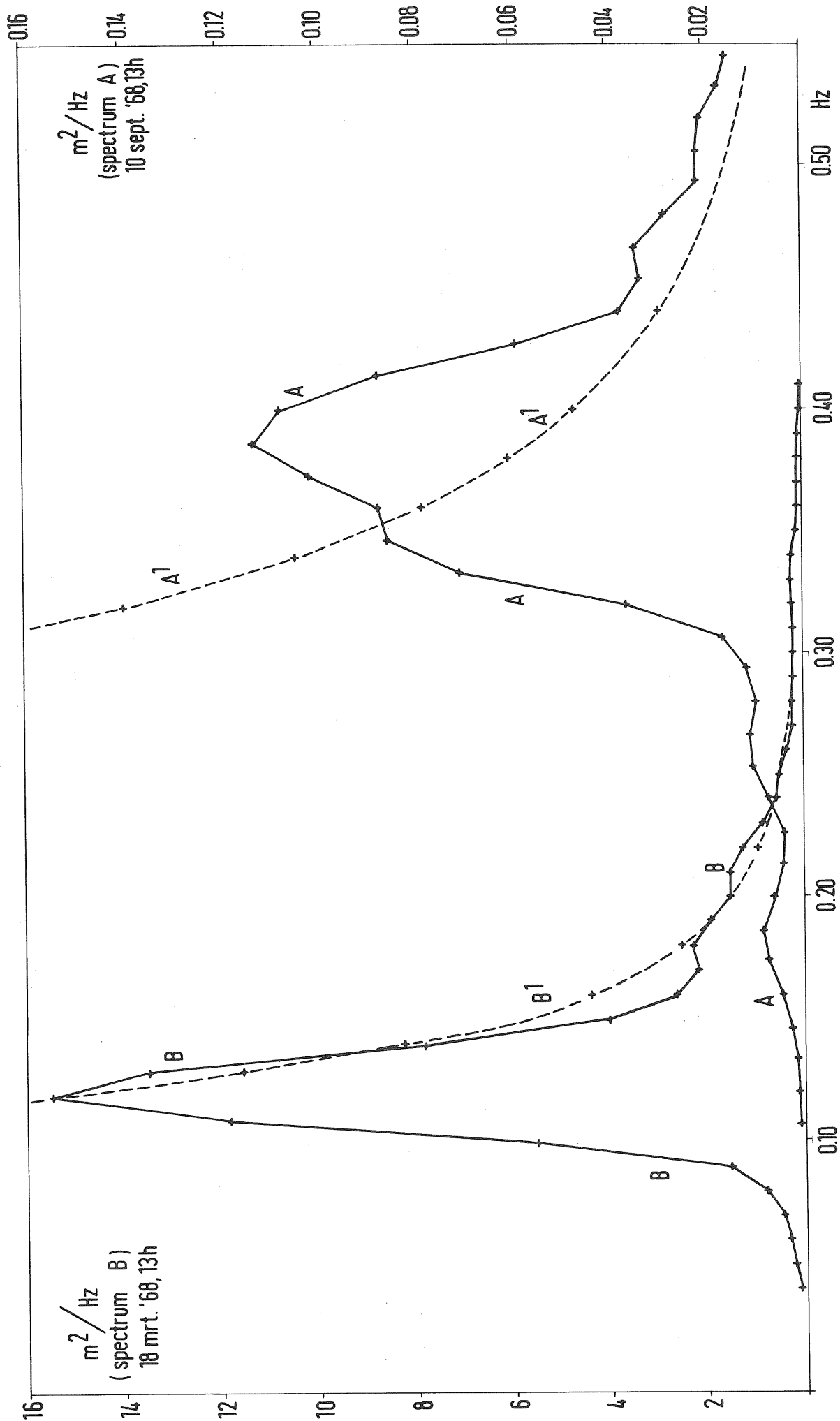
Deze installatie en de boeien worden door Datawell N. V. in Haarlem gebouwd. De boeien kunnen op een willekeurige plaats worden verankerd mits binnen 50 km van het ontvangststation. Men is hiermee dus niet meer gebonden aan de plaats van de lichtschepen. De waverider wordt verankerd aan een rekbare rubberkabel van 16 meter lengte waaraan een staaldraad bevestigd is zodat de totale lengte van de ankerlijn ongeveer tweemaal de waterdiepte is. Door de rek in de rubberkabel wordt voorkomen dat de boei door de stroom onder de golven wordt getrokken en daardoor de waterbeweging niet goed wordt geregistreerd. Door deze constructie is de verankering nogal kwetsbaar. Verschillende boeien zijn dan ook van hun verankering los geraakt. Meestal spoelt de boei aan op het strand en kan daarna weer worden gebruikt.

Het is na 1945 duidelijk geworden dat meer inzicht in de zeegolven slechts kan worden verkregen door bestudering van het spectrum van de golven. Dat wil zeggen: het golfpatroon moet ontleed worden in een stelsel sinusvormige golven met verschillende frequenties.

Een bepaalde golfhoogteregistratie, met een duur van b. v. 15 minuten of langer, leidt dan tot een spectrum dat de verdeling der golfenergie over de frequenties geeft. De berekening der spectra geschiedt routinematig met behulp van een rekenautomaat.

Uit het spectrum kunnen weer de golfhoogte en golfperiode worden afgeleid, maar het spectrum is essentieel om de groei en het verval van de golven te bestuderen. Als de samenhang tussen windvelden en golfspectra bekend is, kan hieruit tot golfhoogteverwachtingen worden gekomen. Voor diep water is er al veel over deze samenhang bekend maar voor relatief ondiep water, zoals op de Noordzee, veel minder. Over de afbraak van deining is ook nog niet zoveel bekend. De metingen in een raai loodrecht op de kust bij Noordwijk zijn op de oplossing van deze problemen gericht.

De figuren geven twee voorbeelden van spectra zoals deze bij Noordwijk worden gemeten. Horizontaal is de frequentie in Hz afgezet, verticaal de bijbehorende spectrale dichtheid, uitgedrukt in  $m^2$  (gemiddeld kwadraat van de verticale afwijkingen van het zeeoppervlak ten opzichte van de gemiddelde stand) per Hz. In figuur 18 is de verticale schaal lineair (echter een factor 100 verschillend voor beide spectra),



Figuur 18



in figuur 19 is de verticale schaal logaritmisch (doch gelijk voor beide spectra). Er moet op worden gewezen dat de berekende spectrale dichtheden behept zijn met een statistische fluctuatie wegens de beperkte duur van de registraties; kleine hobbeltjes in de spectra van ongeveer 20 procent of lager zijn daardoor in het algemeen statistisch "niet significant".

Het ene spectrum (A) is van een zeegang die in ontwikkeling is, in die zin dat de afstand tot het punt van de waarneming waarover de wind de golven kan doen groeien (de z. g. windbaan of "fetch") beperkt was. Deze afstand kwam bij de in dit geval vrijwel zuidoostelijke wind ongeveer overeen met de kortste afstand van het punt van de waarneming tot de Hollandse kust, of ca 9 km. De windsnelheid, gemeten op de paal in zee bij Katwijk, was circa 9 m/s (windkracht 5). Het golfspectrum vertoont een maximum in de buurt van 0,40 Hz, overeenkomend met een golfperiode van 2,5 seconden. Het totale gemiddelde kwadraat van de verticale afwijking van het zeeoppervlak, overeenkomend met de integraal van het spectrum, of in figuur I het oppervlak onder de spectrum-kromme, is 0,019 m<sup>2</sup>, waaruit men kan afleiden dat de z. g. "significante" golfhoogte ongeveer 4 maal  $(0,019)^{\frac{1}{2}} = 0,55$  meter was.

Het andere spectrum (B) is van een verder ontwikkelde zeegang bij een aanmerkelijk grotere windsnelheid; de laatste 12 uren vóór deze waarneming was de wind zeer stationair: richting zuidzuidwest en windsnelheid tussen 17 en 19 m/s (windkracht 8). De windbaan of "fetch" was in dit geval meer dan 200 km. Dit golfspectrum heeft een maximum bij ongeveer 0,12 Hz, overeenkomend met een golfperiode van circa 8 seconden. Het totale gemiddelde kwadraat van de verticale afwijking van het zeeoppervlak is hier 0,81 m<sup>2</sup>, overeenkomend met een z. g. "significante" golfhoogte van circa 3,6 m.

In beide figuren zijn nog twee vloeiende krommen getekend, gemerkt A<sup>1</sup> en B<sup>1</sup>. Dit zijn spectra van "vol-ontwikkelde" zeegang op diep water behorend bij windsnelheden van respectievelijk 9 m/s en 18 m/s, volgens de formule van Pierson en Moskovits (1964). Onder een "vol-ontwikkelde" zeegang wordt verstaan een zeegang die stationair aanwezig is indien een wind uit constante richting en met constante snelheid gedurende een voldoende lange tijd en over een voldoende grote afstand waait. De genoemde formule is afgeleid uit een groot aantal gemeten spectra op weerscheperen in de Atlantische Oceaan. De "significante" golfhoogten volgens deze formule zijn respectievelijk 1,7 m en 6,9 m. Voor de hogere frequenties  $f$  is de spectrale dichtheid volgens deze formule een constante maal  $f^{-5}$ ; de krommen A<sup>1</sup> en B<sup>1</sup> vallen praktisch samen boven 0,35 Hz.

In het algemeen worden de golfspectra van zeegang bij toenemende windbaan, windduur en/of windsnelheid opgebouwd van de hogere frequenties naar de lagere frequenties. Figuur 19 toont duidelijk hoe ver de zeegang in het geval A nog verwijderd is van "volle ontwikkeling" bij dezelfde windsnelheid; zoals gezegd komt dit door de beperkte windbaan of "fetch". Men ziet echter ook dat de top van spectrum A wel een factor 2 boven de spectra A<sup>1</sup> en B<sup>1</sup> uitkomt; dit "overshoot"-effect wordt algemeen waargenomen bij beperkte windbaan.

Ondanks de veel langere windbaan in geval B blijft het spectrum B toch ook belangrijk ten achter bij het spectrum B<sup>1</sup>. Dit moet wel een gevolg zijn van twee factoren: 1e is een windbaan van circa 200 km bij deze stormachtige wind nog niet voldoende om de zeegang tot volle ontwikkeling te laten komen; 2e werkt de bodemdiepte van de Zuidelijke Noordzee vertragend op de groei van de golven van lagere frequentie (beneden 0,1 Hz, d. w. z. golfperiodes boven 10 seconden).

Gehoopt wordt dat uit een systematisch onderzoek van vele dergelijke spectra tenslotte regels kunnen worden afgeleid, die kunnen worden gebruikt om tot meer gedetailleerde verwachtingen voor de golven te komen.

## I. Fysische Oceanografie

### 1. Golven

Onderzoek in internationaal verband van groei en verval van zeegolven langs een 160 km lange raai in de Duitse Bocht ten westen van Sylt ("JONSWAP"); coördinatie: Prof. Dr. K. Hasselmann te Hamburg. Evenals in 1968 werd in juli 1969



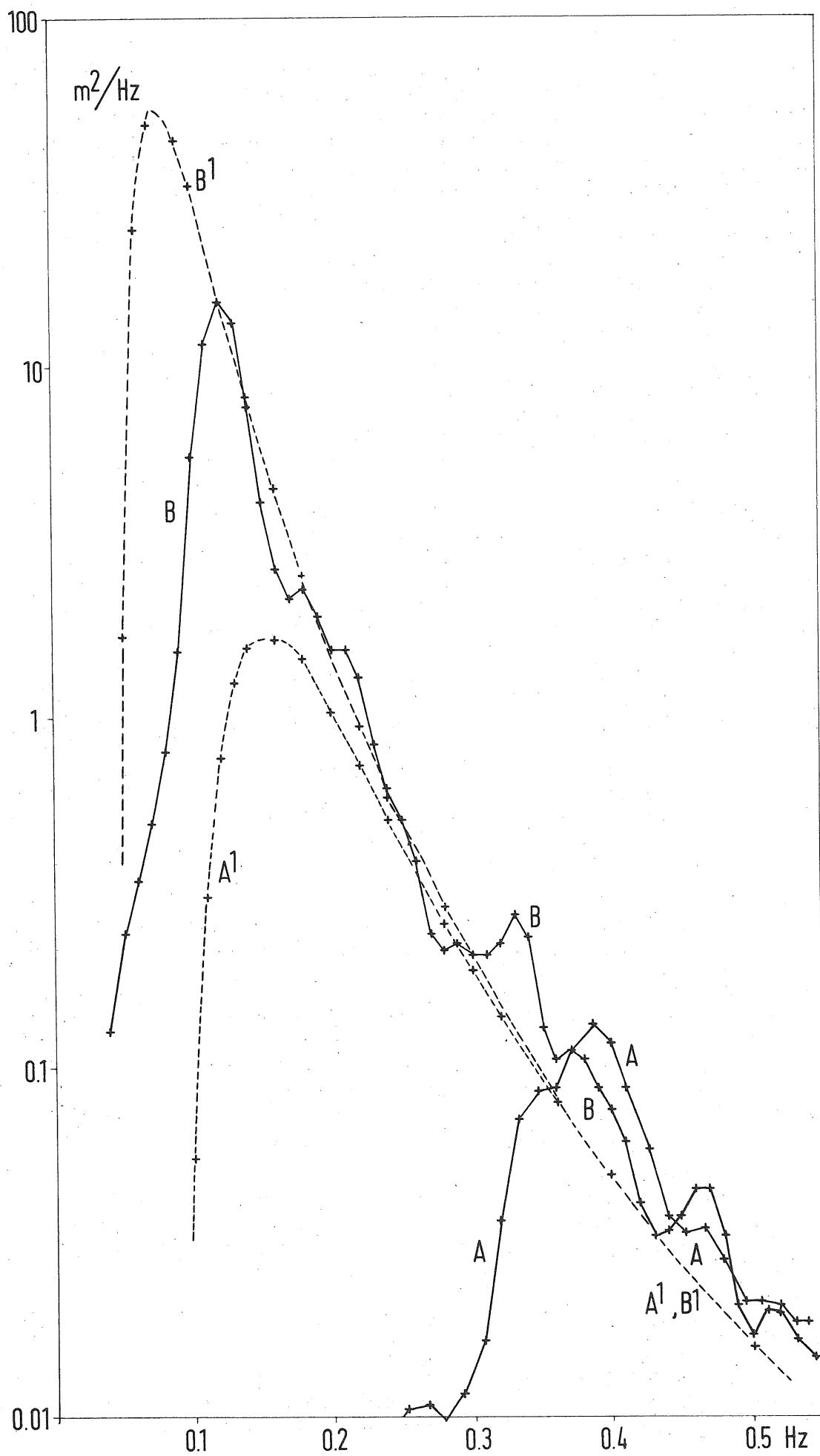


Figure 10

deelgenomen aan een Duitse meetcampagne waaraan verder Engelse en Amerikaanse groepen deelnamen. Het K. N. M. I.-aandeel bestond uit de inzet van 3 radio-golfmeetboeien met ontvangstinstallatie. Pogingen om ook met windmetingen aan het project bij te dragen mislukten door gebrek aan tijd voor de technische voorbereiding. Golfspectra worden berekend door elke groep afzonderlijk. De spectra van de K. N. M. I.-metingen (679 stuks) zijn alle berekend. Alle beschikbare spectra van 1968 werden samengevat in boekvorm, samengesteld uit diagrammen, die vervaardigd werden op de K. N. M. I.-computer. Dit "book of spectra" zal vermenigvuldigd worden en verspreid worden onder alle deelnemers aan JONSWAP. Ook de bestudering van de verkregen gegevens zal gezamenlijk geschieden. Het ligt in de bedoeling dat hiertoe een medewerker in de komende jaren van tijd tot tijd aan enkele bijeenkomsten te Hamburg zal deelnemen.

## 2. Stromen Noordzee

Het meetprogramma met zelfregistrerende stroommeters (project CI 67-1) werd in het afgelopen jaar geïntensiveerd. Tijdens 6 campagnes werden op in totaal 10 stations stroommeters uitgelegd, deels op meerdere diepten. Eén stroommeter ging verloren. Door diverse oorzaken waren de verkregen registraties niet alle geschikt voor verwerking, maar ook op dit punt werd voortgang geboekt (10 bruikbare registraties). Een proef voor langere metingen nabij de ST1-boei ten N.W. van Texel zal in 1970 worden herhaald.

De mogelijkheden voor verwerking van de resultaten werden verbeterd door aanschaffing van een apparaat dat de gegevens, die in gecodeerde vorm worden verkregen, vertaalt. Voorts is een computerprogramma voor de verwerking van de gegevens ontwikkeld. Voorheen moesten de gegevens voor decodering naar Engeland worden gezonden, wat tot aanzienlijke vertragingen aanleiding gaf. Thans kunnen de gegevens in eigen beheer worden verwerkt.

Naast de bewerking van de stroommetingen bij de lichtschepen vóór 1940 verricht (CI 57-2), die nog niet kon worden voltooid, werden de mogelijkheden voor bewerking van de na-oorlogse waarnemingen (met verticaal-log stroommeters) onderzocht (CI 69-1). Hierbij werd gebruik gemaakt van een rekenprogramma van het Waterloopkundig Laboratorium. Een verslag verscheen over de invloed van het feit dat de stroomgegevens slechts éénmaal per uur werden afgelezen (V222). Het onderzoek van de frequentieverdeling van de stroomsnelheid (CI 66-1) werd afgesloten en zal in 1970 worden gepubliceerd.

## 3. Waterbeschrijving Noordzee

Op dit terrein wordt nauw samengewerkt met het NIOZ te Texel. Twee vaartochten werden gehouden in maart. De voortdurende oostelijke winden in het voorjaar van 1969 hebben mogelijk een abnormale verdeling van de watermassa's teweeg gebracht. Dit wordt thans nader onderzocht. In de "Annales Biologiques" van I. C. E. S. werd gerapporteerd over de eerste resultaten van de vaartochten in 1968 (CI 58-1).

De variaties in de watereigenschappen bewesten Texel zijn het onderwerp van twee projecten (CI 64-1 en CI 68-1). Een rapport verscheen over de saliniteitsvariaties bij het lichtschip Texel. De variaties van de watereigenschappen in de zg. "Texelraai", gemeten in de afgelopen jaren, worden thans onderzocht.

## 4. Diffusie Noordzee

Het onderzoek van de diffusie in zee met behulp van rhodamine (CI 68-3) werd met kracht voortgezet. De eerste resultaten zullen binnenkort worden gepubliceerd. Een nieuwe proef werd in augustus-september 1969 uitgevoerd. Onderzoek van diffusie op kleinere schaal (CI 69-2) lijkt interessante gegevens op te zullen leveren.

Over diffusie-onderzoek aan het zeeoppervlak is een publikatie in voorbereiding (CI 57-1).

## 5. Optische eigenschappen van het zeewater

Als belangrijkste punt kan genoemd worden het gereed komen van een manuscript over de regionale verdeling van de optische eigenschappen in de Noordzee (CI 68-7).

## 6. Overige onderzoeken

Het weerschip Cumulus is met ingang van 1 januari 1969 volledig ingeschakeld in het internationaal oceanografisch waarnemingsprogramma voor de weerscheppen (CI 52-1). Eénmaal per maand werden temperatuur- en saliniteitswaarnemingen tot nabij de bodem uitgevoerd en éénmaal per week werden deze metingen in de bovenste paar honderd meter verricht.

Het onderzoek van de eigenschappen van kandelthermometers werd afgesloten (CI 65-3). Een verslag hierover is verschenen (V221) en een korte publikatie zal verschijnen in de "Hydrographic Newsletter" (Den Haag).

Het internationale project "Cooperative Investigations of the Caribbean and Adjacent Regions" (CICAR-project), dat in 1970 en 1971 zal worden uitgevoerd, wierp zijn schaduwen vooruit. In samenwerking van het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee en het K. N. M. I. werd een onderzoeksprogramma opgesteld voor het zeegebied tussen de Amazonemonding en Suriname. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van Hr. Ms. opnemingsvaartuigen "Luymes" en "Snellius".

## II. Maritieme Meteorologie

De voorbereidingen voor de publikatie van de eerste jaargang (1964) van de "Marine Climatological Summaries" voor de onder Nederlandse verantwoordelijkheid vallende oceaangebieden werden voortgezet. Het opstellen van een inleiding, het invoegen van kaarten en dergelijke vroegen nog veel tijd. De kopij voor deze jaargang is nu geheel gereed. Het drukken zal eerst in 1970 kunnen geschieden. In verband met de omzetting van het ponskaartenbestand op magneetband, kon met het rekenwerk voor de summaries van 1965 nog niet worden aangevangen (project CII 65-4).

Naar aanleiding van de codewijzigingen die 1 januari 1968 van kracht werden, moest de inhoud van de jaarlijkse publikatie "Meteorologische en oceanografische waarnemingen verricht aan boord van Nederlandse lichtschepen in de Noordzee" voor 1968 en volgende jaren op diverse punten worden gewijzigd. Van deze gelegenheid is gebruik gemaakt om een overzichtelijker inhoud te ontwerpen, terwijl het benodigde rekenwerk voor het grootste deel door de rekenautomaat zal geschieden. De 19e jaargang (1967), nog volgens de oude opzet, kwam in 1969 gereed.

In WMO-verband wordt een internationaal onderzoek opgezet om te komen tot publikatie van "historische zeewatertemperaturen". Nederland zal bij dit onderzoek een belangrijke rol spelen. Door de USA en de Duitse Bondsrepubliek werden "pilot-studies" voor dit "Historical Sea Surface Temperature Data" project uitgevoerd. De resultaten van deze studie werden in het licht van de door Nederland te leveren bijdrage bestudeerd en gecommentarieerd (CII 69-3).

De windmetingen aan boord van het lichtschip Noord Hinder zijn in 1969 voortgezet, evenals de metingen met de in 1968 opnieuw gecontroleerde temperatuurmeetbrug voor het meten van lucht- en zeewatertemperatuur. De systematische verschillen tussen de zeewatertemperaturen gemeten aan bakboord en stuurboord bleven echter bestaan. Controlemetingen met putsen, opgeslagen aan bakboord en stuurboord, leveren dergelijke verschillen niet op. De metingen zullen in 1970 worden beëindigd. Het meten van de zeewatertemperatuur aan boord van snelle koopvaardijsschepen met een elektrische zeewaterthermometer verloopt bevredigend (CII 61-1).

Het belangrijkste onderzoek in de maritieme grenslaag werd gevormd door het JONSWAP-project, apart besproken als project onder oceanografie (CI 68-5). Getracht is de taak van de sub-groep maritieme grenslaagmeteorologie af te bakenen t. o. v. die van de Speciale Projectgroep Grenslaagmeteorologie. Het onderzoek zal nu worden voortgezet in de in december 1969 ingestelde projectgroep "maritieme grenslaag".

Gedurende het verslagjaar werd de Speciale Projectgroep "Windeffecten Noordzee" ingesteld. Tot één van de taken van de projectgroep behoort het toetsen van numerieke modellen van de Noordzee op hun bruikbaarheid, wat betreft het voorspellen zowel van waterstanden als van stromen. De windinvoer in het te beproeven Noordzeemodel is daarbij een belangrijk punt. Veel aandacht werd besteed aan het automatiseren hiervan, met als doel uit een gedigitaliseerd luchtdrukveld rechtstreeks stromen en waterstanden van de Noordzee te berekenen.

Het onderzoek van de Speciale Projectgroep Routing beperkte zich in het afgelopen jaar tot twee onderwerpen, nl.:

- a. het met behulp van een diagramafleesapparaat (DAA) overbrengen van golfhoogte en -richting gegevens in roosterpunten. Het programma dat midden juni 1969 in gebruik kon worden genomen was nog niet geheel goed. Er zijn een aantal verbeteringen aangebracht. Het probleem van de zeer grote richtingverandering bij fronten van golven is echter nog niet opgelost.
- b. het computerprogramma voor het achteraf numeriek berekenen van de optimale route. Voor de door Dr. C. de Wit aangegeven benadering werd in het verslagjaar een programma geschreven. In 1970 zal het programma voor operationeel gebruik gereed komen.

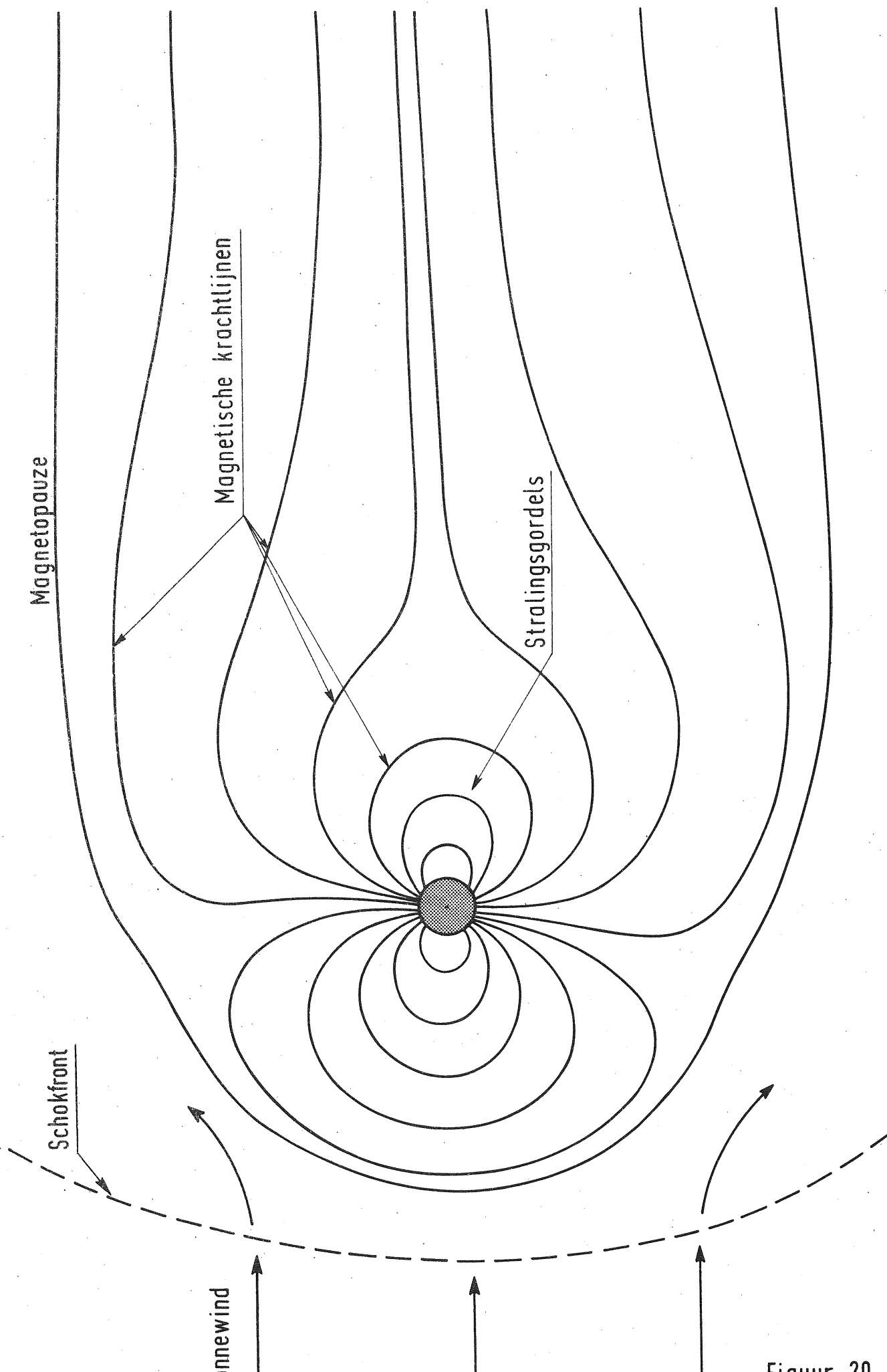
#### D. Geofysica

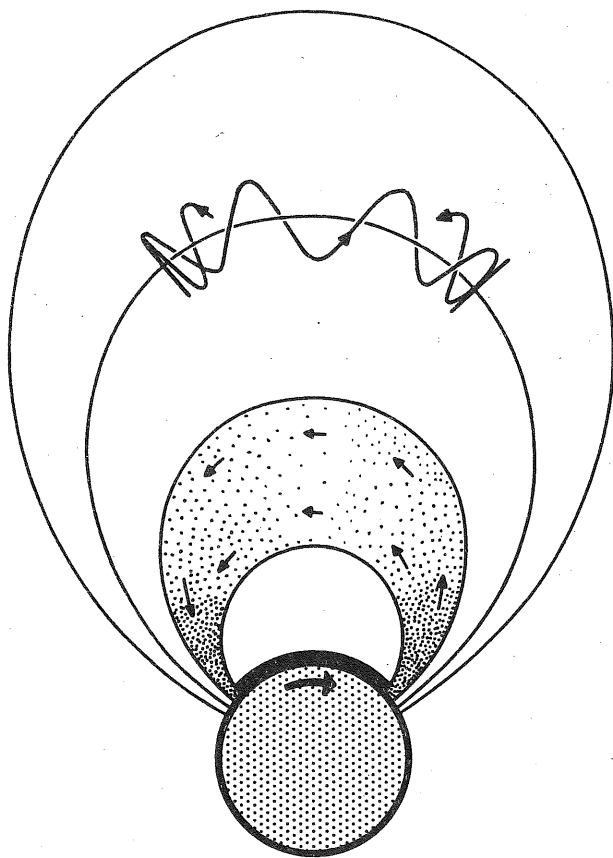
##### Onderzoek naar elektrische stromen in de magnetosfeer

Het magnetisch veld van de aarde wordt op grote afstand sterk beïnvloed door de zonnewind. Deze van de zon afkomstige, voortdurend aanwezige stroming van ionen en elektronen bewerkt een samendrukking van de krachtlijnen aan de naar de zon gekeerde zijde van de aarde. De krachtlijnen die het aardoppervlak op hoge breedte snijden, worden door de zonnewind omgebogen en tot op grote afstand uitgerekt, parallel met het equatorvlak. In de ruimte, waarin het vervormde magneetveld aldus opgesloten is (de magnetosfeer, zie figuur 20) kunnen de zonnedeeltjes niet rechtstreeks doordringen. De relatief dunne grenslaag (magnetopauze) bevat een elektrisch stroomsysteem dat de genoemde vervorming van het veld in feite tot stand brengt. Door het analyseren van discontinuïteiten in het magnetisch veld en in de flux van de aanwezige energierijke deeltjes, waargenomen met behulp van kunstmatige satellieten en raketten, heeft men de grenslaag vele malen kunnen lokaliseren. Uit de grootte van de sprong in de magnetische veldsterkte kan afgeleid worden hoe groot de stroom is die in de magnetopauze loopt. De resultaten zijn goed in overeenstemming met wat men, op grond van de theorie van de interactie tussen de zonnewind en het aardmagneetveld kan verwachten.

Een tweede ruimtelijk geconcentreerde elektrische stroom loopt binnen de magnetosfeer in een ring om de aarde en is ook, hoewel minder gemakkelijk, met satellietwaarnemingen aantoonbaar en meetbaar. Deze ringstroom, die loodrecht op de krachtlijnen loopt, wordt niet veroorzaakt door een elektrisch veld, maar is het gevolg van de inhomogeniteit van het magneetveld en de kromming van de krachtlijnen. Door deze twee invloeden krijgen de geladen deeltjes die in de magnetosfeer gevangen zijn en met grote snelheid al spiralisierend langs de krachtlijnen heen en weer bewegen (zie fig. 21) een driftbeweging die voor de protonen westwaarts en voor de elektronen oostwaarts is.

Reeds in de ionosfeer, maar zeker in de magnetosfeer is het elektrisch geleidend vermogen in de richting van de magnetische krachtlijnen veel groter dan in transversale richting. Eventuele elektrische velden zullen dan ook stromen doen ontstaan die vrijwel langs de krachtlijnen lopen. Dergelijke longitudinale stromen kunnen, als ze sterk geconcentreerd zijn, eveneens door directe metingen met satellieten aangetoond worden. Anders is het gesteld met de longitudinale stromen die optreden ten gevolge van processen die zich op planetaire schaal afspelen, bijvoorbeeld de dagelijkse variatie. Deze stromen vertonen geen scherpe begrenzingen en zijn daarom zeer moeilijk aantoonbaar door magnetische metingen vanuit satellieten. Daarentegen zijn ze zo uitgestrekt dat hun geïntegreerd effect wel waarneembaar kan zijn aan het aardoppervlak. Nauwkeurige registraties van de magnetische variaties in het net van vaste magnetische stations vormen dan ook het basismateriaal voor de studie van deze stromen. Volgens de dynamotheorie wordt de dagelijkse variatie van het aardmagnetisch veld toegeschreven aan elektrische stroomsystemen in de ionosfeer, veroorzaakt door getijde beweging van gedeeltelijk geïoniseerde lucht in dit magnetisch veld. Hierbij zal dus een zekere symmetrie bestaan tussen het noordelijk en zuidelijk halfrond. De afwijkingen van de symmetrie zijn echter belangrijk. Een interessante vraag is nu of er tengevolge van de met deze afwijkingen samen-





Magnetosferisch - ionosferisch stroomcircuit en spiraalbaan van gevangen deeltje

Figuur 21

hangende elektrische potentiaalverschillen tussen geconjugeerde punten van de noordelijke en de zuidelijke ionosfeer elektrische stromen zullen lopen langs de krachtlijnen door de magnetosfeer. Op grond van de beschikbare gegevens kan men stellen dat minstens tot op een breedte van  $60^{\circ}$  de krachtlijnen als ideale geleiders kunnen worden beschouwd, die een elektrische koppeling tussen de noordelijke en de zuidelijke ionosfeer teweegbrengen. De dynamotheorie moet dus toegepast worden op het systeem in zijn geheel. Een studie hiervan heeft geleid tot de conclusie dat er tengevolge van de asymmetrieën in de ionosfeer, stromen langs de krachtlijnen door de magnetosfeer zullen lopen van een zodanige intensiteit dat hun magnetisch veld een belangrijke bijdrage levert tot de dagelijkse variatie van het veld aan het aardoppervlak. Deze bijdrage is globaal genomen, antisymmetrisch t.o.v. de equator en heeft dus geen invloed op het symmetrisch gedeelte van het waargenomen variatieveld. Hiervan gebruik makend kan men de magnetosfeerstromen uitdrukken in dit symmetrisch variatieveld, het ionosferisch geleidend vermogen, de sterkte van het magneetveld, de snelheid en de richting van de ionosferische wind. De moeilijkheid is dat over de wind nog veel te weinig bekend is om de berekening te kunnen uitvoeren. Toevallig kan de invloed van de noord-zuidsymmetrie van het geleidend vermogen (ionisatie) tijdens de solstitia vrij goed gescheiden worden van die van de wind-asymmetrie, zodat de daarvan te verwachten krachtlijnstromen te berekenen zijn. Dit levert een stroomstelsel op waarvan het magnetische veld redelijk past bij de waargenomen asymmetrie van het magneetveld van de dagelijkse variatie.

De invloed van de asymmetrie van het hoofdveld zelf, dat slechts in zeer grove benadering door een dipoolveld voorgesteld kan worden, kan niet van die van de wind gescheiden worden. Toch is het van belang deze invloed nader te onderzoeken, bijvoorbeeld door met modellen voor het windveld te werken, omdat hierin misschien een mogelijkheid ligt opgesloten om de reeds vroeger gevonden systematische asymmetrie in het patroon van de dagelijkse variatie te verklaren die nog overblijft als men het gemiddelde neemt naar plaats en tijd. Ook voor het hoofdveld geldt namelijk dat het gemiddelde niet geheel symmetrisch is. In deze richting wordt het onderzoek momenteel voortgezet.

## I. Seismologie

In 1969 werd het onderzoek van het mechanisme in het centrum van aardbevingen voortgezet. Wat Europa betreft, werd speciale aandacht geschonken aan de aardbevingen die zijn voorgekomen in het gebied van de Middellandse Zee. Het resultaat van deze studie werd voorgedragen in het Nederlandse Upper Mantle Symposium, onder de titel: Seismic Data of the West Mediterranean and the Problem of Oceanization.

Een breder overzicht over Europese bevingen werd voorgedragen op een symposium te Karlsruhe onder de titel: Seismo-tectonic applications or a review of European earthquake mechanisms.

Er werd een begin gemaakt met het analyseren van gedigitaliseerde seismische signalen. Geprobeerd wordt een methode te ontwikkelen, die het mogelijk maakt om op routine-basis fourier-analyses van dergelijke signalen te verkrijgen.

Een mondiaal overzicht van aardbevingsmechanismen in verband met de laagheid van de aardmantel werd samengesteld voor een Upper Mantle Symposium te Canberra, onder de titel: The mechanism of mantle earthquakes in relation to phase transformation processes.

In aansluiting op het onderzoek van Europese aardbevingen werd begonnen met een studie van de seismociteit van de Mid-Atlantische rug, waarbij de magnituden bepaald worden uit de Galitzin registreringen te De Bilt.

Het onderzoek van de seismografentheorie, waarbij speciale oplossingen worden ontwikkeld voor het probleem van de eigenschappen van het systeem seismo-graaf-galvanometer, werd vrijwel afgesloten. Een publikatie wordt voorbereid.



## II Aardmagnetisme

Er werden metingen uitgevoerd van het aardmagnetisme langs de vaarroute van de expeditie die tot doel had het onderzoek van het continentale plat ten noorden van Suriname. Ook op de terugreis van het expeditieschip, Hr. Ms. Luymes, van Paramaribo naar Nederland, werd een magnetisch profiel over de Atlantische Oceaan gelegd.

Gezocht werd naar een methode om uit een vergelijkende analyse van zonnevlameffecten en de dagelijkse variatie van het aardmagnetisme, iets te concluderen over het verschil in de windsnelheid in verschillende lagen van de ionosfeer.

Het onderzoek van de seculaire variatie van het aardmagnetische veld werd voortgezet. Het blijkt dat de grootste veranderingen voorkomen in geomagnetische gordels. Getracht wordt het oppervlak van de dipooldivergentie door een speciale projectiemethode aanschouwelijk te maken, en zo mogelijk te komen tot een objectieve vaststelling van de ligging en de afmetingen van deze gordels.

De studie van de elektrische stromen in de magnetosfeer leidde tot een publikatie. Het onderzoek wordt voortgezet, waarbij deze stromen worden berekend in samenhang met het verschil in het ionosferisch geleidend vermogen op het zomer- en winterhalfjaar van de aarde.

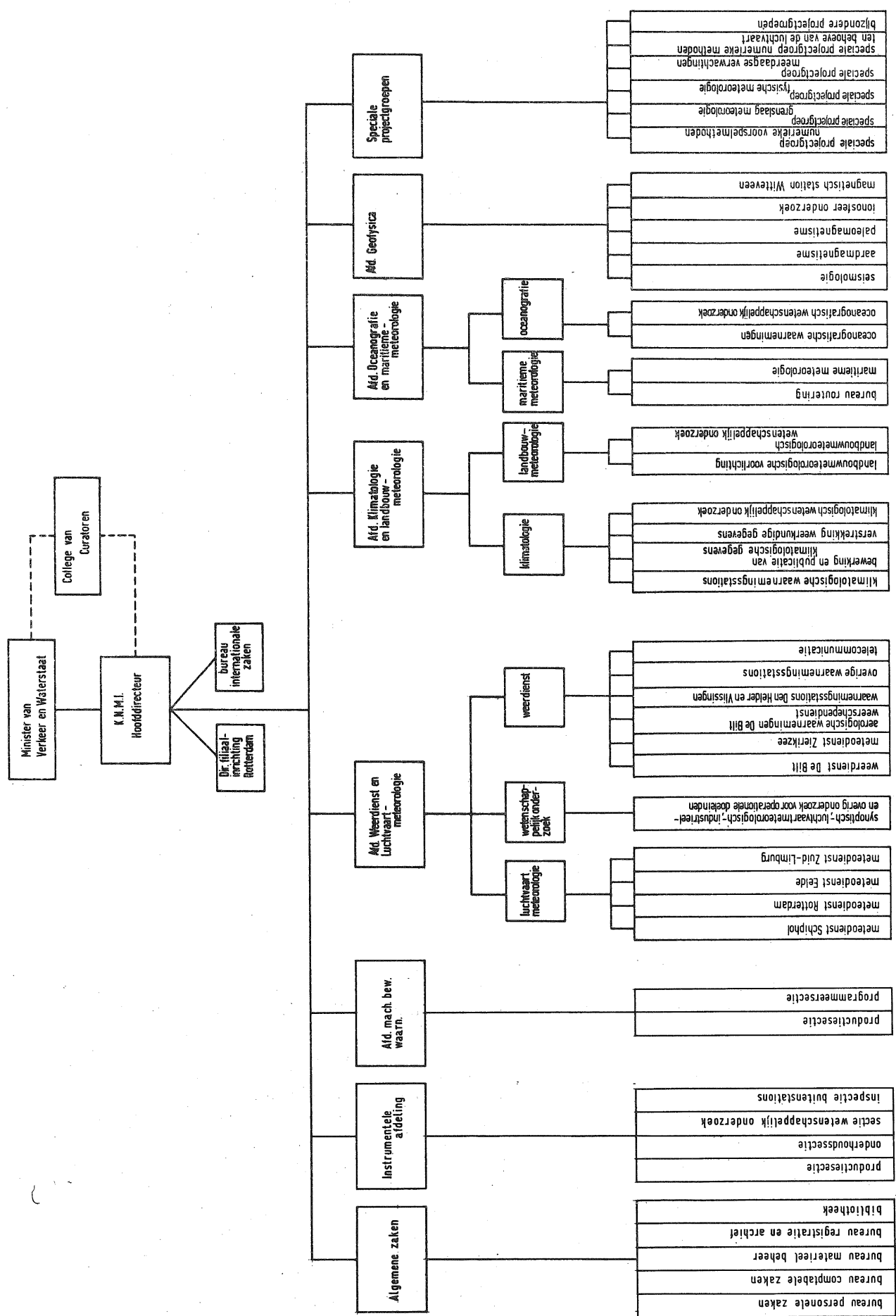
Op verzoek van de Chef der Hydrografie van de Koninklijke Nederlandse Marine werden magnetische metingen uitgevoerd op het traject Enkhuizen-Marken, in verband met klachten over sterke kompasafwijkingen op dit traject. Er werden echter geen anomalieën van enige betekenis gevonden.

## III Ionosfeer

De ionosferische driftmetingen in De Bilt werden regelmatig voortgezet met de nieuwe correlatie-apparatuur. Doordat er 's nachts dikwijls een sporadische E-laag aanwezig is, kon ook het gedrag van de drift tijdens de nachtelijke uren worden geregistreerd. Een publikatie over de correlatie-apparatuur kwam gereed.

Het meten van het driftpatroon over een groot oppervlak door middel van 49 antennes werd eveneens voortgezet. Gebleken is echter dat de onregelmatigheden in de ionosfeer van te grote afmeting zijn, dan dat zij op dit oppervlak volledig kunnen worden afgebeeld.





Figur 22

## V. ALGEMENE ZAKEN

### A. Organisatie

De organisatie van het K. N. M. I. is in het nevenstaande schema in hoofdlijnen aangegeven. De daarin genoemde functies waren eind 1969 als volgt bezet:

|                                                    |                          |
|----------------------------------------------------|--------------------------|
| Hoofddirecteur                                     | : Dr. M.W.F. Schregardus |
| Directeur Speciale Projectgroepen                  | : Prof. Dr. F.H. Schmidt |
| Hoofd Bureau Internationale Zaken                  | : Drs. C.G.C. Schütte    |
| Directeur Filiaalrichting Rotterdam                | : J.H. Baron Mackay      |
| Afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie      |                          |
| Directeur                                          | : Dr. K.R. Postma        |
| Plaatsvervangend Directeur                         | : Dr. G.H. Klamer        |
| Adjunct-Directeur Schiphol                         | : Drs. G.A. Lenstra      |
| Leider Wetenschappelijk Onderzoek                  | : H.C. Bijvoet           |
| Afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie      |                          |
| Directeur                                          | : Dr. L.J.L. Deij        |
| Adjunct-Directeur                                  | : Dr. H. ten Kate        |
| Leider Wetenschappelijk Onderzoek                  | : .....                  |
| Afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie    |                          |
| Directeur                                          | : Dr. R. Dorrestein      |
| Leider Wetenschappelijk Onderzoek                  | : .....                  |
| Afdeling Geofysica                                 |                          |
| Directeur                                          | : Prof. Dr. J. Veldkamp  |
| Adjunct-Directeur                                  | : .....                  |
| Leider Wetenschappelijk Onderzoek                  | : .....                  |
| Algemene Dienst                                    |                          |
| Hoofd Algemene Zaken                               | : A.J. Wisse             |
| Hoofd Instrumentele Afdeling (adj. dir.)           | : Drs. C.M. Wierda       |
| Hoofd Machinale Bewerking Waarnemingen (adj. dir.) | : Dr. B. Heijna          |
| Bibliotheek-adviseur                               | : Ir. L. Otto            |

Voor de herstructurering van het K. N. M. I. kwam een voorlopig schema gereed. De detaillering moet nog nader worden uitgewerkt.

De reorganisatie gaat in de richting van een splitsing in twee hoofdgroepen, te weten een operationele en een wetenschappelijke sector. Hiertussen treft men de verzorgingsdiensten aan, te weten de afdeling Algemene Zaken, de Instrumentele Afdeling en de Afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen.

De luchtvaartmeteorologie, de centrale weerdienst en de operationele klimatologische dienst zullen bij de operationele sector worden ingedeeld. In de wetenschappelijke sector kunnen het meteorologisch, oceanografisch en geofysisch onderzoek worden onderscheiden.

De splitsing van de Algemene Dienst in drie verzorgingsdiensten, die rechtstreeks onder de Hoofddirecteur ressorteren, kreeg per 1 oktober zijn beslag. De verdere uitwerking van de reorganisatie zal nog geruime tijd vergen.

## B. Personeel

### 1. Algemeen

In 1969 werd de personeelsformatie uitgebreid met 12 personen, terwijl 4 formatieplaatsen kwamen te vervallen. Het totaal van de formatie kwam hierdoor op 511 personen.

Het voorgaande jaar (1968) eindigde met 30 vacatures; door de formatie-uitbreiding begon 1969 met 38 te bezetten plaatsen. In de loop van 1969 namen 46 personen ontslag. In dienst traden 62 nieuwe krachten; het verslagjaar eindigde derhalve met 22 vacatures.

In de tabellen 2 en 3 is een overzicht gegeven van de personeelssterkte (inclusief vacatures) op 31 december 1969, respectievelijk per afdeling en volgens standplaats. De detacheringen, welke voor de dienstuitvoering nodig waren, zijn in bijlage II vermeld.

### 2. Ziekteverzuim

In het jaar 1969 deden zich 46 ziektegevallen voor met een afwezigheid van meer dan 1 maand (langdurige ziekte), waarvan een zestal na het verslagjaar voortduurden.

Het totaal aantal mandagen, dat door ziekte werd verzuimd, bedroeg 8673 (1968: 7001; 1967: 6217; 1966: 5544) waarvan 4830 (1968: 3956; 1967: 3360; 1966: 1941) voor rekening komen van de langdurige gevallen. Voorts moge worden verwezen naar bijlage I: "Overzicht van gevallen van langdurige ziekte".

De vakantieduur op gemiddeld  $18\frac{1}{2}$  dag per man per jaar stellend, betekent het totale ziekteverzuim  $8673 : 346\frac{1}{2} = 25$  manjaren (1968: 20; 1967: 18; 1966: 16). Aangezien de gemiddelde personeelsbezetting van het K. N. M. I. in 1969 rond 481 man bedroeg, kan het ziekteverzuim gesteld worden op 5.20 procent van deze bezetting (1968: 4.23; 1967: 3.84; 1966: 3.48). Het toenemen van het ziekteverzuimpercentage in de laatste jaren wordt voor een belangrijk deel verklaard door het stijgende aantal gevallen van langdurige ziekte en het toenemende zgn. "kortverzuim". Ook hier moge worden verwezen naar bijlage I.

### 3. Onderscheidingen en beloningen

Bij Koninklijk Besluit van 31 juli 1969 nr. 41 werd aan de heer Th. W. H. Zeelen, 40 jaar vrijwillig regenwaarnemer te Mill, de eremedaille in goud verbonden aan de Orde van Oranje Nassau toegekend.

## C. Vorming en opleiding

### 1. Algemeen

Evenals in het voorgaande jaar werd ook in 1969 in ruime mate gebruik gemaakt van de mogelijkheid tot het volgen van vormingscursussen. Een lid van de wetenschappelijke staf bezocht de "Algemene cursus voor hogere ambtenaren", terwijl drie wetenschappelijk medewerkers de cursus "Intern beleid rijksdienst" volgden. Aan de "Conferentie Doelmatig Vergaderen" namen twee personen deel.

Als uitloop van de cursus "Programma Doelmatig Werken" werd een "follow up" georganiseerd voor een eerste groep van 13 personen. Het ligt in de bedoeling in 1970 deze korte vervolgcursus aan nog 2 groepen te geven.

Vier personeelsleden bezochten een Volkshogeschoolcursus, terwijl twee vrouwelijke krachten een cursus "Vormingswerk jeugdige arbeidskrachten" volgden.

### 2. Machinale Bewerking Waarnemingen

De opleiding van personeel van de afdeling en van uit andere afdelingen aangetrokken personeel werd in het verslagjaar voortgezet. Zes medewerkers volgden een cursus A. G. V., Blokschema's en Elan; vier medewerkers volgden alleen de laatste twee cursussen.

Personeelssterkte op 31 december 1969 (tabel 2)

|                                   | Leiding en Algemene Zaken | Afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie | Afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie | Afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie | Afdeling Geofysica | Instrumentele Afdeling | Afdeling Machinale Be-<br>werking Waarnemingen | Totaal |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|------------------------|------------------------------------------------|--------|
| Hoofddirecteur                    | 1                         |                                               |                                               |                                                 |                    |                        |                                                | 1      |
| Directeuren                       |                           | 1                                             | 1                                             | 1                                               | 1                  |                        |                                                | 4      |
| Directeur Speciale Projectgroepen | 1                         |                                               |                                               |                                                 |                    |                        |                                                | 1      |
| Dir. Filiaalinstelling Rotterdam  | 1                         |                                               |                                               |                                                 |                    |                        |                                                | 1      |
| Hoofd Algemene Zaken              | 1                         |                                               |                                               |                                                 |                    |                        |                                                | 1      |
|                                   |                           | Weerdienst                                    | Luchtvaart                                    | Klimatologie                                    | Landbouwm.         | Oceanografie           | Mar. Met.                                      |        |
| Wetenschappelijk personeel        | 4                         | 17                                            | 1                                             | 11                                              | 2                  | 10                     | 2                                              | 60     |
| Semi-wetenschappelijk personeel   |                           | 21                                            | 25                                            | 2                                               | 1                  |                        | 8                                              | 64     |
| Hoger technisch personeel         | 1                         |                                               | 1                                             |                                                 | 1                  |                        |                                                | 12     |
| Lager technisch personeel         | 6                         |                                               | 3                                             |                                                 |                    |                        |                                                | 39     |
| (Hfd.) Assistenten(A), Rekenaars, |                           |                                               |                                               |                                                 |                    |                        |                                                |        |
| Weerdienstassistenten             | 2                         | 82                                            | 78                                            | 33                                              | 3                  | 8                      | 10                                             | 233    |
| Administratief personeel          | 38                        | 5                                             | 2                                             | 2                                               | 2                  | 3                      | 2                                              | 77     |
| Personeel interne dienst          | 18                        |                                               |                                               |                                                 |                    |                        |                                                | 18     |
|                                   |                           | 125                                           | 110                                           | 48                                              | 9                  | 21                     | 22                                             |        |
|                                   | 73                        | 236                                           | 58                                            | 44                                              | 25                 | 43                     | 32                                             | 511    |

Personeelssterkte op 31 december 1969 (tabel 3)

|                                   | De Bilt | Hoofdb. station<br>Den Helder | Hoofdb. station<br>Vlissingen | Hoofdb. station<br>Maastricht | Meteorol. dienst<br>Zierikzee | Luchthaven<br>Schiphol | Luchthaven<br>Rotterdam | Luchthaven<br>Eelde | Magn. station<br>Witteveen | Totaal |
|-----------------------------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|----------------------------|--------|
| Hoofddirecteur                    | 1       |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 1      |
| Directeuren                       | 6*      |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 6*     |
| Hoofd Algemene Zaken              | 1       |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 1      |
| Wetenschappelijk personeel        | 59      |                               |                               |                               |                               | 1                      |                         |                     |                            | 60     |
| Semi-wetenschappelijk personeel   | 37      |                               |                               |                               | 2                             | 19                     | 4                       | 2                   |                            | 64     |
| Hoger technisch personeel         | 11      |                               |                               |                               |                               | 1                      |                         |                     |                            | 12     |
| Lager technisch personeel         | 36      |                               |                               |                               |                               | 3                      |                         |                     |                            | 39     |
| (Hfd.) Assistenten(A), Rekenaars, |         |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            |        |
| Weerdienstassistenten             | 151     | 5                             | 5                             | 6                             | 4                             | 48                     | 6                       | 6                   | 2                          | 233    |
| Administratief personeel          | 75      |                               |                               |                               |                               | 2                      |                         |                     |                            | 77     |
| Personeel interne dienst          | 18      |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 18     |
|                                   | 395     | 5                             | 5                             | 6                             | 6                             | 74                     | 10                      | 8                   | 2                          | 511    |

\* waarvan 1 = Filiaalinstelling Rotterdam

Voorts volgde een medewerker de Oriëntatiecursus Automatisering en liepen drie personen een stage binnen de afdeling.

### 3. Weerdienst en luchtvaartmeteorologie

Voor de afdeling weerdienst en luchtvaartmeteorologie werden 9 aspirant weerdienstassistentes en 10 rekenaars in opleiding genomen. Van de aspirant weerdienstassistentes waren er 5 bestemd voor de weerdienst in De Bilt en 3 voor de dienst te Schiphol, terwijl er 1 werd opgeleid voor het bureau routing.

Van de rekenaars werden er 2 geplaatst in de weerdienst te De Bilt, 3 bij de radiosonde/weerschependienst te De Bilt, 4 bij de dienst te Schiphol en 1 bij de dienst te Zierikzee.

Op Schiphol werd één aspirant-weerdienstassistent opgeleid, waarbij de opleiding telextypen zowel in De Bilt als bij de PTT in Amsterdam plaatsvond.

Aan een groot aantal assistenten van de weerdienst te De Bilt werd een korte opleiding gegeven voor het uitvoeren van de ontvangst van wolkenopnamen van weersatellieten en het aanbrengen van een gradennet op deze opnamen.

Aan de interne dienstexamens voor weerdienstassistent werd deelgenomen door 9 kandidaten. Hiervan slaagden er 4 onmiddellijk, 3 na herexamen, 1 na een tweede maal examen te hebben afgelegd. Voor 1 kandidaat, die werd afgewezen, moet een tweede examen nog volgen.

Het dienstexamen voor assistent werd afgelegd door 9 kandidaten, waarvan er 8 aanstonds slaagden en één na herexamen werd afgewezen.

Aan de in mei beëindigde, door de Koninklijke Luchtmacht onder medeverantwoordelijkheid van het K. N. M. I. gegeven cursus officier-meteoroloog (forecasters-cursus) namen 3 ambtenaren van het K. N. M. I. deel, die alle drie slaagden, en drie ambtenaren van de meteorologische dienst van de Nederlandse Antillen. Van deze laatsten slaagden er 2 aanstonds en 1 na herexamen. Bovendien werd deze cursus door 2 ambtenaren van het K. N. M. I. gedeeltelijk gevolgd.

De drie geslaagde K. N. M. I. ambtenaren werden daarna verder operationeel op Schiphol geschoold tot medio augustus (twee van hen kregen ook op Rotterdam gedurende één week een inleiding in de praktijk) waarna een korte opleiding volgde voor de transatlantische voorlichting. De drie ambtenaren van de Nederlandse Antillen werden na hun opleiding in De Bilt gedurende 100 dagen ingedeeld bij de dienst op Schiphol en ook enige tijd bij de dienst op Rotterdam voor het opdoen van praktijkervaring.

In december werd begonnen met een volgende forecasterscursus. Hierbij werden 2 ambtenaren van het K. N. M. I. geplaatst en 1 ambtenaar van de meteorologische dienst van de Nederlandse Antillen. Bovendien werd deze cursus door 3 ambtenaren van het K. N. M. I. gedeeltelijk gevolgd.

De in september 1968 begonnen cursus "Voortgezette Vakopleiding Officier Meteoroloog", die gehouden wordt in samenwerking tussen de Koninklijke Luchtmacht, de Koninklijke Marine en het K. N. M. I., vond in 1969 regelmatig voortgang. Aan deze cursus wordt door 5 ambtenaren van het K. N. M. I. deelgenomen, terwijl verscheidene leden van de wetenschappelijke staf van het K. N. M. I. als docent aan deze cursus zijn verbonden.

Eind september werd met een cursus "Operatie Aanpassing" aangevangen. Deze cursus heeft als doel een betere aanpassing van de weerdienstmeteorologen aan de nieuwe ontwikkelingen (met name de numerieke meteorologie) te verkrijgen. Aan deze cursus werd deelgenomen door 14 (hoofd)meteorologen van de weerdienst te De Bilt, 1 meteoroloog van de dienst te Zierikzee en 1 wetenschappelijk ambtenaar van de afdeling maritieme meteorologie en oceanografie. Tevens werd deze cursus gevolgd door 7 officieren van de Koninklijke Luchtmacht en 2 officieren van de Koninklijke Marine. De eerste fase van deze cursus (omvattende theorielessen) werd half december afgesloten.

Op Schiphol werd een cursus gegeven in de bediening van de buienradar aan 6 assistenten en 5 militairen van LuMetC. Gedurende 5 dagen werd de theorie behandeld, waarna een praktijkopleiding van 3 dagen volgde. De cursus werd verzorgd door een wachtchef.

Van het vliegveld Zuid-Limburg werd de hoofdassistent 4 dagen naar Schiphol gedetacheerd voor het opdoen van kennis met betrekking tot de behandeling van facsimilé-apparatuur.

Leerlingen van de Rijksluchtvaartschool kregen gedurende 80 uur praktijk-onderricht in de meteorologie. Zij kwamen daarvoor in groepen van twee naar de meteorologische dienst op de luchthaven Eelde.

#### 4. Klimatologie en landbouwmeteorologie

In het kader van de technische hulpverlening aan Suriname is een wetenschappelijk ambtenaar van het K. N. M. I. voor circa twee jaar bij de Meteorologische Dienst aldaar gedetacheerd. In verband hiermee volgde hij een langdurige stage bij de afdeling.

Er werd medewerking verleend bij de opleiding van een drietal groepen militairen van de Koninklijke Luchtmacht tot specialist weerwaarnemer.

De heer O. Aquino, verbonden aan het Centro de Investigaciones Agronomicas te Maracay, Venezuela, en voor studie in Nederland, was de gast van de afdeling. Hij werd gedurende anderhalve maand op de hoogte gebracht van de werkwijze van de afdeling volgens een daartoe opgesteld werkprogramma.

#### 5. Oceanografie en Maritieme Meteorologie

Enkele wetenschappelijk ambtenaren volgden colleges dynamische meteorologie en fysische oceanografie aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Evenals in het vorige verslagjaar werd door diverse stafleden van de afdeling in 1969 ten behoeve van officieren van de Koninklijke Marine een cursus oceanografie en maritieme meteorologie gegeven en wel in de periode van 21 mei tot 7 juni.

### D. Gebouwen en terreinen

#### 1. Hoofdgebouw De Bilt

Het eerste gedeelte van de derde fase van de uitbreiding van het hoofdgebouw kwam in november gereed. Direct daarna werd met de verplaatsing van de bibliotheek begonnen. Het in gebruik nemen van de verdere werkruimtes werd helaas vertraagd door het niet tijdig beschikbaar zijn van het benodigde meubilair.

De reeds in 1968 aangevraagde uitbreiding van het landbouwhuis kwam ook dit dienstjaar niet in uitvoering. In verband hiermee is de aangeschafte klimaatkast tijdelijk in de landbouwschuur ondergebracht.

Een tweede parkeerplaats kon in gebruik genomen worden.

#### 2. Hoofdstation Vlissingen

De dienstwoning van het station te Vlissingen werd gerepareerd en kreeg eveneens een grote onderhoudsbeurt.

#### 3. Magnetisch station Witteveen

Behalve enkele kleine voorzieningen onderging het station geen wijzigingen.

#### 4. Rotterdam

Het nieuwe stationsgebouw werd volgens een versneld schema vrijwel voltooid; naar het zich laat aanzien, kan in het voorjaar 1970 de nieuwe dienstruimte worden betrokken.

#### 5. Schiphol

Een groot aantal keren is de klimaatregeling in de dienstruimten gestoord geweest. Door de technische dienst van de N. V. Luchthaven Schiphol zijn pogingen gedaan deze klachten te verhelpen. Een afdoende oplossing is nog niet gevonden.

Aan een daartoe aan de luchthaven Schiphol gericht verzoek om de meteorologische instrumentenopstelling door middel van tegelpaden bereikbaar te maken, is slechts gedeeltelijk voldaan.

Op 28 augustus is een begin gemaakt met de verbouwing van de waarnemersgondel.

Betonblokken zijn gestort voor de fundering van de transmissometer-opstellingen van baan 19L en baan 24 en voor de verplaatsing van de transmissometer bij baan 01R.

#### 6. Project Cabauw

Ten behoeve van het onderzoek naar de verspreiding van luchtverontreiniging werd de bouw van een 200 m hoge waarnemingsmast in de Gemeente Lopik door de Rijksgebouwendienst aanbesteed.

#### E. Materieel Beheer

De werkzaamheden nemen nog steeds toe. In dit jaar werden 9708 aanvraagbonnen behandeld.

In totaal werden 2716 bestelopdrachten voor derden verstrekt. De verzending van diverse materialen vergde veel tijd door enkele grote projecten, zoals het golven meetproject bij het eiland Sylt. De expeditie verzorgde 1582 verzendingen.

#### F. Drukkerij

Daar de chauffeur/drukkers hun tijd meer aan het verzorgen van dienstritten moeten geven, bleven de werkzaamheden achter bij vorig jaar. Het aantal bedrukte vellen bedroeg 3.363.505 tegen 3.584.480 in 1968, waarvoor 10.582 duplimats werden benut.

Ook dit jaar werden, naast de eigen uitgaven, publikaties van de Belgisch-Nederlandse Antarctische Expedities verzorgd.

#### G. Bibliotheek

In november/december werden de boekerij en het bureau overgebracht naar de nieuwe vleugel. De bibliotheek was in de maand november niet en tot 15 december slechts gedeeltelijk ter beschikking.

Het gebruik, dat van de bibliotheek wordt gemaakt, valt af te lezen uit onderstaande tabel. De getallen tussen haakjes betreffen 1968.

|                             |                                         |        |          |
|-----------------------------|-----------------------------------------|--------|----------|
| Boeken en/of tijdschriften: | uitgeleend binnen het K. N. M. I.       | 26.985 | (31.846) |
|                             | uitgeleend buiten het K. N. M. I.       | 1.177  | (1.522)  |
|                             | geleend van andere bibliotheken         | 326    | (375)    |
|                             | nieuwe aanwinsten                       | 4.347  | (4.606)  |
|                             | abonnementen                            | 164    | (158)    |
| Weerkaarten                 | : ingekomen buitenlandse                | 10.153 | (10.733) |
| Communicatie                | : aantal bezoeken                       | 3.927  | (4.177)  |
|                             | schriftelijke en telefonische contacten | 2.162  | (2.211)  |

#### H. Rondleidingen en gasten

Evenals in voorgaande jaren vond op het K. N. M. I. een aantal rondleidingen plaats van uiteenlopende groepen. In 1969 werden 31 gezelschappen ontvangen, voornamelijk bestaande uit leerlingen van de hoogste klassen van middelbare scholen. Zeven van de 31 rondleidingen betroffen groepen van personen, werkzaam in de landbouw.

De meteorologische dienst te Schiphol ontving een excursie van de personeelsvereniging van het K. N. M. I., waaraan werd deelgenomen door 67 personen.

Voorts werd de dienst bezocht door meteorologen uit Hannover (2 maal), Zweden, Duitsland, België en Israël en werd een aantal rondleidingen verzorgd.

Op de luchthaven Eelde werden voor ongeveer 50 personen rondleidingen georganiseerd. Hierbij waren tien leerlingen van middelbare scholen, die door het Contactcentrum Bedrijfsleven-Onderwijs drie dagen voor een vakantiecursus bij de Rijksluchtvaartschool waren ondergebracht.

De afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie verzorgde 5 rondleidingen voor Nederlandse groepen.

Deze afdeling ontving eveneens een delegatie van twee, in de haven van Rotterdam verblijvende, Russische oceanografische schepen, de "Okeanograf" uit Leningrad en de "Aisberg" uit Moermansk. Oceanografische waarnemingen in de Atlantische Oceaan werden tijdens dit bezoek besproken.

Naast een groot aantal Nederlandse gasten ontving het K. N. M. I. een aantal vertegenwoordigers van buitenlandse instituten. Deze bezoekers kwamen uit Engeland (7), Canada (5), Denemarken (5), Frankrijk (3), België (2), Duitsland (2), Noorwegen (2), Italië (2), de Verenigde Staten (2), Zuid-Afrika (1).

Voorts bezochten 4 vertegenwoordigers van internationale organisaties het K. N. M. I.



## VI. SAMENWERKING EN CONTACTEN MET DERDEN

Ook gedurende het onderhavige verslagjaar werd intensief contact onderhouden met diverse instanties in Nederland. Dit geldt zowel met betrekking tot overleg inzake bepaalde problemen waarbij de hulp van het Instituut door derden werd ingeroepen, als ten aanzien van de vele commissies en werk- en studiegroepen waar medewerkers van het K. N. M. I. zitting in hadden. Ook het wetenschappelijk onderzoek, behandeld in hoofdstuk IV, werd deels in samenwerking met andere instituten en studiegroepen verricht.

De desbetreffende contacten binnen Nederland zijn in de volgende rubrieken ingedeeld:

- A. Verspreiding van luchtverontreiniging en radioactiviteit en grenslaagmeteorologie,
- B. Weerdienst en luchtvaartmeteorologie,
- C. Fysische Meteorologie,
- D. Klimatologie (onderzoek Deltagebied, hydrologie, wetenschappelijke atlas van Nederland, landbouwmeteorologie).
- E. Oceanografie en Maritieme Meteorologie (onderzoek van de Noordzee en de Atlantische Oceaan; golven, temperatuur en zoutgehalte, verontreiniging),
- F. Geofysica (seismisch en magnetisch onderzoek, ruimte-onderzoek),
- G. Antarctisch Onderzoek,
- H. Rijksuniversiteit Utrecht (onderwijs in de meteorologie, geofysisch onderzoek),
- I. Machinale Bewerking Waarnemingen.

### A. Verspreiding van luchtverontreiniging en radioactiviteit en grenslaagmeteorologie

De Hoofddirecteur, Prof. Schmidt, Dr. Velds en Drs. Wieringa hadden zitting in diverse commissies die in het kader van het contract tussen het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid, de N. V. Philips en de Staatssecretaris voor Sociale Zaken en Volksgezondheid, de mogelijkheden moeten onderzoeken voor een landelijk meetnet inzake de luchtverontreiniging.

De Directeur Speciale Projectgroepen was ook gedurende het verslagjaar lid van de Gezondheidsraad en van de Raad inzake de Luchtverontreiniging. Bij een aantal vergaderingen werd hij vervangen door Dr. Velds.

Met de Rijksverdedigingsorganisatie T. N. O. werd contact onderhouden over de uitwerking van dispersie-theorieën, waarbij o. a. het effect van de windtoename met de hoogte in beschouwing werd genomen.

Aan de afdeling Elektrochemie van de Technische Hogeschool te Eindhoven werd medewerking verleend aan het onderzoek naar de oorzaak van het voorkomen van hoge SO<sub>2</sub> concentraties in die stad. Tevens werd van gedachten gewisseld over analyse-apparatuur voor luchtverontreiniging.

De Hoofddirecteur had zitting in de Coördinatiecommissie Radioactiviteitsmetingen (C. C. R. A.) en de Interdepartementale Coördinatiecommissie voor de Kernenergie (I. C. K.). De Directeur Speciale Projectgroepen had zitting in de Sub-commissie Vestigingsplaatsen van de I. C. K.

Dr. Velds had zitting in een door de Gezondheidsraad ingestelde werkgroep die zich moest bezighouden met het ontwerpen van regelingen die moeten gelden wanneer nucleaire schepen Nederlandse havens aandoen.

Met de Kon. Ned. Heide Maatschappij werd contact onderhouden omtrent de resultaten van de berekening van grondconcentraties van radioactieve stoffen die kunnen optreden in de omgeving van de G. K. N. centrale te Dodewaard.

Met de afdeling Milieuhygiëne van de Technische Hogeschool Twente werd overleg gepleegd over de berekening van de verspreiding van luchtverontreiniging i. v. m. het nieuwe vuilverbrandingsbedrijf te Rotterdam.

Met de Hoofdinspectie voor de Hygiëne van het Milieu, de Arbeidsinspectie van de Gemeente Amsterdam, de Hoogovens, de Commissie Bodem, Water, Lucht te Rotterdam, het Openbaar Lichaam Rijnmond, het Directoraat Generaal van de Arbeid, de Centrale Coördinatie Commissies meting luchtverontreiniging Noordzeekanaalgebied en Zuid-Holland, de Diergeneeskundige dienst in Zeeland, de afdeling Botanie van de Vrije Universiteit en de Stichting Doelmatig Verzinken werd incidenteel overleg gepleegd over diverse, de luchtverontreiniging betreffende, onderwerpen.

Er vond een bespreking plaats met medewerkers van het Ministerie van Sociale Zaken en Volksgezondheid om te komen tot een eventuele waarschuwingdienst voor het optreden van kolendampvergiftiging.

De Hoofddirecteur en de Directeur Speciale Projectgroepen waren aanwezig bij de officiële in gebruikstelling van de kerncentrale te Dodewaard.

Speciale vermelding verdient nog het contact dat ontstond met de uitgevermaatschappij Reidel te Dordrecht en dat - mede door adviezen door het K. N. M. I. gegeven m.b.t. te benaderen deskundigen in het buitenland - resulteerde in het uitgeven voor de maatschappij van een nieuw meteorologisch tijdschrift: Boundary Layer Meteorology.

Tijdens een bespreking met de Directie IJsselmeerpolders werd de mogelijkheid overwogen in de toekomst een terrein te verwerven in Zuid-Flevoland. Dit terrein zou bestemd zijn voor het verrichten van speciale experimenten in het kader van de grenslaag meteorologie.

De Directeur Speciale Projectgroepen nam zitting in een commissie van de Rijkswaterstaat die zich zal beraden over milieuproblemen in het Deltagebied.

## B. Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie

In hoofdstuk I, de Uitvoerende Dienst, zijn de contacten vermeld die de weerdienst - gezien haar voorlichtende taak - heeft met verschillende instanties en bedrijven.

Hier kunnen nog besprekingen vermeld worden met de Ned. Gasunie over uitbreiding van de meteorologische voorlichting, de A. N. W. B. en de Rijkspolitie over de verbetering van de inhoud en de coördinatie van de waarschuwingen voor het verkeer, het Openbaar Lichaam Rijnmond inzake verwachtingen met betrekking tot de verspreiding van luchtverontreiniging, het Centraal Bureau Tuinbouwveilingen te Den Haag en met de firma Palthe te Almelo, over het verstrekken van weekverwachtingen.

Inzake de regeling van en de voorlichting over de begeleiding van de booractiviteiten op het Nederlandse deel van het continentaal plat, vonden contacten plaats met het Staatstoezicht Mijnen en de betreffende oliemaatschappijen.

In het kader van de public relations vonden besprekingen plaats met de KRO en NCRV over uitzendingen in de schoolradio.

Voorts werd samengewerkt met de contactgroep "Golven" te Den Haag en de contactgroep "Getijden en Storminvloeden" van de Raad van Overleg Noordzee-onderzoek.

Met het ANP vond overleg plaats inzake de publikatiekaartjes in de nieuwsbladen; met de N. O. S. inzake de TV-verbindingsapparatuur.

Ook in dit verslagjaar was de samenwerking met de meteorologische dienst van de Koninklijke Luchtmacht zeer goed, zoals ook op verschillende plaatsen in dit verslag tot uiting komt.

Op de luchthaven Rotterdam vonden - in verband met de inrichting van de nieuwe dienststruimte - regelmatig besprekingen plaats met de luchthavendirectie, Gemeentewerken Rotterdam, Gemeentelijk Elektriciteitsbedrijf, de PTT en de Technische diensten van de Rijksluchtvaartdienst en het K. N. M. I. Voorts zij een bespreking gememoreerd met het Loodswezen over meteorologische voorlichting t. b. v. heliportvervoer van loodsen naar supertankers.

De speciale projectgroep "Meteorologische Navigatie" werkte samen met experts van de vliegdiens van de K. L. M. en de Rijksluchtvaartdienst in verband met het digitaliseren van de meteorologische voorlichting t. b. v. de navigatie.

Er is herhaald contact geweest met de Rijksluchtvaartdienst in verband met het werk in het "All Weather Operations Panel" van de I.C.A.O. Het ging daarbij o.a. om het opstellen van criteria voor het grondstelsel van landingsbanen ten behoeve van het gebruik onder categorie II omstandigheden. Voorts werd overleg gepleegd met de Rijksluchtvaartdienst en de luchthaven Schiphol over het oprichten van secundaire, automatische waarnemingsstations in de nabijheid van Schiphol en het onderzoek naar het schuine zicht en de windschering met behulp van een 45 m hoge mast op het vliegveld.

#### C. Fysische Meteorologie

De meteorologische consequenties van het gebruik van grote natte koeltorens zijn in studie genomen. Hierover zijn besprekingen gevoerd met de N. V. K. E. M. A.

#### D. Klimatologie en Landbouwmeteorologie

Vele medewerkers namen deel aan de werkzaamheden van landelijke commissie en werkgroepen. Naast de hieronder beschreven belangrijkste activiteiten vonden nog besprekingen en overleg plaats met 55 andere instanties of bedrijven.

De "Werkcommissie voor klimatologisch onderzoek in het Deltagebied" vergaderde éénmaal ter bespreking van lopende zaken en van intussen gereed gekomen rapporten. Deze laatste betroffen uitkomsten van het onderzoek naar de verticale temperatuurverdeling in water, de warmtebalans van het Haringvliet, de meetexpeditie Griend II (1967), alsmede een voorbereiding van de meetresultaten in het Lauwerszeegebied (1969). Ook werd aandacht geschonken aan de ontwerpplannen 1970-1974 voor voortgezet klimatologisch onderzoek.

Op initiatief van de Technische Werkgroep van de Commissie Drinkwatervoorziening Overijssel kwam een samenwerking tot stand tussen een aantal diensten en instellingen in de "Werkgroep Hydrologisch Onderzoek Overijssel" met het doel na te gaan bij welke wijze van beheer en exploitatie van het grondwater het complex van belangen van de drink- en industriewatervoorziening, de landbouw, de waterbeheersing en de natuur- en landschapsbescherming het meest gebaat is. In een viertal (sub)werkgroepen worden de diverse aspecten van het onderzoek, gelegen op het gebied van de geohydrologie, de agrohydrologie, waterhuishouding en economie, verzorgd. Als onderzoeksobject werd Salland gekozen. Het K. N. M. I. is vertegenwoordigd in (sub) "Werkgroep A, neerslag en verdamping".

De "Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO" hield een huishoudelijke vergadering gevolgd door een Technische Bijeenkomst. Op de huishoudelijke vergadering werd het resultaat besproken van de onder de leden gehouden enquête aangaande hun mening over de door de sectie voor Wetenschappelijke Hydrologie van het Nederlands Comité voor het IGGU als onbevredigend gesignaleerde stand van de hydrologische wetenschap in Nederland. Deze aangelegenheid was vooraf uitvoerig bediscussieerd door het "Klein Comité van de Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO" in een drietal vergaderingen. Voorts werden in een vierde vergadering de verdere plannen tot het houden van een vertrouwelijke enquête besproken. Door de "Contactgroep Regenwaarnemingen TNO" werden nog geen nieuwe activiteiten ondernomen. De Werkgroep Lysimeters TNO kwam niet bijeen.

Het verdampingsonderzoek dat in het kader van de "Werkcommissie voor Verdampingsonderzoek" in de Rottegataspolder werd voortgezet, werd aan het eind van het seizoen definitief beëindigd in verband met de voorgenomen wijzigingen van de waterstaatkundige toestand van de polder.

De bijdragen voor het zeventiende verslag van enkele meewerkende instellingen kwamen nog niet gereed door moeilijkheden met de machinale verwerking van de gegevens. Ook de machinale verwerking van de meetresultaten van het verdampingsonderzoek in het Z- Flevomeer (1967) door de Mathematisch-Fysische Afdeling van Rijkswaterstaat had te kampen met moeilijkheden waardoor nog geen definitief verslag kon worden samengesteld.

In werkgroep I van de "Commissie Waterbehoefte Gelderland" werd veel aandacht besteed aan besprekingen van de deelrapporten over het onderzoek in het Leerinkbeekgebied. Het samenvattende rapport zal in 1970 verschijnen.

De "Werkgroep Afvloeiingsfactoren" besprak een tweetal nota's over afvoerproblemen.

Ten behoeve van "Subcommissie B, Klimaat" van de "Commissie Wetenschappelijke Atlas van Nederland" werd blad V, 2 gereed gemaakt. Blad V, 5 kon verschijnen.

De "Coördinatiecommissie Landbouwmeteorologie" kwam éénmaal bijeen. Er werd aandacht geschonken aan de medewerking van het K. N. M. I. in de Werkgroep Hydrologisch Onderzoek Overijssel door inrichting van een verdicht netwerk van regenstations in Salland en het onderzoek van neerslag en verdamping. Voorts aan de notawisseling tussen het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid en het K. N. M. I., alsmede aan de werkprojecten van landbouwmeteorologisch onderzoek door het K. N. M. I.

## E. Oceanografie en Maritieme Meteorologie

In de Nederlandse Commissie voor Zeeonderzoek, adviescommissie van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, bleef het K. N. M. I. vertegenwoordigd door Dr. Dorrestein, secretaris van deze commissie, en Drs. Wierda. De commissie kwam in 1969 driemaal bijeen.

De plannen voor een Nederlands algemeen oceanografisch onderzoekingsvaartuig, waarvoor de commissie reeds enige jaren geleden eisen en wensen heeft geformuleerd, maakten ook in 1969 helaas weinig voortgang. Enig informeel overleg, met deskundigen buiten de commissie vond plaats; tegen het eind van 1969 werd dit informeel overleg voortgezet door het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen; hierbij waren o. m. de heren Dorrestein en De Graaff van het K. N. M. I. betrokken. Gehoopt wordt dat de kwesties betreffende de gewenste formatie en status van het vaste boordpersoneel en de verrekening van de exploitatiekosten in 1970 in beginsel zullen worden opgelost, waarna de reeds eind 1968 aangekondigde bouwcommissie aan het werk kan gaan.

In de subcommissie uitwisseling oceanografische gegevens bleef Ir. Visser fungeren als voorzitter/secretaris.

De Raad van Overleg voor het fysisch-oceanografisch onderzoek van de Noordzee vergaderde in 1969 drie maal. Veel aandacht werd besteed aan de coördinatie en zo ver mogelijke integratie van stroommetingen in de zuidelijke Noordzee. De taakomschrijving van de onder de Raad staande contactgroepen van wetenschappelijke onderzoekers werd ruimer geformuleerd, waardoor deze contactgroepen meer gelegenheid krijgen zelf initiatieven te ontplooien.

Van de 5 contactgroepen, nl. de groepen A - golven, B - getijden en stormvloeden, C - stromen, circulatie en diffusie, D - bodem en E - instrumenten, kwamen in 1969 de vier eerste respectievelijk 3, 2, 1 en 2 maal bijeen. Een ad hoc groep van de contactgroep E besprak met Ir. Noorrees, Directeur van de Technische Dienst van de Rijkskustverlichting, Loodswezen, de uitwerking van plannen voor meteorologische en oceanografische metingen op het toekomstige lichteiland "Goeree". Het K. N. M. I. bleef vertegenwoordigd in alle contactgroepen behalve groep D.

Regelmatig werd in het afgelopen jaar overleg gepleegd met de afdeling Loodswezen, Betonning, Bebakening en Verlichting van het Ministerie van Defensie (Marine). Deze contacten behelsden o. m. de volgende onderwerpen:

- a. het verrichten van waarnemingen aan boord van lichtschepen;
- b. het uitleggen en binnenhalen van oceanografische instrumenten in de Noordzee.

Met het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) werd nauw samengewerkt op het gebied van oceanografisch onderzoek in de Noordzee. Het K. N. M. I. bleef door Dr. Dorrestein vertegenwoordigd in de Wetenschappelijke Commissie voor het NIOZ, welke in 1969 éénmaal bijeenkwam.

Ir. Otto en Drs. v. d. Veen namen tezamen met enkele medewerkers van het NIOZ deel aan de verdere uitwerking van het plan voor de Nederlandse bijdrage tot het in de jaren 1970 t/m 1972 te realiseren internationale onderzoek van de Caraïbische Zee en aangrenzende wateren (CICAR-project).

Na voorafgaand overleg met de Directie der Visserijen van het Ministerie van Landbouw en Visserij en het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) kon ook dit jaar een aantal weken worden gevaren met het onderzoeksvaartuig "Willem Beukelsz." voor het doen van oceanografische waarnemingen in de Noordzee.

Eveneens bestond gedurende het verslagjaar een goed contact met de Afdeling Hydrografie van het Ministerie van Defensie (Marine) omtrent uiteenlopende onderwerpen de oceanografie en maritieme meteorologie betreffende.

Met diverse afdelingen van Rijkswaterstaat en met het Waterloopkundig Laboratorium vond, zoals in vorige jaren, samenwerking plaats op het gebied van golven, stromen en diffusie in zee.

De Hoofddirecteur en Dr. Dorrestein waren aanwezig bij de officiële opening van de nieuwe "windgolf-meetgoot" van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft op 24 maart; de heren Dorrestein, Kamp en Kruseman namen deel aan het, in dezelfde week, te Delft gehouden "Symposium Research on Wave Action".

Door de lichtschepen werden ook in het afgelopen jaar uurlijkse waarnemingen van eventuele verontreiniging van de zee door olie verricht. Omtrent deze observaties wordt jaarlijks door Ir. Otto gerapporteerd in de Nationale Commissie voor Onderzoek naar het vraagstuk van de verontreiniging van de zee door olie.

Op het gebied van "remote sensing" werd dit jaar een interdepartementale werkgroep opgericht, die voorstellen uitwerkte voor financiering van projecten op dit gebied uit de beleidsruimte. Ir. Otto heeft voor het K. N. M. I. zitting in deze werkgroep.

De subcommissie voor mariene geodesie van de Rijkscommissie voor Geodesie, waarin Ir. Moens zitting heeft, kwam in het verslagjaar éénmaal bijeen.

Door de heer Timmerman werd, tezamen met enkele vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, deelgenomen aan een bezoek aan Venetië, Triest en Rome. Het bezoek vond plaats in verband met de moeilijkheden die Venetië ondervindt bij de bestrijding van de ernstig toenemende wateroverlast.

Met het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation te Wageningen werd in het verslagjaar samengewerkt. Het K. N. M. I. leende een z. g. Boersma golfmeter aan deze instelling en een medewerker assisteerde bij experimenten van dit Proefstation.

Met het Nederlands Scheepsstudiecentrum TNO, Delft is in het verslagjaar van gedachten gewisseld over metingen op een containerschip, dat door het K. N. M. I. gerouteerd zou worden.

## F. Geofysica

Evenals in vorige jaren was het K. N. M. I. door de Hoofddirecteur en Dr. Veldkamp vertegenwoordigd in de Nederlandse commissie voor Geofysica en Ruimte-Onderzoek (GROC), die het contact onderhoudt met COSPAR (Committee on Space Research).

Ook heeft het K. N. M. I. een belangrijke vertegenwoordiging in het Nederlandse Comité voor de UGGI (Union Géodésique et Géophysique Internationale) waardoor het contact met deze Unie wordt gewaarborgd. Voorts bestaat er een nauwe samenwerking met de Associatie voor Geomagnetisme en Aeronomie (IAGA) doordat Drs. Van Sabben directeur is van de International Service of Geomagnetic Indices; deze International Service is een afdeling van de FAGS (Federation of Astronomical and Geophysical Services), en werkt onder auspiciën van de IAGA.

In verband met de UGGI staat tevens het International Upper Mantle Committee, waarin Dr. Ritsema als Reporter fungeert voor de werkgroep Seismologie.

In de Nationale Commissie voor het UMC is de geofysische afdeling door Dr. Ritsema (secretaris) en Prof. Veldkamp vertegenwoordigd.

Met de Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg bestond een regelmatig contact door middel van bestuursvergaderingen die werden bijgewoond door de directeur van de geofysische afdeling.

Het K. N. M. I. werd eveneens vertegenwoordigd in de bestuursvergaderingen van het Nederlands URSI Comité (Union Radio Scientifique Internationale).

Met de Rijkscommissie voor Geodesie bestond een regelmatig contact door middel van de bestuursvergaderingen waaraan de Hoofddirecteur en Dr. Veldkamp deelnamen. Het K. N. M. I. was ook vertegenwoordigd in de Subcommissie voor Nivelering, in verband met de tectonische bodembewegingen in Nederland.

Er was een regelmatige briefwisseling met de Geologisch Mijnbouwkundige Dienst te Paramaribo in verband met het magnetisch station aldaar; eveneens met de Lands Telegraaf en Telefoondienst in verband met het ionosonde-station.

De pogingen om te komen tot de inrichting van een seismografisch station te Ravensbos bij Valkenburg in Zuid-Limburg, maakte een regelmatige samenwerking met het Geologisch Bureau te Heerlen noodzakelijk.

Het onderzoek van het oostelijk deel van het continentaal plat ten noorden van Suriname (OCPS II) werd in 1969 uitgevoerd. Voor de uitwerking van de metingen had de directeur van de geofysische afdeling als coördinator contacten met de vertegenwoordigers van de betrokken instituten, de Hydrografische Dienst der Koninklijke Marine, en ZWO.

Er was ook samenwerking met het Marine Elektronisch Bedrijf over het bouwen van een protonmagnetometer voor de Marine.

#### G. Antarctisch Onderzoek

In het Nederlandse Comité voor Antarctisch Onderzoek werd overleg gepleegd over een eventuele nieuwe opzet van waarnemingen in het poolgebied. Naar aanleiding daarvan werd de samenwerking met het overeenkomstige Belgische Comité weer opgenomen. Overigens gaf ook de uitgave van nog op het K. N. M. I. in bewerking zijnde publikaties van de Belgisch-Nederlandse Expedities van 1964, 1965 en 1966 aanleiding tot enig contact met het Belgische Comité.

#### H. Samenwerking met de Rijksuniversiteit te Utrecht

Ook gedurende het verslagjaar werden de colleges meteorologie verzorgd door Prof. Schmidt en de colleges geofysica door Prof. Veldkamp.

Gedurende het verslagjaar verrichtten enkele medewerkers van het Analytisch Chemisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit metingen van organische luchtverontreiniging langs de Utrechtseweg op het terrein van het K. N. M. I.

Het Elektronisch Rekencentrum van de Rijksuniversiteit te Utrecht stelde de speciale projectgroep "Meteorologische Navigatie" in het begin van het jaar in de gelegenheid berekeningen op de EL-X8 van het Centrum uit te voeren.

#### I. Machinale Bewerking Waarnemingen

Regelmatig werd de afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen vertegenwoordigd op vergaderingen van het Nederlands Rekenmachine Genootschap en van de Contactgroep van Hoofden van Computercentra.

De afdeling werkte in het verslagjaar wederom nauw samen met de Rijks Kantoor Machine Centrale, het Rijks Computercentrum en het Elektronisch Rekencentrum van de Rijksuniversiteit te Utrecht.

## VII. INTERNATIONALE SAMENWERKING

### A. Wereld Meteorologische Organisatie (WMO)

#### 1. Algemeen

##### World Weather Watch (WWW)

Met de uitwerking van de plannen voor de vijf mondiale systemen, waaruit de WWW is samengesteld (zie de jaarverslagen 1967 en 1968) en met de toezeggingen van de leden-landen voor bijdragen aan het vrijwillig hulpprogramma (VAP) tot uitvoering van deze plannen werd gedurende het verslagjaar belangrijke voortgang gemaakt.

In 1969, het tweede jaar van het VAP, werd aan bijdragen in geld ontvangen ruim US \$ 280.000, waarmee het totaal over 1968 en 1969 op ruim \$ 450.000 kwam. Het totaal in toegezegde hulp in de vorm van technische hulpmiddelen, instrumenten en studiebeurzen kan daarnaast geschat worden op een waarde van rond US \$ 6.000.000.

Hierin is nog niet begrepen de bijdrage van Nederland aan het VAP, waartoe tegen het einde van het jaar werd besloten. Deze bijdrage à f 4.500.000, uit de gelden voor de ontwikkelingshulp, betreft de levering van de nodige apparatuur voor de inrichting van een voor de WWW essentieel telecommunicatie-centrum in New Delhi. Op 2 en 3 december vond hierover een eerste bespreking plaats met enkele functionarissen van de WMO en met de betrokken leverancier.

#### 2. Uitvoerend Comité (EC)

Van 17 maart tot 3 april kwam te Genève de door de EC ingestelde werkgroep ter bestudering van de structuur en werkwijze van de WMO, in een tweede en laatste vergadering bijeen.

De werkgroep, waarin Dr. Postma als Nederlands lid zitting had, beëindigde haar werkzaamheden door een eindrapport aan het Uitvoerend Comité dat, met commentaar van het EC, aan de leden-landen werd rondgezonden en dat op het 6<sup>e</sup> Congres van de WMO in april 1971 nader zal worden besproken. Een belangrijke eerste conclusie van het EC op grond van dit rapport was de indeling van de WMO-activiteiten in vier categorieën:

1. toepassing van de meteorologie op diverse activiteiten van de mens;
2. operationele zaken en hulpmiddelen;
3. wetenschappelijk onderzoek;
4. algemeen onderwijs en vakopleiding.

#### 3. Regionale Associatie VI (Europa)

De Europese Regionale Associatie kwam van 6-16 mei bijeen te Varna (Bulgarije). De Nederlandse delegatie bestond uit Dr. Schregardus, hoofddirecteur, en de heer Mehlbaum, telecommunicatie-expert van de Afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie. Een groot deel van de besluiten en aanbevelingen van deze 5<sup>e</sup> vierjaarlijkse zitting van de Associatie hadden betrekking op de implementatie van het Europese deel van het mondiale telecommunicatiesysteem van de WWW in de komende 2 of 3 jaar.

#### 4. Technische Commissies

##### a. Commissie voor Klimatologie (CCL)

Van 20 tot 31 oktober vond te Genève de 5<sup>e</sup> zitting van de CCL plaats, waar Nederland was vertegenwoordigd door Dr. Deij, directeur van de Afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie, Ir. Frantzen, medewerker van deze afdeling en Dr. Heijna, hoofd Machinale Bewerking Waarnemingen.

De belangrijkste onderwerpen waren de toepassing van klimatologische gegevens op allerlei problemen van de samenleving, in het bijzonder ook dat van het leefmilieu, de economische betekenis der klimatologische omstandigheden en de



ontwikkeling van een internationaal systeem voor de bewerking, de uitwisseling en de archivering van klimatologische gegevens, met inbegrip van de daarmee samenhangende WWW-aspecten.

b. Commissie voor Instrumenten en Waarnemingsmethoden (CIMO)

De vijfde zitting van de CIMO werd van 15 tot 30 september in Versailles gehouden. De Nederlandse delegatie bestond uit Drs. Wierda, hoofd van de instrumentele afdeling en Ir. Rietman, medewerker van deze afdeling.

De snelle autonome ontwikkelingen op instrumenteel gebied in een aantal toonaangevende landen waarmede de activiteiten van de Commissie vaak geen gelijke tred kunnen houden, vormden de achtergrond van uitvoerige besprekingen over de toekomstige taak en werkwijze van de CIMO.

In een aan de zitting voorafgaande "Technical Conference on Upper Air Instruments and Observations", van 8-13 september te Parijs gehouden, werd een uitstekend overzicht verkregen van de huidige technische ontwikkelingen op het gebied van verticale sonderingen van de atmosfeer, o. a. met behulp van satellieten.

c. Commissie voor Aeronautische Meteorologie (CAeM)

Van 9 april tot 3 mei vond te Montreal een buitengewone zitting van de CAeM plaats, gelijktijdig met de zesde Luchtvaartconferentie van ICAO. Voor een overzicht van deze Conferentie zij verwezen naar het gestelde onder B.

B. Internationale Organisatie voor de Burgerlijke Luchtvaart (ICAO)

6e luchtvaartconferentie

Te Montreal vond van 9 april tot 3 mei de 6<sup>e</sup> Luchtvaartconferentie plaats, gelijktijdig met een buitengewone zitting van de Commissie voor Aeronautische Meteorologie (CAeM) van de WMO.

Dr. De Jong, medewerker van de afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie, was lid van de Nederlandse delegatie op de ICAO-conferentie. Dr. Postma, directeur van genoemde afdeling, vormde met Dr. De Jong de Nederlandse afvaardiging naar de CAeM-zitting.

De meteorologische onderwerpen van de conferentie betroffen in hoofdzaak de nodige voorzieningen voor het toekomstige supersonische verkeer en voor het snel in belang toenemende verkeer van privé- en zakenvliegtuigen, het gebruik van de gegevens van meteorologische satellieten en de centralisatie van de verwachtingendienst voor de luchtvaart, zulks mede in verband met de WWW.

De volgende tabellen V, VI en VII geven een samenvatting van de overige activiteiten inzake de internationale samenwerking. Tabel VI geeft een overzicht van de Nederlandse leden van commissies, werkgroepen etc. c.q. de rapporteurs.



TABEL IV

Nederlandse leden van commissies, werkgroepen etc., c.q. rapporteurs

|                                                                                                              | <u>naam</u>              | <u>functie</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|
| <u>1. Wereld Meteorologische Organisatie (WMO)</u>                                                           |                          |                |
| Uitvoerend Comité (EC)                                                                                       |                          |                |
| Commissie betr. de meteorologische aspecten van de oceaan                                                    | Dr. R. Dorrestein        | lid            |
| Regionale Associatie VI (Europa)                                                                             |                          |                |
| WG Meteorologische Telecommunicaties                                                                         | E. A. Mehlbaum           | lid            |
| Commissie voor Aeronautische Meteorologie (CAeM)                                                             | Drs. G. A. Lenstra       | lid            |
|                                                                                                              | Drs. A. H. C. Stalenhoef | lid            |
|                                                                                                              | J. Kastelein             | lid            |
| Commissie voor Landbouwmeteorologie (CAGM)                                                                   | Dr. Ir. G. A. de Weille  | lid            |
|                                                                                                              | M. Scharringa            | lid            |
| Rapportering betr. de meteorologische factoren die de economische produktie van rijst bevorderen of beperken | Dr. Ir. G. A. de Weille  | rapporteur     |
| Commissie voor Atmosferische Wetenschappen (CAS)                                                             | Prof. Dr. F. H. Schmidt  | lid            |
|                                                                                                              | Ir. H. R. A. Wessels     | lid            |
|                                                                                                              | Prof. Dr. F. H. Schmidt  | voorzitter     |
|                                                                                                              | Dr. D. J. Bouman         | voorzitter     |
| WG Luchtvervuiling en atmosferische chemie                                                                   |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| WG Internationale meteorologische tabellen                                                                   |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| Commissie voor Klimatologie (CCI)                                                                            | Dr. H. ten Kate          | lid            |
|                                                                                                              | T. B. Ridder             | lid            |
| WG statistische methoden en gebruik van mathematische modellen in de klimatologie                            | Drs. J. H. Derks         | lid            |
|                                                                                                              | Drs. H. J. Krijnen       | lid            |
| WG Klimatologische fluctuaties                                                                               |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| Commissie voor Hydrometeorologie (CHy)                                                                       | Drs. J. Q. Keijman       | lid            |
|                                                                                                              | Ir. J. W. v. d. Made     | lid            |
|                                                                                                              | (Rijkswaterstaat)        |                |
|                                                                                                              | Dr. C. J. E. Schuurmans  | lid            |
| WG Gids en vaktechnische reglementen voor de hydrometeorologie                                               |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| WG Hydrologische verwachtingen                                                                               |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| Commissie voor Instrumenten en Waarnemingsmethoden (CIMO)                                                    | Ir. J. H. Rietman        | lid            |
|                                                                                                              | Ir. J. J. M. van Gorp    | lid            |
|                                                                                                              | Drs. J. H. Derks         | lid            |
|                                                                                                              |                          |                |
| WG Neerslagmetingen                                                                                          |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| Commissie voor Maritieme Meteorologie (CMM)                                                                  | Drs. B. M. Kamp          | lid            |
|                                                                                                              | Ir. W. D. Moens          | lid            |
|                                                                                                              | Drs. B. M. Kamp          | lid            |
|                                                                                                              |                          |                |
| WG Maritieme Klimatologie                                                                                    |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| WG Waarnemingsnetwerk op zee en maritieme verreberichtgeving                                                 | Ir. W. D. Moens          | lid            |
|                                                                                                              |                          |                |
| Rapportering betreffende programma tot stimulering van vrijwillige waarnemingen                              | Ir. W. D. Moens          | rapporteur     |
|                                                                                                              |                          |                |
| Commissie voor Synoptische Meteorologie (CSM)                                                                | Dr. C. J. E. Schuurmans  | lid            |
|                                                                                                              | H. Timmerman             | lid            |
|                                                                                                              | Dr. K. R. Postma         | lid            |
|                                                                                                              | E. A. Mehlbaum           | lid            |
| WG Codes en behoeften aan waarnemingsgegevens                                                                |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| WG Telecommunicatie                                                                                          |                          |                |
|                                                                                                              |                          |                |
| <u>2. International Civil Aviation Organization (ICAO)</u>                                                   |                          |                |
| MOTNE Development/Implementation Panel                                                                       | E. A. Mehlbaum           | lid            |

|                                                                                                         | <u>naam</u>                                                       | <u>functie</u>       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 3. <u>Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO)</u>                                  |                                                                   |                      |
| Group of experts for the Study of External Forces affecting Ships                                       | Dr. R. Dorrestein                                                 | vertegenw. van IAPSO |
| 4. <u>Union Géodésique et Géophysique Internationale (UGGI)</u>                                         |                                                                   |                      |
| International Association for the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO)                                |                                                                   |                      |
| WG on Bibliography and Classification                                                                   | Ir. L. Otto                                                       | secretaris           |
| International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA)                                           |                                                                   |                      |
| Federation of Astronomical and Geophysical Permanent Services (FAGS)                                    |                                                                   |                      |
| Permanent Service for Geomagnetic Indices                                                               | Drs. D. van Sabben                                                | directeur            |
| International Upper Mantle Committee                                                                    |                                                                   |                      |
| WG on Seismology                                                                                        | Dr. A. R. Ritsema                                                 | rapporteur           |
| 5. <u>International Council for the Exploration of the Sea (ICES)</u>                                   |                                                                   |                      |
| Hydrography Commission                                                                                  |                                                                   |                      |
| WG Pilot North Sea Current Meter Network                                                                | Drs. K. v. d. Veen                                                | lid                  |
| 6. <u>International Ship Structures Congress (ISSC)</u>                                                 |                                                                   |                      |
| Environmental Condition Committee                                                                       | Dr. R. Dorrestein                                                 | lid                  |
| 7. <u>Centrale Commissie voor de Rijnvaart</u>                                                          |                                                                   |                      |
| Groupe de travail chargé d'établir des normes concernant les couleurs et l'intensité lumineuse des feux | J. H. baron Mackay<br>M. L. Brautigam<br>(Filiaal KNMI Rotterdam) | lid<br>toegev. lid   |

TABEL V

Chronologisch overzicht van de overige internationale vergaderingen, symposia etc.

| <u>Onderwerp</u>                                                                                                                               | <u>Plaats en datum</u>       | <u>Bijgewoond door</u>                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|
| <u>Wereld Meteorologische Organisatie</u>                                                                                                      |                              |                                                |
| EC Panel on Meteorological Aspects of Ocean Affairs                                                                                            | Genève<br>17-22 februari     | Dr. R. Dorrestein                              |
| Joint Meeting, EC Panel on Meteorological Aspects of Ocean Affairs en IOC Working Committee for IGOS (Integrated Global Ocean Station System)  | Genève<br>24-28 februari     | Dr. R. Dorrestein<br>E. A. Mehlbaum            |
| RA-VI Working Group on Meteorological Transmissions                                                                                            | Genève<br>4-14 maart         | E. A. Mehlbaum                                 |
| Working Group on Atmospheric Pollution and Atmospheric Chemistry van de Commission for Atmospheric Sciences (CAS)                              | Genève<br>10-14 maart        | Prof. Dr. F. H. Schmidt                        |
| Working Group on Data Needs and Codes van de Commission for Synoptic Meteorology (CSM)                                                         | Genève<br>16-27 maart        | Dr. K. R. Postma                               |
| EC Panel on Meteorological Aspects of Ocean Affairs                                                                                            | Parijs<br>3-5 september      | Dr. R. Dorrestein                              |
| Group of Experts ter voorbereiding van de vergadering van de Working Group on Telecommunications van CSM                                       | Genève<br>29 april-3 oktober | Dr. K. R. Postma                               |
| Working Group on Telecommunications van CSM                                                                                                    | Rome<br>3-15 november        | E. A. Mehlbaum                                 |
| <u>Andere organisaties</u>                                                                                                                     |                              |                                                |
| Upper Mantle Committee en Symposium on Phase Transformations and the Earth's Interior (UGGI)                                                   | Canberra<br>6-10 januari     | Dr. A. R. Ritsema                              |
| Werkgroep Meteorologie van de Commissie voor Onderzoek en Technologie van de E. E. G.                                                          | Brussel<br>16 januari        | Prof. Dr. F. H. Schmidt<br>H. C. Bijvoet       |
| Oceanografische samenwerking in E. E. G.-verband                                                                                               | Brussel<br>17, 29-30 januari | Dr. R. Dorrestein<br>Ir. L. Otto               |
| Coördinatie verreberichtgeving tussen Groot-Brittannië, Ierland, Groenland en Nederland                                                        | De Bilt<br>23 januari        | E. A. Mehlbaum                                 |
| Groupe de travail chargé d'établir des normes concernant les couleurs et l'intensité lumineuse des feux (Centrale Commissie voor de Rijnvaart) | Koblentz<br>10-11 februari   | J. H. baron Mackay<br>(Filiaal KNMI Rotterdam) |
| Tagung der Geologischen Vereinigung                                                                                                            | Karlsruhe<br>20-22 februari  | Dr. A. R. Ritsema                              |
| Werkgroep Meteorologie van de Commissie voor Onderzoek en Technologie van de E. E. G.                                                          | Brussel<br>26 februari       | Prof. Dr. F. H. Schmidt<br>H. C. Bijvoet       |
| Subcommissie voor Oceanografisch Onderzoek (NATO-Science Committee)                                                                            | Brussel<br>3-4 maart         | Dr. R. Dorrestein                              |
| Eurospace-Europese weersatellieten project                                                                                                     | Brussel<br>24 maart          | Drs. C. J. van der Ham                         |

| <u>Onderwerp</u>                                                                                                                               | <u>Plaats en datum</u>              | <u>Bijgewoond door</u>                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Colloque international sur la télé-informatique                                                                                                | Parijs<br>24-28 maart               | Dr. B. Heijna                                                   |
| Werkgroep Veiligheidsmaatregelen van de Sub-Commissie Kernenergie (Benelux Commissie voor de Volksgezondheid)                                  | Brussel<br>15 april                 | W. N. Lablans                                                   |
| Coördinatie verreberichtgeving tussen Groot-Brittannië, Ierland, Groenland en Nederland                                                        | Bracknell<br>25 april               | E. A. Mehlbaum                                                  |
| Study Group on Models for the Prediction of Air Pollution (OESO-Air Management Research Group)                                                 | Parijs<br>28-29 mei                 | Dr. C. A. Velds                                                 |
| Ad-hoc meeting on acidity and concentration of sulphur in rain (OESO-Air Management Research Group)                                            | Parijs<br>5-6 juni                  | W. N. Lablans                                                   |
| Groupe de travail chargé d'établir des normes concernant les couleurs et l'intensité lumineuse des feux (Centrale Commissie voor de Rijnvaart) | Goslar<br>10-11 juni                | J. H. baron Mackay<br>M. L. Brautigam<br>(Fil. KNMI, Rotterdam) |
| Ad-hoc Group of Experts on the Application of Satellite Systems (ESRO)                                                                         | Genève<br>13-14 juni                | Drs. C. J. v. d. Ham                                            |
| 62nd Annual Meeting - Air Pollution Control Association                                                                                        | New York<br>22-26 juni              | Dr. C. A. Velds                                                 |
| Eurocontrol (EEG)                                                                                                                              | Brussel<br>23 juli                  | Drs. W. J. A. Kuipers                                           |
| 16th General Assembly. Union Radio Scientifique Internationale                                                                                 | Ottawa<br>18-28 augustus            | Drs. H. J. A. Vesseur                                           |
| Symposium "Algemene Circulatie in de Atmosfeer" (Royal Met. Society en American Met. Society)                                                  | Londen<br>25-29 augustus            | Dr. M. W. F. Schregardus<br>Prof. Dr. F. H. Schmidt             |
| 5e Congres van de International Society of Biometeorology                                                                                      | Montreux<br>31 aug. - 6 sept.       | Dr. L. J. L. Deij<br>Dr. Ir. G. A. de Weille                    |
| General Assembly van de Intern. Assoc. of Geomagnetism and Aeronomy (UGGI)                                                                     | Madrid<br>1-12 september            | Prof. Dr. J. Veldkamp<br>Drs. D. van Sabben<br>J. A. As         |
| General Assembly van de Intern. Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior (UGGI)                                           | Madrid<br>1-12 september            | Dr. A. R. Ritsema                                               |
| 6e Alg. Vergadering van de Inter-Governmente Oceanografische Commissie (UNESCO)                                                                | Parijs<br>2-13 september            | Dr. R. Dorrestein<br>A. J. de Graaff                            |
| Intern. Symposium on Atmospheric Chemistry and Radioactivity (IAMAP-WMO)                                                                       | Heidelberg<br>8-13 september        | W. N. Lablans                                                   |
| Joint North Sea Wave Project                                                                                                                   | Wormley (Surrey)<br>15-16 september | Drs. E. Bouws<br>Drs. P. Kruseman                               |
| Symposium on Aerodynamics of Atmospheric Shear Flows (NATO-Advisory Group for Aeronautical Research and Development)                           | München<br>15-17 september          | Prof. Dr. F. H. Schmidt<br>Drs. J. Wieringa                     |
| 7th Intern. Conference on Condensation and Ice Nuclei (IAMAP)                                                                                  | Praag/Wenen<br>16-26 september      | Ir. J. A. Wisse                                                 |

Tabel V (vervolg)

| <u>Onderwerp</u>                                                                                                                                     | <u>Plaats en Datum</u>      | <u>Bijgewoond door</u>                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| Working Group on Marine Data Systems<br>(ICES-Hydrography Committee)                                                                                 | Dublin<br>24 september      | Ir. M. P. Visser                            |
| Symposium on Physical Variability in the<br>North Atlantic (ICES)                                                                                    | Dublin<br>25-27 september   | Ir. L. Otto<br>Ir. M. P. Visser             |
| 57e Jaarvergadering van de International Coun-<br>cil for the Exploration of the Sea (ICES)                                                          | Dublin<br>29 sept. - 4 okt. | Ir. L. Otto<br>Ir. M. P. Visser             |
| Congress Reinhaltung der Luft (Verein Deut-<br>scher Ingenieure)                                                                                     | Düsseldorf<br>13-17 oktober | Dr. C. A. Velds                             |
| Groupe de travail chargé d'établir des normes<br>concernant les couleurs et l'intensité lumineuse<br>des feux (Centrale Commissie voor de Rijnvaart) | Freiburg<br>16-17 oktober   | J. H. baron Mackay<br>(Fil. KNMI Rotterdam) |
| Subcommissie voor oceanografisch onderzoek<br>(NATO-Science Committee)                                                                               | Brussel<br>21-22 oktober    | Dr. R. Dorrestein                           |
| NAOS Group of Experts from European opera-<br>ting States and prospective operating States                                                           | Schiphol<br>21-23 oktober   | Drs. C. G. C. Schütte<br>S. Koen            |
| Intern. Navigatie-symposium (Deutsche Gesell-<br>schaft für Ortung und Navigation)                                                                   | Hamburg<br>28-30 oktober    | J. H. baron Mackay<br>(Fil. KNMI Rotterdam) |
| IHD-Mid-decade conferentie (UNESCO/WMO)                                                                                                              | Parijs<br>8-16 december     | Dr. L. J. L. Deij                           |

TABEL VI

Chronologisch overzicht van werkbezoeken en studiereizen

| <u>Naam</u>                                                         | <u>Plaats en datum</u>                     | <u>Doel</u>                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dr. R. Ritsema                                                      | Djakarta, Bandung<br>13-18 januari         | Meteorologisch en Geophysisch Instituut<br>Geologisch-Geofysische Afd. Universiteit                                       |
| Drs. G. A. Lenstra<br>Drs. A. H. C. Stalenhoef<br>Drs. C. M. Wierda | Brussel/Zavenstem<br>22 januari            | Zichtmeetinstallaties                                                                                                     |
| Ir. A. J. Meerburg                                                  | Lowestoft (GB)<br>22-31 januari            | Fisheries Laboratory en vaartocht Noord-<br>zee. Diffusiemetingen                                                         |
| Dr. C. A. Velds                                                     | Hasselt (B)<br>8 maart                     | Postuniversitair Centrum. Studiedag<br>luchtverontreiniging                                                               |
| Drs. H. J. A. Vesseur                                               | Suriname<br>13 maart - 13 april            | Expeditie "Onderzoek continentaal plat van<br>Suriname, oostelijk deel" (OCPS-II)                                         |
| Drs. P. Kruseman                                                    | Hamburg<br>1-23 mei                        | Geophysikalisches Institut der Universität<br>Hamburg, Abteilung für theoretische Geo-<br>physik                          |
| Dr. R. Dorrestein                                                   | Parijs<br>5-6 mei                          | Bespreking betr. internationaal oceanogra-<br>fisch onderzoek rondom "Bouée laboratoire"<br>bezuiden Toulon (Coblamed 69) |
| H. Timmerman                                                        | Liverpool<br>20-23 mei                     | Institute of Coastal Oceanography and Tides                                                                               |
| H. Timmerman                                                        | Venetië/Triest<br>Rome<br>27-31 mei        | Hoogwaterproblemen Venetië.<br>Istituto di Fisica dell'Atmosfera e della<br>Meteorologia                                  |
| R. Borgart                                                          | Bracknell (GB)<br>16 juni                  | Meteorological Office. Scheeproutering.                                                                                   |
| Dr. A. R. Ritsema<br>Drs. H. J. A. Vesseur                          | Münster<br>26 juni                         | Institut für Reine und angewandte Geophysik                                                                               |
| Dr. C. J. E. Schuurmans<br>Drs. H. J. Krijnen                       | Bracknell (GB)<br>28-31 juli               | Meteorological Office. Lange termijn<br>verwachtingen                                                                     |
| Drs. C. Kraan                                                       | Ilford (GB)<br>6-7 augustus                | Plessey Workshop                                                                                                          |
| Drs. K. van der Veen                                                | Middellandse Zee<br>31 aug. - 8 sept.      | Internationaal oceanografisch onderzoek<br>rondom "Bouée laboratoire" bezuiden<br>Toulon                                  |
| Drs. C. Kraan                                                       | Middellandse Zee<br>21 sept. - 1 okt.      | Idem.                                                                                                                     |
| Drs. I. Csikbs                                                      | Bergen (N)<br>Kjeller (N)<br>13-23 oktober | Seismologisch Instituut<br>Norwegian Seismic Array (NORSAR)                                                               |
| Drs. L. C. Heijboer                                                 | Bracknell (GB)<br>19 okt. - 18 nov.        | Meteorological Office                                                                                                     |

Tabel VI (vervolg)

| <u>Naam</u>                           | <u>Plaats en datum</u>                     | <u>Doel</u>                                                                                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dr. Ir. G. A. de Weille               | Rome<br>27-30 oktober                      | FAO Secretariaat i. v. m. functie van rapporteur inzake rijstproductie                             |
| Dr. J. P. M. Woudenberg<br>H. de Hart | Bracknell (GB)<br>10-11 november           | Meteorological Office. Bewerking waarnemingen                                                      |
| Drs. K. van der Veen                  | Ilford (GB)<br>3-4 december                | Plessey Workshop                                                                                   |
| Drs. C. Kraan                         | Bergen (N)<br>Nestun (N)<br>16-18 december | Christian Michelsen Instituut. Geofysisch Instituut van de Universiteit Bergen<br>Aanderaa fabriek |

TABEL VII

Voordrachten in internationaal verband

| <u>Naam</u>                            | <u>Plaats en datum</u>     | <u>Onderwerp en kring</u>                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dr. A. R. Ritsema                      | Canberra<br>9 januari      | The mechanism of mantle earthquakes in relation to phasetransformation processes (Upper Mantle Committee)                                                                    |
| Dr. A. R. Ritsema                      | Bandung<br>15 januari      | The study of the earthquake mechanism with special reference to South-East Asia and West Pacific (Geophysisch-Geologisch Instituut)                                          |
| Dr. A. R. Ritsema                      | Djakarta<br>16 januari     | The study of the earthquake mechanism with special reference to South-East Asia and West Pacific (Meteorologisch en Geofysisch Instituut)                                    |
| Dr. J. Veldkamp                        | Münster<br>24 januari      | Paleomagnetische Untersuchungen (Institut für Reine und angewandte Geophysik)                                                                                                |
| Dr. A. R. Ritsema                      | Karlsruhe<br>21 februari   | A review of european earthquake mechanisms (Tagung Geologische Verein)                                                                                                       |
| Dr. C. A. Velds                        | Hasselt (B)<br>8 maart     | Meteorologische aspecten van de luchtverontreiniging (Studiedag Postuniversitair Centrum)                                                                                    |
| Dr. P. J. Rijkoort<br>Drs. J. Wieringa | Den Haag<br>24 april       | Mast Projects for meteorological boundary layer research in the Netherlands (International Association for Shell Structures - Working Committee for Tower Shaped Structures) |
| H. Timmerman                           | Rome<br>29 mei             | Organisation of the surge warning service in the Netherlands and methods for forecasting storm surges (Rome, Istituto di Fisica dell'Atmosfera e della Meteorologia)         |
| Dr. C. A. Velds                        | New York<br>24 juni        | Relation between SO <sub>2</sub> concentration and circulation type in Rotterdam and surroundings (62nd Annual Meeting A. P. C. A.)                                          |
| Dr. Ir. G. A. de Weille                | Montreux<br>3 september    | Klimatologisch model voor besmetting van uien met sporen van valse meeldauw (5e Congres, Intern. Society of Biometeorology)                                                  |
| Drs. D. van Sabben                     | Madrid<br>9 september      | Solstitial sq-currents (IGA-conferentie)                                                                                                                                     |
| J. A. As                               | Madrid<br>10 september     | Geomagnetic Belts (IGA-conferentie)                                                                                                                                          |
| Dr. A. R. Ritsema                      | Madrid<br>10 september     | On the origin of the Western Mediterranean Sea Basins (IASPEI-conferentie)                                                                                                   |
| W. N. Lablans                          | Heidelberg<br>10 september | A simplified mathematical description of the simultaneous removal of matter of various nature from the atmosphere by precipitation (IAMAP-WMO symposium)                     |
| Ir. M. P. Visser                       | Dublin<br>24 september     | On the light regime of the Southern North Sea (ICES Hydrography Committee WG on                                                                                              |



## VIII. FILIAALINRICHTING TE ROTTERDAM EN AMSTERDAMS NAUTISCH EN WEERKUNDIG INSTITUUT TE AMSTERDAM

Aan het jaarverslag van 1969 van de Filiaalinstelling te Rotterdam en van het Amsterdams Nautisch en Weerkundig Instituut te Amsterdam opgemaakt door de directeurs van deze instellingen, wordt het volgende ontleend.

### Filiaalinstelling te Rotterdam

Met 199 "selected ships", waaronder 40 buitenlandse, werd contact opgenomen, in verreweg de meeste gevallen door het brengen van een bezoek aan boord.

Tevens werden bezocht 18 Nederlandse en 70 buitenlandse "auxiliary ships", waarvan 36 als zodanig in de loop van 1969 waren gerecruteerd. Bovendien werden 73 Nederlandse en buitenlandse (nog) niet medewerkende schepen bezocht, teneinde hun medewerking te verkrijgen voor het verrichten van waarnemingen in de z.g. "sparse areas".

Het aantal Nederlandse "selected ships" onder toezicht van de Filiaalinstelling bedroeg bij het afsluiten van het verslagjaar 178 (1968: 182; 1967: 183; 1966: 180), terwijl voorts nog één "supplementary ship" onder de supervisie van de Filiaalinstelling valt. Gedurende het verslagjaar werden 16 Nederlandse schepen als "selected ships" afgevoerd, terwijl 12 Nederlandse schepen als zodanig werden toegevoegd.

Vier Nederlandse schepen werden bereid gevonden watermonsters in de Noordzee te nemen t.b.v. een onderzoek-project. In het verslagjaar werden 7 Griekse schepen bezocht. Hiervan was 1 reeds gerecruteerd en uitgerust als "selected ship" door de Verenigde Staten van Noord-Amerika. Vijf schepen werden bereid gevonden als "auxiliary ship" te fungeren.

Het nieuwe schip van de Atlantic Container Line, m.s. "Atlantic Crown", welk schip door de Holland Amerika Lijn in de vaart wordt gebracht, werd als eerste Nederlandse "selected ship" uitgerust met een elektronisch systeem voor het meten van zeewatertemperaturen. Met dit systeem wordt de temperatuur gemeten door middel van een thermo-element dat in de machinekamer aan de bodembeplating is aangebracht. Ter controle van de gemeten waarden zal het schip op de eerste reizen in 1970 ook nog enige waarnemingen met puts verrichten.

Het aantal weerkaarten met Engelse tekst, dat van maandag t/m zaterdag werd uitgegeven aan zeekeuzende schepen, bedroeg omstreeks 37.000 stuks.

Drie dagbladen - twee vanaf 1 januari en een vanaf 3 maart 1969 - werden op de werkdagen voorzien van een weerkaart.

Een nieuw model weerkaart (grondkaart en verwachte weerkaart), aangepast aan de toekomstige facsimilé- en telexuitzendingen van het K.N.M.I. in De Bilt, werd vervaardigd.

De meteorologische waarnemingen vonden normaal plaats.

Tweemaal werd een waarschuwing voor plotseling opkomende rukwinden uitgegeven t.b.v. belanghebbende instanties in het Rotterdamse havengebied.

De 3x daagse zichtverwachtingen voor de Nieuwe Rotterdamse Waterweg werden normaal uitgegeven.

De zichtverwachtingen vanaf de Brieneroordbrug werden op zeer goede wijze door het personeel van de Rijkswaterstaat verzorgd.

De lokale weersverwachtingen voor het Rotterdamse havengebied, welke per telefoon worden ingesproken door de meteorologische dienst van het vliegveld Zestienhoven, vonden normaal voortgang.

Amsterdams Nautisch en Weerkundig Instituut te Amsterdam (A. N. W. I.)

Totaal zijn thans te Amsterdam 133 (1968: 138) schepen als selected ship geregistreerd, bovendien zijn 2 Nederlandse en 2 buitenlandse schepen uitgerust als auxiliary ship en 1 Nederlands schip voor het verrichten van waarnemingen op de Noordzee.

Bezocht werden 110 Nederlandse selected ships, 9 buitenlandse selected ships, 1 Nederlands auxiliary ship, 1 Nederlands schip voor meteorologische waarnemingen op de Noordzee en 7 nog niet medewerkende Nederlandse en buitenlandse schepen, totaal 128 schepen, terwijl met 8 schepen telefonisch de barometer werd vergeleken.

De meteorologische waarnemingen in de Hortus Botanicus en nabij het gebouw, de uitgave van de dagelijkse weerkaart en de bewerking van de uurtabellen van temperatuur, neerslag en zonneschijn hadden normaal plaats.

In verband met een door te voeren rationalisatie zal het aantal stations, waarvan de weergegevens per telex worden ontvangen van het K. N. M. I. te De Bilt, sterk worden verminderd. In de nieuwe druk van de weerkaart, welke per 21 juli 1969 is verschenen, is hiermede reeds rekening gehouden. Een groter aantal stations, speciaal van belang voor de scheepvaart is hierin opgenomen, terwijl het aantal landstations werd verminderd.

Aan de Brandweer werd een doorlopende staat van uurlijkse meteorologische gegevens verstrekt.

Twee gemeentelijke instanties en één avondblad ontvingen dagelijks telefonisch een aantal weergegevens.

Aan een tweetal avondbladen werden dagelijks weerkaarten ter publikatie verstrekt.

Geen waarschuwingen werden gegeven voor plotseling opkomende rukwinden. Aan 13 instanties werd 10x een waarschuwing voor verwachte storm doorgegeven. Aan de Havendienst werden bovendien, ook buiten de kantooruren, 111 waarschuwingen of het intrekken daarvan gemeld.

## IX. PUBLIKATIES, COLLOQUIA, LEZINGEN

### A. Overzicht van de in 1969 op het K.N.M.I. gehouden colloquia

#### 1. Algemene colloquia

- |             |                                                                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 januari  | M. Scharringa: Is ons klimaat veranderd?                                                                                                                       |
| 28 januari  | Dr. C. A. Velds: Symposium on Urban Climates and Building Climatology, Brussel 15 - 25 oktober 1968.                                                           |
| 4 februari  | Dr. C. de Wit (T. H. Delft): Optimale scheepsrouting.                                                                                                          |
| 18 februari | Ir. A. J. Frantzen: WMO/IUGG Stralingssymposium te Bergen (Noorwegen), 21 - 28 augustus 1968.                                                                  |
| 25 februari | Ir. A. J. Meerburg: Golfmetingen in de Duitse Bocht.                                                                                                           |
| 4 maart     | Drs. D. van Sabben: Solar flare effecten.                                                                                                                      |
| 18 maart    | Prof. Dr. Ir. C. T. de Wit (Landbouwhogeschool Wageningen): Simulatie van groei.                                                                               |
| 25 maart    | Dr. D. J. Bouman en Drs. C. J. E. Schuurmans: Verslag van het WMO/IUGG Symposium on Numerical Weather Prediction, Tokyo 26 november-4 december.                |
| 1 april     | Dr. A. R. Ritsema: Aardbevingsmechanismen.                                                                                                                     |
| 15 april    | Dr. R. Gebhart (Techn. Hochschule München): Investigations on the radiation budget of the atmosphere.                                                          |
| 22 april    | Dr. K. J. Keller (K. E. M. A.): Koelwaterproblemen bij elektrische centrales.                                                                                  |
| 29 april    | Dr. B. Heijna: Data Transmissie.                                                                                                                               |
| 6 mei       | S. P. G. Grenslaagmeteorologie: Onderzoek 80 m-mast.                                                                                                           |
| 20 mei      | Drs. L. A. Conrads (Rijksuniversiteit Utrecht): De invloed van verschillen in ondergrond op de minimum temperaturen.                                           |
| 21 oktober  | Drs. H. J. A. Vesseur: Ionosferische driftmetingen.                                                                                                            |
| 28 oktober  | Ir. Th. de Crook: Experimentele weersvoorspelling op lange termijn met de Adaptive Arithmetical Method (ADAM).                                                 |
| 4 november  | P. C. T. van der Hoeven: Resultaten van klimatologische detailmetingen in het Deltagebied, Zuidelijk Flevoland en het Waddengebied in het tijdvak 1967 - 1969. |
| 25 november | Drs. P. Kruseman: Enige resultaten van het Waverider project op de Noordzee.                                                                                   |
| 2 december  | Drs. A. W. den Exter Blokland: Het opstellen van neerslagverwachtingen met numerieke methoden.                                                                 |
| 16 december | Drs. W. P. A. G. Ottevanger: Thermo-elektrisch effect in ijs.                                                                                                  |

#### 2. Synoptische colloquia

- |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 februari | Overzicht van het weer en de circulatie in december 1968 en januari 1969 en de vooruitzichten voor Nederland voor februari 1969.<br>H. Timmerman: Verificatie van wind- en stormwaarschuwingen en een vergelijking tussen waarschuwingen van Scheveningen-Radio en Norddeich-Radio.<br>Dr. P. J. Rijkoort en Drs. J. Wieringa: Overzicht van het Nederlandse onder- |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 11 maart Overzicht van het weer en de circulatie in februari 1969 en de vooruitzichten voor Nederland voor maart 1969.  
Drs. C. J. v. d. Ham: Bijzondere wolkenstructuren op satellietfoto's.  
Ir. H. R. A. Wessels: Onderzoek van de transmissie in mist op verschillende hoogten.
- 8 april Overzicht van het weer en de circulatie in maart 1969 en de vooruitzichten voor Nederland voor april 1969.  
Drs. A. C. Bakker: De invloed van de wind boven de Waddenzee op de hoog- en laagwaterstanden te Harlingen.  
Ir. L. Otto: Over de watertemperatuur van de Noordzee.
- 13 mei Overzicht van het weer en de circulatie in april 1969 en de vooruitzichten voor Nederland voor mei 1969.  
H. C. Bijvoet: Verificatie van een half jaar operationele meerdaagse verwachtingen.  
Majoor J. H. Boer (KLu): Onderzoek door de Koninklijke Luchtmacht naar het optreden van mist in het Deltagebied.
- 14 oktober Circulatiebespreking en langere termijnverwachtingen (in een gewijzigde presentatie).  
Drs. A. H. C. Stalenhoef: Runway Visual Range in afhankelijkheid van de baanverlichting.  
P. C. T. v. d. Hoeven: Resultaten van recente klimatologische detailmetingen in Delta- en Waddengebied.
- 11 november Circulatiebespreking en langere termijnverwachtingen.  
Drs. W. H. Slob: Toepassing van Laser bij de meting van de wolkenhoogte.  
Dr. C. J. E. Schuurmans: Numerieke Weervoorspelling: Tokio-symposium 1968 (o. a. verslag van discussies over de praktische toepassingen).
- 9 december Circulatiebesprekingen en langere termijnverwachtingen.  
A. W. Hansen: Over de invloed van het weer op het elektriciteitsverbruik in Nederland.  
Drs. H. J. Krijnen: Over de invloed van de maan op het weer.

B. Overzicht van de voornaamste in 1969 door ambtenaren van het K. N. M. I. gehouden lezingen en voordrachten in Nederland

| datum      | spreker                                  | onderwerp                                      | kring                                                        |
|------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 8 januari  | Dr. C. J. E. Schuurmans                  | Verwachtingen op lange termijn                 | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Apeldoorn              |
| 9 januari  | Drs. B. Zwart                            | Het KNMI en in het bijzonder de Weerdienst     | Ned. Chr. Vrouwenbond, De Bilt                               |
| 16 januari | Drs. H. J. A. Vesseur                    | Metingen van drift in de ionosfeer             | Curatoren K. N. M. I.                                        |
| 17 januari | J. P. H. van Ameyde<br>Ir. J. H. Rietman | De Belgisch-Nederlandse Antarctische Expeditie | Weer- en Sterrenkundige Kring te Amsterdam                   |
| 24 januari | M. Scharringa                            | Nachtvorst                                     | Terneuzen, Afd. Zeeuws Vlaanderen van N. F. O.               |
| 7 februari | Prof. Dr. F. H. Schmidt                  | Het ontstaan van onweer                        | Natuurkundig Gezelschap, Utrecht.                            |
| 7 februari | Dr. C. J. E. Schuurmans                  | Weersverwachtingen nu en in de toekomst        | Landbouwwontwikkelingscentrum voor Noord-Holland te Alkmaar. |

| datum       | spreker                          | onderwerp                                        | kring                                                                      |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 11 februari | Drs. P. Kruseman                 | Zeegolven                                        | Ned. Instituut voor Onderzoek der Zee te Den Helder                        |
| 13 februari | Drs. C. J. v. d. Ham             | Interview "Weer en weer-voorspelling"            | KRO schoolradio.                                                           |
| 14 februari | Ir. A. J. Meerburg               | Golfmetingen in de Duitse Bocht                  | Ned. Instituut voor Onderzoek der Zee te Den Helder                        |
| 14 februari | Dr. C. J. E. Schuurmans          | Verband tussen zonne-activiteit en weer          | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Zwolle                               |
| 14 februari | Ir. M. P. Visser                 | Lichtmetingen in zee                             | Ned. Instituut voor Onderzoek der Zee te Den Helder                        |
| 21 februari | Dr. C. A. Velds                  | Verspreiding van verontreiniging in de atmosfeer | Natuurkundig Genootschap en Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Nijmegen |
| 6 maart     | Drs. P. Kruseman                 | Oceanografie en zeegolven                        | Scheepsbouwkundig dispuut T. H. Delft                                      |
| 10 maart    | Dr. J. Veldkamp                  | De hoogste luchtlagen                            | Colloquium Sterrewacht, Groningen                                          |
| 11 maart    | Dr. J. Veldkamp                  | Drift der continenten                            | Natuurkundig wetenschappelijk Genootschap, Assen                           |
| 15 maart    | Ir. A. J. Meerburg               | Antarctica                                       | Ver. Weer- en Sterrenkunde te Sneek                                        |
| 17 maart    | J. F. den Tonkelaar              | Het totstandkomen van de weersverwachting        | Shell politechnische studieclub                                            |
| 17 maart    | Ir. J. A. Wisse                  | Meteorologie in Antarctica                       | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Hilversum                            |
| 19 maart    | Drs. C. J. v. d. Ham             | Interview over het weer                          | NTS-journaal                                                               |
| 20 maart    | Dr. J. Veldkamp                  | Onderzoek van de ionosfeer                       | Nederlands Natuurkundige Vereniging, Arnhem                                |
| 21 maart    | J. F. den Tonkelaar              | Het totstandkomen van de weersverwachting        | Kon. Zeil- en Roeiver. Muiden                                              |
| 21 maart    | Dr. A. R. Ritsema                | Mobiliteit van de vaste aarde                    | Vereniging Weer- en Sterrenkunde en Natuurkundige Gezelschap, Utrecht      |
| 24 maart    | J. F. den Tonkelaar              | Het totstandkomen van de weersverwachting        | Gem. Soc. Dienst te Amsterdam                                              |
| 26 maart    | Drs. C. J. v. d. Ham             | Het totstandkomen van de weersverwachting        | Club du Jeudi                                                              |
| 17 april    | Drs. A. W. den Exter<br>Blokland | Inleiding over meteorologie                      | Afd. Vliegtuwbouw HTS te Haarlem                                           |
| 16 mei      | J. W. Greve                      | Meteorologische navigatie voor schepen           | Ver. voor Weer- en Sterrenkunde te Venlo                                   |

| datum        | spreker                 | onderwerp                                                                                                                              | kring                                                                              |
|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 mei       | Ir. W. D. Moens         | Optimale routing in het kader van het symposium omtrent ontwerptechnische en economische beschouwingen over scheepsbouw en scheepvaart | K. I. V. I. te Delft                                                               |
| 7 juni       | Dr. H. M. de Jong       | Weersvoorspelling en automatisering                                                                                                    | Directeuren en commissarissen van het Loodswezen, Noordwijk                        |
| 13 september | Ir. W. D. Moens         | Optimaal routeren                                                                                                                      | The Netherlands Ancherites, Rijswijk (ZH)                                          |
| 22 september | Dr. C. A. Velds         | Luchtverontreiniging                                                                                                                   | Prof. ter Veen lyceum Vormingscentrum, Oolgaardt, Arnhem                           |
| 15 oktober   | Prof. Dr. F. H. Schmidt | Het ontstaan van onweer                                                                                                                | Natuur- en Scheikundig Genootschap, Deventer                                       |
| 17 oktober   | Drs. W. J. A. Kuipers   | Het automatisch tekenen van weerkaarten                                                                                                | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Alkmaar                                      |
| 20 oktober   | Dr. C. A. Velds         | Luchtverontreiniging                                                                                                                   | Cursus hydrografie-officiëren, De Bilt                                             |
| 11 november  | Ir. W. D. Moens         | Optimaal routeren                                                                                                                      | Ned. Ver. voor Transport-assuradeuren te Amsterdam                                 |
| 11 november  | Dr. C. J. E. Schuurmans | Verwachtingen op lange termijn                                                                                                         | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde                                               |
| 12 november  | Drs. H. J. A. Vesseur   | Recente vorderingen in het ionosfeeronderzoek                                                                                          | Nederlands Elektronica en Radio Genootschap                                        |
| 15 november  | Dr. C. J. E. Schuurmans | Verband tussen zonne-activiteit en weer                                                                                                | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Maastricht                                   |
| 18 november  | J. F. den Tonkelaar     | Het totstandkomen van de weersverwachting                                                                                              | Gem. Soc. Dienst te Amsterdam                                                      |
| 20 november  | Tj. F. Landmeter        | Meteorologische aspecten van het verkeer met straalvliegtuigen                                                                         | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Twenthe                                      |
| 20 november  | Dr. P. J. Rijkoort      | Wind - een meteorologische grootheid                                                                                                   | Afd. Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Den Haag |
| 21 november  | Tj. F. Landmeter        | Meteorologie voor het subsonische en supersonische luchtverkeer                                                                        | Ned. Ver. voor Weer- en Sterrenkunde, Haarlem                                      |
| 24 november  | Dr. A. R. Ritsema       | Mobiliteit van de vaste aarde                                                                                                          | Vereniging Weer- en Sterrenkunde, Hilversum                                        |
| 25 november  | J. F. den Tonkelaar     | Het totstandkomen van de weersverwachting                                                                                              | Gem. Soc. Dienst te Amsterdam                                                      |

C. Overzicht van de in 1969 verschenen publikaties van het K. N. M. I.

1. Mededelingen en Verhandelingen

|                                  |                     |                                                                |
|----------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| K. N. M. I. Med. en Verh. No. 92 | C. J. E. Schuurmans | The influence of solar flares on the tropospheric circulation. |
|----------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------|

2. Wetenschappelijke rapporten

|            |                            |                                                                                                                   |
|------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W. R. 69-1 | P. C. T. v. d. Hoeven      | Klimaatbeschrijving van het Deltagebied.                                                                          |
| W. R. 69-2 | L. Otto                    | Saliniteitsvariaties bij het lichtschip "Texel".                                                                  |
| W. R. 69-3 | H. Timmerman               | Beschrijving van Programma's voor de EL-X8 1968. Numerieke berekening van waterstanden langs de Nederlandse kust. |
| W. R. 69-4 | C. Levert en M. Scharringa | Enkele schijn correlaties in landbouwmeteorologisch onderzoek.                                                    |

3. Verslagen

|       |                                                        |                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V-215 | G. J. Yperlaan                                         | Vergelijking van metingen met de ponsende grondregenmeter van de RWS met die van de grondregenmeter en de pluviograaf van het K. N. M. I. in De Bilt.                              |
| V-216 | C. G. Korevaar                                         | 2e interimverslag van een oriënterend onderzoek naar de karakteristieken van het weer en van de weersontwikkeling in relatie tot "gunstigste" scheepsroutes.                       |
| V-217 | I. Claessen                                            | Temperatuurverdeling aan de kust bij lineair met de afstand toenemende diepte.                                                                                                     |
| V-218 | A. C. Bakker                                           | De invloed van de wind boven de westelijke Waddenzee op de hoog- en laagwaterstanden te Harlingen.                                                                                 |
| V-219 | A. Denkema                                             | Resultaten van het mesoklimatologisch onderzoek naar de wijziging van het klimaat bij het ontstaan van het Veerse Meer.                                                            |
| V-220 | D. J. Bouman                                           | S. P. G. N. V. Memorandum over codeprocedures. Voorlopige handleiding.                                                                                                             |
| V-221 | L. Otto                                                | Over de eigenschappen van omkeerthermometers.                                                                                                                                      |
| V-222 | L. Otto                                                | Invloed van het tijdsinterval tussen twee stroommetingen op de interpretatie van het meetresultaat, in het bijzonder wat betreft de stroommetingen op de Nederlandse lichtschepen. |
| V-223 | F. X. C. M. van Lindert<br>J. Wieringa                 | Windvaanonderzoek.                                                                                                                                                                 |
| V-224 | J. J. Allan<br>D. M. v. d. Woude<br>A. P. A. Kleintjes | Rapport betreffende de weerberichtgeving voor de bouwnijverheid in de winter 1968-1969.                                                                                            |
| V-225 | J. van Galen en<br>Th. de Crook                        | Experimentele weersvoorspelling op lange termijn met de Adaptive Arithmetical Methode.                                                                                             |

4. Verspreide opstellen

Geen.

## 5. Periodieken

Dagelijks weerbericht.

Maandelijks overzicht der weersgesteldheid 1969.

Maandelijks onweerskaartje van Nederland 1969.

Jaarboek Regenwaarnemingen 1968.

Maandelijkse afleveringen van het Jaarboek Regenwaarnemingen 1969.

Jaarboek A, Meteorologie 1968.

Synoptic and upper air observations in the Netherlands 1968.

Synoptic and upper air observations on Netherlands weatherships and specially equipped selected ships 1968.

Meteorologische en oceanografische waarnemingen verricht aan boord van Nederlandse lichtschepen in de Noordzee, jaargang 19, 1967.

Dagelijkse golfkaart Noord-Atlantische Oceaan.

Preliminary Seismological Bulletin (maandelijks).

Seismic records at De Bilt; Vol. 50 (1962); Vol. 51 (1963); Vol. 52 (1964).

Magnetisch Jaarboek Witteveen (1964)

Magnetisch Jaarboek Paramaribo (1963 en 1964).

Monthly Bulletin on Ionospheric, Geomagnetic, Solar Radio Noise, Earth Current Data (Nederland).

Monthly Bulletin on Ionospheric, Geomagnetic, Solar Radio Noise, Earth Current Data (Suriname).

Rubriek van het K. N. M. I. opgenomen in de jaargang van het tijdschrift "De Zee" (maandelijks).

Hierin verschenen onder meer de volgende artikelen:

|       |                |                                                                            |
|-------|----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| jan.  | H. ten Kate    | : Het klimaat van de Nederlandse kust.                                     |
| feb.  | B. M. Kamp     | : Vergadering van de Commissie voor Maritieme Meteorologie van de W. M. O. |
| maart | J. H. Rietman  | : Automatische weerstations, meteorologische en oceanografische boeien.    |
| april | P. Groen       | : Over het transport van gesuspendeerd materiaal door stromingen.          |
| mei   | W. R. Raaff    | : Luchtspiegelingen.                                                       |
| juni  | W. D. Moens    | : Het Fujiwhara-effect.                                                    |
| juli  | B. M. Kamp     | : Het schatten van de neerslagintensiteit.                                 |
| aug.  | A. J. Meerburg | : Diffusie in zee.                                                         |
| sept. | W. D. Moens    | : Facsimilé-uitzendingen.                                                  |
| okt.  | H. Timmerman   | : De wind- en stormwaarschuwingsdienst.                                    |
| nov.  | H. de Hart     | : K. N. M. I. computer.                                                    |
| dec.  | W. D. Moens    | : Het verzenden van weerrapporten op zee.                                  |

Verder werden door medewerkers van het K. N. M. I. maandelijkse weeroverzichten in Hemel en Dampkring verzorgd en werd medewerking verleend aan de Landbouwgids 1970 en maandelijks aan het Tuinbouw- en het Landbouwoogstbericht van het Ministerie van Landbouw en Visserij.



## 6. Diversen

Onweders, optische verschijnselen, enz. in Nederland. Naar vrijwillige waarnemingen in 1961-1965.

K. N. M. I. - publikatie 81.

Klimatologische gegevens van Nederlandse stations, no. 1: Normalen van het standaardtijdvak 1931-1960.

K. N. M. I. - publikatie 150-1.

Klimatologische gegevens van Nederlandse stations, no. 2: Gemiddelden voor het tijdvak 1951-1960.

K. N. M. I. - publikatie 150-2.

Instructie Wind- en Stormwaarschuwingsdienst. J. F. den Tonkelaar.

Voorts kunnen de volgende interne rapporten worden vermeld.

Resultaten van een onderzoek naar het mogelijke verband tussen de maanfasen en de luchtdruk in Nederland. Drs. H. J. Krijnen.

Mechanisering van de meteorologische navigatie in een continu systeem.

Experiment met een diagram afleesapparaat.

Navigatie satelliet systeem.

Pre-flight and in-flight meteorological information. W. P. voor de 6de Air Navigation Conference, Montreal.

## D. Overzicht van de in 1969 in verschillende tijdschriften, symposiumverslagen e.d. verschenen publikaties van ambtenaren van het K. N. M. I.

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| J. A. As                                 | The generation of a homogeneous magnetic field, Zeitschrift für angewandte Physik, <u>27</u> , 69-71, 1969.                                                                                                                      |
| G. de Boer en<br>V. R. E. Kant           | Hoofdstuk in Instructieboek voor verkeersleiders.                                                                                                                                                                                |
| P. M. Buis en<br>C. Kraan                | Atmospheric Electricity at Base King Baudouin. Zeitschrift für Polarforschung 38 (1968), Bd. 6. 1/2                                                                                                                              |
| J. Grandjean, R. Sneyers<br>en C. Levert | Resultats de la comparaison internationale des instruments de mesure de la radioactivité bêta des poussières de l'air (Appareils à filtres fixes). Publications de l'Institut Royal Meteorologique de Belgique, A no. 69 (1969). |
| C. J. v. d. Ham                          | Stralingsmeting vanuit Weersatellieten II. Hemel en Dampkring dec. 1969.                                                                                                                                                         |
| H. M. de Jong                            | The provision of meteorological information to airline operators for computerised flight planning. Aeronautical Meteorology, W. M. O. Technical Note No. <u>95</u> .                                                             |
| H. M. de Jong                            | Weersvoorspelling en automatisering. Syllabus Stichting het Nederlands Studiecentrum voor Administratieve Automatisering.                                                                                                        |
| H. ten Kate                              | De zeer natte zomer van 1968. Hemel en Dampkring <u>67</u> , 11, 1969.                                                                                                                                                           |
| H. ten Kate                              | 1968 was een somber jaar. Hemel en Dampkring <u>67</u> , 144, 1969.                                                                                                                                                              |

- H. ten Kate De zeldzaam sombere winter 1968/69.  
Hemel en Dampkring 67, 188, 1969.
- H. ten Kate De warme maar natte zomer van 1969.  
Hemel en Dampkring 67, 376, 1969.
- J.Q. Keijman Evaporation as a proces of turbulent transfor of water vapour.  
Proceedings Regional Training Seminar on Agrometeorology  
13-25 May 1968. Wageningen, the Netherlands pag. 85-88.
- H.J. Krijnen Het merkwaardige circulatieverloop in de zomer van 1969.  
Hemel en Dampkring 67, 12, 1969, 379-384.
- A.J. Meerburg en  
J.A. Wisse Ozone observations at Base King Baudouin in 1965 and 1966.  
Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, A 18,  
41-54 (1969)
- L. Otto en  
E. Wiggers Variations of the hydrographical situation in the Southern Bight  
of the North Sea, September 1968.  
Annales Biologiques Volume No. 25 (1968) du Conseil Permanent  
International pour l'Exploration de la Mer.
- P.J. Rijkoort en  
J. Wieringa Wind information for landing and take-off and siting of instru-  
ments, W.M.O. Technical Note 95, p. 158-166.
- P.J. Rijkoort en  
J. Wieringa Tower projects for meteorological boundary layer research in  
the Netherlands.  
Proceedings Second Session Working Committee for Tower Shaped  
Structures.
- A.R. Ritsema Seismic data of the West Mediterranean and the problem of Ocea-  
nization.  
Verhandelingen Koninklijk Geologisch Mijnbouwkundig Genoot-  
schap, 26, 105-120, 1969.
- A.R. Ritsema Seismo-tectonic implications of a review of European earth-  
quake mechanisms.  
Geologische Rundschau, 59, 37-55, 1969.
- A.R. Ritsema Seismology and Upper Mantle investigations, Geophysical Mono-  
graph, no. 13, American Geophysical Union, 110-115, 1969.
- D. van Sabben Elektrische stromen in de magnetosfeer, de Ingenieur 81, ET  
114-118, 1969.
- D. van Sabben The computation of magnetospheric currents caused by dynamo  
action in the ionosphere, Journal of Atmospheric and Terres-  
trial Physics 31, 469-474, 1969.
- M. Scharringa Correlation due to annual Course Agricultural Meteorology,  
6(1969), 283-285.
- M. Scharringa Calculation of temperatures in an orchard. Proceedings Regional  
Training Seminar on Agrometeorology 13-25 May, 1968, Wage-  
ningen, the Netherlands, pag. 371-377.
- F.H. Schmidt en  
C.A. Velds On the relation between changing meteorological circumstances  
and the decrease of SO<sub>2</sub> concentration around Rotterdam.  
Atmospheric Environment 3 (1969) 455-460.
- C.J.E. Schuurmans en  
A.H. Oort A statistical study of pressure changes in the troposphere and  
lower stratosphere after strong solar flares.  
Pure and applied geophysics. Vol 75, 1969/IV.

- J. Veldkamp (ed.) Gravity surveys in Surinam and the Netherlands Leeward Islands area 1958-1965, Netherlands Geodetic Commission, Publications on Geodesy, New Series, Vol. 3, no. 3, 1969.
- M. P. Visser Some optical measurements at Ocean weather station M. Annales Biologiques Volume No. 25 (1968) du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer.
- M. P. Visser en E. Wiggers Temperature and salinity observations from Netherlands light-vessels in the North Sea during 1968. Annales Biologiques No. 25 (1968) du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer.
- G.A. de Weille A procedure for evolving predictive plant disease warning schemes as applied to the case of potato blight Proceedings Regional Training Seminar on Agrometeorology, May 1968, Wageningen the Netherlands, pag. 69-79.
- G.A. de Weille A climatological model typefying the days on which onion crops get infected by downy mildew conidia. Montreux Int. Biometeorologisch Congres, sept. 1969.
- H.R.A. Wessels Onderzoek naar de zichtbaarheid van diverse kleuren in mist. Verkeerstechniek 20, (1969) no. 12, p. 613-616.
- J. Wieringa Verspreiding van luchtverontreiniging. Congresboek Machevo 1968, 16-22.
- B. Zwart Door vliegtuigen veroorzaakte gaten in wolkenbanken. Hemel en Dampkring juli/aug. 1969.
- B. Zwart Nieuw wereldrecord hoogste luchtdruk. Hemel en Dampkring mei 1969.

BIJLAGE I

Overzicht van gevallen van langdurige ziekte

|                      | <u>1965</u> | <u>1966</u> | <u>1967</u> | <u>1968</u> | <u>1969</u> |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 tot 2 maanden      | 15          | 19          | 14          | 15          | 21          |
| 2 - 3                | 5           | 4           | 6           | 4           | 7           |
| 3 - 4                | 2           | 3           | 3           | 4           | 7           |
| 4 - 5                | -           | 1           | 4           | 3           | 4           |
| 5 - 6                | 1           | 2           | 2           | 2           | -           |
| 6 - 7                | -           | -           | 2           | 2           | 2           |
| 7 - 8                | -           | -           | 1           | 1           | -           |
| 8 - 9                | -           | -           | -           | 1           | 1           |
| 9 - 10               | -           | -           | 1           | 2           | -           |
| 10 - 11              | -           | -           | -           | -           | -           |
| 11 - 12              | 1           | -           | -           | -           | 1           |
| het gehele jaar      | -           | -           | 1           | 2           | 3           |
| totaal aantal        | 24          | 29          | 34          | 36          | 46          |
| gemiddelde bezetting | 449         | 460         | 467         | 478         | 481         |

BIJLAGE II

Detacheringen, welke voor de dienstuitvoering nodig waren

| <u>Personeel</u>                                            | <u>Van</u> | <u>Naar</u> | <u>Aantal dagen</u>                              | <u>Reden</u>                                                 |
|-------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Hoofdwetensch.<br>Ambtenaar A                               | Schiphol   | De Bilt     | 3 dagen per<br>week geduren-<br>de het hele jaar | ziekte                                                       |
| Hoofdmeteorologen,<br>meteorologen en<br>techn. assistenten | De Bilt    | Schiphol    | 2                                                | ziekte                                                       |
|                                                             | Schiphol   | Eelde       | 36                                               | ziekte                                                       |
|                                                             | Schiphol   | Eelde       | 22                                               | verlof                                                       |
|                                                             | Schiphol   | Eelde       | 2                                                | inwerken                                                     |
|                                                             | Schiphol   | Rotterdam   | 24                                               | vervanging wegens afwezig-<br>heid hoofd van dienst          |
|                                                             | Schiphol   | Z. Limburg  | 5                                                | oriëntatie en opleiding                                      |
|                                                             | Rotterdam  | Schiphol    | 25                                               | vervanging van hoofd meteo<br>Schiphol (verlof)              |
| Assistenten (A)                                             | De Bilt    | Zierikzee   | 28                                               | vacature                                                     |
|                                                             | De Bilt    | Schiphol    | 9                                                | ziekte/vacature                                              |
|                                                             | Schiphol   | Eelde       | 2                                                | ziekte                                                       |
|                                                             | Schiphol   | Rotterdam   | 92                                               | ziekte/vacature                                              |
|                                                             | De Bilt    | Schiphol    | 5                                                | op zondagen wegens defect<br>De Bilt-radar                   |
|                                                             | Eelde      | Schiphol    | $\frac{1}{2}$ jaar                               | stage als wachtchef ter voor-<br>bereiding van overplaatsing |

OVERZICHT WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

De indeling van dit overzicht is dezelfde als gebruikt in hoofdstuk IV, Wetenschappelijk Onderzoek. Echter is een verdere onderverdeling aangebracht door onderzoeksgroepen aan te geven, waaronder de betreffende projecten in chronologische volgorde zijn gegroepeerd.

De nummering van de projecten is niet gewijzigd; wel is de aanduiding van de onderverdeling uitgebreid met het paragraafnummer. Het projectnummer BI 60-2 betekent dus B: Klimatologie en Landbouwmeteorologie; I: Klimatologie en statistische meteorologie; 60-2: het project is het tweede dat in 1960 in het betreffende programma is opgenomen.

A. Synoptische, Dynamische en Fysische meteorologie

I. Numerieke Voorspelmethoden

| Onderwerp                                                                    | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>1. Data-behandeling</u>                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| AI 65-1<br>Data-extractie<br>(Drs. W. J. A. Kuipers)                         | Voortdurende aandacht vraagt bij de Data-extractie het voorkomen van die coderingsfouten in de te verwerken telexberichten, die ten gevolge hebben dat de automatische decodering voortijdig wordt gestaakt. Door middel van een foutenanalyse wordt er naar gestreefd modificaties in het programma aan te brengen, die tot doel hebben dat bepaalde, bij herhaling voorkomende fouten als zodanig worden onderkend en ontsporing van decodering wordt voorkomen. Tot dusver bleef de automatische extractie beperkt tot het extraheren van gegevens afkomstig van radiosonde-waarnemingen. Een begin is gemaakt met het extraheren van hoogtewindgegevens niet afkomstig van radiosonde-waarnemingen. |
| AI 65-2<br>Foutendetectie en correctie<br>(Drs. W. J. A. Kuipers)            | Doel is het opsporen en zo mogelijk corrigeren van fouten in een telexbericht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de onderlinge afhankelijkheid van de gegevens die betrekking hebben op verschillende hoogten boven eenzelfde plaats. De gebruikte methode die berust op zg. componentenanalyse werkt bevredigend.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| AI 69-1<br>Handinvoer speciale gegevens<br>(Drs. W. J. A. Kuipers)           | Van enkele waarnemingsstations (sleutelstations) zoals de weerschepen is het niet toelaatbaar dat de informatie verloren gaat bij de automatische verwerking als gevolg van fouten in de berichtgeving. Om deze reden worden de desbetreffende berichten visueel gecontroleerd, opnieuw geponst en als invoer aan het programma toegevoegd. Gebleken is dat dit een gunstig effect heeft op de analyses.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <u>2. Analyses</u>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| AI 61-1<br>Hoogtestroming, methode Cressman (1 niveau)<br>(Dr. D. J. Bouman) | Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van een gisveld dat als regel bestaat uit de laatst opgestelde prognose voor het te analyseren veld. Eén der moeilijkheden is het optreden van zg. randbederf in de prognoses. In het verslagjaar werd een aantal maatregelen beproefd om de gevolgen van het randbederf voor de analyses te beteugelen. Goede resultaten werden verkregen met het gladstrijken van het gisveld langs de rand. De hiermede verkregen resultaten kunnen als alleszins bevre-                                                                                                                                                                                                      |

| Onderwerp                                                                              | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI 61-2<br>Hoogtestroming, methode<br>Kuipers, 1 niveau<br>(Drs. W. J. A. Kuipers)     | De rekenduur van het bestaande programma kon worden bekort. Gedurende het afgelopen jaar werd dagelijks de analyse uitgevoerd van het 500 mbar vlak over een gebied dat Europa en het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan beslaat. Als maat voor de nauwkeurigheid van de analyse zij vermeld de standaarddeviatie van het verschil tussen de waargenomen en de geïnterpoleerde hoogte, alsmede de vector standaarddeviatie van de verschilvector van waargenomen en geïnterpoleerde wind. Deze bedragen resp. 20 m en 13 kts.                                                                           |
| AI 69-2<br>Hoogtestroming, methode<br>Cressman, meer niveaus<br>(Dr. D. J. Bouman)     | Het bestaande programma (AI 61-1) werd uitgebreid tot een programma voor gelijktijdige analyse van velden op meer niveaus. De bedoeling is hiervan gebruik te maken bij de prognoses volgens het baroklien model (AI 61-4).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| AI 69-3<br>Hoogtestroming, methode<br>Kuipers, meer niveaus<br>(Drs. W. J. A. Kuipers) | Een gewijzigde versie van het onder AI 61-2 genoemde programma geeft de mogelijkheid na elkaar een analyse uit te voeren van een aantal te kiezen niveaus. Voorlopig heeft de analyse betrekking op hoogte- en windgegevens. Voorbereiding tot andere elementen t.w. temperatuur en vochtigheid wordt getroffen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| AI 69-4<br>Relatieve vorticeitsadvectie<br>(Drs. W. J. A. Kuipers)                     | Er zijn aanwijzingen dat er verband bestaat tussen enerzijds de gebieden van relatieve vorticeitsadvectie en anderzijds gebieden met bewolking en/of neerslag. Om deze samenhang te bestuderen wordt dagelijks m.b.v. de computer een kaart geproduceerd van de relatieve vorticeitsadvectie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <u>3. Verwachtingen</u>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| AI 61-3<br>Barotrope verwachting<br>(1 niveau)<br>(Dr. D. J. Bouman)                   | Het bestaande programma werd in het verslagjaar op routinebasis uitgebreid beproefd. Aanvankelijk werden éénmaal daags prognoses gemaakt, gebaseerd op de 0 uur GMT gegevens; later werd overgegaan tot het tweemaal daags maken van verwachtingen (op 0 en 12 uur GMT gegevens). Het programma bleef essentieel ongewijzigd, maar de presentatie van de verwachtingen werd aangepast aan de wensen van de toekomstige gebruikers (weerdienst). Een speciale beoordelingsgroep, mede gebruikers, kwam tot de conclusie dat er met de afgeleverde verwachtingen goed gewerkt zou kunnen worden in de weerdienst. |
| AI 61-4<br>Baroklien model (3 niveaus)<br>(Drs. L. C. Heijboer)                        | In 1969 werd het barokliene drie-lagen model, dat beschreven is door Drs. Van Galen in het wetenschappelijk rapport W.R. 69-3, geschikt gemaakt voor computergebruik. Het computerprogramma werd in Algol geschreven en kreeg de naam BK 3. Het barokliene model werkt op 3 niveaus in de atmosfeer. Om meteorologische redenen werden hiervoor de 300, 500 en 850 mbar vlakken genomen. Met BK3 worden 12, 24, 36 en 48-uurs prognoses verkregen van 300, 500 en 850 mbar. Aan het eind van het jaar konden enkele situaties worden doorgerekend en kon het programma rekentechnisch worden getest.            |
| AI 67-2<br>Waterstanden langs de<br>Nederlandse kust<br>(H. Timmerman)                 | Dit project kwam in de loop van het verslagjaar onder supervisie van de S. P. G. Windeffecten Noordzee. Zie thans project CII 67-2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Onderwerp                                                                                            | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI 69-5<br>Het numeriek opstellen van<br>neerslagverwachtingen<br>(Drs. A.W.den Exter Blok-<br>land) | Een uitgebreid literatuuronderzoek naar elders in gebruik zijnde methoden werd verricht. Tevens werd een procedure ontwikkeld om in combinatie met het barokliene meer-lagen model (AI 61-4) neerslagverwachtingen voor Nederland en omgeving op te stellen. Zodra het barokliene model geheel voor uitvoering gereed is zullen experimenten worden verricht, waarbij het vooral de bedoeling is tot kwantitatieve uitspraken betreffende de verwachte neerslag te komen.                                                                                                                                                                                       |
| AI 69-6<br>Stabiliteit en vochtigheid<br>Drs. W. J. A. Kuipers en<br>A. W. Hanssen                   | Een begin werd gemaakt met een studie over de mogelijkheid prognoses te maken van de verticale stabiliteit en de vochtigheid van de atmosfeer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| AI 69-7<br>Relatieve vortcriteitsadvec-<br>tie<br>(S. P. G. Numerieke Voor-<br>spelmethoden)         | Als bijproduct van de prognoses wordt voor een aantal tijden en plaatsen de relatieve vortcriteitsadvectie berekend (zie ook AI 69-4). De resultaten zijn (volgens de eerder genoemde beoordelingsgroep) als goed bruikbaar te beschouwen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| AI 69-8<br>Fall-out<br>(Drs. W. J. A. Kuipers)                                                       | Voor de berekening van de mogelijke fall-out was al reeds een programma aanwezig, dat evenwel enige aanpassing behoeft om het te doen aansluiten aan de andere programma's. Daar aan andere activiteiten een hogere prioriteit is toegekend, is hieraan echter slechts in beperkte mate aandacht besteed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <u>4. Verificatie</u>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| AI 67-1<br>Objectieve verificatie,<br>methode Van Galen<br>(Dr. D. J. Bouman)                        | In de routine-experimenten met de barotrope verwachting (AI 61-3) is een dagelijkse verificatie volgens de methode van Van Galen opgenomen. De interpretatie van de verificatiegegevens levert nog veel moeilijkheden op.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| AI 69-9<br>Beoordelingsgroep                                                                         | Een groep bestaande uit leden van de speciale projectgroep en vertegenwoordigers van de weerdienst werd ingesteld, die tot taak kreeg alle produkten die door de computer op routine-basis dagelijks kunnen worden vervaardigd, te beoordelen op bruikbaarheid in de praktijk van de weerdienst. In het verslagjaar betrof de beoordeling de analyses van 500 mbar, de verwachtingen op hetzelfde niveau, alsmede de hierbij behorende relatieve vortcriteitsadvectiekaarten. Deze produkten werden als goed bruikbaar voor de weerdienst beoordeeld. Aan het einde van het jaar konden zij dan ook in gebruik worden genomen bij het zg. practicum Operatie-A. |
| AI 69-10<br>Data behandeling<br>(Drs. W. J. A. Kuipers)                                              | Als controle op het goed functioneren van de operationele programma's voor data-extractie worden op routine-basis gegevens geproduceerd betreffende het aantal ontvangen berichten en berichten waarvan de decodering mislukte. Maandelijks wordt hiervan een statistiek samengesteld.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Onderwerp                                                                                                                          | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>5. Diversen</u>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| AI 68-1<br>Plotprocedures<br>(S. P. G. Numerieke Voorspel-<br>methoden in samenwerking<br>met Machinale Bewerking<br>Waarnemingen) | Verschillende plotprocedures ter presentatie van de computer output in kaartvorm werden geprobeerd en daaruit werd voor verder gebruik diegene gekozen, die naar het oordeel van de gebruikers als het meest bevredigend werd beschouwd.                                       |
| AI 69-11<br>Patronen via de regeldrukker<br>(M. B. W.)                                                                             | Voor de presentatie van patronen via de regeldrukker werd een reeds bestaand programma verder ontwikkeld. Eén van de hieruit ontstane versies werd in gebruik genomen voor de 500 mbar-hoogte kaarten.                                                                         |
| AI 69-12<br>Archiefvorming op magneet-<br>band<br>(S. P. G. Numerieke Voor-<br>spelmethoden en M. B. W.)                           | Archiefvorming op magneetband werd nog niet gerealiseerd wegens moeilijkheden met de magneetband-eenheden.                                                                                                                                                                     |
| <u>II. Fysische Meteorologie</u>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <u>1. Mist</u>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| AII 63-1<br>Druppelspectrum<br>(Drs. W. H. Slob en<br>Ir. H. R. A. Wessels)                                                        | Er werd een tweede handimpactor gebouwd. De bouw van een automatisch optisch apparaat is begonnen; het optische deel is gereed, het lichtmeting-gedeelte vordert.                                                                                                              |
| AII 64-1<br>Horizontaal en schuin zicht<br>(Ir. H. R. A. Wessels)                                                                  | Metingen in 20 meter masten zijn begonnen op 5 verschillende hoogten. De eerste resultaten zijn - tezamen met de in 1968 verrichte schuin-zicht-metingen bij de 45 meter mast op Schiphol - verwerkt in een Working Paper voor het "All Weather Operations Panel van de ICAO". |
| AII 67-5<br>Vloeibaar-water-inhoud<br>(Ir. J. A. Wisse)                                                                            | De impactor-verdamper is verder ontwikkeld. Drie instrumenten zijn vrijwel gereed gekomen.                                                                                                                                                                                     |
| AII 68-6<br>Advectie van mist<br>(S. Stel, Ir. H. R. A. Wessels)                                                                   | Automatische weerstations worden voorbereid te Waveramstel en Nieuwkoop, resp. 8 km ZO en 14 km Z van Schiphol, ter bestudering van de vorming en het oplossen van de mist rondom Schiphol.                                                                                    |
| AII 69-1<br>Energiebalans in mist;<br>stralingsdivergentie<br>(Ir. A. J. Frantzen en<br>Ir. J. A. Wisse)                           | Meting van de stralingsdivergentie tussen 2 en 20 meter hoogte geschiedt sinds september. Deze metingen zijn gedeeltelijk uitgewerkt en geven reeds enige informatie over het gedrag van de divergentie en het effect op de temperatuur in de desbetreffende luchtlaag.        |
| <u>2. Aerosol</u>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| AII 67-3<br>Telling van Aitkenkernen<br>(Drs. W. H. Slob)                                                                          | Metingen op twee plaatsen, resp. op 150 meter en 500 meter afstand van een autosnelweg tonen frappante verschillen in gemiddeld kernental, dagelijkse gang en windrichting-afhankelijkheid.                                                                                    |
| AII 68-7<br>Condensatiekernenspectrum<br>bepaald met thermodiffusie-<br>kamer<br>(Drs. W. H. Slob)                                 | De beproeving van de thermodiffusiekamer in het laboratorium is voortgezet.                                                                                                                                                                                                    |



| Onderwerp                                                                                                       | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AII 69-2<br>Vrieskernenspectrum<br>(Drs. W. H. Slob)                                                            | Een apparaat voor het meten van de bevriezingstemperatuur van onderkoelde druppels werd gebouwd. Uit de bevriezingstemperatuur en de grootte van de druppel kan het vrieskernenspectrum van water (bijvoorbeeld opgevangen neerslag) worden gemeten. Pogingen om alle vrieskernen uit een groot luchtmonster in een kleine hoeveelheid water te verzamelen, zijn nog niet geslaagd. |
| 3. <u>Luchtelektriciteit</u>                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| AII 64-2<br>Elektrode-effect<br>(Drs. W. P. A. G. Ottevanger)                                                   | Hieraan werd in het verslagjaar geen aandacht besteed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| AII 68-3<br>Bliksemtellingen<br>(Drs. W. P. A. G. Ottevanger)                                                   | Voor het landelijk meetnet zijn vier tellers in gebruik genomen. Een voorlopige schatting van de reikwijdte kon worden gemaakt.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| AII 68-8<br>Lading op neerslag<br>(Drs. W. P. A. G. Ottevanger)                                                 | Na literatuurstudie en een nader theoretisch onderzoek werd tot het zelf verrichten van metingen op dit gebied besloten. De apparatuur hiervoor kwam eind december gereed.                                                                                                                                                                                                          |
| AII 68-10<br>Variaties geleidingsvermogen in verband met het ontstaan van mist<br>(Drs. W. P. A. G. Ottevanger) | Metingen gedurende het mistseizoen 1968-1969 lieten nog geen conclusies toe. Het onderzoek zal met betere apparatuur worden voortgezet.                                                                                                                                                                                                                                             |
| AII 69-9<br>Veldsterkte-metingen<br>(Drs. W. P. A. G. Ottevanger)                                               | Deze metingen zijn dit jaar op routine-basis voortgezet. Er zijn nog geen belangwekkende resultaten beschikbaar gekomen.                                                                                                                                                                                                                                                            |

### III. Grenslaagmeteorologie

#### 1. Uitwisseling van energie aan het aardoppervlak

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIII 47-1<br>De verdamping van het bodemwater volgens de methode van het verticale damptransport in de Rottegataspolder in Groningen<br>(Drs. J. Q. Keijman)     | Een meetprogramma werd uitgevoerd in de periode juni - november, daarna zijn de metingen definitief beëindigd. |
| AIII 58-1<br>De bepaling van de termen van de energiebalans aan het aardoppervlak in de Rottegataspolder in Groningen<br>(Drs. J. Q. Keijman)                    | Een meetprogramma werd uitgevoerd in de periode juni - november, daarna zijn de metingen definitief beëindigd. |
| AIII 67-4<br>Vergelijkend onderzoek van verschillende methoden ter bepaling van de verdamping van een vrij wateroppervlak<br>(Flevo-project; Drs. J. Q. Keijman) | De mechanische bewerking der meetgegevens kwam gereed.                                                         |

| Onderwerp                                                                                                                                                                        | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>2. Interne parametrisering van de grenslaag van de atmosfeer</u>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| AIII 53-1<br>Verband tussen wind- en temperatuurprofiel en de stabiliteit<br>(Dr. P.J. Rijkoort)                                                                                 | De variatie van de frequentieverdeling van de windsnelheid met de hoogte in afhankelijkheid van het seizoen en van dag of nacht (stabiliteit) en van windrichting (terreinruwheid) werd onderzocht met behulp van 1 jaar waarnemingen aan de 80 meter mast te Vlaardingen.            |
| AIII 67-3<br>Wind- en temperatuurstructuur<br>(Flevoproject ; Drs. J. Wieringa)                                                                                                  | Aan de snelregistraties van de trivaanopstelling in Zuidelijk Flevoland in 1967 konden wegens tijdgebrek slechts enige ordeningswerkzaamheden worden verricht. Een poging om tijdens het project Sylt 1969 boven zee verdere metingen te doen, is mislukt.                            |
| <u>3. Externe parametrisering van de grenslaag van de atmosfeer</u>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| AIII 65-1<br>Onderzoek naar de invloed van de duinen en van de overgang zee - land op het wind- en temperatuurveld.<br>(NORA-mast; Speciale Projectgroep Maritieme Meteorologie) | Het gereedmaken van de ponsmechanische registraties voor het doen van de waarnemingen aan de 74 m NORA-masteisten veel tijd, zodat nog niet opnieuw op continu basis kon worden gemeten.                                                                                              |
| <u>4. Instrumenteel onderzoek</u>                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| AIII 66-1<br>Onderzoek naar eigenschappen van meetapparatuur voor wind- en temperatuurfluctuaties<br>(Drs. J. Wieringa)                                                          | Windtunnelproeven gaven duidelijke resultaten over bi-stabiliteit van windvanen. Een verslag is gemaakt, en een prototype van een trage luchtvaartvaan is beproefd.                                                                                                                   |
| AIII 68-1<br>Meting waterdamptransport<br>(Ir. J.H. Rietman)                                                                                                                     | Voor de meting van snelle fluctuaties van het waterdampgehalte van de lucht is in principe een methode met absorptie van infrarode straling geschikt. Een proefschakeling voor het testen van de selectiviteit van interferentie-filters bij de meting van de absorptie werd gebouwd. |
| <u>IV. Radioactiviteit en chemische samenstelling van de lucht en van de neerslag</u>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <u>1. Verspreiding van luchtverontreiniging in de grenslaag van de atmosfeer</u>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| AIV 59-1<br>Invloed van luchtverontreiniging op de hoeveelheid straling<br>(Ir. A.J. Frantzen)                                                                                   | De uitbreiding van het stationsnet werd voltooid. De eerste resultaten van de bewerking van het waarnemingsmateriaal van april 1964 t/m december 1967 wijzen op een invloed van de luchtverontreiniging op de straling.                                                               |
| AIV 66-1<br>SO <sub>2</sub> concentratie en Grosswetterlage<br>(Dr. C.A. Velds)                                                                                                  | Het verband tussen SO <sub>2</sub> concentratie in de Rijnmond en de Grosswetterlage werd verder uitgewerkt. Aangetoond kon worden dat het niet verder oplopen van het SO <sub>2</sub> niveau een gevolg moet zijn van maatregelen vanwege industrie en overheid.                     |
| AIV 68-1<br>Oxidanten niveau en natuurlijke ozon-concentratie<br>(Ir. J.A. Wisse)                                                                                                | De metingen van het oxidanten-niveau te Vlaardingen zijn voortgezet. Een publikatie over de metingen in 1968 is ter perse. Continue registratie van het oxidanten-niveau te De Bilt is in voorbereiding.                                                                              |

| Onderwerp                                                                                             | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIV 68-2<br>NO <sub>2</sub> concentraties en grenslaag-parameters te Vlaardingen.<br>(Dr. C.A. Velds) | Geen onderzoek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| AIV 68-5<br>Verticale verdeling van SO <sub>2</sub><br>(Dr. C.A. Velds)                               | Een ontvangen, nieuwe Atlas-SO <sub>2</sub> meter, werd in het laboratorium beproefd. Ook deze bleek niet geschikt voor langdurig veldwerk.                                                                                                                                                                         |
| AIV 69-1<br>Aanvoer van SO <sub>2</sub> uit het Ruhrgebied gemeten te Eindhoven<br>(Dr. C.A. Velds)   | Vier-uurgemiddelden van de SO <sub>2</sub> concentratie in Eindhoven werden gecorreleerd met windrichting en -snelheid. Bij oostenwind met een kritische snelheid van 5-7 m/s kunnen de SO <sub>2</sub> concentraties in Eindhoven zeer hoog oplopen tengevolge van aanvoer van verontreiniging uit het Ruhrgebied. |

## 2. Vóórkomen van chemische en radioactieve bijmengels in de atmosfeer

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIV 54-1<br>Vergelijking van verschillende meetapparaten in de Euratom landen<br>(W. N. Lablans, Dr. C. Levert)                                          | Het eindrapport werd in 1969 uitgegeven door het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België.                                                                                                                                                                                      |
| AIV 56-1<br>Meting van radioactiviteit van chemische bijmengsels in neerslag<br>(W. N. Lablans)                                                          | De waargenomen samenhang tussen de gehalten aan radioactiviteit en andere stoffen in de neerslag werd onderzocht aan de hand van een mathematisch model dat de opname processen in wolken en neerslag beschrijft voor eenvoudige model-neerslagsystemen. Een verslag is in bewerking. |
| AIV 56-2<br>Metingen van concentraties van chemische stoffen in lucht en neerslag in het kader van het internationale Rossby netwerk.<br>(O.A.J. Eisses) | Een verslag over de metingen in Nederland en naaste omgeving over de jaren 1956-1966 is in bewerking.                                                                                                                                                                                 |

## V. Verwachtingen op kortere en langere termijn

### 1. Verwachtingen op korte termijn

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AV 61-5<br>Toepassing satellietwaarnemingen<br>(Drs. C. J. v. d. Ham)      | De voorbereidende studie nodig voor het gebruik van satellietwaarnemingen in de operationele dienst kon worden afgesloten. De foto's van de wolkenformaties boven Europa en het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan dragen thans in belangrijke mate bij tot zo nauwkeurig mogelijke weerkaartenanalyses. |
| AV 62-1<br>Objectieve neerslag- en onweersvoorspellingen<br>(A.W. Hanssen) | Op grond van de gunstige resultaten bij de onweersprognoses wordt thans ook onderzocht in hoeverre de vortiteitsveranderingen in het windveld van 500 mbar als parameter kan bijdragen tot verbetering van de neerslagverwachtingen.                                                                             |

| Onderwerp                                                                                                  | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AV 64-5<br>Verband verticale luchtbe-<br>wegingen - neerslag<br>(Drs. B. Zwart)                            | Het onderzoek naar het verband tussen verticale lucht-<br>bewegingen (berekend met behulp van numerieke model-<br>voorspellingen) en de neerslag werd ondergebracht in<br>het project AV 62-1 i. v. m. de nauwe relatie tussen<br>verticale beweging en verticiteitsadvectie.                                                                           |
| AV 67-6<br>Luchtvochtigheidsverwachtingen<br>voor de teelt onder glas<br>(Dr. J. L. Spier en J. Kastelein) | De problemen bij het voorspellen van grote luchtvoch-<br>tigheidsveranderingen t. b. v. de glaskultuur in het<br>Westland blijken in de praktijk terug te voeren tot de-<br>zelfde problemen waarmee men ook bij andere weer-<br>voorspellingstechnieken wordt geconfronteerd. Een af-<br>zonderlijke studie wordt thans niet meer doelmatig<br>geacht. |

## 2. Verwachtingen tot 3 dagen vooruit

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AV 60-1<br>2- en 3-daagse verwachtingen<br>(H. C. Bijvoet en A. W. Hanssen) | Het onderzoek dat zich richt op de vervanging van de<br>conventionele werkwijze door de "objectieve" methoden<br>voor het afleiden van het weer uit numeriek berekende<br>prognostische kaarten heeft geleid tot de ontwikkeling<br>van een methode waarmee in het zomer halfjaar maxi-<br>mumtemperaturen kunnen worden bepaald. De toepas-<br>sing van deze methode bij de meerdaagse verwachting-<br>en in de zomer van 1969 heeft verrassend goede re-<br>sultaten opgeleverd. Het onderzoek naar het gebruik<br>van vortciteitsadvectievelden bij de voorspelling van<br>de ligging van fronten en de kans op neerslag is thans<br>ondergebracht in het project AV 62-1. |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 3. Week- en maandverwachtingen

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AV 67-5<br>GWL- methode<br>(Dr. C. J. E. Schuurmans,<br>Drs. H. J. Krijnen)              | Van de 12 maandverwachtingen die in 1969 werden op-<br>gesteld met de GWL-methode was minstens de<br>helft van redelijke tot goede kwaliteit. Vanaf septem-<br>ber wordt gewerkt met een enigszins gewijzigde metho-<br>de, waardoor het geheel inzichtelijker, maar ook be-<br>werkelijker is geworden.                                                                                    |
| AV 67-7<br>Adaptive Arithmetical Method<br>(Ir. Th. de Crook)                            | Maandverwachtingen met deze methode opgesteld waren<br>in 1969 van goede kwaliteit voor wat betreft de gemid-<br>delde maandtemperatuur. De methode onderging gedu-<br>rende het jaar meerdere wijzigingen, waarvan door<br>toepassing op "oud materiaal" kon worden vastgesteld<br>dat deze verbeteringen inhielden.                                                                       |
| AV 69-1<br>5-10 daagse verwachtingen<br>(Dr. C. J. E. Schuurmans,<br>Drs. H. J. Krijnen) | Met een methode gebaseerd op analoge circulatie-ont-<br>wikkelingen, aangevuld met numeriek berekende stro-<br>mingspatronen (tot 96 uur vooruit) is in de nog in volle<br>gang zijnde experimentele periode gebleken, dat be-<br>trouwbare uitspraken omtrent de weersontwikkeling<br>zijn te doen, tot een periode van minstens 6 dagen voor-<br>uit.                                     |
| AV 69-2<br>Weertype-onderzoek<br>(Dr. C. J. E. Schuurmans)                               | Dit onderzoek, dat in eerste instantie tot doel heeft na<br>te gaan of er een hechter verband bestaat tussen cir-<br>culatietype en weertype dan tussen circulatietype en<br>afzonderlijke weers-elementen, is na enige aanloopexpe-<br>rimenten, in de programmeerfase van de einduitvoering<br>gebracht. Het materiaal dat bewerkt wordt heeft betrek-<br>king op de periode 1881 - 1965. |

| Onderzoek                                                                                                                                                                                              | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AV 69-3<br>Thermodynamisch model<br>(Drs. H. J. Krijnen)                                                                                                                                               | Een aan de literatuur ontleend thermodynamisch atmosfeer model is in studie genomen met het vooruitzicht dit in toepassing te brengen bij experimentele verwachtingen op lange termijn.                                                                                              |
| VI. <u>Luchtvaartmeteorologie</u>                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| AVI 66-1<br>Aeronavigatie<br>(Dr. H. M. de Jong)                                                                                                                                                       | <p>a. De theorie van de optimale route-selectie werd voltooid in een ruimtelijk systeem; o. a. werd een potentiaal methode ontwikkeld.</p> <p>b. Een georganiseerd routesysteem werd toegevoegd.</p> <p>c. De programmatuur voor het gehele project kwam gereed.</p>                 |
| AVI 69-1<br>Onderzoek met betrekking tot de variabiliteit van het baanzicht<br>(Drs. A. H. C. Stalenhoef)                                                                                              | Er werd een programma ontwikkeld voor het uittrekken van transmissometer-registratiestroken en voor het samenstellen van tabellen, die voor verschillende zichtklassen de verdeling geven van de relatieve veranderingen in het zicht. Het onderzoek wordt nog voortgezet.           |
| VII. <u>Diversen</u>                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| AVII 68-1<br>Radiosondewaarnemingen<br>(Dr. H. M. de Jong)                                                                                                                                             | Een bestaand programma voor automatisering van de directe uitwerking van radiosondewaarnemingen dient te worden aangepast aan de capaciteit van de EL-X8. Een onderzoek naar de grote dag-nacht verschillen van de temperatuur op grote hoogte heeft nog niet tot resultaten geleid. |
| B. <u>Klimatologie en Landbouwmeteorologie</u>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| I. <u>Klimatologie en statistische meteorologie</u>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. <u>Regen</u>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| BI 46-1<br>Het verkrijgen van details over regen m. b. v. pluviogrammen<br>(Dr. C. Levert)                                                                                                             | Nadat deel A van K. N. M. I.-publikatie 147 (Detailanalyse van pluviogrammen) was verschenen, is met deel B geen vorderingen gemaakt wegens ziekte.                                                                                                                                  |
| BI 56-1<br>Onderzoek naar de waarde van metingen van de neerslag op één enkel punt<br>(Dr. C. Levert, A. Denkema)                                                                                      | Een rapport kwam in concept gereed.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| BI 60-1<br>Onderzoek naar de grootte van het aantal stations dat noodzakelijk is om in een bepaald gebied een representatief gemiddelde te berekenen van de hoeveelheid neerslag<br>(Drs. W. R. Raaff) | Een studie werd gemaakt van de verschillende methoden volgens welke het onderzoek zou kunnen worden verricht. Een proefbewerking volgens een van de methoden werd uitgevoerd; de resultaten waren nog niet bevredigend.                                                              |

| Onderzoek                                                                                                                                            | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>BI 60-2<br/>De valrichting van regendruppels en de samenstelling van regens, te bepalen met scheef opgestelde regenmeters<br/>(Dr. C. Levert)</p> | <p>Geen vorderingen, wegens ziekte.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>BI 66-1<br/>Spectrum van regendruppels<br/>(Ir. H. R. A. Wessels)</p>                                                                             | <p>De metingen zijn na het eerste kwartaal geëindigd. De uitwerking van de sinds 1968 verrichte metingen vordert regelmatig.</p>                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>2. <u>Hydrometeorologie</u></p>                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>BI 42-1<br/>De verdamping van bodemwater, te bepalen met lysimeters te Castricum<br/>(Drs. J. Q. Keijman)</p>                                     | <p>De metingen werden voortgezet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>BI 69-2<br/>Het verschil tussen neerslag en verdamping over gegeven tijdvakken<br/>(Dr. L. J. L. Deij)</p>                                        | <p>Geen vorderingen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>BI 69-3<br/>Hydrologisch onderzoek Overijssel (Salland)<br/>(Drs. H. A. R. de Bruin, Drs. J. H. Derks)</p>                                        | <p>Studie van de neerslag en verdamping in diverse stroomgebieden, in samenwerking met I. C. W., P. W. O. R. W. S. en anderen. Een netwerk van 60 regenmeters werd ingericht.</p>                                                                                                                                                                     |
| <p>3. <u>Straling</u></p>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>BI 57-3<br/>De studie van de intensiteit van de globale straling, ook in enkele spectrale gebieden<br/>(Ir. A. J. Frantzen)</p>                   | <p>De relatie tussen circumglobale en globale straling wordt thans onderzocht evenals die tussen de circumglobale straling en de duur van de zonneshijn. Voorbereidingen werden getroffen om de globale straling in een aantal spectrale gebieden te meten. Een begin werd gemaakt met het continu registreren van de stralingsbalans te De Bilt.</p> |
| <p>BI 57-4<br/>De extinctie van de directe zonnestraling door in de lucht zwevende deeltjes<br/>(Ir. A. J. Frantzen)</p>                             | <p>Onderzocht wordt in hoeverre het mogelijk is de gegevens te splitsen naar luchtsoort.</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>BI 57-5<br/>De studie van de intensiteit van de directe zonnestraling<br/>(Ir. A. J. Frantzen)</p>                                                | <p>Het registreren van de intensiteit van de directe zonnestraling vond voortgang.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>4. <u>Wind</u></p>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>BI 57-2<br/>Studie van de wind in Nederland<br/>(Dr. P. J. Rijkoort)</p>                                                                          | <p>Het onderzoek werd voortgezet; in het bijzonder is de stormenstatistiek nader bestudeerd.</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Onderzoek                                                                                                                                       | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>5. Klimaatverandering door indamming/inpoldering</u>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                            |
| BI 57-1<br>Veranderingen in het klimaat van het Deltagebied als gevolg van de Deltawerken<br>(P. C. T. v. d. Hoeven)                            | De beschrijving van het temperatuurklimaat in het Deltagebied op grond van metingen in de jaren 1931-1960 is verschenen (WR 1969-1). Het eindrapport van de tot en met 1967 uitgevoerde detailmetingen in het Deltagebied is in bewerking. |
| BI 67-1<br>De studie van het klimaat in het Waddengebied<br>(P. C. T. v. d. Hoeven)                                                             | Het eindrapport van de in 1966 en 1967 bij Griend uitgevoerde metingen kwam in concept gereed.                                                                                                                                             |
| BI 68-1<br>Invloed van de inpolderingen van het IJsselmeer op het klimaat<br>(P. C. T. v. d. Hoeven)                                            | Evenals het vorige jaar werden ook nu weer gedurende zeven maanden metingen verricht in en om de nieuwe polder Zuidelijk Flevoland.                                                                                                        |
| BI 68-2<br>Invloed van het afdammen van de Lauwerszee op het klimaat<br>(P. C. T. v. d. Hoeven)                                                 | In en rond de Lauwerszee werden in 1969 metingen verricht. Een voorbereiding van een deel van de resultaten kwam gereed.                                                                                                                   |
| <u>6. Statistische meteorologie</u>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |
| BI 65-1<br>Het vervaardigen van klimatologische kaarten voor atlassen<br>(Dr. J. P. M. Woudenberg)                                              | Alle kaarten, bestemd voor de Wetenschappelijke Atlas kwamen gereed. Met de kaarten van de klimaatatlas van Nederland werden vorderingen gemaakt.                                                                                          |
| BI 69-1<br>Normaliteit frequentieverdelingen gemiddelde etmaaltemperatuur<br>(C. J. Yperlaan)                                                   | Aan dit onderzoek werd in het verslagjaar begonnen.                                                                                                                                                                                        |
| <u>7. Instrumenteel onderzoek</u>                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                            |
| BI 54-1<br>Onderzoek naar de invloed van het landschap en van het type anemometer op de registratie van wind<br>(Dr. P. J. Rijkoort)            | Het onderzoek werd voortgezet.                                                                                                                                                                                                             |
| BI 60-3<br>Het vergelijken van metingen in verschillende types van thermometerhut<br>(P. C. T. v. d. Hoeven)                                    | Alle in vorige jaren uitgevoerde metingen werden verzameld voor het eindrapport; de tabellen en grafieken voor dit rapport kwamen gereed.                                                                                                  |
| BI 60-4<br>Een onderzoek naar een methode om dauw te meten<br>(Ir. R. F. Fisscher)                                                              | Het verslag is nog niet verschenen.                                                                                                                                                                                                        |
| BI 63-1<br>Internationale vergelijking van regenmeters om de maandsommen van de neerslag beter te kunnen vergelijken<br>(P. C. T. v. d. Hoeven) | De waarnemingen werden in 1969 nog voortgezet. Het onderzoek zal worden hervat nadat instructies van de nieuwe werkgroep zijn ontvangen.                                                                                                   |

| Onderzoek                                                                                                                                     | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BI 63-2<br>Internationale vergelijking zonneschijnautografen om maandsommen van de zonneschijn beter te kunnen vergelijken<br>(Dr. C. Levert) | De bijdrage aan het onderzoek is met de opheffing van de werkgroep gestaakt.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| BI 67-2<br>Electronische integrator<br>(Drs. S. Schoen)                                                                                       | Na de produktie van 50 stuks werden deze aan een uitvoerige beproeving onderworpen. Onderzocht wordt nog de mogelijkheid om temperatuurinvloed van detector en integrator te elimineren.                                                                                                                                                        |
| BI 68-3<br>Vergelijking van de Wölfler regentmeter met enkele andere regentmeters<br>(C. J. Yperlaan)                                         | Het verslag kwam vrijwel gereed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| BI 69-3<br>Meting grondtemperaturen<br>(Ir. J. J. M. van Gorp)                                                                                | Naast metingen in het vrije veld met verschillende typen grondthermometers is begonnen met het ontwerp van een speciaal ijkvat voor metingen van grondtemperaturen onder laboratorium-omstandigheden. Een analytische berekening van de temperatuurverdeling voor een cylinder met zand kwam gereed en zal in een verslag worden gerapporteerd. |

## II. Landbouwmeteorologie en micrometeorologie

### 1. Weer en gewas

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BII 63-1<br>Opbrengsten van fruitgewassen in verband met nachtvorst<br>(Ir. R. F. Fisscher)                                             | Het verslag werd enigszins uitgebreid en zal in 1970 verschijnen.                                                                                                                |
| BII 65-2<br>Onderzoek naar de groei van een appel onder invloed van het weer<br>(Ir. R. F. Fisscher)                                    | De metingen werden voortgezet en gedeeltelijk bewerkt.                                                                                                                           |
| BII 66-1<br>Onderzoek naar het verband tussen de vegetatieve ontwikkeling en de vruchtzetting bij appel en peer<br>(Ir. R. F. Fisscher) | Het verslag is uitgegeven door het Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp.                                                                                            |
| BII 68-4<br>Onderzoek naar het verband tussen de juniirui bij appel en peer en de weersomstandigheden<br>(Ir. R. F. Fisscher)           | In het verslagjaar werd dit onderzoek voortgezet.                                                                                                                                |
| BII 69-1<br>Onderzoek naar de invloed van het weer op de ontwikkeling, groei en opbrengst van gewassen<br>(Dr. Ir. G. A. de Weille)     | Van een op 1 november 1969 begonnen gecombineerde veld- en klimaatkamerproef met wintertarwe viel het onderzoek met de klimaatkamer uit als gevolg van technische moeilijkheden. |



| Onderzoek                                                                                                                                                                                                | Resultaat                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BII 69-2<br>Onderzoek naar de mogelijkheden van samenstellen en van het nuttig gebruiken van een fenologische kalender<br>(Dr. Ir. G. A. de Weille)                                                      | Uit een aantal te De Bilt uitgezette mogelijkerwijs bruikbare plantaardige indicatoren van seizoenvroegheid werden er twee gekozen om te worden gebruikt op de biometeorologische stations en daar vervolgens aangeplant. |
| <u>2. Weer, plantenziekten en -plagen</u>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                           |
| BII 61-1<br>Onderzoek naar de mogelijkheid van waarschuwingen voor valse meeldauw in uien op grond van het weer<br>(Dr. Ir. G. A. de Weille)                                                             | Er werd een model opgesteld waarin wordt aangegeven onder welke klimatologische omstandigheden het uien-gewas door de valse meeldauw wordt besmet. Er is begonnen aan een verhandeling over dit onderwerp.                |
| BII 61-3<br>Onderzoek naar de mogelijkheid om de verspreiding van virusdragende insekten te voorspellen om tijdiger maatregelen daartegen te kunnen nemen<br>(Dr. Ir. G. A. de Weille, Drs. J. H. Derks) | Het onderzoek werd voortgezet; resultaten die bruikbaar zijn voor de praktijk, werden nog niet verkregen.                                                                                                                 |
| BII 68-2<br>Onderzoek naar de invloed van het weer op aantallen en verplaatsingen van geleedpotigen<br>(Dr. Ir. G. A. de Weille)                                                                         | Het bewerken van gegevens over de vlucht van bladrollers, verzameld te Lienden in 1967, bevestigde de eerdere conclusie dat de vliegactiviteit van Tortriciden nauw verband houdt met de nachtelijke minimumtemperatuur.  |
| <u>3. Micrometeorologie</u>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
| BII 47-1<br>Onderzoek naar de frequentie van nachtvorst en naar de mogelijkheid van het geven van verwachtingen van nachtvorst<br>(Dr. J. P. M. Woudenberg)                                              | Het verslag is in 1969 verschenen.                                                                                                                                                                                        |
| BII 47-2<br>De invloed van windsingels op het microklimaat.<br>(Dr. J. P. M. Woudenberg)                                                                                                                 | Met het samenstellen van het verslag werden enige vorderingen gemaakt.                                                                                                                                                    |
| BII 58-1<br>Onderzoek naar verschillen in klimaat in en buiten een gewas<br>(Ir. R. F. Fisscher)                                                                                                         | Het bewerken van de gegevens van het microklimaat in gewassen bij noord-zuid georiënteerde rijen planten kwam gereed. Er werd begonnen aan een rapport. Een verslag kon nog niet worden gereed gemaakt.                   |
| BII 63-2<br>Onderzoek naar het verband tussen het klimaat in een kas en het buitenklimaat<br>(Ir. R. F. Fisscher)                                                                                        | Het verslag is gereed en zal in 1970 verschijnen.                                                                                                                                                                         |

| Onderzoek                                                                                                                                                        | Resultaat                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BII 68-3<br>Onderzoek naar de representativiteit van metingen van de grondtemperatuur<br>(M. Scharringa)                                                         | Op 1 november 1969 werd met de metingen begonnen.                                                                                                                                                      |
| 4. <u>Diversen</u>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        |
| BII 69-3<br>Literatuurstudie betreffende de klimatologische drempelwaarden die een economisch verantwoorde rijstproductie beheersen<br>(Dr. Ir. G. A. de Weille) | Er werd ten behoeve van een WMO-werkgroep een standaardtabel ontworpen om de rijsttypes doelmatig te registreren alsmede de eisen die zij aan het klimaat stellen en de klimaten waarin zij voorkomen. |

### C. Fysische oceanografie en Maritieme meteorologie

#### I. Fysische oceanografie

##### 1. Golven

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CI 57-3<br>Onderzoek van golven met behulp van golfmeters bij Nederlandse lichtschepen<br>(Drs. P. Kruseman)                                                                                                                                  | Het onderzoek van golfregistraties en spectra van de lichtschepen Goeree, Texel en Noord-Hinder werd voortgezet. Het lichtschip Texel werd voorzien van moderne apparatuur.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| CI 64-2<br>Onderzoek van golven op de oceaan met behulp van de ingebouwde golfmeter van de "Cumulus"<br>(Drs. P. Kruseman)                                                                                                                    | Golfregistraties werden regelmatig verkregen. Gedurende de reis van 2 tot 20 september naar station "Kilo" werden enige extra waarnemingen gedaan op verzoek van het oceanografisch instituut te Leningrad.                                                                                                                                                                                                                                 |
| CI 68-4<br>Onderzoek naar de golven op een raai buiten Noordwijk in samenhang met wind, zeediepte en andere factoren met behulp van automatische golfmeetboeien (waveriders)<br>(Drs. P. Kruseman)                                            | Van januari tot juni heeft een aantal "waverider"-boeien variërend van 4 tot 1 min. of meer regelmatig golfregistraties en golfspectra geleverd. De waarnemingen zijn tijdelijk gestopt wegens het grote verliesrisico. Over de eerste resultaten van dit onderzoek werd een colloquium gehouden.                                                                                                                                           |
| CI 68-5<br>Internationaal onderzoek van de groei en het verval van de golven langs een ruim 100 km lange raai buiten Sylt (Duitse Bocht). Dit onderzoek wordt voortaan het Joint North Sea Wave Project (JONSWAP) genoemd.<br>(Drs. E. Bouws) | Aan dit project werd van de zijde van het K. N. M. I. deelgenomen van 29 juni tot 6 augustus. De golfhoogtemetingen met behulp van waveriders zijn bevredigend verlopen. De metingen van windprofiel en windturbulentie die in dezelfde periode plaats vonden, hebben helaas met veel tegenslag te kampen gehad. In september werd een begin gemaakt met de uitwerking van de verkregen gegevens, hetgeen een veel omvattend werk zal zijn. |
| CI 69-4<br>Numeriek onderzoek golfvoorspellingen in de Noordzee<br>(Drs. J. W. Sanders)                                                                                                                                                       | Er werd een begin gemaakt met een rekenprogramma voor deiningverwachtingen in de Noordzee.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Onderzoek                                                                                                                                                                                                                | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>2. Stromen Noordzee</u>                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CI 57-2<br>Bepaling van de getijstroom en de reststroom uit stroomwaarnemingen bij de lichtschepen van vóór 1940, en van de variaties hierin tengevolge van de wind (Ir. L. Otto)                                        | Tengevolge van prioriteit van andere onderzoeken was de voortgang van dit project geringer dan was gehoopt. Hierdoor is het nog niet tot een afsluiting gekomen.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CI 66-1<br>Onderzoek van de frequentieverdeling van stroomsnelheden bij de lichtschepen en schatting van de maximaal te verwachten stroomsnelheden (Ir. L. Otto)                                                         | In 1970 zal het resultaat van dit onderzoek in een wetenschappelijk rapport worden gepubliceerd. De mogelijke invloed van de snelheidsverdeling op sedimenttransport wordt nagegaan. Hierover zal wellicht nog een afzonderlijke publikatie verschijnen.                                                                                                                                                                               |
| CI 67-1<br>Onderzoek van de stromen op verschillende punten in de Noordzee met behulp van zelfregistreerbare stroommeters (Drs. K. v. d. Veen)                                                                           | Verschillende meetcampagnes, waaronder een van bijna drie maanden, werden uitgevoerd met meer succes dan in 1968. Door aanschaffing van een vertaalaapparaat voor de magneetbanden en ontwikkeling van rekenprogramma's is een regelmatige verwerking van de waarnemingen nu mogelijk.                                                                                                                                                 |
| CI 69-1<br>Onderzoek van de verticaal-logstroomwaarnemingen bij de Ned. lichtschepen (Ir. L. Otto)                                                                                                                       | In samenwerking met het Waterloopkundig Laboratorium werd een getij- en spectraalanalyse uitgevoerd op een reeks waarnemingen. Problemen zijn gerezen in verband met de gevolgen van de waarnemingsprocedure. Over de analyse van de consequenties van deze procedure t. a. v. de meet-resultaten is een verslag verschenen (V-222).                                                                                                   |
| <u>3. Waterbeschrijving Noordzee</u>                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CI 58-1<br>Ontwikkeling van methoden om afzonderlijke watermassa's in de Noordzee te herkennen met natuurlijke "tracers". Onderzoek van circulatie en diffusie in de Noordzee met behulp van deze methoden (Ir. L. Otto) | De resultaten van twee vaartochten in maart, samen met gegevens van een onderzoekstocht van het N. I. O. Z. in februari gaven een interessant beeld van de variaties in de verdeling van de watermassa's in de zuidelijke Noordzee. Een korte mededeling hierover in de "Annales Biologiques" Vol 26 (1969) ligt in het voornemen. Over de vaartochten in september 1968 werd gerapporteerd in de "Annales Biologiques" Vol 25 (1968). |
| CI 64-1<br>Onderzoek van de variaties met de tijd van de watereigenschappen op een raai loodrecht op de kust bewesten Texel en studie van de oorzaken van deze variaties (Ir. M. P. Visser)                              | Een uitvoerige bewerking van de waarnemingen (zie bijlage V) voor dit project werd ter hand genomen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| CI 68-1<br>Onderzoek van de wetmatigheden in de variaties van de saliniteit bij het lichtschip Texel en studie van de oorzaken (Ir. L. Otto)                                                                             | Dit project werd afgesloten met de publikatie van een wetenschappelijk rapport (WR 69-2).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Onderzoek                                                                                                                                                                                    | Resultaat                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CI 68-2<br>Onderzoek naar de factoren die het temperatuurverloop loodrecht op de kust bepalen<br>(Drs. I. Claessen)                                                                          | Dit project werd afgesloten. De resultaten zijn neergelegd in verslag V-217.                                                                                                                                               |
| <u>4. Diffusie Noordzee</u>                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |
| CI 57-1<br>Bepaling van de turbulente diffusie aan het zeeoppervlak met behulp van drijvende voorwerpen<br>(Ir. A. J. Meerburg)                                                              | Het manuscript van een publikatie over dit onderzoek is vrijwel gereed.                                                                                                                                                    |
| CI 65-1<br>Internationale proef ter bepaling van de diffusie in volle zee op middelgrote schaal, met behulp van 2000 kg rhodamine-kleurstof (RHENO)<br>(Ir. A. J. Meerburg)                  | De K. N. M. I.-bijdrage voor dit project is gereed. Doordat de bijdragen van andere deelnemers nog niet klaar waren, heeft publikatie nog niet plaats gevonden.                                                            |
| CI 68-3<br>Onderzoek van de turbulente diffusie in zee met behulp van rhodamine kleurstof (zie ook CI 65-1)<br>(Ir. A. J. Meerburg)                                                          | De resultaten van de proef van juni 1968 zullen in 1970 als wetenschappelijk rapport worden gepubliceerd. Een nieuwe proef werd gedaan in augustus-september 1969 ter hoogte van de getijstroom-amfidromie bewesten Texel. |
| CI 69-2<br>Onderzoek van turbulente diffusie in zee op kleine schaal met behulp van een continue lozing van rhodamine-kleurstof<br>(Ir. A. J. Meerburg)                                      | In september werden proeven gedaan met een continue lozing van rhodamine vanaf het lichtschip Texel. De eerste resultaten lijken bevredigend.                                                                              |
| <u>5. Optische eigenschappen zeewater</u>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |
| CI 60-1<br>Onderzoek van het verband tussen lichtverzwakking in zeewater, zichtdiepte en de concentratie van zwevend materiaal in de Noordzee<br>(Ir. M. P. Visser)                          | Ook dit jaar werden geen nieuwe metingen gedaan. Resultaten van vorige tochten zijn nog niet geheel verwerkt.                                                                                                              |
| CI 67-2<br>Onderzoek van de optische eigenschappen van het zeewater op de weerschipsstations in de Noordelijke Atlantische Oceaan<br>(Ir. M. P. Visser)                                      | Over de in 1968 verrichte metingen op station M verscheen een publikatie in de "Annales Biologiques" Vol 25 van de I. C. E. S.                                                                                             |
| CI 68-7<br>Beschrijving van de regionale verdeling van de optische eigenschappen van het water in de zuidelijke Noordzee en van de fluctuaties hierin met de seizoenen<br>(Ir. M. P. Visser) | Resultaten van dit onderzoek werden medegedeeld tijdens een voordracht op de vergadering van de I. C. E. S. in Dublin. Een manuscript voor een publikatie kwam gereed.                                                     |

| Onderzoek                                                                                                                                                                                                  | Resultaat                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>6. Overige onderzoeken</u>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
| CI 52-1<br>Onderzoek van de variaties in de verticale structuur wat betreft saliniteit, temperatuur en zuurstofgehalte op de weerschepestations in de Noordelijke Atlantische Oceaan<br>(Ir. M. P. Visser) | Op de Cumulus is een regelmatig waarnemingsprogramma ingevoerd (zie bijlage V). Medegewerkt werd aan het tot stand komen van een samenvattend overzicht voor alle weerschipwaarnemingen, uit te geven door de I. C. E. S. |
| CI 63-1<br>Onderzoek naar de frequentie van het optreden van olieverontreiniging van de zuidelijke Noordzee en van het transport van olievelden door wind en stroom<br>(Ir. L. Otto)                       | Een jaarlijks overzicht van de waarnemingen der lichtscheperen werd opgesteld. Een rapportering over de resultaten van dit onderzoek ligt in het voornemen.                                                               |
| CI 63-2<br>Onderzoek van de waterhuishouding van de Ria de Arosa (NW Spanje)<br>(Ir. L. Otto)                                                                                                              | Dit onderzoek kwam nog niet gereed.                                                                                                                                                                                       |
| CI 65-2<br>Onderzoek van het transport van drijvende voorwerpen op de Atlantische Oceaan en de Noordzee met behulp van drijfflessen<br>(Ir. L. Otto)                                                       | Een afronding van de gegevens van de NAVADO-expeditie (1964-1965) kwam nog niet tot stand, wegens tijdgebrek. Voor een aantal drijffles-experimenten op de Noordzee werden berekeningen van de windinvloed uitgevoerd.    |
| CI 65-3<br>Onderzoek van het verloop met de tijd van de ijkconstante van diepzeethermometers<br>(Ir. L. Otto)                                                                                              | Dit project is afgesloten. De resultaten zijn neergelegd in verslag V221. Enkele resultaten zullen worden gepubliceerd in de "Hydrographic Newsletter" (Den Haag).                                                        |
| CI 67-4<br>Onderzoek van de uitwisseling van water in straat Bab-el Mandeb<br>(Ir. A. J. Meerburg, Ir. L. Otto)                                                                                            | De resultaten van de in maart/april 1967 met de Magga Dan verrichte metingen werden deels bewerkt.                                                                                                                        |
| CI 68-6<br>Internationaal oceanografisch onderzoek in het kader van het project "Cooperative Investigations of the Caribbean and Adjacent Regions" (CICAR-project)<br>(Drs. K. v. d. Veen)                 | Een onderzoeksplan werd in samenwerking met het NIOZ verder uitgewerkt.                                                                                                                                                   |

## II. Maritieme meteorologie

### 1. Maritieme klimatologie

|                                                                                                              |                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| CI 53-1<br>Klimatologie Atlantische Oceaan (neerslag en standaardafwijkingen lucht- en zeewater-temperatuur) | Aan dit onderzoek is door tijdgebrek geen aandacht besteed. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

| Onderwerp                                                                                                              | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CII 67-2<br>Numerieke berekening van stromen en waterstanden in de Noordzee<br>(Drs. W. J. A. Kuipers en H. Timmerman) | <p>a. De objectieve analysemethode Kuipers (AI 61-2) werd door kwadratische interpolatie der coëfficiënten dusdanig aangepast, dat ze de mogelijkheid biedt gedigitaliseerde luchtdrukvelen om te zetten in winden in de 153 roosterpunten van het Noordzeerooster. De velen werden, in overeenstemming met de tijdstap van het Noordzeemodel, iedere <math>7\frac{1}{2}</math> minuut berekend.</p> <p>b. Er werd gewerkt aan het bedrijfsklaar maken van het niet-stationaire, niet-lineaire model Leendertse, gebaseerd op een impliciet differentieschema.<br/>(H. H. Peeck)</p> <p>c. Een aantal berekeningen werd uitgevoerd met betrekking tot de external surge. De berekende timelag Aberdeen-Nederlandse kust bedroeg 10-11 uur, de berekende reductiefactor t. o. v. Aberdeen 0,6.<br/>(H. Timmerman)</p> |
| CII 69-3<br>Historical Sea Surface Temperature project.<br>(Drs. B. M. Kamp)                                           | Resultaten van Amerikaanse en Westduitse "pilot-studies" werden bestudeerd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 2. Waarnemingstechniek

|                                                                                                                                                                            |                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| CII 61-1<br>Analyse van de waarde van windmetingen aan boord van schepen en onderzoek naar nieuwe methoden voor het meten van de zee-watertemperatuur<br>(Drs. B. M. Kamp) | De metingen werden voortgezet en zullen in 1970 worden beëindigd. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|

## 3. Routing van schepen

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CII 60-2<br>Verbetering methode synoptische analyse en prognose van golfvelen op zee<br>(Ir. W. D. Moens)      | Dit project wordt uitgevoerd door medewerkers van de afdeling fysische oceanografie, belast met golfonderzoek. Het project wordt derhalve afgevoerd van de lijst bij maritieme meteorologie.    |
| CII 64-3<br>Gedrag schip in zeegang en deining<br>(C. G. Korevaar)                                             | De gegevens van de formulieren, ingevuld aan boord over het gedrag van het schip op zee worden geregeld bijgeplot. De ellipsvorm geeft een heel redelijke benadering van de vaarkarakteristiek. |
| CII 67-3<br>Numerieke berekening optimale routen van schepen, achteraf.<br>(Drs. I. Claessen, Ir. W. D. Moens) | De door Ir. C. de Wit ontworpen methode voor het numeriek berekenen van een optimale route werd voor operationeel gebruik aangepast.                                                            |

## D. Geofysica

### I. Seismologie

|                                                                                |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| DI 64-1<br>Onderzoek van Europese aarbevingsmechanismen<br>(Dr. A. R. Ritsema) | Het resultaat werd voorgedragen op een Symposium te Karlsruhe. |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

| Onderzoek                                                                                         | Resultaat                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DI 67-1<br>Onderzoek van haardmechanismen van diepe aardbevingen<br>(Dr. A.R. Ritsema)            | Het resultaat van dit onderzoek werd voorgedragen op het Upper Mantle Symposium te Canberra, en zal worden gepubliceerd in de Proceedings van dit Congres. |
| DI 68-1<br>Aardbevingsmechanismen in het Middellandse Zee gebied<br>(Dr. A.R. Ritsema)            | Het onderzoek werd afgesloten en gepubliceerd in het Nederlandse Upper Mantle Symposium.                                                                   |
| DI 68-2<br>Theorie van de seismograaf gekoppeld aan één of meer galvanometers<br>(Drs. I. Csikós) | Speciale oplossingen werden ontwikkeld voor dit probleem; het onderzoek werd vrijwel afgesloten.                                                           |
| DI 69-1<br>Aardbevingen in de Mid-Atlantische rug<br>(Dr. A.R. Ritsema)                           | Het is de bedoeling de seismiciteit van de Mid-Atlantische rug te bestuderen.                                                                              |
| DI 69-2<br>Analyse van gedigitaliseerde seismische signalen<br>(Drs. I. Csikós)                   | Getracht wordt een methode te ontwikkelen voor snelle Fourier-analyse.                                                                                     |

## II. Aardmagnetisme

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DII 61-1<br>Onderzoek van de seculaire variatie van het aardmagnetisme<br>(J. A. As)                                                  | De geomagnetische gordels waarin de seculaire variatie maximaal is, werden nader bestudeerd. Gezocht wordt naar een objectieve methode van lokalisatie.                                     |
| DII 66-2<br>Magnetische metingen op de oostelijke helft van het Continentale Plat ten Noorden van Suriname<br>(Drs. H. J. A. Vesseur) | De metingen werden uitgewerkt en zullen worden gepubliceerd.                                                                                                                                |
| DII 69-1<br>Magnetische metingen in het IJsselmeer<br>(Drs. H. J. A. Vesseur,<br>Drs. D. van Sabben)                                  | Aanleiding was een vermeende sterke kompasafwijking op het project Enkhuizen-Marken. Er werd geen anomalie in het totale veld geconstateerd; metingen zullen op het land worden voortgezet. |
| DII 69-2<br>Vergelijking van zonnevlameffecten en de dagelijkse variatie van het aardmagnetisme<br>(Drs. D. van Sabben)               | Gezocht wordt naar variaties van het windveld in de ionosfeer op verschillende hoogten.                                                                                                     |
| DII 69-3<br>Elektrische stromen in de magnetosfeer<br>(Drs. D. van Sabben)                                                            | Het onderzoek wordt voortgezet met in achtmening van het verschil in elektrische conductiviteit in de ionosfeer op het noordelijk en zuidelijk halfrond. Een publikatie kwam gereed.        |

| Onderzoek                                                                                                                        | Resultaat                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>III. <u>Ionosfeer</u></b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |
| DIII 65-1<br>Ontwikkeling van een correlatie-<br>apparatuur voor ionosferische<br>driftmetingen<br>(Drs. H. J. A. Vesseur)       | De apparatuur is gereedgekomen en in bedrijf gesteld;<br>een publikatie over de apparatuur is ter perse.                                                                |
| DIII 65-2<br>Ionosferische driftmetingen over<br>een groot netwerk van antennes<br>(Drs. H. J. A. Vesseur)                       | De onregelmatigheden in de ionosfeer, die aanleiding<br>geven tot de fading van radiosignalen, blijken groter van<br>afmeting te zijn dan het gebruikte antennenetwerk. |
| DIII 69-1<br>Driftmetingen in de E-laag door<br>middel van de automatische cor-<br>relatie-apparatuur<br>(Drs. H. J. A. Vesseur) | Gedurende het gehele jaar 1969 werden driftsnelheden<br>en richtingen gemeten in het E-gebied. Het resultaat<br>zal worden gepubliceerd.                                |



BIJLAGE IV

Overzicht van de in 1969 gemaakte vaartochten en verblijven a/b van  
lichtschepen waarbij oceanografische waarnemingen werden gedaan  
door personeel van de afdeling Oceanografie (en Radiosondegroep)

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23- 31 januari                                                        | "Clione": diffusie-experimenten en stroommetingen met de Plessey-stroommeter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4-11 februari<br>25 febr.-3 maart<br>project: CI 67-1                 | Lichtschip "Texel": seriewaarnemingen en vergelijkende metingen met twee Plesseystroommeters en verticaalloggen op verschillende diepten. Tevens golfmetingen met de Boersmagolfmeter. Op 600 m afstand van het l. s. "Texel" aan een onderwaterboei eveneens twee Plessey-stroommeters.                                                                                                                             |
| 10-15 maart<br>24- 29 maart<br>project: CI 58-1                       | Visserijonderzoekingsvaartuig "Willem Beukelsz.": seriewaarnemingen zuidelijke Noordzee, inclusief raai IJmuiden-Lowestoft en "Texelraai", optische metingen.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 30 juni-7 aug.<br>project: CI 52-1<br>CI 64-2                         | Weerschip "Cumulus": station A ( $62^{\circ}\text{N}$ , $33^{\circ}\text{W}$ ), oceanografische serie-waarnemingen, bathythermograafwaarnemingen, golfwaarnemingen met de Shipborne Wave recorder en experimenten met de Plessey-pinger.                                                                                                                                                                             |
| 27 aug.-20 sept.<br>project: CI 68-3<br>CI 58-1<br>CI 67-1<br>CI 69-1 | "Willem Beukelsz.": diffusiemetingen met + 750 l. Rhodamine B (40% oplossing) in de omgeving van de getijamfidromie N.W. van Den Helder. Verankering van 2 Plessey-stroommeters bij de ST 1-boei en 6 stroommeters op verschillende posities. Seriewaarnemingen inclusief "Texelraai" en de "Lowestoft raai". Lichtschip "Texel": continue lozingen van Rhodamine, stroommetingen met verticaal-loggen en Ott-meter. |
| 1-29 september<br>Coblamed '69                                        | Nato air-sea interaction program 1969 in de Middellandse Zee, ter hoogte van de "Bouée Laboratoire". Voornamelijk bijwonen van uitleggen en binnenhalen van verankerde boeien in diep water met de oceanografische onderzoekingsvaartuigen "Bannock" en "Maria Paolina".                                                                                                                                             |

BIJLAGE V

Oceanografische waarnemingen langs de raai bij Texel (project CI 64-1)

|                 |                                     |
|-----------------|-------------------------------------|
| 24 maart        | "Willem Beukelsz." (zie bijlage IV) |
| 29 april        | loodsvaartuig "Zeekoet"             |
| 13 mei          | loodsvaartuig "Zeekoet"             |
| 10 juni         | loodsvaartuig "Zeekoet"             |
| 11 september    | "Willem Beukelsz." (zie bijlage IV) |
| 12 september    | "Willem Beukelsz." (zie bijlage IV) |
| 17 september    | "Willem Beukelsz." (zie bijlage IV) |
| 18/19 september | "Willem Beukelsz." (zie bijlage IV) |

Door de chef van de radiosondegroep en een bemanningslid werden op het weerschep "Cumulus", oceanografische seriewaarnemingen gedaan t. b. v. afdeling oceanografie (project CI 52-1)

|                  |               |                                                           |
|------------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| 12 december 1968 | - 16 januari  | station M ( $66^{\circ}\text{N } 2^{\circ}\text{W}$ )     |
| 10 februari      | - 14 maart    | station K ( $45^{\circ}\text{N } 16^{\circ}\text{W}$ )    |
| 29 maart         | - 3 mei       | station I ( $59^{\circ}\text{N } 19^{\circ}\text{W}$ )    |
| 16 mei           | - 16 juni     | station J ( $52^{\circ}30'\text{N } 20^{\circ}\text{W}$ ) |
| 28 augustus      | - 1 oktober   | station K ( $45^{\circ}\text{N } 16^{\circ}\text{W}$ )    |
| 13 oktober       | - 15 november | station I ( $59^{\circ}\text{N } 19^{\circ}\text{W}$ )    |
| 26 november      | - 24 december | station J ( $52^{\circ}30'\text{N } 20^{\circ}\text{W}$ ) |

Overzicht waterstandsverwachtingen 1969

a = meer dan een halve meter verlaging  
b = omstreeks een halve meter verlaging  
c = een geringe verlaging  
d = een geringe verhoging  
e = omstreeks een halve meter verhoging  
f = iets meer dan een halve meter verhoging  
g = omstreeks een meter verhoging  
h = omstreeks anderhalve meter verhoging  
i = omstreeks twee meter verhoging

|                  | a  | b | c  | d  | e | f | g | h | i | totaal |
|------------------|----|---|----|----|---|---|---|---|---|--------|
| januari          |    |   |    |    |   |   |   |   |   |        |
| Vlissingen       | -  | 2 | 7  | 9  | - | 1 | - | - | - | 19     |
| Hoek van Holland | -  | 2 | 7  | 9  | - | 1 | - | - | - | 19     |
| Den Helder       | 1  | 2 | 8  | 8  | 2 | - | 1 | - | - | 22     |
| Harlingen        | -  | 4 | 6  | 7  | 4 | 1 | 1 | - | - | 23     |
| Delfzijl         | 1  | 3 | 6  | 6  | 4 | 1 | 1 | - | - | 22     |
| februari         |    |   |    |    |   |   |   |   |   |        |
| Vlissingen       | -  | 5 | 4  | 4  | 3 | - | 3 | 2 | - | 21     |
| Hoek van Holland | -  | 5 | 4  | 4  | 3 | - | 3 | 2 | - | 21     |
| Den Helder       | -  | 5 | 9  | 4  | 2 | 4 | 2 | 1 | - | 27     |
| Harlingen        | 4  | 3 | 10 | 5  | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 30     |
| Delfzijl         | 3  | 4 | 9  | 4  | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 28     |
| maart            |    |   |    |    |   |   |   |   |   |        |
| Vlissingen       | 5  | 4 | 6  | 4  | 1 | - | - | - | - | 20     |
| Hoek van Holland | 5  | 4 | 6  | 4  | 1 | - | - | - | - | 20     |
| Den Helder       | 7  | 3 | 15 | 5  | 1 | - | - | - | - | 31     |
| Harlingen        | 10 | 5 | 11 | 3  | 3 | - | - | - | - | 32     |
| Delfzijl         | 10 | 5 | 12 | 3  | 4 | - | - | - | - | 34     |
| april            |    |   |    |    |   |   |   |   |   |        |
| Vlissingen       | -  | - | 4  | 11 | 4 | - | 1 | - | - | 20     |
| Hoek van Holland | -  | - | 4  | 11 | 4 | - | 1 | - | - | 20     |
| Den Helder       | -  | 1 | 3  | 9  | 4 | 1 | 1 | - | - | 19     |
| Harlingen        | 1  | - | 5  | 6  | 4 | 2 | 2 | - | - | 20     |
| Delfzijl         | 1  | - | 6  | 5  | 5 | 2 | 2 | - | - | 21     |
| mei              |    |   |    |    |   |   |   |   |   |        |
| Vlissingen       | -  | - | 1  | 4  | 1 | - | - | - | - | 6      |
| Hoek van Holland | -  | - | 1  | 5  | 1 | - | - | - | - | 7      |
| Den Helder       | -  | - | 1  | 3  | 2 | - | - | - | - | 6      |
| Harlingen        | -  | - | 5  | 2  | 1 | 2 | - | - | - | 10     |
| Delfzijl         | -  | 2 | 3  | 2  | 2 | 1 | - | - | - | 10     |

|                  | a | b  | c | d  | e  | f  | g | h | i | totaal |
|------------------|---|----|---|----|----|----|---|---|---|--------|
| juni             |   |    |   |    |    |    |   |   |   |        |
| Vlissingen       | - | -  | - | 3  | -  | -  | - | - | - | 3      |
| Hoek van Holland | - | -  | - | 3  | -  | -  | - | - | - | 3      |
| Den Helder       | - | -  | - | 2  | -  | -  | - | - | - | 2      |
| Harlingen        | - | -  | 1 | 1  | 2  | -  | - | - | - | 4      |
| Delfzijl         | - | -  | 1 | 2  | 2  | -  | - | - | - | 5      |
| juli             |   |    |   |    |    |    |   |   |   |        |
| Vlissingen       | - | -  | - | 1  | 1  | 1  | - | - | - | 3      |
| Hoek van Holland | - | -  | - | 1  | 1  | 1  | - | - | - | 3      |
| Den Helder       | - | -  | - | 2  | -  | 1  | - | - | - | 3      |
| Harlingen        | - | -  | - | -  | 2  | 1  | - | - | - | 3      |
| Delfzijl         | - | -  | - | 1  | 1  | 1  | - | - | - | 3      |
| augustus         |   |    |   |    |    |    |   |   |   |        |
| Vlissingen       | - | -  | - | 10 | 2  | 1  | - | - | - | 13     |
| Hoek van Holland | - | -  | - | 10 | 2  | 1  | - | - | - | 13     |
| Den Helder       | - | -  | - | 7  | 4  | 1  | 1 | - | - | 13     |
| Harlingen        | - | -  | - | 4  | 3  | 3  | 2 | - | - | 12     |
| Delfzijl         | - | -  | - | 5  | 3  | 3  | 1 | - | - | 12     |
| september        |   |    |   |    |    |    |   |   |   |        |
| Vlissingen       | - | -  | 1 | 5  | 1  | 1  | - | - | - | 8      |
| Hoek van Holland | - | -  | 1 | 5  | 1  | 1  | - | - | - | 8      |
| Den Helder       | - | 1  | - | 5  | 2  | 1  | - | - | - | 9      |
| Harlingen        | - | 1  | 1 | 5  | 1  | 2  | - | - | - | 10     |
| Delfzijl         | - | 1  | 1 | 5  | 1  | 2  | - | - | - | 10     |
| oktober          |   |    |   |    |    |    |   |   |   |        |
| Vlissingen       | - | -  | - | 7  | 1  | -  | - | - | - | 8      |
| Hoek van Holland | - | -  | - | 7  | 1  | -  | - | - | - | 8      |
| Den Helder       | - | -  | - | 6  | 5  | 2  | - | - | - | 13     |
| Harlingen        | - | -  | - | 8  | 5  | 1  | 3 | - | - | 17     |
| Delfzijl         | - | -  | - | 7  | 5  | 1  | 4 | - | - | 17     |
| november         |   |    |   |    |    |    |   |   |   |        |
| Vlissingen       | - | -  | - | 6  | 7  | 5  | 4 | - | - | 22     |
| Hoek van Holland | - | -  | - | 5  | 12 | 2  | 4 | - | - | 23     |
| Den Helder       | - | -  | - | 5  | 8  | 12 | 3 | - | - | 28     |
| Harlingen        | - | -  | - | 3  | 8  | 7  | 9 | 2 | - | 29     |
| Delfzijl         | - | -  | - | 3  | 8  | 7  | 7 | 2 | - | 27     |
| december         |   |    |   |    |    |    |   |   |   |        |
| Vlissingen       | - | 10 |   |    | 2  | -  | - | - | - | 12     |
| Hoek van Holland | - | 10 |   |    | 2  | -  | - | - | - | 12     |
| Den Helder       | - | 9  |   |    | 1  | -  | - | - | - | 10     |
| Harlingen        | 4 | 5  |   |    | -  | 1  | - | - | - | 10     |
| Delfzijl         | 2 | 8  |   |    | -  | 1  | - | - | - | 11     |

N. B. Ingaande 10 november worden geen verwachte afwijkingen meer uitgegeven indien deze kleiner zijn dan omstreeks  $\frac{1}{2}$  meter.

Frequentie maximale windkracht wind- en stormwaarschuwingdienst 1969

- 123 -

BIJLAGE VII

|               | januari |   |   |    |    | februari |   |   |   |    | maart     |    |   |   |   | april   |    |    |   |   | mei      |    |    |    |   | juni     |   |    |    |    |
|---------------|---------|---|---|----|----|----------|---|---|---|----|-----------|----|---|---|---|---------|----|----|---|---|----------|----|----|----|---|----------|---|----|----|----|
|               | 7       | 8 | 9 | 10 | 11 | 12       | 7 | 8 | 9 | 10 | 11        | 12 | 7 | 8 | 9 | 10      | 11 | 12 | 7 | 8 | 9        | 10 | 11 | 12 | 7 | 8        | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Noord         | 3       | 1 | 1 | -  | -  | -        | 1 | 4 | - | 2  | -         | -  | 3 | 1 | - | -       | -  | -  | 1 | - | 1        | -  | -  | -  | 1 | -        | - | -  | -  | -  |
| Midden        | 3       | 1 | 1 | -  | -  | -        | 1 | 4 | - | 2  | -         | -  | 4 | - | - | -       | -  | -  | - | 1 | 1        | -  | -  | -  | 1 | -        | - | -  | -  | -  |
| Zuid          | 3       | 1 | 1 | -  | -  | -        | 1 | 4 | 2 | -  | -         | -  | 4 | - | - | -       | -  | -  | - | 1 | 1        | -  | -  | -  | 2 | -        | - | -  | -  | -  |
| IJsselmeer    | 2       | 1 | 1 | -  | -  | -        | 1 | 4 | - | 2  | -         | -  | 4 | - | - | -       | -  | -  | - | 1 | 1        | -  | -  | -  | 1 | -        | - | -  | -  | -  |
| Vikingbank    | 3       | 1 | 3 | 1  | -  | -        | 1 | - | 2 | 1  | 1         | -  | 4 | 2 | 1 | 2       | -  | -  | - | 6 | 4        | -  | -  | -  | 2 | 1        | - | -  | -  | -  |
| Fladengronden | 4       | - | 4 | -  | -  | -        | 3 | 1 | 2 | -  | 1         | -  | 3 | 1 | 1 | 2       | -  | -  | - | 6 | 3        | -  | -  | -  | 2 | 1        | - | -  | -  | -  |
| Doggersbank   | 1       | 1 | 3 | -  | -  | -        | 1 | 2 | - | 1  | 1         | -  | 4 | - | 1 | 1       | -  | -  | - | 3 | 1        | 1  | -  | -  | 2 | 1        | - | -  | -  | -  |
| Visserbank    | 2       | - | 4 | -  | -  | -        | 1 | 3 | 1 | 1  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | 1       | -  | -  | - | 2 | 3        | -  | -  | -  | 2 | 1        | - | -  | -  | -  |
| Duitse Bocht  | 2       | 2 | 2 | -  | -  | -        | 3 | 2 | - | 2  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | -       | -  | -  | - | 1 | 1        | 1  | -  | -  | 1 | -        | - | -  | -  | -  |
| Humber        | 3       | 2 | 1 | -  | -  | -        | 1 | 2 | - | 1  | 1         | -  | 4 | 2 | - | -       | -  | -  | - | 1 | 1        | 1  | -  | -  | 1 | -        | - | -  | -  | -  |
| Theems        | 3       | 2 | 1 | -  | -  | -        | 1 | 3 | - | 2  | -         | -  | 6 | - | - | -       | -  | -  | - | 1 | 1        | -  | -  | -  | 2 | -        | - | -  | -  | -  |
| Dover         | 5       | 1 | 1 | -  | -  | -        | 3 | 3 | 1 | -  | -         | -  | 5 | - | - | -       | -  | -  | - | 2 | 1        | -  | -  | -  | 2 | -        | - | -  | -  | -  |
|               | juli    |   |   |    |    | augustus |   |   |   |    | september |    |   |   |   | oktober |    |    |   |   | november |    |    |    |   | december |   |    |    |    |
|               | 7       | 8 | 9 | 10 | 11 | 12       | 7 | 8 | 9 | 10 | 11        | 12 | 7 | 8 | 9 | 10      | 11 | 12 | 7 | 8 | 9        | 10 | 11 | 12 | 7 | 8        | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Noord         | -       | - | 1 | -  | -  | -        | 2 | 1 | - | -  | -         | -  | 4 | 2 | - | -       | -  | -  | 2 | 1 | -        | -  | -  | -  | 2 | 2        | 1 | -  | -  | -  |
| Midden        | 1       | - | 1 | -  | -  | -        | 4 | 1 | - | -  | -         | -  | 1 | 2 | - | -       | -  | -  | 1 | - | -        | -  | -  | -  | 2 | 2        | - | -  | -  | -  |
| Zuid          | 1       | - | 1 | -  | -  | -        | 3 | 1 | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | - | -       | -  | -  | 1 | - | -        | -  | -  | -  | 3 | 2        | - | -  | -  | -  |
| IJsselmeer    | -       | - | 1 | -  | -  | -        | 2 | 1 | - | -  | -         | -  | 1 | 2 | - | -       | -  | -  | - | 1 | -        | -  | -  | -  | 2 | 2        | - | -  | -  | -  |
| Vikingbank    | 4       | - | - | -  | -  | -        | 2 | - | 1 | -  | -         | 1  | 8 | - | 2 | -       | -  | -  | 3 | 3 | 2        | 1  | -  | -  | 2 | 2        | 2 | 2  | 1  | 1  |
| Fladengronden | 4       | - | - | -  | -  | -        | 1 | 1 | 1 | -  | -         | 1  | 4 | - | 1 | 1       | -  | -  | 5 | 2 | 2        | 1  | -  | -  | 3 | -        | 6 | 1  | 1  | 1  |
| Doggersbank   | 3       | 1 | - | -  | -  | -        | 2 | 1 | - | -  | -         | -  | 4 | - | 1 | 1       | -  | -  | 4 | 3 | 1        | -  | -  | -  | 3 | 1        | 2 | 1  | 1  | -  |
| Visserbank    | 3       | 1 | - | -  | -  | -        | 2 | 1 | - | -  | -         | -  | 4 | - | 1 | 1       | -  | -  | 5 | 2 | 1        | 1  | -  | -  | 3 | -        | 1 | 2  | 2  | -  |
| Duitse Bocht  | 2       | - | 1 | -  | -  | -        | 3 | 1 | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | - | 2       | -  | -  | 3 | 1 | 1        | -  | -  | -  | - | 2        | 2 | -  | -  | -  |
| Humber        | -       | - | 1 | -  | -  | -        | 3 | 1 | - | -  | -         | -  | 4 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 3 | - | -        | -  | -  | -  | - | 2        | 2 | -  | -  | -  |
| Theems        | 1       | - | 1 | -  | -  | -        | 4 | 1 | - | -  | -         | -  | 2 | 2 | - | -       | -  | -  | 1 | - | -        | -  | -  | -  | - | 2        | 2 | 1  | -  | -  |
| Dover         | 1       | 1 | - | -  | -  | -        | 4 | - | - | -  | -         | -  | 1 | 1 | - | -       | -  | -  | 1 | - | -        | -  | -  | -  | - | 4        | 1 | 1  | -  | -  |



Het weer in 1969

De in de figuren weergegeven gegevens van temperatuur, zonneshijn en neerslag zijn landgemiddelden, deze zijn per decade vermeld. De eerste decade heeft betrekking op het tijdvak dat de eerste tien dagen van de maand beslaat, de tweede decade op het tweede tiental en de derde decade op het tijdvak van de 21ste van de maand af tot het einde. De landgemiddelden van temperatuur en zonneshijn zijn verkregen uit de gegevens van de vijf hoofdstations (De Bilt, Den Helder, Eelde, Vlissingen en Beek (L)), die van de neerslag zijn berekend uit de gegevens van ongeveer 300 plaatsen waar dagelijks de hoeveelheid neerslag wordt gemeten.

Wat de temperatuur betreft zijn per decade gegeven de gemiddelde temperatuur, berekend uit uurlijkse metingen, alsmede de gemiddelde dagelijkse maximum en minimum temperatuur. Tevens zijn van iedere maand de normale waarden van deze drie gemiddelden aangegeven, berekend uit metingen in de jaren 1931 tot en met 1960, deze drie normale waarden zijn door stippellijnen onderling verbonden.

Het aantal uren zonneshijn is per decade in grafiek gebracht. De maandnormalen waarvoor de schaalverdeling aan de rechterzijde van de grafiek geldt, zijn met een stippellijn verbonden. Omdat de maand uit drie decaden bestaat, is de schaalverdeling aan de rechterzijde het derde gedeelte van die aan de linkerkant; daardoor is direct uit de grafiek te zien in hoeverre een decade zonniger dan wel minder zonnig is geweest dan normaal.

Voor de grafiek van de neerslag geldt hetzelfde als voor de zonneshijn is opgemerkt. Ook hier zijn de maandnormalen door een stippellijn onderling verbonden.

