

22 OKT. 1968

Kon. Ned. Meteor. Inst.  
De Bilt

2e ex.



**KONINKLIJK NEDERLANDS  
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

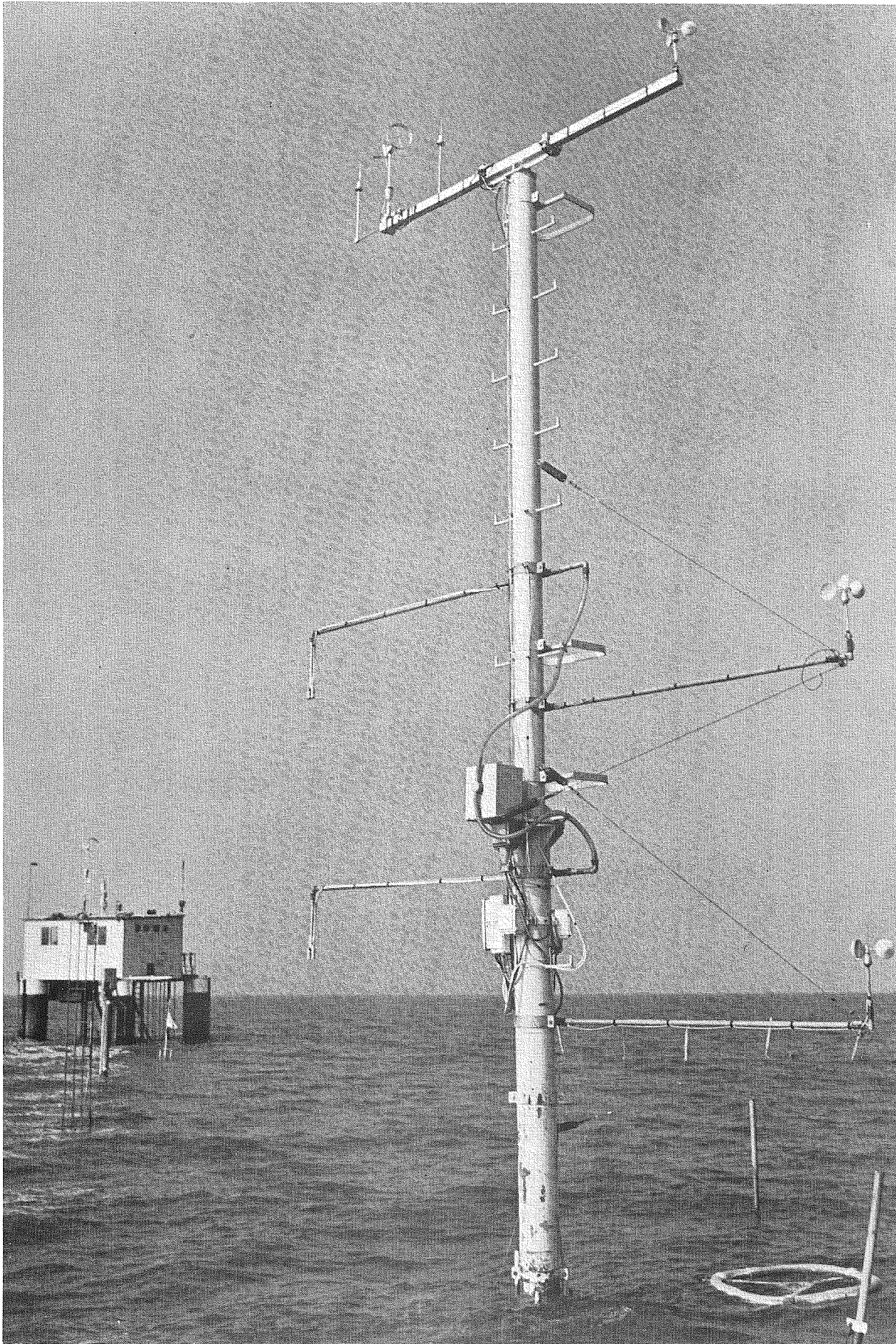
**JAARVERSLAG  
1967**

Kon. Ned. Meteor. Inst.  
De Bilt

II. r. 71a.



Meetopstelling in het Flevomeer  
(toekomstige Zuid Flevopolder)



(foto E.P.F.H. Blokhuis)





## I N H O U D

blz.

### Inleiding

|     |                                                                                   |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| I   | ALGEMENE ZAKEN                                                                    | 1  |
| A.  | Personeel                                                                         | 1  |
| B.  | Vorming en opleiding                                                              | 2  |
| C.  | Gebouwen en terreinen                                                             | 4  |
| D.  | Drukkerij                                                                         | 5  |
| E.  | Bibliotheek                                                                       | 6  |
| F.  | Rondleidingen en gasten                                                           | 6  |
| G.  | Ponswerkzaamheden en machinale bewerking van waarnemingen                         | 8  |
| H.  | Laboratoria, Instrumentmakerij en Electronische werkplaats                        | 9  |
| I.  | Organisatie                                                                       | 12 |
| II  | WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK                                                        | 14 |
| A.  | Theoretische meteorologie                                                         | 14 |
| B.  | Algemene meteorologie                                                             | 15 |
| I   | Fysische meteorologie                                                             | 15 |
| II  | Windstructuur en transportverschijnselen in de onderste<br>luchtlaag              | 17 |
| III | Radioactiviteit en chemische samenstelling van de lucht en<br>van de neerslag     | 19 |
| IV  | Bodemfysica                                                                       | 20 |
| C.  | Onderzoekingen ter verbetering van verwachtingen op langere<br>of kortere termijn | 21 |
| D.  | Luchtvaartmeteorologie                                                            | 22 |
| E.  | Klimatologie en statistische meteorologie                                         | 23 |
| F.  | Landbouwmeteorologie en micrometeorologie                                         | 25 |
| G.  | Maritieme Meteorologie                                                            | 26 |
| H.  | Oceanografie                                                                      | 27 |
| I.  | Geofysica                                                                         | 29 |
| J.  | Onderzoekingen op instrumenteel gebied                                            | 30 |
| I   | Ontwikkeling nieuwe instrumenten                                                  | 30 |
| II  | Verbetering in de opstelling van instrumenten en in de<br>bewerking van gegevens  | 32 |
| III | UITVOERENDE DIENST                                                                | 33 |
| A.  | Waarnemingen                                                                      | 33 |
| a.  | Meteorologische waarnemingen in Nederland                                         | 33 |
| b.  | Meteorologische waarnemingen ter zee                                              | 38 |



## I N L E I D I N G

"If you would see his monument, look around"

Sir Christopher Wren (1632-1723)

Het jaar 1967 bracht het Instituut rouw en droefheid. Op 17 april overleed heel onverwachts zijn hoofddirecteur Prof. Dr. W. Bleeker. Eerst op 1 september 1965 tot hoofddirecteur benoemd, heeft hij slechts korte tijd het K. N. M. I. kunnen leiden.

Met hem verloor het Instituut en de meteorologische wereld een kundig en begaafd wetenschappelijk onderzoeker. Een van de weinigen nog, die het brede terrein van de meteorologie kon overzien. Een man, die ook op het gebied van de internationale meteorologische samenwerking in de voorste rijen stond.

Bijna 40 jaar is Prof. Bleeker aan het Instituut verbonden geweest en in die tijd zo zeer hiermee vergroeid, dat hij er mee vereenzelvd kon worden.

Als zijn wetenschappelijke erfenis laat hij na een weelde aan publicaties, rapporten en andere geschriften, welke van zijn begaafdheid, veelzijdigheid en kundigheid getuigen.

x

Het wetenschappelijk onderzoek, dat in het verslagjaar plaats vond, wordt in hoofdstuk II beschreven. Bij het doorlezen valt het op, hoeveel werk is verzet. Voortbouwende op de resultaten en plannen van de voorafgaande jaren maakte het onderzoek over het algemeen goede vorderingen. Anderzijds konden door gebrek aan personeel helaas ook vele werkzaamheden geen voldoende voortgang vinden.

In een inleiding is slechts plaats voor het mededelen van een enkele bijzonderheid, het wetenschappelijk onderzoek betreffende en als zodanig kan het volgende worden vermeld.

Het onderzoek naar de verdamping in het meer, ontstaan na de indijking van de toekomstige polder "Zuidelijk Flevoland", dat in samenwerking met de Rijkswaterstaat en de Dienst der Zuiderzeewerken werd verricht, kon met succes worden afgesloten. De in eigen beheer ontwikkelde en vervaardigde apparatuur heeft bij dit onderzoek zijn waarde ten volle bewezen.

De metingen langs de 80 m hoge meteorologische meetmast te Vlaardingen, welke mast tegen het einde van 1966 in gebruik genomen werd, verliepen bevredigend. De onvermijdelijke aanloopmoeilijkheden konden betrekkelijk snel worden overwonnen. De ervaringen, met deze mast opgedaan, waren reeds van dien aard, dat voorstellen konden worden ingediend om tot de bouw van een meteorologische meetmast van 200 m hoogte te komen. Bij het afsluiten van het verslagjaar werd het niet onmogelijk geacht, dat deze mast reeds einde 1970 beschikbaar zou komen voor onderzoek naar windstructuur, transport, zicht, mist en andere fysische verschijnselen in de onderste laag van de dampkring.

Een eigen, veelbelovende, methode werd ontwikkeld om tot het opstellen van verwachtingen op langere termijn te komen. Deze methode, welke berust op het opsporen van analoge gevallen in het verleden op basis van het verloop van de circulatiepatronen, moet uiteraard nog verder worden ontwikkeld en beproefd, voordat tot het publiceren van lange-termijn verwachtingen voor Nederland kan worden overgegaan. Niettemin geeft het reden tot voldoening dat het Instituut ook op het gebied van lange-termijn verwachtingen zijn eigen wegen heeft kunnen banen. Het moet niet onmogelijk worden geacht, dat de ontwikkelde methode ook van nut kan zijn bij het onderzoek naar verbetering van de methoden voor het routeren van schepen.

Tegen het einde van het verslagjaar werden de voorbereidingen, om tot een systematisch onderzoek naar het gedrag van de golven loodrecht op de Nederlandse kust met behulp van automatisch werkende golfmeetboeien te komen, beëindigd. Dit onderzoek, waarmee begin 1968 werd aangevangen, vormt een waardevolle aanvulling van het golfonderzoek dat reeds op de lichtschepen voor de Nederlandse kust wordt verricht.

Het onderzoek naar drift-verschijnselen in de ionosfeer maakte goede voortgang door de inzet van in eigen beheer ontwikkelde en vervaardigde, automatisch werkende, correlatie apparatuur. Hierdoor werd het mogelijk deze drift-verschijnselen ook gedurende het gehele etmaal te volgen. Het inzicht in deze verschijnselen is door de verkregen meetresultaten verdiept kunnen worden. Ook mag worden verwacht dat het onderzoek naar de drift over een groot oppervlak van de ionosfeer het volgende jaar zal kunnen worden begonnen, waarmee dan een verdere stap voorwaarts is gezet.

## X

Ook de uitvoerende diensten kunnen met voldoening op de werkzaamheden in 1967 terugzien. Het was een druk jaar, waarbij voorlichting werd verstrekt en werkzaamheden werden verricht over het gehele gebied dat door het K. N. M. I. wordt bestreken. Een volledig overzicht van hetgeen in 1967 werd verricht is gegeven in hoofdstuk III.

Een gebeurtenis van betekenis was het gereedkomen en het in gebruik nemen van het nieuwe verkeersareaal van de luchthaven Schiphol. De meteorologische dienst van deze luchthaven verkreeg in dit areaal nieuwe en adequate huisvesting. Het strekt tot voldoening dat de overgang van de dienst naar het nieuwe areaal zonder storingen van betekenis in de dienstuitvoering heeft kunnen plaatsvinden.

In het verslagjaar werd verder aandacht besteed aan de meteorologische voorlichting aan de sport- en zakenluchtvaart. Deze luchtvaart zal, naar het zich laat aanzien, een grote vlucht nemen. Onbevredigend is, dat de wijze waarop en de mate waarin deze voorlichting aan dit soort luchtvaart moet worden gegeven, nog niet voldoende geregeld is, o. a. doordat hiervoor nog geen internationale regelingen zijn vastgelegd.

Het aantal verzoeken om meteorologische voorlichting door de Weerdienst te De Bilt voor speciale doeleinden nam verder toe. De voorbereidende regelen, om tot het uitgeven van meerdaagse verwachtingen over te gaan, konden vrijwel worden voltooid. Naar verwachting zal in 1968 een begin met het verstrekken van deze verwachtingen kunnen worden gemaakt. Een en ander is echter afhankelijk van de vraag of het nodige personeel hiervoor kan worden vrij gemaakt.

Ook nam het aantal te routeren schepen over de Noord Atlantische Oceaan toe. Dit aantal steeg van 326 in 1966 tot 460 in 1967. Gezien de behoefte aan deze deels meteorologische, deels oceanografische voorlichting, is het noodzakelijk dat bijzondere aandacht wordt besteed aan de verdere ontwikkeling van de routeringsmethodieken.

Als bijzonderheid kan nog worden vermeld het gereedkomen van het nationale meteorologische facsimilé-netwerk. Dit netwerk verbindt de meteorologische diensten te De Bilt, van de luchthavens Schiphol en Zestienhoven, van het luchtvaartterrein Eelde en te Zierikzee. Vanuit De Bilt en Schiphol wordt voorbereide meteorologische informatie over dit netwerk verzonden, hetgeen een meer efficiënte werkwijze mogelijk maakt.

## x

Op het gebied van de internationale wetenschappelijke samenwerking kunnen als belangrijke gebeurtenissen worden vermeld het 5de Congres van de Wereld Meteorologische Organisatie (W. M. O.) en het XIV-de Congres van de Internationale Geofysische en Geodetische Unie (U. G. G. I.).

Het 5de Congres van de W. M. O. stond geheel in het teken van de zogenaamde "World Weather Watch" (W. W. W.). Dit ambitieuze plan, dat in beginsel reeds door het 4de Congres in 1963 werd aanvaard, heeft tot doel de mogelijkheden te scheppen tot een verbetering van zowel de algemene, als de op speciale doeleinden gerichte, meteorologische voorlichting door de nationale meteorologische diensten.

Om tot deze verbetering te komen is de uitvoering nodig van een heel complex van maatregelen, zoals een uitbreiding van het meteorologisch netwerk van waarnemingsstations, het gebruik van zeer geavanceerde waarnemings- en rekentechnieken, de verdere introductie van centraal voorbereid meteorologisch materiaal, een aanzienlijke versnelling van het verzamelen en distribueren van de waarnemingsresultaten en het voorbereide materiaal, een verbetering van de opleidingen en tentoonstellingen, een intensivering van het wetenschappelijk meteorologische speurwerk.

De uitvoering van het plan van de W. W. W. zal grote inspanning en betrekkelijk grote financiële offers vragen, mede om de ontwikkelingslanden in deze de nodige bijstand te bieden. De W. M. O. heeft echter de uitvoering hiervan aanbevolen in de volle overtuiging van het grote belang, dat een goede meteorologische voorlichting voor de nationale economieën, voor de wereld voedselproductie, e. d. kan betekenen.

## x

Tot slot moge nog worden vermeld, dat tegen het einde van het verslagjaar een begin werd gemaakt met de bouw van het eerste deel van de derde fase van de uitbreiding van het hoofdgebouw te De Bilt. In dit deel zal o. m. de bestelde, moderne, elektronische rekenapparatuur van het Instituut worden ondergebracht, hetgeen naar verwachting in de tweede helft van 1968 het geval zal zijn. De overige vertrekken zullen echter eerst tegen het einde van 1969 voor gebruik gereed komen.

Hoewel nog slechts in bescheiden mate, zal het beschikbaar komen van deze vertrekken verlichting geven in het nijpende gebrek aan werkkamers. Een verlichting, die naar verwachting toch reeds een gunstige invloed zal hebben op de uitvoering van het speur- en ontwikkelingsprogramma en op de werkzaamheden van de uitvoerende diensten.

M. W. F. Schregardus

## I. ALGEMENE ZAKEN

### A. Personeel

1. De personeelsformatie voor 1967 onderging ten opzichte van het jaar 1966 geen verandering en omvatte in totaal 474 personen.  
Van genoemd totaal waren op 31 december 1966 13 plaatsen onbezet. In de loop van 1967 namen 41 personen ontslag, terwijl 54 nieuwe krachten in dienst werden genomen; het verslagjaar eindigde derhalve zonder vacatures.
2. Bij de dienst te Schiphol deed zich ten gevolge van de vele mutaties de noodzaak voor om personeel in te zetten in voor hen nieuwe werkzaamheden. Dit betekende, tezamen met de per 1 januari 1968 te verwachten vermindering van het aantal meteorologen, een drastische ingreep in het aantal voor de operationele dienst beschikbare mandagen en het aantal reservediensten.  
Ook de overgang naar het nieuwe gebouw, de extra bezetting van de waarnemingsgondel, de "slant-visibility"-waarnemingen aan de 45-meter mast alsmede de instructie in het gebruik van de nieuwe MOTNE-apparatuur en het hanteren van de nieuwe codes vormden een extra belasting, met name voor het niet-wetenschappelijk personeel.
3. Gedurende 10 weken werd een hoofdassistent van de dienst te Schiphol te De Bilt gedetacheerd voor een te lopen stage en het geven van assistentie bij opleidingen.  
Bij de dienst te Rotterdam werd gedurende 22 dagen een meteoroloog en voor 6 dagen een assistent van Schiphol gedetacheerd, teneinde tekorten aan personeel door ziekte en verlof op te vangen.  
In verband met de afwezigheid van een der meteorologen werd bij de dienst te Eelde voor 12 dagen een meteoroloog uit De Bilt en voor 6 dagen een meteoroloog van Schiphol gedetacheerd.
4. In het jaar 1967 deden zich 34 gevallen van langdurige ziekte voor. De specificatie luidt als volgt:

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1 tot 2 mnd.:         | 14 |
| 2 tot 3 mnd.:         | 6  |
| 3 tot 4 mnd.:         | 3  |
| 4 tot 5 mnd.:         | 4  |
| 5 tot 6 mnd.:         | 2  |
| 6 tot 7 mnd.:         | 2  |
| 7 tot 8 mnd.:         | 1  |
| 8 tot 9 mnd.:         | -  |
| 9 tot 10 mnd.:        | 1  |
| 10 tot 11 mnd.:       | -  |
| 11 tot 12 mnd.:       | -  |
| het gehele jaar 1967: | 1  |

Van deze 34 gevallen duurden er 7 na het verslagjaar voort.



Het totaal aantal mandagen, dat door ziekte werd verzuimd, bedroeg 6217 waarvan  $3359\frac{1}{2}$  voor rekening komen van de langdurige gevallen. In de genoemde aantallen zijn de vrije dagen inbegrepen.

De vakantieduur op gemiddeld  $18\frac{1}{2}$  dag per man stellend, betekent het totale ziekteverzuim  $6217 : 346\frac{1}{2} = 18$  manjaren. De gemiddelde personeelsbezetting van het K.N.M.I. bedroeg in 1967 rond 467 man, zodat het ziekteverzuim gesteld kan worden op 3,84 procent t.o.v. 3,48 procent in 1966.

5. In nevenstaande tabellen 1 en 2 wordt een overzicht gegeven van de personeelssterkte (inclusief vakatures) op 31 december 1967, resp. per afdeling en volgens standplaats.

## B. Vorming en opleiding

1. In het verslagjaar werd aan de vorming ruime aandacht besteed. Vele personeelsleden werden in de gelegenheid gesteld een of meer vormingscursussen te volgen. Twee der directeurs alsmede het Hoofd van het Bureau Internationale Zaken bezochten de "Conferentie Doelmatigheidsbevordering Rijksdienst", terwijl vier leden van de wetenschappelijke staf de "Oriëntatiecursus Organisatieleer" volgden. Twee van de eerdergenoemden maakten bovendien de "Conferentie Doelmatig Vergaderen" mee. Aan het "Management Game" namen twee personen deel.

Met het "Programma Doelmatig Werken" werd in januari van het verslagjaar gestart. Deze cursus wordt in hoofdzaak gehouden voor chefs op middelbaar niveau en hun plaatsvervangers. Twee groepen, resp. van 10 en 15 personen beëindigden de cursus, een derde groep van 15 personen begon in november. De cursus voldoet zeer goed.

Het plv. hoofd van het bureau Personele Zaken volgde de "Oriëntatiecursus Personeelsbeleid" en tevens een Volkshogeschool-cursus. Twee bureauchefs bezochten eveneens een Volkshogeschool-cursus.

In het kader van de Bedrijfszelfbescherming volgde een personeelslid een cursus voor Hoofden BZB en een cursus Instructeur Reddingsdienst.

Twee vrouwelijke personeelsleden volgden een cursus "Vormingswerk jeugdige arbeidskrachten".

2. De gespecialiseerde opleiding van het personeel, werkzaam bij het dienstonderdeel Machinale Bewerking Waarnemingen, had in het verslagjaar opnieuw de aandacht. Twee ambtenaren namen deel aan de cursus voor wetenschappelijk rekenaar A; één van hen beëindigde de cursus en behaalde het diploma. Eén personeelslid volgde een ALGOL-cursus, terwijl twee anderen een oriëntatie-cursus ALGOL volgden. Eén ambtenaar volgde een cursus ELAN (machine code EL-X8) en behaalde hiervoor het diploma. Twee ambtenaren volgden een twee-daagse cursus "Dossiervorming en programma-documentatie", terwijl drie ambtenaren deelnamen resp. aan een cursus "Doelmatig lezen", "Random access geheugens" en "Zaalorganisatie".
3. Voor de afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie werden 10 adspirant weerdienstassistentes en 3 rekenaars in opleiding genomen. Van de adspirant weerdienstassistentes waren er 4 bestemd voor de dienst te Schiphol en 6 voor de weerdienst in De Bilt. Van de rekenaars werden er 2 geplaatst bij de weerdienst in De Bilt en 1 werd te werk gesteld bij de radiosonde/weerschependienst in De Bilt.

Personeelssterkte op 31 december 1967 (tabel 1)

|                                                          | Leiding en Algemene Dienst | 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      |
| Dir. Hoofd Wetenschappelijk Ond.                         | -                          |                                               |            |                                               |            |                                                 |           |                    |                        |                                                | -      |
| Dir. in Algemene Dienst                                  | -                          |                                               |            |                                               |            |                                                 |           |                    |                        |                                                | -      |
| Directeuren                                              |                            | 1                                             |            | 1                                             |            | 1                                               |           | 1                  |                        |                                                | 4      |
| Directeur Speciale Projectgroepen                        | 1                          |                                               |            |                                               |            |                                                 |           |                    |                        |                                                | 1      |
| Dir. Filiaalinstelling Rotterdam                         | 1                          |                                               |            |                                               |            |                                                 |           |                    |                        |                                                | 1      |
|                                                          |                            | Weerdienst                                    | Luchtvaart | Klimatologie                                  | Landbouwm. | Oceanografie                                    | Mar. Met. |                    |                        |                                                |        |
| Wetenschappelijk personeel                               | 3                          | 15                                            | 2          | 8                                             | 3          | 7                                               | 2         | 5                  | 3                      | 3                                              | 51     |
| Semi-wetenschappelijk personeel                          |                            | 12                                            | 29         | 2                                             | 1          |                                                 | 8         | 2                  |                        | 6                                              | 60     |
| Hoger technisch personeel                                | 1                          |                                               |            |                                               | 1          |                                                 |           | 2                  | 5                      |                                                | 9      |
| Lager technisch personeel                                | 6                          |                                               |            |                                               |            |                                                 |           | 1                  | 22                     |                                                | 29     |
| (Hfd)Assistenten(A), Rekenaars,<br>Weerdienstassistenten | 3                          | 85                                            | 80         | 31                                            | 3          | 8                                               | 10        | 13                 | 6                      | 6                                              | 245    |
| Administratief personeel                                 | 36                         | 5                                             | 2          | 2                                             | 2          | 2                                               | 3         | 2                  | 1                      | 6                                              | 61     |
| Personeel interne dienst                                 | 12                         |                                               |            |                                               |            |                                                 |           |                    |                        |                                                | 12     |
|                                                          |                            | 117                                           | 113        | 43                                            | 10         | 17                                              | 23        |                    |                        |                                                |        |
|                                                          | 64                         | 231                                           |            | 54                                            |            | 41                                              |           | 26                 | 37                     | 21                                             | 474    |

Personeelssterkte op 31 december 1967 (tabel 2)

|                                                          | 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      |
| Dir. Hoofd Wetenschappelijk Ond.                         | -       |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | -      |
| Dir. in Algemene Dienst                                  | -       |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | -      |
| Directeuren                                              | 6*      |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 6*     |
| Wetenschappelijk personeel                               | 48      |                               |                               |                               | 1                             | 2                      |                         |                     |                            | 51     |
| Semi-wetenschappelijk personeel                          | 31      |                               |                               |                               | 1                             | 22                     | 4                       | 2                   |                            | 60     |
| Hoger technisch personeel                                | 9       |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 9      |
| Lager technisch personeel                                | 29      |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 29     |
| (Hfd)Assistenten(A), Rekenaars,<br>Weerdienstassistenten | 163     | 5                             | 5                             | 5                             | 4                             | 49                     | 6                       | 6                   | 2                          | 245    |
| Administratief personeel                                 | 59      |                               |                               |                               |                               | 2                      |                         |                     |                            | 61     |
| Personeel interne dienst                                 | 12      |                               |                               |                               |                               |                        |                         |                     |                            | 12     |
|                                                          | 358     | 5                             | 5                             | 5                             | 6                             | 75                     | 10                      | 8                   | 2                          | 474    |

Aan de interne dienstexamens voor weerdienstassistenten werd deelgenomen door 10 kandidaten. Hiervan slaagden 6 onmiddellijk, 2 na herexamen. Een kandidaat slaagde na tweemaal te zijn afgewezen, waarvan éénmaal na herexamen. Een kandidaat nam geen deel aan het herexamen wegens het verlaten van de dienst.

Het dienstexamen voor assistent werd afgelegd door 7 kandidaten. Van hen slaagden 4 onmiddellijk en 3 na herexamen.

Aan de in mei beëindigde, door de Koninklijke Luchtmacht onder medeverantwoordelijkheid van het K.N.M.I. gegeven cursus officier-meteoroloog (forecasterscursus) nam één ambtenaar van het K.N.M.I. deel, die slaagde. Tevens werd aan deze cursus deelgenomen door 3 ambtenaren van de meteorologische dienst van Suriname, van wie er één slaagde. De tweede slaagde na een herexamen, de derde deed in december een nieuw gedeeltelijk examen, waarvoor hij toen eveneens slaagde.

In december werd begonnen met een volgende forecasterscursus. Hierop werden geplaatst 2 ambtenaren van het K.N.M.I. en één ambtenaar van de meteorologische dienst van Suriname. Bovendien volgden nog 2 ambtenaren van het K.N.M.I. de cursus gedeeltelijk.

4. Op de afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie werd op verzoek van de meteorologische dienst van Suriname een meteorologisch assistent van deze dienst opgeleid in de klimatologische praktijk.

Dankzij een beurs van de Surinaamse Regering kon in dit verslagjaar een Surinaamse fysicus beginnen met de opleiding in de klimatologie en hydrologische meteorologie ten behoeve van de Meteorologische Dienst van Suriname. Deze opleiding zal ten minste twee jaar in beslag nemen.

In de maanden januari, juli en oktober werd medewerking verleend aan een drietal door de Koninklijke Luchtmacht gegeven suppletiecurssussen specialist-weerwaarnemer voor militair personeel.

Aan de interne dienstexamens voor assistent werd door twee rekenaars deelgenomen, die beiden slaagden.

In het kader van de Technische Hulpverlening ontvingen twee W.M.O.-beursalen t.w. de IJslandse meteorologen F.H. Sigurdson en M.A. Einarsson, in de periode van 29 mei tot 14 juni een opleiding in landbouwmeteorologie en micro-meteorologie. Deze opleiding vond voor een gedeelte plaats bij enkele instituten in Wageningen.

Van 5 tot 15 juni ontving de Poolse bioklimatoloog Dr. Liman, verbonden aan het Instytut Balneoklimatyczny te Poznan, een voornamelijk micrometeorologisch gerichte opleiding.

5. Een medewerker van de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie deed met succes het doctoraal examen experimentele natuurkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Door diverse stafleden van de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie werd in de periode van 23 oktober tot 17 november ten behoeve van officieren van de Koninklijke Marine een cursus oceanografie en maritieme meteorologie gegeven.

## C. Gebouwen en terreinen

### 1. Hoofdgebouw De Bilt

Hoewel de technische voorbereiding van het eerste gedeelte van de derde bouwphase van het hoofdgebouw deed verwachten, dat in het begin van het verslagjaar met de bouw zou kunnen worden begonnen, moest de aanvang hiervan naar september worden verschoven, doordat zich enige moeilijkheden van meer formele aard voordeden.

De oplossing hiervan vergde enige maanden. Verdere vertraging in de bouw ontstond, doordat het op diepte brengen van de bouwput een minder vlot verloop had. De bodemgesteldheid was zodanig, dat voor het droogmaken van deze put extra voorzieningen getroffen moesten worden.

Naar verwachting zal de kelderverdieping omstreeks september 1968 worden opgeleverd, waarna met de installatie van de daarin te plaatsen elektronische rekenautomaat een begin gemaakt kan worden. De voltooiing van dit eerste gedeelte van de derde bouwphase wordt tegen het einde van 1969 of het begin van 1970 verwacht.

Voor de aanleg van een adequaat parkeerterrein voor de auto's van het personeel was van het proefterrein voor landbouw-meteorologische doeleinden in totaal ruim 10 are nodig. Deze parkeergelegenheid werd in december in gebruik genomen.

## 2. Schiphol

De voor de meteorologische dienst bestemde ruimten in het nieuwe stations-areaal op Schiphol werden in de nacht van 7 op 8 mei betrokken. Zowel de vertrekken in het RLD-gebouw, waar het administratieve gedeelte is ondergebracht, als de operationele ruimte in het Bemanningencentrum voldeden grotendeels aan de gestelde verwachtingen. Onvoldoende bleek de geluidsdemping in de communicatieruimte. Hierin kan mogelijk verbetering worden gebracht na realisatie van de adviezen van een acoustisch bureau.

De hellende stand van de ruiten in de gondel, opzettelijk aangebracht om zoveel mogelijk van de hemel te kunnen overzien, bleek in de praktijk geen succes te zijn. De bezwaren waren groter dan de beoogde voordelen.

## 3. Luchthaven Rotterdam

Met de verwezenlijking van het nieuwe stationsgebouw op de luchthaven Rotterdam is een begin gemaakt. Volgens het huidige bouwschema zal het gedeelte bestemd voor de uitvoerende diensten in het voorjaar van 1970 betrokken kunnen worden. In de loop van het jaar werden nadere details over verlichting en interne communicatie geregeld.

## 4. Zuid-Limburg

De bouw van een nieuw stationsgebouw verkeert nog steeds in een voorbereidend stadium.

## 5. Den Helder

De verplaatsing van het Meteo-station naar het vliegveld "De Kooy" is in voorbereiding.

## 6. Vlissingen

Op 8 maart werd de op de Westhavendam geplaatste windmeet-apparatuur beschadigd door het op de dam lopen van een binnenvarend schip. Het herstel zal, gezien de schade aan de dam, aanzienlijke tijd in beslag nemen.

## D. Drukkerij

In de loop van het verslagjaar werd een lichtdrukmaschine vervangen door één van hetzelfde fabrikaat, doch in een nieuwere uitvoering.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de omvang der verrichte werkzaamheden. De tussen haakjes geplaatste getallen geven de overeenkomstige cijfers voor het jaar 1966.

Verwerkte hoeveelheden:

|                                  |           |             |
|----------------------------------|-----------|-------------|
| papier in vellen                 | 1.883.860 | (1.713.785) |
| aantal afdrukken                 | 3.288.480 | (3.140.160) |
| aantal duplimats                 | 7.953     | ( 8.358)    |
| gem. aantal afdrukken            | 414       | ( 376)      |
| lichtdrukken                     | 9.840     | ( 7.895)    |
| fotoplaten-offset                | 1.171     | ( 1.033)    |
| auto-positieven                  | 211       | ( 61)       |
| films fotografische offsetplaten | 1.179     | ( 1.359)    |
| fotocopieën                      | 4.230     | ( 3.073)    |

E. Bibliotheek

In 1967 trad enige verbetering op in de personeelsbezetting van de bibliotheek waardoor een deel van de achterstand in het afschrijven van de gemaakte titelbeschrijvingen voor de Centrale Catalogus kon worden ingelopen.

De medewerking bij het literatuuronderzoek kon enigszins worden uitgebreid, terwijl tevens een grote hoeveelheid bindwerk gereed kwam.

Van de bibliotheek werd in het verslagjaar in vergelijking met 1966 iets minder gebruik gemaakt. Voor 1967 kunnen de volgende cijfers worden genoemd, waarbij de aantallen voor 1966 tussen haakjes zijn geplaatst.

Uitgeleend werden 29.666 (30.055) titels, waarvan 1275 (1260) buiten het K. N. M. I. alsmede 200 (217) lantaarnplaatjes en foto's.

Van andere bibliotheken werden 286 (342) boeken en tijdschriften geleend. Aan nieuwe aanwinsten werden ontvangen 4290 (4042) boeken en nummers van tijdschriften, alsmede 10.933 (9.135) buitenlandse weerkaarten.

Het Instituut is geabonneerd op 149 (151) tijdschriften, terwijl voorts een groot aantal publikaties gratis of op grond van ruiling met eigen publikaties wordt verkregen.

Het aantal bezoekers bedroeg 3.903 (3.087).

F. Rondleidingen en gasten

Evenals in de voorgaande jaren werd in 1967 een groot aantal aanvragen om een rondleiding door het Instituut ontvangen. Zowel het aantal als de verscheidenheid dezer aanvragen duiden op een onverminderde belangstelling voor het K. N. M. I. bij uiteenlopende groepen van de samenleving.

Een aantal aanvragen voor excursies moest helaas worden afgewezen in verband met de bezwaren welke de dienstuitvoering van de rondleidingen ondervindt.

Elke rondleiding wordt ingeleid door een algemene beschouwing, afgestemd op het doel van de rondleiding. Tijdens de rondleiding wordt door ambtenaren van de desbetreffende afdelingen voorlichting gegeven.

In totaal werden te De Bilt 33 gezelschappen ontvangen, voornamelijk bestaande uit leerlingen van de hoogste klassen van middelbare scholen. Voor groepen van personen uit land- en tuinbouwkringen werden 6 rondleidingen georganiseerd, terwijl voor groepen van personen uit de scheepvaartsector een viertal excursies werd gehouden.

Teneinde te kunnen voldoen aan de toenemende vraag naar informatie- en documentatiemateriaal, voornamelijk van de zijde van het onderwijs i. v. m. scripties e. d., kwam in het verslagjaar een eenvoudig boekje "Wat is en wat doet het K. N. M. I." gereed.

De meteorologische dienst te Schiphol werd bezocht door 11 meteorologen uit Kopenhagen, Bremen, Frankfurt, Keulen, Praag, Milaan, Parijs, Londen, Montreal en Vancouver. Daarnaast werd 12 maal een rondleiding verzorgd voor groepen geïnteresseerden.

De dienst te Eelde werd bezocht door 85 personen.

Een betrekkelijk groot aantal functionarissen, verbonden aan buitenlandse instituten en organisaties bracht in 1967 een bezoek aan het K.N.M.I. Met name kunnen hiervan worden vermeld:

Dr. H. Weidemann en J. Sendner van het Deutsches Hydrografisches Institut te Hamburg en J. Talbot van het Fisheries Laboratory te Lowestoft, voor een bespreking ter verdere uitwerking van het RHENO-experiment (groot diffusieëxperiment met rhodamine) van augustus 1965.

Dr. H. Mandelbaum, Dep. of Geology, Wayne State University of Detroit, U.S.A., voor een bespreking over de analyse van stroommetingen van lichtschepen.

De heren Bennett en Chaplin van de Industrial Development Unit of the White Fish Authority te Hull, voor een oriëntatie over de mogelijkheid visserij-schepen te routeren naar de visgronden nabij New Foundland, Labrador en Groenland.

De heer B.C. Holleyoak van de University of Southampton, volgde een stage van een week bij het bureau Routing, ten behoeve van het zeevaartkundig onderwijs aan de Universiteit van Southampton.

De heer R. Wiese, directeur van de School of Navigation te Kopenhagen, die zich op de hoogte stelde van de ontwikkelingen bij het bureau Routing.

Lt. Cdr. Wood van het Hydrographic Department te Londen, voor een bespreking over bathythermograafwaarnemingen aan boord van de lichtschepen.

Prof. J. Bjerknes van de University of California voor een bespreking over de jaarlijkse schommelingen in de zeewatertemperatuur van de Indische Oceaan.

De heer V.D. Rockney van het US Weather Bureau voor oriëntatie op instrumenteel gebied. Hij hield tevens een voordracht over het verrichten van aerologische waarnemingen op koopvaardij-schepen.

Dr. R. Nicolich van de Universiteit te Triëst voor een bespreking inzake geofysische instrumenten.

De heer D.J. Griggs, inspecteur van "Naess Denholm Steamship Company", om de mogelijkheid te bespreken enige schepen van deze maatschappij door het K.N.M.I. te doen routeren.

De heren F. Paux en J.M. Froidevaux, vertegenwoordigers van de Exposition Nationale Suisse te Lausanne, die belangstelling vroegen voor hun onderwatervaartuig, de Mésoscaphe, als middel voor oceanografisch onderzoek.

De heer T.E.A. van Hyckama, die zich namens UNESCO kwam oriënteren over de mogelijkheid tot uitvoering van Lysimeterwaarnemingen in internationaal verband in het kader van het Internationale Hydrologische Tienjarenplan.

Dr. J. Hanyu, directeur van het Laboratory of Agricultural Meteorology van het Tohoku National Agricultural Experiment Station te Morioka in Japan, die geïnteresseerd was in het landbouwmeteorologisch onderzoek hier te lande.

A. Kulmala, meteoroloog bij de Finse Meteorologische Dienst te Helsinki, die een bezoek bracht ter bespreking van enige micrometeorologische problemen, zoals turbulentie, energiebalans van het aardoppervlak en luchtradio-activiteit.

Prof. Runcorn van de Universiteit van Newcastle voor besprekingen inzake paleomagnetisch onderzoek.

Dr. Hart van de National Academy of Sciences te Washington voor een bespreking over het Upper Mantle Project.

Dr. A.E. Stevens, Dep. of Energy, Mines and Resources te Ottawa, voor overleg inzake onderzoek van het haardmechanisme van aardbevingen.

Dr. Buchbinder van het Lamont Geological Observatory te New York, die zich op de hoogte kwam stellen van het seismisch onderzoek, dat op het Instituut wordt verricht.

Dr. Kajit Buajitti, Meteorological Department te Bangkok, die het K.N.M.I. bezocht in aansluiting aan de C.O.S.P.A.R. conferentie te Londen.

Dr. Kusumanto, Hoofd van het Office for Space Activities van het Indonesian National Aeronautics and Space Institute (LAPAN) te Bandung, die kwam informeren naar de mogelijkheid van een samenwerking op het gebied van het ruimteonderzoek.

Dr. Parks, medewerker van het International Seismological Centre te Edinburgh voor besprekingen over seismisch onderzoek in de Noordzee.

Dr. Maeda van de Universiteit van Kyoto, die de Geofysische Afdeling bezocht om te spreken over elektrische stroomsystemen in de exosfeer.

Prof. Iida van de Universiteit van Nagoya, die belangstelling had voor het seismisch onderzoek.

Dr. Liebermann van het Lamont Geological Observatory te New York eveneens voor een bespreking over seismisch onderzoek,

Miss A. Mani van de Meteorologische Dienst van India, die de Instrumentele Afdeling bezocht in verband met het onderzoek op het gebied van stralingsmeters.

#### G. Ponswerkzaamheden en machinale bewerking van waarnemingen

Aan het einde van het verslagjaar omvatte het machinepark de navolgende machines:

- 1 Gamma (electr. rekenmachine) - Bull
- 2 Alpha-numerieke tabelleermachines, met automatische wagen en gekoppelde totaalkaartenmachine - Bull
- 1 reproducerende ponsmachine 45 en 80 kol. - Bull
- 1 sorteermachine type D1 - Bull 45 en 80 kol.
- 1 sorteermachine type D1 - Bull 80 kol.
- 1 sorteermachine type D3 - Bull 80 kol.
- 2 ponsmachines - Powers - 45 kol.
- 5 ponsmachines - Bull - 80 kol.
- 3 controle ponsmachines - Bull - 80 kol.
- 2 flexowriters
- 1 vouwmachine

2 tabelleermachines met gekoppelde totaalkaartenmachine werden afgekeurd en vervangen door 2 andere.

2 sorteermachines type B-KMD werden afgekeurd en afgestoten.

De ponsmachines werden gebruikt voor het ponsen van  $\pm$  3.000 ponskaarten en het overponsen van beschadigde of foutieve kaarten.

Een tweede flexowriter werd in gebruik genomen.

Het totaal aantal sorteeruren bedroeg 6212 of 84.5% van het aantal beschikbare uren, het aantal tabelleeruren 3600 (91.9%). De "Gamma" was gedurende 1106 uren in gebruik (56.5%), de reproducerende ponsmachine 1297 (66.2%), de flexowriter 2289 (81.5%) uren.

De bij de verschillende afdelingen binnengekomen waarnemingen werden regelmatig in ponskaarten vastgelegd.

Voor het samenstellen van de "Climatological Summaries" voor de gebieden waarvoor het K.N.M.I. de verantwoordelijkheid op zich heeft genomen ingevolge Res. 35 van het vierde Congres van de Wereld Meteorologische Organisatie werden 168.000 buitenlandse scheepswaarnemingen ontvangen, terwijl 178.000 Nederlandse scheepswaarnemingen werden gedupliceerd en verzonden aan de andere "Responsible Members" voor verdere bewerking.

De werkzaamheden voor het Instituut werden voor een groot deel met het eigen machinepark uitgevoerd (bijlage 2).

Voor een deel der te verrichten werkzaamheden diende gebruik te worden gemaakt van elders aanwezige rekenautomaten en wel bij:

- a. Rijkscentrale voor Mechanische Administratie (R.M.A.)
- b. Electronisch Rekencentrum van de Rijksuniversiteit te Utrecht.
- c. N.V. Electrologica

#### H. Laboratoria, instrumentmakerij en electronische werkplaats

Naast de uitbreiding van de meteorologische apparatuur op de waarnemingsstations heeft ook het in gebruikstellen van de speciale meetapparatuur bij grote projecten, zoals de meteorologische meetmasten voor het luchtverontreinigingsonderzoek, het verdampingsonderzoek in de Flevopolder e.d., geleid tot een verdere stijging van de werkzaamheden t.b.v. het onderhoud en de reparatie van instrumenten. De installatie van nieuwe apparatuur op de luchthaven Schiphol vond verder voortgang, doch ondervond enige vertraging door het op een later tijdstip gereedkomen van het kabelnet.

Op verzoek van de Koninklijke Luchtmacht werden elf windmeetpanelen voor afstandsaflezing vervaardigd.

Bij het Reactorcentrum Petten werd een meetopstelling voor het vergelijken van temperaturen tussen duintoppen en omgeving geplaatst.

Ten behoeve van de registratie van de windrichting aan boord van het weerschip "Cumulus" werd een nieuwe electronische schakeling ontworpen.

Voor het verdampingsonderzoek in het Flevomeer werd digitale ponsapparatuur ten behoeve van de snelregistratie van een in het meer opgestelde bivaan ontworpen en geïnstalleerd.

Voor het overbrengen van windinformatie (richting en snelheid) over een PTT-aderpaar werden electronische schakelingen ontworpen; hierbij is gebruik gemaakt van sub-draaggolftechniek. Deze apparatuur zal worden toegepast bij afstandsmeting t.b.v. de meetpaal Cadzand en voor de verbinding Texelhors-Den Helder-De Kooy.

Tien stempeltellers met bijbehorende electronische schakelingen werden vervaardigd voor het afdrukken van de uursommen van stralingsmetingen.



Aan het tot stand komen van het binnenlandse facsimilé-net werd medewerking verleend, o.a. door installatie en beproeving van twee facsimilé-zenders en een aantal ontvangers.

In de televisiemast bij Den Oever werden twee anemometers met frequentiemeters geplaatst. Dit onderzoek is bestemd voor het verschaffen van de nodige gegevens aan de Rijksgebouwendienst voor het ontwerp van een toekomstige 200 m mast voor meteorologische metingen.

Voor de meting van de windrichting werd een nieuwe servo-versterker ontworpen met een geheel getransistoriseerde uitvoering. Hierbij is gebruik gemaakt van een snelheidsafhankelijke tegenkoppeling, hetgeen een getrouwe afbeelding van de beweging van de windvaan waarborgt.

Voor het overige moge worden verwezen naar hetgeen is vermeld in Hoofdstuk II onder I: Onderzoekingen op instrumenteel gebied.

In de werkplaatsen kwamen o.a. gereed:

- een complete stationsapparatuur (wind en temperatuurmeting op afstand) voor Ramspol
- 30 opwindinrichtingen voor servo-recorders
- windmeetapparatuur voor oceanografische meettocht (Maggan Dan)
- vergrotingsapparatuur (afd. V)
- 50 stel anemometercups
- impactor t.b.v. het fysisch-meteorologisch onderzoek
- 100 chronograafpenen
- 10 printers
- 25 slingerpsychrometers
- 4 opwindinrichtingen voor telexbanden
- 10 vaanbladen
- 25 stel onderdelen voor zonneshijn-autografen
- vlot voor golfhoogtemeter
- 300 registreerpennen
- 15 elektronische windmeetapparaturen
- 10 aansluitpluggen voor anemometers
- 25 thermometerklemmen

Gereviseerd werden onder meer:

- 96 anerofide barometers
- 10 barografen
- 11 kwikbarometers
- 32 windmeetapparaturen
- 51 anemometers
- 23 windvanen
- 17 chronografen
- 19 milliampère-recorders
- 65 thermografen
- 26 hygrografen
- 32 slingerpsychrometers
- 2 elektrische haarhygrometers
- 7 Assmann psychrometers
- 8 stopwatches
- 29 regenmeters

- 1 pluviograaf
- 6 zonneshijn-autografen
- 5 solarimeters
- 3 golfhoogtemeters
- 7 vacuumpompen
- 3 ceilometers
- 1 transmissometer
- 2 ontvangers

Geijkt werden:

- 93 anemometers
- 43 thermografen
- 41 hygrogafen
- 4 thermografen
- 1772 thermometers
- 1608 radiosondes
- 133 aneroïdebarometers
- 11 barografen
- 46 kwikbarometers

Van de aanschaffingen op instrumenteel gebied verdienen vermelding:

- 3 impuls klokken
- 3 Friden ponsmachines
- 3 inbouwgalvanometers
- 1 registreertrommel voor seismografen
- 1 transmissometer
- 1 AI-draaibank
- 2 oscilloscopen
- 1 dual pulse unit (voor digitale delay generator)
- 1 Wavetek oscillator
- 10 aneroïde barometers
- 1 compensatievoltmeter
- 500 uitlopinrichtingen
- 2 registreertrommels met maandomloop
- 1 kernteller
- 1 X-Y-recorder
- 1 spanningsstabilisatie-apparaat
- 3 galvanometers voor seismografen
- 2 facsimilé<sup>1</sup>-zenders
- 1 bathythermograaf
- 1 flexowriter
- 1 differentiaalvoltmeter
- 1 cascade-impactor
- 2 facsimilé-recorders
- 8 scheepsregenmeters
- 55 regenmeters
- 5 Lambrecht windregistratoren
- 1 Racal-langegolfconverter
- 2 gestabiliseerde voedingen
- 2 kantelthermometers
- 2 Vidar digitale voltmeters
- 1 golfhoogtemeter
- 6 grondthermografen
- 2 Datawell ontvanginstallaties met 6 golfmeetboeien.

## I. Organisatie

De organisatie van het K.N.M.I. is in het volgende schema in hoofdlijnen aangegeven. De daarin genoemde functies waren eind 1967 als volgt bezet:

|                                            |                          |
|--------------------------------------------|--------------------------|
| Hoofddirecteur                             | : Dr. M.W.F. Schregardus |
| Directeur-Hoofd Wetenschappelijk Onderzoek | : Voorlopig geblokkeerd  |
| Directeur in Algemene Dienst               | : .....                  |
| Directeur Speciale Projectgroepen          | : Prof.Dr. F.H. Schmidt  |
| Hoofd Bureau Internationale Zaken          | : Drs. C.G.C. Schütte    |
| Directeur Filiaalinstelling Rotterdam      | : A.A. Fresco            |

### 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                          | : A.M. Valkenburg   |
| Hoofd Onderafdeling "Oceanografie" | : Dr. R. Dorrestein |
| Leider Wetenschappelijk Onderzoek  | : .....             |

### Afdeling Geofysica

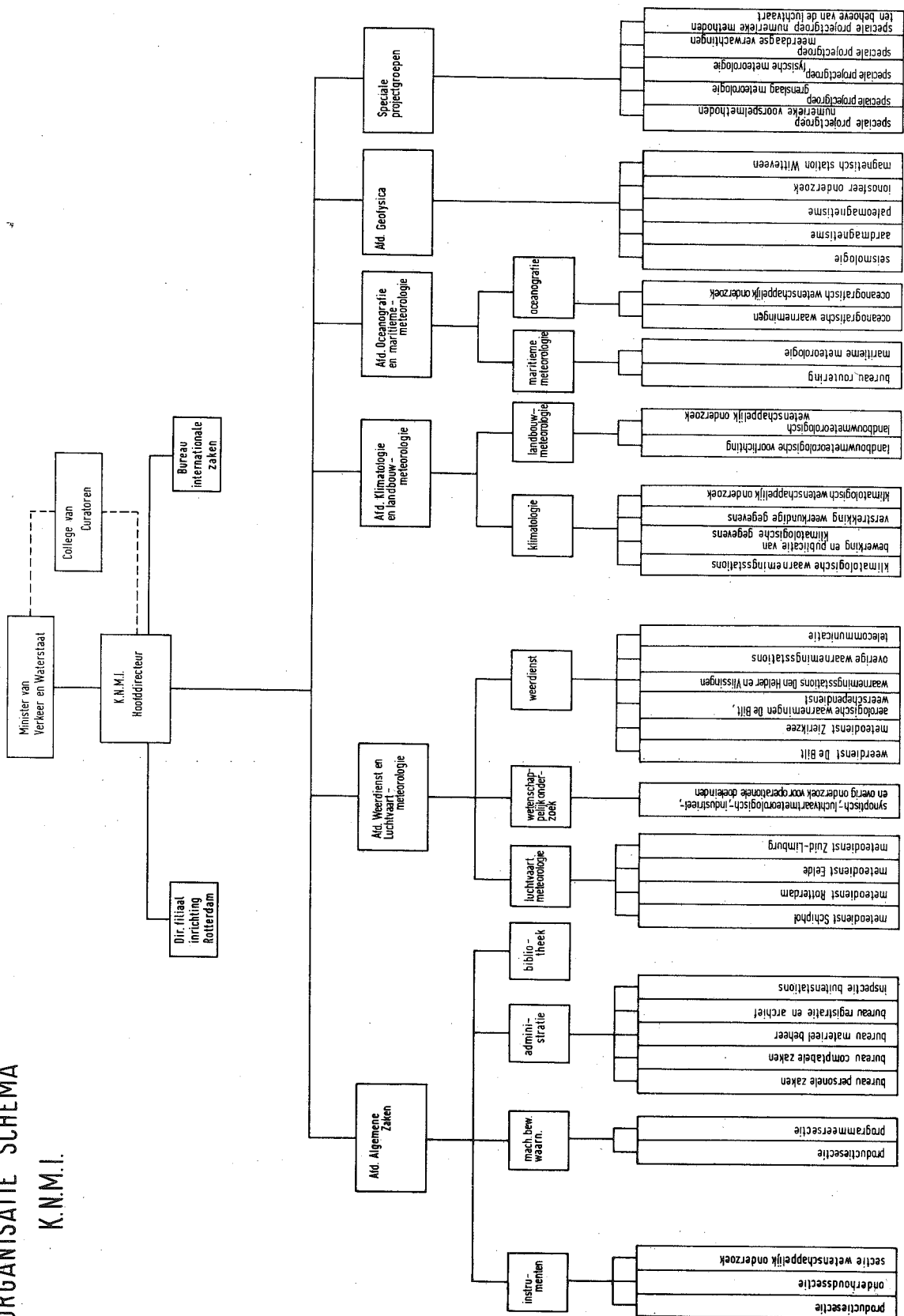
|                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| Directeur                         | : Prof.Dr. J. Veldkamp |
| Adjunct-Directeur                 | : .....                |
| Leider Wetenschappelijk Onderzoek | : .....                |

### Algemene Dienst

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| Hoofd Instrumentele afdeling (adj. dir.) | : Drs. C.M. Wierda |
| Hoofd van de Administratie               | : A.J. Wisse       |
| Hoofd Machinale Bewerking Waarnemingen   | : Dr. B. Heijna    |
| Bibliothecaris                           | : Dr. B. Heijna    |

In onderzoek is of de huidige structuur van het Instituut nog wel de meest geëigende is.

# ORGANISATIE SCHEMA K.N.M.I.



## II. 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

De verschillende wetenschappelijke projecten, welke op het Instituut worden uitgevoerd en die gedeeltelijk behoren tot de sector toegepast wetenschappelijk onderzoek en gedeeltelijk liggen in het vlak van het zuivere wetenschappelijk onderzoek worden in dit hoofdstuk besproken.

Bijlage I geeft een kort overzicht van de projecten met doel en resultaten. De aldaar vermelde nummers komen overeen met die welke in dit hoofdstuk tussen haakjes zijn geplaatst.

Een gedeelte van deze onderzoeken vindt plaats binnen een vijftal speciale projectgroepen, die tot opdracht hebben het uitvoeren van onderzoek op het gebied van:

- a. de numerieke voorspelmethoden
- b. de fysische meteorologie
- c. de grenslaagmeteorologie
- d. de meerdaagse verwachtingen
- e. de meteorologische voorzieningen ten behoeve van de toepassing van computertechnieken bij het bepalen van vluchtplannen in de luchtvaart.

Het bespreken van de diverse wetenschappelijke projecten geschiedt volgens de volgende indeling:

- A Theoretische meteorologie
- B Algemene meteorologie
- C Onderzoeken ter verbetering van verwachtingen op langere of kortere termijn
- D Luchtvaartmeteorologie
- E Klimatologie en statistische meteorologie
- F Landbouwmeteorologie en micrometeorologie
- G Maritieme meteorologie
- H Oceanografie
- I Geofysica
- J Onderzoeken op instrumenteel gebied.

### A. Theoretische meteorologie

De werkzaamheden van de projectgroep "Numerieke Voorspelmethoden" ter voorbereiding van het in de toekomst op de eigen computer numeriek voorspellen van stromingspatronen werden voortgezet.

De dataprocessing en foutendetectie (A 3) werden verder uitgewerkt, hetgeen resulteerde in de omzetting van de berichten in een code, welke beter geschikt is als invoer voor de elektronische rekenmachine.

Voor het objectief analyseren van stromingspatronen wordt gebruik gemaakt van de Amerikaanse methode. (A 2 I). Het stromingsveld wordt hierbij gekarakteriseerd door de waarden van de relevante parameters in de punten van een rechthoekig rooster. Het bestaande programma werd meerdere malen omgewerkt.

In de eerste plaats werd daarbij het aantal ingebouwde toetsen aanzienlijk uitgebreid. In de bovenvermelde foutendetectie werden de ingekomen berichten getoetst op verticale consistentie, in het analyseprogramma op horizontale consistentie. Het kan daarbij voorkomen dat de toets op verticale consistentie geen beslissende uitkomst oplevert. In dat geval wordt de beslissing genomen via de toetsen op horizontale consistentie in het analyse-programma.

In het bestaande programma was nog geen goede behandeling opgenomen van verschillende berichten, betrekking hebbende op dezelfde plaats en tijd, die elkaar dus tegenspreken. In de nieuwe programma's is hierin voorzien. De beide berichten worden daartoe aan de toets voor de horizontale consistentie onderworpen, en dat bericht wordt geaccepteerd dat hieraan het beste voldoet. Hoewel de dataextractie voorlopig alleen nog maar radiosondeberichten (TEMPS) verwerkt en nog geen hoogtewindberichten (PILOTS) is het analyse-programma reeds aangepast aan de toekomstige behandeling van PILOTS door het dataextractie programma. Ook de objectieve analyse methode d, m. v. reeksontwikkelingen werd voortgezet (A 2 II).

In de tweede plaats werd het bestaande programma omgewerkt, omdat gedurende het verslagjaar de EL-X8 van het Electronisch Rekencentrum van de Rijksuniversiteit te Utrecht (E.R.C.) werd uitgebreid met een trommelgeheugen. (De eigen EL-X8 zal van het begin af aan hiermede zijn uitgerust). Door gebruik van het trommelgeheugen te maken kon een aanzienlijke tijdsbesparing worden verkregen, terwijl tevens experimenten op een groter rooster konden worden uitgevoerd. Bij de oude opzet was het nodig de bewerking in twee programma's te splitsen, waarbij een door het eerste programma uitgevoerde ponsband als invoer in het tweede moest dienen. Opgemerkt moet worden dat gedurende het verslagjaar het trommelgeheugen door het E.R.C. eigenlijk voorlopig was gereserveerd voor eigen gebruik en niet ter beschikking stond voor "clientèle". Dat voor het K.N.M.I. hierop een uitzondering werd gemaakt stemt tot dankbaarheid. In verband met de voorbereiding van het werk op de eigen computer is deze uitzondering van grote betekenis gebleken.

Voorts werd een begin gemaakt met het bestuderen van barokliene voorspelmethodieken. Een eigen 3-parameter model kon in zeer grote lijnen worden geformuleerd en zal nu verder worden uitgewerkt (A 1). Vervolgens werd een eigen methode ontworpen voor de verificatie van voorspelde scalaire velden. Een publicatie over de resultaten van het desbetreffende onderzoek is in voorbereiding (A 5).

Het onderzoek met betrekking tot het objectief bepalen van stroomlijnen van een niet-divergentievrij veld uit gegeven snelheidsvectoren werd voortgezet. Een nieuwe methode werd beproefd, welke hoopvolle resultaten te zien gaf. Deze methode zal worden uitgebreid.

Tenslotte kwam een methode voor het numeriek bepalen van waterstanden op de Noordzee tot ontwikkeling. De eerste experimenten waren gebaseerd op de eenvoudige veronderstelling van een homogeen windveld. Voor een deel leken de resultaten van de berekeningen bevredigend te zijn (A 6).

## B. Algemene Meteorologie

### I Fysische meteorologie

De bewerking van de lucht-electrische waarnemingen, die in 1964 op de Koning Boudewijn Basis werden uitgevoerd, werd voortgezet. Dit onderzoek is afgesloten met een voordracht, gehouden te Stuttgart, terwijl voorts een publicatie in voorbereiding is (B 10).

Door de aanwezigheid van het aardoppervlak treden er enkele bijzondere verschijnselen in luchtelectrische metingen op. Bijvoorbeeld in Antarctica verdubbelt de veldsterkte vlak boven het oppervlak en het verband tussen stroomdichtheid, veldsterkte en geleidbaarheid wordt niet door de wet van Ohm weergegeven. Dit effect is uitgebreid bestudeerd aan de hand van de waarnemingen op de Koning Boudewijn Basis en de verschijnselen kunnen thans goed theoretisch worden verklaard. Het desbetreffende onderzoek resulteerde in een voordracht te Luzern en een korte publicatie in "Nature", terwijl een uitgebreide publicatie in voorbereiding is. Het onderzoek zal met een beperkt meetprogramma in Nederland worden voortgezet (B 10).

De waarnemingen van de Koning Boudewijn Basis geven aanleiding om de elfjaarlijkse variatie in luchtelectrische verschijnselen te bestuderen. Het is gebleken dat deze variatie gedeeltelijk verklaard kan worden uit de veranderingen in het spectrum van de kosmische straling bij wisselende zonne-activiteit. Het literatuuronderzoek is afgesloten en een publicatie is in voorbereiding (B 10).

De verschijnselen die samenhangen met de aanwezigheid van water in de dampkring kregen ook gedurende het verslagjaar veel aandacht.

Het mistonderzoek in De Bilt werd voortgezet (B 4). De apparatuur voor het meten van de doorlaatbaarheid van de atmosfeer voor lichtstralen op hoogten van 1, 2, 4 en 8 meter werd verbeterd. Ook dit jaar werden diverse interessante registraties verkregen. Soms werd over het geringe hoogteverschil van 7 meter al merkbaar, dat bij bepaalde mistsituaties het zicht met toenemende hoogte afneemt. In de nabije toekomst zullen dergelijke zichtmeters in hogere masten worden geplaatst om deze en andere effecten beter te kunnen bestuderen.

Nauw verband hiermee houdt het onderzoek op Schiphol van het z.g. schuine zicht (slant visual range). Hierbij bepaalt een waarnemer de afstanden, waarop lampen nog zichtbaar zijn, die op verschillende hoogten in een 45 meter mast zijn opgesteld. De mast is begin 1967 opgericht door de Koninklijke Luchtmacht. Er werden nog slechts op enkele dagen waarnemingen verricht. Dit betrof gevallen, waarbij het schuine zicht van de grond naar 45 meter hoogte ongeveer twee keer slechter bleek dan het horizontale zicht aan de grond. Dit doet vermoeden dat dergelijke onderzoekingen voor de luchtvaart van groot belang zijn, hoewel meer waarnemingen natuurlijk zullen moeten aangeven hoe vaak grote verschillen, als hier vermeld, optreden (B 3).

De samenwerking met de A. N. W. B. betreffende het meten van het zicht ten behoeve van het wegverkeer werd voortgezet. Metingen van de zichtbaarheid van verschillende kleuren in mist bevestigden wat hierover in de theorie en de literatuur bekend is. De grote moeilijkheid is om het niveau van de achtergrondhelderheid aan te geven dat maatgevend is bij het waarnemen van auto's op de weg (B 5).

Steeds meer wordt trouwens rekening gehouden met de grote invloed die de achtergrondhelderheid op het zicht heeft. Zo werden sinds 1 september 1966 de achtergrondhelderheid en de instelling van de baanlichten te Schiphol geregistreerd, opdat begonnen kon worden met een onderzoek naar de invloed van de achtergrondhelderheid op de door middel van een transmissometer bepaalde zichtbare baanlengte. Deze laatste werd weer vergeleken met de rechtstreeks waargenomen zichtbare baanlengte.

Per 1 september werd echter de transmissometer langs de baan 01-19 op Schiphol voor de uitvoerende dienst ingezet en sindsdien zijn er geen visuele waarnemingen meer verricht. Het beschikbare waarnemingsmateriaal werd bewerkt. In het K. N. M. I. verslag V-195/VI werd op grond van het onderzoek aanbevolen de 50 procent drempelwaarden voor de, met de transmissometer gemeten, zichtbare baanlengte te koppelen aan de aanwijzingen van de achtergrondhelderheidsmeter.

Uit een steekproef van 174 waarnemingen, waarbij de waargenomen zichtbare baanlengte varieerde tussen 200 en 1500 meter, werd gevonden dat er ongeveer 1.5 à 2 maal meer waarnemingen aan de te stellen nauwkeurigheidseisen voldoen door rekening te houden met de gemeten achtergrondhelderheid, dan zonder gebruik te maken van dit gegeven (B 6).

Onderzocht werd voorts hoe de "vloeibaar-waterinhoud" van mist gemeten kan worden. Hierbij is naar voren gekomen dat het meten van de warmte, nodig om het aanwezige water te verdampen, een mogelijkheid biedt om de "vloeibaar-waterinhoud" van mist te bepalen. Een experiment hiertoe, waarbij de druppels worden neergeslagen in een electrostatische precipitator, is in voorbereiding (J 2).

In het kader van een zo compleet mogelijk onderzoek naar de eigenschappen van mist, leek voorts een onderzoek naar de microstructuur van mist noodzakelijk. De door het Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Laboratorium (N. L. R.) beschikbaar gestelde apparatuur, oorspronkelijk bestemd voor het meten van wolkendruppeltjes met behulp van een vliegtuig, bleek voor dit doel minder geschikt. Een speciaal voor het invangen van mistdruppeltjes gebouwde impactor-opstelling werkt bevredigend (J 5). De eerste metingen werden tegen het eind van het jaar gedaan. Hoewel het uitwerken van de metingen nog alle aandacht vereist, geven de experimenten toch steeds een goede indruk van de grootte en de grootteverdeling van de mistdruppeltjes.

Met de Gardner-teller, een gemakkelijk te bedienen Aitkenkernenteller, werden, vooral door studenten, een aantal metingen gedaan. In deze teller treedt een grote oververzadiging (ca. 300%) op. Bij de in de natuur voorkomende processen treden oververzadigingen groter dan 1% hoogst zelden op. Het instrument is daarom wel geschikt om een globale indicatie te geven van de luchtverontreiniging, maar niet geschikt om het aantal echte condensatiekernen, dat een rol speelt bij natuurlijke condensatie-processen aan te geven. Een instrument, dat wel bij lage oververzadiging meet is de thermo-diffusiekamer. Plannen voor de bouw hiervan in eigen beheer zijn in een vergevorderd stadium (B 2).

Het onderzoek met de regendruppelmeter werd voortgezet. Het rapport over de eerste waarnemingsresultaten kwam klaar (B 1).

Een bijzonder geval bij de studie van onweersverschijnselen boven Nederland vormde het optreden van zware windhozen op 25 juni 1967 bij Chaam en Tricht. Zowel de synoptische situatie, als de verschijnselen toonden een opmerkelijke gelijkenis met wat bij Amerikaanse tornado's kan gebeuren. Met behulp van waarnemingen ter plaatse, ontvangen inlichtingen e.d. werd een goed overzicht van de gebeurtenissen verkregen; een en ander zal binnenkort worden gepubliceerd (B 8).

Een rapport over de resultaten van de metingen met vier scheve regenmeters en met een normaal opgestelde regenmeter in de jaren 1960 en 1961 kon door gebrek aan tijd dit verslagjaar nog niet worden samengesteld.

## II Windstructuur en transportverschijnselen in de onderste luchtlaag

In het vorige jaarverslag werd gemeld, dat de meetresultaten van de radio-mast te Noordwijkerhout veel storingen vertoonden. In verband hiermede werd besloten de registraties stop te zetten en het gehele project te saneren. Een beperkter meetprogramma werd opgezet, uit te voeren met verbeterd en geautomatiseerd (ponsregistratie) instrumentarium. Omstreeks het eind van het huidige verslagjaar kwam de desbetreffende opstelling gereed.

De registraties langs de 20 m mast in De Bilt geven geen bijzondere moeilijkheden. Aan het eind van het verslagjaar kwamen gegevens van een volledig jaar (juli 1966 - juni 1967) gereed voor ponsing.



Van 4 april af zijn van de 80 m mast te Vlaardingen regelmatige waarnemingen van de gewenste meetgrootheden verkregen, nadat een aantal kleinere registratiemoeilijkheden waren overwonnen. Een beperkt ponsprogramma voor deze gegevens werd opgesteld.

Enkele korte proefreeksen van waarnemingen werden, om een eerste indruk van de kwaliteit van het materiaal te verkrijgen, bewerkt. De resultaten vertoonden een gunstig beeld (B 12).

De studie van het algemene windprofiel werd in grote lijn afgesloten (B 13). Het is mogelijk gebleken de afleiding van windprofielformules voor diabatische gevallen te generaliseren en één algemene formule met oplossing in parametervorm te geven, die vrijwel alle bekende formules omvat. Tussen diverse groepen van formules blijken interessante mathematische relaties te bestaan. De gehele studie met toepassingen zal in een Mededeling en Verhandeling worden samengevat.

Hierin zal ook opgenomen worden een deel van de studie betreffende de afhankelijk van de machtwetexponent van de stabiliteit (zie ook jaarverslag 1965 p. 22).

Aangezien het, mede in verband met de studie van de verspreiding van luchtverontreiniging, van belang is het grenslaagonderzoek uit te strekken tot ca. 200 m hoogte, is een plan ontwikkeld voor de bouw van een meteorologische mast van 200 m hoogte.

Bij de nadere uitwerking met deskundigen van de Rijksgebouwendienst werd in de eerste plaats nagegaan, welk type mast in aanmerking zou komen. Na grondige overweging werd de voorkeur gegeven aan een gesloten ronde mast van het type van de televisiemast te Den Oever.

In de tweede plaats werd naar een geschikt terrein gezocht. In verband met het feit dat de mast met een zeer uitgebreid instrumentarium zal worden uitgerust, dat veel onderhoud zal vereisen, is het gewenst een terrein in de naaste omgeving van De Bilt te zoeken. Uiteraard is een vlak en een zo ongestoord mogelijk terrein gewenst. Er is tussen Lópik en Cabauw een terrein beschikbaar, eigendom van het Ministerie van Defensie en thans in beheer bij de Registratie der Domeinen. Dit terrein ligt, althans naar het zuidwesten, in een over enkele kilometers volkomen vlak, ongestoord weiland-gebied; in andere richtingen moet met enkele relatief lage obstakels, als windsingels en boerderijen rekening worden gehouden.

Aan het begin van het verslagjaar werd evenals in de voorgaande jaren de globale straling op een aantal stations in het gebied van de Nieuwe Waterweg gemeten, teneinde na te gaan in hoeverre deze straling door de luchtverontreiniging wordt beïnvloed (B 14). Het stralingswaarnemingspunt bij de Gemeentelijke Geneeskundige Dienst te Vlaardingen werd opgeheven wegens de ongunstige ligging en vervangen door een stralingsmeting op de 80 m mast te Vlaardingen. In de loop van het verslagjaar werd het termijnstation Poortugaal opgeheven, zodat de aldaar uitgevoerde stralingsmetingen werden stopgezet. Van de straling, die met behulp van Moll-Gorczynski pyranometers wordt gemeten, worden gemiddelden per kwartier bepaald. Het uittrekken der registraties geschiedt op het K.N.M.I. terwijl de resultaten door de afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. samen met een aantal synoptische-meteorologische gegevens op ponskaarten worden gezet.

Aan het eind van het verslagjaar kwam een eerste bewerking van het waarnemingsmateriaal over een periode van  $2\frac{1}{2}$  jaar gereed, waarbij de stralingsgegevens werden gesplitst naar windrichting en bewolkingsgraad en waarbij telkens 2 maanden werden samengenomen.

Het bleek, dat het waarnemingsmateriaal nog niet groot genoeg is voor een zodanige splitsing. Getracht zal worden deze moeilijkheid op te lossen door te sorteren naar een kleiner aantal windrichtingssectoren en alle waarnemingen te herleiden op bewolkingsgraad nul met behulp van de formule van Angström. Het ligt in het voornemen dit onderzoek, dat in het verslagjaar nog onder auspiciën van het T. N. O. plaatsvond, in eigen beheer te nemen, waarbij het stralingsnetwerk tevens met 7 stations zal worden uitgebreid, in hoofdzaak gelegen in het gebied ten noorden en oosten van Rotterdam.

De in 1966 ontwikkelde Aeolivaan werd in het verslagjaar gebruikt voor turbulentieingen in het kader van het verdampingsonderzoek Zuid-Flevoland. Op masten bij het hoofdstation midden in het poldermeer werden op de hoogten 4 m en 8 m twee Aeolivanen opgesteld; de opstelling op 8 m hoogte bevatte tevens een temperatuurfluctuatietimer in verbeterde uitvoering. Snelregistraties van beide opstellingen werden afwisselend voor perioden van 20 minuten en 10 minuten uitgevoerd en wel om de drie uur gedurende de zes drie-etmaalsperioden, alsmede gedurende een aantal kortere perioden in de maanden augustus, september en oktober. Naast deze snelregistraties werden iedere 10 minuten de geïntegreerde fluctuaties geregistreerd, ook dan wanneer het hoofdstation onbemand was en er dus geen snelregistraties uitgevoerd werden. Totaal werden 480 snelregistraties verkregen onder uiteenlopende weersomstandigheden, alsmede 10 minuten-fluctuatiefintegralen over de periode augustus tot november. De uitwerking van de resultaten zal waarschijnlijk tot in 1969 duren, afhankelijk van het tijdstip waarop de K. N. M. I.-rekenautomaat in bedrijf gesteld kan worden (B 11). Voor de correlatie- en spectraalanalyse van tijdreeksen zijn door de afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen reeds enkele computerprogramma's opgesteld.

Tijdens het verslagjaar werden windmetingen aan een op Schiphol opgestelde 45 m mast voorbereid, ten behoeve van het windscheringsonderzoek op startbanen. De uitvoering werd echter opgeschort na een mededeling van de N. V. Luchthaven Schiphol, waaruit bleek dat de mast vermoedelijk binnen korte tijd zal moeten worden weggehaald. (Zie ook B 3).

Langs de in aanbouw zijnde 210 m schoorsteen van Shell-Pernis werden door Shell in overleg met het K. N. M. I. gedurende de maanden januari t/m april temperatuurmetingen op 65 m en 100 m hoogte uitgevoerd. De resultaten worden bewerkt en vergeleken met de metingen van de 80 m mast in Vlaardingen (B 12).

### III Radioactiviteit en chemische samenstelling van de lucht en van de neerslag

De metingen van de radioactiviteit van lucht en neerslag, in het kader van het interdepartementaal gecoördineerde meetprogramma voor de bewaking van de radioactieve besmetting van het biologisch milieu, werden ongewijzigd voortgezet. Ten behoeve van de meting van de luchtradioactiviteit bij lage concentraties werd een nieuwe monsternemingsapparatuur ontworpen en grotendeels vervaardigd met een capaciteit van ongeveer 1000 m<sup>3</sup> per dag, die zowel de op het K. N. M. I. opgestelde apparatuur van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid (400 m<sup>3</sup>/dag) als de apparatuur van het K. N. M. I. (50 m<sup>3</sup>/dag) zal vervangen.

Het voorlopige rapport, samengesteld door het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België, over de uitkomsten van een in het kader van het zgn. plan Grandjean uitgevoerde vergelijking van filtermonsters om de kunstmatige radioactiviteit in de atmosfeer te bepalen, dat in 1966 te Ukkel werd besproken, is in het verslagjaar nog niet door het eindrapport van de meteorologische diensten in Nederland en België gevolgd. In dit rapport zullen de metingen worden behandeld welke van januari 1964 t/m mei 1965 zijn verricht.

Het onderzoek naar de oorzaken van de grote variabiliteit in de gehalten van bijmengsels in de neerslag werd voortgezet. Een wiskundig model werd opgesteld, dat ten doel heeft de geleidelijke opbouw van de gehalten van bijmengsels van verschillende aard in het vloeibare water (wolken- en neerslag-elementen) te beschrijven (B 15).

Een onderzoek werd ingesteld naar de verdeling van de concentraties van een achttal chemische stoffen in de neerslag en in de aangezogen lucht in het verloop van zeven jaar waarnemingen. Getracht is deze maandcijfers in verband te brengen met de beschikbare weerselementen (windfrequenties bij neerslag, windfrequenties met bepaalde weertypen volgens Pasquill/Schmidt), maar een dergelijk verband kon niet worden aangetoond. Daarvoor zal men vermoedelijk over kortere meetperioden (dag, uur) moeten sommeren. Een verslag is ter perse (B 16).

De bewerking van de waarnemingen van het atmosferisch ozon op de Koning Boudewijn Basis in het kader van de tweede en derde Belgisch-Nederlandse Antarctische Expeditie is in het verslagjaar gereed gekomen. De resultaten zijn in Toronto gepubliceerd; de waarnemingen van de ozon concentratie in de onderste luchtlagen zijn echter nog in studie (B 18).

Het reeds in het vorige jaarverslag vermelde onderzoek naar de meteorologische factoren die de  $\text{SO}_2$ -concentratie in het Rijnmondgebied bepalen werd voorlopig afgesloten (B 17). De door het Instituut voor Gezondheidstechniek van de T.N.O. te Vlaardingen en de Keuringsdienst van Waren te Rotterdam op zeven punten gemeten dagelijkse  $\text{SO}_2$ -waarden werden gemiddeld en in verschillende klassen van  $\text{SO}_2$ -concentraties ingedeeld. Er werd onderzocht of er een verband was te vinden tussen het voorkomen van een hoge  $\text{SO}_2$ -concentratie en de tijdens die dag opgetreden "Grosswetterlage". Hoewel voor de circulatietypen HM (hoge drukgebied boven Midden-Europa), HNa (hoge drukgebied boven de Noordzee en anticyclonale luchtstroming boven Midden-Europa) en Sz (een cyclonale zuid-circulatie) een positief significant verband met hoge  $\text{SO}_2$ -concentraties werd gevonden, bleek een verdere differentiatie nodig.

Een berekening van de correlatie tussen  $\text{SO}_2$ -concentraties en 24-uurgemiddelden van temperatuur en windsnelheid gaf voor iedere "Grosswetterlage" een significante negatieve correlatie met de temperatuur en een zwakke correlatie met de windsnelheid te zien. Voor het voorspellen van een  $\text{SO}_2$ -concentratie op grond van verwachte Grosswetterlage, temperatuur en windsnelheid, is het verband echter nog niet sterk genoeg en er zullen daartoe meer factoren in rekening moeten worden gebracht.

#### IV Bodemfysica

Bij het onderzoek van de relatie tussen neerslag en interceptie, verricht met de gegevens, afkomstig van het lysimeterstation te Castricum, is gebleken dat met dagsommen van deze grootheden en daggemiddelden van relevante meteorologische grootheden niet veel is te bereiken. In verband hiermee zijn voor de neerslag, voor de wind en voor het verdampend vermogen gemiddelden over tijdvakken van 4 uur berekend. Het is echter niet mogelijk deze gemiddelden in het bos met de doorvallende en de langs de stam afgevoerde regen te bepalen, omdat deze grootheden bepaald zijn uit aftappingen, die één maal per dag worden verricht. De meteorologische waarnemingen werden volgens een vereenvoudigd programma verricht. Het onderzoek wordt voortgezet (B 19).

In de Rottegatspolder zullen de metingen van het verticale damptransport in 1968 worden hervat en voortgezet tot het najaar van 1969. Dit wordt gedaan, omdat de verdamping, berekend met de methode van het verticale damptransport, al een aantal jaren niet goed overeenstemt met de verdamping, berekend uit de waterbalans. De indruk bestaat dat het bepalen van enkele termen van de waterbalans niet geheel juist geschiedt. Door uitvoering van enkele technische verbeteringen aan de drainage-lysimeters zal getracht worden de fouten te elimineren (B 20).

In september werd in de Rottegatpolder een reeks metingen verricht om de energiebalans van het aardoppervlak te bepalen. De hieruit te berekenen verdamping zal worden vergeleken met de verdamping verkregen met de methode van het verticaal damptransport (B 21).

Hoewel niet opnieuw proefnemingen hebben plaats gehad om de diepte te bepalen tot welke de vorst in de grond dringt, is wel met numerieke methoden verder gewerkt. Gebleken is dat gedurende de vorstperiode de temperatuurprofielen (en dus ook de vorstgrens) kunnen worden berekend, uitgaande van de temperatuur op 3 cm diepte. De methode is toegepast op de metingen te De Bilt in een aantal winters (B 22).

#### C. Onderzoekingen ter verbetering van verwachtingen op langere of kortere termijn

In verband met het routeren van schepen werd een oriënterend onderzoek naar de karakteristieken van het weer en van de weersontwikkelingen op de Atlantische Oceaan, in relatie tot "gunstigste" scheepsroutes voortgezet (C 1).

Voor routeringsadviezen op de oversteek van het Kanaal naar New York en Boston blijkt uit het onderzoek duidelijk, dat kennis van de weersontwikkelingen langer dan 3 dagen vooruit noodzakelijk is. Om daarin te voorzien wordt in de praktijk getracht aan de hand van de door het U.S. Weatherbureau voorspelde stroming in het 500 mbar vlak voor 72 uur vooruit de circulatie-klasse te bepalen, er daarbij van uitgaand, dat deze circulatie niet onmiddellijk "omslaat". Uit het ingestelde onderzoek komen twee teleurstellende ervaringen naar voren:

1. de persistentie van de circulatie-klassen is in het algemeen te gering om daarvan profijt te kunnen trekken bij het opstellen van routeringsadviezen en
2. de samenhang tussen de gunstigste route en circulatie-klassen is voor praktische toepassing eveneens te gering.

Een poging een eerder opgestelde circulatie-klassificatie te modificeren door ook rekening te houden met anomalieën in het stromingsveld gaf alleen gunstige resultaten bij één der twaalf ingevoerde circulatie-klassen.

Een bezwaar van het gebruik van de circulatie-klassificaties is dus, dat de gemiddelde duur van een circulatie-type (ca. 3 dagen) te kort is, ten opzichte van de gemiddelde reisduur (ca. 8 dagen), zodat men op één oversteek moet verwachten minstens met 2 circulatie-klassen te maken te krijgen.

Er wordt thans gezocht naar een circulatie-klassificatie voor het gebied ten westen van 30° W.

Het onderzoek naar circulatieveranderingen, welke verband houden met uitbarstingen op de zon, werd in het verslagjaar afgerond. De resultaten van het onderzoek zijn positief in die zin, dat het bestaan van een samenhang kon worden aangetoond en op bevredigende wijze verklaard. Het gevonden verband kan echter niet onmiddellijk voor verwachtingsdoeleinden worden gebruikt, aangezien de intensiteit en de geografische verdeling van de zonne-invloed in belangrijke mate afhangen van de uitgangstoestand van de atmosfeer. Men kan daarom hoogstens iets zeggen over de te verwachten tendens van de circulatie in perioden met veel zonne-uitbarstingen, vergeleken met perioden waarin weinig uitbarstingen voorkomen (C 2).

In het verslagjaar werd een methode ontwikkeld om "analoge gevallen" op te sporen op basis van de opeenvolging in circulatie-typen ("Grosswetterlagen"). De met behulp van deze methode geselecteerde analogen blijken enige voorspellende waarde te hebben voor het toekomstige verloop van de "Grosswetterlagen". Getracht zal worden om deze methode bruikbaar te maken voor het opstellen van lange-termijnverwachtingen, op een wijze zoals dit thans reeds geschiedt door de Engelse Meteorologische Dienst en door de Luchtvaart-Meteorologische Dienst in België (C 3).

Voor de uitvoerende dienst werd in het verslagjaar in toenemende mate gebruik gemaakt van de resultaten van de experimenten met 3-daagse verwachtingen, uitgevoerd in het kader van de speciale projectgroep "Meerdaagse Verwachtingen". De prebaratics voor 48 en 72 uur vooruit, afgeleid uit numerieke 500 mbars-progs, werden o. a. gebruikt bij het opstellen van verwachtingen voor in uitvoering zijnde waterstaatswerken langs de Nederlandse kust. De resultaten, welke werden bereikt bij de meteorologische voorlichting t. b. v. de aanleg van strekdammen voor de haven van IJmuiden (C 5), zijn vermeld in K. N. M. I. -verslag V-198.

Het onderzoek, dat binnen de afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie werd uitgevoerd ter verbetering van de korte termijnverwachtingen, is voor een belangrijk deel aangewezen op de inbreng van kennis en ervaring van praktijkmeteorologen. Door een sterke overbelasting van de uitvoerende dienst, zowel te De Bilt als Schiphol, bleef de beschikbare tijd voor onderzoekingswerk beperkt. Nochtans konden enige vorderingen worden gemaakt.

Met de methode voor het opstellen van korte termijnverwachtingen voor onweer werd met bevredigend resultaat verder geëxperimenteerd (C 6).

Bij het onderzoek naar de toepassing van numeriek berekende verticale luchtbewegingen bij het opstellen van neerslagverwachtingen (C 9) is naar voren gekomen, dat door een "afvlakking" in de berekeningen in 75% van de gevallen de verticale snelheden schommelen tussen  $-0,4$  en  $+0,4$  m/s. Voor deze snelheidsklasse kan geen relatie met neerslaghoeveelheden worden gevonden. Voor opwaartse bewegingen groter dan  $0,4$  m/s blijkt een verband het duidelijkst in de gevallen met neerslag over 12 uur van 3 mm of meer.

Het onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van satellietwaarnemingen bij het opstellen van weersverwachtingen voor Nederland en omgeving werd voortgezet (C 7).

In verband met schade aan tuinbouwgewassen onder glas bij grote luchtvochtigheidsveranderingen werd onderzocht of tijdig waarschuwingen zouden kunnen worden uitgegeven. In verband met de onzekerheden in de relatie tussen luchtvochtigheidsveranderingen en schade is het uitwerken van een waarschuwingssysteem nog niet mogelijk gebleken (C 10).

Een aantal kleinere onderzoeken met betrekking tot afwijkingen van de waterstanden langs de Nederlandse kust als gevolg van op- of afwaaiing werden afgerond (C 8). Het K. N. M. I. -verslag V-200 geeft de resultaten weer van een onderzoek naar de banen van depressies, die oorzaak zijn van hoge waterstanden langs de Waddenkust. In K. N. M. I. -verslag V-204 is een mogelijkheid aangegeven enkele onzekerheden in het astronomische getij te elimineren ter verbetering van verwachtingen van geringe afwijkingen van de waterstanden in het Deltagebied. Een onderzoek naar het effect van buistoten bracht aan het licht, dat tijdelijk sterke verhogingen van de waterstanden in enkele gevallen werden veroorzaakt door koufronten, die met een snelheid van  $16-18$  m/s over de Noordzee trokken. Koufronten, die de Noordzee met andere snelheden passeerden, gaven geen aanleiding tot buistoten. Mogelijk is er bij buistoten sprake van resonantie, omdat de genoemde kritieke snelheid overeenkomt met  $\sqrt{gH}$ ; de snelheid van golven in ondiep water.

#### D. Luchtvaartmeteorologie

Gedurende het verslagjaar startte de projectgroep "Meteorologische voorzieningen t. b. v. de toepassing van rekenautomaten op het probleem van de vluchtbeoordeling in de luchtvaart" met de analyse van een geïntegreerd systeem van meteorologische navigatie en "flight planning" (D 1).

De theorie van de aeronavigatie op basis van de gegeneraliseerde variatie rekening c.q. optimale controle processen werd verder uitgediept. Vanwege de voorschriften in de luchtverkeersbeveiliging bleek het noodzakelijk ook de theorie te onderzoeken in een discreet systeem. Het gelukte hiervoor uitgaande van moderne mathematische technieken een proces te ontwikkelen. De bijbehorende optimaliseringsvraagstukken werden zowel 2 als 3 dimensionaal beschouwd. Dit leidde o.a. tot de introductie van nieuwe begrippen, zoals "Next Best Route" en "ATC (air traffic control) Minimum Route". Een speciaal ontworpen rekenschema maakt het mogelijk een navigatie module voor een rekenautomaat te ontwerpen, dat antwoord geeft op bijna alle praktijkvragen. In het programma werd het in- en uitgaande verkeer opgenomen, terwijl voorts het proces ontwikkeld werd voor een dynamisch systeem ("composite charts").

In het kader van het toekomstige supersone verkeer werd een studie ondernomen m.b.t. de invloed van meteorologische factoren in de SST (supersonic transport) corridor tussen 16 en 24 km boven de Atlantische Oceaan. De resultaten van een statistische analyse van de 24-uurs veranderlijkheid van wind en temperatuur werden in een rapport vastgelegd (D 2).

Het onderzoek tot verbetering van verwachtingen op korte termijn betreffende mist en/of zeer lage bewolking met behulp van een lokaal net om een luchthaven met geautomatiseerde waarnemingsposten werd verder voorbereid. Concrete resultaten kunnen eerst worden verkregen als de nodige instrumenten rond de luchthaven Schiphol zijn opgesteld. Mede door de verplaatsing van de meteorologische dienst naar het nieuwe gebouwencomplex aldaar kon aan de installatie geen aandacht worden besteed; er zal vermoedelijk eerst in 1969 aan begonnen worden. Tot die tijd wordt theoretisch onderzoek verricht, terwijl tevens geëxperimenteerd zal worden met waarnemingsapparatuur, opgesteld op het terrein van het K.N.M.I. te De Bilt.

Voor de gecombineerde vergadering van de Internationale Organisatie voor de Burgerluchtvaart (I.C.A.O.) en de Commissie voor Aeronautische Meteorologie van de Wereld Meteorologische Organisatie (W.M.O.) (Fifth Air Navigation Conference, Montreal, 14 november - 15 december 1967) werd een "Working Paper" samengesteld m.b.t. windmeting op vliegvelden en de verticale windschering (Zie B 13).

## E. Klimatologie en statistische meteorologie

De beschrijving van het temperatuurklimaat in het Deltagebied op grond van metingen in de jaren 1931-1960 kwam vrijwel gereed. Het zal in 1968 verschijnen.

Een voorbewerking van de gegevens van de twee in 1967 in dit gebied uitgevoerde meetexpedities kwam eveneens gereed. Ook in deze gevallen bleken de in het vorige jaarverslag genoemde verhoudingen tussen de amplitudo's van de gemiddelde dagelijkse gang, zowel als het gemiddelde verschil der dagextremen boven water en boven land vrijwel constant te zijn (E 1).

Het eindrapport van de resultaten van het onderzoek dat te De Bilt in 1960 en 1961 is verricht met 15 regenmeters, kon in het verslagjaar nog niet worden samengesteld (E 2). Het doel van dit onderzoek was een indruk te verkrijgen van de waarde, die aan metingen van de neerslag op één enkel punt kan worden toegekend.

Aan de betrouwbaarheid van gebiedsgemiddelden van de neerslag kon eveneens slechts weinig aandacht worden geschonken. Het programma voor de machinale bewerking der gegevens kwam gereed en begonnen werd met het op ponskaarten brengen van de maandsommen van de neerslag van alle stations over het tijdvak 1931-1960. Aan het einde van het verslagjaar waren deze werkzaamheden nog niet beëindigd (E 3).

Het onderzoek naar de verschillen tussen neerslag en verdamping had weinig voortgang. Van het beschikbare materiaal werd gebruik gemaakt door een student voor het samenstellen van een scriptie (E 4).

De K.N.M.I. -publicatie 147 "Detailanalyse van pluviogrammen, deel A. Frequentieverdeling van de hoeveelheid neerslag in tijdvakken van 5 tot 660 minuten, De Bilt 1928, 1933, 1951-1960" is aan het eind van het verslagjaar gereed gekomen en zal begin 1968 verschijnen. Aan deel B "Theoretische en praktische beschouwingen" werd doorgewerkt (E 5).

Aan het onderzoek van de luchtstroming over duinen kon ook dit jaar niet voldoende aandacht worden geschonken. Wel is een aantal berekeningen uitgevoerd van autocorrelatiecoëfficiënten van windsnelheidsgegevens om de persistentie in de windsnelheid te kunnen onderzoeken (E 6).

De berekening van de hoeveelheid globale straling bij onbewolkte hemel en van de gemiddelde doorlaatbaarheidscoëfficiënt van een gesloten wolkendek werden voortgezet voor de vijf hoofdstations voor elk der uurvakken van een gemiddelde dag in elk der twaalf maanden. Het ligt in de opzet om na een voldoende lange meetperiode te kunnen nagaan of deze grootheden, die in de Ångström-formule worden gebruikt voor de berekening van de globale straling, op de vijf hoofdstations significante verschillen vertonen.

De metingen van de globale straling op de vijf klimatologische hoofdstations verliepen zonder moeilijkheden. Te Den Helder, Beek (L) en De Bilt werd een begin gemaakt met het registreren van de uursommen van de straling met behulp van tellers hetgeen het bewerken der metingen aanmerkelijk vereenvoudigt.

De turbiditeitsmetingen werden voortgezet. Het berekenen van de turbiditeitsgrootheden in het jaar 1966 kwam in het verslagjaar nog niet gereed, dit zal begin 1968 wel het geval zijn (E 7).

In mei, juni en juli werden opnieuw metingen van de wind en luchttemperatuur verricht in de omgeving van het eiland Griend in de Waddenzee. Het verslag over de resultaten van deze metingen kwam gereed. In tegenstelling tot 1966 was het mogelijk een duidelijke invloed aan te tonen van de getijbeweging op de temperatuur van de lucht. Het verschil der dagextremen van de temperatuur bleek boven het eiland gemiddeld 20% groter te zijn dan boven het wad. Overigens gaven de metingen een duidelijke bevestiging te zien van de resultaten in 1966 (E 8).

De werkgroep voor klimaatatlassen besteedde veel aandacht aan de Wetenschappelijke Atlas. Een proefdruk kwam gereed van de kaarten van blad 4 van deze Atlas. De Klimaatatlas van Nederland werd verder voorbereid (E 9).

In de maanden april-oktober werden in samenwerking met de Dienst der Zee-derzeewerken metingen verricht om inzicht te verkrijgen in de verdamping van de in het volgend jaar droogvallende polder Zuidelijk Flevoland. Een uitgebreide meetpost op het water midden in de toekomstige polder en vier kleinere meetposten om deze polder heen werden daartoe ingericht. In oktober werd met het droogmalen van de polder begonnen. Als gevolg daarvan werden de metingen gestaakt.

De publicatie van twee boeken met normalen en gemiddelden van een aantal meteorologische grootheden verkregen uit metingen in een aantal plaatsen is in 1968 te verwachten. In het verslagjaar kwam de opzet ervan gereed.

In samenwerking met de afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen werd een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van het numeriek simuleren van bepaalde stochastische processen, alsook het met de computer genereren van (pseudo) random-trekkingen uit een normale verdeling.

## F. Landbouwmeteorologie en micrometeorologie

Het onderzoek naar het verband tussen de neerslag en de opbrengst van aardappelen had verder voortgang. De gegevens werden bewerkt en het rapport, waarin de resultaten worden besproken, zal naar verwachting in 1968 verschijnen (F 1).

Het Phytophthora-onderzoek in Noord-Friesland, uitgaande van het Rijkslandbouwconsulentschap te Leeuwarden, werd niet hervat. Het verslag over de resultaten kwam gereed. De hypothese dat aan de kust Phytophthora minder zou voorkomen dan in het binnenland van Friesland, is noch door de biologische waarnemingen bevestigd, noch aan de hand van weerkundige gegevens waarschijnlijk gemaakt. De metingen waren sedert 1966 reeds gestaakt. Het is gebleken dat - althans voor Friesland - te vaak wordt gewaarschuwd voor de aardappelziekte (F 2).

De studie van de invloed van het weer op de valse meeldauw in uien kon ook in dit jaar niet worden voortgezet. De Waarschuwingdienst voor de Tuinbouw is op grond van de voorlopige resultaten waarschuwingen blijven uitgeven voor infectie. Deze waarschuwingen zijn gekoppeld aan die voor de aardappelziekte (F 3).

Ook in 1967 werden geen nieuwe methoden gesignaleerd om de nachtvorst te bestrijden; het onderzoek bleef daardoor beperkt tot bestudering van de literatuur.

Evenals in het vorige verslagjaar beletten moeilijkheden van instrumentele aard het onderzoek naar de oorzaken van locale verschillen tussen minimumtemperaturen bij de grond.

Nadat nog een aantal statistische analyses was uitgevoerd, werd het rapport over de resultaten van een onderzoek naar de minimumtemperatuur op 10 cm hoogte, dat op een groot aantal plaatsen in Nederland gedurende enige jaren werd uitgevoerd, voltooid. Dit rapport zal in 1968 verschijnen (F 4).

De gegevens van het microklimaat in gewassen met zowel noord-zuid als oost-west gericht plantrijen, werden verder bewerkt (F 5).

Met het samenstellen van een verhandeling over de resultaten van onderzoeken over de invloed van windsingels op het microklimaat en op de groei en opbrengst van gewassen, kon enige voortgang worden gemaakt. Deze onderzoeken vonden enige jaren geleden in Zeeland, in de Noordoostpolder en in Grubbenvorst, Lisse en Hoofddorp plaats. De gegevens van de temperatuur en de vochtigheid werden statistisch geanalyseerd (F 6).

Bij het onderzoek naar de verschillen in oogstklimaat voor de voornaamste graangewassen werden geen vorderingen gemaakt.

Nauwgezette studie werd gemaakt van een in 1965 uitgezocht gedeelte van de gegevens over de dagelijkse bladluivangsten. Deze gegevens werden onderzocht in het kader van het onderzoek naar de invloed van het weer op het zich verspreiden van virusziekten in gewassen. Tevens werd een schema opgesteld om de gegevens te verwerken. Dit schema werd omgezet in een rekenprogramma, dat in 1968 zal worden uitgevoerd. Aan de hand van de uitkomsten zal kunnen worden beslist wat met het nog niet bewerkte materiaal zal kunnen worden verricht (F 7).

Het verslag van het onderzoek naar methoden om dauw te meten, zal in 1968 verschijnen (F 8).

Het rapport over de resultaten van metingen van de dagelijkse minimumtemperaturen op 10 cm hoogte, uitgevoerd in het voorjaar der jaren 1957 t/m 1964 op een aantal plaatsen in het Westland en De Kring, kwam gereed (F 9).



Het rapport van het onderzoek naar de gevoeligheid voor nachtvorst van de Betuwe en van Zuid-Limburg in verband met de fruitteelt, kwam gereed en zal in 1968 verschijnen (F 10).

Aan het verslag van het onderzoek naar het verband tussen de relatieve vochtigheid in en buiten een koude kas van het Proefstation te Naaldwijk werd voortgewerkt; naar verwachting zal het in 1968 gereed komen (F 11).

De uitkomsten van het fenometrisch onderzoek van een appel zijn tot dusver niet bevredigend. De metingen zullen worden herhaald (F 12).

Ook dit verslagjaar werden, t.b.v. een sedert enkele jaren door het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie (I. L. R.) te Wageningen ingesteld landelijk onderzoek naar het verband tussen het weer en het inzetten van maaidorsers, door enkele studenten uurlijks het vochtgehalte bepaald van korrel- en stromonsters van een perceel tarwe in de proeftuin van het K. N. M. I.. Deze bepalingen geschieden van het stadium van de maaidorsbaarheid af. Een voorlopig rapport over dit onderzoek is als I. L. R. -rapport verschenen (F 13).

Van het onderzoek naar het verband tussen de vegetatieve ontwikkeling en de vruchtzetting bij appel en peer zal in 1968 het verslag verschijnen dat de metingen bevat welke in 1966 en in 1967 zijn verricht (F 14).

Aan het onderzoek inzake de geïntegreerde bestrijding van insecten en mijten in boomgaarden door de "Werkgroep Geïntegreerde Bestrijding van Plagen T. N. O." werd gedurende het gehele verslagjaar medewerking verleend. Zo werd het meteorologische aandeel verzorgd van een grootscheeps vergelijkend onderzoek van bestrijdingsmethoden op het proefbedrijf "de Schuilenburg" bij Lienden. Tevens werd medegewerkt aan een onderzoek te Wilhelminadorp met betrekking tot de vluchten van de vruchtbladroller. Tegen het einde van het jaar werden alle gegevens van laatstgenoemd onderzoek ter bewerking naar De Bilt gebracht.

## G. Maritieme Meteorologie

In het kader van de opnieuw opgevatte bewerking van een aantal elementen voor de Atlantische Oceaan werd voornamelijk aandacht besteed aan de bewerking van de waarnemingen van de zeewatertemperatuur. Gebleken is dat voor een aantal gebieden het oorspronkelijk ponskaartenmateriaal opnieuw moet worden geraadpleegd om tot een optimale presentatie van de gegevens te komen (G 1).

De studie over windschattingen en berekende gradiëntwinden werd beëindigd met de publicatie "Observation and analysis of the surface wind over the Ocean", verschenen als Mededelingen en Verhandelingen no. 89 (G 2).

De metingen met de windsnelheidsmeter op het lichtschip Noord-Hinder werden voortgezet. Aangezien controle van de metingen met een tweede windmeter niet mogelijk bleek, ligt het in het voornemen de windmeter in 1968 te doen overbrengen naar een ander lichtschip, teneinde na te gaan of de gevonden verschillen tussen gemeten en visueel geschatte windsnelheden ook daar optreden. De metingen met de eveneens op de Noord-Hinder in 1964 opgestelde temperatuurmeetbrug werden in verband met systematische afwijkingen in de resultaten voorlopig beëindigd (G 3).

De systematische analyse van de door schepen op advies van het bureau Routing gevolgde routen over de Atlantische Oceaan wordt voortgezet.

De bewerking van de gegevens over de behouden vaart en koers van schepen op zee in afhankelijkheid van de werking van wind en golven (die ook in 1967 regelmatig werden ontvangen) kon door gebrek aan personeel slechts geringe voortgang vinden (G 4).

Teneinde het evalueren van de gerouteerde oversteken te kunnen automatiseren, is het noodzakelijk te beschikken over gedigitaliseerde gegevens van de dagelijkse golfkaarten van de Noord-Atlantische Oceaan. Deze gegevens zullen ook benut kunnen worden bij het samenstellen van een eventuele nieuwe klimatologische golf-atlas voor de Noord-Atlantische Oceaan. Het ligt in het voornemen met het digitaliseren van de golfkaarten aan te vangen wanneer de geëigende apparatuur beschikbaar komt, hetgeen naar verwachting in 1968 het geval zal zijn (G 5).

Het probleem van de afbraak van deiningen is van belang in verband met verbetering van de prognose van de golfvelden op de Noord-Atlantische Oceaan. Door gebrek aan personeel kon ook dit project in het verslagjaar onvoldoende aandacht krijgen (G 6).

De voorbereiding, in het kader van de internationale samenwerking op maritiem meteorologisch gebied, van de uitgave van de "Marine Climatological Summaries 1964" voor de onder Nederland ressorterende zeegebieden (Middellandse Zee, Indische Oceaan en Australische Wateren) werd voortgezet. Verschillende problemen, o. a. gerezen bij het opstellen van het rekenautomaten-programma door de afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen, konden worden besproken in de vergadering van de werkgroep voor Maritieme Klimatologie van de Commissie voor Maritieme Meteorologie (C. M. M.) van de Wereld Meteorologische Organisatie. De benodigde 1827 tabellen voor 1964 werden met behulp van een rekenautomaat berekend en samengesteld. Een nader onderzoek naar de betrouwbaarheid van de voorkomende extreme waarden is thans gaande (G 7).

## H. Oceanografie

Door het weerschip "Cumulus" werden ook dit jaar regelmatig golfregistraties verkregen met de ingebouwde golfmeetapparatuur.

Van het publiceren der reeds in het verleden verkregen frequentietabellen van visueel waargenomen golven in de Noord-Atlantische Oceaan is afgezien, wegens het recentelijk uitkomen van uitgebreide Amerikaanse, Britse en Duitse atlassen. Ten dele zijn ook de Nederlandse waarnemingen in deze atlassen verwerkt (H 1).

Golfregistraties met K. N. M. I. -golfmeters, bestaande uit een versnellingsmeter op een platte boei, die door een kabel verbonden is met een schip, werden wederom verkregen met medewerking van het personeel op de lichtschepen in de Noordzee: "Texel", "Goeree" en "Noord-Hinder". Met behulp van de op ponsband vastgelegde registraties van beide laatstgenoemde lichtschepen werden golfspectra berekend. De systematische analyse van deze golfspectra in relatie tot de windtoestand op de zuidelijke Noordzee kon nog niet worden afgerond.

Een verzameling frequentietabellen van visuele golfwaarnemingen en windwaarnemingen der Nederlandse lichtschepen met begeleidende tekst en conclusies kwam in druk uit als "Mededelingen en Verhandelingen" no. 90.

Voorbereidingen werden getroffen voor het uitleggen van een aantal verankerde automatisch werkende golfmeetboeien met radio-overdracht van het signaal naar de wal langs een raai buiten Noordwijk (H 2).

Een aantal vaartochten op de Noordzee werd gehouden in verband met het onderzoek naar de waterhuishouding van de Noordzee en de natuurlijke fluorescentie en de lichtextinctie van het zeewater. Het onderzoek resulteerde o. m. in een publicatie over de optische eigenschappen van watermassa's van de Noordzee. De vaartochten bestonden uit een tweetal weektochten, respectievelijk 30 januari - 3 februari en 13 - 17 februari en een drie-weekse tocht van 13 november - 1 december, met het visserijonderzoekingschip Willem Beukelsz.

Tijdens de eerste twee tochten bleek dat de natuurlijke fluorescentie van het zeewater gebruikt kan worden voor het maken van onderscheid tussen water afkomstig van verschillende "bronnen" aan de kust: Schelde, Rijn/Maas en Waddenzee. Deze methode belooft in de toekomst meer belangwekkende resultaten af te werpen. Ir. Otto rapporteerde hierover voor het Hydrography Committee van de International Council for the Exploration of the Sea (I. C. E. S.) in Hamburg, oktober 1967. Tijdens de novembertocht werd in samenwerking met onderzoekers van het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee een uitgebreid waarnemingsprogramma uitgevoerd met meting van een groot aantal fysische en chemische eigenschappen van het zeewater.

Een korte tocht (week van 23 oktober) met de Willem Beukelsz, in hoofdzaak bedoeld om ervaring op te doen met het hanteren van automatische stroommeters, moest voortijdig worden afgebroken wegens slecht weer.

Het waarnemingsprogramma op de vaste raai langs het lichtschip "Texel" werd voortgezet. In totaal werd dit jaar 7 maal een tocht gemaakt (H 3, H 4).

Enige aandacht kon nog besteed worden aan de uitwerking van de waarnemingen van het internationale diffusie-experiment RHENO (1965), waarvoor de desbetreffende werkgroep in het verslagjaar tweemaal bijeen kwam. Getracht zal worden om een publicatie hierover in 1968 gereed te maken en te laten verschijnen onder auspiciën van de I. C. E. S. (H 5).

De verdere uitwerking van de reeds in 1957 genomen serie luchtfoto's van op zee drijvende papieren ter bestudering van de turbulente diffusie langs het zeeoppervlak kon pas eind 1967 weer ter hand worden genomen. Voor deze uitwerking zal gebruik gemaakt worden van een rekenautomaat. Behoudens tegenslagen wordt verwacht dat dit project in 1968 kan worden afgesloten (H 6).

De analyse van de invloed van de wind op de stromen bij de Nederlandse lichtschepen kon nog niet worden afgesloten. Wel is reeds gebleken, dat een zeer sterke beïnvloeding van het horizontale M4-getij door de wind bestaat (H 7).

De problemen rond de verontreiniging van de Noordzee door olie kwamen in de belangstelling door de ramp op 18 maart met de "Torrey Canyon". Behalve de routine-waarnemingen van de lichtschepen kwamen ook incidentele rapporten binnen. Het blijkt, dat voor een betrouwbare prognose van de beweging van olievlekken op zee nog een uitgebreide studie vereist is. Deze studie zal in de komende jaren worden ondernomen (H 8).

Ook in het afgelopen jaar werden twee weerschipseizen gemaakt door personeel van de onderafdeling, namelijk naar de stations K ( $45^{\circ}\text{N}$ ,  $16^{\circ}\text{W}$ ) en A ( $62^{\circ}\text{N}$ ,  $33^{\circ}\text{W}$ ), beide malen met de Cumulus. Behalve de gebruikelijke oceanografische seriewaarnemingen van temperatuur, zoutgehalte en zuurstofgehalte in de diepte werden op station A ook optische onderzoeken verricht. Naar verwachting zal binnenkort een bewerking van de oceanografische seriewaarnemingen verzameld op station K kunnen worden gepubliceerd (H 10).

Van de tijdens de NAVADO-expeditie (1964-1965) uitgeworpen drijflessen kwamen aan het einde van het verslagjaar geen terugmeldingen meer binnen. Met de uitwerking van deze gegevens kon een begin worden gemaakt. Van een tweede drijflessenproject, opgezet als reclame door een particuliere firma, waarvan het K.N.M.I. de gegevens ter bewerking krijgt toegezonden, worden thans regelmatig terugmeldingen ontvangen.

Als resultaat van het onderzoek van de zichtdiepte en de kleur van het zeewater volgens waarnemingen, gedaan tijdens de NAVADO-expeditie verscheen in het verslagjaar een publicatie (H 12).

De bijdrage van het K.N.M.I. tot het optisch onderzoek in de Sargassozee tijdens de internationale expeditie met het Deense onderzoeksschip "Dana", (februari - maart 1966) is in rapportvorm verschenen. Dit onderzoek is daarmee afgesloten (H 13).

Door één van de wetenschappelijke medewerkers werd in het voorjaar deelgenomen aan een Belgisch-Nederlandse expeditie aan boord van de ijsbreker "Maggadan" op het traject Kaapstad-Antwerpen. Dit traject vormde een deel van de terugreis van Antarctica via de Indische Oceaan naar Antwerpen. De speciale bijdrage van de onderafdeling oceanografie bestond uit een gedetailleerd onderzoek gedurende 4 dagen (van 23 tot 26 maart) van de omgeving van Bab-el-Mandeb, als een bijdrage tot de studie van de wateruitwisseling tussen de Rode Zee en de Golf van Aden (H 14).

## I. Geofysica

Een onderzoek naar de snelheid van seismische golven in de aardkern werd afgesloten en gereed gemaakt voor een publicatie (I 1).

De ontwikkeling van de seismograaftheorie werd voortgezet. Er werd een methode opgesteld, waarmee de vergrotingskurve van de seismograaf en de parameters van een dergelijk instrument kunnen worden afgeleid uit een Fourieranalyse van ijkingspulsen (I 2).

Het seismologisch onderzoek dat gericht was op de bepaling van het haardmechanisme van aardbevingen, leidde tot een herinterpretatie van Europese aardbevingen (I 3).

Een rekenschema waardoor het haardonderzoek van aardbevingen zou kunnen worden gemechaniseerd en versneld en dat door een rekenautomaat zou kunnen worden verwerkt, werd voltooid en met succes beproefd (I 4).

Het onderzoek van niet-orthogonale aardbevingsmechanismen werd afgesloten; het resultaat werd opgenomen in een publicatie over het haardmechanisme van Europese aardbevingen (I 5).

Voor het gebied van Zuid-Amerika werd een onderzoek ingesteld naar het mechanisme van de diepe en intermediaire bevingen die langs de westelijke rand van Zuid-Amerika voorkomen (I 6).

Het onderzoek van spoelenstelsels, waarin homogene magneetvelden kunnen worden opgewekt, werd afgesloten en leidde tot een publicatie (I 7).

Ook de bewerking van de magnetische registreringen van het NAVADO-project werd voltooid (I 8).

Het onderzoek van stroomsystemen in de ionosfeer, die de dagelijkse variatie van het aardmagnetisme kunnen verklaren, werd voortgezet. Getracht werd de noord-zuid asymmetrie van de centra van deze stroomwervels theoretisch te verklaren (I 9).

Het geofysische onderzoek op het continentale plat ten noorden van Suriname (O.C.P.S. I), in welk onderzoek het K.N.M.I. de verantwoordelijkheid voor de aardmagnetische metingen op zich had genomen, werd afgesloten en leidde tot een publicatie (I 10).

Het onderzoek der "solar flare" effecten uit de jaren 1959-1961 werd afgesloten en klaargemaakt voor publicatie (I 11).

De magnetische metingen die in verband met het afsluiten van de derde Belgisch-Nederlandse Antarctische-expeditie werden uitgevoerd in de Indische Oceaan en de Middellandse Zee werden gereed gemaakt voor publicatie (I 12).

Een onderzoek van de seculaire variatie van het aardmagnetisme over de gehele aarde, dat van belang is voor de kwestie van de zg. westelijke drift, leidde tot een methode, waarbij de sterkte van het aardmagnetisme in een bepaald punt op het aardoppervlak wordt gerepresenteerd door een dipoolvector. Deze methode geeft een zeer overzichtelijk middel om de gedragingen van het aardmagnetisch veld in de loop van de jaren te overzien (I 13).

Het onderzoek van de demagnetisatiespectra van het natuurlijke remanente magnetisme en van het thermo-remanente magnetisme van gesteenten, dat van belang zou kunnen zijn voor de bepaling van de sterkte van het aardmagnetisme in vroegere geologische perioden, werd voortgezet (I 14).

Wat het ionosfeeronderzoek in De Bilt betreft, werden goede resultaten bereikt met een correlatie-apparatuur voor ionosferische driftmetingen. Deze apparatuur bleek automatisch te kunnen werken gedurende de nacht en maakte het daardoor mogelijk één etmaal per week de driftbewegingen in het gebied van de E-laag te volgen (I 15).

De plannen voor het uitbreiden van de Mitra-methode voor het bepalen van de drift in de ionosfeer over een groot oppervlak werden verder uitgewerkt. Een aantal proefontvangers registreerden gedurende geruime tijd op zeer bevredigende wijze (I 16). De Rijksuniversiteit te Utrecht werd bereid gevonden een geschikt terrein in de "Uithof" af te staan, waarop dit onderzoek voor een periode van ca. 18 maanden kan worden verricht. Gehoopt wordt dat omstreeks medio 1968 met de metingen een begin kan worden gemaakt.

De apparatuur voor het meten van driftbewegingen in de ionosfeer bij Paramaribo werd in de loop van het jaar stopgezet doordat de registreringen al te zeer in kwaliteit achteruit gingen. De apparatuur werd naar Nederland gezonden voor een algehele revisie (I 17).

De bewerking van de opnamen van natriumsporen in de ionosfeer boven Suriname is nu zover gevorderd dat in 1968 de uitkomsten kunnen worden verwacht (I 18).

## J. Onderzoekingen op instrumenteel gebied

### I. Ontwikkeling nieuwe instrumenten

De bouw van een sonische anemometer t. b. v. het turbulentie-onderzoek vorderde door personeelsgebrek slechts weinig. Enige proeven, met het doel om de microfoonssystemen tevens als geluidsbron te gebruiken, werden voorbereid. Naar verwachting zal niet voor het laatste kwartaal van 1968 een eigenlijke voortzetting van dit onderzoek kunnen geschieden (J 1).

Een gewijzigd ontwerp van de temperatuur-fluctuatie-meter is beproefd bij het verdampingsonderzoek in de toekomstige polder Zuid-Flevoland. Met behulp van een speciale versterker zijn snelregistraties op ponsband vastgelegd. Tijdens de gehele meetperiode werden goede resultaten verkregen. Met de productie van een kleine serie in definitieve uitvoering wordt dit onderzoek afgesloten (J 2).

Het verdampingsonderzoek in de toekomstige polder Zuid-Flevoland werd voortgezet. Er werden nog enige aanvullende schakelingen ontworpen o. a. een speciale integrator voor het bepalen van de gemiddelde fluctuaties, gemeten met behulp van de driecomponentenvaan, die in 1966 op het K. N. M. I. is ontworpen.

Verder werd de bevochtiging van de psychrometers door toepassing van een elektronisch geregeld pompsysteem aanzienlijk verbeterd. Tot het einde van het project in oktober 1967 heeft de gehele apparatuur vrijwel zonder storingen goed gefunctioneerd (J 3).

Voor het integreren van zeer kleine gelijkspanningen, die door stralingsapparatuur worden geleverd, is een elektronische schakeling ontworpen. Door gebruik te maken van moderne schakelementen (o. a. complementaire siliconplanartransistoren) is een stabiele versterker geconstrueerd, die een zeer lage ingangsruijspanning van ongeveer 0,01 microvolt vertoont. Door tegenkoppeling kunnen integratie-tijden tot enige etmalen worden bereikt.

De proefschakeling is in het laboratorium uitvoerig onderzocht en werkt zeer bevredigend. Er zijn voorbereidingen getroffen voor het in print-techniek uitvoeren van een drietal prototypen, die aan een praktijkproef zullen worden onderworpen (J 4).

In verband met de aanvraag van een nieuwe serie registrerende regenmeters is nagegaan of verbeteringen in dit soort meters zouden kunnen worden aangebracht. Tevens bestaat behoefte aan een registratie op afstand van de neerslaghoeveelheid, waarbij van een normale recorder gebruik kan worden gemaakt. Er is een prototype ontworpen, waarbij de periodieke lediging van het reservoir door het openen van een magnetische kraan geschiedt. Deze opening wordt gestuurd door een zg. reedrelais, bestaande uit een contact dat door een op de vlotter geplaatst klein magneetje wordt bediend. Voor afstandregistratie is de vlotter via een overbrengingsmechanisme gekoppeld met een variabele weerstand. Het prototype heeft een duurproef van ongeveer een half jaar met goed resultaat doorstaan (J 5).

Voor het vastleggen van meetwaarden van de mastprojecten (Vlaardingen en Noordwijkerhout) is in eerste instantie gebruik gemaakt van analoge registratieapparatuur, in de vorm van registrerende milli-ampèremeters, servo-recorders en speciale registrerende apparatuur o. a. voor de windrichting.

Tevens is op bescheiden schaal digitale ponsapparatuur toegepast om b. v. van enkele meetwaarden de gegevens op ponsband vast te leggen.

Teneinde het mogelijk te maken om alle meetwaarden in digitale vorm te registreren is een volledig elektronische schakeling voor het aftasten van de meetelementen ontworpen. Deze meetcyclus kan met een instelbaar tijdsinterval worden herhaald, terwijl de aftasting geprogrammeerd plaatsvindt.

Voorts is door o. a. elektronische integratie een reductie van het waarnemingsmateriaal verkregen.

De ontworpen digitale aftast- en ponsapparatuur is opgebouwd uit printplaten en is einde 1967 in een kleine serie in productie genomen (J 6).

Nieuwe apparatuur voor het nemen van monsters voor het meten van de radioactiviteit van de lucht bij lage concentraties werd ontworpen en grotendeels vervaardigd, waarbij de bemonsterde lucht gelijkmatig wordt verdeeld over drie, van meetflenzen voorziene aanzuigbuizen. Hierdoor kan tevens een inzicht worden verkregen in de inhomogeniteit van de verdeling van de radioactiviteit over het in de lucht zwevende stof (J 9).

De in 1966 begonnen studie van windvanen, welke o. a. leidde tot het ontwerpen van de Aeolivaan, werd voorlopig afgerond met een windtunnelonderzoek. De tot nu toe verkregen resultaten werden bewerkt in een artikel dat geplaatst werd in het Journal of Applied Meteorology (J 7).

Ten behoeve van het meten van het mistdruppelspectrum werd een impactor opstelling gebouwd. De lucht en de mistdruppeltjes worden in de impactor gezogen. De mistdruppeltjes slaan door hun traagheid op een met gelatine geprepareerd glasplaatje. Een in de gelatine ontstaan kratertje wordt met behulp van een fase-contrast microscoop zichtbaar gemaakt. De zichtbare kraterrand heeft een diameter die ca. 1,6 maal zo groot is als de diameter van het oorspronkelijke druppeltje.

De gelatine plaatjes zijn in een droge omgeving vrijwel onbeperkt houdbaar (J 11).

Onder B I werd reeds vermeld dat een apparatuur in ontwikkeling is om de waterinhoud van mist te bepalen middels electrostatische precipitatie (J.8).

## II. Verbetering in de opstelling van instrumenten en in de bewerking van gegevens

Een onderzoek naar de meetnauwkeurigheid van de op het K.N.M.I. aanwezige anemometers werd begonnen en wel met de uitwerking van de ijkingen, welke in 1966 waren uitgevoerd in de windtunnel van het Nationaal Laboratorium voor Lucht- en Ruimtevaart (N.L.R.). Het onderzoek wordt voortgezet in de K.N.M.I.-windtunnel (J 10).

Bij de radiosonde opstijgingen, welke tot boven 30 km reiken, neemt de stralingscorrectie aanzienlijk toe. De bestaande stralingscorrectietabellen, geldig tot 32 km, zijn herberekend en geëxtrapoleerd tot 45 km. De stralingscorrectie hangt op grote hoogte in sterke mate af van de ventilatiesnelheid, de zonshoogte en het albedo. Met deze parameters wordt voortaan gedurende de gehele opstijging rekening gehouden. Bij de rasonneermethode begint de geopotential (in gpm) boven 30 km af te wijken van de geometrische hoogte (in m). Voorts wordt de traagheidscorrectie aanzienlijk. Beide laatste effecten zijn in één tabel verenigd. Bij de opstijging wordt thans met deze effecten rekening gehouden (J 12).

De registrerende SO<sub>2</sub>-meter van het type Atlas Electric Devices Cie., welke bij de 80 m mast wordt opgesteld, vergt een langdurig onderzoek wat betreft de mogelijke vervuiling van de elektroden, de eventuele SO<sub>2</sub>-adsorptie aan de wand van de aanzuigleidingen en de storingen door interfererende stoffen. Om dit laatste effect op te heffen worden filters geplaatst boven in de aanzuigleidingen en vlak voor het apparaat (J 13).

Helaas was tijdgebrek er de oorzaak van dat nog geen begin kon worden gemaakt met het samenstellen van het eindrapport over de resultaten van vergelijkende metingen van de temperatuur in verschillende typen van hutten.

Een voortgezet onderzoek naar de mogelijkheid om de temperatuur van de lucht ook op de boeien te meten, leverde een goed bruikbare opstelling van de thermograaf waarmee in september in het Deltagebied de temperatuur van de lucht werd bepaald (J 14).

Van het in 1966 verricht aanvullende onderzoek naar de mogelijkheid om bladnatperioden te bepalen, zal in 1968 het verslag verschijnen (J 15).

In het verslagjaar werd begonnen met een onderzoek naar de representativiteit van de windmetingen in De Bilt. Hiertoe worden de geostrofische wind, de wind gemeten op 10 m hoogte boven het weiland nabij het Instituut, de wind gemeten op verschillende hoogten aan de 20 m mast op het K.N.M.I. terrein en de wind gemeten te Lopik en te Herwijnen onderling vergeleken.

De metingen van de neerslag te De Bilt met de voorlopig aanvaarde internationale standaardregenmeter (P.R.I.P.) en met de eigen standaardregenmeter (opvangopening 200 cm<sup>2</sup>), de grondregenmeter (200 cm<sup>2</sup>) en de oude standaardregenmeter (400 cm<sup>2</sup>) werden voortgezet, teneinde de gegevens dezer instrumenten onderling te kunnen vergelijken. De betreffende werkgroep van de Wereld Meteorologische Organisatie heeft zich in juni beraden over de wijze waarop de uitkomsten zullen worden bewerkt. Dit zal door het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België gebeuren (J 17).

Een statistische bewerking van het tot en met december 1967 ontvangen internationale waarnemingsmateriaal afkomstig van Campbell-Stokes zonneshijngauto-grafen vond plaats. Ook nu weer bleken de reductiefactoren uiteen te lopen van 1,00 tot 1,20 (J 18).

### III UITVOERENDE DIENST

#### A. Waarnemingen

##### a. Meteorologische waarnemingen in Nederland

##### 1. Synoptische stations

Het aantal synoptische waarnemingsstations bleef gehandhaafd op 26, t.w. 22 landstations en 4 lichtscheperen. Alle stations, met uitzondering van Ramspol en Zierikzee verrichtten het gehele etmaal door, ook tijdens de weekeinden, elk uur een meteorologische waarneming.

Behalve over deze synoptische waarnemingen had de uitvoerende dienst in De Bilt ook de beschikking over uurlijks met behulp van radar verrichte waarnemingen omtrent aanwezigheid, intensiteit en verplaatsing van neerslaggebieden. De verkregen gegevens over deze gebieden werden daartoe in gecodeerde vorm in de nationale telexomroep opgenomen. Ook vond op routinebasis verspreiding van de gegevens over het internationale meteorologische telexnet in Europa plaats.

Voorts stonden ten dienste - in het bijzonder ten gerieve van de wind- en stormwaarschuwingdienst - doorlopende windregistraties, verricht aan een ongeveer 1 mijl uit de kust bij Katwijk staande meetpaal van de Rijkswaterstaat, alsmede waarnemingen, verricht door personeel van de Koninklijke Luchtmacht op de Vliehors.

De zichtwaarnemingen, verricht door de radarposten van de Dienst van het Loodswezen, langs enkele loodsposten voor de Nieuwe Waterweg hebben ook in het verslagjaar - in het bijzonder voor de op de luchthaven Zestienhoven en in Zierikzee gevestigde meteorologische diensten hun nut bewezen.

##### 2. Luchtvaartmeteorologische stations

De lokale zichtwaarnemingsposten, verzorgd door vrijwillige waarnemers, rond de luchthavens Schiphol, Eelde en Zestienhoven bleven nagenoeg ongewijzigd gehandhaafd. De samenwerking met de waarnemers was bij voortduring goed.

Een lokaal net van door vrijwillige waarnemers bezette posten voor zichtwaarnemingen op verzoek rondom het luchtvaartterrein Zuid-Limburg kwam tot stand.

Op Schiphol bracht de overgang naar het nieuwe stationsareaal op 8 mei een belangrijke verandering teweeg in de methodiek van het waarnemen. De waarnemingspost is in dit areaal gevestigd in de verkeerstoren op een hoogte van ca. 36 meter boven het terreinniveau. De waarnemingen geschieden derhalve met behulp van elektrisch overgebrachte aanwijzingen van elders op het luchtvaartterrein opgestelde instrumenten.

Het oude waarnemingsterrein met onderkomen in het areaal Schiphol-Oost werd het gehele jaar nog in stand gehouden als reserve waarnemingsplaats. Het optreden van ernstige storingen in elektrische instrumenten maakte het verrichten van de waarnemingen op het reserveterrein noodzakelijk gedurende de perioden 20 t/m 25 augustus en 3 t/m 6 september.

Op 27 juni werd begonnen met het registreren van windrichting en -snelheid op twee plaatsen op het luchtvaartterrein ten behoeve van een onderzoek naar de variabiliteit van het windveld over de luchthaven. De bewerking van de gegevens kon nog niet ter hand worden genomen.



Op 21 april werden de transmissometers voor de kop en nabij de drempel van baan 19 buiten dienst gesteld. De aan verzakking onderhevige paalfunderingen van de transmissometer nabij de drempel van baan 19 zijn in de zomer vervangen door betonnen blokken.

In het verslagjaar werden transmissometers geplaatst bij de drempel van baan 06, voor de kop van baan 24 en bij de drempel van baan 27.

De transmissometers bij de banen 06, 19 en 24 konden in het verslagjaar echter nog niet in gebruik worden genomen. De transmissometer bij baan 27 werd na een proefperiode op 22 december in gebruik gesteld.

In verband met de ingebruikneming van het nieuwe verkeersareaal moest de waarnemingspost voor het visueel bepalen van de zg. "Runway Visual Range" (R. V. R.) bij baan 19 worden opgeheven.

In het najaar was de installatie van de transmissometers nog niet zover gereed gekomen, dat langs instrumentele weg de R. V. R. kon worden bepaald. Als een tijdelijke maatregel zijn door de dienst mogelijkheden gezocht om op voornoemde banen de R. V. R. alsnog visueel te bepalen voor enige geselecteerde afstanden. Daartoe werden op deze banen enkele lampen van de baanverlichting gericht op een waarnemingspost, die enigszins buiten de as van de baan is gelegen, zodat vandaar kon worden bepaald of de R. V. R. meer of minder bedraagt dan de afstand tot een van die lampen. Deze nood-voorziening werd op 23 november van kracht.

De pluviograaf met elektrische aanwijzing in de nieuwe waarnemingsruimte is in het verslagjaar nog niet geplaatst. Derhalve moesten de neerslagmetingen op 8 mei worden gestaakt. Op 12 mei werd een regenmeter opgesteld in het plantsoen nabij de verkeerstoren. De metingen aldaar worden beïnvloed door de aanwezigheid van struikgewas en hoge gebouwen in de nabijheid.

Door het thans ontbreken van een geschikt terrein werd het meten van de dikte van de sneeuwlaag te Schiphol gestaakt.

Met ingang van 8 mei moesten de zonneshijnmetingen worden gestaakt, omdat er nog geen zonneshijnautografen konden worden geplaatst op de nieuwe verkeerstoren. Op 26 juni werd de registrering hervat met twee op de toren geplaatste autografen.

Van 8 mei af stond de dienst geen weerradar meer ter beschikking. Gebrekkige gegevens konden worden verkregen met behulp van een televisiebeeld van de lange afstandsradar van de Rijksluchtvaartdienst, terwijl voorts de van het K. N. M. I. en andere stations ontvangen radarberichten regelmatig in kaart werden gebracht. Voor de luchtvaart zijn deze berichten echter onvoldoende. Een nieuwe weerradar is in bestelling.

Te Rotterdam hebben gedurende het verslagjaar in het instrumentarium geen veranderingen plaatsgevonden. Voorbereidingen werden getroffen voor de plaatsing van een transmissometer in verband met het gereedkomen van de nieuwe aanvlieg- en baanverlichting van baan 24.

De visuele waarnemingen gedurende de avond en nacht werden sinds maart in ernstige mate gestoord door het in gebruik nemen van een nieuwe platformverlichting. Het bepalen van de wolkenhoogte met een conventioneel wolkenlicht is nu vrijwel onmogelijk geworden, terwijl het schatten van het zicht bij enigszins lage waarden over een vrij grote sector zeer moeilijk is.

Aan het einde van het verslagjaar trad een verdere achteruitgang in de waarnemingsmogelijkheden op, doordat de bouwactiviteiten voor de nieuwe dienst ruimte het uitzicht in een belangrijke richting belemmeren.

In het kader van de berichtenuitwisseling met Dirkzwagers Scheepsberich-  
tendienst werden 484 zichtrappen van de radarstations langs de Nieuwe Water-  
weg ontvangen.

### 3. Aerologische stations

Aerologische waarnemingen werden alleen in De Bilt verricht, t.w. twee-  
maal per etmaal (0000 en 1200 gmt) een radiosonde-opstijging, gecombineerd met  
hoogtewindmeting en eveneens tweemaal per etmaal (0600 en 1800 gmt) een hoog-  
tewindmeting afzonderlijk.

#### Resultaten radiosondewaarnemingen te De Bilt

| jaar | aantal<br>waarnemingen | gemiddeld bereikte hoogte |    |
|------|------------------------|---------------------------|----|
|      |                        | m                         | mb |
| 1958 | 730                    | 22743                     | 36 |
| 1959 | 729                    | 23321                     | 34 |
| 1960 | 732                    | 21780                     | 42 |
| 1961 | 730                    | 21235                     | 45 |
| 1962 | 730                    | 22714                     | 36 |
| 1963 | 731                    | 23321                     | 34 |
| 1964 | 733                    | 23661                     | 31 |
| 1965 | 728                    | 24686                     | 26 |
| 1966 | 726                    | 25250                     | 24 |
| 1967 | 730                    | 24630                     | 27 |

#### Aantal malen, dat in 1967 bepaalde drukniveaus werden overschreden

| maand  | aantal | 200 | 150 | 100 | 70  | 50  | 30  | 10 |
|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|        | waarn. | mb  | mb  | mb  | mb  | mb  | mb  | mb |
| jan.   | 62     | 62  | 61  | 60  | 58  | 53  | 38  | 4  |
| feb.   | 56     | 56  | 56  | 54  | 51  | 45  | 35  | 0  |
| mrt.   | 62     | 62  | 62  | 60  | 58  | 52  | 35  | 0  |
| apr.   | 60     | 60  | 60  | 60  | 55  | 49  | 39  | 0  |
| mei    | 62     | 61  | 61  | 60  | 57  | 56  | 45  | 3  |
| juni   | 60     | 59  | 58  | 58  | 57  | 54  | 43  | 7  |
| juli   | 62     | 61  | 61  | 59  | 58  | 55  | 50  | 6  |
| aug.   | 62     | 60  | 59  | 59  | 56  | 56  | 48  | 0  |
| sep.   | 60     | 60  | 59  | 57  | 55  | 50  | 41  | 8  |
| okt.   | 62     | 61  | 58  | 56  | 52  | 44  | 31  | 1  |
| nov.   | 60     | 60  | 58  | 57  | 51  | 46  | 35  | 0  |
| dec.   | 62     | 62  | 59  | 55  | 50  | 46  | 31  | 3  |
| totaal | 730    | 724 | 712 | 695 | 658 | 606 | 471 | 32 |
| %      |        | 99  | 98  | 95  | 90  | 83  | 64  | 4  |

Voor de hoogtewindwaarnemingen werd gebruik gemaakt van:

- de Selenia-radar te 0000 en 1200 gmt;
- een radar van het type 3MK-7 te 0600 en 1800 gmt, behalve in die gevallen,  
dat het bereik van deze radar onvoldoende was om de ballon tot het spring-  
punt te volgen.

### Hoogtewindwaarnemingen 1967

|                      |                                                            | gevolgd met  |              | totaal       |
|----------------------|------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                      |                                                            | Selenia      | 3MK7         |              |
| ballons met sonde    | aantal waarnemingen<br>gem. bereikte hoogte<br>(in meters) | 475<br>25412 | 237<br>22848 | 712<br>24559 |
| ballons zonder sonde | aantal waarnemingen<br>gem. bereikte hoogte<br>(in meters) | 270<br>22945 | 478<br>23295 | 748<br>23169 |

#### 4. Klimatologische stations

##### Hoofdstations

Op 8 maart raakte de windmeter te Vlissingen defect als gevolg van een aanvaring van de havendam. Vanaf 10 maart werd de wind gemeten op het dak van het gebouw.

In de tweede helft van het jaar werden op de stations De Bilt, Den Helder en Beek bij het registreren van stralingsgegevens bij wijze van proef stempelende tellers in gebruik genomen. De resultaten van deze proefneming zijn bevredigend.

##### Termijnstations

Het station te Venlo werd per 1 juni verplaatst. Op de oude en de nieuwe opstellingsplaats werden gedurende enkele maanden vergelijkende metingen verricht. De regenmetingen van het nieuwe station werden reeds vanaf 1 april gebruikt.

Op 3 augustus werd het station te Poortugaal verplaatst. Te Kornwerderzand werd de nattebolthermometer vanaf 2 augustus kunstmatig geventileerd.

Aan het einde van het verslagjaar waren op één derde deel van de stations de Six-thermometers vervangen door afzonderlijke maximum- en minimumthermometers. Op de standen van de minimumthermometers worden verlopende correcties toegepast.

##### Parallelstations

Het voormalig termijnstation te Naaldwijk werd per 1 januari 1967 opgeheven.

De metingen op het station De Kooy werden voortgezet.

##### Regenstations

Door mutaties in het waarnemerscorps werd de regenmeter verplaatst te Dinther, Voorthuizen, Roermond, Schagen, Marum en Sappemeer. Te Vlagtwedde werd de regenmeter verplaatst.

##### Stations voor onweer en optische verschijnselen

In de loop van het verslagjaar kwamen enige mutaties voor:

Op 31 december 1967 bedroeg het aantal waarnemers voor:

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| onweer                            | : 81 |
| optische verschijnselen           | : 6  |
| onweer en optische verschijnselen | : 29 |

### Zonneschijnstations

Op de luchthaven Schiphol werden als gevolg van het in gebruik nemen van het nieuwe stations- en dienstgebouwencomplex van 9 mei t/m 21 juni de metingen niet verricht. Op 22 juni werden 2 zonneschijnmeters ter weerszijden van de verkeerstoren geplaatst en de metingen hervat.

Te Amsterdam werd op 13 maart de zonneschijnautograaf, welke van een afwijkend model was, vervangen door een exemplaar van het gangbare model.

### Windstations

Te Wapserveen kwamen enkele onderbrekingen voor bij de registratie van de windrichting.

Aan het einde van het verslagjaar deden zich enkele moeilijkheden voor met betrekking tot de registraties van de stations Lelystad, Leeuwarden en Twente.

De "Dines" te Lelystad zal begin 1968 worden vervangen door nieuwe windapparatuur.

### Speciale stations voor onderzoek in het Deltagebied

Door het uitvallen van de waarnemer werden de metingen van neerslag en verdamping te Woensdrecht per 1 augustus gestaakt.

Verdampingsmetingen werden uitgevoerd van 1 maart tot 30 november.

Het aantal speciale stations bedroeg op 31 december 1967:

|                                                |   |    |
|------------------------------------------------|---|----|
| Hoofdstations                                  | : | 2  |
| Termijnstations                                | : | 7  |
| Regenstations                                  | : | 9  |
| Verdampingsstations                            | : | 20 |
| Grondtemperatuurstations                       | : | 9  |
| Stations voor meting van de min.temp. op 10 cm | : | 9  |

### 5. Fenologische waarnemingen

Aan het eind van het jaar namen de volgende aantallen personen deel aan de verschillende groepen fenologische waarnemingen:

|                               |                |      |
|-------------------------------|----------------|------|
| Houtgewassen in het voorjaar  | :              | 64   |
| Wilde planten in het voorjaar | :              | 122  |
| Wilde planten in de zomer     | :              | 70   |
| Trekvlinders                  | :              | 165  |
| Landbouwgewassen              | :              | 38   |
| Fruitgewassen                 | { Groot fruit  | : 77 |
|                               | { Klein fruit  | : 43 |
| Trekvogels                    | { Kievit       | : 76 |
|                               | { Fitis        | : 57 |
|                               | { Gierzwaluw   | : 85 |
|                               | { Tjiftjaf     | : 65 |
|                               | { Boerenzwaluw | : 86 |
| Wilde kastanje                | :              | 302  |
| Nachtvorst                    | :              | 72   |

### 6. 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 wekelijks monsters neerslag verzameld, Dagelijks werden monsters lucht verzameld te Den Helder, Eelde, Eindhoven en Vlissingen. Voorts werden monsters ontvangen van 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 ter zee

Helaas liep gedurende het verslagjaar het aantal waarnemingen in de Noord-zee t.o.v. 1966 enigszins terug.

Deze teruggang viel bij alle medewerkende categorieën van schepen te constateren met uitzondering van de categorie "overige selected ships". Dit laatste vindt zijn reden in de in 1967 aangevangen medewerking van het instructie-vaartuig ms. "Prinses Margriet" van de "Stichting Kon. Onderwijsfonds voor de Scheepvaart".

In het verslagjaar werden door 17 vissersvaartuigen waarnemingen ingezonden. Drie dezer schepen waren het gehele jaar door actief, zij zonden resp. 333, 270 en 315 waarnemingen in, dat is 43% van het totaal van de door de vissersschepen, met inbegrip van het visserijonderzoekingsvaartuig "Willem Beukelsz", ingezonden waarnemingen.

Aantal waarnemingen van Nederlandse schepen in het Noordzeegebied

|       | selected ships |         | vissers-<br>schepen<br>(+ "W.B.") | suppl.<br>ships | Kon.<br>Marine | totaal |
|-------|----------------|---------|-----------------------------------|-----------------|----------------|--------|
|       | HKS De Hoop    | overige |                                   |                 |                |        |
| jan.  | 128            | 1       | 156                               | 5               | 4              | 294    |
| febr. | 144            | 3       | 223                               | -               | -              | 370    |
| mrt.  | 117            | 25      | 350                               | 7               | -              | 499    |
| apr.  | 113            | 27      | 232                               | 2               | 4              | 378    |
| mei   | 65             | 31      | 124                               | 2               | 6              | 228    |
| juni  | 157            | 21      | 260                               | 1               | 17             | 456    |
| juli  | 3              | 2       | 104                               | 1               | -              | 110    |
| aug.  | 125            | 19      | 149                               | -               | 1              | 294    |
| sep.  | 106            | 25      | 124                               | 5               | 2              | 262    |
| okt.  | 44             | 37      | 131                               | -               | 1              | 213    |
| nov.  | 70             | 32      | 155                               | -               | -              | 257    |
| dec.  | 22             | 18      | 120                               | -               | -              | 160    |
| 1967  | 1094           | 241     | 2128                              | 23              | 35             | 3521   |
| 1966  | 1193           | 68      | 2567                              | 48              | 117            | 3993   |
| 1965  | 1218           | 107     | 1045                              | 55              | 193            | 2618   |
| 1964  | 1134           | 81      | 1709                              | 65              | 115            | 3104   |
| 1963  | 1245           | 71      | 2100                              | 88              | 111            | 3615   |
| 1962  | 1081           | 35      | 3088                              | 7               | 21             | 4232   |

De Nederlandse weerschepen "Cirrus" en "Cumulus" voeren resp. 8 en 7 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 "India" (59° N, 19° W), 4 naar "Juliett" (52°30' N, 20° W) en 4 naar "Kilo" (45° N, 16° W). Het aantal zeedagen van de "Cirrus" was 267, van de "Cumulus" 248.

Waarnemingen "Cirrus"

Radiosondewaarnemingen: 404 waarnemingen werden verricht met een gemiddeld bereikte hoogte van 25049 m  $\approx$  25 mbar (vorig jaar 23 mbar).

Hoogtewindwaarnemingen:

|                      | ballons   |              | totaal |
|----------------------|-----------|--------------|--------|
|                      | met sonde | zonder sonde |        |
| aantal waarnemingen  | 386       | 374          | 760    |
| gem. ber. hoogte (m) | 25040     | 23644        | 24353  |
| gem. afstand         | 81532     | 71684        | 76686  |

Synoptische waarnemingen: 6351 synoptische waarnemingen werden verricht.

Waarnemingen "Cumulus"

Radiosondewaarnemingen: 351 waarnemingen werden verricht met een gemiddeld bereikte hoogte van 26388 m  $\pm$  20 mbar (vorig jaar 22 mbar).

Hoogtewindwaarnemingen:

|                      | ballons   |              | totaal |
|----------------------|-----------|--------------|--------|
|                      | met sonde | zonder sonde |        |
| aantal waarnemingen  | 346       | 355          | 701    |
| gem. ber. hoogte (m) | 26564     | 24790        | 25666  |
| gem. afstand         | 63478     | 58483        | 60948  |

Synoptische waarnemingen: 5522 synoptische waarnemingen werden verricht.

Het aantal Nederlandse "selected ships" bedroeg aan het eind van 1967 totaal 322, d.i. 15 meer dan aan het eind van 1966 het geval was. Van de meeste van oudsher medewerking gevende scheepvaartmaatschappijen bleef het aantal "selected ships" op nagenoeg gelijk peil, enkele jongere maatschappijen voerden dit aantal op, terwijl ook enkele nieuwe maatschappijen hun schepen als zodanig aanmeldden.

Aan het eind van 1967 werkten 25 scheepvaartmaatschappijen, benevens het H.K.S. "De Hoop", het instructievaartuig "Prinses Margriet" en één "supplementary ship" mede. De indeling der scheepvaartmaatschappijen was in volgorde van het aantal "selected ships" als volgt.

|                                         | 54 selected ships |
|-----------------------------------------|-------------------|
| Kon. Java-China-Paketaart Lijnen        | 43 " "            |
| Shell Tankers                           | 35 " "            |
| Ver. Ned. Scheepvaartmaatschappij       | 28 " "            |
| Kon. Rotterdamsche Lloyd                | 27 " "            |
| Stoomvaart Mij. "Nederland"             | 23 " "            |
| Holland-Amerika Lijn                    | 19 " "            |
| PHs. van Ommeren                        | 17 " "            |
| Kon. Ned. Stoomboot-Mij.                | 14 " "            |
| Van Nievelt, Goudriaan & Co's Stv. Mij. | 10 " "            |
| Rederij "Amsterdam"                     | 8 " "             |
| Kon. Hollandsche Lloyd                  | 7 " "             |
| Ned. Pacific Tankvaart Mij.             | 5 " "             |
| Wm. H. Müller & Co's Transport Mij.     | 5 " "             |
| Stoomvaart Mij. "Oostzee"               |                   |

|                                                   |                      |
|---------------------------------------------------|----------------------|
| Ned. Tank- en Paketvaart Mij.                     | 4 selected ships     |
| Esso Tankvaart Mij.                               | 3 " "                |
| Hollandse Vrachtvaart Mij.                        | 3 " "                |
| L. Smit & Co's Internat. Sleepdienst              | 3 " "                |
| Caraïbische Scheepvaart Mij.                      | 2 " "                |
| Ned. Erts-Tankers Mij.                            | 2 " "                |
| Waling van Geest & Zonen                          | 2 " "                |
| Scheepv. Mij. "Katwijk" (Erhardt & Dekkers)       | 2 " "                |
| Ned. Gulf Tankers                                 | 2 " "                |
| Ver. Hospitaalkerkschip "De Hoop"                 | 1 " "                |
| Stoomv. Mij. "Oceaan"                             | 1 " "                |
| Bureau Wijsmuller                                 | 1 " "                |
| Stichting Kon. Onderwijsfonds voor de scheepvaart | 1 " "                |
| Totaal aantal "selected ships"                    | 322                  |
| Wm. H. Müller & Co                                | 1 supplementary ship |
| Totaal aantal medewerkende schepen                | 323                  |

Bovendien werd door enkele schepen van de Koninklijke Marine een journaal bijgehouden.

De navolgende tabel geeft de aantallen in journalen ingeschreven meteorologische waarnemingsreeksen ontvangen in de laatste vijf jaren.

|                                        | 1963    | 1964    | 1965    | 1966    | 1967    |
|----------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ned. "selected ships"                  | 150.351 | 162.432 | 139.193 | 157.290 | 149.216 |
| Lichtschepen                           | 10.587  | 11.191  | 10.990  | 11.402  | 10.632  |
| Weerschepen                            | 11.024  | 11.171  | 12.997  | 10.719  | 11.772  |
| Vissersvaartuigen en "Willem Beukelsz" | 2.356   | 1.462   | 698     | 2.375   | 2.559   |
| Totaal                                 | 174.318 | 186.256 | 163.878 | 181.786 | 174.179 |

De daarvoor in aanmerking komende journalen werden stelselmatig gecontroleerd.

Onderstaande tabel geeft per medewerkende scheepvaartmaatschappij een overzicht van de gedurende 1967 ontvangen meteorologische waarnemingsreeksen en bestekgegevens. Deze laatste zijn benodigd voor het op machinale wijze berekenen van stroomverzetten ondervonden door schepen.

| Ontvangen van:                       | aantal<br>journ. | aantal<br>meteor.<br>reeksen | gemidd.<br>aantal<br>meteor.<br>reeksen | aantal<br>stroom<br>gege-<br>vens | gemidd.<br>aantal<br>stroom<br>gegevens |
|--------------------------------------|------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
| Kon. Java-China-Paketaart Lijnen     | 150              | 19.641                       | 130.9                                   | 6.082                             | 40.5                                    |
| Shell Tankers                        | 138              | 22.724                       | 164.7                                   | 5.328                             | 38.6                                    |
| Ver. Ned. Scheepvaartmaatschappij    | 98               | 15.013                       | 153.2                                   | 5.949                             | 60.7                                    |
| Kon. Rotterdamsche Lloyd             | 72               | 12.450                       | 172.9                                   | 4.145                             | 55.9                                    |
| Stoomvaart Mij. "Nederland"          | 71               | 13.135                       | 186.4                                   | 5.955                             | 83.9                                    |
| Holland-Amerika Lijn                 | 133              | 9.948                        | 74.8                                    | 146                               | 1.1                                     |
| PHs. van Ommeren                     | 50               | 9.534                        | 190.7                                   | 2.515                             | 50.3                                    |
| Kon. Ned. Stoomboot-Mij.             | 89               | 6.607                        | 74.2                                    | 1.348                             | 15.1                                    |
| Van Nievelt, Goudriaan & Co's Stv.   | 60               | 7.860                        | 131.0                                   | 524                               | 8.7                                     |
| Mij. en Caraïbische Schp. Mij.       |                  |                              |                                         |                                   |                                         |
| Rederij "Amsterdam"                  | 21               | 6.057                        | 288.2                                   | 1.499                             | 71.4                                    |
| Kon. Hollandsche Lloyd               | 46               | 4.838                        | 105.2                                   | 1.526                             | 33.2                                    |
| Ned. Pacific Tankvaart Mij.          | 25               | 4.720                        | 188.8                                   | 1.381                             | 55.2                                    |
| Wm. H. Müller & Co's Transp. Mij.    | 14               | 3.409                        | 243.5                                   | 598                               | 42.7                                    |
| Ned. Tank- en Paketaart Mij.         | 20               | 2.207                        | 110.4                                   | 516                               | 25.8                                    |
| Esso Tankvaart Mij.                  | 13               | 2.036                        | 156.6                                   | -                                 | -                                       |
| Hollandse Vrachtvaart Mij.           | 12               | 2.519                        | 209.9                                   | 708                               | 59.0                                    |
| L. Smit & Co's Internat. Sleepdienst | 4                | 711                          | 177.8                                   | -                                 | -                                       |
| Ned. Erts-Tankers Mij.               | 11               | 1.680                        | 152.7                                   | -                                 | -                                       |
| Waling van Geest & Zonen             | 24               | 1.645                        | 68.5                                    | -                                 | -                                       |
| Scheepv. Mij. "Katwijk"              | 2                | 337                          | 168.5                                   | -                                 | -                                       |
| (Erhardt & Dekkers)                  |                  |                              |                                         |                                   |                                         |
| Ver. H. K. S. "De Hoop"              | 10               | 1.136                        | 113.6                                   | -                                 | -                                       |
| Stoomv. Mij. "Oceaan"                | 2                | 312                          | 156.0                                   | -                                 | -                                       |
| Bureau Wijsmuller                    | 4                | 523                          | 130.8                                   | -                                 | -                                       |
| St. Kon. Onderwijsfonds v. d. Schpv. | 1                | 74                           | 74.0                                    | -                                 | -                                       |
| Kon. Marine                          | 1                | 100                          | 100.0                                   | -                                 | -                                       |
| Totaal                               | 1.071            | 149.216                      | 139.1                                   | 38.220                            | 35.7                                    |

In zogenaamde "ponschahiers" werden voorts nog van twee schepen van de Kon. Marine in totaal 2.753 meteorologische waarnemingsreeksen ontvangen.

Het totaal aantal meteorologische waarnemingsreeksen sedert 1 januari 1946 bedraagt thans 2.338.561.

In 1967 werden in totaal 1.071 meteorologische journalen ontvangen, die me-rendeels ook gegevens voor stroomberekeningen bevatten

Het beschikbare materiaal voor stroomberekeningen werd uitgebreid met 38.220 gegevens, een aantal dat helaas beduidend kleiner is dan het aantal ontvangen in 1966.

Een overzicht van de over de laatste vijf jaren ontvangen aantallen stroom-berekeningen, c. q. gegevens voor machinale stroomberekening, geeft het volgende beeld.

|        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1963   | 1964   | 1965   | 1966   | 1967   |
| 35.509 | 39.387 | 38.190 | 41.763 | 38.220 |

Het totaal aantal stroomberekeningen sedert 1 januari 1946 bedraagt thans 635.571.



c. Oceanografische waarnemingen.

Aan boord van de Nederlandse lichtschepen werden over 1967 met behulp van de stroommeters 31.690 uurlijkse stroomwaarnemingen verricht.

De medewerking van schepen van de rederij Wm. H. Müller & Co te Rotterdam en die van schepen van de N.V. Hollandsche Stoomboot Mij. te Amsterdam voor het verrichten van waarnemingen van de zeewatertemperatuur en het nemen van watermonsters op routen over de Noordzee werd in de loop van 1966, resp. in de loop van 1967, helaas door deze maatschappijen beëindigd.

De weerschepen verzamelden op de reizen naar en van hun stations om de drie uren watermonsters voor zoutgehaltebepaling met gelijktijdige waarnemingen van de zeewatertemperatuur. Gedurende het verblijf op het desbetreffende station werden éénmaal per dag watermonsters genomen. Bovendien werden, in het stationsgebied liggend, zo mogelijk tweemaal per dag bathythermograafwaarnemingen verricht.

Aan boord van het weerschip "Cumulus" werden met een z.g. "Shipborne Wave Recorder" tweemaal daags golfwaarnemingen verricht.

Aan boord van drie lichtschepen werden regelmatig golfwaarnemingen verricht m.b.v. de golfhoogtemeter type "Boersma".

Werk op zee door eigen waarnemers.

Bij de volgende vaartochten en verblijven aan boord van lichtschepen en weerschepen werden onderscheidene waarnemingen verricht door ambtenaren van de onderafdeling oceanografie.

Data

|                    |                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 jan. - 4 febr.  | V.O. "Willem Beukelsz", zuidelijke Noordzee, oceanografische seriewaarnemingen, onderzoek van watermonsters op fluorescentie- en optische metingen (doorlaatbaarheid, verstrooiing van licht door zeewater).            |
| 13 - 17 februari   | V.O. "Willem Beukelsz", zuidelijke Noordzee, oceanografische seriewaarnemingen, onderzoek van watermonsters op fluorescentie, onderzoek van slibmonsters en optische metingen.                                          |
| 23 t/m 26 maart    | Deense ijsbreker "Magga Dan", gebied Rode Zee-Golf van Aden: oceanografische seriewaarnemingen en stroomwaarnemingen.                                                                                                   |
| 16 juni - 23 juli  | Weerschip "Cumulus", station Alpha ( $62^{\circ}\text{N}$ , $33^{\circ}\text{W}$ ): oceanografische seriewaarnemingen, bathythermograafwaarnemingen, golfwaarnemingen, chemische en optische metingen.                  |
| 15 aug. - 16 sept. | Weerschip "Cumulus", station Kilo ( $45^{\circ}\text{N}$ , $16^{\circ}\text{W}$ ): oceanografische seriewaarnemingen, bathythermograafwaarnemingen, golfwaarnemingen en chemische waarnemingen.                         |
| 23 en 24 oktober   | V.O. "Willem Beukelsz": oceanografische seriewaarnemingen op de raai IJmuiden-Lowestoft.                                                                                                                                |
| 13 nov. - 2 dec.   | V.O. "Willem Beukelsz": in samenwerking met het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, oceanografische seriewaarnemingen, optische waarnemingen, biologisch-chemische waarnemingen en onderzoek van slibmonsters. |

Diverse data

m. s. "Zeekoet", m. s. "Zaandam" en V.O. "Willem Beukelsz": raai van de "Haaks" langs lichtschip "Texel": 7 ééndaagse tochten, oceanografische serie-waarnemingen.

d. Geofysische waarnemingen

Het ionosfeer-peilstation te De Bilt was regelmatig in bedrijf, afgezien van een korte periode waarin, vanwege een verbouwing van het peilstation, de waarnemingen tijdelijk onderbroken moesten worden. Overeenkomstig de internationale afspraken werd ieder half uur een peiling uitgevoerd. De metingen van de absorptie in de ionosfeer vonden plaats iedere dag omstreeks het middaguur.

De resultaten van de ionosferische waarnemingen werden gepubliceerd in de reeks "Monthly Bulletin on Ionospheric, Geomagnetic, Cosmic Ray, Solar Radio Noise and Earth Current Data".

Waarnemingen van de ionosferische drift werden op één dag per week uitgevoerd, elk half uur. Een correlatie-apparaat maakte het mogelijk automatisch dag en nacht de driftmetingen uit te voeren, waarbij vrijwel direct het eindresultaat kon worden afgelezen.

De peilingen van de ionosfeer die in Paramaribo werden uitgevoerd onder toezicht van de Lands Telegraaf- en Telefoondienst aldaar, werden ieder half uur verricht; de registreringen werden op het K.N.M.I. uitgemeten. Ook deze waarnemingen werden in een reeks "Monthly Bulletin on Ionospheric, Geomagnetic, Solar Radio Noise and Earth Current Data (Paramaribo)" vastgelegd. De metingen van de drift van de ionosferische onregelmatigheden te Paramaribo werden in de loop van het jaar gestaakt; de apparatuur zal voor revisie naar Nederland worden gezonden.

Het magnetisch station te Paramaribo werd verzorgd door de Geologisch Mijnbouwkundige Dienst aldaar; maandelijks werden de magnetogrammen en de uitgevoerde metingen naar het K.N.M.I. verzonden ter bewerking.

De aardmagnetische registreringen in het magnetisch station te Witteveen werden normaal voortgezet. De absolute metingen, noodzakelijk voor het vastleggen van de basiswaarden, werden uitgevoerd met de protonmagnetometer die is ingericht voor het meten van componenten van het magnetische veld. Ter vergelijking werden regelmatig metingen van de inclinatie en de horizontale component met andere instrumenten uitgevoerd.

In het seismografisch station te De Bilt werkten de Galitzin seismografen en de langperiodische Press-Ewing instrumenten zonder onderbreking. De kortperiodieke Willmore seismografen en de Grenet seismograaf waren regelmatig in bedrijf in het seismografisch paviljoen bij het magnetisch station te Witteveen.

De seismografen te De Bilt registreerden 245 (278) aardbevingen, de Grenetseismograaf in Witteveen 193 (190); de getallen tussen haakjes zijn gemiddelde waarden over de laatste tien jaren. De seismograaf in Heerlen registreerde 21 (18) aardbevingen.

Het aantal sterke aardbevingen (met magnitude groter dan 6) bedroeg 45 (46). De sterkste aardbeving, met magnitude  $7 \frac{3}{4}$ , had plaats op 5 januari 1967. Het epicentrum lag in Mongolië. In Heerlen werden vier aardbevingen opgetekend waarvan het epicentrum in of vlakbij Valkenburg lag en wel drie bevingen op 28 april en één op 1 mei 1967.

## B. Communicatiemiddelen

Het "International Meteorological Telecommunication Network Europe" (IMTNE) werkte in het verslagjaar naar wens. In het netwerk kwam in 1967 geen verandering.

Ook het nationale teleprinter-netwerk onderging geen veranderingen.

Op het einde van het verslagjaar kwam een binnenlands facsimilé-netwerk tot stand, waarop zijn aangesloten de meteorologische diensten te De Bilt, van de luchthaven Schiphol, van de luchthaven Zestienhoven, van het luchtvaartterrein Eelde en te Zierikzee. In dit netwerk kan worden gezonden door De Bilt en Schiphol. De volgende kaartproducten worden over dit netwerk verspreid:

- radarkaarten (uurlijks);
- grondanalyses van Europa + een deel van de Atlantische Oceaan (4x per dag)
- prebaratics 18 uur van Europa + een deel van de Atlantische Oceaan (4x per dag);
- prebaratics 72 en 48 uur (2x per dag);
- prebaratics 36 uur (1x per dag).

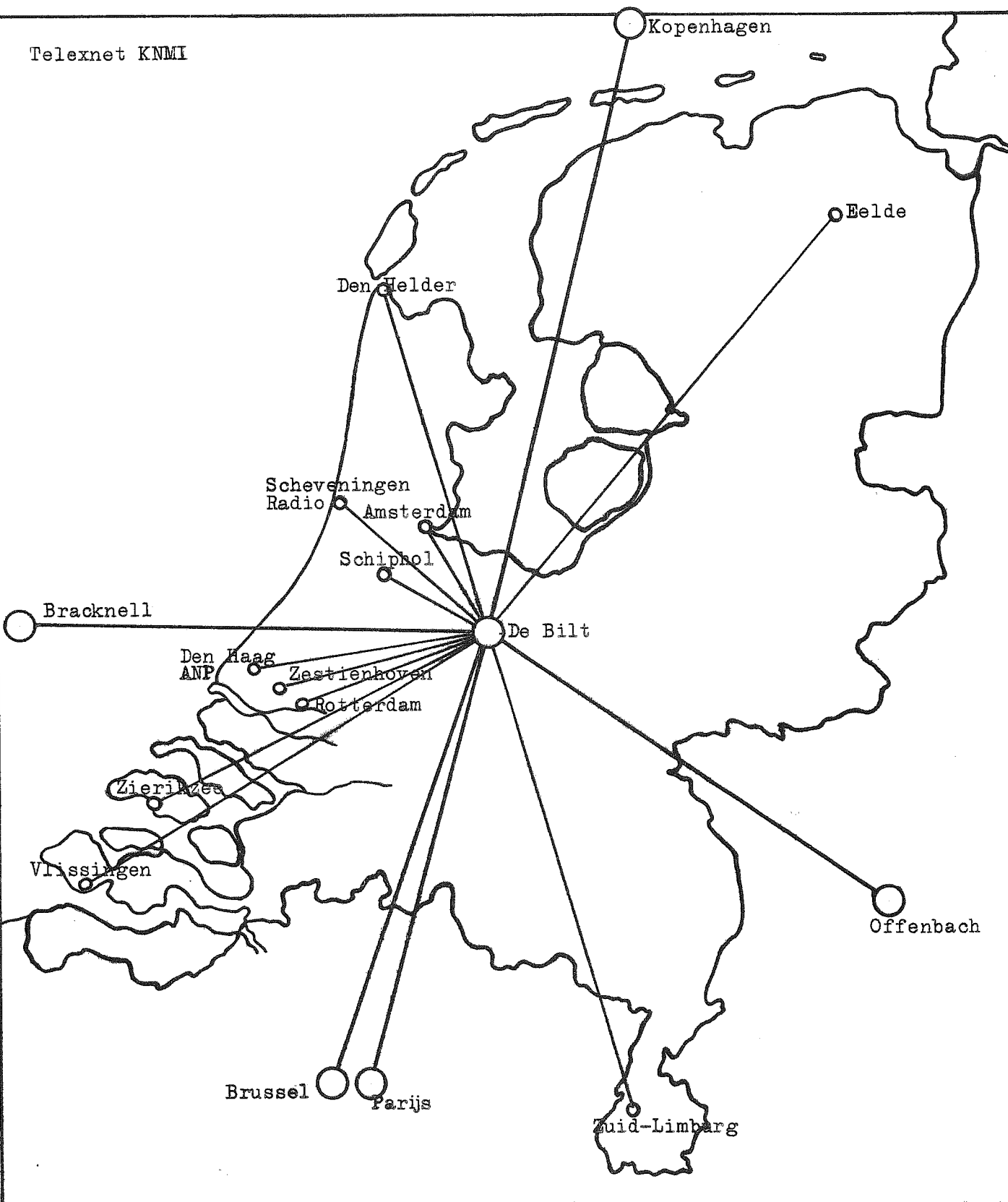
In november is voorts een lijnfacsimilé-verbinding tussen de Britse Meteorologische Dienst te Bracknell naar het K. N. M. I. te De Bilt met een meeleesverbinding naar de meteorologische dienst van Schiphol in werking gesteld. Over deze verbinding ontvangt Schiphol de kaarten, die door de meteorologische dienst van London-Airport in het kader van het Area Forecast System worden uitgegeven ten behoeve van de internationale burgerluchtvaart. De Bilt krijgt nu langs deze weg een deel van de Amerikaanse kaartproducten berekend met behulp van rekenautomaten, welke voorheen rechtstreeks werden opgevangen van een Amerikaanse op Europa gerichte radiofacsimilé-uitzending. Deze laatste is in 1967 gestaakt.

Het Meteorological Operational Teleprinter Network Europe (MOTNE) voor de uitwisseling van de voor de civiele luchtvaart benodigde operationele weerberichten en landingsterreinverwachtingen werd in het verslagjaar geheel gewijzigd. Op 1 december werd nl. het zgn. MOTNE fase III in bedrijf gesteld, waarbij 9 MOTNE centra in Europa, waaronder dat van de luchthaven Schiphol, d.m.v. een zgn. loopsysteem onderling zijn verbonden door een 50 baud full-duplex circuit. Door deze configuratie, waarvan hierna een schema is gegeven, is het mogelijk over beide kanalen van het circuit elk een afzonderlijk programma te verzenden, zodat door het systeem tegelijkertijd 2 programma's circuleren. Dit betekent, vergeleken bij het vorige systeem, een verdubbeling van de verkeerscapaciteit tussen de 9 loop-centra. De overige bij het MOTNE aangesloten vliegvelden zijn via deze 9 loop-centra d.m.v. andere loopverbindingen of door rechtstreekse circuits met het centrale loop-systeem verbonden.

De meteorologische diensten van de luchthaven Zestienhoven en van het luchtvaartterrein te Eelde kregen evenals het Luchtmacht Meteorologisch Centrum te Hilversum, de K. L. M. (3 aansluitingen) en de Japan Airlines (alleen loop I) nevenaansluitingen op MOTNE fase III. Bovendien werd een nevenaansluiting geplaatst in de baai van de meteorologische dienst te Schiphol. De berichten van Zestienhoven en Eelde worden in fase III door Schiphol in het MOTNE verspreid. De meteorologische dienst van Schiphol stelt hiervoor een Nederlands bulletin op. De berichten van Zestienhoven en Eelde worden ontvangen via de MOTNE-zendlijnen Rotterdam-Amsterdam en Groningen-Amsterdam, welke lijnen werden doorgetrokken naar Schiphol. De verzending van de Nederlandse bulletins in het MOTNE geschiedt d.m.v. een automaat.

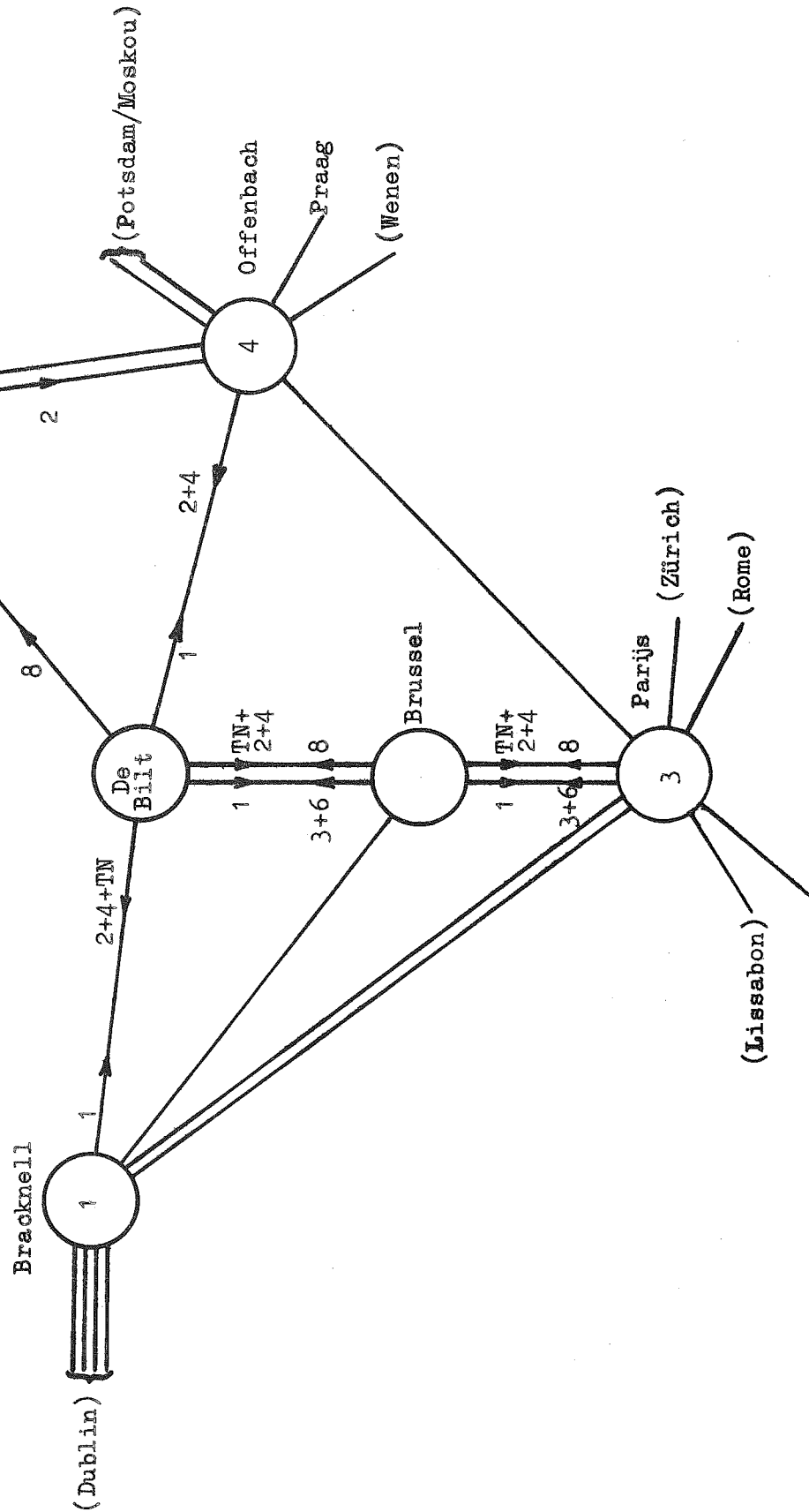
Evenals in voorgaande jaren werd het MOTNE-telexcircuit gedurende de wintermaanden tevens gebruikt voor het verspreiden van berichten, die de toestand van de landingsbaan van een aantal Europese vliegvelden weergeven bij beperkte bruikbaarheid in verband met sneeuwval, ijzel e.d. ("snow/slush reports"). Gedurende deze periode werd een copie van de MOTNE-bulletins verstrekt aan de afdeling vluchtvoorlichting van de L. V. B.

Telexnet KNMI



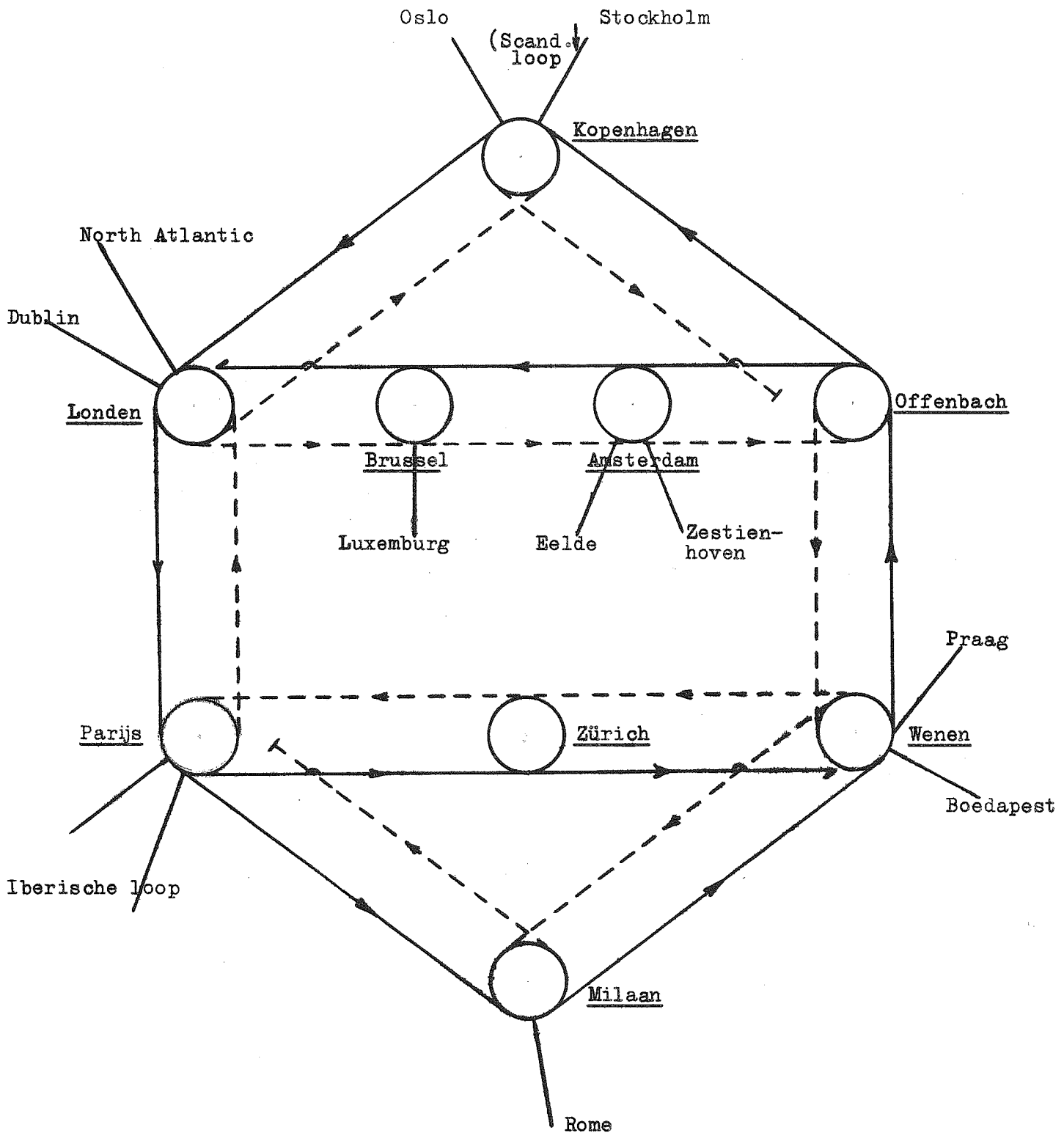
INTERNATIONALE TELEPRINTER-VERBINDINGEN MET DE BILT

- 1 = programma van Bracknell  
 2 = " " Stockholm  
 3 = " " Parijs  
 4 = " " Offenbach  
 5 = " " Moskou  
 6 = " " Rome  
 7 = " " Praag  
 8 = Amerikaans programma  
 TN = Nederlandse gegevens

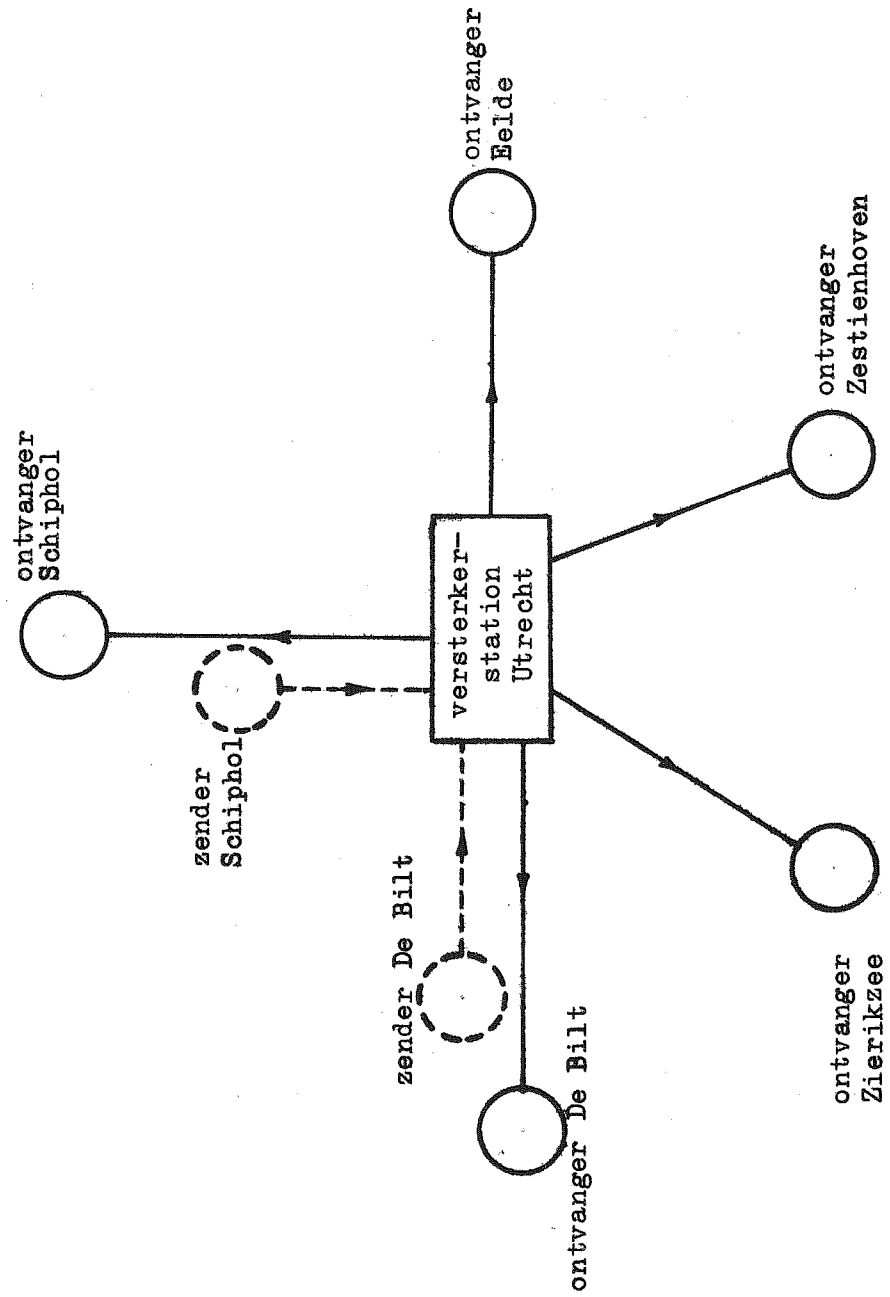


METEOROLOGICAL OPERATIONAL TELECOMMUNICATION NETWORK EUROPE (MOTNE)

FASE 3



BLNENLANDS FACSIMILÉ-NETWERK



Begin mei werd een tweede "Weather Reports Dissemination" apparatuur in gebruik genomen. Het actuele weerrapport van Schiphol, de landingsverwachting en het "transition level", die voorheen werden uitgezonden via de reservebanden van het VOLMET WRD-systeem, worden thans in de waarnemingsgondel d.m.v. de nieuwe apparatuur op de frequenties van de radiobakens VOR-Spijkerboor en VOR-Schiphol uitgezonden.

## C. Voorlichting

### a. Voorlichting omtrent toekomstig weer

De algemene meteorologische voorlichting omtrent 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 d.m.v. het telefonisch weerbericht.

Het Algemeen Nederlands Persbureau ontving ter publicatie in de dagbladen tweemaal daags een weersverwachting en met ingang van 31 juli van maandag t/m vrijdag viermaal daags en voorts een weeroverzicht en een lijst met actuele weer- en temperatuurgegevens van een groot aantal plaatsen in Europa.

De Radionieuwsdienst ontving 9 maal per dag een weersverwachting c.q. weeroverzicht voor uitzending over Hilversum I en/of Hilversum 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 eenmaal 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.

Het aantal televisieweerpraatjes, dat door meteorologen van het K.N.M.I. vanuit de studio in Bussum werd verzorgd, bedroeg steeds 4 per week. In samenwerking met de Journaaldienst van de Nederlandse Televisiestichting werd de voorbereiding om te komen tot een andere wijze van presentatie, welke groten-deels vanuit het K.N.M.I. kan worden verzorgd, voortgezet.

Er werden enkele voorbereidende besprekingen gehouden om te komen tot een doeltreffende meteorologische en oceanografische voorlichting aan maatschappijen, die boringen zullen gaan verrichten op het Nederlandse deel van het continentale plat.

Het telefonisch weerbericht 003 bleef ongewijzigd gehandhaafd. Dagelijks werden op routinebasis 11 weerberichten ingesproken. De onderstaande tabel en grafiek geven een beeld van het gebruik van de automatische telefonische weerberichtoproepen.

De berichtgeving ten behoeve van Scheepvaart en Visserij, inhoudende verwachtingen, wind- en stormwaarschuwingen voor het Nederlandse kustgebied en de Noordzee, alsmede gedurende de maanden januari en februari en juli t/m december voor Het Kanaal en het visserijgebied bij Zuid-Ierland, onderging geen wijziging. Uitgegeven werden voor het Nederlandse kustgebied 1460, voor de Noordzee 1095, voor Het Kanaal en Zuid-Ierland 729 weerberichten.

In het kader van de wind- en stormwaarschuwingdienst werden uitgegeven voor het Nederlandse kustgebied 301 en voor de Noordzee met inbegrip van Het Kanaal en Zuid-Ierland 782 waarschuwingsberichten.

Een overzicht van de frequenties van maximale windkracht waarvoor werd gewaarschuwd, is opgenomen als Bijlage 3.

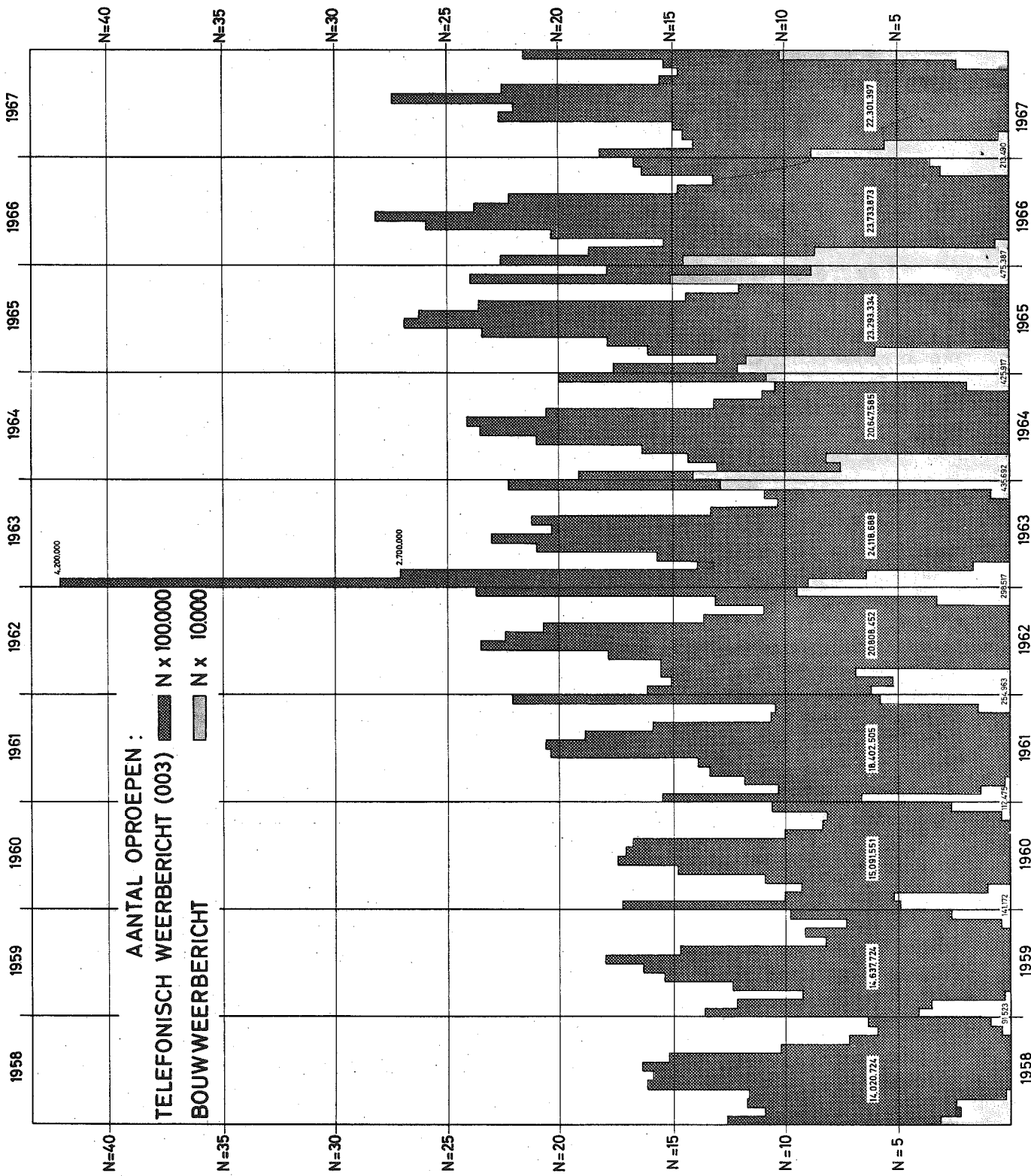


Aantal automatisch telefonische weerberichtoproepen

| maand  | 1963       | 1964       | 1965       | 1966       | 1967       |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|
| jan.   | 4.218.812  | 1.924.112  | 1.764.250  | 2.251.531  | 1.818.916  |
| feb.   | 2.707.681  | 1.298.423  | 1.296.558  | 1.861.471  | 1.400.610  |
| mrt.   | 1.390.269  | 1.429.173  | 1.625.014  | 1.532.858  | 1.445.914  |
| apr.   | 1.572.954  | 1.637.750  | 1.787.176  | 2.027.912  | 1.497.917  |
| mei    | 2.106.312  | 2.100.294  | 2.340.539  | 2.584.057  | 2.261.454  |
| juni   | 2.299.822  | 2.348.348  | 2.688.300  | 2.812.688  | 2.197.805  |
| juli   | 2.032.684  | 2.410.464  | 2.618.035  | 2.367.314  | 2.735.519  |
| aug.   | 2.121.322  | 2.054.694  | 2.364.585  | 2.214.802  | 2.246.718  |
| sep.   | 1.331.397  | 1.309.899  | 1.437.606  | 1.471.836  | 1.549.980  |
| okt.   | 1.029.213  | 1.103.326  | 1.199.376  | 1.311.017  | 1.465.549  |
| nov.   | 1.086.260  | 1.043.878  | 2.392.799  | 1.631.019  | 1.532.633  |
| dec.   | 2.221.962  | 1.998.224  | 1.779.096  | 1.667.368  | 2.148.382  |
| totaal | 24.118.688 | 20.658.585 | 23.293.334 | 23.733.873 | 22.301.397 |

Aantal uitgegeven berichten van de wind- en stormwaarschuwingdienst

| maand  | Kustgebied |      |      |      | Noordzee |      |      |      |
|--------|------------|------|------|------|----------|------|------|------|
|        | 1964       | 1965 | 1966 | 1967 | 1964     | 1965 | 1966 | 1967 |
| jan    | 15         | 32   | 19   | 15   | 62       | 104  | 79   | 88   |
| feb.   | 26         | 24   | 18   | 38   | 71       | 52   | 79   | 88   |
| mrt.   | 18         | 13   | 34   | 53   | 46       | 50   | 72   | 110  |
| apr.   | 13         | 13   | 9    | 21   | 33       | 28   | 34   | 63   |
| mei    | 5          | 10   | 17   | 18   | 27       | 23   | 33   | 39   |
| juni   | 10         | 22   | 16   | 2    | 26       | 35   | 23   | 27   |
| juli   | 11         | 18   | 1    | 2    | 42       | 24   | 13   | 16   |
| aug.   | 13         | 17   | 22   | 4    | 40       | 39   | 37   | 15   |
| sep.   | 19         | 20   | 22   | 15   | 49       | 52   | 53   | 38   |
| okt.   | 22         | 10   | 9    | 59   | 44       | 30   | 43   | 128  |
| nov.   | 22         | 68   | 32   | 28   | 76       | 109  | 82   | 77   |
| dec.   | 39         | 42   | 72   | 46   | 95       | 106  | 117  | 93   |
| totaal | 213        | 289  | 271  | 301  | 611      | 652  | 665  | 782  |



De Dienst voor Waterstandsverwachtingen voor de Nederlandse Kust werd ongewijzigd voortgezet. In 98 radiouitzendingen vanuit het K.N.M.I. en in 889 uitzendingen van de radionieuwsdienst werd een waterstandsverwachting opgenomen. Deze hadden betrekking op 160 hoogwaters te Vlissingen, op 159 te Hoek van Holland, op 177 te Den Helder, op 193 te Harlingen en op 192 te Delfzijl.

De hoogwaters van 23/24 februari, 28 februari/1 maart, 18 maart, 5 april, 4/5 oktober, 17 oktober, 6 november, 5/6 december en 15/16 december, waarvoor een verhoging van meer dan 80 cm werd verwacht, gaven aanleiding tot overleg met de Waarschuwingdienst voor Stormvloed van de Rijkswaterstaat.

Een frequentietabel van de verwachte maximale afwijkingen is opgenomen als Bijlage 4.

In het kader van de mededelingen ten behoeve van land- en tuinbouw werden met medewerking van de Plantenziektenkundige Dienst, de Proefstations voor de Groenten- en Fruitteelt, de Bloemen-, de Bollen- en de Boomteelt, het Proefstation voor de Akker- en de Weidebouw, het Proefstation voor de Champignoncultuur, de Rijkslandbouw-, tuinbouw- en veeteeltconsulenten in 1967 ten behoeve van land- en tuinbouw en veeteelt 88 radiomededelingen uitgesproken.

De aantallen berichten in de onderscheiden rubrieken waren als volgt:

|                                                                                             |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Waarschuwingen tegen het optreden van infectieperioden van de schurftzwam bij appel en peer | : 1   |
| Waarschuwingen tegen het optreden van aardappelziekte                                       | : 13  |
| Waarschuwingen tegen het optreden van de tarwestengelgalmug                                 | : 7   |
| Waarschuwingen tegen het optreden van de koolvlieg                                          | : 2   |
| Waarschuwingen tegen het optreden van ziekten en plagen bij verschillende gewassen          | : 18  |
| Adviezen betreffende cultuurmaatregelen bij diverse gewassen                                | : 20  |
| Adviezen voor veehouders                                                                    | : 1   |
| Uitstel van demonstraties e. d. met het oog op plotseling veranderde weersomstandigheden    | : 9   |
| Waarschuwingen voor de veehouderij                                                          | : 17  |
|                                                                                             | <hr/> |
|                                                                                             | 88    |

Het aantal oproepen voor het telefonisch weerbericht voor de bouwnijverheid liep, na een top bereikt te hebben in het jaar 1965, verder terug. Dit houdt waarschijnlijk verband met de betrekkelijk zachte winters van de laatste jaren. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het verloop van deze oproepen over de afgelopen 7 jaren.

Aantal oproepen automatisch telefonisch weerbericht voor de bouwnijverheid

| maand  | 1961    | 1962    | 1963    | 1964    | 1965    | 1966    | 1967    |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| jan.   | 66.677  | 62.007  | 90.145  | 140.868 | 121.201 | 145.204 | 87.781  |
| feb.   | 12.849  | 52.357  | 64.144  | 75.711  | 117.144 | 86.425  | 55.329  |
| mrt.   | 2.399   | 68.891  | 16.551  | 82.310  | 59.847  | 5.372   | 4.766   |
| nov.   | 14.078  | 32.591  | 7.793   | 19.092  | 150.402 | 30.328  | 22.952  |
| dec.   | 57.630  | 95.086  | 129.010 | 108.633 | 87.984  | 35.286  | 101.655 |
| totaal | 153.633 | 310.932 | 307.643 | 426.614 | 536.578 | 302.615 | 272.493 |

In toenemende mate wordt het K. N. M. I. door diverse zaken en bedrijven gevraagd om op speciale doeleinden afgestemde meteorologische voorlichting te verstrekken. In dit verband kunnen voor 1967 de volgende activiteiten worden genoemd:

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

Dagelijkse verstrekking van een weersverwachting voor geheel Nederland aan de N. V. Nederlandse Gasunie, als hulpmiddel bij het maken van een schatting van de in het eerstvolgende etmaal te verwachten gasafname. De dagelijkse verstrekking van een weersverwachting aan het Gasdistributiebedrijf der Staatsmijnen werd met ingang van 1 april beëindigd.

Een opgave van te verwachten maximum- en minimumtemperaturen voor een 20-tal steden in Europa aan de Coöperatieve Veilingsvereniging "Bloemenlust" te Aalsmeer in de perioden van 1 januari t/m 18 maart en 13 november t/m 31 december.

Verwachtingen omtrent sneeuwval en ijzelafzetting op rijdraden ten behoeve van de N. V. Nederlandse Spoorwegen, gedurende de wintermaanden alsmede van 17 t/m 31 maart speciale windwaarschuwingen.

Weersverwachtingen ten behoeve van de Nederlandse Pijpleiding Constructie Combinatie alsmede enkele actuele weergegevens in de periode van 30 maart t/m 4 april.

Met ingang van 22 april werden op weekeinden aan de Algemene Bond van Postduivenhouders inlichtingen verstrekt van weergegevens op door postduiven af te leggen vliegroutes.

Van 17 mei t/m 24 september werden aan de Commissiehandel Blok te Amsterdam dagelijks weerrapporten verstrekt van een aantal Amerikaanse en Canadese stations.

In de maanden juli en augustus werden ten behoeve van in Nederland vertoevende buitenlandse toeristen eenmaal per dag aan de radionieuwsdienst korte weersverwachtingen verstrekt in de Franse, Duitse en Engelse taal. Voorts werden gedurende de zomermaanden enkele malen speciale weeroverzichten verstrekt aan omroepverenigingen ter opnemings in vakantieprogramma's.

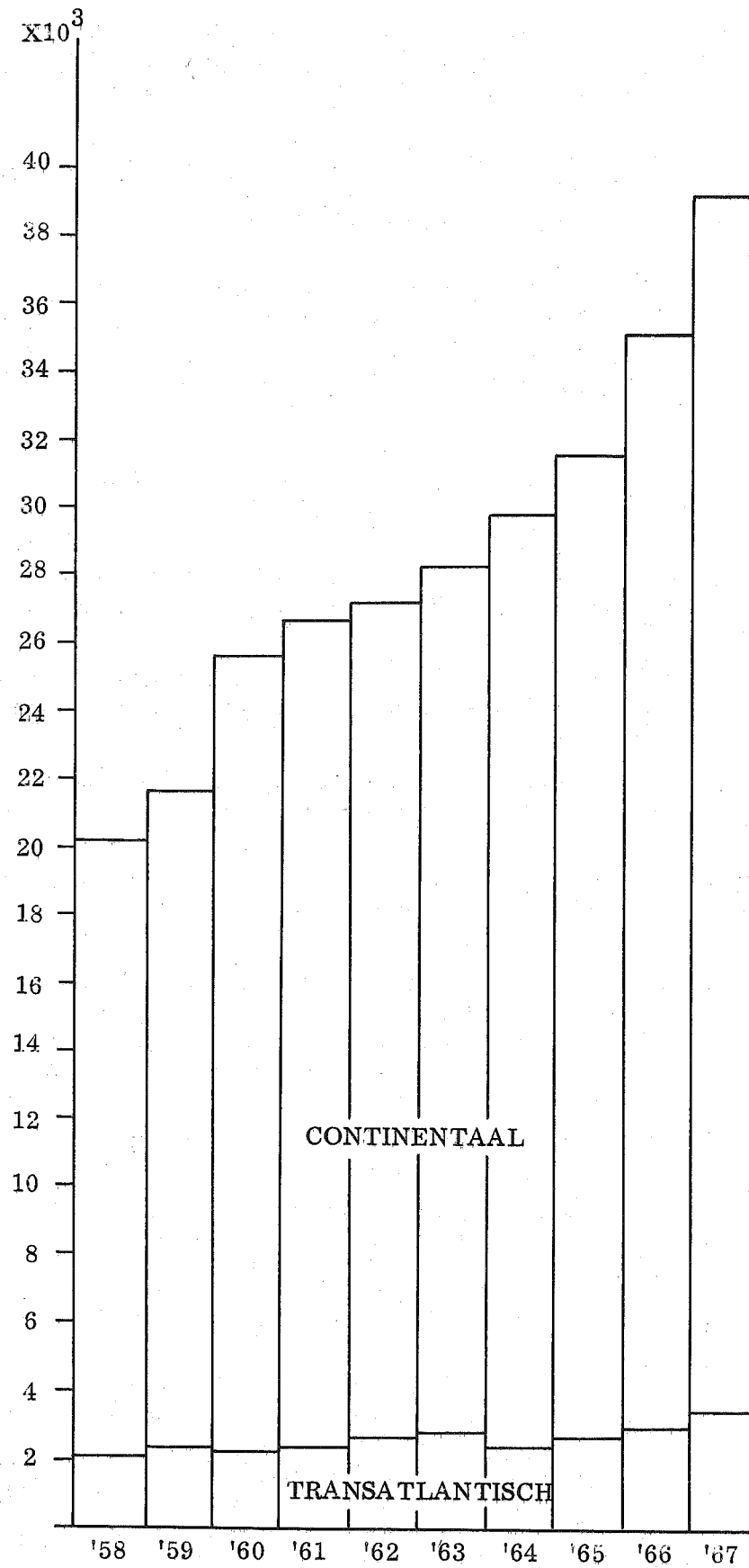
Van 1 november t/m 7 december werd meteorologische voorlichting verstrekt aan het Instituut voor Rationele Suikerproductie te Stampersgat.

Aan de Nederlandse Dok- en Scheepvaartmaatschappij Ruys & Co te Amsterdam werd meteorologische voorlichting verstrekt in de periode van 13 t/m 21 november.

De samenwerking met de A. N. W. B. inzake de coördinatie van door deze organisatie uitgegeven wegebuletins en door het K. N. M. I. opgestelde waarschuwingen voor het verkeer verliep goed.

De meteorologische dienst van de luchthaven Schiphol verstrekke 3390 (v. j. 2771) routeverwachtingen voor transatlantische vluchten en 35.229 (v. j. 32.542) routeverwachtingen voor continentale vluchten.

De stijging van het aantal transatlantische vluchten bedroeg ongeveer 20%, die van het aantal continentale vluchten ca. 10%. Een overzicht van het aantal per jaar verstrekte routeverwachtingen sedert 1958 is gegeven in een grafiek.



Aantal op de luchthaven Schiphol per jaar verstrekte routeverwachtingen sedert 1958.

De wijze van presentatie van de continentale routeverwachtingen onderging geen verandering. Gedurende het gehele jaar werd hier voor de voorlichting gebruik gemaakt van de door de meteorologische dienst van Parijs per facsimilé verspreide hoogtestromingskaarten.

De procedure bij de transatlantische vluchtvoorlichting werd op 1 december ingrijpend gewijzigd ten gevolge van het in werking treden van een Europees Area Forecast System. Dit systeem behelst het doen vervaardigen en in kaartvorm verspreiden van de vluchtverwachtingen voor diverse routegebieden door verschillende grote meteorologische centra. In dit kader werd te Schiphol gestopt met het zelf maken van verwachte hoogtestromingskaarten en "significant weather charts" en werd sindsdien voor de documentatie van transatlantische vluchten gebruik gemaakt van de analoge kaarten, welke per facsimilé door het "Area Forecast Centre" van London Airport werden verspreid.

Het aantal telefonische verzoeken om inlichtingen door of ten behoeve van de sport- en zakenluchtvaart nam opnieuw sterk toe, vooral op de weekeinden. Het was nog niet mogelijk speciale voorzieningen voor deze voorlichting in te voeren. De snelle uitbreiding van deze tak van luchtvaart zal echter in de komende jaren het treffen van geëigende maatregelen noodzakelijk maken. Het aantal van Schiphol zelf vertrekkende sport- en zakenvluchten nam toe met 15% tot rond 5000.

De verstrekking van neerslagverwachtingen aan het havenbedrijf te Amsterdam kon, nadat ten gevolge van de verhuizing naar het nieuwe gebouw de dienst niet meer de beschikking had over een weerradar, slechts op summiere wijze worden voortgezet. Een nieuwe weerradar is in bestelling en wordt in 1968 verwacht.

Twee dagbladen publiceerden actuele weerkaartjes, welke door de dienst te Schiphol werden verzorgd.

De meteorologische dienst van de luchthaven Zestienhoven verstrekke 5698 (v. j. 5867) routeverwachtingen. Deze afname is hoofdzakelijk een gevolg van het inzetten van grotere vliegtuigen in het onregelmatige verkeer.

De SABENA, die in 1966 haar helikopterdiensten moest beëindigen, heropende op 28 augustus de lijn Rotterdam-Brussel via Eindhoven met gebruikmaking van viermotorige Heron-vliegtuigen. Met ingang van de winterdienst van de NLM verviel Rotterdam als station in het binnenlandse luchtvaartnet.

Ten behoeve van de bouw van een olieraffinaderij op het eiland Rozenburg werden tot 12 april eenmaal daags speciale verwachtingen voor de elementen neerslag en wind opgesteld.

Eenmaal werd een waarschuwing voor gevaarlijke windstoten in het Rotterdamse havengebied gegeven.

De uitgifte van een telefonisch weerbericht voor het Rotterdamse havengebied en de zichtverwachtingen voor de Nieuwe Waterweg vonden onverminderd voortgang.

Bij de meteorologische dienst op het luchthaventerrein te Eelde werden voor leerlingen en instructeurs van de Rijksluchtvaartschool (RLS) 326 (v. j. 296) collectieve briefings gehouden, terwijl de dienst gedurende 70 (v. j. 50) avonden en nachten extra bezet moest zijn in verband met nachtvliegen.

Aan leerlingen van de RLS en leerling-sportvliegers van "Avio Eelde" werden 191 (v. j. 111) mondelinge verwachtingen verstrekt voor navigatievluchten boven Nederland.

Het totaal aantal uitgegeven routeverwachtingen bedroeg 1436 (v. j. 864).

In de zomermaanden werden aan een aantal vliegers van een viertal landbouw-sproeibedrijven, werkzaam in het noorden des lands, vrijwel dagelijks per telefoon verwachtingen verstrekt.

Door de meteorologische dienst te Eelde werden behalve de dagelijkse meldingen aan de provinciale waterstaat te Groningen omtrent de hoeveelheid gevallen neerslag nog 115 (v.j. 161) maal inlichtingen aan particulieren en instellingen verstrekt.

Het aantal door de meteorologische dienst van het luchtvaartterrein Zuid-Limburg verstrekte inlichtingen ten behoeve van de luchtvaart bedroeg 3491 (v.j. 3440).

Het door de dienst in Zuid-Limburg verstrekte aantal klimatologische inlichtingen bedroeg 1283. Bovendien werden dagelijks schriftelijk neerslaggegevens aan een Waterschap gemeld.

Een overzicht van het aantal uitgegeven vluchtverwachtingen sinds 1958 is in de volgende tabel opgenomen.

| jaar | Schiphol     |                 | Rotterdam | Eelde | Zd. Limburg |
|------|--------------|-----------------|-----------|-------|-------------|
|      | continentaal | transatlantisch |           |       |             |
| 1958 | 18.316       | 1.916           | 2.875     | 187   | 1.830       |
| 1959 | 19.485       | 2.234           | 3.318     | 247   | 1.730       |
| 1960 | 23.440       | 2.262           | 4.988     | 378   | 1.625       |
| 1961 | 24.595       | 2.210           | 5.556     | 497   | 1.620       |
| 1962 | 24.604       | 2.617           | 5.535     | 488   | 1.988       |
| 1963 | 25.844       | 2.607           | 5.816     | 571   | 1.891       |
| 1964 | 27.682       | 2.269           | 5.775     | 947   | 1.700       |
| 1965 | 29.243       | 2.519           | 5.427     | 777   | 2.643       |
| 1966 | 32.542       | 2.771           | 5.867     | 864   | 3.440       |
| 1967 | 35.829       | 3.390           | 5.698     | 1.436 | 3.491       |

Het aantal door de meteorologische dienst in Den Helder aan particulieren en diverse instellingen verstrekte inlichtingen bedroeg 1202 (v.j. 1097). Voor de dienst in Vlissingen bedroeg dit aantal 3079 (v.j. 1986).

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. In totaal werden omstreeks 6000 verwachtingen uitgegeven.

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

1. Rijkswaterstaat, afsluiting Lauwerszee te Oostmahorn
2. Provinciale Waterstaat van Friesland te Harlingen
3. Rijkswaterstaat, Bouwbureau Havenmond IJmuiden
4. Rijkswaterstaat, Bouwbureau Europoort te Hoek van Holland
5. Rijkswaterstaat, Havendienst Europoort te Rozenburg
6. Deltadienst, afsluiting Haringvliet te Hellevoetsluis
7. Deltadienst, Waterloopkundige Afdeling te Hellevoetsluis
8. Deltadienst, afsluiting Brouwershavense Gat te Scharendijke
9. Deltadienst, afsluiting Oosterschelde te Serooskerke
10. Waterschap Schouwen-Duiveland te Zierikzee
11. Rijkswaterstaat, Bouwbureau Schelde-Rijnverbinding te Bergen op Zoom.

Verwachting van het weer en toestand van zeegolven op de Noord Atlantische Oceaan en op de Noordzee.

Aan de Koninklijke Marine werden ten behoeve van Hr. Ms. "Karel Doorman" in de maand september dagelijkse golfverwachtingen verstrekt geldend voor 36 uren vooruit.

Gedurende de maand november werden - bij wijze van proef - dagelijkse golfverwachtingen verstrekt aan Nederlandse vissersvaartuigen die de verre visserij bij IJsland beoefenden.

Regelmatig werden vooral aan scheepvaartmaatschappijen, doch ook aan schepen in de kustvaart e.d., verwachtingen voor enkele dagen vooruit verstrekt met betrekking tot het weer, de zeegang en de deining in bepaalde gebieden op de Noord Atlantische Oceaan en de Noordzee.

b. Voorlichting omtrent verleden weer

In het verslagjaar werden 4523 schriftelijke weerkundige inlichtingen verstrekt tegen 3529 in 1966. De aantallen in de verschillende categorieën van aanvragers waren als volgt:

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| Handel en Industrie            | 980  |
| Verzekeringen                  | 1791 |
| Land-, tuin- en bosbouw        | 340  |
| Verkeer en Waterstaat          | 238  |
| Rechtszaken                    | 212  |
| Scheepvaart                    | 48   |
| Wetenschappelijke instellingen | 390  |
| Politie                        | 40   |
| Leger en Marine                | 6    |
| Particulieren                  | 429  |
| Diversen                       | 49   |

Een aantal van de verstrekte inlichtingen waren van vrij grote omvang. Van de weerkundige inlichtingen aan verzekeringsmaatschappijen hadden er 171 betrekking op de storm van 17 oktober.

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

1. Zes regionale organen voor melkhygiëne
2. Redactie-Secretariaat N. V. Nieuwe Pers
3. Shell Nederland Verkoopmij. (14 kantoren)
4. Conservenfabriek Heusden.

De gegevens voor de Shell Nederland Verkoopmij. en de Conservenfabriek Heusden werden slechts gedurende een deel van het jaar verstrekt.

Voorts werden gegevens over het verleden weer verstrekt aan L. Smit & Co's Internationale Sleepdienst, alsmede aan de meteorologe Miss. J. Eisenberg te Bnie-Brak, Israël, de Hoofdingenieur van de Waterloopkundige afdeling van de Rijkswaterstaat/Deltadienst te Zierikzee, het Hoofd van de Meetdienst voor het Benedenrivierengebied, Waterloopkundige afdeling/Deltadienst te Hellevoetsluis, het Hoofd van de Waterloopkundige afdeling Deltadienst te Den Haag, het Anti-Locust Research Centre te Londen en de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolder te Baflo.

De meteorologische dienst te Schiphol verstrekke nog de volgende gegevens over verleden weer:



1. aan Prof. W. Williams Olsson, Stockholm School of Economics: gespecificeerde zichtwaarden van Schiphol voor het tijdvak van 1949 t/m 1963;
2. aan de Rijksluchtvaartdienst: gegevens omtrent de frequentie van bepaalde zicht- en ceilingwaarden in bepaalde perioden;
3. aan de N. V. Luchthaven Schiphol: de dagelijkse maximumtemperaturen van 1 juli t/m 6 augustus;
4. aan de Dienst van Publieke Werken afdeling Grondmechanica: de halfuurlijkse wind- en temperatuurgegevens en de hoeveelheid gevallen neerslag in de periode 1 januari t/m 31 mei;
5. aan de Dienst van Publieke Werken afdeling Bestratingen: uurlijkse gegevens betreffende temperatuur op 150 cm en op 10 cm hoogte, relatieve vochtigheid, wind, bedekkingsgraad en hoeveelheid gevallen neerslag;
6. ten behoeve van de voorzitter van het "All Weather Operations Panel": aantal uurlijkse waarnemingen in het tijdvak 1959 t/m 1966, waarbij te Schiphol en Zuid-Limburg de wolkenbasis 30 m resp. 60 m was met bijbehorende zichtwaarden.

c. Voorlichting omtrent wind, golven en stromen in zee

1. De uitkomsten van de regelmatige waarnemingen van wind, golven en/of stroom verricht aan boord van de Nederlandse lichtschepen werden ook gedurende dit verslagjaar verstrekt aan diverse overheidsinstanties die daarom verzochten.
2. Op verzoek van het Waterloopkundig Laboratorium en van een aantal ingenieurbureaus, aannemers en werven werden meer of minder uitgebreide statistische bewerkingen van wind- en golfgegevens verstrekt voor de volgende zeegebieden: Engels Kanaal, Canarische Eilanden, Malta, Beyrouth, Suriname, India, N.W. Australië.

d. Routing van schepen

Gedurende het verslagjaar werden 460 oversteken over de Noord Atlantische Oceaan gerouteerd (in 1966 bedroeg dit aantal 326). Routeringsadviezen werden regelmatig verstrekt aan 17 schepen van de N. V. N.A.S.M. "Holland-Amerika Lijn" en aan 5 schepen van de N. V. Stoomvaartmaatschappij "Oostzee".

Gedurende de wintermaanden werden 180 westgaande oversteken gerouteerd voor schepen van "Shell International Marine Ltd. ".

Van de N. V. Stoomvaart Maatschappij "Nederland", de Kon. Rotterdamsche Lloyd N. V. en de Koninklijke Nederlandsche Stoomboot-Mij. N. V. werden resp. 5, 7 en 3 schepen van routeringsadviezen voorzien. Van verschillende andere scheepvaartmaatschappijen werden in totaal 13 oversteken behandeld.

Van de in 1966 opgerichte scheepvaartmaatschappij "Atlantic Container Line N. V. " zijn thans 3 schepen in de regelmatige routing opgenomen.

Onder de gerouteerde schepen bevond zich een aantal dat speciale aandacht vroeg i. v. m. de te vervoeren kwetsbare deklading.

Van elke gerouteerde oversteek werd na afloop een overzicht samengesteld van de op de oceaan voorgekomen golfgesteldheden, waarbij - in daarvoor in aanmerking komende gevallen - een verslag werd gegeven van de overwegingen die tot de desbetreffende route-adviezen leidden.

Enige gezagvoerders der grote handelsvaart en der grote zeesleepvaart doorliepen op verzoek hunner rederijen ook thans weer een stage bij het bureau routing van schepen. Regelmatig vonden ook in dit verslagjaar bezoeken van gezagvoerders aan dit bureau plaats, teneinde met hen doel en werkwijze van het routen, alsmede de routing zelve, te bespreken.

e. Voorlichting omtrent verontreiniging van de zee door olie

In verband met de ramp met de "Torrey Canyon" op 18 maart werd het K.N.M.I. door diverse instanties geraadpleegd over de kansen op olie verontreiniging van de Nederlandse kust.

Binnen het kader van een interdepartementale werkgroep kreeg het K.N.M.I. de taak toebedeeld om als centraal adres voor meldingen van ernstige olie-verontreinigingen te functioneren en om prognoses op te stellen voor de verplaatsing op zee van waargenomen olievlekken.

In totaal werden, naast de routine-rapporten van de lichtschepen, 26 rapporten ontvangen, terwijl 2 maal het lichtschip Goeree, en 1 maal het lichtschip Noord Hinder een bijzonder geval van verontreiniging rapporteerden.

f. Voorlichting omtrent ionosferische, aardmagnetische en seismologische verschijnselen

De metingen van de structuur en de eigenschappen van de ionosfeer boven Nederland werden regelmatig gepubliceerd in het "Monthly Bulletin on Ionospheric etc. Data". Een tweede reeks van deze "Monthly Bulletins" vermeldde de gegevens van de ionosfeer zoals deze werden geregistreerd in het station te Paramaribo.

De grensfrequenties van de F<sub>2</sub>-laag werden dagelijks in een ursigram naar het Ontvangststation NERA der PTT geseind.

De magnetogrammen van het Aardmagnetisch Station te Witteveen werden uitgemeten voor wat betreft het tweede halfjaar van 1966 en het eerste halfjaar van 1967. Het materiaal dat ontvangen werd van het Magnetisch Station te Paramaribo werd uitgemeten voor wat betreft 1963 en het tweede halfjaar van 1966.

De waarschuwingdienst voor ionosferische stormen werd in 1967 door de PTT verzorgd in nauw contact en in overleg met het Magnetisch Station te Witteveen.

Absorptiemetingen in de ionosfeer werden dagelijks uitgevoerd omstreeks het middaguur in het peilstation te De Bilt. Ze werden vergeleken met veldsterke-registreringen van de zender Norddeich die voortdurend uitzendt op een frequentie van 2,61 MHz.

Een proefopstelling met een Yagi-antenne maakte het mogelijk de signalen te ontvangen van de satellieten Nimbus 2 en Essa 2 die uitzenden op een frequentie van 136 en 137 MHz.

Incidenteel werden vragen beantwoord betreffende de seismiciteit van Nederland en van verschillende delen van de wereld. Vooral naar aanleiding van de aardbevingen in Turkije, Venezuela en Colombia werden zowel mondeling als telefonisch inlichtingen verstrekt.

Ook werden enkele malen inlichtingen verstrekt over het aardmagneetveld in Nederland.

Verschiedende malen werden copieën van seismogrammen, magnetogrammen en ionogrammen, zowel van de stations in Nederland als van het station te Paramaribo op verzoek verstrekt.

In verband met de bouw van een a-magnetisch laboratorium van de "European Space Research Organisation" te Noordwijk, werden aldaar metingen verricht en inlichtingen verstrekt betreffende magnetische storingen en magneetvelden.

#### D. Inspecties

1. Overzicht van de in het verslagjaar afgelegde inspectiebezoeken aan klimatologische stations:

| Kwartaal                             | I  | II | III | IV | Jaar |
|--------------------------------------|----|----|-----|----|------|
| Hoofdstations                        | -  | 2  | 1   | 1  | 4    |
| Termijnstations                      | 5  | 10 | 8   | 7  | 30   |
| Windstations                         | 3  | 4  | 3   | 2  | 12   |
| Zonneschijnstations                  | 3  | 4  | 5   | 3  | 15   |
| Regenstations                        | 13 | 33 | 45  | 43 | 134  |
| Speciale stations in het Deltagebied | 19 | 2  | -   | 2  | 23   |

2. Ook gedurende dit verslagjaar werden wederom door een ambtenaar van de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie regelmatig de instrumenten gecontroleerd welke door het K. N. M. I. in bruikleen werden verstrekt aan het H. K. S. "De Hoop", het V. O. "Willem Beukelsz" en een aantal Nederlandse vissersvaartuigen, waarvan de schippers, met instemming van de desbetreffende rederijen, zich bereid hebben verklaard medewerking te verlenen voor het verrichten van meteorologische waarnemingen in het Noordzeegebied (eventueel ook in het Engels Kanaal en de Ierse Zee) en het verzenden van deze waarnemingen via Scheveningen Radio aan het K. N. M. I.

Regelmatig werd ook op deze wijze mondeling contact gehouden met deze schippers en werden nieuwe contacten gelegd.

Dezelfde ambtenaar bracht ook tweemaal een bezoek aan elk der vier Nederlandse lichtschepen, aan boord waarvan zowel oceanografische als meteorologische waarnemingen ten behoeve van het K. N. M. I. worden verricht. Aan boord van deze schepen werden de voor deze waarnemingen aanwezig zijnde instrumenten geregeld gecontroleerd en werd het bestaande contact met de gezagvoerders en stuurlieden gaande gehouden.

3. Door de zorgen van de Directeur van het Amsterdams Nautisch en Weerkundig Instituut en van de Directeur van de Filiaal-Inrichting van het K. N. M. I. te Rotterdam, die beiden binnen het kader van de Wereld Meteorologische Organisatie de functie van "Port Meteorological Officer" uitoefenen, werden regelmatig bezoeken gebracht aan de - in de havens verblijvende - "selected ships", teneinde de aan boord van deze schepen zich - in bruikleen - bevindende instrumenten te controleren en uiteraard ook de contacten met gezagvoerders, stuurlieden en radio-officieren te bewaren en te versterken.

Te Rotterdam werden ook vele schepen, zowel Nederlandse als buitenlandse, bezocht die óf reeds als "auxiliary ship" waren gerecruteerd óf als zodanig in aanmerking zouden kunnen komen, teneinde in de zg. "sparse areas" meteorologische waarnemingen te verrichten en radio-weerrapporten uit te zenden.

Te Amsterdam werden bezocht 59 Nederlandse "selected ships"; 15 schepen werden nieuw uitgerust als zodanig.

Te Rotterdam werden bezocht 175 Nederlandse en 31 buitenlandse "selected ships"; ook werden 9 Nederlandse en 70 buitenlandse niet-selected ships bezocht, teneinde de gezagvoerders dezer schepen aan te sporen meteorologische waarnemingen in genoemde "sparse areas" te verrichten; een aantal van 29 dezer laatstgenoemde categorie was bereid de benodigde observaties en de bijbehorende werkzaamheden te verrichten.

In dit kader kan nog worden vermeld dat de meteorologische bescheiden voor deze "auxiliary ships" thans in een betere vorm en verzameld in een speciaal daarvoor vervaardigde map aan deze soort schepen worden verstrekt.

Van het aantal Nederlandse "selected ships" waren per 31 december 1967 139 te Amsterdam en 183 te Rotterdam gestationeerd.

#### IV. SAMENWERKING EN CONTACTEN MET DERDEN

Het wetenschappelijk onderzoek, behandeld in hoofdstuk II, vond deels plaats in samenwerking met andere wetenschappelijke instituten en studiegroepen. Ook met betrekking tot de dienstverlening vond in het verslagjaar samenwerking plaats tussen het K.N.M.I. en andere instanties. Een betrekkelijk groot aantal functionarissen van het Instituut nam deel aan besprekingen in externe commissies, werk- en studiegroepen.

De belangrijkste desbetreffende activiteiten kunnen worden ingedeeld in de navolgende rubrieken.

- A. Verspreiding van luchtverontreiniging en radioactiviteit en grenslaagmeteorologie
- B. Luchtvaartmeteorologie (zicht en wind)
- C. Fysische meteorologie (zicht tijdens mist)
- D. Klimatologie (onderzoek Deltagebied, studie van de neerslag, wetenschappelijke atlas van Nederland)
- E. Landbouwmeteorologie (ecologie en fenologie, hydrologisch onderzoek)
- F. Oceanografie en Maritieme Meteorologie (onderzoek van de Noordzee en de Atlantische Oceaan; golven, temperatuur en zoutgehalte, verontreiniging)
- G. Geofysica (seismisch en magnetisch onderzoek, ruimte-onderzoek)
- H. Antarctisch Onderzoek
- I. Rijksuniversiteit Utrecht (onderwijs in de meteorologie, geofysisch onderzoek)
- J. Machinale Bewerking Waarnemingen

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

De Hoofddirecteur had zitting in de Coördinatie-commissie Radioactiviteitsmetingen (C.C.R.A.), welke tot taak heeft de meetprogramma's te coördineren van de instellingen die belast zijn met de bewaking van de radioactieve besmetting van het biologisch milieu.

In overleg met het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid te Bilthoven werd een monsternemingsapparatuur voor luchtradioactiviteit ontworpen en grotendeels vervaardigd, met het doel de routine-metingen te De Bilt van het R.I.V. en van het K.N.M.I. tot een gezamenlijke meting van een groot dagelijks monster ( $1000 \text{ m}^3$  lucht) te combineren.

Er was een vruchtbare samenwerking met de Gemeente Vlaardingen, o.a. met betrekking tot het dagelijks onderhoud van de 80 m hoge meteorologische meetmast.

Met de Koninklijke Shell duurde de samenwerking voort in verband met de temperatuurmetingen langs de in oprichting zijnde 200 m hoge schoorsteen.

Het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O. en de Keuringsdienst van Waren stuurden ieder kwartaal, resp. iedere maand de uitkomsten van hun dagelijkse metingen van rook-,  $\text{SO}_2$  en  $\text{NO}_2$  concentraties in de buitenlucht in het gebied tussen Vlaardingen en Rotterdam.

Voor de Zaanse Commissie voor de Hygiëne van het Milieu werd een schatting gemaakt van de grondconcentraties aan luchtverontreiniging die kunnen optreden bij de vestiging van het nieuwe vuilverbrandingsbedrijf in Zaandam.

Met de Centrale Meld- en Regelkamer van het Openbaar Lichaam Rijnmond werd overleg gepleegd in verband met eventuele medewerking van het K.N.M.I. aan een waarschuwingssysteem tegen de luchtverontreiniging.

In het kader van het Flevo-turbulentieonderzoek werd veel medewerking ondervonden van Rijkswaterstaat en de Dienst der Zuiderzeewerken bij de organisatie.

De Directeur Speciale Projectgroepen had ook gedurende het verslagjaar zitting in de Raad inzake de Luchtverontreiniging en woonde een tiental vergaderingen bij. Voorts was hij lid van de Gezondheidsraad en van de Subcommissie Vestigingsplaatsen van de "Interdepartementale Commissie voor de Kernenergie" (I.C.K.), in welke Subcommissie het plaatsen van kerninstallaties wordt beoordeeld. Hij hield enige voordrachten voor de afdeling der Bouwkunde aan de T.H. te Delft over luchtverontreiniging in steden.

#### B. Luchtvaartmeteorologie

Gedurende het verslagjaar werd er in het kader van de speciale projectgroep "Meteorologische voorzieningen ten behoeve van de toepassing van computertechnieken bij het bepalen van vluchtplannen in de luchtvaart" nauw samengewerkt met deskundigen van de K.L.M.

Hetzelfde geldt met betrekking tot de Rijksluchtvaartdienst, met welke dienst nauw overleg werd gepleegd inzake de problemen samenhangende met de bepaling van de "Runway-Visual-Range" en inzake de tegen het einde van het verslagjaar te Montreal gehouden "Air Navigation Conference".

#### C. Fysische meteorologie

Ook vond gedurende het verslagjaar verder overleg plaats met de A.N.W.B. met betrekking tot het bepalen van het zicht tijdens mistsituaties.

De Directeur Speciale Projectgroepen woonde een vergadering bij die was bijeengeroepen door de organisatie Civiele Verdediging en waar het probleem van de vuurstormen werd belicht.

#### D. Klimatologie

De "Werkcommissie voor klimatologisch onderzoek in het Deltagebied" vergaderde tweemaal. Zij behandelde o.m. de wijze van onderzoek voor het verkrijgen van meer inzicht in het gedrag van de lucht- en bodemtemperatuur in getijgebieden waarvan gedeelten afwisselend droog vallen en onderlopen. Een voorlopig rapport van dit onderzoek kwam gereed.

Ook het patroon van de invallende dooi na een strenge winter werd beschouwd; het verslag hiervan kwam gereed.

De studie van de warmtebalans der zeearmen werd voortgezet. Aangezien bij hydrologen nog geen gemeenschappelijke mening blijkt te bestaan over de interactie tussen getijbeweging en doorstroming, is aan de betrokken onderzoekers verzocht een rapport over de stand van zaken samen te stellen.

De bewerking van de meteorologisch en hydrologische gegevens, verzameld in het kader van het "drie-eilandenplan", vorderde maar het verslag kon nog niet worden samengesteld.

De werkzaamheden ten behoeve van de "Werkgroep Regenwaarnemingen T.N.O." werden voortgezet.

De K.N.M.I.-publicatie no. 147: "Frequentieverdelingen van de hoeveelheid neerslag in tijdvakken van 5 tot 660 minuten, De Bilt, 1918, 1933, 1951-1960" kwam in druk vrijwel gereed. Aan het samenstellen van deel B: "Praktische en theoretische beschouwingen" werd doorgewerkt.

Ten behoeve van "Subcommissie B klimaat" van de "Commissie Wetenschappelijke Atlas van Nederland" werd het in 1966 vastgestelde programma voor de kaarten van de bladen 4 en 5 van de Wetenschappelijke Atlas verder uitgewerkt.

## E. Landbouwmeteorologie

De "Coördinatiecommissie Landbouwmeteorologie" hield zich bezig met het bestuderen van een aantal nota's en rapporten over landbouwmeteorologisch onderzoek dat buiten het K.N.M.I. of in samenwerking met het K.N.M.I. wordt verricht. Een lijst met projecten van onderzoek werd gemaakt naar aanleiding waarvan een voorlopige volgorde werd opgesteld van bezoeken die de commissie zal brengen aan instituten die zich met landbouwmeteorologisch onderzoek bezighouden.

Veel aandacht werd verder geschonken aan plannen over onderzoek naar het bestrijden van plagen.

Het voortzetten van de fenologische waarnemingen vormde een belangrijk punt van bespreking in de "Studiekring voor Ecologie en Fenologie". Na vele overwegingen is besloten deze waarnemingen aan landbouw- en aan fruitgewassen niet voort te zetten.

Een verslag over de resultaten der waarnemingen in 1967 van de bladontploffing van de wilde kastanje kon verschijnen.

De "Commissie voor Hydrologisch Onderzoek T.N.O." hield op 9 februari haar 22e technische bijeenkomst te 's-Gravenhage onder de titel "Regendag II". Naar aanleiding van deze bijeenkomst werd later de wenselijkheid besproken om overleg tussen het K.N.M.I. en de gebruikers van gegevens over de neerslag voort te zetten.

De "Contactgroep Lysimeters T.N.O." besprak het herziene concepteindrapport van de werkgroep voor het verdampingsonderzoek. Het gebruik van een aantal meteorologische gegevens en van uitkomsten van het verdampingsonderzoek in de Rottegatpolder werd besproken.

De meteorologische waarnemingen op het lysimeterstation van het Provinciaal Waterleidingbedrijf Noord-Holland te Castricum werden evenals het vorige jaar volgens een vereenvoudigd programma voortgezet.

De "Werkcommissie voor het Verdampingsonderzoek" heeft zich bezonnen op de toekomstige voortzetting der werkzaamheden, aangezien na 1970 het niet meer mogelijk zal zijn het verdampingsonderzoek in de Rottegatpolder voort te zetten in verband met veranderingen in de waterstaatkundige toestand van dit gebied.

Het zestiende verslag, over de jaren 1963-1964, kon nog niet verschijnen. Een verbeterd concept kwam gereed.

Het vergelijkend onderzoek naar de verschillende methoden om de verdamping te bepalen in de nog niet drooggelegde polder Zuidelijk Flevoland, werd uitgevoerd in samenwerking met de Dienst van de Zuiderzeewerken en met Rijkswaterstaat (directie Waterhuishouding en Waterbeweging). In oktober moesten tal van metingen worden gestaakt, omdat begonnen was met het droogmalen van deze polder.

In werkgroep I van de "Commissie Waterbehoefte Gelderland" werd het voortzetten van het onderzoek in het Leerinkbeek gebied, een onderzoek dat in de jaren 1960-1965 had plaatsgevonden, besproken.

De "Werkgroep Afvloeiingsfactoren" behandelde een nota inzake de gegevens over de afvoer van water in de Achterhoek in de jaren 1956-1965.

## F. Oceanografie en Maritieme Meteorologie

De in 1966 ingestelde interdepartementale commissie ter voorbereiding van de bouw en exploitatie van een Nederlands oceanografisch onderzoeksschip, in welke commissie de directeur der afdeling het K.N.M.I. vertegenwoordigt, vergaderde dit jaar niet.

In de "Nederlandse Commissie voor Zeeonderzoek", adviescommissie van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, bleef het K.N.M.I. vertegenwoordigd door Dr. R. Dorrestein, terwijl Drs. C.M. Wierda Drs. G. Verploegh, na diens vertrek, als tweede vertegenwoordiger opvolgde. De Commissie kwam in 1967 drie maal bijeen.

Een subcommissie werkte tezamen met een particulier ontwerp bureau en met behulp van adviezen van het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation, het Bureau Scheepsbouw der Koninklijke Marine en andere deskundigen verder aan het plan voor een oceanografisch onderzoeksschip. Tot een conclusie ten aanzien van het te kiezen voortstuwingssysteem van het schip, kon nog niet worden gekomen.

De subcommissie uitwisseling oceanografische gegevens, voor welke Ir. Visser als voorzitter/secretaris optreedt, vergaderde twee maal. Een inventarisatie werd opgesteld van de in Nederland werkzame instellingen en diensten die oceanografische waarnemingen van allerlei aard verzamelen en distribueren.

De in 1966 opgerichte "Raad van Overleg voor het fysisch-oceanografisch onderzoek van de Noordzee" kwam dit jaar drie maal bijeen. De Raad wordt gevormd door vertegenwoordigers van het K.N.M.I., de Rijkswaterstaat, de Dienst Hydrografie der Koninklijke Marine, het Waterloopkundig Laboratorium, de Technisch Fysische Dienst T.N.O.-T.H., het Nederlands Instituut voor het Onderzoek van de Zee en de Geologische Stichting.

In het verslagjaar werd veel aandacht besteed aan de meteorologische en oceanografische waarnemingen, welke op booreilanden in de Noordzee verricht kunnen worden.

Terwijl de taak van deze Raad in het beleidsvlak ligt, wordt het overleg in het technische en wetenschappelijke vlak gevoerd in een aantal contactgroepen van de Raad. Eind 1967 fungeerden vijf contactgroepen:

- de contactgroep A - golven;
- de contactgroep B - getijden en stormvloeden;
- de contactgroep C - stromen, circulatie en diffusie;
- de contactgroep D - bodem;
- de contactgroep E - instrumentatie.

De laatste groep werd op 30 juni ingesteld als ondersteuning van de vier andere. Het K.N.M.I. is vertegenwoordigd in alle contactgroepen behalve in groep D.

In 1967 vergaderde de groep A vier maal, de groep B drie maal, de groep C vier maal en de groep E één maal. Inventarisaties van werkzaamheden en plannen en van beschikbaar instrumentarium werden opgesteld.

Van de Dienst van het Loodswezen enz. werd ook dit jaar veel medewerking ondervonden, zowel met betrekking tot het verrichten van oceanografische en meteorologische waarnemingen aan boord van de lichtschepen, als ook doordat deze dienst wederom gelegenheid gaf voor het doen van oceanografische waarnemingen met behulp van schepen van deze dienst.

Een zeer nauwe samenwerking bestond met het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (N.I.O.Z.) op het gebied van het Noordzee-onderzoek. Onder meer vond een drieweekse gezamenlijke onderzoekstocht plaats.



Door medewerking van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (R.I.V.O.) en de Visserijinspectie kon wederom voor enkele weken gebruik worden gemaakt van het onderzoeksschip "Willem Beukelsz".

Met de Afdeling Hydrografie der Koninklijke Marine werd regelmatig overleg gepleegd over instructie op oceanografisch en maritiem-meteorologisch gebied van officieren der Kon. Marine. Een cursus van vier weken voor een viertal officieren van de Afdeling Hydrografie werd gehouden van 23 oktober tot 17 november.

De door schepen der Koninklijke Marine verzamelde bathythermograafregistraties werden ook dit jaar door het K.N.M.I. bewerkt.

Uurlijkse waarnemingen van de verontreiniging van de zee door olie, die door de lichtschepen worden verricht, werden ook dit jaar bewerkt voor de "Nationale Commissie voor Onderzoek naar het Vraagstuk van de Verontreiniging van de Zee door Olie", Ir. Otto heeft in deze commissie zitting.

Naar aanleiding van de ramp met de "Torrey Canyon" op 18 maart werd een interdepartementale commissie opgericht om de maatregelen te onderzoeken die in verband met de olieverontreiniging van de zee genomen moeten worden. In deze commissie hebben, naast de directeur van de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie en naast vertegenwoordigers van andere diensten ressorterend onder het ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijkswaterstaat, Scheepvaartinspectie), ook vertegenwoordigers van de ministeries van Defensie, Binnenlandse Zaken, en Landbouw en Visserij zitting. Deze commissie kwam in maart, april en mei een aantal malen bijeen.

De traditionele samenwerking met diverse diensten van Rijkswaterstaat inzake het onderzoek van golven en van turbulente diffusie in de zuidelijke Noordzee en met het Waterloopkundig Laboratorium inzake analyse van golfregistraties werd grotendeels voortgezet in het kader van de contactgroepen van de bovengenoemde Raad van Overleg voor het fysisch-oceanografisch onderzoek van de Noordzee.

Met vertegenwoordigers van de Rijkswaterstaat vond tevens een bespreking plaats over het extrapoleren van waargenomen wateropzetten, met name voor het noorden van het land. Er werd aan Rijkswaterstaat informatie verschaft, die het verbeteren van de gebruikelijke extrapolatiemethoden mogelijk maakt.

De "Werkgroep Zeegangsonderzoek" van het Nederlands Scheepsbouwkundig Proefstation, waarvan Dr. Dorrestein lid was, werd in 1967 opgeheven. Inzake oceaangolven en hun invloed op varende schepen werden wederom adviezen verstrekt aan het Scheepsstudiecentrum T.N.O.

Uitwerking van waarnemingen van de Ria de Arosa (N.W. Spanje) vond plaats in overleg met het Geologisch en Mineralogisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Leiden en met het Rijksmuseum voor Natuurlijke Historie.

## G. Geofysica

Het K.N.M.I. was vertegenwoordigd in de "Nederlandse Commissie voor Geofysica en Ruimte-Onderzoek" (G.R.O.C.). Deze commissie onderhoudt op nationaal niveau het contact met de organisatie I.Q.S.Y. (International Years of the Quiet Sun) en met C.O.S.P.A.R. (Committee on Space Research). De directeur van de afdeling Geofysica, die tot dusver optrad als secretaris van G.R.O.C., legde in de loop van het jaar deze functie neer.

De samenwerking met de U.G.G.I. (Union Géodésique et Géophysique Internationale) liep deels via het Nederlands Comité van deze Unie, deels via de "Permanent Service of Geomagnetic Indices". Deze "Permanent Service" is een afdeling van de F.A.G.S. (Federation of Astronomical and Geodetical Services) en staat onder auspiciën van de Associatie voor Geomagnetisme en Aeronomie (I.A.G.A.).

De "Permanent Service of Geomagnetic Indices" werd tot dusver beheerd door Dr. Veldkamp, directeur van de afdeling Geofysica, maar tijdens de algemene vergadering van de I.A.G.A. droeg hij deze functie over aan Drs. van Sabben, wetenschappelijk hoofdambtenaar bij het K.N.M.I.

In verband met U.G.G.I. staat eveneens het "Nationaal Comité voor de Buitenmantel" (Upper Mantle Committee). Dit Comité werd ingesteld door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen; Dr. Ritsema, wetenschappelijk hoofdambtenaar bij het Instituut, is secretaris.

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

Het K.N.M.I. werd eveneens vertegenwoordigd door de directeur van de afdeling Geofysica in de bestuursvergaderingen van het "Nederlandse U.R.S.I. Comité" (Union Radio Scientifique Internationale).

Met de Rijkscommissie voor Geodesie bestond een regelmatig contact door middel van de bestuursvergaderingen. Het K.N.M.I. was vertegenwoordigd in de "Subcommissie voor Nivellering" van de Rijkscommissie, in verband met tectonische bodembewegingen.

Aan het Laboratorium van ESTeC (European Space Technology) te Noordwijk werd assistentie verleend in verband met magnetische metingen bij het inrichten van een speciaal laboratorium van E.S.R.O. (European Space Research Organisation).

## H. Antarctisch onderzoek

In februari keerde de derde Belgisch-Nederlandse Antarctische Expeditie terug.

Daar geen vierde expeditie plaats vond, beperkten de activiteiten zich tot het verder bewerken en persklaar maken van het beschikbare waarnemingsmateriaal.

De vacature in de "Nederlandse Commissie voor het Antarctisch Onderzoek", ontstaan door het overlijden van Prof. Bleeker, werd vervuld door Prof. Schmidt. In de "Nederlandse Commissie voor het Antarctisch Onderzoek" hebben voor het K.N.M.I. tevens zitting Dr. Schregardus en Prof. Veldkamp. Prof. Veldkamp volgde wijlen Prof. Bleeker op als voorzitter.

Het bewerken van het waarnemingsmateriaal werd gecoördineerd door het "Wetenschappelijk Comité van de Belgisch-Nederlandse Antarctische Expedities". De vergaderingen van dit Comité werden in 1967 bijgewoond door Prof. Schmidt, Dr. Schregardus en Prof. Veldkamp.

## I. Samenwerking met de Rijksuniversiteit te Utrecht

### 1. Onderwijs in de meteorologie

Na het overlijden van Prof. Bleeker werd het onderwijs in de meteorologie verzorgd door Prof. Schmidt. Zowel voor het voor-kandidaats practicum, als voor bepaalde fysisch-meteorologische onderzoeken werd hij daarbij in belangrijke mate gesteund door wetenschappelijke medewerkers van de R.U. Deze werkten daarbij veel samen met medewerkers van het K.N.M.I.

Negen studenten volgden het practicum van vier weken op het K.N.M.I.

## 2. Meteorologisch onderzoek

Het Electronisch Rekencentrum van de Rijksuniversiteit te Utrecht stelt de leden van de speciale projectgroep Numerieke Voorspelmethode in de gelegenheid een aantal experimenten uit te voeren op de EL-X8 van het Centrum. Ook met betrekking tot de oplossing van problemen die zich voordeden bij het geschikt maken van luchtvaart-navigatie berekeningen, verleende het Centrum assistentie.

## J. Machinale Bewerking Waarnemingen

Medewerkers van de afdeling Machinale Bewerking Waarnemingen woonden regelmatig de vergaderingen van het Nederlands Rekenmachine Genootschap bij.

Met betrekking tot de machinale bewerking van waarnemingen vond in het afgelopen verslagjaar wederom nauw samenwerking plaats met o.a.:

de Rijks Kantoor Machine Centrale  
de Rijkscentrale voor Mechanische Administratie en  
het Electronisch Rekencentrum van de Rijksuniversiteit te Utrecht.

## V. INTERNATIONALE SAMENWERKING EN CONTACTEN

### A. Wereld Meteorologische Organisatie (W.M.O.)

#### 1. Vijfde Congres

Voor de W.M.O. was het verslagjaar van bijzondere betekenis in verband met het vijfde congres dat van 3 tot 28 april te Genève plaatsvond, en waar 112 van de 130 Leden van de Organisatie waren vertegenwoordigd.

Als leden van de Nederlandse delegatie waren aangewezen de toenmalige Hoofddirecteur, Prof. Dr. W. Bleeker, Dr. K.R. Postma, de heer J. Verkade, Ambassadeeraad bij de Permanente Vertegenwoordiging van Nederland bij het Europees Bureau der V.N. te Genève, Drs. C.G.C. Schütte, Drs. C.M. Wierda en Ir. A.J. Frantzen. Daar Prof. Bleeker wegens ziekte niet aan het congres kon deelnemen, trad Dr. Postma als leider van de delegatie op.

Na het overlijden van Prof. Bleeker op 17 april vond in de 9e plenaire zitting op 18 april een plechtigheid plaats, waarin de President van de Organisatie, Dr. Alf Nyberg (Zweden) in een korte toespraak de grote verdiensten van Prof. Bleeker voor de meteorologie en voor het werk van de W.M.O. herdacht.

Naast de normale, voornamelijk administratieve onderwerpen, waaromtrent het vierjaarlijkse Congres besluiten dient te nemen - vaststelling begroting en contributieschaal voor de eerstvolgende financiële periode van 4 jaar, organisatie-schema en personeelsbezetting van het Secretariaat, eventuele herzieningen van de Conventie en van de Algemene en Technische Reglementen - was voor dit 5e Congres het belangrijkste agendapunt het plan voor de z.g. "World Weather Watch".

Dit plan, waartoe reeds op het vierde Congres in 1963 in principe was besloten, kwam, overeenkomstig de toen aan het Uitvoerend Comité en de Secretaris-Generaal gegeven opdracht, in uitgewerkte vorm ter tafel. Het omvat in zijn thans aangenomen vorm vijf hoofdelementen, t.w.:

1. een mondiaal waarnemingssysteem, waarvan alle bestaande waarnemingsmidde-len en -stations een integraal onderdeel zullen vormen;
2. een mondiaal stelsel van meteorologische centra ter verwerking der waarne-mingsgegevens;
3. een mondiaal systeem van telecommunicaties;
4. een programma voor wetenschappelijk onderzoek;
5. een programma voor algemeen onderricht en meteorologische vakopleiding.

De volledige uitvoering van deze plannen zal zich over een periode van verscheidene jaren moeten uitstrekken.

Het in detail uitgewerkte plan voor de eerste vier jaren, 1968 - 1971, werd eenstemmig aangenomen. Het is er op gericht het net van waarnemingsstations en van meteorologische telecommunicaties te verbeteren, zodat de belangrijkste hiaten daarin worden opgevuld. Vooral de ontwikkelingslanden zullen hiervan pro-fijt kunnen trekken.

Daarnaast zal veel aandacht worden besteed aan de vakopleiding van mete-orologisch personeel, eveneens vooral gericht op de ontwikkelingslanden, en zal het wetenschappelijk onderzoek worden gestimuleerd.

De Conventie werd op een aantal punten herzien. Een van deze wijzigingen had betrekking op het aantal Vice-Presidenen van de Organisatie, dat van twee op drie werd gebracht, en op de uitbreiding van het Uitvoerend Comité waarvan het ledental werd verhoogd van 21 tot 24.

Vermelding verdient voorts de instelling door het Congres o.a. van een werkgroep ter bestudering van de structuur en de werkwijze van de W.M.O. De directeur van de afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie werd uitgenodigd in deze werkgroep zitting te nemen.

## 2. Regionale Associatie VI (Europa)

De werkgroep "Meteorological Transmissions" van de "Regional Association VI" vergaderde van 17 - 31 oktober te Genève. Het Nederlandse lid van deze werkgroep, E.A. Mehlbaum, woonde deze vergadering bij.

## 3. Technische Commissies

### 3.1. Commissie voor Landbouwmeteorologie (CAgM)

De commissie voor landbouwmeteorologie hield haar vierde vierjaarlijkse vergadering te Manila (Filippijnen) van 15 - 29 november, welke werd bijgewoond door Dr. G.A. de Weille, lid dezer commissie. Nationaal was deze bijeenkomst van groot belang doordat verscheidene onderwerpen van bespreking betrekking hadden op het landbouwmeteorologisch onderzoek dat het K.N.M.I. zich voorstelt in de komende jaren te verrichten. Internationaal gezien betekende het een bijdrage tot de noodzakelijke samenwerking der verschillende V.N. organen teneinde tot verbetering te komen in de mondiale voedselvoorziening.

### 3.2. Commissie voor Aeronautische Meteorologie (CAeM)

Van 14 november t/m 15 december werd te Montreal de vierde vergadering gehouden van de CAeM, samen met de vijfde Air Navigation Conference van I.C.A.O. (voor een overzicht van deze vergadering moge worden verwezen naar het gestelde onder B).

### 3.3. Commissie voor Atmosferische Wetenschappen (CAS), (vroeger Commissie voor Aerologie (CAe))

De werkgroep "Atmospheric Pollution and Atmospheric Chemistry" van deze Commissie vergaderde van 5 - 9 juni te Genève onder voorzitterschap van de directeur Speciale Projectgroepen Prof. Dr. F.H. Schmidt. Er werd tijdens de vergadering besloten een questionnaire aan de Leden van de W.M.O. te zenden, met betrekking tot het meten van de "achtergrondverontreiniging" van de atmosfeer.

Dr. D.J. Bouman had een ontmoeting met de "editor" van de "International Meteorological Tables", die samengesteld worden door de desbetreffende werkgroep waarvan Dr. Bouman voorzitter is.

### 3.4. Commissie voor Instrumenten en Waarnemingsmethoden (CIMO)

Gedurende het verslagjaar was Dr. C. Levert het Nederlandse lid van de volgende werkgroepen van CIMO:

Werkgroep "Measurement of Precipitation";

Werkgroep "Radiation Instruments and Observations for General Use".

Er vonden geen vergaderingen van deze werkgroepen plaats.

De voorzitter van laatstgenoemde werkgroep, Miss A. Mani (India), bezocht het K.N.M.I., o.a. voor een bespreking met het Nederlandse lid betreffende de internationale vergelijking van zonneshijntografen.

### 3.5. Commissie voor Maritieme Meteorologie (CMM)

Te Genève vergaderde van 16 - 20 mei de Werkgroep "Marine Climatology" van deze Commissie. Aan deze vergadering, waarop voornamelijk problemen samenhangend met de uitgave van de "Climatological Summaries" en de consequenties van de codewijziging per 1 januari 1968 voor de Internationale Maritiem-Meteorologische ponskaart werden besproken, werd deelgenomen door Drs. B. M. Kamp.

Eind 1967 hadden de hieronder genoemde leden van de wetenschappelijke staf der afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie zitting in de volgende werkgroepen van de CMM:

|                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------|--------------------|
| Werkgroep "Marine Climatology"                         | Drs. B. M. Kamp;   |
| Werkgroep "Collection of Ship's Weather Reports, etc." | Ir. W. D. Moens;   |
| Werkgroep "Ocean Atmosphere Interaction"               | Dr. R. Dorrestein. |

### 3.6. Commissie voor Synoptische Meteorologie (CSM)

Er vonden in het verslagjaar geen vergaderingen plaats van de werkgroepen waarin Nederland is vertegenwoordigd, t. w. :

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| Werkgroep "Data Needs and Codes" | Dr. K. R. Postma; |
| Werkgroep "Telecommunications"   | E. A. Mehlbaum.   |

## A. Overige Vergaderingen in W. M. O. verband

Op 23 en 24 februari nam Dr. K. R. Postma, directeur van de afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie, deel aan een bespreking te Genève van een aantal nationale vertegenwoordigingen bij het Europese Bureau der Verenigde Naties aldaar, ter voorbereiding van het 5e Congres van de W. M. O.

Van 17 - 26 oktober woonde Dr. K. R. Postma een der z. g. "WWW Informal Planning Meetings" op het Secretariaat van de W. M. O. te Genève bij.

Van 6 - 8 november vond een dergelijke informele vergadering te Genève plaats ter voorbereiding van de in maart 1968 te London te houden 6e Conferentie inzake de Noord-Atlantische Weerschepen. Deze vergadering werd bijgewoond door Drs. C. G. C. Schütte, Hoofd Bureau Internationale Zaken, en Dr. D. J. Bouman, Wet. Hoofdamtenaar.

## B. Internationale Organisatie voor de Burgerluchtvaart (I. C. A. O.)

Prof. Dr. F. H. Schmidt, directeur Speciale Projectgroepen, woonde van 23 tot 27 januari te Washington een vergadering bij van de W. G. , ingesteld door het "All-Weather Operations Panel" (A. W. O. P.) van I. C. A. O. Er werd van gedachten gewisseld over de meteorologische informatie die nodig moet worden geacht voor het uitvoeren van Categorie II landingen en met name over de omzetting van transmissometer-aanwijzingen in zichtbare baanlengte. Aan deze bijeenkomst was een informele bespreking op Schiphol, met Engelse luchtvaartdeskundigen, over hetzelfde onderwerp voorafgegaan.

De vergadering te Washington diende o. a. ter voorbereiding van de Vijfde "Air Navigation Conference", welke samen met een zitting van de Commissie voor Aeronautische Meteorologie van de W. M. O. van 14 november tot 15 december te Montreal werd gehouden.

Van 7 tot 10 maart werd door Drs. C. M. Wierda, hoofd van de Instrumentele Afdeling, deelgenomen aan de Informele Conferentie over Runway Visual Range, die onder auspiciën van ICAO in Kopenhagen werd gehouden.

Van 14 november tot en met 15 december werd te Montral, gelijktijdig met de vijfde ICAO luchtvaartconferentie, de vierde vergadering van de W.M.O. Commissie voor Aeronautische Meteorologie gehouden.

De directeur van de afdeling Weerdienst en Luchtvaartmeteorologie, Dr. K.R. Postma, het hoofd van de meteorologische dienst op de luchthaven Zestienhoven, de heer J. Kastelein en Drs. A.H.C. Stalenhoef, wetenschappelijk ambtenaar bij het K.N.M.I., maakten als lid deel uit van de Nederlandse delegatie.

De besprekingen, die door beide organisaties in verenigde vergaderingen werden gehouden, betroffen onderwerpen van gezamenlijk belang in het kader van het verlenen van diensten op luchthavens. De hoofdzaak was hierbij de beschikbaarstelling van betekenisvolle en doeltreffende gegevens voor een veilige vluchtuitvoering tijdens de nadering, de landing en het opstijgen van vliegtuigen.

Van de 192 aanbevelingen, welke werden aangenomen, waren er 60 op het gebied van de meteorologie, meer dan de helft hiervan had betrekking op wijzigingen in of aanvullingen van bestaande W.M.O.- en I.C.A.O.-voorschriften voor meteorologische rapportering en voorlichting. Een 10-tal aanbevelingen had betrekking op het ondernemen van wetenschappelijk onderzoek voor de verbetering van de dienstenverlening op het gebied van de rapportering van o.a. de grondwind, de verticale windschering en het baanzicht (runway visual range).

Een belangrijk punt was voorts het bereiken van overeenstemming met betrekking tot de te verstrekken informatie inzake de grondwind en de verticale windschering, voor start- en landingsoperaties, over een voorlopig toe te passen middelingsperiode van 2 minuten.

Gedurende het verslagjaar vonden twee vergaderingen plaats van het MOTNE Panel (Meteorological Operational Teleprinter Network Europe), van 29 januari tot 5 februari te Parijs en van 12 tot 16 november op London Airport. Beide vergaderingen werden bijgewoond door de heer E.A. Mehlbaum.

## C. Andere internationale organisaties

### 1. Gouvernementeel

#### 1.1. Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (O.E.S.O.)

Van 16 - 17 januari woonde Prof. Dr. F.H.Schmidt, directeur van de Speciale Projectgroepen (als vertegenwoordiger van de W.M.O.) en van 7 - 8 december woonde Dr. C.A.Velds, wetenschappelijk ambtenaar bij het K.N.M.I., een Seminar bij in Stockholm georganiseerd door de O.E.S.O. over de wenselijkheid van het inrichten van een Europees meetnet voor metingen van de basisverontreiniging in de atmosfeer.

#### 1.2. Internationale Raad voor het Onderzoek der Zee (I.C.E.S.)

Zoals gebruikelijk werden de Nederlandse waarnemingsgegevens van de Noordzee en van de weerschepen aan de "Service Hydrographique" van het I.C.E.S. toegezonden.

Op 18 en 19 mei werd te Charlottenlund bij Kopenhagen een vergadering gehouden van een werkgroep van het "Committee for Coordinating the Collection of Oceanographic Data from Ocean Weather Stations".

Ir. L. Otto, wetenschappelijk ambtenaar 1ste klasse, bij het Instituut woonde namens Nederland deze vergadering bij. Aanbevelingen werden gedaan voor een meer uniform waarnemingsprogramma van de weerschepen, teneinde continuïteit in de waarnemingen te bevorderen.

Op de 55e jaarlijkse vergadering van de I.C.E.S., gehouden van 9 tot 13 oktober te Hamburg, werd in de bijeenkomsten van het Hydrography Committee Nederland vertegenwoordigd door Ir. L. Otto en Ir. M.P. Visser, wetenschappelijk ambtenaar 1ste klasse, bij het Instituut. Tijdens deze vergadering werd o.m. gesproken over wijziging van de wijze waarop over de jaarlijkse activiteiten dient te worden gerapporteerd, te weten:

over de verzameling en uitwisseling van meetresultaten, over de verdere uitwerking en publikatie van de uitkomsten van de internationale diffusiemetingen van 1965 (RHENO-project) en over de mogelijkheden voor verdere samenwerking op dit gebied.

De voorstellen van de werkgroep voor de coördinatie van de oceanografische programma's van de weerschepen werden geaccepteerd, wat voor de Nederlandse weerschepen inhoudt dat gestreefd moet worden naar een regelmatig programma van oceanografische seriewaarnemingen.

Over het instellen van een dienst die zorgen moet voor synoptische oceanografische kaarten van de Noordzee en omgeving kon geen beslissing worden genomen. De resultaten van de vervaardiging van maandelijks en 15-daagse temperatuur-anomaliënkaarten door de U.S. Fleet Numerical Weather Facility, Monterey, zouden worden afgewacht en besproken op de volgende vergadering.

Verder is van belang de instelling van een "North Sea Pollution Working Group" van het "Fisheries Improvement Committee", waarin ook twee vertegenwoordigers van het Hydrography Committee zitting hebben, waarvan Ir. Otto er een is.

### 1.3. UNESCO

#### 1.3.1. Intergouvernementele Oceanografische Commissie (I.O.C.)

Op de 5e algemene vergadering der I.O.C., gehouden van 19 tot 28 oktober 1967 te Parijs, was Nederland vertegenwoordigd door vijf gedelegeerden onder wie Dr. R. Dorrestein, hoofd van de afdeling Oceanografie.

Op deze vergadering werd het door Nederland ingediende voorstel voor in de jaren 1970-1973 uit te voeren "Coordinated Investigations in the Caribbean and Adjacent Regions", het z.g. CICAR-project, na gunstige adviezen van vele kanten, formeel aangenomen als project van de Intergouvernementele Oceanografische Commissie (I.O.C.). Gehoopt wordt dat ook het K.N.M.I. aan dit project een bijdrage zal kunnen leveren.

Voor het K.N.M.I. was verder van belang de oprichting van een "Working Committee for an Integrated Global Ocean Station System (IGOSS)", waarvoor tien landen w.o. Nederland werden uitgenodigd. Dit lichaam zal namens de I.O.C. in de toekomst de activiteiten van een aantal bestaande I.O.C.-werkgroepen en de zogenaamde "joint panels of experts" van I.O.C. en W.M.O. op het gebied van oceanografische waarnemingsstations en -boeien, telecommunicatie, uitwisseling van oceanografische gegevens en wisselwerking tussen oceaan en atmosfeer moeten leiden en coördineren. Het streven is om, in nauwe samenwerking met de "World Weather Watch" van de W.M.O., na een aantal jaren te komen tot een netwerk van waarnemingsboeien over alle oceanen met radio-transmissie naar de wal van die gegevens inzake de bovenste waterlaag, waarvan de kennis voor praktische doeleinden nodig is.

Een plan voor de benutting van de voor automatische oceaanstations door de Internationale Telecommunicatie Unie in 1967 toegewezen radiofrequenties moet vóór 1 april 1969 gereed zijn.

#### 1.3.2. Internationale Hydrologische Decade (I.H.D.)

Het Nationaal Comité ad hoc voor het Internationale Hydrologische Tienjarenplan, waarvan Dr. L.J.L. Deij, directeur van de afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie, lid is, hield haar 8e, 9e en 10e vergadering respectievelijk op 18 januari, 5 april en 20 september te 's-Gravenhage. Daarbij werd aandacht geschonken aan de talrijke van het UNESCO-secretariaat voor de I.H.D. ontvangen stukken. Aan het beantwoorden van enige enquêtes werd meegewerkt.



#### 1.4. Noordatlantische Verdragsorganisatie (NAVO)

Als Nederlands vertegenwoordiger in de NAVO-Subcommissie voor oceanografisch onderzoek woonde Dr. R. Dorrestein, hoofd van de onderafdeling Oceanografie, de jaarlijkse vergadering der subcommissie bij, welke op 22 en 23 september te Parijs werd gehouden. Gesproken werd op deze vergadering o.m. over de noodzaak van een betere samenwerking, ook binnen de verschillende landen, tussen de verschillende op oceanografisch gebied werkzame groepen binnen de NAVO.

### 2. Niet-Gouvernementeel

#### 2.1. Internationale Geodetische en Geofysische Unie

Van 25 september tot en met 6 oktober werd in Zwitserland het XIV-de congres gehouden van de Internationale Geofysische en Geodetische Unie. Prof. Dr. J. Veldkamp, directeur van de afdeling Geofysica, vertegenwoordigde Nederland in de Council van de U. G. G. I.

In dezelfde periode vergaderden eveneens de diverse associaties van de U. G. G. I. te Bern en in andere Zwitserse steden.

Aan de vergaderingen van de Internationale Associatie voor Meteorologie en Atmosferische Fysica (I. A. M. A. P.) werd deelgenomen door de volgende functionarissen van het K. N. M. I., Ir. P. M. Buis, de heer H. C. Bijvoet, Dr. L. J. L. Deij, Drs. J. Q. Keijman, Prof. Dr. F. H. Schmidt en Drs. C. J. E. Schuurmans. Ir. Buis gaf een uiteenzetting van zijn opvattingen omtrent het "electrode-effect", dat bij de atmosferische elektriciteit een rol speelt. Hij werd lid van de "Commission on Atmospheric Electricity". Prof. Schmidt bleef nog voor een termijn van vier jaar lid van de "Commission on Cloud Physics".

De vergaderingen van de Internationale Associatie voor Geomagnetisme en Aeronomie (I. A. G. A.), die te Sankt Gallen werden gehouden, werden bijgewoond door Prof. Dr. J. Veldkamp, Drs. D. van Sabben en de heer J. A. As, allen leden van de wetenschappelijke staf van het K. N. M. I.

Dr. A. R. Ritsema, wetenschappelijk hoofdamtenaar bij het K. N. M. I., woonde in Zürich de vergaderingen bij van de Internationale Associatie voor Seismologie en het Inwendige van de Aarde.

De vergaderingen van de Internationale Associatie voor Fysische Wetenschappen van de Oceaan (I. A. P. S. O.), vroeger geheten Internationale Associatie voor Fysische Oceanografie (I. A. P. O.) werden bijgewoond door Dr. R. Dorrestein, hoofd van de onderafdeling Oceanografie, en Ir. L. Otto, wetenschappelijk ambtenaar 1ste klasse bij het Instituut.

Dr. R. Dorrestein, hoofd van de onderafdeling Oceanografie, werd aangewezen om als vertegenwoordiger van de IAPSO deel te nemen aan het werk van een nieuwe, op initiatief van de Internationale Maritieme Consultatieve Organisatie (IMCO) op te richten, gemengde deskundigengroep op het gebied van wind- en golfgegevens voor zover van belang voor de stabiliteit van schepen.

#### 2.2. International Ship Structures Congress (I. S. S. C.)

Het derde congres, in september te Oslo gehouden, werd niet bijgewoond door de vertegenwoordiger van het K. N. M. I. in het "Environmental Conditions Committee" van deze organisatie, het hoofd van de onderafdeling Oceanografie, Dr. R. Dorrestein.

Deze bleef lid van dit "Committee" dat nu een nieuw rapport over gegevens van zeegolven met het oog op extreme belastingen van schepen gaat voorbereiden voor het volgende congres, te houden in 1970 te Tokyo.

### 2.3. Overige internationale bijeenkomsten en samenwerking

De Directeur van de afdeling Geofysica, Prof. Dr. J. Veldkamp, vertegenwoordigde Nederland op de I.Q.S.Y.-C.O.S.P.A.R. conferentie, welke van 17 t/m 21 juli te Londen werd gehouden. Deze conferentie werd eveneens bijgewoond door Drs. D. van Sabben, wetenschappelijk hoofdamtenaar bij deze afdeling.

Drs. Vesseur, wetenschappelijk hoofdamtenaar bij het K.N.M.I., woonde van 20 augustus tot 9 september de E.S.R.O.-Summer-school bij, die te Frascati (Italië) werd gehouden; het onderwerp was "Physics of the Upper Atmosphere".

Drs. W.H.Slob, wetenschappelijk ambtenaar bij het Instituut, woonde (samen met een wetenschappelijk ambtenaar van de Rijksuniversiteit te Utrecht) van 8 tot 23 september een z.g. "workshop" bij in Lannemezan in Zuid-Frankrijk, op welke "workshop" tellers van condensatie- en bevroingskernen kritisch werden vergeleken.

De heer W.N. Lablans woonde op 25 september een vergadering bij van de Belgisch-Nederlandse Contactcommissie Eurochemie te Brussel.

Ir. Buis, wetenschappelijk ambtenaar bij het Instituut, woonde na het U.G.G.I.-congres in Zwitserland van 8 tot 10 oktober de "Polar-Tagung" van het Institut für Polarforschung te Stuttgart bij. Bij die gelegenheid hield hij een voordracht over een lucht-elektrisch onderwerp, terwijl bovendien het lucht-elektrische instituut te Ravensburg bezocht werd.

Op 8, 9 en 10 november vond in Scheveningen een internationale conferentie plaats, die belegd was door CONCAWE (Conservation of Clean Air and Water in Western Europe), met de bedoeling tot standaardisering te komen m.b.t. de bij het bepalen van de verspreiding van luchtverontreiniging te gebruiken formules. De Directeur Speciale Projectgroepen, Prof. Dr. F.H.Schmidt, woonde deze conferentie bij.

Drs. Vesseur en Drs. Van Sabben, wetenschappelijk hoofdamtenaars bij de afdeling Geofysica, bezochten van 30 november tot 1 december het Geofysisch Centrum te Dourbes (België) voor besprekingen over het A.S.M.O.-project; dit betreft een apparatuur voor automatische digitale registrering van aardmagnetische variaties.

Ten behoeve van een onderzoek naar de kringloop van waterstof- en zuurstof-isotopen door het International Atomic Energy Agency te Wenen en ten behoeve van een onderzoek naar fall-out-isotopen in zeewater van Woods Hole Oceanographic Institution (U.S.A.), werden op de weerscheperen wederom monsters zeewater en neerslag verzameld.

Ten behoeve van een internationaal chemisch klimaatonderzoek werden maandelijks monsters, afkomstig van de stations Den Helder, Witteveen en De Bilt, verzonden naar het Institut d'Hygiene et d'Epidemiologie te Brussel.

### D. Voordrachten buiten Nederland

De volgende leden van de wetenschappelijke staf hielden voordrachten in het buitenland:

|              |            |                                                                                                                |
|--------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29 september | Hr. J.A.As | The secular change of the earth's magnetic field (I.A.G.A., te Sankt Gallen).                                  |
| 3 oktober    | Hr. J.A.As | A general solution for the problem of the generation of a uniform magnetic field. (I.A.G.A., te Sankt Gallen). |

|            |                                                                    |                                                                                                                                                                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 oktober  | Drs. D. van Sabben                                                 | Solar flare effects and $S_q$ , 1959-1961 (I. A. G. A., te Sankt Gallen).                                                                                        |
| 4 oktober  | Hr. J. A. As                                                       | The velocity of seismic waves in the centre of the earth (I. A. S. P. E. I. te Zürich).                                                                          |
| 4 oktober  | Ir. P. M. Buis                                                     | The electrode-effect. (Commission on Atmospheric Electricity te Luzern)                                                                                          |
| 10 oktober | Ir. P. M. Buis                                                     | Atmospheric electricity at Base Roi Baudouin (voordracht gehouden tijdens de Polar-Tagung van het Institut für Polarforschung te Stuttgart).                     |
| 11 oktober | Ir. L. Otto                                                        | The use of optical properties of sea-water for distinguishing water-masses along the Netherlands coast (vergadering Hydrography Committee van de ICES, Hamburg). |
| 12 oktober | Ir. M. P. Visser<br>(samen met Dr.<br>H. Weidemann te<br>Hamburg). | Results of the ICES diffusion experiment RHENO 1965 (voordracht gehouden door Dr. Weidemann op de IAPSO-vergadering te Bern).                                    |

#### E. Studiereizen

De volgende studiereizen werden door leden van de wetenschappelijke staf gemaakt:

|           |                     |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| februari  | J. W. Greve         | Reis Nederland-Curaçao vice versa met de tanker "Crania" van Shell Tankers N. V., ter bestudering van het gedrag van tank-schepen in golven en de voor tankers specifieke problemen bij het routeren.                                            |
| maart     | Dr. K. R. Postma    | Bezoek aan Eurocontrol te Brussel.                                                                                                                                                                                                               |
| juni      | H. C. Bijvoet       | Bezoek aan NATO-MG te Bonn.                                                                                                                                                                                                                      |
| juli      | Dr. K. R. Postma    | Bezoek aan Eurocontrol te Brussel.                                                                                                                                                                                                               |
| augustus  | Drs. G. A. Boschloo | Bezoek aan het Fisheries Laboratory te Lowestoft in verband met de voorgenomen toepassing van zelfregistrerende stroom-meters in de Noordzee.                                                                                                    |
| augustus  | M. Scharringa       | Bijwonen van het tweejaarlijks congres over nachtvorst- en hagelbestrijding in het Institut für Physik und Meteorologie der Universität te Stuttgart-Hohenheim.                                                                                  |
| september | Drs. W. H. Slob     | Deelneming aan de International Workshop on Comparison of condensation - and ice-forming nuclei generators and counters in Lannemezan (Zuid-Frankrijk). (Zie ook V C)                                                                            |
| oktober   | Drs. C. M. Wierda   | Bezoek aan Suriname in het kader van de Technische Bijstand. In hoofdzaak werd de planning van de nieuwbouw van de Meteorologische Dienst te Paramaribo, alsmede de toekomstige technische outillage van de werkplaats en laboratoria besproken. |

|                       |                          |                                                                                                          |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| oktober               | Hr. H.C. Bijvoet         | Bezoek aan de Meteorologische Dienst op het vliegveld Zürich.                                            |
| november/<br>december | Drs. C. J. E. Schuurmans | Deelneming aan een International Workshop on Applied Numerical Weatherprediction, gehouden te Stockholm. |

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

Aan de jaarverslagen over 1967 van de Filiaalinstelling te Rotterdam en het Amsterdams Nautisch en Weerkundig Instituut te Amsterdam, opgemaakt door de directeuren van deze instellingen, wordt het volgende ontleend.

### A. Filiaalinstelling te Rotterdam

De bezoeken aan Nederlandse en buitenlandse "selected, supplementary en auxiliary ships" vonden regelmatig plaats.

In het verslagjaar werden 206 "selected ships" bezocht, waarvan 31 buitenlandse. Tevens werden 9 Nederlandse en 70 buitenlandse "auxiliary ships" bezocht teneinde de gezagvoerders aan te wijzen waarnemingen te verrichten in de z.g. "sparse areas".

Het aantal Nederlandse "selected ships" onder toezicht van de Filiaalinstelling bedroeg 183; 1 "supplementary ship" valt onder de supervisie van de instelling.

Het aantal weerkaartjes met Engelse tekst, dat op werkdagen werd uitgegeven ten behoeve van zeekeuzende schepen bedroeg, evenals in 1966, rond 37.000.

Twee dagbladen publiceerden dagelijks een weerkaartje, dat door de Filiaalinstelling werd verstrekt.

De zichtsverwachtingen voor de Nieuwe Waterweg werden normaal drie maal daags gegeven. Het aantal waarschuwingen voor plotseling opkomende rukwinden bedroeg in het verslagjaar vier. De klimatologische bewerkingen van de uit de meteorologische waarnemingen verkregen gegevens vonden regelmatig plaats.

De lokale weersverwachtingen, welke per telefoon worden ingesproken door de meteorologische dienst van het vliegveld Zestienhoven vonden voortgang en voldoen, gezien de reacties, aan de behoefte van het bedrijfsleven.

Het door de Filiaalinstelling samengestelde "Manual on Port Meteorological Officer Activities" werd door de Wereld Meteorologische Organisatie (W.M.O.) opgenomen in de nieuwe uitgaven van Volume D, "Weather Reporting", "Information for Shipping".

In het verslagjaar werd wederom nauw contact onderhouden met de afdeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie van het K.N.M.I. en met de weerafdeling van het Amsterdams Nautisch en Weerkundig Instituut.

Aan het eind van het verslagjaar trad de heer A.A. Fresco wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd, af als directeur van de Filiaalinstelling. Hij werd opgevolgd door de heer J.H. Baron Mackay.

### B. Amsterdams Nautisch en Weerkundig Instituut

In het verslagjaar werden 59 "selected ships" bezocht, terwijl met 19 schepen telefonisch contact werd opgenomen voor het vergelijken van de barometer. Van 31 bezochte schepen moest de aneroid-barometer worden bijgesteld of vervangen. 15 schepen werden nieuw uitgerust als "selected ship". Totaal zijn thans te Amsterdam 141 schepen als "selected ship" geregistreerd (in 1966: 127).

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

Aan de brandweer werd een doorlopende staat van uurlijkse waarnemingen verstrekt. Twee gemeentelijke instanties en één avondblad ontvingen dagelijks telefonisch een aantal weergegevens. Aan een tweetal avondbladen werden dagelijks weerkaarten ter publicatie verstrekt.

Waarschuwingen voor plotseling opkomende rukwinden werden in het verslagjaar niet gegeven. Aan 13 instanties werd 12x een waarschuwing voor verwachte storm doorgegeven; buiten de kantooruren werden 63 waarschuwingen of het intrekken daarvan aan de Havendienst gemeld.

Omdat geen bedienend personeel kon worden verkregen, werd de visuele wind- en stormwaarschuwingdienst, die overigens onder het Loodswezen ressorteert, in november definitief gestaakt.

#### C. Internationale samenwerking en contacten

De werkgroep "Kompassen" van de International Organization for Standardization (I.S.O.) waarvan de directeurs der instituten te Rotterdam en Amsterdam deel uitmaken, kwam van 23 tot en met 26 oktober in Parijs bijeen. De directeurs van de keuringsinstituten vergaderden van 8 tot en met 11 mei te Hamburg. Verwacht wordt dat de werkgroep binnen één jaar het eindrapport kan uitbrengen.

## VII. PUBLICATIES, COLLOQUIA, LEZINGEN

### A. 1. Overzicht van de in 1967 op het K.N.M.I. gehouden colloquia

|             |                                               |                                                                                                                                             |
|-------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 januari  | Prof. Dr. P. Groen                            | Uitwisseling en transport van zwevend materiaal.                                                                                            |
| 31 januari  | Drs. J. Wieringa                              | Windvaanontwerp voor turbulentiemeting.                                                                                                     |
| 7 februari  | Dr. Ir. G.A. de Weille                        | Mededelingen omtrent een landbouw-weer-<br>kundige missie in de Libanon.                                                                    |
| 14 februari | Dr. D.J. Bouman                               | Numerieke integratie van de zg. "primitieve vergelijkingen".                                                                                |
| 21 februari | Drs. J. van Galen                             | Numerieke weersverwachtingen in Zweden.                                                                                                     |
| 28 februari | R. L. Umbgrove                                | Het oplossen van stralingsmist.                                                                                                             |
| 7 maart     | Drs. P.J. Rijkoort                            | Machtwetexponent voor het windsnelheids-<br>profiel.                                                                                        |
| 21 maart    | Ir. H.R.A. Wessels                            | Tornado's.                                                                                                                                  |
| 4 april     | J.A. As                                       | Opwekking van homogene magneetvelden.                                                                                                       |
| 11 april    | M. Scharringa                                 | Verslag over het Symposium on Methods<br>in Agroclimatology.                                                                                |
| 18 april    | Drs. I. Csikbs                                | Een nieuwe methode voor het bepalen van<br>seismograafconstanten.                                                                           |
| 20 april    | Dr. A.E. Stevens                              | A review of Earthquake Mechanism Studies.                                                                                                   |
| 25 april    | Dr. J.L. Spier                                | Literatuurreferaat over enkele synoptische<br>aspecten van de verticale verdeling van<br>ozon.                                              |
| 2 mei       | L. C. Heijboer                                | Problemen rond de infrarode straling in de<br>atmosfeer.                                                                                    |
| 9 mei       | Ir. J.A. Wisse                                | Berekening van de verticale verdeling van<br>het atmosferisch ozon uit het Umkehr-<br>effect.                                               |
| 23 mei      | H.C. Bijvoet<br>W.N. Lablans                  | Prof. Bleeker, drie decennia synoptische<br>Meteorologie.<br>Sporenstoffen in de atmosfeer; een recent<br>werkterrein van Prof. Bleeker.    |
| 17 oktober  | Dr. R. Dorrestein en<br>Ir. L. Otto           | UGGI-congres 1967 - Fysische Oceanogra-<br>fie (IAPO).                                                                                      |
| 24 oktober  | Drs. W.H. Slob en<br>Drs. J.C.H. van der Hage | Verslag over de "International Meeting of<br>Comparison of Condensation and Iceforming<br>Nuclei Generators and Counters" te<br>Lannemezan. |
| 31 oktober  | Dr. C.A. Velds                                | Verband tussen verontreiniging in het<br>Waterweggebied en de meteorologische<br>situatie.                                                  |
| 7 november  | Dr. A.R. Ritsema                              | De buitenmantel van de aarde.                                                                                                               |
| 21 november | Drs. J. van Galen                             | Spectraalanalyse van tijdreeksen.                                                                                                           |

|             |                  |                                                                                               |
|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28 november | Dr. H.M. de Jong | Meteorologische navigatie in het moderne luchtverkeer.                                        |
| 19 december | W.N. Lablans     | Een nadere interpretatie van simultane metingen van verschillende bijmengsels in de neerslag. |

## 2. Overzicht van de in 1967 op het K.N.M.I. gehouden "synoptische" colloquia

|             |                        |                                                                                                  |
|-------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 januari  | H. Timmerman           | Subsidentie in de atmosfeer.                                                                     |
| 31 januari  | G.A.W. Wermuth         | De gemiddelde verticale verdeling van wolken.                                                    |
| 7 februari  | Drs. C.J. v.d. Ham     | Wolken en weersatellieten.                                                                       |
| 14 februari | D.A. Reedijk           | Analyse van het golfveld.                                                                        |
| 21 februari | J. Kastelein           | De verwachtingen (niet voor de luchtvaart) uitgegeven te Zestienhoven.                           |
| 28 februari | R. van Olden           | Recente Engelse onderzoeken omtrent "slant visibility".                                          |
| 14 maart    | J. F. den Tonkelaar    | Gevoelstemperatuur en strandweer.                                                                |
| 21 maart    | J. Spaan               | Onstabiliteitsindicatoren.                                                                       |
| 4 april     | Elt J.B.F. Morel       | Meteorologische aspecten van het zweefvliegen.                                                   |
| 11 april    | J.J. Allan             | Historie en huidige situatie van de weerberichtgeving t.b.v. de bouwnijverheid.                  |
| 25 april    | G. de Boer             | Over Doppler-winden gemeten uit vliegtuigen.                                                     |
| 9 mei       | Drs. B. Zwart          | Iets over de correlatie tussen verticale snelheden in het 600 mbar-vlak en neerslaghoeveelheden. |
| 10 oktober  | Drs. C.J.E. Schuurmans | Overzicht van de toegepaste methoden bij het opstellen van weersverwachtingen op lange termijn.  |
|             | Drs. C.J.E. Schuurmans | Overzicht van verificaties van de Amerikaanse, Engelse en Duitse maandverwachtingen.             |
|             | Drs. C.J. van der Ham  | Bespreking algemene circulatie september-oktober 1967 en maandverwachtingen voor oktober 1967.   |
| 14 november | Drs. C.J.E. Schuurmans | Bespreking algemene circulatie oktober-november 1967 en maandverwachtingen voor november 1967.   |
|             | Dr. J.L. Spier         | Afkoeling door straling in de omgeving van inversies.                                            |
|             | Ir. H.R.A. Wessels     | De windhozen van 25 juni 1967.                                                                   |
| 12 december | Drs. C.J. van der Ham  | Bespreking algemene circulatie november-december 1967 en maandverwachtingen voor december 1967.  |



|             |                        |                                                                              |
|-------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 12 december | Prof. Dr. F.H. Schmidt | Algemeen overzicht van de meteorologische aspecten van luchtverontreiniging. |
|             | Drs. C.A. Velds        | Weerssituaties en sterke luchtverontreinigingen in het Rijnmondgebied.       |

B. Overzicht van de voornaamste in 1967 door ambtenaren van het K. N. M. I. in Nederland gehouden lezingen en voordrachten

| datum                     | spreker                  | onderwerp                                                                                                    | kring                                                                                                                                |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 januari                | Drs. C. J. v. d. Ham     | Weersatellieten                                                                                              | Ned. Ver. v. Weer-<br>en Sterrenkunde,<br>afd. Baarn.                                                                                |
| 16 januari                | Drs. C. J. E. Schuurmans | Invloed van de zonneactivi-<br>teit op het weer.                                                             | Ned. Ver. v. Weer-<br>en Sterrenkunde,<br>Amsterdam.                                                                                 |
| 20 januari                | Drs. J. van Galen        | De betekenis van numerieke<br>weersverwachting voor een<br>weerdienst.                                       | Coördinatie Com-<br>missie Meteorologie.                                                                                             |
| 27 januari                | H. C. Bijvoet            | Weer voorspellen met elec-<br>tronische rekenmachines.                                                       | Ned. Ver. v. Weer-<br>en Sterrenkunde,<br>afd. Alkmaar.                                                                              |
| 30 januari-<br>3 februari | Dr. C. Levert            | Toepassing van de theorie<br>der extreme waarden op<br>vraagstukken uit de prak-<br>tijk.                    | Vijf lessen aan de<br>cursus Statistiek<br>van de Stichting<br>Postacademiale<br>Vorming Gezond-<br>heidstechniek (te<br>Eindhoven). |
| 3 februari                | Prof. Dr. F. H. Schmidt  | Onweer                                                                                                       | Natuurkundig Gezel-<br>schap Middelburg.                                                                                             |
| 7 februari                | Prof. Dr. F. H. Schmidt  | Onweer                                                                                                       | Vereniging Voor-<br>kandidaten A-E,<br>Utrecht.                                                                                      |
| 9 februari                | Dr. L. J. L. Deij        | Enige opmerkingen over de<br>neerslagmeting en de neer-<br>slagverdeling naar tijd en<br>plaats in ons land. | 22e technische bij-<br>eenkomst Comm. voor<br>Hydrol. Ond. T. N. O.<br>te 's-Gravenhage.                                             |
| 9 februari                | Dr. C. Levert            | Regenvalstatistieken; hoe-<br>veelheden neerslag in tijd-<br>vakken van 5 minuten tot<br>5 jaren.            | 22e technische bij-<br>eenkomst Comm.<br>voor Hydrol. Ond.<br>T. N. O. te 's-Gra-<br>venhage.                                        |
| 10 februari               | J. P. H. van Ameijde     | De Belgisch-Nederlandse<br>Antarctische expeditie.                                                           | Ned. Ver. v. Weer-<br>en Sterrenkunde,<br>Dordrecht.                                                                                 |
| 11 februari               | Drs. C. J. E. Schuurmans | Circulatietypen en het<br>weer.                                                                              | Ned. Ver. v. Weer-<br>en Sterrenkunde,<br>Leeuwarden.                                                                                |
| 15 februari               | Drs. H. J. A. Vesseur    | Nieuwe methoden voor het<br>ionosfeeronderzoek.                                                              | Nederlands Elec-<br>tronica en Radio<br>Genootschap.                                                                                 |
| 15 februari               | Drs. H. J. A. Vesseur    | Ionosferische driftmetingen<br>te De Bilt.                                                                   | Nederlands Elec-<br>tronica en Radio<br>Genootschap.                                                                                 |
| 22 februari               | Drs. C. J. v. d. Ham     | Weersatellieten.                                                                                             | Ned. Ver. v. Weer-<br>en Sterrenkunde,<br>afd. Nijmegen.                                                                             |

| datum       | spreker                  | onderwerp                                                                   | kring                                                                                                                               |
|-------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 februari | Ir. J. A. Wisse          | De Belgisch-Nederlandse<br>Antarctische expedities                          | Ned. Ver. v. Weer- en<br>Sterrenkunde, Venlo                                                                                        |
| 24 februari | Ir. P. M. Buis           | Zuidpool-onderzoek                                                          | Studium Generale,<br>T. H. Delft.                                                                                                   |
| 28 februari | J. F. den Tonkelaar      | Verwachtingsmethodieken<br>in gebruik bij operationele<br>weerdiensten.     | Ver. van Vrouwen met<br>Academische Opleiding.                                                                                      |
| 3 maart     | Ir. P. M. Buis           | Zuidpool-onderzoek                                                          | Studium Generale,<br>T. H. Delft.                                                                                                   |
| 3 maart     | Dr. A. R. Ritsema        | Seismisch onderzoek van<br>de buitenste aardmantel                          | De Nederlands Geolo-<br>gisch Mijnbouwkundige<br>Studentenorganisatie.                                                              |
| 9 maart     | J. F. den Tonkelaar      | Weertypen en wolkenvormen                                                   | Volksuniversiteit<br>Haarlem.                                                                                                       |
| 10 maart    | Ir. P. M. Buis           | Zuidpool-onderzoek                                                          | Studium Generale,<br>T. H. Delft.                                                                                                   |
| 10 maart    | Dr. L. J. L. Deij        | The organization of the<br>Royal Netherlands Meteo-<br>rological Institute. | F. A. O. - cursisten onder-<br>gebracht bij het Inter-<br>national Institute for<br>Social Studies ('s-Grav-<br>enhage) te De Bilt. |
| 10 maart    | Dr. J. P. M. Woudenberg  | Artificial influence on cli-<br>mate                                        | F. A. O. - cursisten<br>ondergebracht bij het<br>International Institute<br>for Social Studies<br>( 's-Gravenhage)<br>te De Bilt.   |
| 10 maart    | Dr. Ir. G. A. de Weille  | Agricultural Warning<br>Schemes.                                            | F. A. O. - cursisten<br>ondergebracht bij het<br>International Institute<br>for Social Studies<br>( 's-Gravenhage)<br>te De Bilt.   |
| 10 maart    | Ir. R. F. Fisscher       | Micrometeorology                                                            | F. A. O. - cursisten<br>ondergebracht bij het<br>International Institute<br>for Social Studies<br>( 's-Gravenhage)<br>te De Bilt.   |
| 13 maart    | J. F. den Tonkelaar      | Totstandkoming van het<br>weerbericht.                                      | Gem. Sociale Dienst<br>Amsterdam.                                                                                                   |
| 16 maart    | J. F. den Tonkelaar      | Totstandkoming van het<br>weerbericht.                                      | Volksuniversiteit<br>Haarlem.                                                                                                       |
| 17 maart    | Drs. C. J. v. d. Ham     | Weersatellieten                                                             | Maatschappij tot Nut<br>van 't Algemeen,<br>afd. Franeker.                                                                          |
| 21 maart    | Drs. C. J. E. Schuurmans | Invloed van de zonne-<br>activiteit op het weer.                            | Ned. Ver. v. Weer-<br>en Sterrenkunde,<br>Haarlem.                                                                                  |

| datum        | spreker                                   | onderwerp                                                         | kring                                               |
|--------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 april      | Prof. Dr. J. Veldkamp                     | De naaste omgeving van de aarde.                                  | Natuur- en Geneeskundig Congres.                    |
| 6 april      | J. F. den Tonkelaar                       | Totstandkoming van het weerbericht.                               | Gem. Sociale Dienst Amsterdam.                      |
| 6 april      | J. W. Greve                               | Meteorologische Navigatie van schepen.                            | Gemeentelijke Zeevaartschool, Den Helder.           |
| 7 april      | Drs. K. van der Veen<br>Ir. J. A. Wisse   | De Belgisch-Nederlandse Antarctische expedities.                  | Natuurkundig Genootschap, Utrecht.                  |
| 12 april     | J. F. den Tonkelaar                       | Totstandkoming van het weerbericht.                               | Gem. Sociale Dienst Amsterdam.                      |
| 14 april     | Prof. Dr. F. H. Schmidt                   | Weersvoorspellingen op lange termijn.                             | Ned. Ver. v. Weeren Sterrenkunde, Enschede.         |
| 14 april     | Drs. C. J. E. Schuurmans                  | Invloed van de zonneactiviteit op het weer.                       | Ned. Ver. v. Weeren Sterrenkunde, Zaandam.          |
| 24 april     | Prof. Dr. F. H. Schmidt                   | Onweer.                                                           | Natuurkundige Vereniging, Tiel.                     |
| 9 mei        | Prof. Dr. F. H. Schmidt                   | Onweer.                                                           | Ned. Ver. v. Weeren Sterrenkunde, Haarlem.          |
| 29 augustus  | Ir. H. R. A. Wessels                      | Windhozen                                                         | Maatschappij voor Landbouw, Deil.                   |
| 18 september | J. F. den Tonkelaar                       | Verwachtingsmethodieken in gebruik bij operationele weerdiensten. | Volksuniversiteit Ermelo.                           |
| 22 september | J. P. H. van Ameijde<br>Ir. J. H. Rietman | De Belgisch-Nederlandse Antarctische expedities                   | Ned. Ver. v. Weeren Sterrenkunde, 's-Hertogenbosch. |
| 26 september | W. N. Lablans                             | Meteorologische aspecten van de fall-out                          | Stafschool Bescherming Bevolking, Putten.           |
| 28 september | W. N. Lablans                             | Meteorologische aspecten van de fall-out                          | Stafschool Bescherming Bevolking, Putten.           |
| 15 oktober   | Dr. C. A. Velds                           | Verspreiding van verontreiniging in de atmosfeer                  | Ned. Ver. v. Weeren Sterrenkunde, Bussum.           |
| 20 oktober   | Drs. C. J. v. d. Ham                      | Weersvoorspelling                                                 | Ned. Ver. v. Weeren Sterrenkunde, afd. Zwolle.      |
| 7 november   | Prof. Dr. F. H. Schmidt                   | Weersvoorspellingen op lange termijn.                             | Volksuniversiteit, Amsterdam.                       |
| 10 november  | Drs. C. J. v. d. Ham                      | Weersatellieten.                                                  | Ned. Ver. v. Weeren Sterrenkunde, afd. Zutphen.     |

| datum       | spreker                                   | onderwerp                                                         | kring                                                                      |
|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 14 november | Prof. Dr. F. H. Schmidt                   | Weersvoorspellingen op lange termijn.                             | Volksuniversiteit, Amsterdam.                                              |
| 17 november | Drs. C. J. E. Schuurmans                  | Circulatietypen en het weer.                                      | Ned. Ver. v. Weer- en Sterrenkunde, Den Helder.                            |
| 18 november | J. W. Greve                               | Meteorologische Navigatie van schepen.                            | Ned. Ver. v. Weer- en Sterrenkunde, Maastricht.                            |
| 21 november | W. N. Lablans<br>H. C. Bijvoet            | Prof. Dr. W. Bleeker, vier decennia meteorologische arbeid.       | Ned. Ver. v. Weer- en Sterrenkunde, Utrecht.                               |
| 21 november | W. N. Lablans<br>Drs. C. M. Wierda        | Ballontechniek in astrofysisch onderzoek.                         | Kamerlingh Onnes Laboratorium, Leiden.                                     |
| 22 november | Drs. B. Zwart                             | Windhozen en Tornado's                                            | Ouderavond Openbare Lagere School te Tricht.                               |
| 24 november | J. P. H. van Ameijde<br>Ir. J. H. Rietman | De Belgisch-Nederlandse Antarctische expedities                   | Ned. Ver. v. Weer- en Sterrenkunde en Natuurkundig Gezelschap, Middelburg. |
| 8 december  | J. F. den Tonkelaar                       | Verwachtingsmethodieken in gebruik bij operationele weerdiensten. | Volksuniversiteit, Naarden.                                                |
| 11 december | Drs. K. van der Veen<br>Ir. J. A. Wisse   | De Belgisch-Nederlandse Antarctische expedities                   | Diligentia, 's-Gravenhage                                                  |
| 14 december | Drs. K. van der Veen<br>Ir. J. A. Wisse   | De Belgisch-Nederlandse Antarctische expedities                   | Natuurkundig Gezelschap, Arnhem                                            |
| 20 december | J. W. Greve                               | Meteorologische Navigatie van schepen                             | Gezagvoerders Shell Tankers N. V., Rotterdam.                              |
| 21 december | Dr. R. Dorrestein                         | De oceaan als grootste hydrodynamisch systeem op aarde.           | Kring Gelderland van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, Arnhem.      |

C. Overzicht van de in 1967 verschenen publikaties van het K.N.M.I.

1. Mededelingen en Verhandelingen

|                               |               |                                                              |
|-------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------|
| K.N.M.I. Med. en Verh. No. 89 | G. Verploegh  | Observation and analysis of the surface wind over the ocean. |
| K.N.M.I. Med. en Verh. No. 90 | R. Dorrestein | Wind and wave data of Netherlands' lightvessels since 1949.  |

2. Wetenschappelijke rapporten

|         |                 |                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WR 67-1 | J. Leyendekkers | Fluorophors and lightabsorbing substances in natural waters.                                                                                                                                                                       |
| WR 67-2 | M. P. Visser    | Shipboard laboratory measurements of light transmittance of Sargasso Sea water in the visible and near infrared part of the spectrum (tevens gepubliceerd als: NATO-Subcommittee on Oceanographic Research, Techn. Report no. 39). |

3. Verslagen

|       |                                                        |                                                                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V-192 | J. P. M. Woudenberg en E. M. de Jong-v. Meeteren       | Metingen van de minimumtemperatuur op 10 cm hoogte in de voorjaarsmaanden van 1957 en van 1959 tot en met 1964 in het Westland en De Kring.                                          |
| V-193 | In 1966 verschenen.                                    |                                                                                                                                                                                      |
| V-194 | In 1966 verschenen.                                    |                                                                                                                                                                                      |
| V-195 | A. H. C. Stalenhoef                                    | Het verband tussen de waargenomen zichtbare baanlengte en de aanwijzing van een transmissometer.                                                                                     |
| V-196 | M. P. Visser                                           | Kort verslag van de onderzoekstochten op de Noordzee in de maand oktober 1966.                                                                                                       |
| V-197 | H. R. A. Wessels                                       | Druppelgroottemeter voor regen.                                                                                                                                                      |
| V-198 | A. C. Bakker                                           | Resultaten van de door de meteorologische dienst te Zierikzee twee dagen vooruit gegeven windverwachtingen voor IJmuiden.                                                            |
| V-200 | H. Timmerman                                           | Onderzoek naar de banen behorende bij depressies, die hoge waterstanden veroorzaken in het noorden van Nederland.                                                                    |
| V-201 | C. G. Korevaar                                         | Interim verslag van een oriënterend onderzoek naar de karakteristieken van het weer en van de weersontwikkelingen op de Atlantische Oceaan in relatie tot "gunstigste" scheeproutes. |
| V-202 | J. J. Allan<br>D. M. v. d. Woude<br>A. P. A. Kleintjes | Rapport betreffende de weerberichtgeving voor de bouwnijverheid in de winter 1966-1967.                                                                                              |
| V-203 | H. de Hart                                             | Numerieke oplossing van een oneigenlijke Fredholm-integraalvergelijking van de eerste soort.                                                                                         |
| V-204 | A. C. Bakker                                           | Een poging tot eliminatie van onnauwkeurigheden in de getijtafels voor Vlissingen en Hoek van Holland t. b. v. waterstandsverwachtingen.                                             |

- |       |                                     |                                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V-205 | M. P. Visser en<br>M. J. L. Monsjou | Bewerking van oceanografische waarnemingen van de Batavier-lijn (Rotterdam-Londen) gedurende de jaren 1960-1964. |
| V-206 | Th. de Crook                        | Bepaling van het epicentrum en de aanvangstijd van aardbevingen.                                                 |

4. Verspreide opstellen

Geen.

5. Periodieken

Dagelijks weerbericht.

Maandelijks overzicht der weersgesteldheid 1967.

Maandelijkse onweerskaartjes van Nederland 1967.

Jaarboek "Regenwaarnemingen" 1966.

Maandelijkse afleveringen van het Jaarboek "Regenwaarnemingen" 1967.

Jaarboek A, Meteorologie 1966.

Synoptic and upper air observations in the Netherlands 1966.

Synoptic and upper air observations on Netherlands weatherships and specially equipped selected ships 1966.

Meteorologische en oceanografische waarnemingen verricht aan boord van Nederlandse lichtschepen in de Noordzee, jaargang 16, 1964.

Dagelijkse golfkaart Noord-Atlantische Oceaan.

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

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

Preliminary Seismological Bulletin (maandelijks).

Onweders, optische verschijnselen enz. in Nederland naar vrijwillige waarneming, 1959.

Onweders, optische verschijnselen enz. in Nederland naar vrijwillige waarneming, 1960.

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

Hierin verschenen onder meer de volgende artikelen:

- |                   |                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| E. A. Mehlbaum    | : Facsimile.                                                                             |
| G. A. Boschloo    | : Een oceanografische expeditie met de "Magga Dan" in de Indische Oceaan en de Rode Zee. |
| F. H. Schmidt     | : Luchtverontreiniging langs de Nieuwe Waterweg.                                         |
| L. Otto           | : Stroomrafelingen.                                                                      |
| R. Dorrestein     | : Indrukken van het tweede internationale oceanografische congres te Moskou, 1966.       |
| J. van Galen      | : Numerieke weersvoorspelling.                                                           |
| C. J. van der Ham | : Weersatellieten sinds februari 1966 operationeel.                                      |
| P. Groen          | : Warme pekkel onder in de Rode Zee.                                                     |

6. Diversen

- |                                      |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H. M. de Jong                        | Studie over het bepalen van het optimale vliegpad.                                                                                                                                                                 |
| H. M. de Jong                        | Navigatie en Graphtheorie.                                                                                                                                                                                         |
| H. M. de Jong                        | The provision of meteorological information to airline operators for computerized flight planning.                                                                                                                 |
| H. M. de Jong<br>C. J. E. Schuurmans | On the diurnal variability of temperature and wind at high levels over the North Atlantic.                                                                                                                         |
| F. H. Schmidt                        | Verslag over de vergadering van de ad hoc Working Group on Meteorology, ingesteld door het All Weather Operations Panel.                                                                                           |
| J. W. Greve                          | Verslag van de opgedane ervaringen aan boord van het m. s. "Crania" (Shell Tankers N. V.) ten behoeve van het routeren van schepen en ten aanzien van de specifieke eigenschappen en problemen van tankers op zee. |
- Verkorte internationale wolkenatlas, Nederlandse vertaling.
- Verslag van de Nederlandse delegatie naar het vijfde congres van de Wereld Meteorologische Organisatie, Genève, 3-28 april.
- Instructions and codes for the routing of ships.
- Maandelijks weersoverzichten in Hemel en Dampkring.
- Medewerking aan Landbouwgids 1968.
- "Wat is en doet het KNMI?" (KNMI-brochure samengesteld door J. F. den Tonkelaar).



D. Overzicht van de in 1967 in verschillende tijdschriften, symposiumverslagen e.d. verschenen publicaties van ambtenaren van het K. N. M. I.

- J.A. As                      The measurement of the anisotropy of the susceptibility with an astatic magnetometer.  
Methods in Paleomagnetism; pag. 362-367, 1967.
- J.A. As                      The astatic magnetometers at De Bilt.  
Methods in Paleomagnetism; pag. 66-68, 1967.
- J.A. As                      The a.c. demagnetization technique.  
Methods in Paleomagnetism; pag. 221-223, 1967.
- J.A. As                      Past, present and future changes in the earth's magnetic field.  
Magnetism and Cosmos; pag. 29-44, 1967.
- P.M. Buis                    Current density measurements in atmospheric electricity.  
Nature 216, blz. 360-361, 1967.
- R.F. Fisscher                Fenologie en ecologie.  
Meteorologie in de Landbouw, blz. 148-167 (Wageningen, 1966).
- C.J. van der Ham            Methoden voor het opstellen van weersverwachtingen voor korte en lange termijn.  
Meteorologie in de Landbouw, blz. 112-115 (Wageningen, 1966).
- H. ten Kate                De slechte zomer van 1966.  
Hemel en Dampkring 65, 24, 1967.
- H. ten Kate                Zomers van vroeger en nu.  
Hemel en Dampkring 65, 26, 1967.
- H. ten Kate                Het bijzonder natte jaar 1966.  
Hemel en Dampkring 65, 130, 1967.
- H. ten Kate                Een bijzonder zachte en natte winter.  
Hemel en Dampkring 65, 247, 1967.
- H. ten Kate                De zeer redelijke zomer van 1967.  
Hemel en Dampkring 65, 342, 1967.
- H. ten Kate                Sneeuw.  
Natuur en Techniek 35, 416, 1967.
- H. ten Kate                Classificeren van winters.  
Landbouwgids 1968, blz. 421.
- H. ten Kate                Medewerking aan Winkler Prins.  
Boek van het jaar 1967.
- J.Q. Keijman                Het verdampingsonderzoek in de Rottegataspolder.  
Meteorologie in de Landbouw, blz. 127-132 (Wageningen, 1966).
- W.N. Lablans                Bijmengselen in de atmosfeer.  
Hemel en Dampkring 65, blz. 41, 1967.
- W.N. Lablans                Meteorologische aspecten van de "vertraagde fall-out".  
De Vierde Macht, 16, blz. 95 en 111, 1967.
- L. Otto                      Investigations on optical properties and water-masses of the southern North Sea.  
Netherlands Journal of Sea Research 3 (1967) 532-551.

- A.R. Ritsema Earthquake mechanisms, an european survey.  
Tectonophysics, band 4; pag. 211-212, 1967.
- A.R. Ritsema Mechanisms of european earthquakes.  
Tectonophysics, band 4; pag. 247-259, 1967.
- A.R. Ritsema Seismic investigations in the North Sea, 1 and 2.  
Geophys. J.R.A.S. 12, pag. 363-373, 1967.
- M. Scharringa Nachtvorst en nachtvorstbestrijding.  
Meteorologie in de Landbouw, blz. 116-126 (Wageningen, 1966).
- F.H. Schmidt Luchtverontreiniging en de landbouw.  
Meteorologie in de Landbouw, blz. 12-21 (Wageningen, 1966)
- F.H. Schmidt De meteorologische aspecten van de verspreiding van  
luchtverontreiniging.  
Lucht en Waterverontreiniging. Verslag van Machevo-  
congres 1965, blz. 195-202, 1967.
- F.H. Schmidt Palynology and Meteorology.  
Review of Palaeobotany and Palynology 3, blz. 27-45,  
1967.
- M.P. Visser Shipboard laboratory measurements of light transmit-  
tance of Sargasso Sea water in the visible and near  
infrared part of the spectrum.  
NATO Suncommittee on oceanographic Research,  
Technical Report nr. 39 (zie ook WR 67-2).
- M.P. Visser Secchi disc and sea colour observations in the North  
Atlantic Ocean during the NAVADO III-cruise, 1964-1965,  
aboard H. Neth. M.S. "Snellius".  
Netherlands Journal of Sea Research 3 (1967) 553-563.
- J. Wieringa Evalution and design of windvanes.  
Journal of Applied Meteorology 6, blz. 1114-1122, 1967.
- J.P.M. Woudenberg Veranderingen van het microklimaat door windschermen.  
Meteorologie in de Landbouw, blz. 133-147 (Wageningen  
1966).
- B. Zwart Lichtende nachtwolken.  
Hemel en Dampkring 65 (1967), 195-211

BIJLAGE 1

OVERZICHT WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

De tussen haakjes geplaatste nummers verwijzen naar het overeenkomstige overzicht in het jaarverslag 1966, bladzijde 93-117.

A. Theoretische meteorologie

| Onderwerp                                             | Doel                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. (A1) Numerieke voorspelling van het stromingsveld. | Vorbereiding tot het zelfstandig opstellen van numerieke voorspellingen van het stromingsveld op routinebasis.                                                                                                                                                                             | De experimenten welke tot nu toe werden uitgevoerd met het barotrope model verliepen bevredigend.<br>Er werd een begin gemaakt met het ontwikkelen van een baroklien model.                                                                                                                   |
| 2. I (A2I) Objectieve analyse, methode Cressman.      | Verdere uitwerking van het bestaande programma voor de analyse van het geopotentialveld, volgens de methode Cressman.                                                                                                                                                                      | De methode werd verder uitgewerkt; in het bijzonder werd de behandeling van dubieuze waarnemingen aanzienlijk uitgebreid. Bij de analyse van het geopotentialveld wordt nu rekening gehouden met alle resultaten van de controle op interne consistentie van de waarnemingen in de vertikaal. |
| II (A2II) Objectieve analyse, methode Kuipers.        | Uitwerking van de methode ter vergroting van de toepasbaarheid.                                                                                                                                                                                                                            | De bestaande analysemethode werd toegepast op de geopotential van enkele standaard drukvlakken. Verder werd een methode ontwikkeld voor de representatie van een 3-dimensionaal windveld.                                                                                                     |
| 3. (A3) Automatic Data processing en foutendetectie.  | Bij het automatische extraheren gaat een gedeelte van de informatie van de binnenkomende telexgegevens verloren, als gevolg van fouten in dit materiaal. Er wordt naar gestreefd dit verlies te minimaliseren. Verder noodzaakt de recente codewijziging tot herziening van het programma. | Bestudering van het resultaat van veelvuldige experimenten geeft nu en dan aanleiding tot kleine wijzigingen die een vermindering van informatieverlies tot gevolg hebben.                                                                                                                    |

| Onderwerp                                      | Doel                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. (A4) Transformatie van parameters.          | Het is van belang dat het aantal termen in de analytische representatie zo klein mogelijk is. Deze eis legt zekere voorwaarden op aan de functies waaruit de reeks is opgebouwd. Om deze voorwaarden af te leiden is kennis nodig omtrent de correlatie, in verticale zin, van de windcomponenten. | Uit een voorlopig onderzoek, gebaseerd op het materiaal van 3 maanden, kan worden geconcludeerd dat het verloop van een windcomponent in afhankelijkheid van de hoogte, met een toelaatbare onnauwkeurigheid, kan worden beschreven als de som van slechts 3, van passende gewichtsfactoren voorziene functies. |
| 5. Verificatie van verwachtingen.              | Ontwerpen van een verificatiemethode die verwachtingen van scalaire velden kan toetsen.                                                                                                                                                                                                            | Toegepast op een eerste proefserie van 24- en 48-uursverwachtingen van de hoogten van het 500 mbar vlak werkte de methode, althans in grote trekken, volgens de verwachtingen.                                                                                                                                  |
| 6. Numerieke berekening waterstanden Noordzee. | Verbetering der voorspellingen door verfijning der huidige meetmethode.                                                                                                                                                                                                                            | Enkele experimenten zijn uitgevoerd met behulp van een homogeen windveld op de Noordzee. Resultaten voor Den Helder en Borkum leken niet onbevredigend. Vlissingen gaf een te hoge waarde, wellicht ten gevolge van een te kleine lekfactor.                                                                    |

B. Algemene Meteorologie

| Onderwerp                                                                                          | Doel                                                                                                                                                                                                                  | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>I. Fysische meteorologie</u>                                                                    |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1. (B2) Onderzoek naar het druppelspectrum in neerslag.                                            | Metingen met een daartoe gebouwd apparaat aan diverse regens, o. a. om onderlinge vergelijking van regenmetingen met radar mogelijk te maken.                                                                         | Een eerste verslag is gereed (V197-VI). Het apparaat zal worden uitgebreid om metingen aan zware regens mogelijk te maken. Inmiddels werden nog diverse regens onderzocht.                                                                                                           |
| 2. (B3) Bepaling aantal condensatiekernen.                                                         | Een indruk te krijgen van het kernental, mede in afhankelijkheid van de meteorologische omstandigheden.                                                                                                               | Door studenten werden in de zomermaanden een aantal metingen verricht met een moderne kernteller. Duidelijk was o. a. de invloed van het verkeer op de rijksstraatweg. Dichtbij de weg was het aantal kernen een factor twee hoger dan bijv. op het waarnemingsterrein van het KNMI. |
| 3. (B4) Schatting van de slant visual range (SVR) met behulp van lampen in een 45 meter hoge mast. | Onderzoek naar verticale opbouw van mist. Bovendien kan de bruikbaarheid van zo'n opstelling als operationeel middel voor SVR-metingen worden nagegaan.                                                               | De eerste metingen zijn verricht. Gevallen, waarbij het schuine zicht veel slechter is dan het horizontale zicht, komen vaak voor.                                                                                                                                                   |
| 4. (B5) Onderzoek van de microstructuur van mist.                                                  | Te onderzoeken hoe de dichtheid van mist afhangt van de hoogte boven de grond en van de tijd, o. a. in samenhang met wind en windstructuur, vertikale temperatuurverdeling, druppelspectrum en vloeibaarwater-inhoud. | De apparatuur is verbeterd o. a. door toepassing van lampen met smallere bundel en grotere helderheid langs de as. Diverse interessante registraties werden verkregen en ook de begeleidende druppelspectrum-metingen komen op gang (zie J4).                                        |
| 5. (B6) Mistonderzoek t.b.v. het wegverkeer.                                                       | a. Gebruik van een eenvoudige transmissometer voor zichtmeldingen.<br>b. Zichtbaarheid van borden van verschillende kleur tijdens mist.                                                                               | a. De ijking van het instrument is vertraagd door mechanische moeilijkheden.<br>b. Dit onderzoek kan worden afgesloten; alle metingen stemden met de theorie overeen.                                                                                                                |
| 6. (B7) Baanzicht.                                                                                 | Onderzoek naar verband tussen transmissie en waargenomen zichtbare baanlengte, teneinde in de toekomst van visuele schattingen op instrumentele metingen te kunnen overgaan.                                          | Voor het routinegebruik van de transmissometer zijn tabellen samengesteld, waarbij in beperkte mate rekening wordt gehouden met de gemeten achtergrondhelderheid. Met behulp van deze tabellen kan de zichtbare baanlengte nu volledig instrumenteel worden bepaald.                 |

| Onderwerp                                                                                       | Doel                                                                              | Resultaat                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. (B8) Elektrische verschijnselen, hagelval, windstoten en windhozen, optische verschijnselen. | Het beschrijven en overzichtelijk samenvatten van de resultaten der waarnemingen. | De bewerking van de waarnemingen in 1959 is gepubliceerd onder no. K.N.M.I. 81-LXXX, die van de waarnemingen in 1960 onder no. K.N.M.I. 81-LXXXI, die van de waarnemingen van 1961 t/m 1965 is vergoed. |
| 8. Elektrische verschijnselen, etc.                                                             | Speciale studie van bijzondere gevallen.                                          | De windhozen en het onweer van 25 juni 1967 zijn uitvoerig onderzocht.                                                                                                                                  |
| 9. Globale luchtelektriciteit.                                                                  | Onderzoek van het wereldomvattende stroomcircuit.                                 | Verbeterde schatting van de totale stroom tussen ionosfeer en aarde.                                                                                                                                    |
| 10. Antarctische luchtelektriciteit.                                                            | Interpretatie van de expeditiewaarnemingen 1964/1966.                             | Verklaring van een grondeffect. Publikatie in voorbereiding.                                                                                                                                            |

## II. Windstructuur en transportverschijnselen in de onderste luchtlag

|                                                                   |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. (B10) Onderzoek structuur, wind- en temperatuurfluctuaties.   | Meting van turbulente fluctuaties en omrekening daarvan in spectra en andere statistische grootheden ter bestudering van het 3-dimensionale transport in de onderste luchtlagen. | Op het hoofdstation van het verdampingsonderzoek Zuidelijk-Flevoland werden met Aeolivaanopstellingen op 4 m en 8 m hoogte 480 snelregistraties van 10 minuten of langer gemaakt, alsmede continue registraties gedurende drie maanden.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 12. (B11) Onderzoek micro-meteorologische factoren m.b.v. masten. | Verkrijging en uitwerking van metingen aan hoge masten ter bestudering van atmosferische stabiliteit en de effecten daarvan op o.a. luchtverontreiniging.                        | De metingen aan de 20 m mast te De Bilt gaven geen bijzondere problemen. Van april af werkte het instrumentarium van de 80 m mast in Vlaardingen zo bevredigend, dat sedertdien met het regelmatig uittrekken van de stroken kon worden begonnen. Voor de verwerking van de gegevens van beide masten werd een ponsprogramma opgesteld.<br>Langs de nieuwe schoorsteen van de Shell te Pernis werden temperatuurmetingen uitgevoerd ter vergelijking met de gegevens van de 80 m mast te Vlaardingen. |

| Onderwerp                                                                                  | Doel                                                                                                                               | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13.(B12) Onderzoek naar de toename van de windsnelheid met de hoogte in de onderste 100 m. | Kennis verkrijgen omtrent de verandering van de windsnelheid met de hoogte in afhankelijkheid van de stabiliteit van de atmosfeer. | Enkele afleidingen van windprofielformules voor diabatische omstandigheden, konden worden gegeneraliseerd waardoor een nog meer afgerond, samenvattend geheel van formules in één systeem kon worden verkregen, dan in het vorige verslagjaar het geval was. Amerikaanse gegevens ("Great-Plains" 1953 en "Prairie Grass" 1956, beiden in O'Neill Nebraska) werden voor toepassingen gebruikt. Een ontwerp Meded. en Verh. werd samengesteld en goedgekeurd. |
| 14. (B13) Straling in gebied Nieuwe Waterweg.                                              | Na te gaan welke mate van verzwakking van de straling optreedt ten gevolge van luchtverontreiniging.                               | Uit de eerste bewerking van het waarnemingsmateriaal over een periode van $2\frac{1}{2}$ jaar, waarbij werd gesplitst naar windrichting en bewolgingsgraad, moet worden geconcludeerd dat het waarnemingsmateriaal hiervoor nog niet groot genoeg is. Door sorteren naar kleiner aantal windrichtingssectoren en het herleiden van alle waarnemingen op bewolgingsgraad nul zal worden getracht tot een beter resultaat te komen.                            |

### III. Radioactiviteit en chemische samenstelling van de lucht en van de neerslag

|                                                                                                              |                                                                                                           |                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. (B17) Meting van radioactiviteit van lucht en neerslag.                                                  | Het verzamelen en interpreteren van gegevens omtrent de hoeveelheid radioactiviteit in lucht en neerslag. | De vorderingen bij de nadere interpretatie van vroeger verrichte waarnemingen werden vastgelegd in een concept-colloquiumverslag.                   |
| 16. (B19) Monsterneming van maandmonsters van lucht en neerslag ter bepaling van de chemische samenstelling. | Medewerking aan het internationale "Rossby-netwerk".                                                      | Een verslag over het verloop van de verdeling van de meetresultaten en meteorologische elementen is ter perse. Er is weinig verband te onderkennen. |

| Onderwerp                                                                                                                 | Doel                                                                                                                                              | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. (B16) Luchtverontreiniging Nieuwe Waterweg                                                                            | Onderzoek naar het verband tussen hoge SO <sub>2</sub> -concentraties in het Waterweggebied en de algemene meteorologische omstandigheden.        | Hoge SO <sub>2</sub> -concentratie gemeten tussen 1 juni 1962 en 1 januari 1967 op 7 meetpunten te Vlaaringen en Rotterdam bleken positief gecorreleerd met het optreden van de Grosswetterlagen HM, en Sz. Binnen deze verbanden bestaat nog een significante negatieve correlatie tussen SO <sub>2</sub> -concentraties en de temperatuur. Er werd geen correlatie met windrichting en windsnelheid gevonden. |
| 18. (B20) Bewerking van de waarnemingen aan het atmosferische ozon, gedaan op Koning Boudewijn Basis 1965/1966.           | Publikatie van de waarnemingen, onderzoek naar de variaties in de concentratie van het ozon in de onderste luchtlagen.                            | De gegevens over de totale hoeveelheid en de verticale verdeling van het ozon zijn gepubliceerd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| IV. <u>Bodemfysica</u>                                                                                                    |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 19. (B21) Bepaling van de verdamping van bodemwater met behulp van lysimeters (Castricum).                                | Na te gaan, welke invloed de meteorologische factoren en de begroeiing hebben op de verdamping van het bodemwater.                                | Het normale meetprogramma werd voortgezet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. (B22) Bepaling van de verdamping van bodemwater volgens de methode van het verticale damptransport (Rottegatspolder). | Na te gaan in hoeverre het mogelijk is uit de kennis van de profielen van luchttemperatuur, dampdruk en windsnelheid, de verdamping te berekenen. | De metingen van het verticale damptransport werden eind 1965 gestaakt. Met een vernieuwde apparatuur en met een verbeterde methode om de waterbalans te bepalen, zal het onderzoek in 1968 worden hervat en wel voor de tijd van twee jaar.                                                                                                                                                                     |
| 21. (B23) De energiebalans van het aardoppervlak.                                                                         | Bepaling van de vier voornaamste energiestromen dicht bij het aardoppervlak.                                                                      | De metingen in augustus en september 1965 in de Rottegatspolder hebben als resultaat opgeleverd dat de verdamping, berekend uit de energiebalans aanzienlijk groter is dan de verdamping, berekend uit het verticale damptransport. Om de oorzaak van dit verschil te bepalen zal nog gedurende de jaren 1968 en 1969 nader onderzoek worden verricht (zie B18).                                                |



| Onderwerp                                                                                                                                                             | Doel                                                                                                                                                                                 | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22. (B24) Vorstindringing in de grond.                                                                                                                                | Bepaling van de vorstindringing in de grond, o. a. i. v. m. schade aan wegdekken.                                                                                                    | Er vond geen herhaling der experimenten plaats. Op enkele details na is dit probleem numeriek opgelost. Het is mogelijk gebleken gedurende een vorstperiode de temperatuurprofielen (en dus ook de vorstgrens) te berekenen, uitgaande van de temperatuur op 3 cm diepte. De methode is toegepast op de metingen te De Bilt in een aantal winters. Het onderzoek zelf is hiermede afgesloten. |
| C. <u>Onderzoekingen ter verbetering van verwachtingen op langere of kortere termijn</u>                                                                              |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1. (C6) Oriënterend onderzoek naar de karakteristieken van het weer en van de weersontwikkelingen op de Atlantische Oceaan in relatie tot "gunstigste" scheepsroutes. | Het verkrijgen van criteria voor het geven van routeadviezen aan schepen.                                                                                                            | De voorlopige resultaten zijn weergegeven in verslag V-201-VI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2. (C7) Zonne-aktiviteit en algemene circulatie.                                                                                                                      | Onderzoek naar de wijze waarop een zonnevlam de aardse dampkring beïnvloedt en naar de hiermede verbonden veranderingen in de algemene circulatie.                                   | Voor het eerder vastgestelde verband werd een bevredigende verklaring gevonden. Het verband is slechts beperkt toepasbaar voor verwachtingsdoeleinden.<br>Publikatie in Meded. en Verh. volgt.                                                                                                                                                                                                |
| 3. Verwachtingen op lange termijn.                                                                                                                                    | Onderzoek naar een verbeterde toepassing van bestaande methoden. In eerste instantie wordt de selectie van analoge gevallen op grond van opeenvolging in circulatie-type onderzocht. | Verkregen analogen blijken enige voorspellende waarde te hebben voor het toekomstige verloop van circulatie over perioden in de orde van een maand.                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4. (C2, C5) Experimenten met 3- en 5-daagse verwachtingen.                                                                                                            | Verbetering meteorologische voorlichting op middelbare termijn.                                                                                                                      | Het onderzoek richt zich op de vervanging van de conventionele werkwijze door "objectieve" methoden voor het afleiden van het weer uit numeriek berekende 500 en 1000 mbar-progs. Kleinere voorbereidende onderzoekingen werden afgerond. Met de verkregen ervaring zal thans een groter opgezet project worden uitgewerkt.                                                                   |

| Onderwerp                                                                                                                                                            | Doel                                                                                                                           | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. (C4) Experimenten met 2-3 daagse wind- en golfverwachtingen i. v. m. werkbaarheid van het weer voor de in uitvoering zijnde werken in het Nederlandse kustgebied. | Nagaan hoe optimaal gebruik kan worden gemaakt van de FRT-prebaratics voor 2-3 dagen vooruit.                                  | Resultaten van verwachtingen uit de periode 1 maart 1966-1 maart 1967 zijn in een verslag neergelegd (V-198-II).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6. (C9) Korte termijnverwachtingen voor regen en onweer.                                                                                                             | Verdere verbetering van de bestaande methoden.                                                                                 | Een tweede proef met de vorticeitsveranderingen in het windveld van 500 mbar als parameter bij de onweersprognose in het zomerseizoen 1967 leverde opnieuw bevredigende resultaten op.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7. (C10) Weersatellieten.                                                                                                                                            | Onderzoek naar de toepasingsmogelijkheden van satellietwaarnemingen t. b. v. de weersverwachtingen voor Nederland en omgeving. | Het onderzoek werd op bescheiden schaal voortgezet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8. (C11) Afwijkingen van de waterstanden langs de Nederlandse kust als gevolg van open afwaaiing.                                                                    | Verbetering van de waterstandsverwachtingen.                                                                                   | <p>1) Ter verbetering van verwachtingen van geringe afwijkingen van de waterstanden in het Deltagebied werd getracht enkele onzekerheden in het "astronomische getij" langs empirische weg te elimineren. Onderzoek beschreven in een verslag (V-204-II).</p> <p>2) Een onderzoek naar de banen van depressies, die oorzaak zijn van hoge waterstanden langs de Waddenkust werd afgerond en beschreven in een verslag (V-200-II).</p> <p>3) Een onderzoek werd ingesteld naar een verband tussen buistoten en de meteorologische situatie. In enkele gevallen bleken de buistoten te corresponderen met koufronten, die met een snelheid van 16-18 m/s over de Noordzee trokken. Voorts bleek, dat koufronten met andere snelheden geen aanleiding gaven tot buistoten. Het vermoeden bestaat dat het verschijnsel veroorzaakt wordt door resonantie, aangezien de genoemde kritieke snelheid overeenkomt met <math>\sqrt{gH}</math> (de snelheid van lange golven in ondiep water).</p> |

| Onderwerp                                                   | Doel                                                                                                                                                 | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                                                                                                      | 4) De invloed van de lokale wind boven de Waddenzee op de waterstanden te Harlingen en Oostmahorn werd opnieuw in studie genomen.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9. (C13) Vertikale luchtbewegingen en neerslaghoeveelheden. | Nagaan in hoeverre de verdeling van numeriek berekende vertikale luchtbewegingen kan worden gebruikt bij neerslagverwachtingen.                      | Het resultaat tussen neerslag en numeriek berekende vertikale luchtbewegingen met behulp van een 3-parameter model komt boven Nederland het duidelijkst tot uiting bij neerslaghoeveelheden van 3 mm of meer per 12 uur. Met een onderzoek naar het verband tussen de ruimtelijke verdeling van de neerslag en de ruimtelijke verdeling van de vertikale luchtbewegingen werd een aanvang gemaakt.                    |
| 10. Variaties in de luchtvochtigheid.                       | Nagaan in hoeverre sterke luchtvochtigheidsveranderingen, die schade veroorzaken aan tuinbouwgewassen onder glas, tijdig kunnen worden aangekondigd. | Aan de hand van schadegegevens kon worden vastgesteld, dat niet alleen grote interdiurne relatieve vochtigheidsveranderingen schade kunnen veroorzaken maar zeer waarschijnlijk ook een grote dagelijkse gang in de rel. vochtigheid. I. v. m. de onzekerheden in de relatie tussen luchtvochtigheidsveranderingen en schade is het uitwerken van een methode voor het uitgeven van waarschuwingen nog niet mogelijk. |
| <b>D. <u>Luchtvaartmeteorologie</u></b>                     |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1. (D1) Aeronavigatie                                       | Toepassing van computertechnieken bij Meteorologische navigatie en vluchtvoorbereiding.                                                              | 1) Theorie van de aeronavigatie ontwikkeld in een discreet systeem op basis van graphe theorie en dynamisch programmeren.<br>2) Analyse van vluchtkarakteristieken met multiple polynoom regressie, in afhankelijkheid van meteorologische parameters.<br>3) Computer programma's ontwikkeld voor bewerking van met een pencil follower gedigitaliseerde hoogtestromingskaarten. Diverse rapporten.                   |

| Onderwerp      | Doel                                                                   | Resultaat                                                                                                                                                                         |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. SST verkeer | Invloed van meteorologische parameters op vluchten in de SST corridor: | Statistische analyse van de 24-uurs veranderlijkheid van wind en temperatuur tussen 16 en 24 km hoogte boven de Atlantische Oceaan. De resultaten zijn vastgelegd in een rapport. |

#### E. Klimatologie en statistische meteorologie

|                                                                               |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. (E1) Het klimaat in het Deltagebied.                                       | Het vaststellen der veranderingen in dit klimaat als gevolg van de uitvoering der Deltawerken.                     | De beschrijving van het temperatuurklimaat in het Deltagebied op grond van metingen in de jaren 1931-1960 kwam vrijwel gereed. Het zal in 1968 verschijnen. Een voorbewerking van de gegevens van de twee in 1967 uitgevoerde meetexpedities kwam eveneens gereed. Ook hier bleken de in het vorige jaarverslag genoemde verhoudingen tussen de amplitudes van de gemiddelde dagelijkse gang zowel als het gemiddelde verschil der dagextremen boven water en boven land vrijwel constant te zijn. |
| 2. (E3) De representativiteit van een regenpost.                              | Na te gaan, welke waarde aan de neerslagmetingen op een enkel punt kan worden toegekend.                           | Het eindrapport over de resultaten van de met 15 regenmeters te De Bilt verrichte simultane neerslagwaarnemingen kwam in het verslagjaar nog niet gereed.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. (E4) Betrouwbaarheid van gebiedsgemiddelden van de neerslag.               | Na te gaan op hoeveel stations binnen een gebied het gemiddelde moet berusten om representatief te worden genoemd. | Het programma voor de machinale bewerking der gegevens is gereed gekomen. De maandsommen van de neerslag van de stations worden op ponskaarten gebracht. Na machinale verwerking van deze maandsommen zullen de uitkomsten in een rapport worden verwerkt dat eerst in 1969 gereed kan komen.                                                                                                                                                                                                      |
| 4. (E5) De verschillen tussen neerslag en verdamping over gegeven tijdvakken. | Na te gaan hoe groot deze verschillen in enkele als droog bekend staande jaren zijn geweest.                       | Het waarnemingsmateriaal zal in de komende jaren verder bewerkt worden. Van het beschikbare materiaal werd gebruik gemaakt door een student voor het samenstellen van een scriptie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Onderwerp                                   | Doel                                                                                                                                 | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. (E6) Bewerking van pluviogrammen.        | Het verkrijgen van details over regen.                                                                                               | De K. N. M. I. -publikatie 147: "Detailanalyse van pluviogrammen", deel A, zal in 1968 verschijnen. Aan deel B van deze publikatie werd doorgevoerd.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6. (E7) Studie van de wind in Nederland.    | Het verkrijgen van betere kennis van de wind in Nederland.                                                                           | Aan het onderzoek van de windstroming over de duinen kon ook dit jaar onvoldoende aandacht worden geschonken. Een aantal berekeningen van autocorrelatiecoëfficiënten van windsnelheidsgegevens is uitgevoerd om de persistentie in de windsnelheid te kunnen onderzoeken.                                                                                                                                                                                                                               |
| 7. (E8) Het stralingsklimaat van Nederland. | Het verkrijgen van meer gegevens over de intensiteit van de globale straling en van die in de verschillende spectrale gebieden.      | De bewerking van de meetresultaten van het turbiditeitsonderzoek over 1966 kwam nog niet gereed, maar zal begin 1968 worden voltooid. Het bepalen van de constanten in de Ångströmformule, die het verband tussen de relatieve duur van de zonneschijn en de globale straling weergeeft, werd voor de 5 hoofdstations voortgezet.                                                                                                                                                                        |
| 8. Het klimaat in het Waddengebied.         | Een verkenning van de klimatologische omstandigheden boven de Waddenzee.                                                             | Van 10 mei-31 juli werden opnieuw metingen verricht in de omgeving van Griend. Een verslag met de resultaten van deze metingen kwam gereed. Het was mogelijk een duidelijke invloed van de getijdebeweging aan te tonen op de temperatuur van de lucht. Ook bleek het verschil der dagextremen van de temperatuur boven het nog geen 15 ha grote eiland gemiddeld 20% groter te zijn dan boven het wad. Voor het overige gaven de metingen een duidelijke bevestiging te zien van de resultaten in 1966. |
| 9. (E11) Klimatologische kaarten            | Het samenstellen van een bijdrage aan de Wetenschappelijke Atlas van Nederland. Het samenstellen van een Klimaatatlas van Nederland. | Ten behoeve van de Wetenschappelijke Atlas kwam een proefdruk van de kaarten van blad 4 gereed. De Klimaatatlas van Nederland werd verder voorbereid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Onderwerp                                                                                            | Doel                                                                                                                                                                                                 | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>F. Landbouwmeteorologie en micrometeorologie</u>                                                  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1. (F1) Statistisch onderzoek naar de samenhang tussen het weer en de opbrengst van aard-appelen.    | Verwachtingen betreffende de opbrengst te kunnen geven op grond van de weersom-standigheden.                                                                                                         | De gegevens werden bewerkt. De resultaten worden in een verslag vastgelegd, dat naar verwachting in 1968 zal ver-schijnen.                                                                                                                             |
| 2. (F2) Voortgezet onderzoek naar de samenhang tussen het weer en het optreden van aard-appelziekte. | Verbetering der tot dusver-re bij de waarschuwings-diensten toegepaste meteo-rologische criteria.                                                                                                    | Het veldonderzoek in Fries-land werd in het verslagjaar niet voortgezet. Uit de resul-taten van de vorige jaren is gebleken dat te vaak voor phytophthora is gewaarschuwd. Het onderzoek is hiermede afgesloten.                                       |
| 3. (F3) De invloed van weers-factoren op het optreden van valse meeldauw in uien.                    | Waarschuwingen te kunnen geven op grond van te ver-wachten weersomstandig-heden.                                                                                                                     | De Waarschuwingdienst voor de Tuinbouw geeft op grond der voorlopige resultaten infectievoorspellende waar-schuwingen uit, die gekoppeld zijn aan die van de Waarschu-wingsdienst Aardappelziekte. Het onderzoek zal in 1968 kunnen worden afgesloten. |
| 4. (F6) De minimumtempera-turen op 10 cm hoogte.                                                     | Na te gaan in hoeverre be-trouwbare verwachtingen voor nachtvorst te geven zijn voor een bepaald gebied op grond van de normale temperatuurwaarnemingen op synoptische en klimato-logische stations. | Er werden nog enige statis-tische analyses uitgevoerd. Het verslag is gereed en zal in 1968 verschijnen.                                                                                                                                               |
| 5. (F7) Het microklimaat in gewassen.                                                                | Na te gaan in hoeverre het klimaat in een gewas af-wijkt van het klimaat buiten het gewas.                                                                                                           | De gegevens betreffende het microklimaat in gewassen met verschillende oriëntatie van de plantrijen werden verder be-werkt. Naar verwachting zullen in 1968 de resultaten in een rap-port zijn verwerkt.                                               |
| 6. (F8) De invloed van wind-singels op het microklimaat.                                             | Na te gaan hoe de groeiom-standigheden der gewassen door het aanbrengen van windsingels worden gewij-zigd.                                                                                           | Er werd verder gewerkt aan het samenstellen van een verhande-ling over de resultaten van de onderzoeken in Zeeland, de Noordoostpolder en te Grubben-vorst, Lisse en Hoofddorp.                                                                        |

| Onderwerp                                                                                                 | Doel                                                                                                                                                    | Resultaat                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. (F10) Onderzoek naar de invloed van weersfactoren op de verspreiding van virusziekten in gewassen.     | Na te gaan of het mogelijk is, de verspreiding van virusdragende insecten te voorspellen en tijdiger maatregelen daartegen te kunnen nemen.             | Er werd studie gemaakt van de reeds eerder volgens bepaalde criteria ingedeelde gegevens van dagelijkse bladluisvangsten. Een schema van bewerking werd opgesteld dat met behulp van een computer zal worden uitgevoerd. |
| 8. (F11) Onderzoek naar methoden om dauw te meten.                                                        | Na te gaan welke meetmethode de bladnatperiode van verschillende gewassen ten gevolge van dauw het beste benadert.                                      | In 1968 zullen de resultaten in een verslag kunnen verschijnen.                                                                                                                                                          |
| 9. (F12) De minimumtemperaturen op 10 cm hoogte in het Westland en De Kring.                              | Tegenover elkaar af te wegen de nachtvorstkansen in beide gebieden, teneinde te adviseren over het vestigen van nieuwe tuinbouwgebieden.                | Het onderzoek is met een rapport afgesloten.                                                                                                                                                                             |
| 10. (F13) Fruitopbrengsten i. v. m. de frequentie van nachtvorsten tijdens diverse fenologische stadia.   | Na te gaan welke rassen van de verschillende fruitgewassen afhankelijk van het weer, de beste opbrengsten geven in de fruitteeltgebieden van Nederland. | Het verslag betreffende de resultaten kwam geheel gereed en zal naar verwachting in 1968 verschijnen.                                                                                                                    |
| 11. (F14) Onderzoek naar het kasklimaat.                                                                  | Na te gaan of het verloop van de meteorologische elementen in een kas te voorspellen is aan de hand van het buiten de kas te verwachten weer.           | Naar verwachting zal een verslag in 1968 gereedkomen.                                                                                                                                                                    |
| 12. Fenometrisch onderzoek aan een appelvrucht.                                                           | Inzicht te verkrijgen in de groei van een appelvrucht onder invloed van het weer.                                                                       | Aangezien de uitkomsten niet tot een bevredigend resultaat hebben geleid, zullen de metingen worden herhaald.                                                                                                            |
| 13. Onderzoek naar het vochtgehalte van korrel en stro van granen bij maaidorsrijpheid.                   | Na te gaan welk tijdvak van de dag het meest geschikt is voor maaidorsen van graangewassen.                                                             | Dit onderzoek is opgezet door het I. L. R. met medewerking van het K. N. M. I. Het voorlopige rapport is als I. L. R.-rapport verschenen. Het onderzoek wordt nog voortgezet.                                            |
| 14. Onderzoek naar de samenhang tussen de vegetatieve ontwikkeling en de vruchtzetting bij appel en peer. | Toetsing van de praktijkbewering dat de z.g. groene bloei een geringere opbrengst tot gevolg zou hebben.                                                | Van de resultaten, verkregen in 1966 en 1967, zal in 1968 het verslag verschijnen.                                                                                                                                       |

| Onderwerp                                       | Doel                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>G. Maritieme meteorologie</u>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1. (G1) Klimatologie van de Atlantische Oceaan. | Het verkrijgen van een overzicht van de klimatologie van deze oceaan, zowel ten behoeve van algemeen wetenschappelijk onderzoek, als ten behoeve van het gebruik door de scheepvaart voor meteorologische navigatie.                                                                             | Een voorlopige analyse van de gegevens van de zeewatertemperatuur van de Noord-Atlantische Oceaan werd verricht. Dit onderzoek zal worden voortgezet met een analyse van de standaardafwijkingen van de zeewatertemperaturen in dit gebied.                                                                                                                                                                               |
| 2. (G2) Windschatting op zee.                   | Kritische analyse van de betekenis van windschattingen op zee.                                                                                                                                                                                                                                   | Dit onderzoek werd afgesloten met Mededeling en Verhandelingen no. 89.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. (G3) Wind- en temperatuurmetingen op zee.    | Analyse van de waarde van windmetingen op zee. Onderzoek van andere methoden voor het meten van de zeewatertemperatuur dan met behulp van de puts.                                                                                                                                               | Het windonderzoek op het L. S. Noord-Hinder werd voortgezet. Zo mogelijk zal in 1968 de windmeter aan boord van een ander lichtschip worden geplaatst, teneinde na te gaan of de gevonden verschillen tussen gemeten en geschatte waarde ook elders optreden. Het onderzoek met de temperatuurmeetbrug werd voorlopig beëindigd teneinde het instrumentarium te controleren. Dit onderzoek zal in 1968 worden voortgezet. |
| 4. (G4) Meteorologische navigatie.              | Systematische analyse van de gevolgde routes en, in verband hiermee, beoordeling van de nautische tactiek.                                                                                                                                                                                       | De routeringsresultaten werden ten behoeve van twee deelnemende scheepvaartmaatschappijen in een rapport verwerkt. Het bewerken van later verkregen resultaten wordt voortgezet.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5. Automatisering routeringswerkzaamheden.      | Het vastleggen van de golfkaarten voor latere statistische bewerking, ook met het oog op het samenstellen van een eventuele klimatologische golfatlas voor de Noord-Atlantische Oceaan (G1), en het automatisch evalueren van gerouteerde oversteken met behulp van de vastgelegde golfgegevens. | Het digitaliseren van de golfkaarten is in voorbereiding.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



| Onderwerp                                              | Doel                                                                                                                                                                               | Resultaat                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. (G5) Synoptische analyse en prognose van zeegolven. | Te komen tot een verbeterde methode van synoptische analyse en prognose van golfvelden op de Noord-Atlantische Oceaan.                                                             | Aan dit onderzoek kon door gebrek aan mankracht slechts weinig aandacht worden besteed.                                                                                                                    |
| 7. (G6) "Marine Climatological Summaries".             | Vorbereiding van jaarlijkse publikatie van klimatologische gegevens, berekend uit maritieme waarnemingen, van de oceaangebieden, vallend onder verantwoordelijkheid van Nederland. | De tabellen voor 1964 werden met behulp van een rekenautomaat samengesteld en/of berekend. Diverse problemen samenhangend met de opmaak en wijze van publikatie werden in internationaal overleg opgelost. |

## H. Oceanografie

### I. Zeegolven en waterstanden

|                                           |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. (H1) Golven op de oceaan.              | Informatie te verkrijgen omtrent frequenties van golven van verschillende soort.                | Van het publiceren der reeds in het verleden verkregen frequentietabellen van visueel waargenomen golven in de Noord-Atlantische Oceaan is afgezien.<br>Op het weerschip "Cumulus" werden ook dit jaar regelmatig golfregistraties verkregen.      |
| 2. (H2) Golven op de zuidelijke Noordzee. | Het verkrijgen van gegevens hierover, mede in samenhang met wind, zeediepte en andere factoren. | Frequentietabellen van visuele golfwaarnemingen en windwaarnemingen der Nederlandse lichtschepen met verklarende tekst zijn gepubliceerd als Mededelingen en Verhandelingen no. 90. Het onderzoek van golfregistraties en spectra werd voortgezet. |

### II. Waterbeschrijving en dynamica van de Noordzee

(excl. golven en waterstanden)

|                                           |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. (H5) Waterhuishouding van de Noordzee. | Kennis van de watermassa's der Noordzee en hun bewegingen en van de processen van menging in de doorstroming van de Noordzee. | Het inzicht in de bruikbaarheid van optische kenmerken voor het karakteriseren van watermassa's werd verdiept. Voor het Hydrography Committee van de I. C. E. S. in Hamburg, oktober 1967, werd hierover gerapporteerd.<br>Eige resultaten van de optische eigenschappen van watermassa's in de Noordzee werden medege-deeld in Netherl. J. Sea Research 3 (3), 1967, pp. 532-551. |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Onderwerp                                                                        | Doel                                                                                                                                                  | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                  |                                                                                                                                                       | Een literatuuronderzoek resulteerde in het Wetenschappelijk Rapport no. 67-1.                                                                                                                                                                            |
| 4. (H6) Optische metingen.                                                       | Het vinden van verbanden tussen lichtverstrooiing, lichtextinctie, zichtdiepte in het water en concentratie zwevend materiaal in de Noordzee.         | Dit onderzoek heeft slechts weinig voortgang gevonden.                                                                                                                                                                                                   |
| 5. (H7) Diffusiemetingen met kleurstof.                                          | Bepaling van de snelheid van de horizontale turbulente diffusie in de Noordzee onder verschillende omstandigheden.                                    | Over enkele resultaten van de internationale diffusieproef RHENO (1965) werd, samen met anderen, bericht op de IAPSO-bijeenkomst te Bern. In 1967 werden geen metingen met kleurstof gedaan. Een plan om deze weer op te vatten in 1968 werd voorbereid. |
| 6. (H8) Turbulente diffusie langs het zeeoppervlak.                              | Inzicht te verkrijgen in de kinematica van dit verschijnsel en een nieuwe methode om waarnemingen van een tweedimensionale puntenzwerm uit te werken. | Eind 1967 kon met behulp van een rekenautomaat worden begonnen met de uitwerking van de in 1957 genomen serie luchtfoto's van op zee drijvende papieren.                                                                                                 |
| 7. (H9) Getijstromen, reststromen en temperatuurvariaties bij de lichtscheperen. | Analyse dezer verschijnselen.                                                                                                                         | Uit de analyse van de getijstromen blijkt dat een zeer sterk beïnvloeding van het horizontale M4-getij door de wind bestaat.                                                                                                                             |
| 8. (H10) Verontreiniging door olie op de Noordzee.                               | Informatie te verkrijgen betreffende de frequentie van dit verschijnsel en de eventuele samenhang met factoren van wind en stromen.                   | Een overzicht over de waarnemingen van 1966 werd opgesteld voor het jaarverslag van de Nationale Commissie van onderzoek naar het vraagstuk van de verontreiniging van de zee door olie.                                                                 |
| 9. Frequentieverdeling van stroomsnelheden bij de lichtscheperen.                | Informatie te verkrijgen over de te verwachten maximale stroomsnelheden.                                                                              | Met uitzondering van een nadere controle van de opgestelde frequentietabellen lag het werk tijdelijk stil. Naar verwachting wordt dit project in 1968 afgesloten.                                                                                        |

| Onderwerp                                                                                 | Doel                                                                                                                                     | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>III. <u>Waterbeschrijving en dynamica buiten de Noordzee</u></p> <p>(excl. golven)</p> |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10. (H12) Oceanografische waarnemingen aan boord van de weerschepen.                      | Gegevens te verkrijgen omtrent de structuur van de watermassa's bij de Atlantische weerschipstations en langs de routes der weerschepen. | Tijdens twee reizen van het weerschip "Cumulus" werden oceanografische waarnemingen gedaan op de stations A en K. Op station A werden optische metingen verricht.                                                                              |
| 11. (H13) Onderzoek Ria de Arosa (N.W. Spanje).                                           | Verkrijgen van informatie omtrent de waterhuishouding van dit estuarium.                                                                 | De bewerking van de waarnemingen vond voortgang.                                                                                                                                                                                               |
| 12. (H14) Onderzoek Noord-Atlantische Oceaan in het kader van de NAVADO expeditie.        | Het leveren van een bijdrage in de kennis van de circulatie en de structuur van de watermassa's in de Noord Atlantische Oceaan.          | Over de optische waarnemingen is een artikel verschenen in Netherl. J. Sea Research 3(3), 1967, pp. 553-563.                                                                                                                                   |
| 13. (H15) Optische onderzoek Sargassozee.                                                 | De meting van lichtabsorptie en lichtverstrooiing in betrekkelijk zeer helder zeewater.                                                  | De resultaten van de bijdrage van het K. N. M. I. tijdens de internationale expeditie met de "Dana" zijn gepubliceerd in het Wetenschappelijk Rapport no. 67-2 en tevens in NATO Subcommittee on Oceanographic Research, Techn. Report no. 39. |
| 14. Onderzoek in de straat Bab el Mandeb.                                                 | Studie van de wateruitwisseling tussen de Rode Zee en de Golf van Aden.                                                                  | De metingen tonen enkele afwijkingen van het voor eind maart als normaal aangenomen patroon. Een bewerking kon slechts gedeeltelijk plaats vinden.                                                                                             |
| <p>IV. <u>Diverse problemen</u></p>                                                       |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15. (H16) Verloop met de tijd van ijking van diepzeekantelthermometers.                   | Na te gaan hoe deze ijking verloopt met de tijd voor thermometers van diverse herkomst en ouderdom.                                      | Het aangekondigde verslag kwam door tijdgebrek nog niet gereed.                                                                                                                                                                                |
| <p>I. <u>Geofysica</u></p>                                                                |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>I. <u>Seismologie</u></p>                                                              |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1. (I1) Bepaling van de snelheid van seismische golven in de aardkern.                    | Het controleren van de snelheidskrommen van Gutenberg en Jeffreys.                                                                       | Het onderzoek werd afgesloten en zal worden gepubliceerd.                                                                                                                                                                                      |

| Onderwerp                                                                                                                  | Doel                                                                                                | Resultaat                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. (I2) Berekening van de vergroting van een seismograaf onder invloed van stootvormige bewegingen van verschillende aard. | Het verkrijgen van inzicht in de mogelijkheid de vergrotingskromme in een bepaalde vorm te brengen. | Het onderzoek werd afgesloten en zal worden gepubliceerd.                                                                                |
| 3. (I3) Onderzoek van het mechanisme van Europese aardbevingen.                                                            | Homogenisering van de aardbevingsmechanismen in Europa.                                             | De bewerking wordt voortgezet voor een groot aantal bevingen.                                                                            |
| 4. (I4) Mechanisch bepalen van het haardmechanisme van aardbevingen.                                                       | Het komen tot een objectieve en snelle methode om haardmechanismen te bepalen.                      | De methode werkt bevredigend mits de verdeling van de gegevens voldoende homogeen is.                                                    |
| 5. (I5) Onderzoek van niet-orthogonale haardmechanismen.                                                                   | Na te gaan of niet-orthogonale haardmechanismen inderdaad voorkomen.                                | Het onderzoek werd afgesloten; het resultaat is opgenomen in een publikatie.                                                             |
| 6. Haardmechanismen van diepe en intermediaire bevingen in Zuid-Amerika.                                                   | Onderzoek van bewegingen langs de westelijke rand van het Zuid-Amerikaanse continent.               | De haardmechanismen wijzen op een onderschuiven van de oceaankorst onder het Zuid-Amerikaanse continent; het onderzoek wordt voortgezet. |
| <u>II. Aardmagnetisme</u>                                                                                                  |                                                                                                     |                                                                                                                                          |
| 7. (I10) Spoelen voor het opwekken van homogene magneetvelden.                                                             | Het ontwerpen van een spoel voor het opwekken van homogene magneetvelden van grote sterkte.         | Het onderzoek werd afgesloten met een publikatie.                                                                                        |
| 8. (I13) Magnetische metingen op de Noord-Atlantische Oceaan.                                                              | Het verkrijgen van verbeterde magnetische kaarten van de Atlantische Oceaan.                        | De registreringen en metingen zijn uitgewerkt en zullen worden gepubliceerd.                                                             |
| 9. (I14) Dagelijkse variatie van het aardmagnetisme.                                                                       | Het opstellen van een theorie die beter aansluit bij de waarnemingen.                               | Stroomsystemen werden berekend; het onderzoek wordt voortgezet.                                                                          |
| 10. (I15) Geofysisch onderzoek op het Continentale Plat ten noorden van Suriname.                                          | Bestudering van de magnetische anomalieën van Suriname in het zeegebied van de shelf.               | Het onderzoek werd afgesloten. Een voortzetting van het onderzoek in 1969 wordt gepland.                                                 |
| 11. (I16) Onderzoek van Solar Flare Effecten van de jaren 1959-1961.                                                       | Constructie van ionosferische stroomsystemen.                                                       | Het onderzoek werd afgesloten en klaar gemaakt voor publikatie.                                                                          |
| 12. Magnetische metingen in de Indische Oceaan en in de Middellandse Zee.                                                  | Het aanvullen van de magnetische kaarten in deze zeeën.                                             | De registreringen worden thans uitgewerkt.                                                                                               |

| Onderwerp                                                                              | Doel                                                                                                | Resultaat                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. (I17) Seculaire variatie van het aardmagnetisme.                                   | Het verkrijgen van een beter overzicht van de centra der seculaire variatie over de gehele aardbol. | Het onderzoek wordt voortgezet.                                                                                          |
| 14. Demagnetisatiespectra van het remanente magnetisme van gesteenten.                 | Bepaling van de sterkte van het aardmagneetveld in vroegere geologische perioden.                   | Het onderzoek wordt voortgezet.                                                                                          |
| III. <u>Ionosfeeronderzoek</u>                                                         |                                                                                                     |                                                                                                                          |
| 15. (I19) Ontwikkeling van een correlatie-apparatuur voor ionosferische driftmetingen. | Automatisering van windmetingen in de ionosfeer.                                                    | De apparatuur kan thans automatisch dag en nacht werken.                                                                 |
| 16. (I20) Ionosferische driftmetingen over een groot oppervlak.                        | Het verkrijgen van een beter inzicht in de oorzaak van ionosferische fading.                        | Een proefopstelling met een beperkt aantal ontvangers gaf goede resultaten; het gehele project zal nu worden uitgewerkt. |
| 17. (I21) Driftmetingen in de ionosfeer boven Suriname.                                | Het verkrijgen van inzicht in de windbewegingen in de ionosfeer nabij de equator.                   | Voorlopige resultaten werden uitgewerkt; de metingen werden voorlopig gestaakt.                                          |
| 18. (I22) Windonderzoek in de ionosfeer boven Suriname.                                | Visuele waarneming van de windsterkte en windrichting door middel van natriumsporen.                | Het computerprogramma werkt nu bevredigend; resultaten zullen binnenkort gereedkomen.                                    |

## J. Onderzoekingen op instrumenteel gebied

### I. Ontwikkeling nieuwe instrumenten

|                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. (J1) Sonische anemometer.    | Het ontwerpen van een windmeter, berustend op het principe van voortplanting van geluidsgolven t. b. v. het turbulentie-onderzoek. | In dit onderzoek werden door personeelsgebrek vrijwel geen vorderingen gemaakt. Naar verwachting zal tegen einde 1968 dit onderzoek kunnen worden voortgezet.                                                                                         |
| 2. (J4) Temperatuur-fluctuatie. | Meting van snelle variaties in de luchttemperatuur t. b. v. het turbulentie-onderzoek.                                             | Een verbeterde uitvoering met speciale versterker werd geconstrueerd voor toepassing bij het Flevoproject en heeft de gehele meetperiode goed gefunctioneerd. Het onderzoek is grotendeels afgesloten; de apparatuur zal in productie worden genomen. |

| Onderwerp                                        | Doel                                                                                                                                                   | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. (J5) Verdampingsmeting<br>Z.O. Flevoland.     | Het ontwerpen en construeren van speciale meetapparatuur voor dit in samenwerking met Rijkswaterstaat uitgevoerde onderzoek.                           | Voor dit project werden nog enige aanvullende schakelingen ontworpen en geconstrueerd. De bevochtiging van de psychrometers werd verbeterd. De gehele meetopstelling heeft behoudens enige kleine storingen tot het einde van het project zeer bevredigend gewerkt.                                                                                            |
| 4. Electronische integrator.                     | Het ontwerpen van een volledig getransistoriseerde schakeling voor het integreren van zeer kleine gelijkspanningen o. a. voor stralingsmeetapparatuur. | Met toepassing van nieuwe transistortechnieken is een stabiele tegengekoppelde zgn. chopperversterker ontworpen met een ingangsruijs spanning van omstreeks 0,01 microvolt. Integratietijden tot enige etmalen zijn mogelijk. Enige proefschakelingen in printtechniek zijn in voorbereiding.                                                                  |
| 5. Regenmeter met registratie op afstand.        | Het construeren van een regenmeter met elektrische registratie op afstand.                                                                             | Een regenmeter werd geconstrueerd, waarbij de stand van de vlotter met behulp van een variabele weerstand op afstand in een te registreren elektrische spanning wordt omgezet. Periodieke lediging van het reservoir geschiedt door een electromagnetische kraan. Een prototype heeft enige maanden zonder storing gewerkt.                                    |
| 6. Digitale ponsbandregistratie voor meetmasten. | Het ontwerpen van een geprogrammeerd digitaal registratiesysteem voor het vastleggen van een geselecteerd aantal meetresultaten.                       | Voor het aftasten van de meetelementen op de verschillende hoogten in de meetmasten is een volledig elektronische schakeling geconstrueerd. Per in te stellen tijdsinterval worden geselecteerde meetwaarden gedigitaliseerd en op ponsband vastgelegd. Een kleine serie van deze uitprintplaten opgebouwde schakelingen werd einde 1967 in productie genomen. |

| Onderwerp                                                 | Doel                                                                                                               | Resultaat                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. (J6) Onderzoek eigenschappen fluctuatie-meetapparaten. | Bestudering van gedrag windmeetinstrumenten en van de invloed van de instrumenteigenschappen op de meetresultaten. | Een afgeronde theorie van windvaanresponsie werd door proeven in de windtunnel correct bevonden en vervolgens gepubliceerd door Drs. J. Wieringa in het Journal of Applied Meteorology, december 1967. |
| 8. Vloeibaar waterinhoud van mist.                        | Ontwikkeling van meetapparatuur. Controle op de bepaling van het druppelspectrum m.b.v. een impactor.              | Experiment met een elektrostatische precipitator in voorbereiding.                                                                                                                                     |
| 9. Monstere van radioactief stof in de lucht.             | Het verkrijgen van inzicht in de homogeniteit van de verdeling van de radioactiviteit in de lucht.                 | Nieuwe apparatuur voor het nemen van monsters werd grotendeels vervaardigd. De aangezogen lucht wordt over drie filters verdeeld.                                                                      |

## II. Verbetering in de opstelling van instrumenten en in de bewerking van gegevens.

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. Nauwkeurige ijking van anemometers en van de K. N. M. I. - windtunnel. | Verkrijgen van betrouwbare ijkfactoren t. b. v. turbulentie-onderzoek.                                                                                                                                             | IJkingen in de NLR-windtunnel werden uitgewerkt en vergeleken met ijkingen in de K. N. M. I. - tunnel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11. Onderzoek naar de microstructuur van mist.                             | Te onderzoeken hoe de dichtheid van mist afhangt van de hoogte boven de grond en van de tijd o. a. in samenhang met wind, windstructuur, verticale temperatuurverdeling, druppelspectrum en vloeibaar waterinhoud. | Impactor opstelling gebouwd, waarmee het druppelspectrum gemeten kan worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 12. (B9 en J7) Radiosonde waarneming.                                      | <p>1. Uitbreiding bewerking tot boven 30 km.</p> <p>2. Opvoering van de nauwkeurigheid van radiosonde-radar waarnemingen.</p>                                                                                      | <p>1. Stralingstabellen berekend tot 45 km voor verschillende albedo waarden, ventilatiesnelheden en zonnehoogten. Conversie geopotential in geometrische meters en traagheids correctie in één tabel gecombineerd. Bovengenoemde tabellen zijn per 1 januari 1968 ingevoerd in de dagelijkse dienst.</p> <p>2. Wijziging computerprogramma voor alle bewerkingsmethoden met vereffening en smoothing in voorbereiding.</p> |

| Onderwerp                                                                            | Doel                                                                                                                                                         | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. SO <sub>2</sub> meting.                                                          | Verband tussen SO <sub>2</sub> fluctuaties en meteorologische fluctuaties.                                                                                   | De registrerende SO <sub>2</sub> meter van Atlas Electric Devices Cy dient grondig te worden onderzocht m.b.t. mogelijke vervuiling van de elektroden. Door het ontbreken van de noodzakelijke filters stagneerde het onderzoek in het verslagjaar.                                                                                                        |
| 14. (J10) Een vergelijkend onderzoek van verschillende typen meteorologische hutten. | Het bepalen van de verschillen in de resultaten van temperatuurmetingen.                                                                                     | Voortgezet onderzoek leverde een bruikbare opstelling van de thermograaf op waarmee in september in het Delta-gebied de temperatuur van de lucht op boeien werd bepaald.                                                                                                                                                                                   |
| 15. (J11) Het meten van bladnatperioden.                                             | Na te gaan in hoeverre drosometers geschikt zijn voor het bepalen van de bladnatperioden.                                                                    | In 1968 zal een verslag verschijnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16. (J12) Vergelijkend onderzoek van anemometers en hun opstellingsmethoden.         | Na te gaan de invloed van de omgeving op de opstelling van de anemometer en de invloed van het type anemometer op de registratieresultaten.                  | Begonnen werd met een onderzoek naar de representativiteit van de windmetingen te De Bilt. Hiertoe worden de geostrofische wind, de wind gemeten op 10 m hoogte boven het weiland nabij het Instituut, de wind gemeten op verschillende hoogten aan de 20 m mast op het K.N.M.I.-terrein en de wind gemeten te Lopik en te Herwijnen onderling vergeleken. |
| 17. (J13) Internationale vergelijking van regenmeters in W.M.O.-verband.             | Te komen tot reductiefactoren op maandsommen van de neerslag waarmee de routinemetingen moeten worden vermenigvuldigd voor internationale vergelijkbaarheid. | De vergelijkende metingen tussen de P.R.I.P., de standaardregenmeter, alsmede de grondregenmeter en de oude standaardregenmeter werden voortgezet. De W.M.O.-werkgroep heeft zich in juni beraden op welke wijze de uitkomsten zullen worden bewerkt. Dit zal in het Koninklijk Meteorologisch Instituut in België gebeuren.                               |



| Onderwerp                                                                             | Doel                                                                                                                                                                  | Resultaat                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. (J14) Internationale vergelijking van zonneshijn-autografen in W. M. O. -verband. | Te komen tot reductiefactoren op maandsommen van de zonneshijn-duur, waarmede de routinemetingen moeten worden vermenigvuldigd voor internationale vergelijkbaarheid. | Er vond een statistische bewerking plaats van het tot en met december 1967 ontvangen internationale waarnemingsmateriaal, volgens een dezerzijds ontwikkeld plan. De voorlopig vastgestelde reductiefactoren lopen uiteen van 1.00 tot 1.20. |

| Station(s) of gebied     | Tijdvak   | Aantal machine-uren |                  |                        | Aard van de bewerking |
|--------------------------|-----------|---------------------|------------------|------------------------|-----------------------|
|                          |           | Sorteren            | Tabellieren      | Ponsen<br>P.R.D. Gamma |                       |
| Hoofd en termijnstations |           | 171                 | $37\frac{3}{4}$  | 5                      | -                     |
| Weerdienststations       |           | $37\frac{3}{4}$     | -                | -                      | -                     |
| Scheepsjournalen         |           | 433 $\frac{3}{4}$   | $4\frac{3}{4}$   | 36                     | $32\frac{1}{4}$       |
| Lichtschepen             |           | $4\frac{3}{4}$      | $5\frac{1}{4}$   | -                      | -                     |
| Magazijn                 |           | $5\frac{1}{4}$      | -                | $\frac{1}{2}$          | -                     |
| Beschikbare stations     | 1953-1962 | 57 $\frac{1}{2}$    | -                | $\frac{1}{4}$          | -                     |
| Paramaribo               | 1962      | $8\frac{3}{4}$      | 47               | 9                      | 19                    |
| 5 Hoofdstations          | 1931-1960 | 596 $\frac{3}{4}$   | $529\frac{3}{4}$ | -                      | -                     |
| De Bilt                  | 1931-1960 | 89 $\frac{3}{4}$    | 161              | -                      | -                     |
| 13 Termijnstations       | 1931-1960 | 47 $\frac{1}{2}$    | $2\frac{3}{4}$   | $\frac{1}{2}$          | $\frac{1}{2}$         |
| Termijnstations          | 1931-1960 | 19 $\frac{1}{2}$    | 15               | -                      | -                     |
| Termijnstations          | 1931-1960 | 80 $\frac{1}{2}$    | $2\frac{3}{4}$   | -                      | -                     |
| 4 Hoofdstations          | 1951-1960 | 54 $\frac{1}{4}$    | 112              | $31\frac{1}{4}$        | $7\frac{3}{4}$        |
| Lopik                    | 1961-1963 | $21\frac{1}{4}$     | 19               | -                      | -                     |
| 20 Stations              | 1954-1963 | $128\frac{1}{2}$    | -                | -                      | -                     |
| 5 Hoofdstations          | 1931-1960 | 7                   | 27               | $\frac{1}{2}$          | -                     |
| 4 Hoofdstations          | 1951-1960 | 170                 | $224\frac{3}{4}$ | -                      | -                     |
| 4 Lichtschepen           | 1965      | -                   | $18\frac{3}{4}$  | -                      | -                     |
| 4 Lichtschepen           | 1965      | $14\frac{1}{2}$     | $16\frac{3}{4}$  | -                      | -                     |
| Beek                     | 1951-1960 | 1                   | $7\frac{1}{4}$   | -                      | -                     |

Magazijnwerk klimatologische waarnemingen.  
 Magazijnwerk weerdienstkaarten.  
 Berekenen verschil lucht/zee, 20 en 50-vakken + magazijnwerk.  
 Listen wind en golven voor Rijkswaterstaat.  
 Algemeen magazijnwerk.  
 Berekenen gemiddelden per maand voor N en Nh  
 Bewerken magnetisch jaarboek.  
 Frequentietabellen div. elementen per uur/maand/decennium.  
 Frequentietabellen neerslagduur en hoeveelheid per uur/maand/decennium.  
 Frequentietabellen div. elementen termijnwaarnemingen.  
 Frequentietabellen div. elementen termijnstations.  
 Frequentietabellen div. elementen termijnstations per pentade/decennium.  
 Dag en maandsommen dampdruk en rel. vochtigheid.  
 Machtwetexponent.  
 Frequentietabellen wind en bewolking.  
 Frequentietabellen div. elementen per maand/decennium.  
 Frequentietabellen rel. vochtigheid en dampdruk per uur/maand.  
 Jaarboek.  
 Bewerking getijstromen.  
 Frequentietabellen luchtdruk op stationsniveau per maand/decennium.

| Station(s) of gebied | Tijdvak       | Aantal machine-uren |                   |                    |                   | Aard van de bewerking                                                                        |
|----------------------|---------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |               | Sorteren            | Tabelleren        | Ponsen<br>P. R. D. | Rekenen<br>Gamma  |                                                                                              |
| Scheepswaarnemingen  | vanaf 1-1-'61 | -                   | -                 | 57 $\frac{1}{4}$   | 56                | Vervaardigen I. M. P. kaarten (res. 35 Cg IV).                                               |
| De Bilt              | 1951-1960     | 236 $\frac{1}{4}$   | 179 $\frac{1}{2}$ | 19                 | -                 | Berekenen natte bol temp. uit droge bol temp. en dampdruk per uur/maand/decennium.           |
| 5 Stations           | 1951-1964     | 150 $\frac{1}{2}$   | 13 $\frac{3}{4}$  | 2                  | -                 | Bewerken windreeksen.                                                                        |
| De Bilt              |               | 16 $\frac{3}{4}$    | 4 $\frac{1}{2}$   | -                  | -                 | Fijne analyse regen.                                                                         |
| 5 Hoofdstations      | vanaf 1-1-'66 | 5 $\frac{3}{4}$     | $\frac{1}{2}$     | 23 $\frac{1}{2}$   | 23 $\frac{1}{2}$  | Berekenen zonneshijn en globale straling.                                                    |
| Div. stations        | 1931-1960     | $\frac{1}{4}$       | $\frac{1}{4}$     | -                  | -                 | Frequentietabellen div. elementen per maand/decennium.                                       |
| Zuidpool             | 1964-1965     | 1                   | $\frac{3}{4}$     | -                  | -                 | Listen t. b. v. publicatie synoptische waarnemingen.                                         |
| 5 Hoofdstations      | 1951-1960     | 70                  | 132 $\frac{3}{4}$ | 6 $\frac{1}{2}$    | 4 $\frac{1}{4}$   | Rel. vochtigheid en dampdruk.                                                                |
| Alle stations        | 1966          | 5 $\frac{1}{4}$     | $\frac{1}{4}$     | -                  | -                 | Programma jaarboek afdeling Klimatologie en Landbouwmeteorologie.                            |
| 22 Stations          | 1931-1960     | 106 $\frac{1}{4}$   | 111               | -                  | -                 | Frequentietabellen max. en min. temp. per dag per 30 jaar.                                   |
| De Bilt              | 1951-1960     | 4 $\frac{1}{4}$     | -                 | -                  | -                 | Frequentietabellen uurvak max. en min. temp. per maand/decennium.                            |
| Div. stations        | 1931-1961     | 88 $\frac{1}{4}$    | 3 $\frac{3}{4}$   | 116 $\frac{1}{2}$  | 101 $\frac{3}{4}$ | Reproduceren in nieuwe vorm met max. temp. $\geq 20^{\circ}\text{C}$ en aantal onweersdagen. |
| 12 Stations          | 1921-1930     | 38 $\frac{3}{4}$    | 80 $\frac{1}{2}$  | 56                 | 56                | Vervaardigen kaartencode volgens beschrijving januari 1962.                                  |
| Diversen             |               | 14 $\frac{3}{4}$    | 5 $\frac{3}{4}$   | -                  | -                 | Maandboek regen.                                                                             |
| Diversen             |               | 326 $\frac{1}{2}$   | -                 | 775 $\frac{1}{4}$  | 775 $\frac{1}{4}$ | Vervaardigen code 28 uit 45 kol kaarten.                                                     |
| Hoofdstations        | 1931-1960     | 543 $\frac{1}{2}$   | 830 $\frac{1}{4}$ | 2 $\frac{1}{4}$    | -                 | Frequentietabellen windrichting en snelheid per uur/maand/decennium.                         |
| Hoofdstations        | 1931-1960     | 574                 | 735               | 1 $\frac{1}{2}$    | -                 | Frequentietabellen van 5 elementen per uur/maand/decennium.                                  |
| Div. stations        | 1961-1962     | 12 $\frac{3}{4}$    | -                 | 52 $\frac{1}{2}$   | -                 | Windgegevens serie 300 en 400 dupliceren in code 66.                                         |
| Diversen             | 1964          | 30                  | $\frac{1}{4}$     | 7                  | 2                 | Marine Climatological Summaries.                                                             |
| Schiphol             | 1965-1966     | -                   | -                 | 2 $\frac{3}{4}$    | -                 | Dupliceren mei 1965 t/m september 1966 t. b. v. Geneesk. en Gezondheidsdienst Amsterdam.     |

| Station(s) of gebied  | Tijdvak            | Aantal machine-uren |             |                        | Aard van de bewerking                                                                    |
|-----------------------|--------------------|---------------------|-------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                    | Sorteren            | Tabellieren | Ponsen<br>P.R.D. Gamma |                                                                                          |
| 10 Vliegvelden        | 1961-1965          | 1381½               | 3 ¼         | -                      | Bewerken 10 vliegvelden (zie brief 7477 A d.d. 23-9-1966).                               |
| 5 Hoofdstations       | 1931-1960          | 47½                 | 33 ¾        | -                      | Frequentietabellen windrichting en snelheid per 10 en 30 jaar/maand.                     |
| Diversen              |                    | -                   | ½           | -                      | Listen in 2-voud 305 kaarten.                                                            |
| Valkenburg            | 1965-1966          | -                   | -           | 3                      | Dupliceren 1965 en 1966.                                                                 |
| Diversen              | 1964               | 23¼                 | -           | -                      | Sorteren 21 uitgezochte vakken (marine climatological summaries).                        |
| 4 Lichtschepen        | 1966               | -                   | 19          | 6¼                     | Bewerken getijstromen.                                                                   |
| Den Helder            | 1931-1960          | 1½                  | 7¼          | -                      | Code 86 + klassen 97 en 98 chron. afdrukken.                                             |
| Diversen              | 1921-1966          | 5½                  | -           | 9¼                     | Dupliceren De Bilt 1921-1966 + 4 stations 1961/1966 t.b.v. de Gasunie.                   |
| 4 Lichtschepen        | 1966               | 112½                | 76¼         | 3                      | Jaarboek lichtschepen.                                                                   |
| QLaLo 317, 318, 327   | 1949-1965          | 7                   | 2 ¾         | -                      | Bepalen aantal waarnemingen per 10 vak per maand.                                        |
| Lopik                 | 1966               | -                   | ¾           | -                      | Chronologisch afdrukken.                                                                 |
| 3-eilandenplan        |                    | 38¼                 | 6           | 5½                     | Vervaardigen en bewerken code 2399.                                                      |
| Diversen              |                    | 4                   | 2¼          | 1¼                     | Bewerken en dupliceren I.C.E.S. kaarten.                                                 |
| St. Annaland          | 1/10-'49-30/12-'66 | 3½                  | 4 ¾         | -                      | Dupliceren neerslag t.b.v. Instituut voor Cultuurtechniek.                               |
| Lopik                 | 22/4-'51-31/12-'64 | 6½                  | 2¼          | -                      | Reële waarden van $\frac{R}{L}$ sommeren per maand/jaar/uur.                             |
| 10° vak 317; 5° vak 3 | vanaf 1949         | 2                   | -           | -                      | Sommeren ff en beaufort met aantallen per maand over alle jaren.                         |
| De Bilt               | 1966               | 4½                  | 7¼          | -                      | Weerskritiek.                                                                            |
| QLaLo 333             | 1945-1965          | 1¼                  | ¼ ¼         | -                      | Listen zeewater temp. 1° vakken 13, 14, 23, 24, 25, 33, 34, 35.                          |
| L.S. Goeree           | 7/5-'63-16/6-'66   | 23½                 | -           | -                      | Frequentietabellen wind en golven.                                                       |
| Zuidpool              | 1965-1966          | 2                   | 6½          | -                      | Synoptische en aerologische gegevens van de Belgisch-Nederlandse Antarctische Expeditie. |
| Diversen              | 1961               | 6½                  | -           | 6                      | Vervaardigen code 60 <sup>x</sup> van de stations 001 t/m 005, 008, 009 en 010.          |

| Station(s) of gebied  | Tijdvak             | Aantal machine-uren |             |                    | Aard van de bewerking |
|-----------------------|---------------------|---------------------|-------------|--------------------|-----------------------|
|                       |                     | Sorteren            | Tabellieren | Ponsen<br>P. R. D. | Rekenen<br>Gamma      |
| Nieuw Guinea          | 1949-1959           | -                   | 3½          | -                  | -                     |
| De Bilt en Leeuwarden | 1961-1965           | 12½                 | -           | -                  | -                     |
| Diversen              |                     | 2¼                  | 2           | -                  | -                     |
| 48°N-50°N en 3°W-6°W  |                     |                     |             |                    |                       |
| Zestienhoven          | 1949-1966           | 6¼                  | 2½          | -                  | -                     |
| Goeree                | 1/5-'59-1/5-'66     | 24½<br>4½           | -<br>2½     | -                  | -                     |
| Zuidpool              | 1966                | 2½                  | -           | ½                  | -                     |
| Lopik                 | 1/12-'62-1/11-'65   | 184¼                | -           | -                  | -                     |
| Soesterberg           | 1955-1966           | 5                   | -           | 25¼                | -                     |
| Zuidpool              | 1966-1967           | -                   | 3           | -                  | -                     |
| Lopik                 | 1964-1965           | 25¼                 | -           | -                  | -                     |
| Diversen              | 1966                | 6¼                  | 14¼         | -                  | -                     |
| Lichtschepen          | 1967                | -                   | 4           | -                  | -                     |
| Den Helder            |                     | 23¼                 | 36¼         | 2¼                 | -                     |
| Diversen              | 1953-1963           | -                   | ¼           | ½                  | -                     |
| Valkenburg            | 1953 t/m '60 en '64 | 9                   | -           | -                  | -                     |
| Lichtschepen          | 1964, 1965, 1966    | 1½                  | 3¾          | -                  | -                     |
| 15°-50°S en 20°-50°E  | 1964                | -                   | -           | 4                  | 1                     |
| 0°-30°N en 40°-80°E   | 8/11 t/m 15/11-'66  | 1½                  | ¼           | -                  | -                     |
| Lopik                 |                     | -                   | 4¾          | -                  | 4¾                    |
| Diversen              | 1957-1960           | -                   | 7½          | -                  | -                     |
| Paal Katwijk          | 28/9-'64-31/12-'66  | 8½                  | -           | 9                  | 9                     |
| QLaLo 306 en 308      | 1955-1966           | 7                   | ¼           | -                  | -                     |

| Station(s) of gebied    | Tijdvak   | Aantal machine-uren |            |                  |                  | Aard van de bewerking                                     |
|-------------------------|-----------|---------------------|------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|
|                         |           | Sorteren            | Tabelleren | Ponsen<br>P.R.D. | Rekenen<br>Gamma |                                                           |
| Diversen                | 1961-1963 | 17½                 | 17         | 1                | 1                | Listen I.C.E.S. kaarten.                                  |
| Diversen                | 1957-1964 | 5                   | ½          | 3                | -                | Listen bathythermograaf waarnemingen van de weerscheppen. |
| Witteveen en Paramaribo | 1957-1958 | -                   | -          | 10½              | -                | Dupliceren Witteveen en Paramaribo.                       |
| Diversen                | 1951-1960 | -                   | -          | 1                | -                | Onderzoek virusziekte.                                    |
| Eelde                   |           | 5                   | -          | -                | -                | Frequentieverdeling temp. tegen windsnelheid per maand.   |
| Indische Oceaan         | 1963      | 14 ⅔                | -          | -                | -                | Vervaardigen I.M.P. kaarten.                              |
| TOTAAL                  |           | 6212                | 3600       | 1297             | 1106¼            |                                                           |

Frequenties maximum windkracht wind- en stormwaarschuwingdienst 1967

|               | 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 |
| distr. Noord  | 2       | 1 | - | -  | -  | -        | 2 | 1 | 3 | 1  | -     | -  | 6 | 4 | 3 | -     | -  | -  | 7 | 1 | -   | -  | -  | -  | 4 | 1    | - | -  | -  | -  |
| " Midden      | 4       | 1 | - | -  | -  | -        | 1 | 1 | 3 | 1  | -     | -  | 6 | 6 | 1 | -     | -  | -  | 5 | 1 | -   | -  | -  | -  | 5 | 1    | - | -  | -  | -  |
| " Zuid        | 5       | - | - | -  | -  | -        | 1 | 1 | 3 | -  | -     | -  | 5 | 7 | - | -     | -  | -  | 5 | 1 | -   | -  | -  | -  | 5 | 1    | - | -  | -  | -  |
| " IJsselmeer  | 3       | - | - | -  | -  | -        | 1 | 1 | 3 | -  | -     | -  | 6 | 6 | 1 | -     | -  | -  | 5 | 1 | -   | -  | -  | -  | 2 | 1    | - | -  | -  | -  |
| Vikingbank    | 5       | 5 | 3 | -  | -  | -        | 2 | 5 | 4 | 1  | -     | -  | - | 4 | 2 | 3     | 2  | -  | 4 | 5 | -   | 2  | -  | -  | 3 | 2    | - | -  | -  | -  |
| Fladengronden | 2       | 4 | 3 | -  | -  | -        | 1 | 6 | 3 | 2  | -     | -  | 2 | 4 | 3 | 2     | 1  | -  | 2 | 3 | 2   | 1  | -  | -  | 8 | 1    | - | -  | -  | -  |
| Doggersbank   | 5       | 3 | - | -  | -  | -        | 3 | 6 | - | 2  | -     | -  | 4 | 6 | 4 | 1     | -  | -  | 5 | 3 | 1   | 1  | -  | -  | 6 | -    | - | -  | -  | -  |
| Visserbank    | 4       | 3 | 3 | -  | -  | -        | 2 | 6 | 2 | 1  | 1     | -  | 3 | 2 | 5 | 1     | 1  | -  | 3 | 3 | 1   | 1  | -  | -  | 7 | -    | - | -  | -  | -  |
| Duitse Bocht  | 7       | 3 | - | -  | -  | -        | 2 | 5 | 1 | 1  | 1     | -  | 5 | 5 | 4 | 1     | -  | -  | 5 | 5 | -   | -  | -  | -  | 6 | -    | - | -  | -  | -  |
| Humber        | 4       | 1 | - | -  | -  | -        | 5 | 2 | 2 | 1  | -     | -  | 9 | 4 | 3 | -     | -  | -  | 5 | 1 | 1   | -  | -  | -  | 6 | -    | - | -  | -  | -  |
| Thames        | 7       | - | - | -  | -  | -        | 5 | - | 2 | 1  | -     | -  | 5 | 5 | 1 | -     | -  | -  | 6 | - | 1   | -  | -  | -  | 5 | -    | - | -  | -  | -  |
| Dover         | 4       | - | - | -  | -  | -        | 5 | - | 3 | -  | -     | -  | 7 | 4 | - | -     | -  | -  | 4 | 1 | -   | -  | -  | -  | 5 | -    | - | -  | -  | -  |
| Kanaal-Oost   | 5       | 1 | - | -  | -  | -        | 4 | 3 | 2 | -  | -     | -  | - | - | - | -     | -  | -  | - | - | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -  | -  | -  |
| Kanaal-West   | 6       | 4 | - | -  | -  | -        | 5 | 2 | 3 | -  | -     | -  | - | - | - | -     | -  | -  | - | - | -   | -  | -  | -  | - | -    | - | -  | -  | -  |
| Zuid-Ierland  | 5       | 4 | 2 | -  | -  | -        | 6 | 2 | 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 |
| distr. Noord  | 1    | - | - | -  | -  | -        | 2 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 5 | 3 | 4        | 1  | -  | -  | 3 | -        | 3 | -  | -  | -  |
| " Midden      | -    | - | - | -  | -  | -        | 2 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 6 | 3 | 3        | 2  | -  | -  | 3 | -        | 3 | -  | -  | -  |
| " Zuid        | -    | - | - | -  | -  | -        | 2 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 8 | 1 | 3        | 2  | -  | -  | 3 | 1        | 2 | -  | -  | -  |
| " IJsselmeer  | -    | - | - | -  | -  | -        | 2 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 6 | 3 | 3        | 2  | -  | -  | 3 | -        | 3 | -  | -  | -  |
| Vikingbank    | 5    | - | - | -  | -  | -        | 4 | - | - | -  | -         | -  | 3 | 3 | - | -       | -  | -  | 8 | 3 | 4        | -  | -  | -  | 5 | 6        | 2 | -  | -  | -  |
| Fladengronden | 5    | - | - | -  | -  | -        | 3 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 2 | - | -       | -  | -  | 7 | 4 | 4        | 1  | -  | -  | 5 | 5        | 2 | -  | -  | -  |
| Doggersbank   | 1    | - | - | -  | -  | -        | 2 | - | - | -  | -         | -  | 1 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 3 | 4 | 6        | 1  | -  | -  | 3 | 4        | 1 | -  | -  | -  |
| Visserbank    | -    | - | - | -  | -  | -        | 3 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 2 | 1 | -       | -  | -  | 7 | 8 | 3        | 1  | -  | -  | 5 | 3        | 1 | -  | -  | -  |
| Duitse Bocht  | -    | - | - | -  | -  | -        | 2 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 2 | 1 | -       | -  | -  | 4 | 2 | 5        | 2  | -  | -  | 4 | 1        | 2 | -  | -  | -  |
| Humber        | -    | - | - | -  | -  | -        | 1 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 6 | 3 | 7        | -  | -  | -  | 2 | 2        | 1 | -  | -  | -  |
| Thames        | -    | - | - | -  | -  | -        | 1 | - | - | -  | -         | -  | - | 1 | 1 | -       | -  | -  | 8 | 2 | 3        | 1  | -  | -  | 3 | -        | 2 | -  | -  | -  |
| Dover         | -    | - | - | -  | -  | -        | 1 | - | - | -  | -         | -  | 1 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 8 | 2 | 5        | -  | -  | -  | 4 | -        | 1 | -  | -  | -  |
| Kanaal-Oost   | -    | - | - | -  | -  | -        | 1 | - | - | -  | -         | -  | 1 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 8 | 1 | 4        | -  | -  | -  | 4 | -        | - | -  | -  | -  |
| Kanaal-West   | 2    | - | - | -  | -  | -        | 1 | - | - | -  | -         | -  | 2 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 4 | 3 | 4        | -  | -  | -  | 8 | -        | - | -  | -  | -  |
| Zuid-Ierland  | 1    | - | - | -  | -  | -        | 1 | - | - | -  | -         | -  | 4 | 1 | 1 | -       | -  | -  | 6 | 5 | 5        | -  | -  | -  | 4 | 3        | - | -  | -  | -  |

BIJLAGE 4

Overzicht waterstandsverwachtingen 1967

(Frequentie maximale afwijkingen)

| januari          | a | b | c | d  | e  | f | g | h | i | totaal |  |
|------------------|---|---|---|----|----|---|---|---|---|--------|--|
| Vlissingen       | - | - | 1 | 3  | 3  | 4 | - | - | - | 11     |  |
| Hoek van Holland | - | - | 1 | 3  | 3  | 4 | - | - | - | 11     |  |
| Den Helder       | - | - | 1 | 5  | 2  | 5 | - | - | - | 13     |  |
| Harlingen        | - | - | 2 | 4  | 4  | 2 | 3 | - | - | 15     |  |
| Delfzijl         | - | - | 2 | 1  | 6  | 3 | 1 | - | - | 13     |  |
| februari         |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | 2 | 1 | 6 | 5  | 6  | 1 | 1 | - | - | 22     |  |
| Hoek van Holland | 2 | 1 | 6 | 5  | 6  | 1 | 1 | - | - | 22     |  |
| Den Helder       | 3 | 3 | 3 | 5  | 5  | 1 | 2 | - | - | 22     |  |
| Harlingen        | 5 | 2 | 3 | 5  | 5  | 4 | - | 2 | - | 26     |  |
| Delfzijl         | 5 | 2 | 4 | 6  | 7  | 3 | - | 1 | 1 | 29     |  |
| maart            |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | 3 | 17 | 8  | 4 | 1 | - | - | 33     |  |
| Hoek van Holland | - | - | 3 | 17 | 8  | 4 | 1 | - | - | 33     |  |
| Den Helder       | - | - | 2 | 16 | 11 | 1 | 5 | - | - | 35     |  |
| Harlingen        | - | - | 2 | 14 | 9  | 6 | 6 | - | - | 37     |  |
| Delfzijl         | - | - | 2 | 16 | 9  | 4 | 4 | 2 | - | 37     |  |
| april            |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | - | 6  | 3  | 3 | 2 | - | - | 14     |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | 6  | 3  | 3 | 2 | - | - | 14     |  |
| Den Helder       | - | - | - | 4  | 4  | 4 | 2 | - | - | 14     |  |
| Harlingen        | - | - | 2 | 4  | 4  | 3 | 3 | 1 | - | 17     |  |
| Delfzijl         | - | - | 3 | 4  | 3  | 2 | 3 | 1 | - | 16     |  |
| mei              |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | 2 | 2 | 1  | -  | - | - | - | - | 5      |  |
| Hoek van Holland | - | 2 | 2 | 1  | -  | - | - | - | - | 5      |  |
| Den Helder       | - | 2 | 3 | 2  | -  | - | - | - | - | 7      |  |
| Harlingen        | - | 2 | 4 | 1  | 1  | - | - | - | - | 8      |  |
| Delfzijl         | - | 3 | 5 | -  | 1  | - | - | - | - | 9      |  |

a = meer dan een halve meter verlaging.

b = omstreeks een halve meter verlaging.

c = eengeringe 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.



| juni             | a | b | c | d  | e  | f | g | h | i | totaal |  |
|------------------|---|---|---|----|----|---|---|---|---|--------|--|
| Vlissingen       | - | - | - | 4  | -  | - | - | - | - | 4      |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | 4  | -  | - | - | - | - | 4      |  |
| Den Helder       | - | - | - | 5  | -  | - | - | - | - | 5      |  |
| Harlingen        | - | - | - | 4  | -  | - | - | - | - | 4      |  |
| Delfzijl         | - | - | - | 5  | -  | - | - | - | - | 5      |  |
| juli             |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | - | -  | -  | - | - | - | - | 0      |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | -  | -  | - | - | - | - | 0      |  |
| Den Helder       | - | - | 2 | 1  | -  | - | - | - | - | 3      |  |
| Harlingen        | - | - | 2 | 1  | -  | - | - | - | - | 3      |  |
| Delfzijl         | - | - | 2 | 1  | -  | - | - | - | - | 3      |  |
| augustus         |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | - | -  | -  | - | - | - | - | 0      |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | -  | -  | - | - | - | - | 0      |  |
| Den Helder       | - | - | - | 3  | -  | - | - | - | - | 3      |  |
| Harlingen        | - | - | - | 3  | -  | - | - | - | - | 3      |  |
| Delfzijl         | - | - | - | 3  | -  | - | - | - | - | 3      |  |
| september        |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | - | 7  | 1  | - | - | - | - | 8      |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | 7  | 1  | - | - | - | - | 8      |  |
| Den Helder       | - | - | - | 3  | 5  | 1 | - | - | - | 9      |  |
| Harlingen        | - | - | - | 2  | 5  | 3 | - | - | - | 10     |  |
| Delfzijl         | - | - | - | 5  | 4  | - | - | - | - | 9      |  |
| oktober          |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | - | 8  | 5  | 2 | 2 | - | - | 17     |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | 8  | 4  | 2 | 2 | - | - | 16     |  |
| Den Helder       | - | - | 1 | 11 | 6  | 4 | 1 | - | - | 23     |  |
| Harlingen        | - | - | 2 | 9  | 8  | 1 | 5 | - | - | 25     |  |
| Delfzijl         | - | - | 2 | 10 | 8  | 2 | 4 | - | - | 26     |  |
| november         |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | - | 8  | 3  | 2 | - | - | - | 13     |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | 8  | 3  | 2 | - | - | - | 13     |  |
| Den Helder       | - | - | - | 2  | 5  | 2 | - | - | - | 9      |  |
| Harlingen        | - | - | - | 1  | 5  | 3 | 1 | - | - | 10     |  |
| Delfzijl         | - | - | - | 1  | 5  | 1 | 1 | - | - | 8      |  |
| december         |   |   |   |    |    |   |   |   |   |        |  |
| Vlissingen       | - | - | - | 15 | 11 | 4 | 3 | - | - | 33     |  |
| Hoek van Holland | - | - | - | 15 | 11 | 4 | 3 | - | - | 33     |  |
| Den Helder       | - | - | - | 15 | 8  | 7 | 4 | - | - | 34     |  |
| Harlingen        | - | - | - | 9  | 13 | 6 | 4 | 3 | - | 35     |  |
| Delfzijl         | - | - | - | 10 | 9  | 7 | 5 | 3 | - | 34     |  |



