

27 NOV. 1958

VERSLAG OVER EEN STUDIEBEZOEK AAN HET BRITSE  
"NATIONAL INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY" (N.I.O.)

20 t/m 24 oktober 1958

door

Dr. R. Dorrestein

INLEIDING

In 1950 werd in Engeland een "National Oceanographic Council" ingesteld "with the object of advancing the science of oceanography in all its aspects, under the chairmanship of the Civil Lord of the Admiralty, and consisting of representatives of Government Departments, the learned Societies, the Universities, and those Governments of the Commonwealth who might be prepared to give financial support". Verder werd (reeds in 1949) opgericht een "National Institute of Oceanography, to carry out the work of the Council".

Dit instituut begon het werk over te nemen van drie bestaande lichamen: de oceanografische groep van de "Royal Naval Scientific Service" van de Admiralty, de "Discovery Investigations" (tot 1949 ressorterend onder het gouvernement van de Falklandeilanden) en een deel van de "Oceanographical Branch of the Hydrographer of the Navy". Het instituut kreeg meteen de beschikking over twee schepen, de "Discovery II" en de "William Scoresby"

Sinds 1953 is het Instituut gevestigd te Wormley, bij Godalming, Surrey, in een landelijke omgeving ongeveer halverwege Londen en Portsmouth, in een gebouw dat tijdens de oorlog als radar-proefstation diende.

Verschillende bijzonderheden over het instituut zijn te vinden in de "Annual Reports" van de "National Oceanographic Council".

De totale omvang van het personeel is thans ca. 80. De "Scientific staff" omvat, naast de 3 directeuren, 20 academici en 29 wetenschappelijke en technische assistenten van middelbaar niveau.

Ruwweg twee derden van het onderzoek is fysisch en fysisch-chemisch gericht, en één derde biologisch. Van het fysisch-oceanografisch onderzoek vormt het golvenonderzoek een belangrijk onderdeel.

Hieraan werken twee academici vrijwel uitsluitend (Mr. J. Darbyshire en Mr. D.E. Cartwright) en twee andere academici wel ongeveer de helft van de tijd (Dr. M.S. Longuet-Higgins en Mr. M.J. Tucker), plus een aantal assistenten. Met de genoemde vier heren heb ik het meest te maken gehad.

#### ALGEMENE INDRUKKEN.

Er zijn veel verschillen tussen het N.I.O. en het K.N.M.I.. Eén ervan is dat het eerste een echt research-instituut is, met een sterk accent op het "zuiver" wetenschappelijke onderzoek, terwijl het tweede een gemengd routine- en research-instituut is, met het accent op toegepast wetenschappelijk onderzoek. Met het sterkere research-karakter van het N.I.O. hangt klaarblijkelijk samen het grote percentage hoger en middelbaar personeel aldaar.

De research wordt verricht zowel op instrumenteel als op theoretisch gebied. Op het schip de "Discovery II" worden voortdurend nieuwe waarnemingsmethoden geprobeerd. Er is ook een instrumentmakerij, die groter is dan die van het K.N.M.I., verder een vrij grote tekenafdeling en een speciale fotograaf. Het golvenonderzoek is slechts één der gebieden waarop het N.I.O. vooraan gaat in de gehele wereld. Dit lijkt mij niet in de laatste plaats te danken te zijn aan de doelmatige apparaturen waarover men beschikt (diverse soorten golfmeters, analyse-apparatuur), mogelijk gemaakt door jarenlange research op dit gebied.

Buiten het N.I.O. bemoeit men zich in Engeland, zover mij bekend, niet met het wetenschappelijk golvenonderzoek. Een nationaal lichaam voor de verzorging van kusten en havens, als bij ons de Rijkswaterstaat, ontbreekt daar. De verschillende kustgebieden en havens zijn vergaand autonoom.

Het hoge niveau van het werk op het N.I.O. wordt o.m. geïllustreerd door het grote aantal buitenlanders dat er kortere of langere tijd (enkele jaren) komt werken.

De academici genieten een grote mate van vrijheid in hun werk. Hun accommodatie liet echter m.i. te wensen over. Slechts een deel had een hokje alleen. Velen werkten met twee tot vier tezamen. Dit werd echter ten dele goed gemaakt door de bijzonder rustige en kameraadschappelijke sfeer. Men heeft elke dag een koffie-, een lunch- en een theepauze, respectievelijk durend ca.  $\frac{1}{4}$ , ca. 1 en ca.  $\frac{1}{4}$  uur, waarin men elkaar in de uitstekend ingerichte cantine ontmoet. Aan deze pauzen wordt vrij algemeen deelgenomen, behalve door het personeel van de instrumentmakerij. Mijn indruk was dat buiten deze pauzes stevig werd gewerkt.

Overzicht van verrichte werkzaamheden en gevoerde gesprekken.

1. Spectrale analyse van enkele golfregistraties.

Drie, door mij meegenomen, bijeenbehorende golfregistraties van de K.N.M.I.-golfhoogtemeter, opgenomen in januari 1958 op het lichtschip Texel werden harmonisch geanalyseerd, met behulp van de op het N.I.O. aanwezige apparatuur. De heren Cartwright en Darbyshire waren hierbij behulpzaam. Eerst werden de registraties optisch twee of driemaal vergroot projecteerd en op wit papier met zacht potlood overgetrokken. Dan werden de verkregen krommen omgezet in silhouetvorm op fotografisch papier met behulp van de "curve-follower". Het volgen van de kromme door een lichtvlekje moest met de hand worden geregeld, daar de hellingen in de kromme te steil waren om de automatische regeling te kunnen gebruiken. Tenslotte werden de verkregen silhouetkrommen, die elk 96 inch (2,44 m) lang waren, geplakt op de buitenzijde van het wiel van de foto-elektrische "wave-analyser" en werden met dit toestel de amplituden der harmonische componenten geregistreerd. De verdere uitwerking tot energiespectra zal in De Bilt gebeuren.

2. Apparatuur voor spectrale en andere analyses van registraties.

De gebruikte apparatuur bestaat een jaar of tien, en is nog steeds (met onderbrekingen) in gebruik. De nauwkeurigheid (in de amplituden) werd door Tucker op 5 tot 10% geschat. Sinds tien jaar geleden zijn mogelijkheden geopend de analyse ook met behulp van magnetisch band uit te voeren, met een nauwkeurigheid van ca 1%. Op het N.I.O. bestaat volgens Tucker geen aanleiding hierop over te gaan, omdat dit ook vrij duur is (geschat f.100.000,-) en omdat men de foto-elektrische apparatuur nu eenmaal heeft. Wel bestaat soms behoefte aan nauwkeuriger analyses, b.v. van de registraties opgenomen met een speciale meetboei, die zowel de verticale versnellingen als de hellingen van het wateroppervlak, en de luchtdrukvariaties registreren kan. Dit wil men dan digitaal gaan doen. Hiertoe is reeds gebruik gemaakt van een elektronische rekenmachine van de "Royal Aircraft Establishment". Men wil een optische "analog-to-digital converter" apparatuur aanschaffen van de firma Hilger en Watts om in de toekomst verschijnselen direct in digitale vorm te kunnen opnemen.

3. De "ship-borne wave-recorder".

Van dit door Tucker c.s. ontwikkelde instrument om golven aan boord van schepen te registreren worden steeds meer exemplaren op diverse schepen geplaatst. Men heeft er juist een gemonteerd op een Belgisch lichtschip. Omstreeks Kerstmis wordt er een overgeplaatst van een lichtschip in de Ierse Zee naar het lichtschip Smith's Knoll in de Noordzee. Ik heb in de instrumentmakerij en het magazijn de onderdelen kunnen zien. Er wordt nog steeds verbeterd en verfijnd.

Ten aanzien van de gedachte de meetapparatuur te verplaatsen naar de boeg en de drukmeting te vervangen door een hoogtemeting met behulp van een weerstandsdraad was Tucker sceptisch, wegens de te verwachten veel grotere amplitudender signalen bij een stampend schip.

In maart gaat Cartwright uit met de Discovery II o.m. om de resultaten van de recorder te controleren met die van de speciale meetboei.

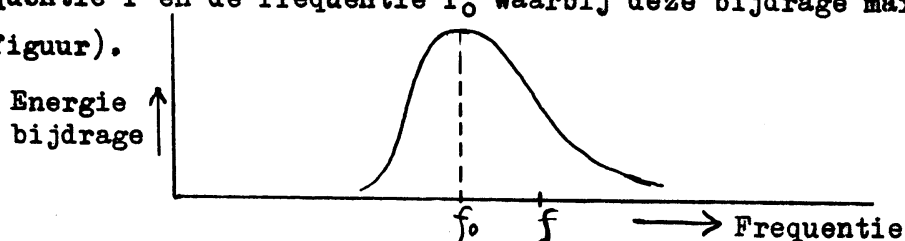
4. "Klimatologie" van golven.

Wanneer vragen aan het N.I.O. worden gesteld betreffende de golven op een bepaalde plaats, ergens in de wereld, raadt men de vraagsteller aan een registrerende golfmeter ter plaatse op te stellen. Voor deze golfmeter zorgt dan het N.I.O.. Zo bijvoorbeeld aan de kust van Ghana, waarover een korte publikatie verscheen in de "Dock and Harbour Authority".

De registraties van één jaar registraties met de "ship-borne wave-recorder" door het lichtschip in de Ierse Zee werden statistisch bewerkt door Mollie Darbyshire. Dit werk wordt binnenkort gepubliceerd in de "Dock and Harbour Authority".

5. Vorm der spectra van windgolven.

Darbyshire werkte 64 registraties van de ship-borne wave recorder van het weerschip, waarbij geen deining merkbaar was, voornamelijk van de stations I en J, spectraal uit. De verkregen resultaten, die representatief werden geacht voor windgolven bij windkrachten van 4 tot 10, werden door hem in een nieuwe formule samengevat, waarbij de relatieve bijdrage in het frequentiespectrum slechts afhankelijk werd gesteld van het verschil tussen de frequentie  $f$  en de frequentie  $f_0$  waarbij deze bijdrage maximaal was (zie de figuur).



Daar deze  $f_0$  bij toenemende windkracht afneemt, zou de relatieve bandbreedte van het spectrum dan dus toenemen. Een artikel komt in de Deutsche Hydrographische Zeitschrift.

Cartwright had een hoogte-registratie van de speciale meetboei, bij windkracht 6 en zonder merkbare deining, uitgewerkt (digitaal, zie boven) en gevonden dat het spectrum van hoge frequenties  $f$  (tot  $0,7 \text{ sec}^{-1}$ ) is als  $f^{-4}$ . Voor kleine fetches had Burling in 1955 gevonden (vanaf  $0,7$  tot  $2 \text{ sec}^{-1}$ )  $f^{-5}$ , en de exponent 5 is ook theoretisch plausibel. Het hypothetische "Neumann-spectrum" geeft  $f^{-6}$ .

Verder konden uit de auto - en kruiscorrelaties van de hoogte - en de twee hellingregistraties door Cartwright enkele eigenschappen van het richtingspectrum worden bepaald.

Een methode om meer te weten te komen over het tweedimensionale spectrum is het opnemen van golfhoogteprofielen bij verschillende azimuths door een vliegtuig met een radar-altimeter. Longuet-Higgins deelde mede dat kort geleden samen met de U.S.A. proeven waren genomen (U.S. vliegtuig en Engelse apparatuur), maar dat de nauwkeurigheid nog te gering bleek (ongeveer 1 voet).

#### 6. Onderzoek van schepen in zeegolven.

Op dit gebied wordt door Cartwright gewerkt. Er bestaat ook in Engeland een contactcommissie om dit onderzoek te stimuleren en te coördineren, waarin behalve het N.I.O. o.m. vertegenwoordigd zijn het National Physical Laboratory (N.P.L.), de British Shipbuilding Research Association en de Admiralty Research Works (A.R.W.). Binnenkort komen bij het N.P.L. en de A.R.W. twee moderne scheepsmodeltanks gereed. Deze zijn van het rechthoekige type, met afmetingen 300 bij 200 voet.

#### 7. Golfhoogte-verwachtingen en "optimal routing" van schepen.

Op deze praktijkgebieden wordt volgens Darbyshire tegenwoordig in Engeland weinig of niets gedaan.

#### 8. De "Thermostat Salinity Meter".

Door Dr. R.A. Cox c.s. is een instrument ontwikkeld om op routine-basis (eventueel aan boord) zeer nauwkeurig zoutgehalten van zeewater te bepalen via het elektrische geleidingsvermogen bij een nauwkeurig bekende temperatuur. Twee van deze apparaten worden aan Canada geleverd. Ik heb een uitgebreide beschrijving meegekregen.

9. Bibliotheek.

Het N.I.O. bezit een uitstekend geoutilleerde bibliotheek en leeskamer. Alle boeken en tijdschriften zijn direct toegankelijk. Er werken plm. 4 mensen. Alle inkomende artikelen op oceanografisch gebied worden in een kaartsysteem gebracht en geclassificeerd op auteur en trefwoorden. Men gaf mij een lijst van de aanwezige tijdschriften. Men heeft ook een redelijke uitwisseling met Rusland.

De Bilt, 29 oktober 1958