

16 JULI 1965

KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT

Verslag V-170

door M.P. Visser

Verslag van bezoeken aan enige instellingen op
oceanografisch gebied in de U.S.A.

De Bilt, juni 1965

Kon. Ned. Meteor. Inst.
De Bilt

Verslag van bezoeken aan enige instellingen op
oceanografisch gebied in de U.S.A.

door

M.P. Visser

1. Gedurende het oponthoud van Hr.Ms. opnemingsvaartuig "Snellius" in Norfolk (Va), eind april - begin mei 1965, werd van de gelegenheid gebruik gemaakt om een paar oriënterende bezoeken te brengen aan enige instituten en bureaus, gelegen rondom de Chesapeake Bay. Hierover wordt in het volgende kort verslag uitgebracht.
2. Bezoek aan het National Oceanographic Data Center, Washington D.C.
Gesproken met H.W. Dubach, deputy-director, en R.V. Ochinerio, data preparation division. (Dr. W.C. Jacobs, de directeur, was in bespreking). Van gedachten gewisseld over de tot nu toe gevolgde methode om bathythermogrammen uit te wisselen (meestal eenzijdig d.w.z. zij krijgen de onze) en over de kortgeleden voorgestelde wijzigingen, waarover briefwisseling gaande is. Uitvoerig kennis genomen van hun methode om de binnenkomende gegevens te bewerken, welke - afgezien van het feit dat alles veel groter is opgezet dan bij ons (bt-waarnemingen van de hele wereld worden verzameld en bewerkt) - op de volgende essentiële punten afwijkt van "onze" methode:
 - a. een veel groter aantal "markante punten" van het bt-gram wordt op de ponskaarten gezet.
 - b. uitgaande hiervan is de zaak geheel gereed voor bewerking door een computer (o.a. IBM 7074 van Navocean), compleet met machinale XY-plotting.Verzameling van fotocopies van bt-grammen (op iets groter formaat dan de onze) vindt echter ook plaats, gerangschikt zowel op cruise-number (het negatief) als op Marsden square (een positief).
3. Vernomen werd nog dat het World Data Center A wel samenwerkt met NODC, maar er verder los van staat. Het houdt zich alleen bezig met het verzamen van gegevens, niet met de bewerking ervan. Het staat ook onder

de directie van Dr. Jacobs, is in hetzelfde gebouw gehuisvest als NODC, en is verder een 2-mans zaak (hetgeen Uw verslaggever ten zeerste verbaasde; NODC heeft ruim 100 man personeel).

- 4.1. Op Navoceano (Oceanographic Office van de U.S. Navy) gesproken met J.J. Schule, director oceanographic prediction division, alsmede met R.J. McGough, deputy director, R.W. James, forecasting, en A.G. Trogola, "operations", allen van dezelfde afdeling. Een bijzonder aardig beeld gekregen van het opmaken van een verwachting voor een bepaald zeegebied, waarbij men, uitgaande van de veronderstelling dat de oceanografische omstandigheden niet snel veranderen, voor de verwachting van de oppervlaktetemperatuur zich baseert op het klimatologische maandgemiddelde en dit met behulp van de gegevens van de afgelopen 30 dagen en van de afgelopen 5 dagen van steeds fijner details voorziet. In het algemeen moet om de vijf dagen een nieuwe kaart worden getekend, dit hangt samen met het gegeven feit dat per vijf dagen juist ongeveer een voldoende aantal nieuwe gegevens binnenkomt. De gegevens worden door een XY-plotter in kaart gebracht, waarna de oppervlakte-isothermen met de hand worden ingetekend. Dit laatste voldoet beter dan machinaal. Op een soortgelijke wijze worden kaarten vervaardigd voor de diepte van de eerste thermocline. Men getroost zich veel moeite om ook een aantal civiele schepen regelmatig bt-waarnemingen te laten verrichten, tot 900 ft diepte. Met een "normale" bt moet dan de snelheid tijdelijk worden teruggebracht tot enige knopen, maar met de modernere "weggooi"-bt behoeft dit niet, hetgeen veel aantrekkelijker is (zie verder).
- 4.2. Uitvoerig gesproken met R.M. Holcombe, deputy director oceanographic analysis division, en met E.L. Bialek van diezelfde afdeling, over vele oceanografische onderwerpen. Interessant was te vernemen dat Navoceano juist een onderwater-fotometer en een bundelverzwakkingsmeter van Marine Advisers had aangekocht. Men had er nog geen ervaring mee, beide apparaten moesten nog getest worden; ze zagen er verzorgd uit. Tot op heden had men niets aan optisch werk gedaan, maar men wil daar nu wel mee beginnen, voornamelijk om het zicht onder water te bestuderen in verband met werkzaamheden van duikers enz..
5. Tenslotte een kort bezoek gebracht aan het Oceanographic Instrumentation Center, eveneens te Washington D.C., alwaar gesproken met O.A. Cason, director engineering services division, en met A.H. Haynes, van de testing division. Vele instrumenten en meet-methoden passeerden de revue, waarbij

een zeer indrukwekkend beeld werd verkregen van wat er op dit gebied allemaal gaande is. Al behoeven we ons dan niet altijd te spiegelen aan wat een grote mogendheid als de V.S. presteert, toch wierp een en ander wel een zeker, niet bepaald rooskleurig, licht op onze Nederlandse prestaties op dit gebied. Enige onderwerpen van bijzondere interesse waren:

- a. de calibratie van omkeer-thermometers; dit geschiedt in thermostaten die gedurende enige minuten op een bepaalde temperatuur kunnen worden gehouden met een nauwkeurigheid van 10^{-3} C. Als referentie gebruikt men platina-weerstandsthermometers.
- b. de "expendable" bathythermografen (kosten ongeveer \$20,- tot \$30,-), die geleverd worden door General Motors, Basic Devices en door Francis Associates. Ondanks de vrij hoge prijs blijkt men niet (veel) duurder uit te komen dan bij gebruik van "normale" bt's, die na verloop van tijd altijd herijkt of gerepareerd moeten worden, of (ook) verloren gaan. Uiteraard zijn de weggooi bt's allen geschikt voor werk op diepe zeeën (gaan tot 1500 ft).

Een test-rapport van enige van deze apparaten berust bij afd. IV van het K.N.M.I..

6. Bezoek gebracht aan het Chesapeake Bay Institute van de John's Hopkins University te Baltimore (Md). Contact gehad met D.W. Pritchard, directeur van het C.B.I., A. Okubo, ?.Carter, J.H. Carpenter, R.B. Montgomery en ?. Schiemer, de instrumentatie-man.
- 6.1. Vooral met Okubo en Carter uitvoerig gesproken over de experimenten om de turbulente diffusie in zee te bepalen met behulp van rhodamine B. Deze proeven zijn door hen verricht in de Chesapeake Bay, voor de kust en in een baai bij Cape Canaveral (nu Cape Kennedy) en voor de kust van Argentinië. Een aantal notities:
 - 6.1.1 Rhodamine B (gekocht als oplossing, niet in poedervorm) achten zij op het ogenblik de beste kleurstof voor dit doel.
 - 6.1.2 De Turner-fluorometer (met enige kleine modificaties) achten zij niet zo bijzonder geschikt, maar wel het beste wat er momenteel op dit gebied verkrijgbaar is. Modificaties: andere filters (zie literatuur), oppassen voor invallend zonlicht (wisten we ook al) en enige experimenten met een cuvet met vierkante dwarsdoorsnede.
 - 6.1.3 Zij werken veel met luchtfoto's van de kleurstof-vlek ter ondersteuning van de interpretatie van de fluorescentie-metingen.
 - 6.1.4 Door de thermocline heen vindt zo goed als geen verticale diffusie plaats

(is volgens hun waarnemingen zelfs geheel te verwaarlozen).

- 6.1.5 Boven de thermocline moet de verticale verdeling van de kleurstofconcentratie van bijzonder belang worden geacht wegens de invloed van een verticale "shear" op de advectie. Een aantal waarnemingen van Okubo, waarbij de vorm van de kleurstofvlek na verloop van de tijd gekromd werd, gaven hem aanleiding om te veronderstellen dat de Ekman-spiraal hier een rol ging spelen, temeer daar een experiment op het zuidelijk halfrond een kromming in de andere richting vertoonde dan die bij Cape Canaveral werd waargenomen.
- 6.1.6 Zij doen hun experimenten meestal met enige honderden kg kleurstof en zijn voorlopig niet van plan om op grotere schaal te gaan werken. Toonden zich zeer geïnteresseerd in het op stapel staande RHENO-project.
- 6.2 Pritchard vertelde een en ander over de organisatie van het CBI en over hun nieuwe onderzoekingschip dat op stapel staat: catamaran-type, lengte o.a. iets meer dan 100 ft, breedte van het dek ongeveer 30 ft, plaats voor 10 wetenschappelijke medewerkers aan boord. Bestemd voor de Chesapeake Bay en de kustwateren (shelf). Daar vooral voor rhodamine-proeven een nauwkeurige plaatsbepaling (relatief) onontbeerlijk is, wordt het schip uitgerust met een automatische plottafel, gekoppeld aan de radar (systeem Alpine).
- 6.3 Montgomery houdt zich voornamelijk bezig met beschrijvende oceanografie, gebaseerd op bestaande (historische) gegevens. Hij informeerde of de "Snellius-reports" nu geheel afgerond zijn (ik dacht van wel).
- 6.4 Mr. Schiemer toonde mij de instrumentatie-afdeling van het CBI. Behalve zuiver oceanografisch werk is nu ook een afdeling hydraulica in opbouw, zowel voor ijking van stroommeters als voor spuurwerk aan turbulentie etc.. Enige punten:
- 6.4.1 In ontwikkeling is momenteel een apparaat dat uit de terugverstrooiing van akoestische energie de turbulentieverschijnselen meet die zich afspelen in een waterhoeveelheid van ongeveer 1 cm^3 . De resultaten gaan op de magnetische band en daarna in een computer.
- 6.4.2 Voor het snel bepalen van een verticaal profiel gebruiken zij een TSD-meter (temperatuur, zoutgehalte en diepte) met een klein onderwaterlichaam; versterking vindt aan boord plaats. Het geheel is niet op een recorder aangesloten (visuele aflezing van de drie grootheden). Een nog kleiner instrument wordt gebruikt om alleen het temperatuurprofiel te bepalen (thermistor met brugschakeling) dat via een correctiegrafiek de temperatuur $\pm 0,01^\circ\text{C}$ geeft.

- 6.4.3 Een zeewater-thermostaat, die ongeveer 1 ton zeewater bevat, en voorzien is van verwarming en koeling, is praktisch constant in gebruik voor calibratie en duurproeven van instrumenten. Het enige metaal waarmee het zeewater in contact komt in deze tank is lood, dat het minst snel corrodeert. Het geheel zag er redelijk uit, eenvoudiger en minder mooi dan de overeenkomstige opstellingen bij het instrumentation-center te Washington. Men verzekerde dat de temperatuur gehandhaafd bleef binnen $0,002^{\circ}\text{C}$ gedurende enige uren, hetgeen Uw verslaggever onwaarschijnlijk voorkomt. Het geheel was echter daarom van belang omdat we in ons land toch ook binnen afzienbare tijd over een soortgelijke installatie zullen moeten kunnen beschikken indien de betrouwbaarheid van onze oceanografische instrumenten niet in de lucht wil blijven hangen.
- 6.4.4 Het CBI ligt op een grote afstand van zijn eigen haven en dit brengt soortgelijke problemen met zich mee als die wij in De Bilt kennen. Voor doelgerichte onderzoekingstochten heeft men een oplossing bedacht, waarbij alle speciale apparaten in een kleine trailer worden ingebouwd, die daarna naar en op het schip wordt gereden en op het dek wordt verankerd. Na afloop van de tocht rijdt men de trailer weer terug naar het instituut. Men voorkomt zodoende onnodig gesjouw met zware en vaak kwetsbare instrumenten, moeilijkheden met montage, vastsjorren aan boord etc.
7. Een kort bezoek gebracht aan Ir. A. Muhlbaum, n.i. (Delft), op de biochemische afdeling van de John's Hopkins University. Hij werkt momenteel aan enige instrumenten om de luminescentie van bepaalde planktonsoorten te meten en om eventueel het aantal lichtpulsen te tellen per tijdseenheid en per volume-eenheid van het water. De universiteit rust een tweetal trailers uit als rijdend laboratorium, die nog dit jaar naar Jamaica moeten vertrekken. Men is van plan om daar gedurende twee jaar de luminescentieverschijnselen te gaan bestuderen in Phosphorescent Bay.
8. Samen met ltz 2 jc K.J. van Meel van de Koninklijke Marine een kort bezoek gebracht aan de Fleet Weather Facilities te Norfolk (Va). Gesproken met commander Dale en met een groot aantal van zijn medewerkers. Hiervandaan worden golfverwachtingen uitgegeven voor de noordelijke Atlantische Oceaan, en worden Amerikaanse Marineschepen gerouteerd.