

KONINKLIJK NEDERLANDSCH METEOROLOGISCH INSTITUUT.

No. 111.

OPSTELLEN OP OCEANOGRAPHISCH

— EN —

MARITIEM-METEOROLOGISCH
GEBIED.

3^o.

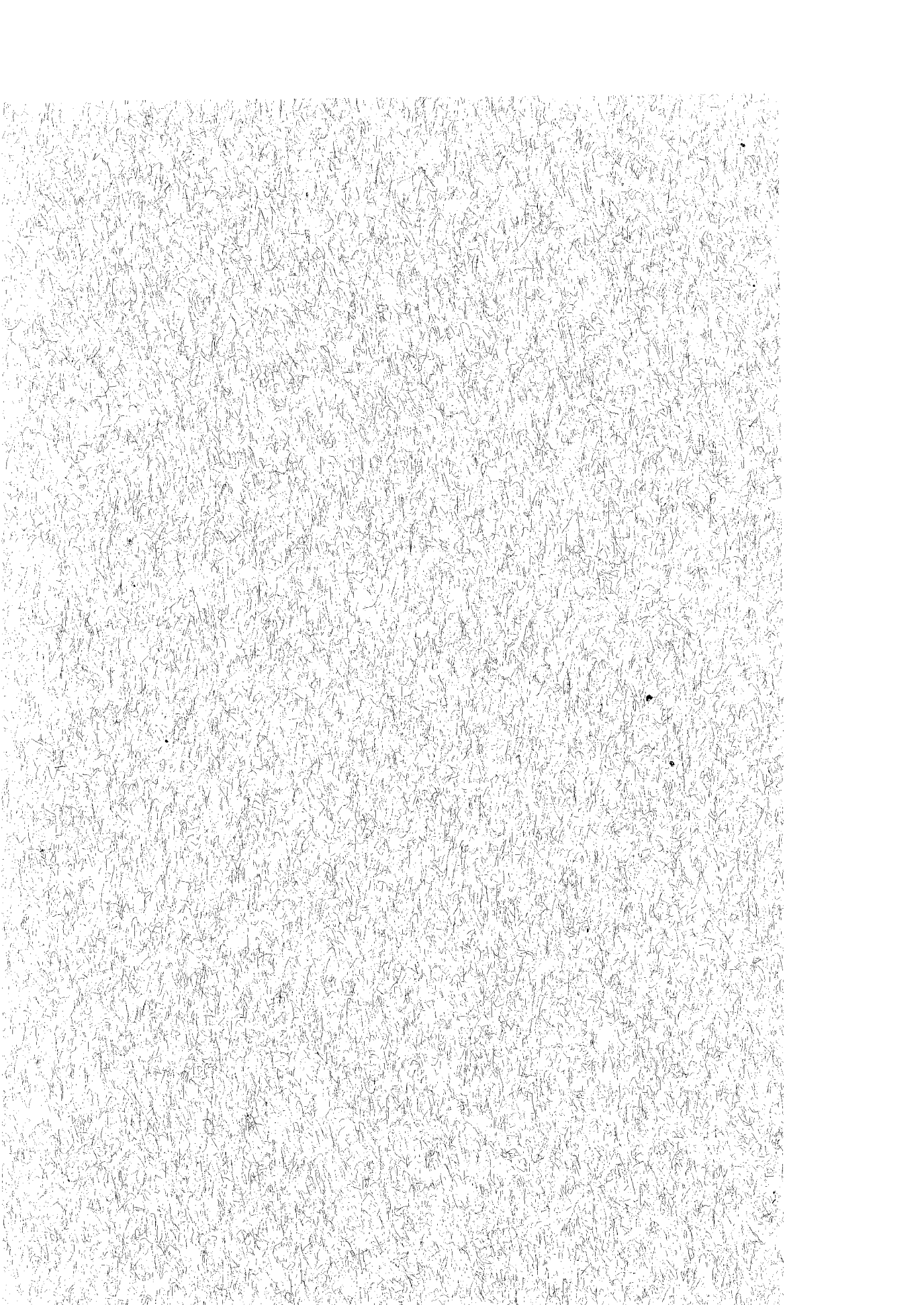
TROPISCHE ORKANEN EN ZWARE STORMEN.

(OVERGEDRUKTE OPSTELLEN, HANDELENDE OVER TROPISCHE
ORKANEN EN ZWARE STORMEN, VERSCHENEN IN HET
TIJDSCHRIFT „DE ZEE” OVER DE JAREN 1921—1936).

UTRECHT,
DRUKKERIJ BROEKHOFF N.V.
1938.

Te verkrijgen bij:
RIJKSUITGEVERIJ, 's-GRAVENHAGE.
Prijs f 1.50

VIII 6.45



KONINKLIJK NEDERLANDSCH METEOROLOGISCH INSTITUUT.

No. 111.

OPSTELLEN OP OCEANOGRAPHISCH

— EN —

MARITIEM-METEOROLOGISCH
GEBIED.

3^{II}.

TROPISCHE ORKANEN EN ZWARE STORMEN.

(OVERGEDRUKTE OPSTELLEN, HANDELENDE OVER TROPISCHE
ORKANEN EN ZWARE STORMEN, VERSCHENEN IN HET
TIJDSCHRIFT „DE ZEE” OVER DE JAREN 1921—1936).

UTRECHT,
DRUKKERIJ BROEKHOFF N.V.
1938.

Te verkrijgen bij:
RIJKSUITGEVERIJ, 's-GRAVENHAGE.
Prijs f 1.50

INHOUD.

	blz.
ALGEMEEN OF MET BETREKKING TOT ALLE OCEANEN	
Over het verband tusschen temperatuur, luchtdrukking, algemeene lucht- en waterbeweging en cycloonfrequentie. Cycloonnavigatie, „De Zee” 1932, blz. 555 e.v., 611 e.v., 665 e.v.	5
Bijzondere cycloonbanen en cycloonnavigatie over 1926, „De Zee” 1927, blz. 530 e.v.	50
ATLANTISCHE OCEAAN (Middellandsche Zee, Oostzee).	
West-Indische orkanen en minder krachtige stormen in den Atlantischen Oceaan, „De Zee” 1925, blz. 355 e.v.	71
Tropische cycloon bezuidwesten Horta, September 1926, „De Zee” 1927, blz. 555 e.v.	87
Tropische cyclonen bezuidwesten de Azoren, „De Zee” 1933, blz. 560 e.v.	90
Tropische cyclonen in den Atlantischen Oceaan over 1932, „De Zee” 1933, blz. 707 e.v.	92
Tropische cyclonen in den Noord-Atlantischen Oceaan, „De Zee” 1934, blz. 81 e.v.	114
Pampero's en andere stormen op de kust van Zuid-Brazilië, „De Zee” 1932, blz. 298 e.v.	116
Mistral en Tramontane boven land en de kustplaatsen, „De Zee” 1934, blz. 305 e.v., 353 e.v., 431 e.v.	127
Stormfrequentie in de Oostzee, „De Zee” 1933, blz. 5 e.v.	147
INDISCHE OCEAAN (ZO.-deel Ind. Archipel, Roode Zee).	
Twee cyclonen in den Zuidelijken Indischen Oceaan, 26—27 Mei 1916 en 15 April—1 Mei 1916, „De Zee” 1921, blz. 2 e.v.	150
Abnormale baan van een Mauritius-Cycloon, Februari 1927, „De Zee” 1928, blz. 227 e.v.	155
Een abnormale cycloonbaan in de Arabische Zee, November 1920, „De Zee” 1922, blz. 1 e.v., 241 e.v.	159
Tropische cyclonen in het Zuidoosten van den Oost-Indischen Archipel, „De Zee” 1931, blz. 588 e.v.	176
Enkele aantekeningen bij een storm met hoogen barometerstand in de Roode Zee, Juli 1927, „De Zee” 1927, blz. 971 e.v.	183

STILLE OCEAAN.

Een typhoon zonder voorafgaande deining, „De Zee” 1922, blz. 664 e.v.	189
Een typhoon in de Zuid-Chineesche Zee, 22/23 November 1919,	
„De Zee” 1923, blz. 88 e.v.	190
De Swatow Typhoon, 2/3 Augustus 1922, „De Zee” 1923, blz. 393 e.v.	194
De abnormale typhoonbaan in het Westelijk deel van den Noorde- lijken Stillen Oceaan van 5 tot 23 Augustus 1924 en cycloon- navigatie, „De Zee” 1926, blz. 191 e.v.	201
Typhoonnavigatie in de Chineesche Zee, „De Zee” 1927, blz. 889 e.v., 896 e.v., 977 e.v.	207, 216
Typhoon 18 Augustus 1927. Waargenomen laagste barometer- stand op zeeniveau, „De Zee” 1928, blz. 414 e.v., 559 e.v.	218
Abnormale typhoonbaan van 19 tot 22 October 1929 beoosten Luzon, „De Zee” 1932, blz. 65 e.v.	224
ss. „Nieuw-Holland” in een tropischen cycloon op Oostkust Australië, 4 Februari 1931, „De Zee” 1932, blz. 186 e.v.	234

**OVER HET VERBAND TUSSCHEN TEMPERATUUR, LUCHTDrukking,
ALGEMEENE LUCHT- EN WATERBEWEGING EN CYCLOON-
FREQUENTIE. CYCLOONNAVIGATIE.**

I. *Inleiding.*

De ons bekende hand- en leerboeken op maritiem-meteorologisch en oceanografisch gebied bevatten onder meer een overzicht van temperatuur- en luchtdrukverdeling en van de verschillende wind- en stroomsystemen op aarde. Gewoonlijk wordt daarbij niet voldoende aandacht geschonken aan de hierin optredende veranderingen. Toch is dit laatste van zeer groot belang.

In het onderstaande zal worden getracht een overzicht te geven van temperatuur, luchtdrukking, lucht- en waterbeweging en van het voorkomen van cyclonen, waarbij echter een betrekkelijk ruim gebruik van frequentie-tabellen zal worden gemaakt.

De hier volgende verhandeling heeft ten doel leeraren, gezagvoerders en bevaren stuurlieden een iets dieper inzicht te geven in de bovengenoemde systemen en hun onderling verband.

2. *De Temperatuur van de Lucht*¹⁾.

Januari. De voor deze maand te bespreken omstandigheden gelden voor 15 Januari, dus ruim drie weken nadat de zon haar grootste zuiderdeclinatie had. Op het zuidelijk halfrond is het dus volle zomer, de temperatuur moet vrijwel haar maximum hebben bereikt, de equatoriale gordel van hoogste temperatuur ligt zoo zuidelijk mogelijk en moet hoofdzakelijk op Zuiderbreedte worden gezocht.

Dit geldt zoowel voor de oceanen als voor de groote continenten van Zuid-Amerika, Afrika en Australië, alwaar de hoogste temperaturen worden gevonden.

Die haarden van grootste hitte moeten gezocht worden in het oostelijk deel van het midden van Zuid-Amerika, alwaar de gemiddelde temperatuur zeker boven 27° valt; in Zuid-Afrika tusschen 5° en 30° breedte en in Noordwest-Australië tusschen 15° en 25° breedte. In die beide gebieden stijgt de gemiddelde temperatuur tot 32°.

¹⁾ Alle temperatuurgegevens in Celsius-graden. Hierbij is gebruik gemaakt van het bekende werk: Bartholomew's Atlas of Meteorology.

Die hittehaarden liggen in een gordel, die zich over de geheele wereld uitstrekt. Van 70° W.L. door 0° tot 180° O.L., is daarin de gemiddelde temperatuur ruim $26^{\circ}.5$, van 180° O.L. tot 70° W.L. is de temperatuur iets lager. Bij een en ander dient men wel in aanmerking te nemen, dat boven land de hoogste temperatuur ongeveer 30 dagen na hoogste zonne-stand valt, boven zee is dit phase-verschil 50 à 60 dagen.

Met toenemende Zuiderbreedte neemt de temperatuur regelmatig af, waarbij in Zuid-Victoria-land in deze maand op $77^{\circ}.8$ Z.B. en $166^{\circ}.5$ O.L. als gemiddelde uit 3 jaar waarnemen -4° werd gevonden, bij Kaap Adare $71^{\circ}.3$ Z.B. en 17° O.L. werd $+0^{\circ}.7$ en te Framheim $78^{\circ}.6$ Z.B. en $16^{\circ}.5$ W.L. $-9^{\circ}.5$ gevonden. Op de twee laatstgenoemde stations werd één jaar waargenomen. De 0° -isotherm loopt op Zuiderbreedte tusschen 62° en 65° , maar is niet scherp aan te geven.

Ook naar het Noorden neemt de temperatuur regelmatig af, het is hier winter. Het koudste deel van het noordelijk halfrond, de z.g. „Koude-pool”, wordt in Midden-Azië op ongeveer 68° N.B. en 130° O.L. gevonden met een temperatuurgemiddelde van $-51^{\circ}1$.

Over de Noordpoolkap vinden wij, voor het grootste deel aan de Amerikaansche zijde en over Victoria- en Prince of Wales-land, groote gebieden met -37° .

Gedurende den drijftocht van de „Fram” werd tusschen 80° en 85° N.B. over een groot deel van het Noordpoolbekken, gedurende drie Januari-maanden gemiddeld -36° waargenomen, terwijl over lange tijdvakken in die maanden de temperatuur niet boven -40° steeg.

De 0° -isotherm loopt door Azië en Europa op ongeveer 40° N.B., om in Oostenrijk scherp noordwaarts om te buigen naar 70° N.B., tusschen Noorwegen en IJsland, van daar loopt zij naar 40° breedte in Noord-Amerika en buigt op 110° W.L. weer geleidelijk op naar de Aleoeten en daarna zuidwestwaarts naar 40° op 140° O.L..

Juli. Drie weken voor 15 Juli bereikte de zon haar grootste noorderdeclinatie. De temperatuur is op Noorderbreedte dus bijna zoo hoog mogelijk en de equatoriale warmtegordel moet zoo noordelijk mogelijk gezocht worden, zoowel over de Oceanen als over de vaste landen van Noord-Amerika, Afrika en Azië. Hittehaarden met een gemiddelde temperatuur van 32° liggen in het Westen van Noord-Amerika tusschen 20° -40° N.B. en 100° — 120° W.L.; tusschen 10° — 30° N.B. en

¹⁾ Tot kort geleden gold Werchojansk als de koudste plaats op aarde; het blijkt, dat Oimekon op $63^{\circ} 16' N.$ en $143^{\circ} 13' O.$ kouder is; Met. Zeitschrift Sept. 1931. — De temperatuur daalde daar in Januari 1930 tot -65° en het schijnt er kouder te zijn dan te Werchojansk.

0° — 40° O.L. in Noord-Afrika en over Arabië, Perzië, Tibet en Turkestan.

Over de continenten en ook over den Atlantischen Oceaan vindt men nog een omhulling van die haarden door een gebied met $26^{\circ}.5$; over den Stillen Oceaan is die temperatuur iets lager.

Met toenemende Noorderbreedte neemt de temperatuur af. Om de Noordpool tot tusschen 80° en 70° breedte ligt een gebied, waar de laagste isotherm die van $1^{\circ}.5$ is; daarbinnen zal dan waarschijnlijk wel een gemiddelde temperatuur nabij het nulpunt voorkomen. Uit de waarnemingen van de „Fram” komen wij tot een gemiddelde van $0^{\circ}.1$.

In de 10° -isotherm komen scherpe uitbochtigen voor over de Beringstraat, over Groenland, Baffinsland etc.

Over het zuidelijk halfrond is het nu winter, maar zelfs bij Kaap Hoorn blijft de temperatuur nog boven het vriespunt. De 0° -isotherm loopt tusschen 55° en 60° Z.B.; de hoogste breedte wordt in den Stillen Oceaan bereikt.

Van hooge Zuiderbreedte zijn de volgende temperaturen bekend voor Juli: Zuid-Victoria-land $-26^{\circ}.5$, Kaap Adare $-22^{\circ}.9$, Framheim $-35^{\circ}.9$. Op 16 dagen daalde hier de temperatuur tot onder -40° , op 3 tot onder -50° . Voor Augustus, dat een gemiddelde gaf van $-43^{\circ}.0$, waren die getallen 26 en 5.

Op de Zuidpoolkap is, over een vol jaar gerekend, de temperatuur gemiddeld veel lager dan in het Noordpoolbekken op gelijke breedte. De invloed van land of zee komt hierbij duidelijk in het spel.

Uit algemeen maritiem-meteorologisch en oceanografisch oogpunt valt nog wel het een en ander over de temperatuurverdeeling te zeggen. Dit past echter niet in het raam van dit opstel; voorzoover den Indischen Oceaan betreft wordt de lezer daartoe verwezen naar hoofdstuk IV „Temperatuur van Water en Lucht” van Klimatologie van den Indischen Oceaan ¹⁾.

Het verloop van de temperatuur van de lucht over den Indischen Oceaan geven wij hier in kaart 1 en 2. Zij zijn, evenals andere kaarten van dien Oceaan, ontleend aan de hierboven genoemde Klimatologie, waartoe het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut welwillend toestemming gaf.

¹⁾ Kon. Ned. Meteorologisch Instituut No. 102.
Mededeelingen en Verhandelingen 29 a, b en c.
Klimatologie van den Indischen Oceaan.

29a Luchtdrukking, wind, stroom.

29b Temperatuur van water en lucht.

29c Neerslag, frequentie van luchtdrukkingen en stormachtige winden, tropische cyclonen.

3. *Luchtdrukking*¹⁾.

Januari. Kaart 3 geeft de gemiddelde luchtdrukverdeling over de geheele aarde. Hoofdzakelijk is hierbij gebruik gemaakt van Bartholomew's Meteorological Atlas. De equatorale gordel van lagen druk (< 760) ligt hoofdzakelijk op Zuiderbreedte en strekt zich gemiddeld tot 25° Z.B. uit; de noordelijke grens is 15° N.B. In dien breeden gordel zijn drie centra van laagsten druk (755—757) aan te wijzen over de continenten, op plaatsen, nagenoeg samenvallend met die van de groote hittehaarden.

Over de drie Zuider-Oceanen vindt men tusschen 25° en 35° breedte de subtropische centra van hoogen druk (765), terwijl met toenemende breedte de druk om en bij 60° breedte afneemt, tot ongeveer 745 mm, om daarna weer geleidelijk te stijgen en op den poolkap een maximum te bereiken.

Ten noorden van den equatorialen gordel neemt de druk over het algemeen toe. Over de Oceanen vindt men de subtropische centra van hoogen druk, evenals op het zuidelijk halfmond, terwijl over de groote continenten van Noord-Amerika en vooral van Azië, machtige centra van hoogen druk liggen, op plaatsen, die een verband suggereeren met de plaatsen der centra van laagste temperatuur.

Over den Noordelijken Stillen- en Atlantischen Oceaen is de druk laag; in wezen stemmen die gebieden overeen met den lagen-druk-gordel op 60° Z.B..

Men doopt die gebieden wel eens met den naam Aleoeten- en IJsland-depressies, soms zelfs het woord „permanent” er bij, dat al dikwijls aanleiding heeft gegeven tot misverstand. Wij komen hierop later terug.

Ten noorden van de genoemde depressies neemt de druk over het Noordpoolbekken weer toe in een betrekkelijk vlak gebied van hoogen druk. Eigenlijk is dit gebied niet anders dan een uitlooper van of verbinding tusschen de continentale hoogedruk-gebieden van Azië en Noord-Amerika, over den Noordpoolkap, tusschen Noordpool en Beringstraat, met een gemiddelden barometerstand van 760 mm. — De standvastigheid van de hoogedruk-gebieden op de poolkappen is statistisch nog niet vastgelegd. Het komt ons voor, dat de standvastigheid op de Zuidpoolkap grooter is dan in het Noordpoolgebied, terwijl ze in beide gebieden veel kleiner is dan in de subtropische centra van hoogen druk.

Behalve voor de subtropische centra van hoogen druk, die een gevolg zijn van de wenteling der aarde om haar as en de gebieden van lagen druk op hooge breedte, die aan andere oorzaken hun ontstaan danken, bestaat

¹⁾ Herleid tot Zeeniveau, 0° C. en 45° breedte.

er blijkbaar een verband tusschen temperatuur en druk, met dien verstande, dat hooge of lage temperatuur achtereenvolgens met lagen of hoogen druk gepaard gaan.

Het is gewenscht er hier op te wijzen, dat in den equatorialen gordel van lagen druk de uiterste standen van den barometer weinig uiteenloopen, in tegenstelling met die van den lagen druk op hooge Zuiderbreedte of in de Aleoeten of IJsland-depressie, alwaar de barometer uiterst bewegelijk is. In het algemeen ondervindt een frequentietabel voor een zeker gebied den invloed van de gradiënt in dat gebied; is deze groot, dan wordt natuurlijk een grooter aantal barometerstanden bestreken.

Ter verduidelijking geven wij hier frequentie-tabellen voor den equatorialen stiltegordel 0° — 10° Z.B./ 80° — 90° O.L., voor het passaatgebied 10° — 20° Z.B./ 80° — 90° O.L., voor het moessongebied 5° — 15° N.B./ 50° — 60° O.L. en voor het Westenwindgebied 35° — 45° Z.B./ 70° — 80° O.L.; allen dus in den Indischen Oceaan gelegen¹⁾. (Zie tabel 1 blz. 10).

Duidelijk blijkt, dat in den equatorialen gordel van lagen druk de barometer het rustigst is van de vier beschouwde oceaangebieden. De druk is er voortdurend betrekkelijk laag, schommelt in Januari om 759, 760 en 761, in Juli om dezelfde aflezingen en werkelijk kan men hier van een *permanente* gordel van lagen druk spreken. Op hooge Zuiderbreedte, zoodmede in de IJsland- en Aleoeten-depressie, is er geen sprake van permanente lagen druk. Wild golft de druk er op en neer en onrust is hier het eerste en hoofdkenmerk van den barometer. In Juli schommelt de druk in het Westenwindgebied tusschen 732 en 779 mm, een groot verschil met 755 en 765 mm als uitersten van den tropengordel.

De gordel van lagen druk op hooge Zuiderbreedte, de zoogenaamde permanente? IJsland- en de Aleoeten-depressie, zijn een rekenresultaat, een abstractie. Diepe depressies en scherpe ruggen van hoogen druk volgen er elkaar op in snel tempo en ook het windsysteem behoort daar tot een der onrustigsten ter wereld, zooals wij later zullen bespreken. Verder wordt verwezen naar de Hoofdstukken I Luchtdrukking, II Wind en VI Frequentie van Luchtdrukkingen en Stormachtige winden in Klimatologie van den Indischen Oceaan.

Juli. Volgens kaart 4 ligt de equatoriale gordel van lagen druk in alle Oceanen benoorden de linie. Over het binnenland van Noord-Amerika, maar vooral over Midden-Azië, is een voortzetting en eigenlijk een plaat-

¹⁾ Het aantal der waarnemingen is overal op 10.000 herleid, zoodat van elke groep promilles of percentages onmiddellijk kunnen worden afgelezen; onder 760 zijn geboekt alle waarnemingen van 759.5 tot en met 760.4.

Tabel 1.

Lucht- drukking + 700	Equat. gordel		Passaatgebied		Moessongebied		Westenwind- gebied	
	Januari	Juli	Januari	Juli	Januari	Juli	Januari	Juli
32—33								20
34—35								26
36—37								29
38—39								21
40—41								54
42—43								101
44							4	63
45							5	118
46							9	122
47						5	4	114
48						3	5	122
49						23	—	152
50						41	14	177
51						120	42	236
52						342	74	261
53			7		2	707	83	261
54			32		6	1038	106	337
55	123	34	128	5	6	1131	162	393
56	370	181	307	33	6	1232	171	388
57	640	509	468	126	22	1192	291	376
58	1322	1355	776	308	100	1040	318	418
59	1651	2375	1160	896	247	1055	355	422
60	2238	2511	1533	1626	720	811	521	506
61	2297	1992	1823	1746	1440	602	531	464
62	1090	794	1768	1867	2253	329	674	489
63	190	172	1066	1494	2375	150	757	401
64	79	43	610	748	1689	87	853	430
65		34	287	518	783	26	711	422
66			35	303	248	20	780	485
67				208	83	13	879	397
68				107	16	5	724	425
69				15	4	6	577	350
70						10	549	294
71						3	443	273
72						5	175	161
73						5	92	214
74							42	177
75							37	121
76							12	88
77								71
78—79								21
Gemid deld:	59.73	59.52	60.63	61.77	62.53	56.97	64.18	60.67

selijke verdieping van dit gebied te zien. Laatstgenoemd gebied strekt zich ook over Arabië en zelfs Noord-Afrika uit.

In Midden-Azië daalt tusschen 25° — 30° N.B./ 60° — 80° O.L. de gemiddelde luchtdruk tot onder 750 mm; een groot contrast met den hoo-gen druk van de wintermaanden.

Ten zuiden van den lagen druk neemt in de drie Oceanen de druk geleidelijk toe in de sub-tropische gebieden van hoogen druk en wel in den Indischen Oceaan tot boven 770, in den Atlantischen en Stillen Oceaan tot boven 765 mm; verder naar het Zuiden neemt de druk eerst af, later in Antarctica weer toe.

Het valt op, dat in Juli, dus in den vollen winter van het zuidelijk half-rond, de druk in den gordel van lagen druk, op hooge breedte hooger zoude zijn dan in Januari. Dit is waarschijnlijk onjuist en een gevolg van het feit, dat, toen Bartholomew's Atlas werd samengesteld, men niet over voldoende waarnemingen op hooge breedte beschikte.

Van de luchtdrukverdeeling over den Indischen Oceaan geven kaart 5 en 6 een geheel ander beeld.

Qualitatief is het beeld van kaart 3 en 4 overal voldoende; in quantitatieven zin is het op hooge Zuiderbreedte minder juist. Zooals reeds werd gezegd, zal gebrek aan waarnemingen hier een rol hebben gespeeld.

In de middelbreedten van den Noord-Atlantischen en Stillen Oceaan vinden wij de sub-tropische gebieden van hoogen druk met hoogste standen 770 en 765 mm. Daar benoorden de, in dezen tijd van het jaar, minder diepe Aleoeten- en IJsland-depressie en ten slotte aan de poolkap een minder sterk ontwikkeld gebied van hoogen druk (757).

Op de Midden-Aziatische depressie werd reeds gewezen; deze is van zeer permanenten aard in onze zomermaanden, evenals de hooge druk aldaar het in onze wintermaanden is. Ten slotte nog deze opmerking. In een gebied met grooten gradiënt, zooals het Westenwindgebied, is de spreiding volgens de frequentie-tabellen natuurlijk grooter dan in een gebied met een klein luchtdrukverval. Hierop dient men bij het beschouwen en vergelijken van de frequentiestaten van barometerstanden wel te letten.

4. *Algemeene luchtbeweging.*

Bij eene bespreking van de algemeene luchtbeweging over de wereld, dienen wij wel onderscheid te maken tusschen dat stuk van de wereld, dat het westelijk deel van den Stillen Oceaan en den Indischen Oceaan omvat en de rest, aangezien aldaar veel sterker dan elders, het moesson-verschijnsel optreedt.

Januari. Westelijke Stille en Indische Oceaan. De druk is hoog in Midden-Azië en in het bekende subtropische hoogedruk-gebied van den Indischen Oceaan; daartusschen ligt de equatoriale gordel van lagen druk, met eene verdieping over Noord-Australië. Over den westelijken Stillen Oceaan is de druk tusschen 40° en 60° breedte betrekkelijk laag, tusschen 20° en 40° betrekkelijk hoog.

Het gevolg van deze luchtdrukverdeeling is over de Arabische Zee en Golf van Bengalen en de aangrenzende kustgebieden, zoomede over de Noord- en Zuid-Chineesche Zee een Noordoostelijke wind; de Noordoostmoesson. Tusschen 40° en 60° breedte waait in den Stillen Oceaan de wind meer uit het Noordwesten.

In den Indischen Oceaan buigt, beoosten 80° O.L., nabij en bezuiden den Equator, de windrichting naar Noordwest, onder invloed der aardrotatie en van het minimum over Noord-Australië; zoo ontstaat de Noordwest- of Westmoesson in den O.-I. Archipel. Onder de Afrikaansche kust houdt de algemeene luchtbeweging uit het Noordoosten stand tot $\pm 10^{\circ}$ Z.B.— 50° O. L.; tusschen 50° en 80° O.L. is het windbeeld veranderlijk van richting. Krt. 7.

Tusschen 10° en 30° Z.B. waait over de geheele lengte van den Indischen Oceaan de Zuidoostpassaat, welke nabij de Westkust van Australië tusschen 20° en 30° breedte uit het Zuiden, tusschen 10° en 20° breedte uit het Zuidwesten en Westen waait, onder invloed van het minimum over Noord-Australië. Tusschen 30° en 40° breedte is het windbeeld onzeker. Ten zuiden daarvan belanden wij in het gebied van den Westenwind, waarschijnlijk doorlopend tot nabij 60° breedte, terwijl van 65° breedte tot de poolkap Zuid-oostelijke wind overheerschend moet zijn.

Wat is nu de moesson, de passaat, de Westenwind? Beter dan korte definities, die overigens niet gemist kunnen worden, zullen frequentietabellen naar richting en kracht ons hier te hulp moeten komen.

In de leerboeken vinden wij een moesson aangeduid als een wind, die het eene jaargetij uit een geheel andere richting waait als het andere, maar steeds met groote bestendigheid. Deze definitie is volkomen juist. De naam moesson is afgeleid of een verbastering van het Arabische woord „mausim”, dat jaargetij beteekent. Eigenlijk zou men dus in den Atlantischen Oceaan bij de Bocht van Guinee niet van Zuidwestmoesson moeten spreken, omdat de Zuidwestenwind daar het geheele jaar waait; een beter naam ware Zuidwestpassaat.

De barometer vertoont in het moesson-gebied geen groote bewegingen; het verval is in onze wintermaanden steeds Noord-Zuid gericht en de hoofdwindrichting moet dus Noordoost zijn. De frequentietabel voor het gebied 5° — 15 N./ 50° — 60° O. is opgenomen als tabel 2 (blz. 13).

Zooals gebruikelijk is, werden de windwaarnemingen volgens richting en kracht, in een soortgelijke tabel als hierboven staat, uitgetrokken. Daarna werd het totaal aantal op 10.000 herleid, zoodat van elke richting en van elke kracht, zoowel gezamenlijk als van ieder afzonderlijk het percentage onmiddellijk kan worden afgelezen.

Ten einde de tabel niet te lang te maken, zijn de waarnemingen onder

Tabel 2.

Januari. Vóór de Golf van Aden. Noordoostmoesson.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 317
N.	61	100	137	74	41	21	2	—	—	—	436
NO.	168	573	1634	1673	1092	382	98	22	2	—	5644
O.	225	683	1094	800	388	121	14	—	—	—	3325
Z.O.	29	55	45	31	24	2	—	—	—	—	186
Z.	10	4	5	6	—	2	—	—	—	—	27
ZW.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—*
W.	10	10	—	2	—	—	—	—	—	—	22
NW.	17	18	4	4	—	—	—	—	—	—	43
Stil 317	520	1443	2919	2590	1545	528	114	22	2	—	10000

NNO., ONO., enz., voor de helft geboekt onder N. en NO., NO. en Oost. De algemeene luchtbeweging is N. 57° O. 3.0 Beaufort met eene bestendigheid van 88%. — Die richting en kracht N. 57° O. 3.0 wordt verkregen door met alle windwaarnemingen de gewone koppelrekening uit te voeren. Ook kan een gemiddelde kracht berekend worden zonder te letten op de richting; deze gemiddelde kracht is uit den aard der zaak altijd grooter dan het koppelgemiddelde. Alleen voor het geval dat alle windwaarnemingen onder ééne richting vielen, zou men een koppelgemiddelde krijgen even groot of sterk als het gemiddelde onafhankelijk van de richting.

Nu verstaat men onder bestendigheid het quotient van het koppelgemiddelde of het gemiddelde naar richting en kracht en het gemiddelde alléén uit de krachten.

De bestendigheid kan dus nooit grooter worden dan 1 of 100%.

In ons geval was het koppelgemiddelde 3.04 Beaufort, het gemiddelde alleen uit de krachten 3.44; dus is de bestendigheid $3.04 : 3.44 = 0.88$ of 88%.

De tabel leert ons:

- windrichting NO. is het veelvuldigst waargenomen met 56% van alle waarnemingen; ZW. het minste met 0%;
- bij die richting NO. is windkracht 3 en 4 het meest vermeld met 16 en 17% van het totaal aantal waarnemingen;
- laten wij de richting buiten beschouwing, dan is windkracht 3 het meeste waargenomen, met 29% van alle waarnemingen;
- onder Noordoost en Oost vallen bijna 90% van alle waarnemingen.

In den equatorialen stiltegordel is het luchtdrukverval zeer klein; de

barometer is er uiterst rustig, rustiger dan in eenig ander gebied van den Indischen Oceaan en de winden zijn er volgens kaart 7 in het gebied 0° — 10° Z./ 80° — 90° O. zwak en uiteenlopend; de equatoriale stiltegordel heet ook wel het gebied der „doldrums”.

Verder naar het Zuiden belanden wij in het gebied van den Zuid-oostpassaat. —

Een passaat is een wind, die het geheele jaar uit dezelfde richting waait, lezen wij in leer- en handboeken. De bepaling is kort, maar onvolledig.

Allereerst zij vermeld, dat men den naam, zij het ook in iets anderen vorm, in onze oude zeelitteratuur de eerste maal tegenkomt op 14 December 1596. In Deel II van De Eerste Schipvaart naar Oost-Indië, 1595—1597, lezen wij in het reisverhaal van een der schepen, op weg van Madoera naar Bantam, op p. 51 en 52 het volgende:

„Den 13 t seyl ghegaen, en den 14 eenen westenwind ghecregen, een bylegger, zy heeten hem hier de passagie-wint, die ons wel „ghedient soude hebben naer de Molucas” etc.

Dat woord „bylegger” beduidt, dat men wegens tegenwind werd opgehouden en in een noot, slaande op „passagie-wint”, lezen wij: *Hier* is de oorsprong van ons later (17de eeuwsch) passaat-wint en passaat, dat afkomt van Port: „vento de passagem” en niet van 't Spaansch „pasado”.

In Deel III van genoemde Schipvaart lezen wij op p. 392, geschreven op 24 April 1597, „Myn vermoeden is als men met die passaes zeilt, dat die stroome oock stijf met U heeft als men wt Indya coomt”.

Deze mededeeling is afkomstig van den stuurman van het schip „Het Duyfken”, Cornelis Jansen Ceullen.

Dat woord passaes lijkt wonderveel op ons passaat: vroeger werd ook gesproken van een Noordwest-passaat en eigenlijk werd elke generaal doorstaande wind met den naam passaat aangeduid. Later is het meer beperkt tot den Noordoost- en Zuidoost-passaat. In de passaatstreken van de Zuideroceanen is het luchtdrukverval steeds van Zuid naar Noord gericht en de frequentie-tabel van de barometerstanden laat ons zien, dat de schommelingen gering zijn; wij kunnen dus sterke overweging van de windrichtingen Oost tot Zuidoost verwachten.

Hieronder geven wij een frequentie-tabel van den Zuidoost-passaat voor 10° — 20° Z./ 80° — 90° O.

Uit de tabel zijn soortgelijke gevolgtrekkingen te maken als hierboven bij den moesson, maar bovendien zien wij, dat de windkracht in den Zuid-oostpassaat van den Indischen Oceaan in Januari grooter is dan die van den Noordoostmoesson. Windkracht 5 is het meeste waargenomen met 33 % van de waarnemingen.

Tabel 3.

Januari. Indische Oceaan. Zuidoostpassaat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 114
N.	38	19	19	25	—	13	—	—	—	—	114
NO.	51	133	173	89	76	32	—	—	—	—	554
O.	95	216	362	451	923	311	121	38	38	13	2568
ZO.	95	222	572	1431	2030	807	362	25	13	13	5570
Z.	44	70	102	209	242	229	32	—	—	—	928
ZW.	13	6	7	6	—	—	—	—	—	—	32*
W.	19	13	6	—	—	—	—	—	—	—	38
NW.	—	25	7	6	25	7	6	—	—	—	76
Stil 114	355	704	1248	2217	3302	1399	521	63	51	26	10000

De algemeene luchtbeweging is N. 123° O. 3.7, 83 %.

In Maart is de Zuidoostpassaat in dit gebied het zwakst ontwikkeld, de algemeene luchtbeweging is dan N. 128° O. 2.9, 69 %. Kracht en bestendigheid zijn dan zeer klein: slechts 46 % der waarnemingen vallen onder de richting Zuidoost, 27 % onder windkracht 5. Deze waarden wijken veel af van de gegevens voor Januari en nog meer van die voor Juli, zooals wij later zullen zien. Er komt dus wel degelijk een jaarlijksche gang te voorschijn in het verloop van den schijnbaar zoo eentonigen passaat.

Wij gaan thans over tot den Westenwind, in de Duitsche en Engelsche vakliteratuur bekend onder den naam „die braven Westwinde”, „the brave Westwinds”, terwijl het gebied om en bij de 40° breedte als „the roaring forties” bekend staat. Nu, die laatste naam is méér verdiend dan den sterken nadruk, welke op de richting West wordt gelegd. Beschouwen wij de frequentietabel voor de barometerstanden (35°—45° Z./70°—80° O.), dan is het duidelijk, dat wij, wat de luchtdrukking betreft, in een bij uitstek onrustig gebied zijn aangeland. Dit doet ook een zeer labiele gradiënt verwachten, dus winden, die zeer veranderlijk van richting en kracht zijn. De tabel 4 (blz. 16) geeft hieromtrent uitkomst.

De algemeene luchtbeweging is N. 331° O. 1.5, B. 33 %.

Noord is dus de richting, die het veelvuldigst voorkomt, met 26 % van de waarnemingen; windkracht 5 de meest voorkomende kracht met 25 % van het totaal. De groep ZW.—W.—NW. is met 41 % der waarnemingen, minder frequent dan die van W.—NW.—N. of NW.—N.—NO., beide met 55 %. Wij merken hierbij op, dat het hier nu zomer is; voor Juli spreekt de frequentietabel een andere taal. De getallen tusschen haakjes geven aan hoeveel malen kracht 11 of 12 is voorgekomen bij het gegeven

Tabel 4.

Januari. Indische Oceaan. Westenwindgebied.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 144
N.	59	122	275	519	858	474	221	68	9	14	2619
NO.	68	140	253	316	230	140	59	27	5	(4) 4	1242
O.	68	86	95	95	108	59	22	9	18	—	560*
ZO.	77	54	77	95	126	72	41	45	5	18	610
Z.	72	77	95	99	153	113	54	23	9	(9) 18	713
ZW.	49	86	253	275	262	158	59	41	13	—	1196
W.	72	185	230	230	280	163	72	27	5	—	1264
NW.	45	140	253	330	465	266	108	45	—	—	1652
Stil 144	510	890	1531	1959	2482	1445	636	285	64	(13)54	10000

getal onder Beaufort 10; (13)54 wil dus zeggen 41 maal 10, 13 maal 11 of 12 Beaufort.

De depressies volgen in deze streken gewoonlijk een oostzuidoostelijke tot zuidoostelijke baan. Voor het geval, dat zij ten westen van het schip nadert in peiling WNW. en bezuiden het schip passeert, zal met dalenden barometer de noordoostelijke wind aanwakkeren en al naarmate de depressie op het schip wint en de peiling door West naar WZW. enz. verloopt, zal de wind draaien naar NNO. en N. De bewolking zal toenemend zijn geweest, dikwijls gepaard met regen of mist, door toevoer van warme lucht over koud water. De peiling van het centrum wordt ten slotte Zuid, Zuidoost en Oost en daarmee zal de wind ten slotte draaien tot Zuidwest en Zuidzuidwest, bij welke richting gewoonlijk „het uitschot” voorkomt met opklarende hemel en stijgende barometer, dalende temperatuur, hagel en sneeuwbuien. Voor een benoorden en beoosten het schip overlopende depressie is de opeenvolging der windrichting en het weerbeeld natuurlijk anders.

Van de zuidoostelijke winden van hooger breedte staan slechts weinig waarnemingen ter beschikking. Zij *moeten* er volgens de luchtdrukverdeling echter waaien; ook de zeilaanwijzingen uit vroeger tijden zijn hierop gebaseerd. Bij moeilijke omzeilingen van Kaap Hoorn was steeds het advies „Zuid”halen, tot men aan de zuidzijde der depressiebaan kwam en hier met de oostelijke en zuidoostelijke winden om de West zeilen en daarna weer naar het Noorden afhouden.

De litteratuur van Antarctica geeft ook veel voorbeelden van min of meer overheerschen van zuidoostelijke winden. Dat de zuidelijke richtingen betrekkelijk veel moeten voorkomen, wordt ook bewezen, door het voorkomen van ijs van Antarctischen oorsprong op lager breedte.

Stomme getuigen zijn ook de volgende drijftochten in de Weddell-Zee, een groote inham in Antarctica, ten zuiden van Zuid-Amerika. De wrakstukken van Filchner's expeditie aan boord van de „Deutschland”, dreven van 8 Maart-25 November 1912 van $73^{\circ}40'$ Z.B./ $31^{\circ}15'$ W.L. naar 63° Z.B./ $37^{\circ}20'$ W.L., dus gemiddeld N. 348 O. 2.5 mijl per etmaal. Shackleton's tochtgenooten dreven, met restanten van de „Endurance” van 18 Jan. 1915—12 April 1916 van $76^{\circ}30'$ Z.B./ 30° W.L. naar $62^{\circ}20'$ Z.B./ 53° W.L., dus gemiddeld N. 330° O. 2.4 mijl per etmaal. Richting en snelheid van de driften komen zeer mooi overeen; een luchtbeweging, in hoofdzaak uit het Zuiden, moet hiervoor verantwoordelijk gesteld worden.

Van den Stillen Oceaan zijn geen frequentietabellen bekend.

Atlantische Oceaan.

De opeenvolging der windgebieden is evenals in den Indischen Oceaan. Als merkwaardigheid zij hier gewezen op den eigenaardigen driehoek tusschen Noordoost- en Zuidoostpassaat, bezuiden de Kaap-Verdische Eilanden, waarin de Zuidwestmoesson waait, die in den noordelijken zomer het best ontwikkeld is. Voor alle windgebieden zijn geen frequentietabellen samengesteld. Een uitzondering is gemaakt voor den Noordoostpassaat in het gebied 10° — 20° N./ 30° — 40° W. en den Zuidoostpassaat in 0° — 10° Z./ 20° — 30° W. en den Westenwind in het gebied 40° — 50° N./ 10° — 20° W.

Tabel 5.

Januari. Noord Atl. Oceaan. Noordoostpassaat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 26
N.	26	19	19	19	39	39	—	—	—	—	161
NO.	77	168	576	1403	2158	1389	382	116	45	—	6314
O.	32	149	510	731	892	652	161	26	—	—	3153
ZO.	6	58	45	84	58	26	—	—	—	—	277
Z.	6	13	—	13	13	—	—	—	—	—	45
ZW.	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
W.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—*
NW.	—	6	6	—	—	—	—	—	—	6	18
Stil 26	153	413	1156	2250	3160	2106	543	142	45	6	10000

In veel opzichten dus overeenkomst met de frequentietabel van den Noordoostmoesson van den Indischen Oceaan, groote overeenkomst met de frequentie der richtingen NO. en O., 90 en 95 %. Er is echter ook verschil; hier 32 % der waarnemingen onder 5 Beaufort, daar 29 %

onder windkracht 3. De algemeene luchtbeweging voor Januari is N. 59° O. 4.4, 84 %.

Voor den Zuidoostpassaat vinden wij het volgende beeld:

Tabel 6.

Januari. Zuid Atl. Oceaan. Zuidoostpassaat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 32
N.	6	19	7	6	—	—	—	—	—	—	38
NO.	—	13	13	6	—	—	—	—	—	—	32
O.	90	77	291	194	65	6	—	—	—	—	723
ZO.	97	1171	2685	1902	1255	110	6	—	—	—	7226
Z.	32	310	711	446	233	32	—	—	—	—	1764
ZW.	19	58	45	26	6	—	—	—	—	—	154
W.	13	6	—	6	—	—	—	—	—	—	25
NW.	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6*
Stil 32	263	1654	3752	2586	1559	148	6	—	—	—	10000

De Zuidoostpassaat van den Atlantischen Oceaan heeft 72 % der waarnemingen onder ZO. vereenigd, die van den Indischen 56 %. Die van den Atl. Oceaan wijkt het meest naar Zuid af, die van den Indischen Oceaan naar Oost. Verder is de Zuidoostpassaat van den Indischen Oceaan sterker dan die van den Atlantischen Oceaan. Voor de algemeene luchtbeweging vinden wij N. 139° O. 3.1, 88%.

Thans geven wij nog een overzicht van de frequentie van den wind naar richting en kracht in het gebied 40°—50° N. 10°—20° W. dus juist voor het Engelsche Kanaal en de Westkust van Frankrijk.

Tabel 7.

Januari. Noord Atl. Oceaan. Westenwindgebied.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 122
N.	32	89	132	161	167	132	64	29	17	16	839
NO.	24	73	105	149	138	146	75	45	17	8	780
O.	48	84	137	137	121	87	62	35	13	8	732*
ZO.	52	138	149	148	145	132	80	59	40	2) 13	956
Z.	32	127	211	257	236	224	126	84	52	16) 41	1390
ZW.	35	129	248	332	440	332	221	148	80	22) 76	2047
W.	52	108	215	270	305	287	210	138	70	6) 25	1680
NW.	32	99	169	250	231	226	188	119	83	13) 57	1454
Stil 122	307	847	1366	1704	1789	1566	1026	657	372	59) 244	10000

In tegenstelling met den Zuider-Indischen Oceaan is hier Zuidwest, daar Noord, de uitverkoren windrichting; windkracht 5 komt het meeste voor met 18% der waarnemingen. De richtingen Z.-ZW.-W. vereenigen 51, ZW.-W.-NW. 52% van de waarnemingen onder zich. De algemeene lucht-beweging is N. 247° O. 1.4, 28 %, een waarde, die behalve natuurlijk de richting, merkwaardig veel overeenkomst vertoont, met die van het Westenwindgebied van hooge Zuiderbreedte.

Uit klimatologisch oogpunt bezien, zijn die gebieden ongeveer elkaars evenbeeld; in den Zuidelijken Indischen Oceaan is het weertype veel ruwer. Uit het Noordpoolgebied is behalve de waarnemingen van de Fram zeer weinig bekend. De drift van dit in het ijs geknelde schip was om en bij 80° breedte in hoofdzaak in westelijke richting langs de Aziatische en Europeesche helft van de poolkap, hetgeen daar een overheerschende lucht-beweging uit noordoostelijke richting doet vermoeden¹⁾.

In en voor de Bocht van Guinée waait de Zuidwestmoesson, die in deze maand niet krachtig ontwikkeld is, en zich uitstrekt van de Afrikaansche kust op 5° N.B. naar 4° N.B. op 20° W.L., vandaar naar den equator op 20° W.L., naar 2° Z.B. op 5° W.L. en vandaar naar de Afrikaansche kust op 10° Z.B.²⁾.

Van den Stillen Oceaan staan ons de gegevens niet op dezelfde wijze ten dienste als van den Atlantischen en Indischen Oceaan; de windsystemen moeten echter onderling een groote mate van overeenstemming vertoonen.

Juli. Westelijke Stille en Indische Oceaan.

De druk is laag in Midden-Azië, hoog over de subtropen van den Z.-Indischen Oceaan, terwijl tusschen 20° en 40° N.B. tot bijna 140° O.L. een uitlooper van den hoogen druk over den N. Stillen Oceaan zich uitstrekt. Over den Indischen Oceaan waait van 24° Z.B. af de Zuidoostpassaat, die nabij en over de linie naar Zuid en Zuidwest ombuigt en als Zuidwestmoesson in de Golf van Bengalen, de Arabische Zee en de Noord- en Zuid-Chineesche Zee doorstaat. In de Arabische Zee staat de moesson vooral bewesten 60° O.L. zeer sterk door. In het Oosten van den Indischen Archipel staat nu de Oostmoesson door. —

Tusschen 25° en 35° Z.B. vertoont het windbeeld verschillende richtingen; daarna komt men in het gebied van de Westenwinden en op hooge

¹⁾ Zie voor verdere bijzonderheden: The Norwegian North Polar Expedition 1893—1896.

²⁾ Zie voor verdere bijzonderheden: K.N.M.I. No. 95, Observations océanographiques et météorologiques dans la région du courant de Guinée 1855—1900. de Bilt 1905. — K.N.M.I. No. 110, Oceanografische en meteorologische waarnemingen in den Atlantischen Oceaan, in vier trimesters.

Zuiderbreedte in dat der Zuidoostelijke winden. De windverdeeling in het gebied 5° — 15° N.B. en 50° — 60° O.L. is als volgt:

Tabel 8.

Juli. Arabische Zee. Zuidwestmoesson.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 240
N.	15	11	7	6	—	—	—	—	—	—	39
NO.	15	6	11	—	—	—	—	—	—	—	32*
O.	24	26	13	9	2	—	2	—	—	—	76
ZO.	24	54	35	41	13	11	11	—	—	—	189
Z.	28	91	102	195	273	351	253	147	43	2) 4	1487
ZW.	22	80	145	396	1080	2029	1985	1026	303	11) 98	7164
W.	15	46	69	136	165	201	67	17	7	—	725
NW.	11	17	11	4	3	—	2	—	—	—	48
Stil 240	154	331	393	787	1536	2592	2320	1190	353	13) 104	10000

De algemeene luchtbeweging is N. 221° O. 5.5, 94 % en dus veel sterker en stabielier dan gedurende den Noordoostmoesson. De richting ZW. vereenigt 72 % van de waarnemingen onder zich; windkracht 6 is het meeste waargenomen, bijna geëvenaard door 7 met 26 en 23 % van het totaal aantal der waarnemingen. Tot 60° lengte waait de Zuidwestmoesson in de Arabische Zee met onverminderde kracht, buigt daarna meer naar West en neemt af. Voor thuisvarende schepen vormt hij een groot obstakel.

In de maanden April en October gaat de eene moesson in de andere over; 't zijn de „kentering-maanden”. In de oude vakliteratuur sprak men van „weyffelmaanden”.

Wij gaan thans over naar den Zuidoostpassaat in het gebied 10° — 20° Z./ 80° — 90° O., de frequentietabel ziet er als volgt uit:

Tabel 9.

Juli. Indische Oceaan. Zuidoostpassaat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 15
N.	5	15	15	—	—	16	—	—	—	—	51
NO.	—	10	82	5	10	—	—	—	—	—	107
O.	10	56	157	172	183	81	76	10	—	—	745
ZO.	—	66	223	765	2028	1875	1150	360	41	5	6513
Z.	—	41	122	269	624	875	411	81	5	—	2428
ZW.	—	5	10	5	10	5	—	—	—	—	35*
W.	—	20	—	5	5	5	—	—	—	—	35*
NW.	5	5	36	20	—	5	—	—	—	—	71
Stil 15	20	218	645	1241	2860	2862	1637	451	46	5	10000

Eene gelijktijdige beschouwing van kaart 5 en 6 leert ons, dat het luchtdrukverval in ons gebied in Juli veel grooter is dan in Januari, de passaat moet dus sterker zijn en grooter bestendigheid vertoonen. De algemeene luchtbeweging is N. 143° O. 5.0, 89 %, een groot verschil dus met Januari, toen N. 123° O. 3.7, 83 % werd gevonden.

Zuidoost 5 wordt het meest waargenomen. Onder Zuidoost zijn 65% van de waarnemingen vereenigd; windkracht 5 en 6 zijn bijna even talrijk vertegenwoordigd met ieder bijna 29% van alle waarnemingen.

Van den Indischen Oceaan geven wij tot slot de frequentietabel van het Westenwindgebied.

Tabel 10.

Juli. Indische Oceaan. Westenwindgebied.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 95	
N.	16	44	35	190	317	269	304	229	222	12)	99	1725
NO.	—	—	8	20	55	59	16	12	8	28)	52	230
O.	—	28	20	8	12	8	12	4	11	—	—	103*
ZO.	24	35	51	4	83	40	44	12	16	16)	67	376
Z.	12	28	67	119	178	138	139	59	28	—	12	780
ZW.	20	20	87	142	190	230	249	146	87	40)	111	1282
W.	8	32	158	309	447	621	522	376	352	79)	317	3142
NW.	12	32	87	146	340	542	447	313	194	24)	154	2267
Stil 95	92	219	513	938	1622	1907	1733	1151	918	199)	812	10000

De algemeene luchtbeweging is N. 288° O. 3.6, 56%, dus veel sterker en bestendiger dan in Januari. Windkracht 5, 6 en 7 zijn zeer sterk vertegenwoordigd, windkracht 9 bijna even sterk als 4 en, ongeacht de richting, is de gemiddelde windkracht ruim 6.3 Beaufort; ook stormwinden zijn sterk vertegenwoordigd; „The roaring forties” komen hier goed uit. Het weder is hier ook ruwer dan in den Noord-Atlantischen Oceaan (Tabel 7) in het daarmede overeenkomende gebied.

Thans zijn wij gekomen tot de frequentietabellen van den Noordoosten Zuidoostpassaat in den Atlantischen Oceaan. Eerst de Noordoostpassaat.

Tabel 11.

Juli. Noord Atl. Oceaan. Noordoostpassaat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stil 26
N.	9	34	102	128	86	—	—	—	—	—	359
NO.	61	334	944	2122	2396	677	86	17	—	—	6637
O.	68	170	577	893	842	182	8	—	—	—	2740
ZO.	—	17	26	—	8	—	—	—	—	—	51
Z.	26	—	8	—	—	—	—	—	—	—	34
ZW.	8	9	43	8	8	—	—	—	—	—	76
W.	—	—	34	26	—	—	—	—	—	—	60
NW.	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17*
Stil 26	189	564	1734	3177	3340	859	94	17	—	—	10000

De algemeene luchtbeweging is N. 56° O. 3.8, 90%, voor verdere bijzonderheden wordt naar Tabel 5 verwezen.

Tot slot de Zuidoostpassaat.

Tabel 12.

Juli. Zuid Atl. Oceaan. Zuidoostpassaat.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaal
NO.	—	28	21	35	—	—	—	—	—	—	84*
O.	28	125	502	972	688	126	—	—	—	—	2441
ZO.	21	307	932	2589	2319	854	187	7	—	—	7216
Z.	—	—	35	77	112	35	—	—	—	—	259
Totaal	49	460	1490	3673	3119	1015	187	7	—	—	10000

* De gemiddelde luchtbeweging is N. 126° O. 4.0, 93% en dus sterker dan in Januari, toen N. 139° O. 3.1, 88% werd gevonden. Het geheele windbeeld is buitengewoon strak; het passaattype zal wellicht nergens vollediger worden aangetroffen. Voor vergelijking verwijzen wij naar Tabel 6.

De Zuidwestmoesson in de Bocht van Guinée beslaat thans een veel grooter gebied en is ook veel krachtiger ontwikkeld dan in de maand Januari. Hij bevindt zich tusschen de volgende grenzen. Van 12° N.B. aan de Afrikaansche kust tot 26° W.L., dan naar 6° N.B. op 26° W.L. en vandaar naar de Afrikaansche kust in 10° Z.B..

Omtrent den Stillen Oceaan, de Noord- en Zuidpoolkap kunnen geen gedetailleerde gegevens verstrekt worden.

Wij komen dus tot de volgende samenvatting:

In moesson- en passaatgebieden vinden wij voor de algemeene luchtbe-

weging een bestendigheid van 80 à 90%. In het Westenwindgebied is deze veel kleiner; zij schommelt in den Indischen Oceaan tusschen 33 en 56%.

In de wintermaanden van het beschouwde oceaangebied is de bestendigheid en windkracht grooter dan in de zomermaanden.

In het moessongebied van den Indischen Oceaan is de bestendigheid van beide moessons zeer groot, 88 en 94%; de Zuidwestmoesson is veel ruwer dan de Noordoostmoesson.

In het algemeen zal het mogelijk zijn door verschuiving van de beschouwde gebieden, het geheele jaar door een passaat aan te treffen met een zeer groote frequentie, hetzelfde geldt voor het Westenwindgebied, maar het lijkt ons beter in een klimatologisch overzicht aan een zelfde gebied vast te houden.

5. *Algemeene Waterbeweging.*

Voor zoover de algemeene waterbeweging in volle oceaan betreft, kan men de met groote bestendigheid doorstaande luchtbeweging, dus de passaten, moessons en de Westenwinden, als de verwekkers van de algemeene waterbeweging beschouwen. Wie hieraan nog mocht twijfelen bestudeere het wind- en stroomsysteem in de Arabische Zee en Golf van Bengalen in de maanden Januari en Juli zooals kaart 7, 8, 9 en 10 die geven.

Voor wij beginnen met een beschrijving van het stroomsysteem, dat in het algemeen gesproken in elken oceaan het zelfde is, volgt hier een theoretische uiteenzetting omtrent het verband, dat bestaat tusschen de algemeene lucht- en waterbeweging.

Gedurende den drijftocht van de „Fram” in het Poolbekken, was het *Nansen* opgevallen, dat hij met noordelijken wind niet naar het Zuiden, met oostelijken wind niet naar het Westen verdreef, maar naar het Zuidwesten en Noordwesten. Theoretische overwegingen voerden hem tot het besluit, dat hier gevolgen van de aardrotatie in het spel waren.

Na terugkeer in de bewoonde wereld besprak hij een en ander met *Ekman*, die na eenigen tijd een studie¹⁾ publiceerde, waarin de volgende stellingen voorkwamen:

- a. Voor het geval van een oneindig groote en diepe oceaan, waarover een constante wind waait, zal het water in beweging raken in eene richting, die op Noorderbreedte 45° naar rechts, op Zuiderbreedte 45° naar links ten opzichte van de richting van den wind afwijkt.
- b. De waterbeweging plant zich onbepaald in de diepte voort. Elke bo-

¹⁾ *V. Walfrid Ekman. On the influence of the earth rotation on ocean currents. Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik 2 No. 11, 1905.*

venlaag brengt de onder haar liggende laag in beweging, maar in een richting, die weer naar rechts (N.B.) en links (Z.B.) afwijkt, ten opzichte van de richting der bovenlaag, terwijl de snelheid gelijkmatig afneemt.

- c. Op verschillende breedte geeft een zelfde wind verschillende snelheden, die zich verhouden in omgekeerde reden als de wortels uit de sinus der breedte.

Wij zullen ons hier alleen met de eerste stelling bezighouden. Aan de voorwaarden van oneindig groot en diep en een absoluut constanten wind kan natuurlijk nergens ter wereld worden voldaan, maar men kan roeien met de riemen, die men heeft en dan blijkt uit onderzoekingen van Nederlandsche zijde¹⁾ verricht, dat in volle oceaen (een begrip, dat niet al te angstvallig behoeft te worden opgevat) overal een afwijkingshoek tusschen wind en stroom van ongeveer 45° te voorschijn komt, indien men ten minste werkt in gebieden, waar een passaat, moesson of Westenwind doorstaat. Tevens werd in een gesloten kringloop gevonden, dat een windsnelheid van 1 m/sec een stroomsnelheid geeft van 4.4 cm/sec^2).

De Noordoostpassaat en de Zuidoostpassaat geven dus geen *driftstroomen* of *driften* naar het Zuidwesten of Noordwesten, maar naar het Westen.

Evenzoo zal de circumpolaire *Westenwinddrift* in de Zuider-Oceanen niet naar het Oostzuidoosten — de gemiddelde luchtbeweging is West-noordwest — maar naar het Oosten tot Oostnoordoosten vloeien. In de noordelijke helft van den Atlantischen en Stillen Oceaen ontmoeten wij een drift naar het Oosten tot Oostzuidoosten. Deze winddriften, op lage Noorder- en Zuiderbreedte naar het Westen, op hooge breedte naar het Oosten gericht, zijn naar onze meening de hoofdmotoren van de algemeene waterbeweging in de Oceanen.

Wij zien hierbij geenszins over het hoofd den grooten invloed, die dichtheidsverschillen kunnen hebben en de groote rol, die een Labrador- en een Falkland-stroom spelen, maar deze vallen evenals de koude stroom in den rug van den Kuro-Shio buiten het kader van dit opstel.

Indien de hierboven genoemde driften in het Westen de groote continenten ontmoeten, buigen de equatoriaalstroomen naar het Noorden en Zuiden af, die takken worden opgenomen in de Westenwinddriften; deze

¹⁾ Kon. Ned. Met. Instituut No. 102.
Med. en Verh. No. 9 Zur Kenntnis der Meeresströmungen, P. H. Gallé.
Med. en Verh. No. 29a Klimatologie van den Indischen Oceaen; Luchtdrukking I, Wind II, Stroom III. P. H. Gallé.

²⁾ Med. en Verh. No. 9 etc.

zenden op hun beurt bij de ontmoeting aan de oostzijde der Oceanen van het vaste land een tak naar het Zuiden of Noorden af, die weer in de passaatdriften wordt opgenomen. Als schema kan men zich bedienen van het beeld van den gesloten kringloop, maar men bedenke daarbij wel, dat op Noorderbreedte in alle stroomen voortdurend aftakkingen naar rechts voorkomen, op Zuiderbreedte naar links. Hierdoor wordt het algemeene stroombeeld veel minder strak dan het geliefkoosde beeld, waarvan men zich vroeger veel bediende.

De naar het Noorden en Zuiden stroomende takken zijn *afvoerstromen* van de passaatdriften, *toevoerstromen* van de Westenwinddriften; met wind hebben zij, wat hun ontstaan en voortbestaan betreft, in de eerste plaats, niet te maken. Ekman's wetten gaan in die stroomen dus niet door.

In den Atlantischen Oceaan ontstaat in den driehoek, omsloten door Afrika, den Canarischen, Noord- en Zuid-Equatoriaal- en Benguelastroom, dus ter plaatse waar de Zuidwestmoesson waait, een om de Oost gerichte tegenstroom, die gedeeltelijk compensatiestroom is voor de Passaatdriften of Equatoriaalstromen, gedeeltelijk winddrift van den Zuidwestmoesson.

In den Stillen Oceaan geven de kaarten tusschen de Equatoriaalstromen nabij den equator een tegenstroom; in den Indischen Oceaan bestaat de tegenstroom nabij den equator gedurende de maanden, dat de Noord-oostmoesson op Noorderbreedte doorstaat. In dit verband wordt ook verwezen naar de stroomkaarten 7, 8 en 9 van de Atlassen van den Indischen Oceaan.

De noordoostelijke luchtbeweging om de Noordpoolkap, de zuidoostelijke om de Zuidpoolkap, roepen in verband met andere oorzaken stroomingen naar lager breedte in het leven, zooals onder meer blijkt uit het voorkomen van ijs op een breedte waar het niet ontstaat.

Het is duidelijk, dat de afvoer- en toevoerstromen van de Westenwinddriften geen richting hebben, die verband houdt met de overheerschende windrichting. Wel zijn er andere oorzaken, die hunne richting van beweging bepalen. Toch spreekt men in het geval van Mozambique-, Agulhasstroom, Braziliaansche- en Oost-Australische stroom (allen afvoerstromen) wel van „vrije” stroomen, in tegenstelling met de Passaat- en Westenwinddriften, die soms „gedwongen” stroomen worden genoemd; benamingen, die eigenlijk een misleidend element bevatten. Men wenscht daarmede alléén aan te geven, dat de overheerschende luchtbeweging hen dwingt in een bepaalde richting te vloeien. Het zal echter ieder duidelijk zijn, dat de hierboven genoemde verbindingsstromen allerminst „vrij” zijn in de keuze van de richting van hun baan.

Het ligt buiten den aard van dit opstel, van elken oceaan het stroom-

beeld te gaan beschrijven met de verschillende namen der stroomen; die vindt men in hand- en leerboeken.

Men houde het innige verband tusschen algemeene lucht- en waterbeweging in het oog; aangezien de eerste volkomen afhankelijk is van de luchtdrukverdeeling, volgt hieruit ook het verdere verband.

Wel wenschen wij het een en ander op te merken omtrent de verschillende stroomgebieden in den Indischen Oceaan, die voor dat doel nader zijn onderzocht. Allereerst de

Equatoriaaltegenstroom.

Deze is niet aanwezig van Mei tot en met September. Wel stroomt in Mei het water tusschen 4° N. en 2° Z. met groote snelheid en tusschen 2° Z. en 6° Z. met matige snelheid naar het Oosten. Maar omdat op Noorderbreedte een naar het Westen gerichte stroom ontbreekt, vervalt het begrip „tegenstroom”.

In October en November staat de tegenstroom matig door tusschen 2° N. en 2° Z.; in December zwak tot 4° Z.. In Januari, Februari en Maart staat de stroom zwak tot matig door tusschen 2° Z. en 6° Z., in April matig tusschen 2° N. en 6° Z..

Thans gaan wij over tot de stroomen in het *moesson-gebied* en beschouwen hiertoe de algemeene waterbeweging in het vierkant 5° — 15° N. 50° — 60° O..

De jaarlijksche gang in de algemeene waterbeweging volgt uit onderstaande tabel:

Tabel 13.

Moessonstroomen.

Maand	Richting N.—O.	Snelheid 24 uur	Bestend. %	Afw. hk. wind — stroom	1 m wind geeft cm — stroom	Gemidd.
Januari . .	261 ^o	6'	44	24 ^o R	3.4	4.2
Februari . .	271	5	40	25	3.3	
Maart . . .	305	5	42	44		5.7
April . . .	327	4*	37*	38 R		
Mei	28	5	37	8 L		
Juni	65	16	66	22 R	4.7	
Juli	67	20	69	26	5.4	
Augustus . .	65	21	70	25	6.9	
September . .	62	17	58	29		
October . . .	25	5*	24*	119		
November . .	293	6	44	65		
December . .	270	10	63	36 R	5.9	

Evenals bij de algemeene luchtbeweging zien wij hier een regelmatig omloopen van de richting van den stroom, benevens twee maxima en minima in de snelheid, vrijwel samenvallend met de hoogtepunten en kentering van den moesson.

Aangezien in Mei en October de stroom zich blijkbaar nog niet volledig gericht heeft, werden deze maanden buiten beschouwing gelaten om een gemiddelde te berekenen voor den afwijkingshoek. Deze bedraagt gemiddeld 33° , een waarde, die voldoende overeenstemt met de 45° van Ekman, vooral als men bedenkt, dat hier allermint voldaan wordt aan de voorwaarde „oneindig groote en oneindig diepe oceaan, waarover een constante wind waait;” in oceanografischen zin beschouwen wij een gebied dicht bij de kust.

Gedurende den Noordoostmoesson geeft 1 m wind 4.2, in den Zuidwestmoesson 5.7 cm stroom. Bestendigheid en snelheid van den stroom zijn in den Zuidwestmoesson iets grooter dan in het andere jaargetij.

Nu volgt het stroombeeld in het gebied van den Zuidoostpassaat; dus de Equatoriaalstroom, voor het vierkant $10^\circ-20^\circ$ Z. $80^\circ-90^\circ$ O.

Tabel 14.

Equatoriaalstroom.

Maand	Richting N.—O.	Snelheid 24 uur	Bestend. %	Afw. hk. wind — stroom	1 m wind geeft cm — stroom
Januari	269°	7	50	34° L	3.2
Februari	277	4*	36*	14	2.2
Maart	260	9	55	48	6.9
April	263	7	52	43	3.9
Mei	266	10	65	51	5.6
Juni	273	11	74	54	6.9
Juli	268	10	60	55	5.0
Augustus	275	9	62	52	4.5
September	278	10	66	42	4.0
October	263	8	60	50	3.8
November	269	8	54	50	3.0
December	265	6	45	49	3.2
Jaar	269	8	57	45	4.4

De grootste snelheid en bestendigheid wordt bereikt van Mei tot September: 10 mijl met 65%, de kleinste in Februari: 4 mijl met 36% bestendigheid. In deze maand waait de Noordwestmoesson af en toe in dit gebied.

De afwijkingshoek is in overeenstemming met de volgens E k m a n verlangde.

Gemiddeld geeft 1 m wind 4.4 cm stroom per seconde.

Thans is de *Westenwinddrift* aan de beurt, beschouwd wordt het vierkant 35° — 45° Z./ 70° — 80° O.; maandsgewijs werd gevonden:

Tabel 15.
Westenwinddrift.

Maand	Richting N.—O.	Snelheid 24 uur	Bestend. %	Afw. hk. wind — stroom	1 m wind geeft cm — stroom
Januari	64°	7	53	87° L	15.2
Februari	71	7	55	60	16.6
Maart	65	9	54	49	13.3
April	51	7	49	73	18.4
Mei	59	8	50	46	5.9
Juni	64	7	46	37	4.3
Juli	64	7	46	44	4.1
Augustus	68	8	57	37	4.6
September	84	9	60	19	4.1
October	67	10	60	39	5.8
November	79	7	50	35	4.8
December	75	8	52	53	7.2
Jaar	68	8	53	39	5.1

Van een duidelijk maximum is geen sprake; de grootste snelheid en bestendigheid (te weten 9 mijl met 59%) komt voor van Augustus tot October.

Gedurende de maanden Januari—April is de bestendigheid van den Westenwind (30—38% zie Tabel 4) zoo klein, dat allerminst wordt voldaan aan de voorwaarde door E k m a n gesteld om een zuivere driftstroom te zien ontstaan.

Laten wij die maanden buiten beschouwing, dan vinden wij een gemiddelden afwijkingshoek van 39° naar links, terwijl 1 m wind 5.1 cm stroom geeft.

Volgens E k m a n zou, indien men met zuivere driftstromen te maken heeft 1 m wind in verschillende breedten eene snelheid geven, omgekeerd evenredig met den wortel uit den sinus van de breedte. Hieraan wordt in dit geval niet voldaan. Dit behoeft geen verwondering te wekken; de omstandigheden zijn in den Zuid-Equatoriaalstroom totaal anders dan in den Westenwinddrift. Men zou à priori ook niet verwachten, dat een wind als de passaat met eene bestendigheid van 90% en grooter snelheid dan de Westenwind, een kleiner stroomsnelheid zou verwekken, dan die Westenwind met 55 à 60% bestendigheid.

Ten slotte beschouwen wij den *Agulhasstroom*, waarvoor ook de jaarlijksche gang is berekend. De *Agulhasstroom* is afvoerstream van den Zuid-Equatoriaalstream, maar nu doet zich de eigenaardigheid voor, dat de *Agulhasstroom* het zwakste is van Mei tot September, het sterkst van December tot Maart. En juist van Mei tot September is de Equatoriaalstream het sterkst en van December tot en met Februari het zwakst.

Niet alleen Tabel 13 geeft dit aan, maar ook meer naar het Westen is de jaarlijksche gang van den Equatoriaalstream berekend voor het gebied 15° — 25° Z./ 60° — 80° O. en hier werd een soortgelijk resultaat gevonden. De stream is daar echter veel zwakker en minder bestendig dan in het gebied 10° — 20° Z./ 80° — 90° O., zooals de hier volgende tabel aangeeft.

Tabel 16.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Richting°	249	232	235	251	261	287	260	267	257	239	234	239
Snelheid'	3.5	3.4	4.7	4.8	4.5	6.1	6.5	4.0	4.4	3.5	3.3	2.9
Bestendigheid %	32	32	41	38	38	45	54	35	38	31	28	28

Er moet dus een andere oorzaak in het spel zijn. Het komt ons voor dat in het volgende de reden gelegen is van den aangetoonden jaarlijkschen gang van den *Agulhasstroom*. Van November tot Maart gaat minder water uit den Equatoriaalstream naar het Noorden, dan van Mei tot September. In het eerste geval voert de Noordoostmoesson water naar het Zuiden; in het tweede waait langs de Afrikaansche kust de Zuidwestmoesson, die een sterke Noordoostelijke tot Oostnoordoostelijke afluende stroom veroorzaakt, die watertoevoer uit het Zuiden noodzakelijk maakt.

Een tweede reden kan gelegen zijn in het windsysteem aan de oostzijde van Afrika's Zuidpunt. Voor het gebied 34° — 40° Z./ 20° — 25° O. werd het volgende jaarlijksche verloop gevonden.

Tabel 17.

Windsysteem beoosten Afrika's Zuidpunt.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Richting°	241	343	238	273	291	293	287	278	264	252	240	248
Snelheid Beaufort	1.4	0.1	0.9	1.1	1.8	2.5	2.6	2.1	1.7	1.4	1.5	1.7
Bestendigheid %	35	19	25	25	44	53	58	44	40	32	37	40

In het algemeen is, zooals trouwens ook zonder getallen bekend was, het windsysteem ongeveer tegengesteld van richting aan het stroomsysteem. Nu is van Mei tot September die tegenwind het sterkst en van Januari tot en met April het zwakst, hetgeen steun geeft aan de opvatting dat de wind in dit gebied, invloed heeft op de snelheid van den Agulhasstroom.

Van November tot Maart is de gemiddelde waterbeweging N. 237° O. $36' 88\%$; van Mei—September N. 233° O. $32' 84\%$ en gedurende het geheele jaar zijn in de as van den stroom die getallen N. 235° O. $34' 87\%$. Dit stempelt den Agulhasstroom wel tot een van de machtigste stroomen ter wereld.

Het hier gegeven onderzoek geldt voor het gebied

32° Z./ 28° — 29° O.

33° Z./ 26° — 28° O.

34° Z./ 25° — 27° O.

Thans volgt de jaarlijksche gang van den Agulhasstroom.

Tabel 18.
Agulhasstroom.

Maand	Richting N.—O.	Snelheid 24 uur	Bestend. %
Januari	236°	$34'$	84
Februari	237	40	92
Maart	237	37	92
April	238	37	89
Mei	233	32	85
Juni	225	32	82
Juli	234	36	91
Augustus	237	29	80
September	237	29	83
October	231	30	92
November	237	33	84
December	239	35	91
Jaar	235	34	87

De afwijkingshoek tusschen wind en stroom is ten overvloede nog voor de maanden Januari en Juli, voor den Moesson, Passaat en Westenwind in den Indischen Oceaan over zeer groote gebieden, 50 tot 100 lengtegraden beslaande, nagegaan.

Voor de drie gebieden werd gevonden 41° rechts, 49° en 50° links; gemiddeld dus 47° ; een voldoende overeenstemming met hetgeen door Ekman theoretisch was vastgesteld.

6. *Cycloonfrequentie.*

In het algemeen ontstaan cyclonen in den tropischen gordel van lagen druk en aangezien bij het ontstaan en voortbestaan van een wervelstorm de invloed van de aardrotatie een groote rol speelt, moet de ligging van dien gordel aan zekere voorwaarden voldoen.

De invloed van de aardrotatie is afhankelijk van de breedte(ϕ) en wel van $\sin. \phi$.

Op zeer lage breedte geschiedt elke luchtbeweging langs vrijwel rechtlijnige banen, eerst op hooger breedte — (waarvoor men 8° als grens neemt) — krijgt $\sin. \phi$ voldoende invloed, om die beweging langs kromlijnige banen te doen geschieden en aldus mede te werken, om een eenmaal ontstaan centrum van depressie in stand te houden¹⁾.

Een gevolg van bovenstaande redeneering is, dat het cycloonseizoen voor het noordelijke en zuidelijke halfrond nauw verband houdt met de ligging van den tropengordel van lagen druk, dus met temperatuur en zonnestand. Kortweg gezegd: het is een zomerverschijnsel voor beide halfronden.

De hieronder volgende tabel maakt een en ander voldoende duidelijk; zij geeft naast de frequentie van de tot volle ontwikkeling gekomen zijnde cyclonen, het gemiddeld aantal per jaar: —

Tabel 19.
Cycloonfrequentie en gemiddeld aantal per jaar.

Zeegebied	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Aant. per jaar
N. Stille Oceaan,													
Westzijde	2	—	1	2	5	9	16	16	19	14	11	5	20
Oostzijde	—	—	—	—	3	5	13	21	30	25	3	—	2
N. Atl. Oceaan, ..													
Westzijde	—	—	—	—	1	6	4	25	32	31	1	0	3 à 4
Arabische Zee ..	5	—	5	8	16	23	3	—	—	16	21	3	1 à 2
Golf van Bengalen	2	—	2	8	18	9	2	3	5	27	16	8	2 à 3
Z.-Ind. Oceaan ..	22	18	17	16	6	1	1	—	—	2	7	10	9
West-Australië ..	30	19	22	9	—	—	1	—	1	1	3	14	1
Noord-Australië ..	24	10	27	6	—	—	—	—	—	—	14	21	0 à 1
Z. Stille Oceaan en Queensland ..	22	18	22	9	5	5	5	—	3	3	1	7	1 à 2

De Noorder Oceanen, die naar het Noorden voldoende zeeruimte bezitten, vertoonen dus één minimum in het vóórjaar, ongeveer samenvallend

¹⁾ Beoosten de Philippijnen en ook in de Arabische Zee komt op lager breedte een hoogst enkele maal een cycloon tot ontwikkeling.

met den tijd van laagste temperatuur, één maximum in September, ongeveer samenvallend met den tijd van hoogste temperatuur.

Zoekt men naar een verband dan behoeft men tusschen die hoogste temperatuur en maximum cycloonfrequentie, nog laagste luchtdruk en een systeem van veranderlijken wind met kleinen gradiënt op gunstige breedte. Voor de minimum cycloonfrequentie is een analoge redeneering op te zetten.

De Atlantische Oceaan komt alleen voor met de noordelijke helft. De gordel van lagen druk blijft eigenlijk altijd op Noorderbreedte en komt slechts sporadisch ten zuiden van den equator.

Alleen de Zuidelijke Indische Oceaan vertoont een eenvoudig beeld; één maximum tusschen Januari en Februari, één minimum in Augustus en September, vrijwel samenvallend met de tijdstippen van hoogste en laagste temperatuur en van laagsten en hoogsten luchtdruk.

De hier volgende tabel bevat de gegevens voor het gebied 24° — 28° Z. en 54° — 58° O. en spreekt voor zich zelf.

Tabel 20.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cycl. frequentie	22	18	17	16	6	1	1	—	—	2	7	10
Luchtdruk ¹⁾	1.0	0.7	1.3	2.7	3.4	5.6	6.6	7.4	7.1	5.3	3.5	1.6
Temp. lucht ²⁾	5.1	5.5	5.0	4.1	2.9	1.3	0.8	0.6	0.9	1.8	3.0	4.1
Temp. water ³⁾	4.9	5.5	5.4	4.7	3.5	2.4	1.6	0.8	1.2	1.8	3.0	4.1

De cycloonfrequentie van West en Noord-Australië, van den Zuidelijken Stillen Oceaan — eigenlijk het oceaangedeelte dichtbij Australië — en van Queensland, vertoont telkens twee maxima, in Januari en in Maart en één minimum, waarvoor wij de maand Augustus mogen nemen. De algemeene luchtdrukverdeeling voor de maanden December tot en met Maart bevat geen enkele aanwijzing voor die eigenaardige frequentie.

Een duidelijke afscheiding komt feitelijk alleen voor bij Noord-Australië; maar hier is het getal buitengewoon klein en de officieele bron „Australian hurricanes and related storms”, sprekend over die getallen, zegt: „and this suggests that the available information as to earlier years is incomplete”.

Voor Queensland en West-Australië kan een kleine vermeerdering voor Februari een geheel ander beeld geven.

¹⁾ + 760. Zeespiegel, 0° C, 45° B.

²⁾ en ³⁾ + 20° C.

Beschouwt men voor dit doel niet alleen de hevige cyclonen, maar ook de „lesser tropical disturbances”, dan worden de frequentie-getallen

J. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

19, 17, 17, 10, 6, 7, 7, 1, 2, 4, 3, 7.

Het verloop is nu al bijna zooals wij dit zouden wenschen.

De gegevens voor den oostelijken Indischen Oceaan geven trouwens ook niet twee maxima, maar één in Februari en Maart. Al te veel gewicht behoeft men, naar onze meening, aan die twee maxima dan ook niet te hechten. Het aantal jaren waarover de statistiek loopt, is nog niet zóó groot, dat hier aan een vaststaand feit behoeft gedacht te worden, de verkeersfrequentie is gaandeweg toegenomen, daarmee neemt de berichtgeving toe en wij achten het waarschijnlijk, dat over vijf en twintig tot vijftig jaar zal blijken, dat de cycloonfrequentie voor Australië een regelmatiger verloop heeft dan wij uit de hier gegeven getallen zouden afleiden.

Anders is het gesteld met de dubbele maxima en minima in de Arabische Zee en Golf van Bengalen; deze staan statistisch volkomen vast en kunnen ook gemakkelijk worden verklaard.

Het karakter van randzee, dat de twee gebieden vertoonen, is met de luchtdrukverdeeling over het Aziatische vaste land en over den Zuidelijken Indischen Oceaan, als oorzaak op te vatten van die eigenaardige dubbeljaarlijksche periode.

In de maanden December, Januari, Februari en Maart ligt het langerekte en flink ontwikkelde gebied van lagen luchtdruk in den Indischen Oceaan bezuiden den equator, het strekt zich ook over Australië uit. Boven het vaste land van Azië is het winter-hoogedrukgebied tot volle ontwikkeling gekomen.

Over de Arabische Zee, de Golf van Bengalen en de Chineesche Zee heerscht een vrij groote van Noord naar Zuid gerichte gradiënt; de Noord-oostmoesson komt tot volle ontwikkeling, cyclonen zijn in de drie zeeën zoo goed als onbekend. Na Maart trekt de tropengordel van lagen druk noordwaarts en passeert daarbij eerst een geographische breedte, waar de invloed der afwijking ten gevolge der aardrotatie (evenredig aan $\sin. \varphi$) te klein is, om wervels in stand te houden; onderwijl neemt het gebied van hoogen luchtdruk boven het vaste land van Azië in beteekenis af. —

Het gevolg hiervan is, dat in de Golf van Bengalen en in de Arabische Zee groote gebieden met vlakke gradiënten en dus veranderlijke winden, voorkomen op een gunstige breedte om wervels in stand te houden, waardoor in April en Mei de cycloonfrequentie sterk toeneemt. In de Chineesche Zee daarentegen komt een vrij groote gradiënt voor onder invloed der Aziatische depressie, waarvan de kern nu tamelijk oostelijk ligt en het

permanente hoogedrukgebied van den noordelijken Stillen Oceaan. De cycloofrequentie neemt intusschen ook daar toe. Van nu af wijzigt zich de toestand in de Arabische Zee en Golf van Bengalen eenerzijds, in de Chineesche Zee anderzijds in verschillende richting.

De kern van de Aziatische depressie verplaatst zich uit Midden-Azië zuidwestwaarts en wordt dieper, de permanente hooge druk van den zuidelijken Indischen Oceaan neemt in omvang en beteekenis toe. In het algemeen ontstaat dus een van Zuid naar Noord gerichte gradiënt, die geleidelijk toeneemt. Op Zuiderbreedte krijgen wij den Zuidoostpassaat; in de Golf van Bengalen en Arabische Zee den Zuidwestmoesson, die, zooals bekend, na Mei flink doorstaat. De lage druk ligt boven het land; cyclonen komen zoo goed als niet meer voor. Daarentegen wordt in de Chineesche Zee de algemeene gradiënt vlakker. De kern van het continentale laagedrukgebied over April verplaatst zich zuidwestwaarts, de permanente oceanische hooge druk neemt in beteekenis af, het resultaat is — zooals gezegd — een vlakkere gradiënt, dus een gebied van veranderlijke winden; de cycloofrequentie zal toenemen en gaat hiermede door tot September.

Dan ligt een afzonderlijke vlakke kern van lage luchtdrukking over de Philippijnen en het westelijk deel van den Stillen Oceaan, terwijl geen hooge drukgebieden van beteekenis eenig luchtdrukverschil veroorzaken.

Na September wijzigt de toestand zich snel.

Ter plaatse waar over het binnenland van Azië eerst de depressie lag begint de hooge druk zich te ontwikkelen; in de Arabische Zee en Golf van Bengalen komt het gebied met kleine gradiënt en veranderlijke winden weer te voorschijn, terwijl de hooge druk van den zuidelijken Indischen Oceaan afneemt. In die twee randzeeën is nu het luchtdrukverschil klein, de cycloofrequentie neemt ten tweeden male toe, totdat door de ontwikkeling van het continentale gebied van lagen luchtdruk in den Indischen Oceaan de van Noord naar Zuid gerichte gradiënt wederom sterk genoeg wordt, om een flink doorstaande Noordoostmoesson te veroorzaken en de cycloofrequentie na November te doen afnemen, na in die maand voor de tweede maal een maximum te hebben bereikt. Komt de lage druk op te lage breedte, dan neemt eerst de cycloofrequentie op Noorderbreedte af, daarna bij den overgang naar Zuiderbreedte neemt zij op dat halfmond toe.

In de Chineesche Zee komen daarentegen onder invloed van den continentalen Aziatischen hoogen druk en het oceanisch gebied van lagen luchtdruk in het Noorden, de depressie over Australië in het Zuiden, gelijkmatig van Noord naar Zuid gerichte en behoorlijk groote gradiënten voor; de cycloofrequentie moet hierdoor tot een minimum afnemen.

Dit geschiedt dan ook in Januari en Februari. De genoemde gebieden van hooge en lage luchtdrukking hebben in Januari hun grootste ontwik-

keling bereikt en de beschreven dubbeljaarlijksche en jaarlijksche kringloop vangt opnieuw aan.

7. *Cycloonnavigatie.*

Het is duidelijk, dat niet alle gevallen, die zich in de practijk voordoen, hier besproken kunnen worden. Slechts een algemeen inzicht kan gegeven worden.

Het hoofdstuk Cycloonnavigatie moet eigenlijk in vier onderdeelen gesplitst worden.

- a. Cycloonfrequentie in de verschillende oceanen.
 - b. Cycloonbanen.
 - c. Kenteekenen voor het ontstaan of bestaan van een cycloon.
 - d. Hoe den cycloon te ontloopen?
- a. *De cycloonfrequentie* over het jaar en het aantal dat gemiddeld per jaar voorkomt is hierboven reeds behandeld.
 - b. *Cycloonbanen.*

Er bestaan op den rug van Pilot-Charts, in Meteorologische Atlassen en in verschillende publicaties op dit gebied een zeer groote voorraad van teekeningen van cycloonbanen voor de verschillende maanden van het jaar voor elk cycloongebied. Daaruit valt in het algemeen af te leiden, dat op Noorderbreedte de baan aanvankelijk op lage breedte tusschen West- en Westnoordwest valt om later om te buigen naar Noord, Noordoost en Oostnoordoost. Dit ombuigen geschiedt gewoonlijk aan de westzijde van den Oceaan, ook wel eerder en in het algemeen schijnt daarbij het subtropische gebied van hoogen druk op Noorder- en Zuiderbreedte aan de rechter- en linkerzijde gehouden te worden. Waar dit ombuigen zal geschieden is van te voren niet te zeggen, waarschijnlijk zou een luchtdrukkaart van den oceaan voor ieder geval afzonderlijk antwoord kunnen geven.

Een enkele maal komt een zuidcomponent in de baanrichting, maar dit geschiedt toch zóó zelden dat men naar onze meening voor ieder geval als eerste benadering mag aannemen — zoolang men op lage breedte is — dat de baanrichting tusschen West- en Westnoordwest ligt. Voortgezette wind- en barometerwaarnemingen geven spoedig dieper inzicht.

In een paar gevallen, waarin de baan niet Westnoordwest, maar zelfs tot Zuidwest afweek, werd door Nederlandsche schepen toch goed gemanoeuvreed.

Voor Zuiderbreedte geldt een dergelijke redeneering.

c. *Kenteekenen voor het ontstaan of bestaan van een cycloon.*

Hiervan bestaan er zeer vele, die, mits in onderling verband en samenhang beschouwd, waardevolle aanwijzingen kunnen verstrekken.

1. *Abnormale windrichting en windkracht.*

Hierboven werd reeds medegedeeld, dat in maanden met grootste cycloonfrequentie de algemeene gradiënt klein is en gewoonlijk dus ook niet constant van richting. In zoo'n gebied kan dus tijdelijk een abnormaal gerichte gradiënt voorkomen, waarvan het gevolg is een windrichting niet in overeenstemming, met die, overheerschend voor het jaargetij. Zoo is o.a. in de Arabische Zee opgemerkt, waar men in Mei en Juni Zuidwestelijke wind zou verwachten, dat Noordwestelijke winden aan de vorming van een cycloon voorafgingen.

Vaart een schip in een passaat- of moessongebied dan kan ook een bovenmatig sterke passaat of moesson er op wijzen, dat de luchtdrukverdeling abnormaal is en men op zijn hoede dient te zijn.

2. *Luchtdruk beneden normaal.*

Door middel van de aan boord verstrekte publicaties van het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut is het zeer gemakkelijk vast te stellen, hoeveel en in welke richting, de waargenomen luchtdrukking van het gemiddelde afwijkt.

Men vindt in de atlasen den gemiddelden luchtdruk voor vakjes van 2° lang en breed. De druk is hier herleid tot zeeniveau en 0° C., niet tot 45° breedte en aangezien een groot aantal waarnemingen, regelmatig over het etmaal en de maand verspreid, zijn saamgevoegd, is het in de eerste plaats een maandgemiddelde met het zwaartepunt op den 16den van de maand. Het is dus ook een daggemiddelde voor dien datum niet meer aangedaan door dagelijkschen gang, omdat waarnemingen over het geheele etmaal verspreid, zijn saamgevoegd.

Nu wordt op een zekeren 23sten October te 14 uur op $11^{\circ} 42'$ N.B. en $55^{\circ} 50'$ O.L. een zekeren barometerstand afgelezen. Die aflezing is natuurlijk zorgvuldig herleid tot 0° C. en zeeniveau. Omdat op 23 October is waargenomen is die stand vergelijkbaar met het gemiddelde voor het graadvak 10° — 12° N./ 54° — 56° O. van October. Nog niet geheel echter. Wij namen waar ten 14 uur. Wij moeten dus nog corrigeeren voor den dagelijkschen gang, omdat de atlas een daggemiddelde geeft; de atlas bevat een tabel om de correctie uit te voeren. Bedoeld tweegraadsvak geeft voor October een druk van 761.1; indien wij hadden gevonden een gecorrigeerde stand van 758.5, zou dus de luchtdrukking 2.6 mm onder normaal zijn en dit moet tot voorzichtigheid manen in de tropen. Het zegt ons, dat wij over eenige uren de contrôle dienen te herhalen.

Hadden wij op of dichtbij 1 November de waarneming verricht, dan hadden wij het gemiddelde moeten nemen uit de October en November-kaart. Ook kan men de waarnemingen op de gewone uren van een zeker etmaal verricht, vergelijken met de uur-gelijke waarnemingen van vorige etmalen en in verband met de isobaren-kaart zijn gevolgtrekkingen maken.

Nog is de volgende werkwijze aan te bevelen, ontleend aan een stel waarnemingen, afkomstig van een Nederlandsch schip.

Tabel 21.

Barometerwaarnemingen en afwijking.

Datum	26 Oct.	27	28	29	30
van 8°39'—72°5'	naar 9°39'— 68°55'	naar 10°27'— 65°38'	naar 11°2'— 62°41'	naar 11°49'— 60°43'	naar 12°15'— 58°1'
M.N.	760.0	759.5	759.0	757.1	756.4
4 a.m.	58.9	59.1	58.5	55.7	54.3
8 a.m.	60.4	59.4	59.8	58.1	53.3
M.D.	59.4	59.1	59.4	57.0	50.6
4 p.m.	58.3	57.9	57.6	55.9	52.6
8 p.m.	59.0	59.4	58.5	57.6	56.9
Gemiddeld ..	59.3	59.1	58.8	56.9	54.0
Normaal ¹⁾ ..	60.0	60.2	60.4	60.7	60.8
Δ =	-0.7	-1.1	-1.6	-3.8	-6.8

De hier gegeven tabel leert ons:

- 1e. dat de barometer elk etmaal daalde;
- 2e. dat hij door de verplaatsing van het schip moest stijgen;
- 3e. dat de afwijking „onder normaal” steeds grooter werd;
- 4e. dat op 29 October de dagelijksche gang van de luchtdrukking duidelijk waarneembaar was.

Zooals in alle cycloongevallen, die wij ter behandeling kregen, het geval was, waarschuwde het verdwijnen van den dagelijkschen gang ook hier te laat. De afwijking ten opzichte van den normalen stand is eene waarschuwing, die veel vlugger waarschuwt.

Bij de toepassing dezer methode dient men wel te bedenken, dat in sommige jaren, afhankelijk van een 3-jarigen cyclus, de barometer boven of onder normaal kan staan, zonder dat in het laatste geval aan een tro-

¹⁾ Normaal = $\frac{1}{2}$ (October + November).

pische storing gedacht behoeft te worden. De afwijking is dan echter klein, van de orde van 1 mm.

Het tijdschrift „De Zee” bevat tallooze uitgewerkte voorbeelden op dit gebied.

Deining.

In de cycloonlitteratuur van de Chineesche Zee valt het op dat in het bijzonder veel gesproken wordt over *Oostelijke* deining. Dit is natuurlijk geen toeval. De cyclonen, typhoons en orkanen hebben gewoonlijk een parabolische baan; aanvankelijk is de baanrichting op lage Noorderbreedte gewoonlijk West tot Westnoordwest.

Gewoonlijk valt de lange as van het min of meer elliptische stormveld samen met de richting van beweging. Het Noord- en Zuid-quadrant van het stormveld zijn dus veel uitgestrekter dan het West- en Oost-quadrant. Het gevolg is een groot gebied met Oostnoordoostelijke tot Oostzuidoostelijke wind aan de Noordzijde van den cycloon, aan de Zuidzijde een groot gebied met Westzuidwestelijke tot Westnoordwestelijke wind en een daarmee overeenkomende zeegang. De zeegang maakt op zijn beurt de deininggolven, die, omdat de lange as van de ellips met de bewegingsrichting samenvalt, voortdurend versterkt worden.

Dit geldt natuurlijk voor de noord- en zuidzijde. Aan de oost- en westzijde is het verschijnsel te plaatselijk en te kort van duur.

Ook in andere wereldzeeën zijn die deiningen dikwijls waargenomen.

Zoowel bij den Aden-cycloon van Mei 1885, als bij den cycloon voor de Golf van Aden van October 1906, toen de baanrichting eenige dagen westelijk was, werd aan de voorzijde een oostelijke deining waargenomen.

De Fransche kruiser „Alger” nam die oostelijke deining waar op 840 mijl afstand van het centrum, dat toen Oost werd gepeild.

Ook is in de Arabische Zee de westelijke deining aan de zuidzijde van de baan herhaaldelijk waargenomen.

Dagelijksche gang luchtdrukking.

Onderbrekingen in den dagelijkschen gang van de luchtdrukking waar- schuwen gewoonlijk te laat en niet voordat men het centrum dicht is genaderd. Eigenlijk is de dagelijksche gang altijd nog aanwijsbaar; zij verdwijnt in werkelijkheid *nooit*.

Bewolking.

Het voorkomen van cirrus, cirro-stratus en cirro-cumulus, kan met de bewegingsrichting dier wolken bruikbare aanwijzingen verschaffen. Men zij echter voorzichtig; het is dikwijls niet gemakkelijk uit te maken of men

met echte cirri te doen heeft. Ook is omzichtigheid geboden met de peiling van het zoogenaamde radiatiepunt, hetwelk dan tevens de peiling van het centrum moet zijn. De ci-strepen komen gewoonlijk voor als evenwijdige banden; zij hebben dus, als gevolg van optisch bedrog, twee radiatiepunten; één daarvan behoeft volstrekt niet het uitstralingspunt van den wervel te zijn.

Abnormale regenval, buigheid, weerlicht, groot en scherp zicht.

Worden dikwijls vermeld in de litteratuur, alsmede bijzonder kleurige zonsopkomsten en -ondergangen.

Luchtstoringen.

Men meent ook eene aanwijzing te zien in de waarneming van de richting, waaruit de luchtstoringen het sterkst en talrijkst tot ons komen.

De hierboven genoemde kenteekenen kunnen, vooral als ze in onderling verband en samenhang worden beschouwd, zeer gewichtige aanwijzingen verstrekken.

d. *Hoe den cycloon te ontloopen.*

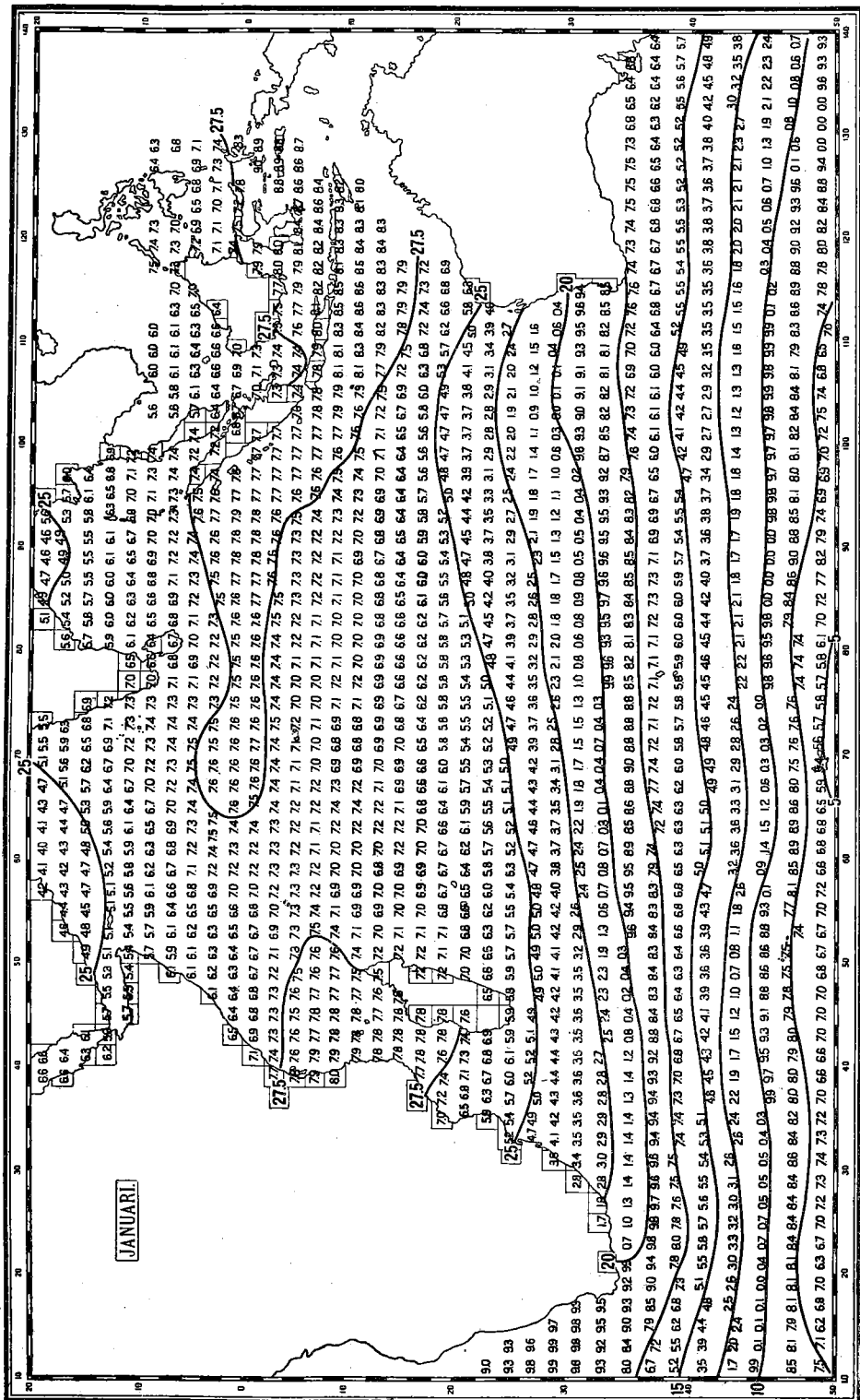
Het is in de practijk van het varen gebleken, dat het in acht nemen van de waarschuwingen van bovenstaande kenteekenen, gevoegd bij de eenvoudige toepassing van de Wet van Buys-Ballot, in bijna alle gevallen tot een veilige navigatie heeft gevoerd of zou gevoerd hebben.

Hierbij kan gemiddeld gerekend worden met een z.g. 10 à 11-streekspeiling van het centrum. Dat wil zeggen, op Noorderbreedte met Zuidoostenwind is de peiling van het centrum Westzuidwest tot West ten Zuiden; op Zuiderbreedte Noordnoordoost tot Noord ten Oosten.

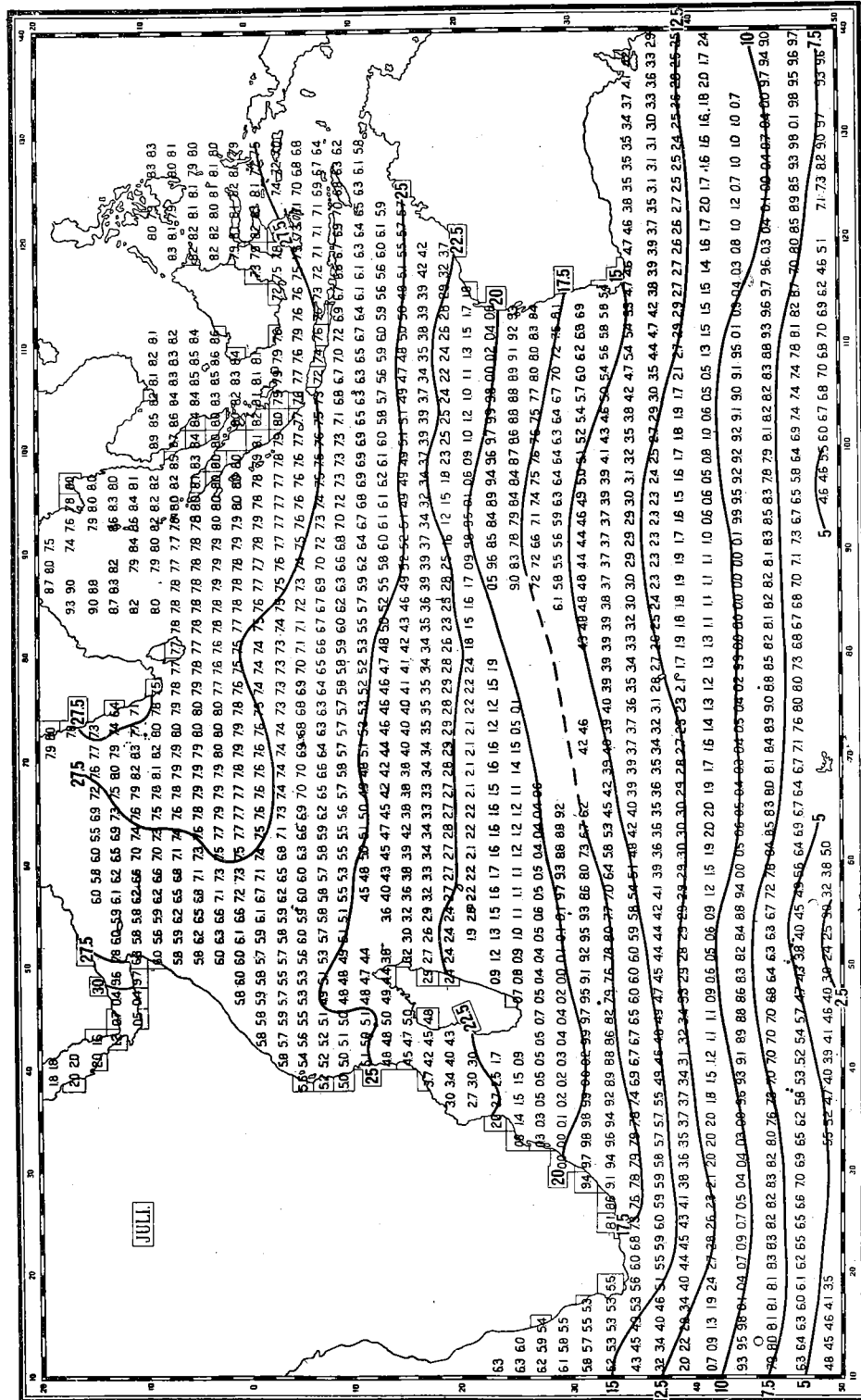
Op 30 October (zie tabel 21) stoomde het schip tot in het eigenlijke cycloongebed. In dit geval was dit zeer gemakkelijk te voorkomen geweest. De wind was 28, 29 en 30 October voortdurend Zuidzuidoost geweest, toenemend van stormachtig tot vollen storm, dik verstopte lucht, voortdurend regen en slagregen, onweer en Zuidwestelijke deining.

Het was duidelijk, dat men een cycloon met waarschijnlijke baanrichting Westnoordwest, achteroliep. De peiling van het centrum was West tot West ten Noorden. Met den gestuurden koers was de kans groot in het centrum te geraken.

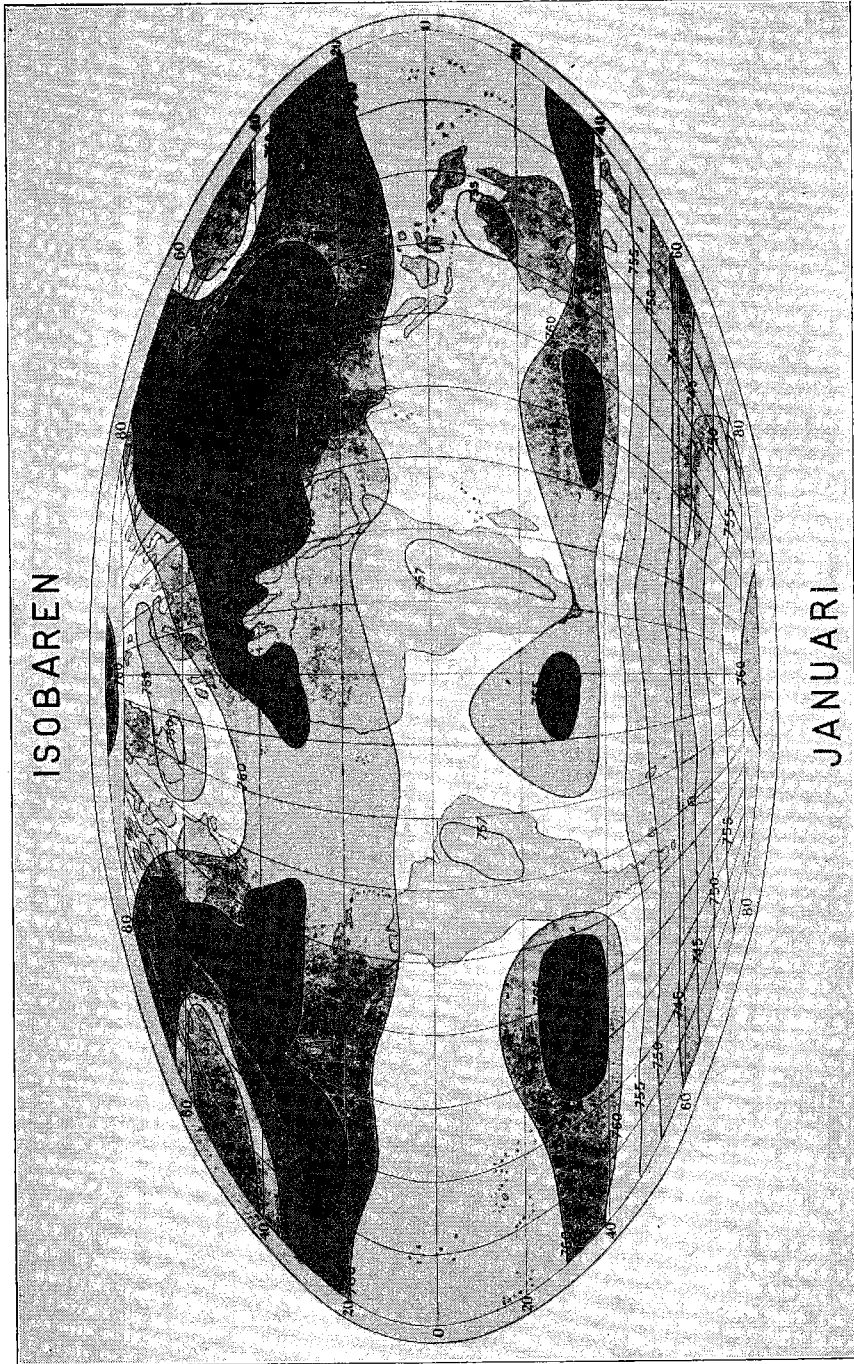
Koersverandering tot Zuidwest was hier het aangewezen middel, het had alle gevaar voorkomen, omdat de cycloon zoo goed als nooit equatorwaarts loopt. Na een etmaal of half etmaal Zuidwest gekoerst te hebben, zou een barometer- en windwaarneming wel gezegd hebben, wat verder gebeuren kon en moest.



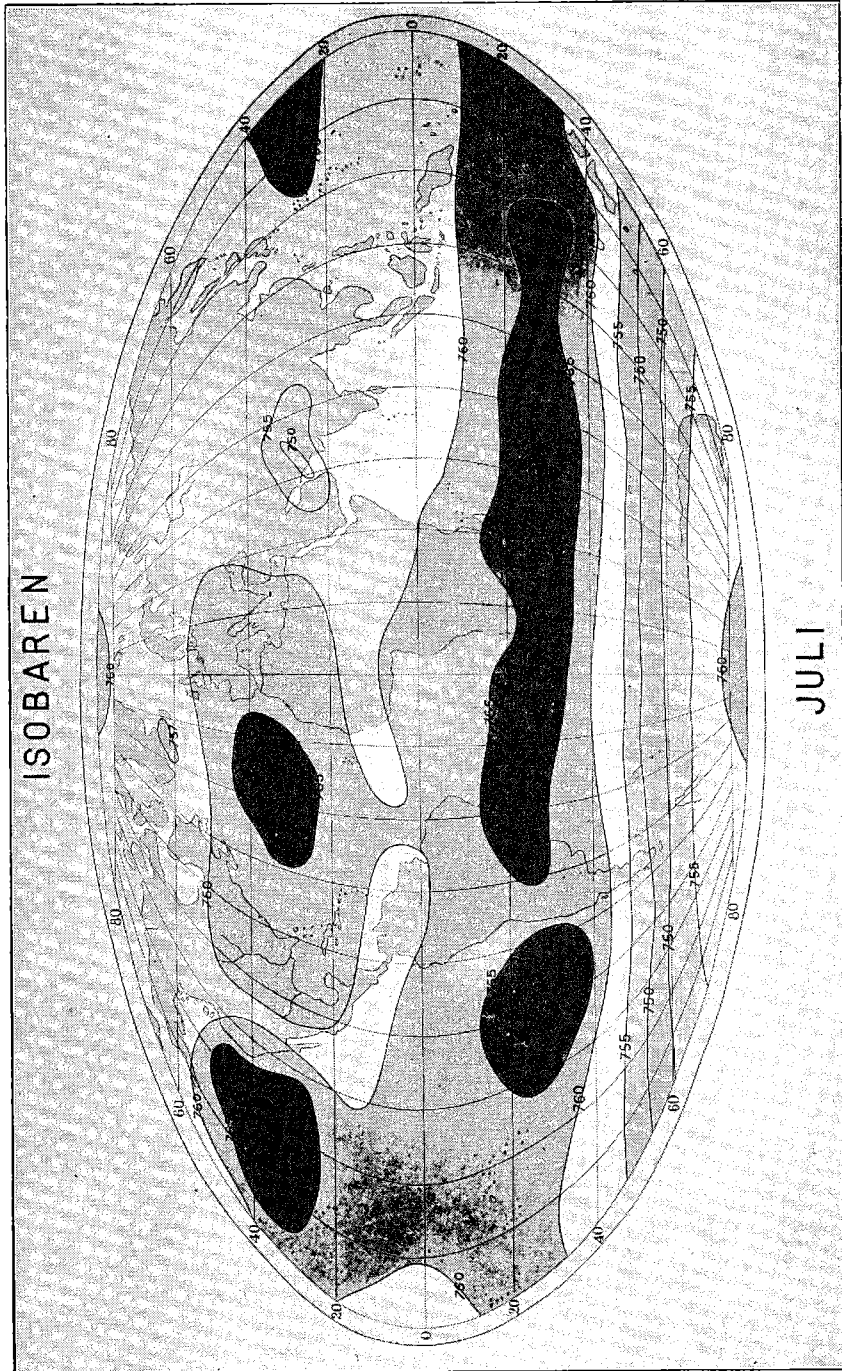
Kaart I. Temperatuur van de lucht. Januari.



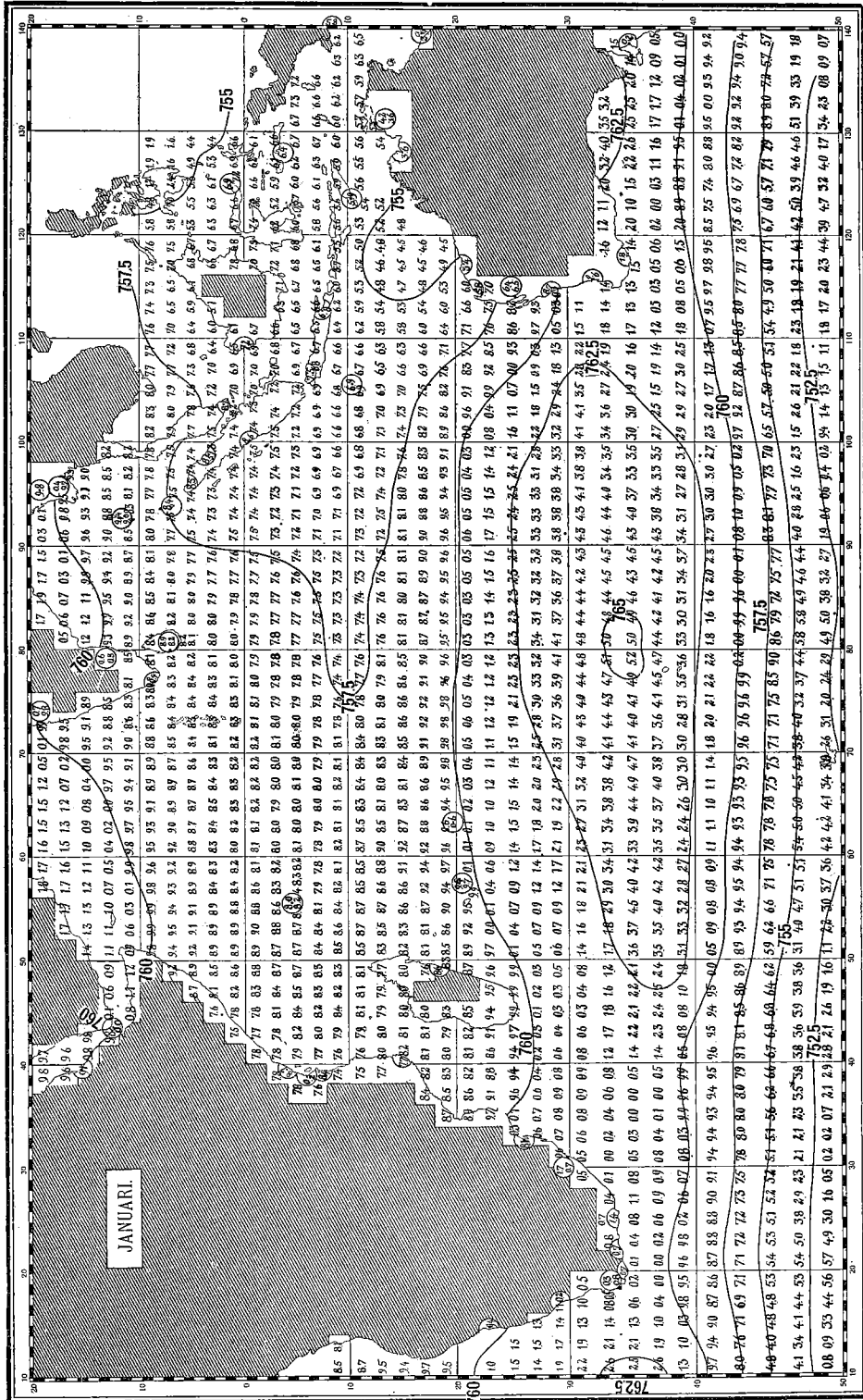
Kaart 2. Temperatuur van de lucht. Juli.



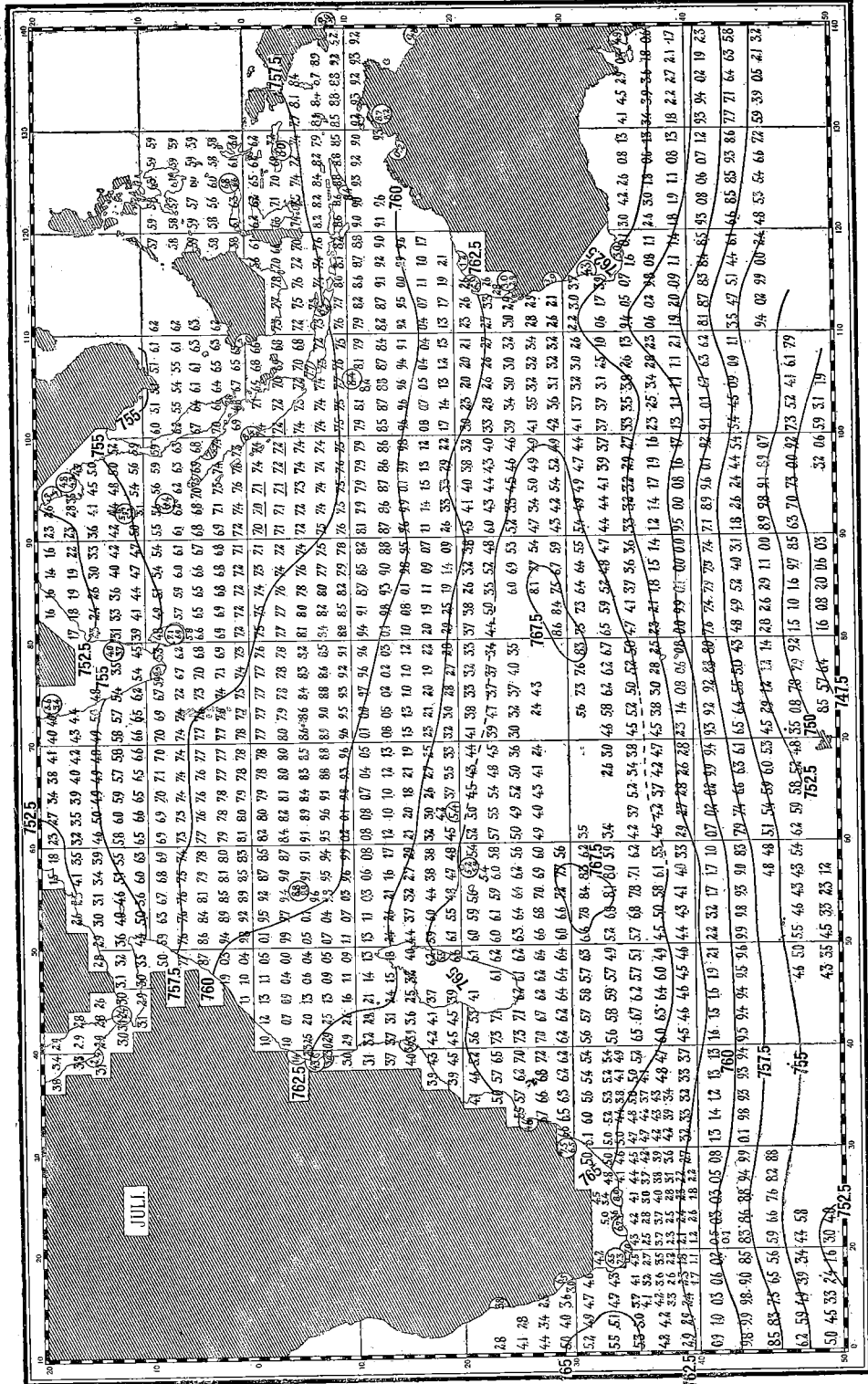
Kaart 3.



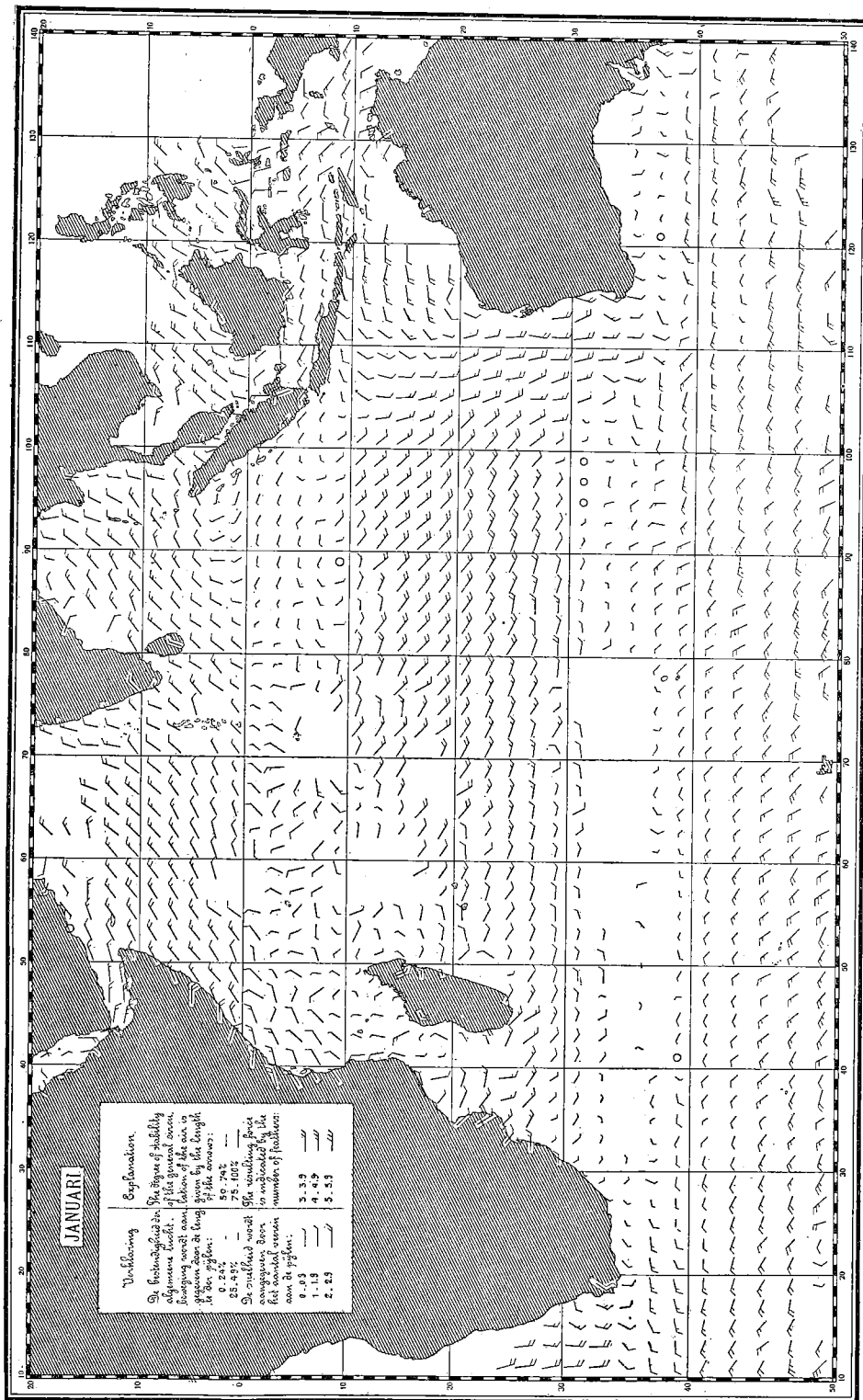
Kaart 4.



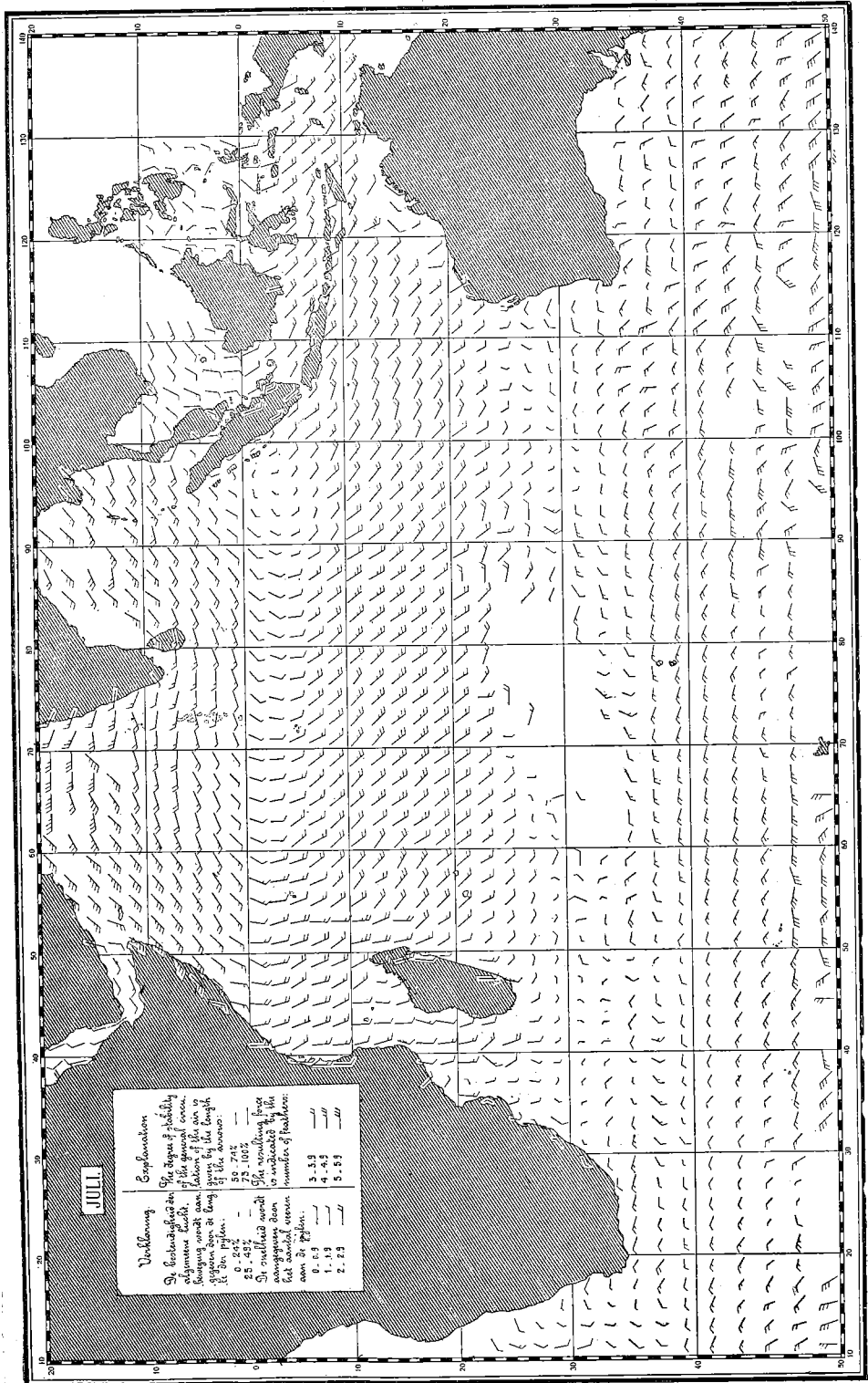
Kaart 5. Isobaren Januari.



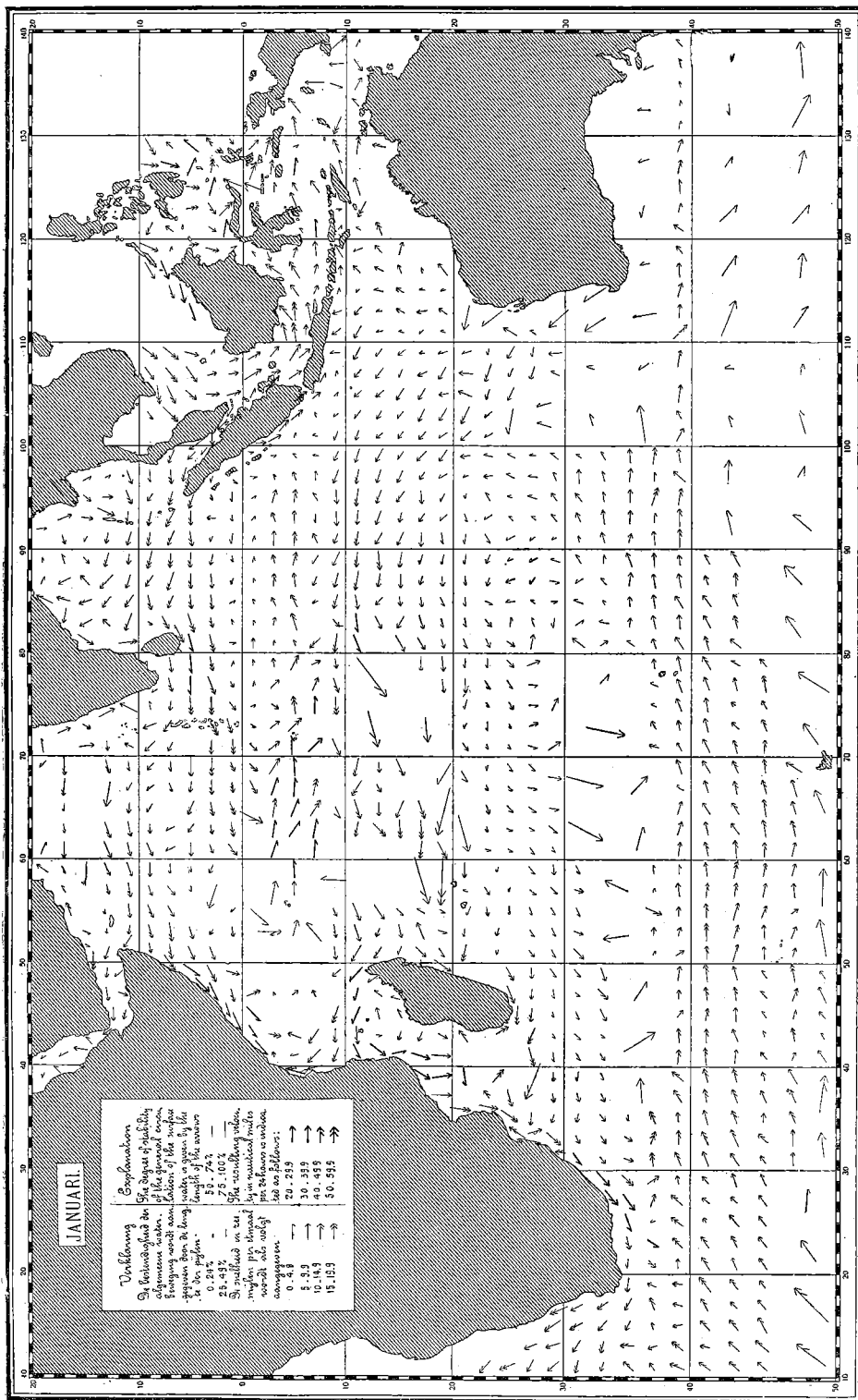
Kaart 6. Isobaren Juli.



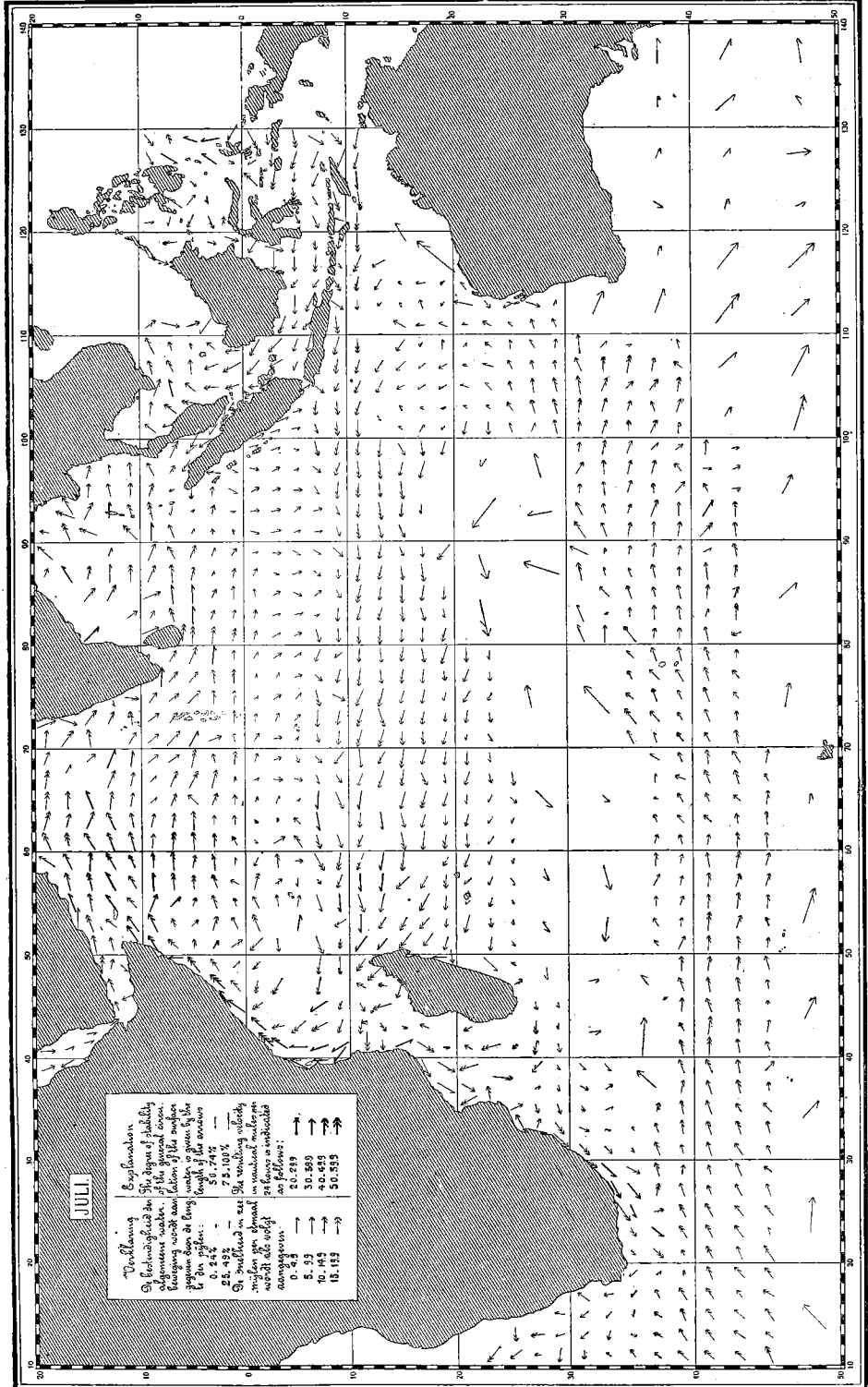
Kaart 7. Januari. Algemeene luchtbeveging Indische Oceaan.



Kaart 8. Juli. Algemeene luchtbeveging Indische Oceaan.



Kaart 9. Algemeene waterbeweging Januari.



Kaart 10. Algemeene waterbeweging Juli.

Verder moet hier verwezen worden naar de speciale cycloonstudies; de opstellen in het Nederlandsche Tijdschrift „De Zee” en de daaruit saamgestelde bloemlezing, uitgegeven door het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut onder No. 111. „Opstellen op Oceanografisch en Maritiem-Meteorologisch gebied”. No. 1 en 2, 1920 en 1921.

De Nederlandsche zeeman vindt hier eenige lastige gevallen uitvoerig behandeld.

P. H. Gallé.

BIJZONDERE CYCLOONBANEN EN CYCLOONNAVIGATIE OVER 1926.

Van de in het afgelopen jaar bij meteorologische journalen of op andere wijze ter kennis van het Kon. Ned. Meteor. Instituut gebrachte tropische cyclonen, in welke nabijheid Nederlandsche schepen zich hebben opgehouden, verdienen de hieronder behandelde gevallen, welke onderscheidenlijk voorkwamen:

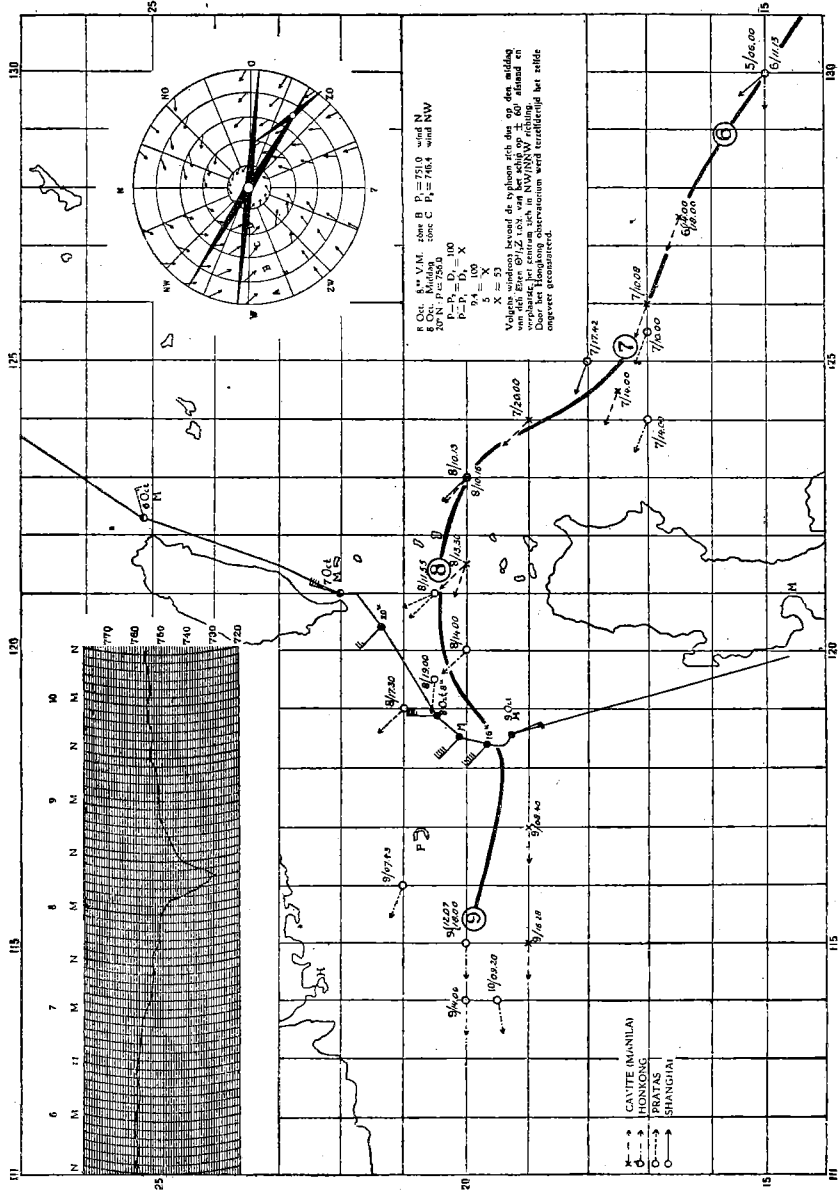
- I. in de Chineesche wateren,
 - II. in den Indischen Oceaan,
 - III. in den Noord-Atlantischen Oceaan,
- bijzondere vermelding.

I. *Chineesche Zee. Abnormale typhoonbaan 7, 8 en 9 October 1926* (kaart 1).

Het aantal typhonen in dit zeegebied, waarvan in de verschillende meteorologische journalen werd melding gemaakt, was als naar gewoonte legio, en aangenaam is het hier te kunnen gewag maken van het zeer goede beleid, getoond door de Nederlandsche gezagvoerders om buiten het stormveld van deze gevaarvolle natuurverschijnselen te blijven. Men beschouwt daar — en natuurlijk terecht — een tropischen storm als een gevaar, dat gemeden moet worden en *koersveranderen, vaartverminderen, stoppen*, zelfs *tegengesteld* koers waren er schering en inslag. Als variant op het gezegde „een gevaar dat men kent, is geen gevaar meer”, zou men met betrekking tot de cycloonnavigatie in 1926 in de Chineesche wateren welhaast de paradox kunnen opstellen „dit wegens het veelvuldig voorkomen van cyclonen zoo gevaarvolle gebied, bleek het minst gevaarlijk”, ware het niet, dat zich één geval voordeed, waarbij een goed inzicht in cycloonnavigatie ten spijt, het schip in het centrum van den typhoon geraakte als gevolg van een misschatting in de baanrichting. Hierdoor kwam het schip tot in het stormveld, en de pogingen om op het allerlaatste oogenblik het eigenlijke centrum te ontlopen, mislukten doordat de typhoon zijne richting, welke tot Formosa NW. was, daarna tot bezuiden het Westen ver-

Kaart 1.

Typhoon 6—9 October 1925.



legde. Deze laatste richting is minder normaal, maar zij komt meer voor en wij verwijzen daarvoor naar het tijdschrift „De Zee”, 1926 blz. 191 ¹⁾.

Voor de gedetailleerde beschrijving van dit geval laten wij hieronder gaarne het woord aan den heer W. F. H. B u r g e r, 1 en officier aan boord van het ss. „Tjiliwong”, van wien tevens een teekening werd ontvangen, waarnaar bijgevoegde kaart 1 vrijwel gereproduceerd is. De op de kaart getrokken zware lijn, waarbij de cijfers in cirkels de plaats van het centrum op den middag aangeven, is dezerzijds aangebracht, opdat men zich gemakkelijker omtrent de door den typhoon gevolgde baan kan oriënteren; de pijlen geven bewegingsrichting en plaats zooals die met datum en uur door de meteorologische stations werden uitgeseind. Uit deze teekening moge voor minder ingewijden in cycloonnavigatie nog duidelijk naar voren komen, dat de radiotelegrafische berichten omtrent plaats en beweging van het centrum slechts bij benadering nauwkeurig zijn; daar waar het gebied door meteorologische stations of waarnemingsposten op eilanden is ingesloten, wordt de betrouwbaarheid natuurlijk grooter. In het juiste licht beschouwd vormen de radiotelegrafische berichten slechts een waarschuwing, waarmede men rekening moet houden; de eigen waarnemingen aan boord dienen vervolgens voor de navigatie den doorslag te geven.

Beschrijving behorende bij de meteorologische waarnemingen vericht a/b. ss. „Tjiliwong” reis 98 van Mieke naar Soerabaia.

Begonnen den 3en October 1926 ten 10.45 n.m. de meteorologische waarnemingen op een bestek van $32^{\circ}35'$ N. en $129^{\circ}56'$ O. Ondervonden gedurende den 4en, 5en en 6en October fraai weder met lichte tot matige ZO.lijke koelte, kalme zee, geen deining, geen regen, terwijl de benedenwolken (hoofdzakelijk Cu. en Fr.-Cu.) zich in dezelfde richting als de wind verplaatsten.

De bovenlucht was helder en het zicht goed. Op den 4en October werd des namiddags een flauw radiatiepunt waargenomen in het Zuidwesten.

De barometer bleef gedurende deze dagen boven normaal, er werd weinig stroom ondervonden. Ontvingen den 4en des voormiddags en des namiddags een draadloos weerbericht van Shanghai (Zi Ka Wei obs.) dat ons, behalve de weersgesteldheid langs de Chineesche kust en over N.-China, meldde dat zich waarschijnlijk een typhoon of depressie ontwikkelde in de buurt van 13° N. en 133° O. met een richting NW. Door de overige stations (Manila, Pratas of Hongkong) werd nog niets gemeld.

¹⁾ Zie deze publicatie blz. 201.

Op de H.W. van den 6en nam de wind geheel af en begon uit het NO.lijk kwadrant te waaien met een kracht van 2 à 3. De bovenlucht bleef helder en radieerende cirruswolken werden niet waargenomen. Den 6en ten 10.00 n.m. begonnen Manila en Hongkong berichten omtrent een typhoon uit te zenden en gaven als richting WNW. op. Manila seinde dat het stormcentrum zich ongeveer tusschen 16° en 17° N. en 127° en 128° O. bevond, terwijl Shanghai 13° N. en 133° O. opgaf. ¹⁾ De windkracht nam toe en bleef 7 tot 8 langs de kust van Formosa met een hooge NO.lijke deining, zoodat terugkeeren en beoorden Formosa wachten buitengesloten was.

De barometer aan boord gaf nog geen aanwijzing dat wij in het stormgebied waren, ²⁾ en werd dus besloten de Zuidkust te bereiken om aldaar desnoods ten anker te gaan. Op den middag van den 7en waren wij nog buiten het stormgebied wat den luchtdruk aangaat, doch hadden een harden wind en vooral was de zee hoog. Geregeld kwamen radio-weerrapporten binnen.

Volgens de kaarten, waar de typhoontracks op aangegeven worden (uitgave Zi Ka Wei observatorium) buigen verscheidene typhoons zich beoosten N. Luzon om, en gaan dan in noordelijke of noordoostelijke richting verder ³⁾.

Nu was de toestand bezuiden Formosa van dien aard, dat bijdraaien of stoppen niet raadzaam geacht werd:

1e. mocht de typhoon ombuigen, en wij dus sterke wind uit het NW.lijk kwadrant konden verwachten, dan biedt Formosa geen geschikte schuilplaats;

2e. bleef de typhoon in NW.lijke of WNW.lijke richting doorgaan, dan zou het schip zich dus in de rechter helft (de zoogenaamde gevaarlijke helft) bevinden en zou de positie dan van dien aard zijn, dat bijdraaien ook zijn gevaar op zou kunnen leveren (nabijheid van den wal);

¹⁾ Blijkens de overgelegde telegrammen (zie staatje op blz. 55) werd door Shanghai deze plaats opgegeven voor 4 October. In een telegram van 6 October, dat dezelfde breedte en lengte vermeldt, zal waarschijnlijk een fout zijn geslopen of het heeft betrekking op een andere storing.

²⁾ De gemiddelde luchtdruk ter plaatse beO. Formosa bedraagt 760 tot 758 mm, waardoor de afwijkingen van den gemiddelden barometerstand zijn aan te merken als + 0.5 op den middag van 6 October, -0.2 op den middag van 7 October; met toepassing van een correctie voor den dagelijkschen gang worden deze bedragen -0.1 en -0.6 mm.

³⁾ Blijkens kaart XVI van bedoelden atlas, banen van typhoons voorgekomen in de 1ste decade van October, is dit met 26 van de 44 typhoons het geval geweest, 6 bogen om op de richting NW. tusschen Formosa en de kust van China en 12 behielden hunne westelijke richting, waarvan 2 met een richting bezuiden het Westen. (Zie ook het tijdschrift „De Zee” 1921 blz. 229 en 1926 blz. 191). Deze publicatie blz. 201.

redenen waarom besloten werd te trachten Zuid van den typhoon te geraken.

Ten 8.00 n.m. van den 7en kromp de wind en nam sterk in kracht af (van 8 tot 5)¹⁾ de koers werd 241° r/w gesteld en een behoorlijke vaart behouden.

Ten 4.00 v.m. van den 8sten nam de wind weer toe (NNW. 8) gedurende den geheelen nacht was de lucht dik.

Draaiden op den D.W. van den 8sten bij, doch volgens het bericht van Hongkong bevond het schip zich juist op de baan (richting NW.) en werd dus wederom besloten om te trachten in de linkerhelft te geraken. Vanaf 4.00 v.m. regende het en namen wind, zee en deining geleidelijk toe.

De zee werd op twee streken aan S.B. van achteren gebracht, daar in dezen koers het minste last van overkomend water ondervonden werd.

Ten 8.00 v.m. bevonden wij ons in zone B, namen noordenwind waar, ten 12 uur waren wij reeds in zone C en hadden toen NW.lijken wind. Volgens den in de kaartenkamer opgestelden barocyclonometer bevond de typhoon zich op den middag van den 8en Oct. $O\frac{1}{2}Z$. ten opzichte van het schip, op ongeveer 60 mijl afstand, en verplaatste het centrum zich in NW.lijke tot NNW.lijke richting.

Volgens Hongkong was deze berekening juist. De windrichting bleef echter constant en nam alleen in kracht toe. De barometer viel snel en bereikte ten 6.15 n.m. den laagsten stand.

Het centrum werd waargenomen als een lichte plek van ongeveer een halve zeemijl diameter en het verplaatste zich aan B.B. in W.lijke richting. De wind was buitengewoon sterk, doch bleef eerst NW., om ten 8.00 n.m. snel te krimpen tot ZW.

Ten 7.00 n.m. brak de stuurreep en kon dus niet meer gestuurd worden.

De barometer rees en wind en zee namen geleidelijk in kracht af. Den volgenden dag kon de stuurleiding wederom in orde gebracht worden en de reis vervolgd.

Uit de gegevens blijkt, dat de typhoon zich eerst om de NW. (tot den middag van den 8en) verplaatste en toen plotseling omhoog en in ZW.lijke richting verder ging, om daarna (ten 6.00 n.m.) weder West te gaan, hetgeen de berichten van den volgenden dag ook uitwezen.

¹⁾ Hier zou een door de plaats van het schip te teekenen isobaar alzoo een knik hebben vertoond.

Ontvangen Radio-weertelegammen.

Manila.		Hongkong.		Pratas.		Shanghai.		Datum en uur (M.T. 120°)	Tijd van ontvangst aan boord								
Br.	L.	Br.	L.	Br.	L.	Br.	L.										
{ 16-30 16-0 16-30	{ 127-30 128-0 127-30	15-0	130-0	W.		14-0	133-0	4/06.00	10.28								
										17-0	124-0	WNW.	WNW.	13-0	133-0	4/06.00	16.29
17-0	126-0	17-0	124-0	WNW.		13-0	133-0	6/11.13	12.40								
										17-0	124-0	WNW.		13-0	133-0	6/06.00	16.27
17-30	124-30	17-0	124-0	WNW.		17-0	125-30	6/14.00	22.00								
										19-0	124-0	WNW.		18-0	125-0	6/18.00	"
19-0	124-0	17-0	124-0	WNW.		18-0	125-0	7/10.00	09.26								
										20-0	123-0	NW.		20-0	123-0	7/10.08	09.55
Balintang Ch.	{ WNW. NW.	20-0	120-0	NW.		20-30	121-0	7/16.40	16.13								
										19-0	117-0	W.		21-0	119-0	7/17.42	17.30
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	7/14.00	21.38								
										19-0	115-0	W.		20-0	115-0	7/20.00	"
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	8/10.13	10.05								
										19-0	115-0	W.		20-0	114-0	8/10.16	"
Balintang Ch.	{ WNW. NW.	20-0	120-0	NW.		20-30	121-0	8/11.55	11.20								
										19-0	117-0	W.		20-0	114-0	8/13.30	13.10
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	8/14.00	13.45								
										19-0	115-0	W.		20-0	115-0	8/17.30	17.00
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	8/19.00	18.30								
										19-0	115-0	W.		20-0	114-0	9/08.40	11.35
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	9/07.43	"								
										19-0	115-0	W.		20-0	114-0	9/06.00	"
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	9/12.07	"								
										19-0	115-0	W.		20-0	114-0	9/14.00	13.25
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	9/18.00	19.35								
										19-0	115-0	W.		20-0	114-0	9/16.28	23.30
19-0	117-0	20-0	120-0	NW.		20-30	119-30	10/09.20	08.55								
										19-0	115-0	W.		20-0	114-0	10/09.20	08.55

of opvullend.

Datum.	Ur.	Bestek.		Barometer. Herleide druk.	Lucht- temperatuur.	Wind.		Toestand der zee.			Neerslag.
		Br.	L.			Rich- ting.	Kracht.	Deining.		Zee.	
								Rich- ting.	Schaal- cijfer.		
C.	8	10	—	42.0	—	ZW.	12	—	—	—	1 R
	11	—	—	46.8	—	ZW.	11	—	—	—	1 R
B.	0	—	—	48.7	23.8	ZW.	11/10	ZW.	7	9	1 R
	2	—	—	49.3	—	ZtW.	8	—	—	8	—
	4	—	—	50.8	24.3	ZZW.	6	ZZW.	7	6	—
A.	6	—	—	52.3	—	ZtO.	6	—	—	—	—
	8	—	—	52.7	25.8	ZOtZ.	5	Z.	7	5	—
	10	—	—	53.6	—	ZZO.	5	—	—	—	—
	12	19—19	118—39	55.1	27.6	ZZO.	5	—	4	4	—
	2	—	—	55.1	—	ZO.	5/4	—	—	—	1/2 R
4	18—50	118—48	55.9	28.3	ZOtZ.	4	—	4	3	—	

Naderhand werd goed weder ondervonden en wij kwamen den 17en October te Soerabaia aan. ¹⁾

II. Indische Oceaan.

Op de bijgevoegde kaart 2 is de baan geteekend van een cyclonale storing, welke zich voordeed van 6 tot 16 November en waarmede voor korten tijd orkaanwinden gepaard gingen.

Uit het Monthly Weather Report van Simla, maar in het bijzonder uit de gegevens, voorkomende in de meteorologische journalen van de ss. „Prinses Juliana” (1722), „Kambangan” (1739), „Siantar” (1800), „Mapia” (1729), „Gorontalo” (1751), „Batoe” (1809), „Kedoe” (1719), „Jan Pietersz. Coen” (1784) en een voorloopig ontvangen uittreksel van het journaal ss. „Jacatra” blijkt omtrent deze storing het navolgende.

Reeds op 4 November deed zich onstandvastig weder voor op Ceylon, maar eerst op 6 November blijkt een depressie zich te hebben gevormd tusschen dat eiland en den vasten wal van Voor-Indië. Van groote intensiteit was deze depressie niet, de afwijking beneden normaal bedroeg 1 à 2 mm. Deze depressie trok vervolgens westwaarts en haar centrum lag op 8 November ter hoogte van Minicoy. Weertelegammen van walstations gaven de volgende dagen aanwijzing, dat men op zijn hoede moest zijn, alhoewel oogenschijnlijk de normale weerstoestand zich herstelde. Uit de journalen valt te lezen dat men op zijn hoede was, en zooals uit de cijfers op de kaart blijkt, deed zich in de nabijheid van de baan het meest waardevol kenteeken van een cycloon voor — de afwijking van den barometer-

¹⁾ Voor verdere bespreking van de hier gevolgde typhoonnavigatie zie blz. 209 e.v.

stand beneden normaal. De geteekende plaatsen van het centrum op den middag kunnen slechts bij benadering juist worden genoemd. Immers van 8 tot 13 November lag het centrum bezuiden de route der schepen, waarvan in de kaart slechts die plaatsen geteekend zijn welke voor de beoordeeling van de ligging van het centrum van het meeste belang waren, en geen enkel gegeven van een standplaats bezuiden de baan stond tot onze beschikking.

De intensiteit van de storing tijdens deze dagen zal wel altijd onbekend blijven, hooge windkrachten werden in geen der Nederlandsche journalen vermeld. Van 11 op 12 November schijnt de snelheid waarmede de storing zich verplaatste aanmerkelijk verminderd te zijn. Hier wordt van toepassing het „recler pour mieux sauter”, want op 13 November vertoonde de storing haar ware cycloon-gedaante aan het Engelsche ss. „Port Darwin”, hetwelk zijn waarnemingen radiotelegrafisch uitzond, zoodat ook wij uit de overgelegde telegrammen der walstations en uit de journalen van de ss. „Prinses Juliana” en „Gorontalo” ervan kennis kregen. Helaas was de luchtdruk met een aneroïde waargenomen, maar de opgegeven daling van 10 mm in 7 uur, stoomende met 8' vaart in den koers NW. en de van normaal afwijkende wind NW. 9 wijzen wel op een ernstigen toestand waarin dit schip zou komen te verkeer. Volgens de mededeelingen van het journaal ss. „Gorontalo” zou vervolgens aan boord van de „Port Darwin” de barometer van 751 mm op den middag, ten 3 h n.m. tot 731 zijn gedaald, terwijl de cycloon het schip noordelijk voorbij liep en de grootste windkracht 12 bedroeg.

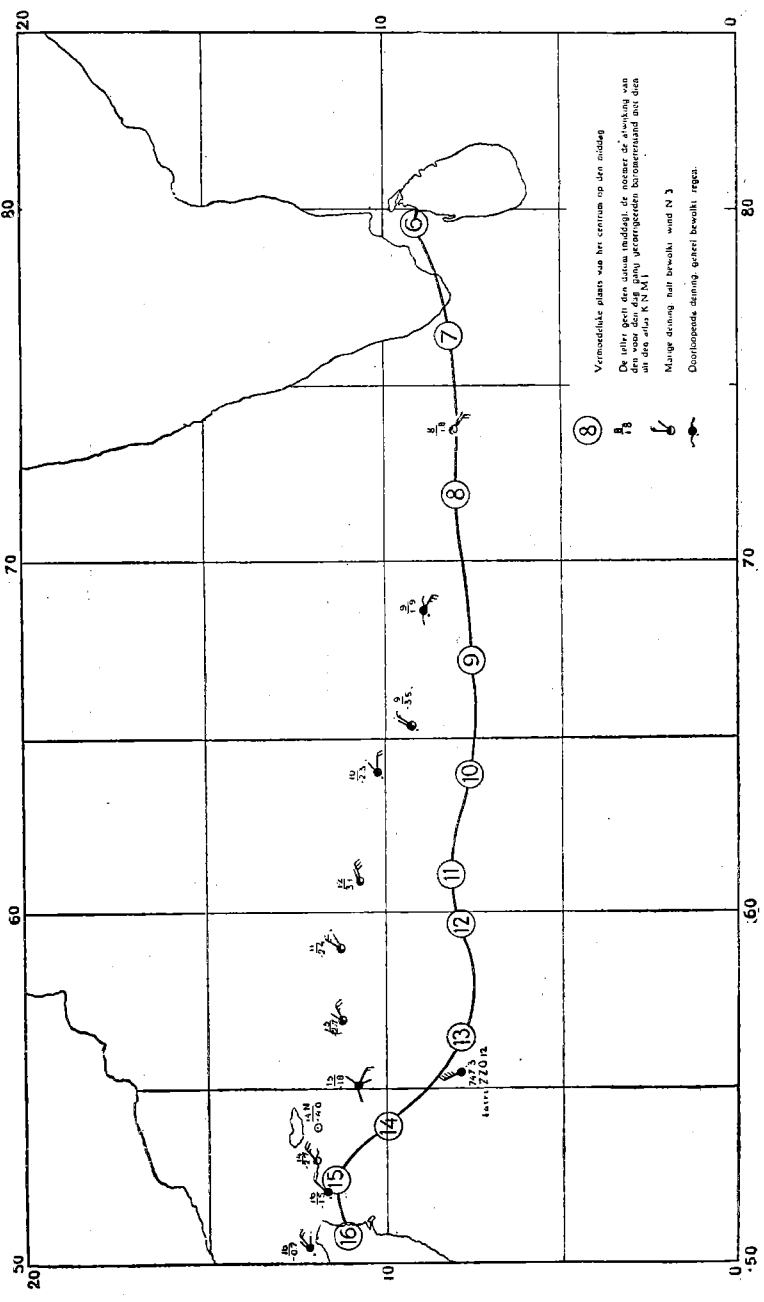
De volgende dagen vertoonde de storing geen ernstig karakter meer; de berichten gewagen ervan dat zij zich op 15 en 16 November in de Golf van Aden opvolde, maar het schijnt aan de hand van de gegevens uit de Nederlandsche journalen meer waarschijnlijk dat zij het niet zoo noordelijk bracht en bij Guardafui of boven Somaliland haar einde vond.

De baan van de hier beschreven storing is zuidelijker dan tot nu toe voor de maand November voor de Arabische Zee in kaart is gebracht ¹⁾, ook strekt zij zich westelijker uit en daarom kwam het zeker de moeite waard voor haar te vermelden. Aan Nederlandsche schepen bezorgde de storing geen andere overlast dan allicht eenige meerdere zorg bij de navigatie, benevens de noodige moeite voor de journaalhouders om de bijzonderheden uitvoerig te beschrijven, waarvoor hun hier gaarne dank wordt gebracht.

¹⁾ In het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1922 blz. 1 wordt een abnormale cycloonbaan behandeld, welke in het westelijk deel van de Arabische Zee op ongeveer gelijke lage breedte ligt. (Deze publicatie blz. 159).

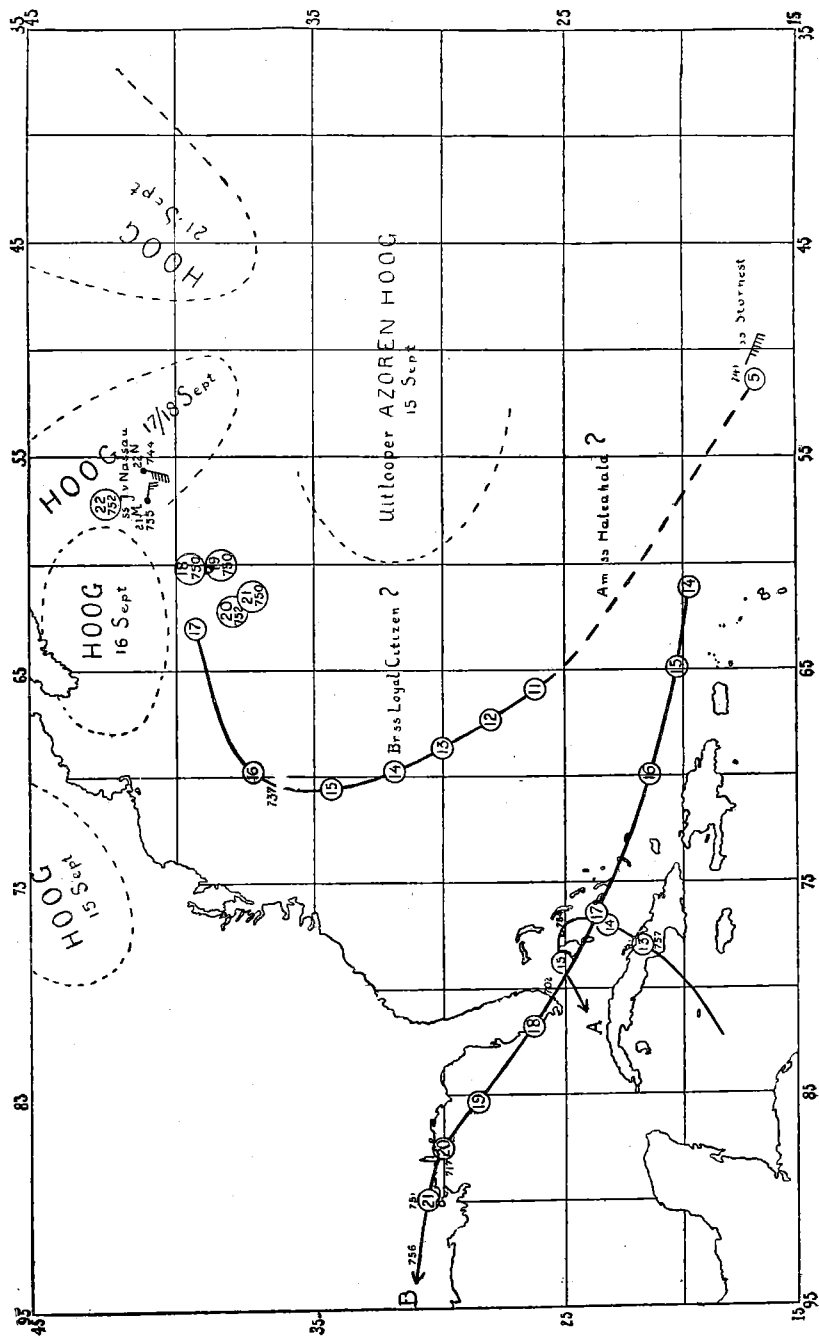
Kaart 2.

Cyclonale Storing November 1926.



Kaart 3.

Cycloon September 1926.



III. *Atlantische Oceaan.*¹⁾

In het westelijk deel van den Noord-Atlantischen Oceaan kwamen verscheidene stormen voor; wij beperkten ons tot een greep eruit en kozen ter behandeling een bijzonder cyclonengeval in September en vervolgens een geval van gebrek aan inzicht in cycloon-navigatie in October.

IIIA. *Cyclonen in September. Kaart 3.*

Als bijzonderheid moet worden aangemerkt, dat onder de stormen van tropischen oorsprong welke in September voorkwamen, er drie waren welke zich ter zelfder tijd voordeden²⁾.

A is de baan van een cyclonale storing, komende uit de Caraïbische Zee, die achteraf bleek te zijn van geringe intensiteit. Zooals de teekening laat zien boog de baan op 14 en 15 September vrij snel naar links om, bezuidwesten maar kort langs de Florida-kust; op den 16en ging zij in het oostelijk deel van de Golf van Mexico te niet. Deze storing ging slechts korten tijd vooraf aan:

B, den beruchten Miami-cycloon van 18 September, welke uitvoerig werd beschreven door Ch. L. Mitchell in Monthly Weather Review October 1926 en uit wiens artikel wij hier overnemen, dat het de zwaarste cycloon was welke ooit de kust van de Vereenigde Staten bereikte. Het verlies aan menschenlevens bedroeg 242, de materiele schade werd op één honderd millioen dollar geraamd. De plaats van oorsprong welke niet met zekerheid bekend is, wordt vermoed bij de Kaap Verdische eilanden te hebben gelegen, van waaraf een zes of zeven dagen zouden zijn verlopen tot hij zich vertoonde op de plaats voor 14 September in de kaart geteekend. De laagst geregistreeerde barometerstand bedroeg 702,6 mm te Miami en de maximum windsnelheid daar ter plaatse 56 m/sec. Na het passeeren van New Orleans op 21 September trok de cycloon snel westwaarts over Louisiana en vulde zich in Oost-Texas op.

Het is nog wel de moeite waard de volgende woorden van Mitchell te citeeren. „The notable feature of the data is the small number of reports from oceanic areas and this is strikingly manifest for the 17th — the critical date. It may be that the advance notice of the presence of the storm deterred vesselmasters from entering the storm area; in any event

¹⁾ Bij de bewerking van dit gedeelte werd, behalve van de gegevens uit de meteorologische journalen en van de op het Kon. Ned. Meteor. Instituut voor studie doeleinden geteekende synoptische circumpolairkaarten, een ruim gebruik gemaakt van gegevens, voorkomende in Monthly Weather Review September en October 1926.

²⁾ Een cycloon welke zich in September beZW. Horta voordeed wordt behandeld hierna op bl. 87.

the absence of reports from oceanic areas at critical times must be a serious handicap to any organization that attempts to forecast the coming of these destructive storms". Nederlandsche schepen hebben — voorzover bekend — zich niet nabij de baan van dezen cycloon opgehouden; in het tegenovergestelde geval hadden hunne gezagvoerders — naar wij hopen — zich geschaard onder die, welke, zooals Mitchell bedoelt, zich tijdig uit de voeten wisten te maken.

C. Minder fortuinlijk dan bij den Miami-cycloon — waarbij, naar wij meenen, geen scheepsrampen in open zee te betreuren vielen ¹⁾ — was de scheepvaart bij den derden cycloon, waarvan de baan in de kaart is geteekend. Aan dezen toch wordt het verlies van het Amerikaansche ss. „Haleakala” (9 Sept.) en van het Britsche ss. „Loyal Citizen” (14 Sept.) toegeschreven; zulks moge den minder met tropische cyclonen bekenden gezagvoerder nogmaals een ernstige waarschuwing zijn om voor dergelijke natuurverschijnselen op zijn hoede te wezen. De baan van den onderhavigen cycloon, welke — althans bij tijden — van aanzienlijke intensiteit was, laat zich als volgt beschrijven. Aangenomen wordt, dat de zuidoostelijke winden van orkaankracht, welke het Britsche ss. „Stornest” bij een barometer van 741.4 op 5 September ondervond op ongeveer 10° beoosten de Bovenwindsche eilanden, aan dezen cycloon moeten worden toegeschreven. In de eerstvolgende week daarna is van zijn baan weinig of niets bekend, maar vanaf 11 September was het centrum in voldoende mate te volgen. Op den 14^{en} trok dit over het Britsche ss. „Mayaro” op 31°50' N., 69°10' W., waarbij een stilte werd geconstateerd tijdens welke de zee betrekkelijk zeer kalm was. Vervolgens boog de baan door het Noorden naar het Oostnoordoosten om, welk verschijnsel wij zouden kunnen aanduiden als „het loopen op het gebied van hoogen druk (uitlooper Azorenhoog) rechts”. Bij dit ombuigen werd de snelheid van verplaatsing, welke tevoren ongeveer 5 zeemijl per uur had bedragen, grooter en zou van 16 op 17 September — aannemende dat de geteekende plaats op den laatsten datum juist is — zelfs zeer aanzienlijk geweest zijn. Na dien datum is het eenigszins twijfelachtig wat verder met den cycloon gebeurde. Wij meenen echter aan de hand van verschillende gegevens, in het bijzonder uit de meteorologische journalen van het ss. „Jan van Nassau”, 15 Sept. van Philadelphia, van het ss. „Breedijk”, 16 Sept. van Norfolk en van het ss. „Sommelsdijk”, 18 Sept. van New-York, alle bestemd voor het Engelsch

¹⁾ Na gereed komen van dit artikel kregen wij kennis van het bericht, dat mogelijk het Britsche ss. „Golden Cape” in den Miami-cycloon kan zijn vergaan. Het had op 4 September Hampton Roads verlaten met bestemming Rio Janeiro, maar er is nimmer meer iets van dit schip gehoord.

Kanaal, die tusschen 70° en 60° W.L. N.lijke tot O.lijke wind onder-
vonden en hier dus benoorden de cycloonbaan stonden, de navolgende ge-
volgtrekking te kunnen maken.

De cycloon, die tot 17 September „geloopen” had op den uitlooper van
het Azoren-hoog, zag op dien datum zich den verderen weg in ONO.lijke
richting versperd door een min of meer ellipsvormig gebied van hoogen
druk, hetwelk met een algemeene weststrooming vanaf Noord-Amerika
was komen afzakken; het lag op den 15^{en} nog over Maine, op den 16^{en}
bezuiden Nieuw Schotland, op den 17^{en} op ongeveer 55° W., terwijl bij
de verplaatsing om den Oost het tegelijk draaide, zooals in de kaart is
aangegeven. Minima van luchtdruk worden op den middag van 18, 19, 20
en 21 September gevonden met standen van ongeveer 750—752 mm op
de plaatsen in de kaart aangegeven. Zonder dat wij deze plaatsen bepaal-
delijk willen vereenzelvigen met de juiste ligging van het centrum, valt
aan te nemen, dat de tropische cycloon, min of meer overgaande in een
depressie van hoogere breedte, ter plaatse vrijwel stationnair was, terwijl,
toen eenmaal het ellipsvormig gebied van hoogen druk zich zoover oost-
waarts verplaatst en zich gedraaid had, dat de kern van lagen druk in
ongeveer zijn oude richting zich verder kon bewegen volgens den regel
„hoogen druk rechts”, de verplaatsing van deze kern inderdaad werkelijk-
heid werd. Deze verplaatsing vanaf 21 op 22 September in NNO.lijke
richting werd een hoogst onaangename verrassing voor de drie genoemde
schepen; de „Sommelsdijk” en de „Breedijk” noteerden — zij het ook
voor korten tijd — zwaren storm, maar de „Jan van Nassau” had wind
van volle orkaankracht (zie onderstaande opgave). Aan boord van dit
laatste schip deed zich *ten tijde der hoogste windkracht machineschade
voor, zoodat gestopt moest worden*; de hoogst onaangename positie, waar-
in men kwam te verkeerren toen het schip daarbij dwarszeesch ging liggen,
laat zich wel denken.

De „Jan van Nassau” had reeds tweemaal tevoren onder den invloed
van het stormveld gestaan. Op de P.V. van 16 Sept. werd op ongeveer
 $38^{\circ}45'$ N., $67^{\circ}40'$ W., bij dalenden barometer en toenemenden O.lijken
wind, de koers N. 91° O. verlegd op 74° , later op 24° ; op den 17^{en}
werd, nadat op de H.W. de wind van kracht 9 tot 7 was verminderd
(echter tevens gekrompen van NNO. tot NNW.) wederom koers gestuurd.
Deze verwijdering van het centrum bleek achteraf onvoldoende, want
nadat op de P.V. de koers weder gewijzigd was in N. 46° O., later in
vrijwel Noord, werd, aanvangende op de V.M. van 18 Sept., gedurende
24 uur NO.lijke tot N.lijke storm (10) ondervonden bij hoogen baro-
meterstand. Op de A.M. van 19 September nam de wind af en ruimde
geleidelijk van NNO. tot ZO. op den middag van 21 Sept., terwijl daarna

		ss. Breedijk.							ss. So.					
		Br.	L.	Bar.	Wind.	Deining.	Zee.	Neer- slag.	Bew.	Br.	L.	Be		
1926														
18 Sept.	M.N.													
	4													
	8													
	12													
	4													
	8													
19 Sept.	M.N.													
	4													
	8													
	12													
	4													
	8													
20 Sept.	M.N.	39 42	65 25	57.2	N.	7	NNO.	7	6					
	4	39 53	64 57	55.5	N.	7	NNO.	7	6	1/4 R	9	40 17	67 50	61.
	8	40 04	64 28	56.0	N.	7	NNO.	7	6	1/2 R	8	40 25	66 16	59.
	12	40 15	63 57	56.0	NO.	6	NO.	7	5		7	40 29	65 26	58.
	4	40 21	63 15	55.2	ONO.	6	—	9	5		5	40 33	64 39	57.
	8	40 27	62 28	56.1	O.	5	—	9	4		7	40 38	63 54	57.
21 Sept.	M.N.	40 34	61 41	56.4	O.	4	—	4	3	2 R	8	40 42	63 08	57.
	4	40 40	60 54	54.1	O.	4	Z.	2	3		9	40 46	62 24	56.
	8	40 46	60 08	53.8	O.	4	Z.	2	3		10	40 50	61 39	56.
	12	40 53	59 21	52.2	ONO.	7	Z.	2	6	2 R	10	40 54	60 52	55.
	4	41 06	58 50	48.2	NO.	10	Z.	7	9	3 R	10	40 59	60 07	53.
	8	41 30	58 45	50.9	N.	8	NO.	7	7	3 R	10	41 02	59 28	53.
22 Sept.	M.N.	41 41	58 29	51.9	NW.	7	N.	7	6		9	41 06	58 48	53.
	4	41 41	57 53	52.9	NW.	7	—	9	6		9	41 10	58 09	55.
	8	41 41	57 13	54.7	NW.	7	NW.	7	6	1/2 R	9	41 13	57 28	56.
	12	41 41	56 31	55.8	WNW.	6	NW.	7	5	1/2 R	7	41 17	56 45	57.
	4	41 44	55 43	55.9	WNW.	6	NW.	7	5	1/4 R	10	41 22	55 58	58.
	8	41 47	54 55	57.2	WNW.	5	NW.	3	4	1 R	10	41 26	55 09	58.

de van uit het Zuiden opkomende kern van lagen druk met orkaanwind achter de „Jan van Nassau” langs naar het N. trok.

Ook op de „Breedijk” was men zich op 21 September van de nabijheid van het centrum bewust; op den middag van dien dag ($40^{\circ}53' N.$, $59^{\circ}21' W.$) werd de koers van N. 80° O. verlegd op 60° , nadien op 8° , ten einde, zooals de journaalhouder schrijft, „het centrum van de depressie, dat naar gissing van het Z.O. kwam oploopen, te ontwijken”. Uit de verandering van windrichting blijkt echter, dat de depressie harder liep en zich noordoostelijk van de „Breedijk” moet hebben verwijderd.

De „Sommelsdijk” ten slotte stond vóór 21 Sept. het verst om de West,

1 s d i j k.					ss. Jan van Nassau.							
Vind.	Deining.	Zee.	Neer- slag.	Bew.	Br.	L.	Bar.	Wind.	Deining.	Zee.	Neer- slag.	Bew.
					39 37	65 59	62.8	ONO. 8	—	9	6	10
					39 49	65 48	63.0	NO. 8	—	9	6	10
					40 03	65 40	64.5	NNO. 8	—	9	7	5
					40 02	66 14	64.9	NO. 9	—	9	7	7
					40 11	66 13	62.3	N. 9	—	7	7	3
					40 19	66 11	62.9	NNO. 9	—	7	7	0
					40 26	66 09	60.8	N. 10	—	7	7	1
					40 33	66 07	60.1	NNO. 9	—	7	7	9
					40 41	66 05	61.8	NO. 8	—	9	7	10
					40 48	65 54	60.3	NO. 8	—	9	7	10
					40 52	65 20	58.5	NNO. 7	—	9	7	10
					40 55	64 33	59.3	NNO. 6	—	9	5	10
NW. 4	ONO. 1	3		8	40 55	63 51	58.6	NNO. 7	—	9	5	10
NO. 5	ONO. 1	4		9	40 55	63 07	57.1	NNO. 6	—	9	5	10
NO. 6	ONO. 6	5		10	40 55	62 18	57.9	O. 6	—	9	5	1/4 R
NO. 6	ONO. 6	5		10	41 07	61 33	59.8	O. 5	—	9	5	7
NO. 6	ONO. 6	5	1 R	10	41 07	61 14	58.4	OZO. 5	ZO. 2	4	3	2
NO. 5	—	4	4	9	41 07	60 21	59.4	OZO. 4	ZZO. 2	3	4	1
NO. 4	—	4	2	8	41 07	59 27	58.9	OZO. 3	ZZO. 2	3	3	4
NO. 3	—	4	2	8	41 07	58 38	57.4	ZZO. 5	ZZO. 2	4	4	8
NO. 4	—	4	3	9	41 07	57 46	57.1	OZO. 5	ZZO. 2	4	4	1/4 R
NO. 4	—	4	3	8	41 07	56 57	54.4	OZO. 6	—	3	5	1/4 R
N. 7	—	9	6	10	41 07	56 04	53.1	ZO. 7	—	9	7	2 1/2 R
NW. 10	—	9	9	10	41 07	55 44	52.0	Z. 11	—	7	7	3 1/2 R
NW. 9	—	9	8	8	41 07	55 44	44.0	ZZW. 12	—	7	9	3 1/2 R
NW. 9	NW. 7	8		6	41 07	55 44	52.6	W. 10	—	7	7	2
NW. 8	NW. 7	7		9	41 07	55 44	57.6	WNW. 7	—	7	6	8
WNW. 7	WNW. 7	6		7	41 16	55 55	61.3	WNW. 6	—	7	6	9
WNW. 6	WNW. 7	5		9	41 16	55 02	61.1	WNW. 5	—	2	4	1/4 R
WNW. 5	N. 2	4		8	41 16	54 08	61.0	WNW. 3	—	1	3	8

maar kwam, door koers en vaart te behouden, het stormveld iets nader dan de „Breedijk”.

De conclusie welke wij aan vorenstaande behandeling van den storm op ongeveer 40° breedte zouden willen vastknoopen is, dat, indien men een behoorlijke kans wil hebben op meer succes om het stormveld met het minste oponthoud geheel mis te loopen, men op hogere breedte moet beschikken over een prognose niet alleen wat betreft de beweging van het centrum van lagen druk, maar ook wat aangaat de verplaatsing van de gebieden van hoogen druk. Een dergelijke prognose aan boord op te stellen brengt implicite mede het dagelijks teekenen van weerkaartjes, bijv.

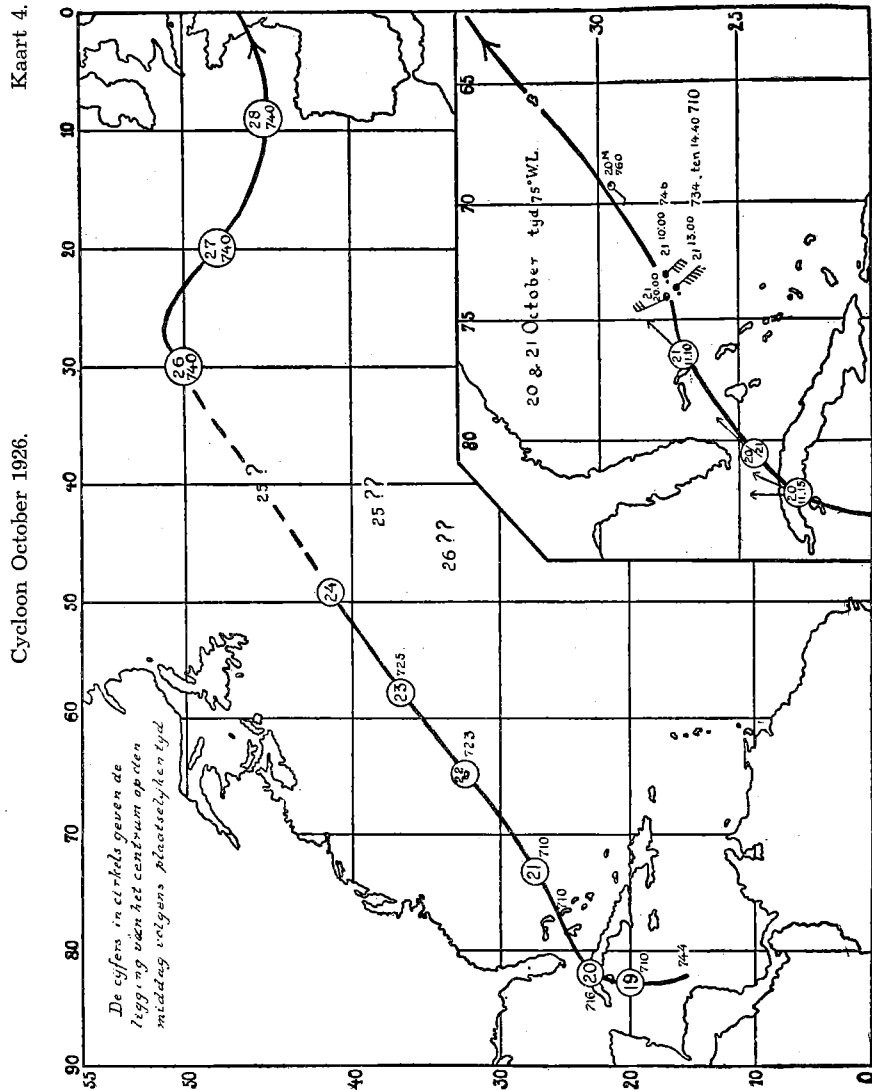
aan de hand van het door Arlington uitgeseinde „Meteo Amérique Atlantique”, zoo noodig aangevuld met door uitwisseling verkregen gegevens van andere schepen. Dit geregeld teekenen van synoptische kaartjes — en degene die er zich mee bezig houdt zal ondervinden dat hij steeds over meer gegevens zou wenschen te beschikken dan hem ten dienste staan — zal vanwege den er mede gevorderden tijd op vele schepen bezwaren geven (toch gaat men er gelukkig blijkens de meteorologische journalen hoe langer hoe meer toe over), welke bezwaren echter voor een goed deel worden ondervangen indien de instrumenten voor beeldoverbrenging (zie April-aflevering „De Zee”, 1927) volmaakt zullen zijn en de verstreking ervan tot de uitrusting van een zeeschip zal behooren. Er blijft dan nog te verlangen de noodige vaardigheid, om uit de weerkaartjes de juiste conclusies te trekken. Daartoe is het zelfteekenen van kaartjes een zeer goede oefening, weshalve men dit nimmer moge nalaten indien de gelegenheid er toe beschikbaar is. Maar daarmee is men er nog niet geheel en al. De beweging van het centrum van lagen druk houdt verband met de ligging van de gebieden van hoogen druk, maar dit geldt niet alleen op zeeniveau maar ook voor de hoogere luchtlagen en de volledige meteorologische regel luidt dan ook: dat de verplaatsing zal geschieden met het gebied van *hoogen druk* en het gebied van *hoogste temperatuur* rechts. De verplaatsing van de kern van lagen druk wordt dan gegrond op de verdeling van den luchtdruk (de ligging der isobaren) in hoogere niveau's en zonder tekort te willen doen aan het meteorologisch inzicht van het meerendeel onzer gezagvoerders — het tegendeel is waar — moge men inzien het nut van een prognose, opgesteld voor het oceaangebied door een ervaren meteoroloog aan boord van een drijvend station als de *Jacques Cartier*, *Jeanne d'Arc* of *Ville d'Ys* ¹⁾, nog beter op een vast station op de Azoren. Wat het onderhavige geval betreft, zoo kunnen wij ons zeer wel denken dat een ervaren meteoroloog, beschikkende over een voldoende hoeveelheid meteorologisch materiaal, aan de schepen het advies zou hebben gegeven om reeds bewesten 65° W. den koers te verleggen, teneinde *zuidelijk* van de nog resteerende kern van lagen druk te stoomen.

III B. *Cycloon van den 18en tot den 24en October. Kaart 4.*

Het tweede te behandelen geval in den Noord-Atlantischen Oceaen betreft den cycloon, welke op den 18en October in de Caraïbische Zee nabij Swan Island werd verkend. Hij nam een noordelijke richting, bij Pineo

¹⁾ Blijkens ontvangen weertelegrammen verricht dit laatste schip denzelfden dienst als de twee andere genoemde Fransche schepen (zie het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1923 blz. 777, 1925 blz. 60, 204, 698, 1927 blz. 82).

Island boog hij geleidelijk naar het NO. om, trok op 22 October over Bermuda en vervolgde verder zijn weg in NO.lijke richting. Het mete-



orologisch journaal no. 1831 van het ss. „Maasdam”, 19 October op reis van Havanna naar Vera Cruz, bevatte belangrijke berichten omtrent de plaats van het centrum op den 18en en den 19en; het journaal no. 1781 van het ss. „Westerdijk”, 21 October vertrokken van Newport News

naar het Kanaal, omtrent de plaats op den 24en. Daarna is het verloop minder zeker. Monthly Weather Review Oct. 1926 vermeldt als plaats van het centrum op den 25en ongeveer 38° N., 43° W., alwaar, of nog iets zuidelijker (33° N., 47° W.) de cycloon op den 26en zou zijn opgevuld. Het lijkt meer waarschijnlijk, dat het centrum met behoud van richting en snelheid van ongeveer 20 km per uur zijn weg zou hebben vervolgd en het is dan te vereenzelvigen met een kern van lagen druk, welke op 26 October gevonden wordt op ongeveer 50° N., 30° W. In dat geval zou hier of nog iets noordelijker (52° N.) de baan zich hebben omgebogen naar het OZO. met als plaats van de kern op den 27en 48° N., 20° W., terwijl de storing op den 28en als zware depressie over de Golf van Biskaje is getrokken om op 29 October samen te smelten met een uitgebreid gebied van lagen druk, hetwelk zich van daar tot in Finland uitstrekke.

De in de kaart geschreven lage barometerstanden geven reeds eenig denkbeeld van de krachten, welke van den cycloon kunnen zijn uitgegaan; vermelden wij nog de navolgende gegevens.

Havanna, 20 October 11 v.m. barometer 716, windkracht 12 volgens opgave van het Duitsche ss. „Toledo” (H.A.L.) ¹⁾. De anemometer aan den wal noteerde 43 m/sec, toen de windtoren omwoei. Een barograaf noteerde als laagste aanwijzing bij een hevige stormvlaag 700 mm.

Abaco, grootste windsnelheid 51 m/sec.

Bermuda geeft op de grootste windkracht 57 m/sec te hebben onderzonden na het passeeren van het centrum, waarmede een stilte van ongeveer 1 uur gepaard ging.

Van Cuba wordt medegedeeld, dat de cycloon zooveel schade veroorzaakte dat hij gerekend moet worden tot de zwaarste, welke dat eiland hebben getroffen.

Geen wonder dan ook, dat de weertelegrammen uit Amerika ervan melding maakten in de navolgende bewoordingen:

„A tropical disturbance of great intensity, central over western Cuba a short distance south of Havana moving north or northnortheast every precaution should be taken by vessels in central and southern Florida waters, Florida Straits and western Bahamas”.

Maar wel doet het vreemd aan dat — na de talrijke artikelen over cycloonnavigatie welke in den loop der jaren in dit tijdschrift werden geschreven — een Nederlandsch schip na de ontvangst van dit bericht en

¹⁾ Annalen der Hydr. 15 Januari 1927.

koersende naar het gebied waar het stormcentrum zich bevindt, handelt of er geen vuiltje aan de lucht is.

Bedoeld schip bevond zich op 20 October op reis van het Engelsch Kanaal naar Texas, volgens middagbestek op $29^{\circ}25' N.$, $69^{\circ}16' W.$, goed weer, lichte koelte, aneroid-barometer 760 (2 mm beneden normaal) en ontving toen bovenvermelde stormwaarschuwing.

Des avonds op de E.W. kromp de wind tot Z. 4, bar. 757 (5 mm beneden normaal), toenemende wind en zee, zwaar bewolkte hemel, buiig weder, zware bliksem en weerlicht in het ZW. en W.

Den 21sten ten 10 h v.m. kromp de wind tot ZO., kracht 8 à 9, gepaard gaande met zware regenbuien, hooge zee, bar. 746 (16 mm beneden normaal) steeds dalende.

De koers blijft behouden, *ook nog* na ontvangst ten 10h30 v.m. van het weerbericht: „*Center of tropical disturbance which was central last night $24^{\circ}30' N.$, $80^{\circ}30' W.$ is moving northeastward*”.

Zelfs op de ten 11h20 v.m. aan boord ontvangen stormwaarschuwing: „*Tropical disturbance of great intensity central about lat. 27° long. $76^{\circ}30'$ moving northeast extreme caution advised vessels in its path special observations requested*” wordt niet onmiddellijk gereageerd. Eerst op of na den middag bij barometer 742, verstopte lucht met hevige regenbuien, hooge wilde zee, wind ZO. 8 in kracht toenemend, besloot de gezagvoerder vaart te minderen en met den kop op zee te gaan liggen. Ten 1 uur was de wind ZO. tot ZZO. met hevige orkaanvlagen, bar. 734 snel dalend; ten 2h30 had de wind zijn maximum bereikt en was het uitzicht totaal belemmerd door het overwaaiend zeewater; ten 2h40 had de barometer met 710 mm zijn laagsten stand bereikt, de lucht begon in het ZZW. te breken, de wind nam snel af en ruimde tot Z. en ZW.

Ten 2h50 n.m. woei er een frissche ZW.lijke koelte, de lucht was helder wolkdrijvend, maar zware brekers liepen op het schip aan, *waardoor schip en machines hevig te lijden hadden*.

Ten 3h20 begon de barometer langzaam te rijzen, ten 3h30 schoot de wind plotseling uit tot W. met hevige orkaankracht en zware regenbuien. Ten 3h45 bar. 714, ten 4h 719, ten 4h30 730, wind tusschen WNW. en NW. gepaard met hevige regenbuien.

Het ergste was voorbij. Barometerstand ten 5h 736, ten 5h30 741. De lucht begon te breken in het NW., de wind nam zeer snel in hevigheid af, doch nog steeds liepen zeer hooge brekers op het schip aan, waardoor dit zwaar werkte.

Gaandeweg werd het weer beter, terwijl de zee vlug afnam.

Ten 8h werd een stersbestek verkregen, $27^{\circ}25' N.$, $73^{\circ}55' W.$ De ba-

rometer stond toen 752, wind was NNW. 6, hooge dooreenloopende deining, afschoonende lucht; er werd besloten de koers te vervolgen.

Was het te veel gezegd dat wij schreven op blz. 61 „gebrek aan inzicht in cycloonnavigatie”? Het gedrag van den barometer alleen was reeds weinig geruststellend en hieruit kon blijken dat het centrum snel werd genaderd. Verwonderlijk mag het worden genoemd dat 21 October 10h v.m. nog niets gebeurt om het centrum te ontloopen. De ZO.-wind 8 à 9 wijst op een centrum in ongeveer WZW.lijke richting, de barometer (745) wordt steeds lager, toch blijft men in WZW.lijke richting doorstoomen. Wij hebben ons afgevraagd of men aan boord op de E.W. van 20 October en in den daaropvolgenden nacht zich wel rekenschap heeft gegeven van den toestand en hebben daarom nadere inlichtingen gevraagd. Het antwoord was weinig bevredigend, de gezagvoerder beriep zich op *zijne* uit de praktijk opgedane ondervinding omtrent de baanrichting van cyclonen en geeft daardoor blijk van een miskennis van de ondervinding van zoovele anderen, welker gezamenlijke ondervinding gecompileerd wordt teruggevonden in de publicaties van het Kon. Ned. Meteor. Instituut, en hij vergeet daarbij dat tegenover een dusdanig groot aantal waarnemingen waarop deze publicaties berusten, de ondervinding van een *enkeling* vrijwel in het niet verzinkt.

Laten wij hopen, dat bovenstaand geval van slecht inzicht in cycloonnavigatie het laatste is wat als leering van anderen in „De Zee” behoeft te worden behandeld. Het verlies aan tijd en kolen door omstoomen bij tijdig koersveranderen, zoo noodig zelfs bij terugstoomen, zal in het algemeen niet opwegen tegen dergelijke verliezen, indien het schip in het centrum van een tropischen cycloon geraakt. Wij wijzen er bovendien op, dat van een tropischen cycloon de intensiteit zelden te voren juist te schatten is, zoodat men voor elken op zijn hoede moet zijn, en voorts, dat er tropische cyclonen voorkomen, waarin zelfs de grootste schepen gevaar loopen. Degenen, die zich in de leer der cycloonnavigatie nog niet volkomen thuis gevoelen, verwijzen wij — behalve naar wat dienaangaande in de leerboeken der meteorologie voorkomt — naar de publicaties van het Kon. Ned. Meteor. Instituut no. 104, atlas Indischen Oceaan, maanden Juni, Juli, Augustus en no. 110, atlas Atlantischen Oceaan voor dezelfde maanden.

Als slot nog een opmerking voor enkele reederijen. Waarom de schepen niet met een kwikbarometer uitgerust, waardoor de veilige navigatie wordt verhoogd, indien het instrument met verstand wordt gebruikt in gebieden waar tropische cyclonen voorkomen? Is die verhoogde veiligheid niet een honderd gulden waard? Een aneroïdebarometer is voor het beoogde doel

— om de afwijkingen van den luchtdruk van de normale waarde na te gaan — een niet-voldoend betrouwbaar instrument. H.K.

WEST-INDISCHE ORKANEN EN MINDER KRACHTIGE STORMEN IN DEN ATLANTISCHEN OCEAAN.

In Supplement No. 24 „Monthly Weather Review” geeft Charles L. Mitchell een belangrijke bijdrage betreffende bovenstaand onderwerp. Door den schrijver werden de banen van alle tropische stormen in den Atlantischen Oceaan, de Caraïbische Zee en de Golf van Mexico opnieuw geteekend vanaf 1887 tot 1923, hoofdzakelijk met behulp van gegevens ontleend aan de *Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean*. Het resultaat van dit onderzoek bevestigde de meening, dat West-Indische orkanen *nooit* ontstaan in het oostelijk tweederde deel van de Caraïbische Zee.

Enkele resultaten omtrent frequentie, banen en gebied van oorsprong, aan deze publicatie en aan enkele andere bronnen ontleend, worden hieronder gegeven.

De baan van één der gevaarlijkste West-Indische orkanen, met een laagsten barometerstand minder dan 700 mm, werd op bijgaand kaartje geteekend; het betreft dien van 14—22 October 1924. Hierop zijn tevens aangegeven de routen van twee schepen der Holland-Amerika Lijn, waarvan er één in het centrum geraakte en het andere maar nauwelijks vóór het stormveld passeerde. Een beschrijving van de weersgesteldheid en een afschrift van de meteorologische journalen Nos. 718 en 663 voor de meest kritieke dagen werd hierbij gevoegd.

Aan het slot zijn eenige der belangrijkste werken vermeld, waarin meerdere gegevens omtrent het bovenstaande onderwerp te vinden zijn.

Tropische stormen worden, in het beschouwde zeegebied, alleen ten Noorden van den equator waargenomen. Zij ontstaan in den Oceaan (gewoonlijk tusschen 9° en 20° N.B.), in het westelijk deel der Caraïbische Zee of in de Golf van Mexico.

Onder orkanen worden die stormen verstaan, waarin een windsnelheid van minstens 60 zeemijlen per uur wordt waargenomen (windkracht 12).

Het stormseizoen loopt van Juni tot November; van de 239 stormen, die van 1887—1923 werden waargenomen, kwamen slechts enkele in Mei en December voor.

De frequentie voor de verschillende maanden volgt hieronder:

*Frequentie van West-Indische orkanen en andere tropische stormen
in den Noord-Atlantischen Oceaen (1887—1923).*

	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Seizoen
Aant. stormen	1	16	17	39	78	71	15	2	239
Percentage	—	7	7	16	33	30	6	1	
	Orkanen	Twijfelachtig.	Gewone stormen	Totaal.					
Mei	0	0	1	1					
Juni	6	5	5	16					
Juli	10	3	4	17					
Augustus	32	3	4	39					
September	46	15	17	78					
October	26	23	22	71					
November	2	6	7	15					
December	0	2	0	2					
Totaal	122	57	60	239					
Percentage	51	24	25						

Voor de belangrijkste maanden valt het volgende op te merken:

Juni. Het ontwikkelingsgebied ligt in de Golf van Mexico of in de Caraïbische Zee ten Westen van 80°W.L. Ontstaan de stormen in dit laatste zeegebied, dan bewegen zij zich verscheidene dagen in NW.lijke richting alvorens om te buigen. Het aantal orkanen is gering.

Juli. In deze maand ontstaan de meeste stormen ten Oosten van de Caraïbische Zee; slechts enkele ontwikkelen zich in dit zeegebied of de Golf van Mexico. Hoewel het aantal stormen slechts weinig is toegenomen, is de kans op een orkaan veel grooter geworden.

Augustus. Een groot percentage der stormen ontstaat in de nabijheid der Kaap Verdische Eilanden en trekt ten Zuiden of ten Noorden van Cuba westwaarts. De overige bewegen in NW.lijke richting, waarbij het buigpunt ligt tusschen 25°—30° N. en 50°—70° W. Bijna alle Aug.-stormen, die ten Zuiden van Cuba passeeren, trekken in de richting van Centraal-Amerika en loopen vol, zoodra zij boven land gekomen zijn.

September (1e helft). Het ontwikkelingsgebied ligt in de nabijheid der Kaap Verdische Eilanden of ten Oosten of Noordoosten van de Kleine Antillen; een klein aantal stormen ontstaat in het westelijk deel der Caraïbische Zee. Deze laatste deelen het lot der ten Zuiden van Cuba passeerende Augustus-stormen. De overige trekken in NW.lijke richting met een buigpunt veelal in de nabijheid der Bermuda's of ten Oosten daarvan. Het aantal orkanen is belangrijk toegenomen.

September (2e helft). Het aantal stormen, dat in het westelijk deel der Caraïbische Zee ontstaat, is toegenomen, terwijl het ontwikkelingsgebied in den Oceaan zich bepaalt tot dat beoosten de Antillen. Het buigpunt ligt



op ongeveer 25° — 30° N. en ten Westen van 65° W.L. In de tweede helft van September is het aantal orkanen en stormen sterk verminderd.

October (1e helft). Het is merkwaardig dat het aantal weer toeneemt en zelfs tweemaal zoveel bedraagt als dat in de laatste helft der voorafgaande maand. De grenzen van het ontwikkelingsgebied zijn weinig veranderd. De banen zijn zeer grillig tengevolge van den invloed op de richting van beweging der stormen, uitgeoefend door in den weg tredende ge-

bieden van hoogen druk, die over het zuidelijk deel der Vereenigde Staten in oostelijke richting trekken.

October (2e helft). Na het midden van October loopt het stormseizoen ten einde. Slechts weinig orkanen worden waargenomen en zelden wordt de Golf van Mexico door deze bezocht. De richting van beweging vóór het buigpunt is meest WNW. tot NNW. Een bepaald ontwikkelingsgebied is niet aan te geven.

November. Het aantal stormen in deze maand is zeer gering; sinds 1886 werden slechts twee orkanen waargenomen. Het ontwikkelingsgebied ligt in het westelijk deel der Caraïbische Zee en ten Oosten en ten Noorden van de Antillen. De baanrichting vóór het buigpunt is meest N. tot NNW.

Vele tropische stormen loopen reeds ten Zuiden van 35° tot 45° N. vol; van andere, die als depressies der gematigde breedte noordelijker trekken, zijn de banen gevolgd tot de kust van Noorwegen, de omgeving van IJsland en de kust van Groenland.

Het toenemen der stormfrequentie tot een maximum in den nazomer kan op de volgende wijze verklaard worden. Het gebied van stilte en veranderlijke winden (de doldrums), waarin de tropische cyclonen ontstaan, verschuift naar het Noorden en Zuiden met de declinatieveranderingen der zon. Hierbij treedt een verlating op van 2 à 3 maanden, zoodat de doldrums in Augustus of September het noordelijkst liggen n.l. gemiddeld tusschen 10° en 15° N. op 25° — 30° W.L. De invloed der aardrotatie en dus ook de afwijkingshoek ten opzichte van den gradient is dan het grootst.

Naar een minimum, hoofdzakelijk ontstaan tengevolge van in hoogere lagen optredende thermische invloeden, waarbij waarschijnlijk ook de straling een rol speelt, stroomt de lucht aan Noord- en Zuidzijde in tegengestelde richting. Betreft het een gebied van geringe afmetingen, dan zal een, oorspronkelijk uit het NO. waaiende wind snel van richting moeten veranderen, om aan de Zuidzijde van den lagen druk ZW. te worden. De NO. wind waait bij een bepaalden gradient met een overeenkomstige snelheid. In het sterk gekromd gedeelte der theoretische windbaan is deze gradient evenwel onvoldoende om een luchtdeeltje op die baan te houden, zoodat de wind uit het centrum gaat waaien en plaatselijke uitdieping hiervan het gevolg is. Hierdoor neemt de gradient toe, waardoor weer de oorspronkelijke windkracht toeneemt. Het luchtdeeltje zal nu grooter snelheid verkrijgen en de gradient in de sterke kromming der baan zal daardoor wederom onvoldoende blijken om een toenemend uitdiepen tegen te gaan. Dit verschijnsel versterkt zichzelf voortdurend, waardoor barometerdalingen worden waargenomen, zóó snel, dat zij niet door thermische oorzaken verklaard kunnen worden.

Tengevolge van de meerdere wrijving stroomt in de onderste lagen vochtige, warme lucht naar het centrum, waardoor de omstandigheden voor de oorspronkelijke ontwikkeling van het minimum zooveel gunstiger worden. Zulk een minimum moet men zich niet steeds voorstellen als een gebied, begrensd door gesloten isobaren. Een uitbocht (een knik) in deze lijnen, die reeds de kiem van een wervel bevat, is reeds voldoende voor het optreden van sterk gekromde windbanen.

Het is niet duidelijk, waarom in de eerste helft van October een toename van het aantal stormen valt waar te nemen, na een afneming in de 2^{de} helft van September. Mogelijk houdt dit verschijnsel verband met een korte periode van mooi stil weer en hoogen barometerstand gedurende de herfst in de Vereenigde Staten (Indian Summer), die ook wij in ons land kennen en door onze oostelijke naburen „alter Weibersommer” genoemd wordt.

De frequentie der stormen is voor de achtereenvolgende jaren zeer verschillend; zoo werden in 1887, 1888, 1891, 1893, 1901, 1909 en 1913 10 tot 16 stormen per jaar waargenomen, terwijl dit aantal in de overige jaren 2 tot 9 bedroeg. Dit verschil in frequentie kan o.i. verklaard worden door de bekende omstandigheid, dat de doldrums in het stormseizoen niet elk jaar aan een zelfde plaats zijn gebonden. Zelfs in den loop van één maand vallen hierin voortdurend verschuivingen waar te nemen.¹⁾

Wat de kenteekenen betreft, die wijzen op het bestaan van een tropischen storm, valt nog het volgende op te merken.

Deining. Bij de behandeling van den Swatow typhoon²⁾ werd reeds opgemerkt, dat een paar dagen voor dat de typhoon over Swatow trok, de vooruitlopende deining op den drempel van het vaarwater was waargenomen. Cline³⁾ meent, dat deze deining, die de belangrijkste is, aan de rechterachterzijde van het stormveld ontstaat en 12 tot 24 uur nadat het centrum de Golf is binnengekomen, merkbaar is op de kust van Mexico en van de Vereenigde Staten door den hoogen waterstand. De stuwing verplaatst zich dus met een snelheid van 45 tot 30 zeemijlen per uur. Zelfs valt uit de volgorde der plaatsen, waar achtereenvolgens een verhooging van het niveau wordt genoteerd, de verandering in richting van beweging van het centrum af te leiden.

Aanzien der lucht. Hooge bewolking van het Cirrus-type met halo-verschijnselen geeft op grooten afstand reeds een aanwijzing. Hierbij treden meermalen lange banden op, schijnbaar convergeerend in de richting van het centrum, terwijl ook de richting, van waaruit de boven- of midden-

¹⁾ C. S. D u r s t. The doldrums of the North Atlantic. *Marine Observer* 2 : 20, 1925.

²⁾ Zie blz. 194.

³⁾ Zie blz. 86.

wolken bewegen, dikwijls de peiling van het centrum aangeven. Op dit verband mag evenwel niet te veel vertrouwd worden, daar de Ci-wolken ook ontstaan kunnen zijn in stijgende luchtkolommen, die met den onderhavigen cycloon niets te maken hebben. De richting, waarin de strepen of banden zich uitstrekken, valt dan ook lang niet altijd samen met de richting van beweging dier wolken. Verwarring met valsche Ci., die zich boven de toppen der Cu.—Nb. vertoonen, komt bovendien veel voor.

Naarmate de afstand tot het stormveld kleiner wordt, vertoonen zich midden- en lagere wolken. Bij opkomst en ondergang der zon is de hemel veelal onheilspellend veelkleurig getint.

Weersgesteldheid. Het weer is ongestadig; de wind is abnormaal wat richting en kracht betreft. De aandacht wordt in het bijzonder gevestigd op den versterkten passaat, daar deze toeneming, in kracht alleen, niet zoo spoedig opvalt. De buien zijn aanvankelijk van korten duur en betrekkelijk onschuldig, doch later nemen zij toe in aantal en kracht. Dikwijls wordt op grooten afstand van het centrum een abnormale helderheid geconstateerd.

De hierboven behandelde voornaamste kenmerken worden in het algemeen reeds waargenomen op afstanden van het stormveld van 500 tot 1000 zeemijlen.

Binnen den afstand, die door het centrum in één dag wordt afgelegd (ongeveer 300 tot 400 zeemijlen) wijzen andere en meer betrouwbare teekenen op de nabijheid daarvan. De belangrijkste hiervan is ongetwijfeld het beneden den normalen stand komen van den barometer, terwijl deze langzaam maar zeker daalt en *de dagelijksche gang steeds zichtbaar blijft*.

De bewolking neemt steeds toe evenals windkracht en zegang. Wanneer het stormcentrum nog op behoorlijken afstand is wordt meermalen in de richting van het centrum een dichte donkere wolkenbank, rustende op den horizon, geobserveerd, die uren achtereen onveranderd van vorm kan blijven (bar of the cyclone). De afstand van het centrum, waarop de regen begint, is zeer verschillend. In de richting van het stormveld wordt veelvuldig weerlicht en bliksem waargenomen, doch ook krachtige convectorie in plaatselijke buien daarbuiten kan hiervan de oorzaak zijn.

Evenals de depressies in de gematigde zone, blijken de tropische stormen zich in een zoodanige richting te bewegen, dat het gebied van hoogen druk aan de rechterzijde blijft. Hadden wij dus alleen te maken met het maximum in den Oceaan op ongeveer 30° N.B., dan zou de baan hierdoor bepaald zijn, behoudens kleine wijzigingen tengevolge van de veranderingen in de grenzen van dit gebied.

Hierbij moet evenwel worden opgemerkt, dat de loop der isobaren

aan de oppervlakte alleen niet beslist. Afhankelijk van de hoogte van den storm ¹⁾, zal de luchtbeweging in een bepaald niveau invloed hebben op de richting van beweging, zoodat feitelijk alleen een isobarenkaartje voor die hoogte aanwijzing zou kunnen geven omtrent de vermoedelijke baan van het centrum.

Voor de samenstelling van een dergelijk kaartje missen wij evenwel de noodige temperatuurwaarnemingen op verschillende hoogten, om met behulp daarvan den luchtdruk op verschillende hoogten te kunnen berekenen. Wel kan uit de hoogere temperatuur aan de oppervlakte in het Azoren-maximum en de lager in een hoogedrukgebied over de Atlantische Staten vermoed worden, dat dit laatste op een zekere hoogte van weinig of geen beteekenis meer zal zijn, zoodat de richting van beweging van het centrum slechts door de ligging van het oceanische maximum zal bepaald worden. *Schijnbaar wordt dan de hooge druk doorbroken.*

Trekken afzonderlijke centra van hoogen druk over de Zuidelijke Staten in oostelijke richting en blijven deze ook op grooter hoogte van beteekenis dan kunnen deze, de stormbaan kruisende, een verder noordwaarts trekken van het centrum tijdelijk verhinderen en oorzaak zijn van een meer westelijke ombuiging.

Strekt het Azoren-maximum zich ook in de hoogere lagen tot over de Zuidelijke Staten uit, dan zal de ombuiging komen te vervallen en slechts een westelijke of westnoordwestelijke baanrichting overblijven. Het minimum loopt, boven land gekomen, veelal spoedig vol. Dit geval doet zich het minst voor in de 2^e helft van September en de maanden October en November, gedurende welke periode dus blijkbaar de invloed van het maximum in den Oceaan overheerscht.

Het ss. A, op weg van New-Orleans naar Rotterdam, bevond zich op den middag van 18 October op $\frac{26^{\circ}00' \text{ N.}}{85^{\circ}13' \text{ W.}}$; te ongeveer 11 v.m. was het volgende bericht van Tampa ontvangen:

Tropical storm, central about lat. 19 long. 85, has apparently moved slightly northwestward. Caution advised vessels bound Yucatan Channel, N.W. Carribean Sea and Florida Straits.

Het schip was toen dus meer dan 400 zeemijlen van het centrum verwijderd; de barometer aan boord was 2 mm beneden normaal en daalde

¹⁾ Omtrent de hoogte der tropische cyclonen zijn meerdere schrijvers het niet eens; volgens sommigen bedraagt deze niet meer dan 2000 m; anderen zoeken de grens hooger tot zelfs in het Ci-niveau. De laatsten rekenen dan niet alleen den wervel, doch ook de uitbocht van den isobaar in de hoogere luchtlagen tot den cycloon.

geleidelijk; de deining uit ONO. wordt matig genoemd, de wind komt uit dezelfde richting, kracht 6 (versterkte passaat).

Na den middag komt de eerste regenbui door, terwijl de deining toeneemt en de wind aanwakkert tot kracht 8; beider richting onveranderd. Tot middernacht worden verschillende koersen gestuurd, de vaart is afwisselend; de gemiddelde verplaatsing ongeveer 5 zeemijl per uur in ZO-lijke richting. De barometer is te middernacht 5 mm beneden normaal en blijft dalen.

19 October te ongeveer 11 v.m. wordt de tweede der hieronder vermelde waarschuwingen van New-Orleans ontvangen, terwijl even daarvoor nog een bericht werd opgevangen, dat blijkbaar aanwijzing gaf betreffende den toestand op den voorafgaanden avond. Deze berichten luiden als volgt:

Ontvangen 19/10/24, 3.40 mtg. Advisory 9 p.m.

Hurricane centre about 20 north 86 west, apparently moving directly northward attended by dangerous and shifting gales. Vessels bound for southeastern Gulf of Mexico and Yucatan Channel should exercise every precaution. Hurricane will probably pass through Yucatan Channel or over extreme western Cuba late tonight or Sunday morning. ¹⁾

Ontvangen 19/10/24, 4.45 mtg. Washington 10.30 a.m.

Hurricane centre approaching extreme western end of Cuba apparently moving northnortheastward attended by dangerous shifting gales, dangerous for vessels next thirtysix hours in Florida Straits, south eastern Gulf of Mexico and off southwest Florida.

Na den middag begint de barometer, die 9 mm beneden normaal staat, sneller te dalen. De wind blijft onveranderd ONO. 8, hooge deining uit dezelfde richting; zware regen- en onweersbuien gaan gepaard met een verstopte lucht.

Te 8 n.m. waait een orkaan uit ONO. en daalt de barometer vanaf dit oogenblik tot 10.20 n.m. 44 mm, d.w.z. 19 mm per uur en bereikt een laagsten stand van 694.9 mm ²⁾). Van 10.15 tot 10.25 n.m. wordt het centrum gepasseerd op $\frac{24^{\circ}20' \text{ N.}}{83^{\circ}40' \text{ W.}}$; gedurende dien tijd is het stil, waarna de orkaan uit het Westen invalt en de barometer in 7 kwartier 33 mm

¹⁾ Sunday valt op 19 October.

²⁾ Aan de juist ontvangen „Pilote 1925 Heft 12” der „Deutsche Seewarte” ontleenen wij het volgende:

Het Duitsche ss. „Toledo” geeft als laagsten stand 688.8 mm te 3.30 n.m. van den 19den October op 23°10' N. en 83°40' W. met een daling van 20 mm tusschen 2 h en 3 h n.m. Is de standplaats van het schip juist, dan ligt de baan hier oostelijker dan op het kaartje staat aangegeven.

In zijn „Hurricanes of the West-Indies” noemt O. L. Fassig een stand van 705 mm als zelden voorkomende.

rijst. Op de dagwacht wordt weer windkracht 7, richting WNW., waargenomen.

Doordat het overkomende zeewater tot in de stookplaats was doorgedrongen, waren de vuren gedoofd en dreef het schip voor den wind in de richting van de Cubaansche kust, tot op den voormiddag van 21 October weder over de machines beschikt kon worden en Havana dien dag veilig werd bereikt.

Voor een volledig meteorologisch overzicht volgt aan het slot een uittreksel uit het meteor. journaal voor enkele wachten. Hieruit blijkt bovendien, hoe men aan boord onder de moeilijkste omstandigheden voortging met het verrichten der dagelijksche waarnemingen.

De beide op den voormiddag van 19 October ontvangen berichten geven, in onderling verband beschouwd, een duidelijk beeld van de positie van het centrum en de gevolgde baan. De werkelijke plaats van het centrum en de richting van beweging kloppen met de verwachting in het eerste bericht, dat de westpunt van Cuba Zondagmorgen gepasseerd zal worden.¹⁾

Gaat men op deze gegevens af, dan lijkt de kans om vóór het centrum over te loopen, gering. Het is bekend, dat een dergelijke onderneming op zich zelf reeds zeer gevaarlijk is. Bovendien maakt de duidelijke waarschuwing voor de omgeving van Florida en het zuidoostelijk deel van de Golf van Mexico alleen reeds deze manoeuvre niet raadzaam.

Uit de eigen waarnemingen aan boord, waaraan in de eerste plaats moet worden vastgehouden, blijkt nog, dat stoppen en vaartminderen geen voordeel opleverden; de constante wind- en deiningrichting en de voortdurende barometerdaling wezen op een naderbij komen van het centrum, dat vrijwel in dezelfde peiling bleef.

Op grond van het bovenstaande was het aangewezen nog op den voormiddag van 19 October in westelijke koersen heil te zoeken.

Te 11 v.m. van dien dag bevond het centrum zich in ZZW.lijke richting op ongeveer 150 zeemijlen afstand, indien voor de gemiddelde snelheid na het buigpunt 12 zm per uur wordt aangenomen. De barometer was toen ongeveer 8 mm beneden den normalen stand.

Uit het relaas der aan boord ondervonden misère blijkt wederom, welke geweldige krachten in het stormveld van een tropischen cycloon ontwikkeld worden, zoodat het gevaar in dit gebied, zelfs voor een krachtigen stoomer, niet onderschat mag worden.

In het op blz. 73 gegeven kaartje werd ook de route van het ss. B

¹⁾ Uit latere berichten blijkt, dat de orkaan den 19den vóór den middag de westpunt van Cuba passeerde.

geteekend, dat van Vera Cruz over Havana en door Straat Florida thuisvoer.

In het meteorologisch journaal van dit schip vinden wij de opmerking dat aan boord niet aan een ernstige storing werd gedacht, daar de dagelijksche gang van den barometer steeds zichtbaar bleef.

Meermalen is evenwel gebleken tot op welken korten afstand van het centrum de dagelijksche gang werd waargenomen. Uit dit feit mag men dus niets besluiten betreffende het niet aanwezig zijn van een centrum van storing.

Wel geeft hier de absolute stand aanwijzing, al moge het dan ook in het algemeen in mindere mate het geval zijn dan bij stormen in de Oost-Aziatische wateren. Deze stand was het laagste te 10 h n.m. van 16 October n.l. 755.9 (verbeterd voor den dagelijkschen gang) d.w.z. ongeveer 5 mm beneden normaal. De afstand tot het centrum bedroeg toen ruim 300 zeemijlen.

Het schip heeft Straat Yucatan aan de noordzijde gepasseerd, terwijl 200 zeemijlen ZO. daarvan zich een diep minimum ontwikkelde. Een snelle verplaatsing naar het Noorden van het centrum zou onmiddellijk gebleken zijn uit een overeenkomstig vlug dalen van den barometer aan boord. Dit had evenwel slechts geleidelijk plaats en toen de aslijn van de Straat veilig gepasseerd was, vertoonde zich weer een lichte toeneming van de luchtdrukking.

Met een maximum windkracht NO. 7 werd slechts tijdelijk afscheid van de storing genomen; men bereikte Havana op het oogenblik, dat het centrum zich in noordelijke richting begon te bewegen.

Den 19en October was deze haven gesloten in verband met het naderende stormveld. Toen den 20sten het gevaar geweken werd geacht vertrok het schip op den voormiddag.

Te 10 h v.m. werd van Key-West het volgende bericht ontvangen:

Hurricane centre about 25—30 North and 83—30 West; will be inland not far from Fort Meijers late this afternoon.

In verband met de plaats van het centrum, ontleend aan de gegevens van het ss. A ligt de baan iets oostelijker dan men uit dat weerbericht zou mogen opmaken. Uit de veronderstelling dat Fort Meijers op korten afstand gepasseerd zal worden, valt een ombuiging en een vermoedelijk NO.lijke bewegingsrichting op te maken.

De koers van het schip convergeert dus aanvankelijk een weinig, later belangrijk, met deze richting, terwijl het gevaar van oploopen van het centrum blijft bestaan. Dat het gevaar bij vertrek geweken wordt geacht houdt verband met inlichtingen van den Meteorologischen Dienst te Havana.

Te 8 h n.m. peilt het schip het centrum NNW. op ruim 100 zeemijlen afstand. Het weerbericht 20 October 10 h n.m. luidt:

Hurricane centre passing inland over Florida near Fort Meyers; it will probably reach eastcoast, near Jupiter inlet Tuesday forenoon. Caution advised vessels off east Florida coast next twentyfour hours.

Niet alleen uit de weerberichten doch ook uit den steeds dalenden barometer en den krimpenden wind blijkt, dat het centrum van den orkaan steeds meer genaderd wordt en dat dit bij het schip, dat wind en stroom mede heeft, achterblijft.

Uit de weerberichten blijkt, dat de oorspronkelijke snelheid van het centrum van 10 tot 12 zeemijlen per uur afneemt tot 7 à 8 mijl, welke laatste snelheid behouden blijft gedurende het passeeren van het schiereiland. Dit was een gelukkige omstandigheid voor het schip.

Hoe na 2.30 v.m. van den 21sten October genavigeerd werd is niet goed uit het journaal op te maken. Een poging om het centrum te ontloopen, door de route door het NW. Providence Channel te nemen, moest worden opgegeven vanwege het slechte zicht tengevolge van den voortdurenden regen in de nabijheid van het centrum. Door eerst noordoostelijk daarna noordwestelijk te sturen heeft het schip vermoedelijk een boog om het centrum heen gemaakt. Dank zij de geringe snelheid van het stormgebied boven het schiereiland kwam het schip veilig aan de Noordzijde. De plaats van het centrum te 10.20 v.m. van den 21sten October is ontleend aan een bericht van het motorschip „Mexico”, dat op dat oogenblik het centrum passeerde.

Toen maatregelen werden genomen om het stormveld door koersverandering te ontloopen was de afstand tot het centrum te klein, te meer daar men toen volle bewegingsvrijheid miste.

Alvorens Havana te verlaten heeft men zich aan boord bij den Meteorologischen Dienst vergewist of het gevaar geweken geacht werd. Daarna bleek evenwel uit weerberichten en uit eigen waarnemingen aan boord, dat het centrum genaderd werd en verzeild raken in het stormgebied in een betrekkelijk nauwe Straat niet uitgesloten was.

In een dergelijk geval is een poging om vóór het centrum over te komen gevaarlijk en verdient het aanbeveling bij te leggen of terug te keeren.

Het is opgevallen, dat in de beide meteorologische journalen zoo weinig melding wordt gemaakt van de afwijking van den barometerstand ten opzichte van den normalen, terwijl deze toch van zooveel belang is bij de cycloon-navigatie.

Op blz. 86 volgen eenige afwijkingen, ontleend aan de meteor. journalen der beide stoomschepen.

A.

Uittreksel van het Meteorologis

Datum. 1924.	Koers.	Breedte. N.	Lengte. W.	1). Her- leide druk 700+	Wind.		Toestand der zee.	
					Richting.	Kracht.	Richting deining.	Graad.
Oct. 19. M.N.	Div. koersen	25° 21'	84° 30'	58.3 58.0 57.8	ONO.	8		Z.
4	Afw. vaart	25° 08'	84° 15'	57.7 57.5	ONO. ONO.	8 8	D. ONO.	7
8	Gestopt			57.4 57.4 57.3 57.2	ONO. ONO.	8 8	D. ONO.	Z. 7
	Div. koersen			56.8 56.1 55.3	ONO.	8		Z.
M.D.	Afw. vaart	24° 43'	83° 46'	54.7	ONO.	8	D. ONO.	7
	Div. koersen			53.6 52.6 51.2	ONO.	8		Z.
4	Afw. vaart	24° 35'	83° 44'	50.0	ONO.	8	D. ONO.	7
8	Gestopt	24° 26'	83° 42'	47.2 43.8 41.0 38.9	ONO. ONO. ONO. ONO.	8 9 10 11	D. ONO.	Z. 8 7
				26.8 08.0	ONO. ONO.	12 12		Z.
20. M.N.	Gestopt	24° 18'	83° 40'	694.9 ²⁾ 719.0 27.8	WNW. WNW.	12 12	D. ONO./WNW.	9
4	Gestopt	24° 10'	83° 38'	30.9 34.1 37.0 40.3	WNW. WNW. WNW. WNW.	11 10 9 8	D. WNW.	Z. 9 7
8	Gestopt	24° 1'	83° 32'	42.7 45.7	WNW. WNW.	7 7	D. WNW.	Z. 7
M.D.	Gestopt	23° 53'	83° 35'	47.5 50.0	WNW. WNW.	7 7	D. WNW.	Z. 7

1) Niet verbeterd voor breedte.

2) te 10h 20 min.

naal. Stoomschip A.

Soort.	Bewolking.		Bewolkt gedeelte.	Zicht.	Weersgesteldheid, bijzonderheden enz.
	Van waar.	Soort.			
cu	ONO.		10		Stormachtig weder van 't ONO. Buiig wolkdrijvende lucht met toenemenden regen. Wind constant.
cu nb			10	7	
nb			9		
nb			9	6	
cu	ONO		9		Stormachtig weder van 't ONO. Buiig, wolkdrijvende lucht met harde regenbuien. Wind bleef gestadig waaien.
cu nb			9	6	
nb			9		
nb			9	6	
cu nb	ONO.		9		Stormachtig weder van 't ONO. Buiig, wolkdrijvende lucht met harde regenbuien.
nb			9	7	
nb			9		
nb			9	6	
cu nb	ONO.		10		Stormachtig weder van 't ONO. Dik verstopte lucht met zware regenbuien.
nb			10	6	
nb			10		
nb			10	6	
cu nb	ONO.		10	4	Geleidelijk toenemend tot zeer zware storm van 't ONO. Dik verstopte lucht met aanhoudenden slagregen en hevige onweersbuien, toenemende deining.
nb			10	3	
nb			10	2	
nb			10	1	
cu nb	ONO./WNW.		10	0	Orkaan van 't ONO. 10 ^h .15m tot 10 ^h .25m stil van wind, daarna orkaan van 't WNW.; zware slagregen en aanhoudend hevig onweder.
nb			10	0	
nb			10	0	
nb			10	0	
cu nb	WNW.		10	0	Orkaan van 't WNW. geleidelijk afnemend. Dik verstopte lucht met zware regenbuien. Afnemend onweder. Langzaam afnemende deining.
nb			10	1	
nb			10	3	
nb			10	5	
cu nb	WNW.		10	5	Afnemend tot harden wind. Buiig overdekte lucht met zware regenbuien.
nb			10	6	
nb			10	7	
nb			10	7	
cu	NW.		9		Ruw weder. Brekende lucht tot helder, wolkdrijvend. Afklarende tot heldere kim.
cu nb			8	8	
nb			7		
fr cu			9	8	

B.

Uittreksel van het Meteorolog

Datum. 1924	Koers.	Breedte. N.	Lengte. W.	1) Her- leide druk 700+	Wind.		Toestand der zee.	
					Richting.	Kracht.	Richting deining.	
16 Oct.								Z.
M.D.	N. 50° O.	22° 25'	88° 21'	57.5	NO.	7	D. NO.	Z.
				56.1				Z.
4	N. 50° O.	22° 31'	87° 43'	55.7	NO.	7	D. NO.	Z.
				55.8				Z.
8	N. 50° O.	22° 36'	87° 4'	56.1	NO.	7	D. NO.	Z.
	N. 32° O.							Z.
	N. 10° O.			56.3	ONO.	5		Z.
17. M.N.	N. 10° O.	22° 42'	86° 23'	56.4	Oost	7	D. ONO.	Z.
				56.1				Z.
4	Div. koersen om orkaan te ontwijken.	22° 48'	85° 43'	56.0	ONO.	6	D. ONO.	Z.
				56.7				Z.
8		23° 7'	85° 29'	57.1	NO.	6	D. ONO.	Z.
				57.8				Z.
M.D.	N. 10° O.	23° 9'	84° 54'	57.6	NO.	6	D. ONO.	Z.

1) Niet verbeterd voor breedte.

rnaal. Stoomschip B.

Bewolking.				Bewolkt gedeelte.	Zicht.	Weersgesteldheid, bijzonderheden enz.
Soort.	Vanwaar.	Soort.	Vanwaar.			
cu nb nb fr cu	ONO.	ci ci st	NO.	4	8	Ruw weer. Buiig, wolkdrijvende lucht.
cu nb nb fr cu	ONO.	a st ci st	ONO.	4 8 8 8	8 8 8 8	Ruw weer. Wolkdrijvende lucht.
cu nb nb fr cu	ONO.	ci st	O.	8 8 7 8	8 8 8 8	Ruw weer. Wolkdrijvende lucht.
cu nb nb fr cu	ONO.	ci st ci a cu	O.	8 8 8 8	8 8 8 8	Ruw weer. Jagende lucht. Van 9h tot 10 ^h .30m afnemende koelte, daarna weder toenemend. Ten 8 ^h .30m wind ruimend tot Oost, te 10 ^h .30m tot ONO.
cu cu nb	ONO.	a st ci st	O.	8 8 8 8	8 8 8 8	Ruw weer. Helder wolkdrijvende lucht
cu fr cu cu nb	NO.	ci ci st	O.	9 8 8 9	8 8 8 8	Ruw weer. Wolkdrijvende lucht.
cu fr cu cu nb	NO.			9 9 9 9	8 8 8 8	Ruw weer. Wolkdrijvende lucht.

Afwijkingen van den normalen barometerstand, afstand en peiling van het centrum.

Afstand tot en peiling van het centrum in zeemijlen:		Afwijking in mm:
400	ZtO.	— 1.5
300	ZZW.	— 3.7
300	ZZO.	— 4.1
240	ZZW.	— 3.9
190	ZZW.	— 5.0
140	ZZW.	— 7.4
140	NtW.	— 10.8
130	NNW.	— 11.2
120	NNW.	— 11.7
90	WNW.	— 13.8
90	ZZW.	— 11.2
70	Zuid	— 14.8

Wij zijn overtuigd, dat onze gezagvoerders, die meer vertrouwd zijn met tropische cyclonen, op eerbiedigen afstand van het centrum zouden gebleven zijn. Bij de beoordeeling der op beide schepen gevolgde navigatie houde men evenwel in het oog, dat de gezagvoerders der Holland-Amerika-lijn niet die ondervinding hebben, daarentegen gewend zijn aan lage barometerstanden en het winterstormgebied tusschen het Kanaal en New-York.

LITERATUUR.

Charles L. Mitchell: West Indian hurricanes and other tropical cyclones of the North Atlantic Ocean. Mo. Weather Rev. Suppl. No. 24, 1924.

E. B. Garriot: West Indian hurricanes. Bulletin H, U. S. Weather Bureau, 1900.

O. L. Fassig: Hurricanes of the West Indies bulletin X, U.S. Weather Bureau, 1913.

B. Vines: Cyclonic circulation and the translatory movements of West Indian hurricanes, U. S. Weather Bureau, Publ. No. 168, 1900.

Mrs. E. V. Newham: Hurricanes and tropical revolving storms. Geoph. Memoirs, No. 19, 1922.

I. M. Cline: Mo. Weather Rev. 48 : 127.

E. H. Bowie: Mo. Weather Rev. 50 : 173.

A. Schück: Zur Kenntnis der Wirbelstürme. Beiträge zur Meereskunde III. Selbstverlag des Verfassers. 1906.

P. M. van Riel.

TROPISCHE CYCLOON BEZUIDWESTEN HORTA, SEPTEMBER 1926.

Op blz. 61 werd melding gemaakt van drie cyclonen, welke in September 1926 in den Noord-Atlantischen Oceaan voorkwamen.

Deze opgave kan thans worden aangevuld met een vierden cycloon, welke op 22 tot 27 September zich ZW. van Fayal bevond, alzoo in een gebied dat betrekkelijk zelden door tropische cyclonen wordt bezocht; Mitchell¹⁾ vermeldt als aantal orkaanbanen ter plaatse (40° N., 30° W.) voorgekomen in het tijdvak 1887 tot 1923:

3 voor Augustus
3 voor September
3 voor October

totaal dus 9 in 37 jaar.

Onvoldoende gegevens waren reden waarom van dezen cycloon niet eerder melding werd gemaakt. Reeds was bekend, dat te Horta op 27 September 16h M.T.G. bij barometer 741, ZO.lijke winden met stormkracht waren voorgekomen, terwijl den volgenden dag de barometer met afnemenden wind nog tot 738 daalde; ook ontving het Kon. Ned. Meteor. Instituut de waarnemingen van het ss. „Samarinda” (meteorologisch journaal no. 1798) het welk — op weg van Norfolk naar Gibraltar — op 27 en 28 September benoorden Flores en Fayal was en daar gedurende een tijdperk van 32 uur stormwinden 8—10 ondervond uit NNW.lijke richting, later geleidelijk ruimend naar het NO. (laagste barometerstand 748.9).

Verder vernamen wij uit Monthly Weather Review September 1926 dat aan boord van het ss. „Delia Terzio” op 22 September bij barometer 724 op $29^{\circ}49'$ N., $46^{\circ}03'$ W., orkaanwinden — Zuid 10, later omlopend tot Noord 12 — waren waargenomen.

Het verband tusschen beide stormen kon worden gelegd na ontvangst van het meteorologisch journaal no. 1936 van het ss. „Venezuela”, dat op 25 September op ongeveer 35° N., 37° W. door de volle kracht van een cycloon werd getroffen.

Immers daardoor valt aan te nemen dat het op bovengenoemde dagen (22, 25, 27 Sept.) ondervonden stormweer valt toe te schrijven aan één-zelfde stormveld en wel aan een tropischen cycloon, waarmede zware orkaanwinden gepaard gingen, en die vanaf ongeveer 30° N., 46° W. op 22 September (barometer 724) zich in NO.lijke richting met een snel-

¹⁾ „West-Indian Hurricanes and other tropical cyclones of the North-Atlantic Ocean”. Suppl. no. 24 Monthly Weather Review, besproken in het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1925, blz. 355; zie ook publicatie no. 110 Kon. Ned. Meteor. Instituut, atlas Atlantischen Oceaan Juni, Juli en Augustus.

heid van ongeveer 7 mijl per uur verplaatste; op den 27sten lag hij met een kern van minstens 735 mm ongeveer 60 zeemijl bewesten Fayal, waar hij eenigen tijd stationair bleef, om daarna op te vullen of om de West te trekken, waaromtrent echter gegevens ontbreken. 1)

Uit het door den derden officier J. C. Lichtenauer bijgehouden journaal van het ss. „Venezuela” nemen wij het navolgende over:

Vrijdagmiddag 24 September 1926 op reis van Amsterdam naar West-Indië ons bevindende even ten zuiden van Flores, stond de barometer boven normaal en was langzaam zakkende. 's Avonds om 6 uur begon het harder te waaien, maar om 8 uur was de kracht nog maar 5/6. Om 9h30 woei het zoo sterk, (de wind was toen ongeveer dwars aan bakboord), dat de zonnetenten gerold moesten worden. Intusschen regende het vanaf 8h45 n.m. geregeld met harde buien. De wind bleef aanwakkeren tot kracht 10, terwijl de barometer voortdurend daalde ongeveer met een bedrag van 4 mm per uur. Om 12 uur werd besloten om te gaan bijliggen, met den wind op 2 streken aan bakboord, koers ZZO. (r.w.).

Om 3h15 n.m. nam de wind plotseling af, de zee en deining werden rustiger en de bewolking scheurde. Daarna windstilte. Om 3h30 had de barometer met 736.2 zijn laagsten stand bereikt. Het schip werd weer op koers gebracht. Ten 3h50 n.m. begon het uit het NNO. te waaien, kracht 5 en de deining kwam nu uit het Noorden.

Om ongeveer 4h20 n.m. werd de lucht plotseling overdekt met Stratus en Nimbus, terwijl het uitzicht belemmerd werd door een zwaren nevel, vermoedelijk ontstaan door het opgezweepte water, daar er slechts weinig regen viel. Om 4h30 werd het schip W. (r.w.) voorgelegd. De wind kromp naar het Noorden en steeg snel tot kracht 11 à 12. Een werkboot, welke buiten boord te loeft op tegen een barkoen gesjord hing, werd ten 4h40 door den kracht van den wind opgenomen over den barkoen getild en tegen het dekhuis op de bovenbrug geslingerd. De zee was toen nog slechts 5, terwijl geen water aan dek kwam. Deze orkaan hield met uitzondering van eenige kalme tusschenpoozen aan tot 8h v.m. Het zicht gedurende de zware buien was niet meer dan 1, terwijl het schaalcijfer voor de zee 8 niet te

1) Tijdens het afdrucken van dit artikel werd ontvangen het meteor. journaal no. 2002 van het ss. „Bennekom” op reis van Amsterdam naar Curaçao, hetwelk tusschen Fayal en Flores gedurende ruim 40 uren storm had en met orkaanvlagen (12) kort nadat de laagste barometerstand 733.7 op den middag van 27 September was waargenomen ongeveer 120 mijl Noord van Flores. De wind, tevoren NNW. schoot daarbij uit tot Z., om vervolgens geleidelijk te krimpen en met kracht 10, afnemend tot 8, gedurende ruim 24 uur uit noordelijke richtingen hoofdzakelijk uit het NNW., te blijven waaien.

Datum	Uur	Breedte.	Lengte.	Barometer Herteide druk	Wind.		Toestand der zee.			Neerslag.	Bewolking.		Weersgesteldheid, Bijzonderheden, enz.
					Richting.	Kracht.	Richting.	Schaalcijfer.	Deining.		Zee.	Schaalcijfer.	
Sept. 24	8	37°26'N.	33°34'W.	766.2									
	10			65.6									
	MD.	36°53'	34°21'	65.0									
	2			63.8									
	4	36°20'	35°10'	62.9									
	6			61.6									
	8	35°50'	35°53'	61.1									
	10			54.4									
	MD.	35°19'	36°39'	48.3									
	2			38.6									
25	4	35°03'	37°02'	36.2									
	6			46.8									
	8	34°55'	37°17'	55.7									
	10			59.3									
	MD.	34°36'	38°15'	61.5									
	2			62.9									
	4	34°07'	38°53'	63.8									
	6			65.1									
	8												
	10												
10													
8													
10													
8													
2													
6													

boven ging. Ten 8h15 v.m. klaarde de lucht in het Noordwesten op, in den loop van den morgen nam de wind in kracht af, kromp naar het Noordwesten om later in den nacht te ruimen naar het Noord-oosten en uit dien hoek als passaat te blijven waaien.

Aan bovenstaande mededeeling en extract-journaal valt nog het navolgende toe te voegen.

Ter plaatse waar het ss. „Venezuela” zich op 24 September bevond kan een barometerstand 766 als gemiddelde waarde van den luchtdruk worden aangenomen, maar op een betrekkelijk zoo hooge breedte (37°) behoeft een afwijking van eenige mm onder dien stand nog geen onrust te baren (uitloopers van de over den oceaan vanaf Noord-Amerika trekkende depressies reiken wel tot op de hoogte van Horta), zoodat het begrijpelijk is dat, al bleef de barometer op de A.M. dalen, en al bleef de windrichting vrijwel Oost en liep men dus blijkbaar de storing tegemoet, de gedachte aan een tropischen cycloon in dit zeegebied niet naar voren is gekomen. Zorgelijk werd de toestand op de E.W., na afloop waarvan men het schip dan ook deed bijliggen, maar zeer kort daarna bevond dit zich reeds in het centrum.

Men is aan boord van de „Venezuela” door dezen storm van tropischen oorsprong — waarvan men tevoren op geenerlei wijze bericht had gekregen — blijkbaar verrast. Om dergelijke verrassingen voortaan anderen te sparen, is het noodig dit oceaangedeelte ZW. van de Azoren te brandmerken als een gebied waarin tropische cyclonen — zij het ook sporadisch — voorkomen.

Het bovenstaand geval onderstreept echter tevens de wenschelijkheid om voor dit zeegebied meteorologische gegevens te verzenden aan een verzamelstation dat op bepaalde uren stormwaarschuwingen kan uitzenden en waarvoor dan voorloopig de Portugeesche Meteorologische Dienst in aanmerking komt, later wellicht een meteorologisch station op de Azoren.

H. K.

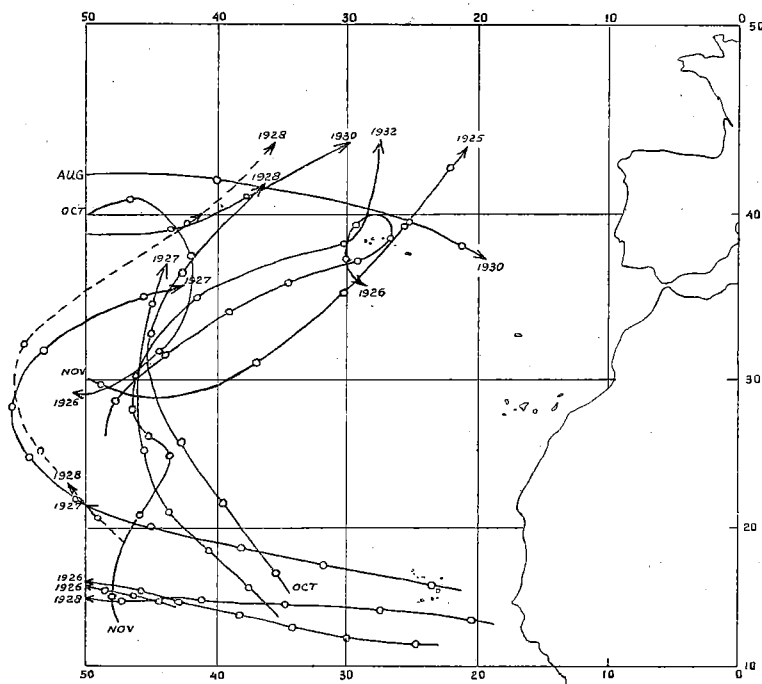
TROPISCHE CYCLONEN BEZUIDWESTEN DE AZOREN.

In het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1927, Juli-aflevering (deze publicatie blz. 87), is mededeeling gedaan van den tropischen cycloon, welke in September 1926 nabij de Azoren voorkwam, meer in het bijzonder om de aandacht er op te vestigen, dat het gebied bezuidwesten de Azoren niet vrij van tropische cyclonen is te achten. Aan de hand van Mitchell's kaarten ¹⁾ — welke overgenomen zijn in den atlas van den Atlantischen Oceaan

¹⁾ West Indian Hurricanes and other tropical cyclones of the North Atlantic Ocean. C. L. Mitchell. Monthly Weather Review, 1924, Suppl. No. 24.

(Juni—Augustus, September—November) — werd toenmaals voor de onmiddellijke nabijheid van de Azoren opgegeven: Augustus 3, September 3, October 3 tropische cyclonen in het 37-jarig tijdvak 1887—1923.

Tropische cyclonen bezuidwesten de Azoren in het 9-jarig tijdvak 1924—1932, voor September en andere maanden (Augustus 1, Sept. 8, Oct. 2, Nov. 2).



Ontleend aan Monthly Weather Review, December 1932.

Sindsdien heeft Mitchell een aanvulling van zijne cycloonbanenkaarten gegeven voor het 9-jarig tijdvak 1924—1932¹⁾. Vorenstaand kaartje is daaraan ontleend. Er blijkt, dat in het gebied nabij en bezuidwesten de Azoren tropische cyclonen veelvuldiger voorkomen dan in 1927 vermoed werd, en dat in het bijzonder de maand September een „kwade” maand is. In het kaartje is voor de banen van September duidelijkheidshalve de maandnaam achterwege gelaten.

In een der eerstvolgende afleveringen hopen wij uitvoeriger terug te komen op den cycloon van November 1932, met gelijktijdige behandeling der andere tropische cyclonen uit dit voor den Noord-Atlantischen Oceaan cycloonrijke jaar.

H.K.

¹⁾ idem Monthly Weather Review, 1932, December.

TROPISCHE CYCLONEN IN DEN ATLANTISCHEN OCEAAN OVER 1932.

De zeer belangrijke publicatie van C. L. Mitchell „*West Indian Hurricanes and other tropical cyclones of the North Atlantic Ocean, 1887—1923*”, in *Monthly Weather Review* 1924, Supp. no. 24, waarvan een extract is opgenomen in het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1925, no. 5, „P. M. van Riel: West-Indische orkanen en minder krachtige stormen in den Atlantischen Oceaen”¹⁾ en bovendien in den atlas van den Atlantischen Oceaen voor de kwartalen Juni—Augustus en September—November, werd door dien schrijver vervolgd voor de jaren 1924—1932 in datzelfde tijdschrift, December 1932.

De volledige opgave van tropische cyclonen voor het tijdvak 1887—1932 luidt thans als volgt:

	Orkaan kracht. 1	Twijfel- achtig. 2	Geen orkaan kracht. 3	Totaal.	Per- centage.
Mei	0	1	1	2	1
Juni	7	6	6	19	6
Juli	11	4	4	19	6
Augustus	44	6	4	54	18
September	60	17	22	99	33
October	30	29	22	81	27
November	5	7	10	22	8
December	0	2	0	2	1
Totaal	157	72	69	298	
Percentage.....	53	24	23		

waarin — evenals vroeger — de onderverdeling in klassen bepaald is door:

1. Stormen met orkaankracht, waarbij tenminste windsnelheden van 60 miles per hour²⁾ zijn gemeld;
2. stormen waarvan de intensiteit twijfelachtig is wegens een onvolledig aantal berichten;
3. stormen waarvan aangenomen moest worden, dat orkaankracht niet werd bereikt.

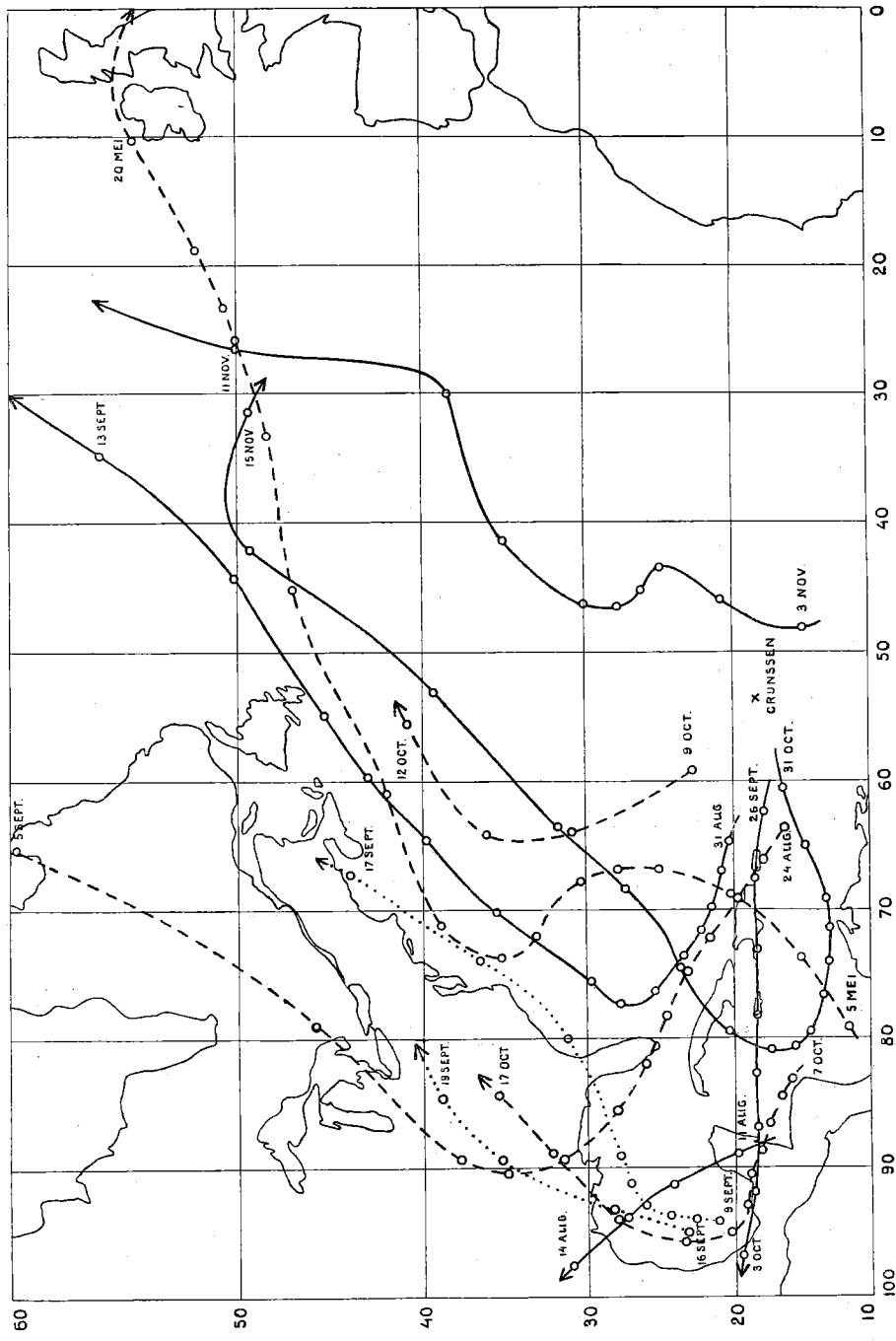
De tabel toont, wat frequentie van voorkomen over de maanden betreft, weinig verandering met de vroeger gepubliceerde.

¹⁾ Zie deze publicatie blz. 71.

²⁾ Dit zijn „statute miles” en deze waarde komt overeen met 27 m/sec d.i. kracht Beaufort 11. Beaufort 12 vangt aan bij een windsnelheid van 29 m/sec, welk bedrag voor oogen te houden is bij het realiseeren der zeer hoge windsnelheden in dit artikel genoemd en welke alle in meters per seconde zijn herleid.

Hier zij tevens medegedeeld, dat alle in dit artikel genoemde luchtdrukwaarden gecorrigeerd zijn voor temperatuur en zeeniveau, echter niet voor de breedte.

Kaart 1. Cycloonbanen over 1932.



De volledige jaar-frequentie wordt thans als volgt gegeven:

1887	16	1897	5	1907	4	1917	2	1927	7
1888	10	1898	8	1908	6	1918	4	1928	6
1889	8	1899	5	1909	12	1919	4	1929	2
1890	1	1900	6	1910	4	1920	4	1930	2
1891	11	1901	10	1911	2	1921	6	1931	8
1892	9	1902	4	1912	8	1922	5	1932	11
1893	11	1903	8	1913	4	1923	5		
1894	6	1904	9	1914	2	1924	8		totaal 298
1895	6	1905	3	1915	5	1925	3		
1896	6	1906	9	1916	13	1926	10		

Qua aantal cyclonen was 1932 een der „top”jaren, er waren er onder van groote intensiteit, van verschillende kwam iets wetenswaardigs aan het licht en het leek het beste — zij het ook wat laat — het geheel de revue te laten passeeren, waardoor tevens een vrij volledig beeld wordt gegeven van de gevaren, waaraan de scheepvaart in den Noord-Atlantischen Oceaan als gevolg van tropische cyclonen bloot staat. Maar ook zal uit het artikel nog eens blijken: 1ste, hoe gevaarlijk het is *uitsluitend* op berichten van plaats en verplaatsing van het cyclooncentrum af te gaan; 2de, de wenschelijkheid om scheepsweerberichten aan landstations te doen toekomen, ten einde deze in staat te stellen nauwkeuriger prognosen te doen maken.

De in kaart 1 geteekende banen voor het jaar 1932 (Mei 1, Augustus 3, September 3, October 3, November 1) zijn ontleend aan de genoemde Amerikaansche publicatie. Vergelijkt men de trekrichtingen van de 1932-cyclonen met de cycloonbanenkaarten uit den atlas (voor Mei is geen kaart aanwezig), dan blijkt, dat de banen van den cycloon 31 October—15 November en die van 3—11 November iets bijzonders hebben — waarop wij zoo straks terugkomen — terwijl de andere alle vallen in het kader, zooals dat blijktens de cycloonbanenkaarten voor de betrokken maand te verwachten is.

Aan het tijdschrift „Monthly Weather Review”, verschillende meteorologische journalen en enkele andere bronnen, ontleenden wij de navolgende bijzonderheden omtrent deze stormen.

11—14 Augustus. Het begin van dezen cycloon werd aangeduid door een geringe storing in de Golf van Honduras op den 10den. Het centrum diepte echter spoedig uit. Het ss. „J. C. Donnel” had op den 13den op 27° N., 93° O. wind ZW. 8 met bar. 734.6; het ms. „Texas Sport” te Freeport bar. 713.0. Op den 14den kwam de bar. te East Colombia op 708 en bedroeg de geschatte windsnelheid 45 m/sec; ss. „Nicarao” nabij Galve-

ston had bar. 707.6. Voorwaar, luchtdrukwaarden welke aan het „hurricane” karakter van dezen storm geen twijfel laten.

24 Augustus—5 September. Dit was een tropische storing van geringe intensiteit en van kleinen diameter, waarbij alleen nabij Miami en dicht bij het centrum orkaanwind werd waargenomen. Fort Morgan had op 31 Augustus bar. 741.7; een schip een zeemijl bezuiden die plaats 735.5; Bayou Battre op 1 September 738.3 en Mobile 742.8 bij een windsnelheid 23 m/sec, terwijl op dienzelfden dag Pensacola een wind ZO. 32 m/sec noteerde.

31 Augustus—13 September. Deze was weder een volledige „hurricane”. Op 30 Augustus nog van geringe intensiteit, nam zijn kracht op 2—3 September behoorlijk toe en in de volgende drie dagen nog meer. Op den 5den passeerde hij Grand Abaco Isl., bar. 699.7, waar groote schade werd aangericht, 16 personen gedood en 300 gewond. Berichten gewagen van het ineensstorten van kerken met 3 voet dikke muren en „geschatte” windsnelheden van 90 m/sec (dit lijkt wel erg hoog) welke groote steenblokken een halven mijl meevoerden. Op den 7den meldden twee schepen een windkracht 12, n.l. ss. „Yankee Arrow” bij bar. 703 en ss. „Deer Lodge” bij bar. 701, beide op ongeveer $29^{\circ} 30' N.$, $76^{\circ} 30' W.$ Nantucket, Mass. had van 8 op 9 September NO. en N. wind met een snelheid van 25 m/sec, hetwelk wordt opgegeven te zijn de grootste windsnelheid tijdens dezen storm op een landstation in de Vereenigde Staten waargenomen. Zooals de kaart toont, trok het centrum op den 11den bezuiden New Foundland en verder over IJsland en Jan Mayen, waarbij het luchtdrukminimum steeds lager dan 737 was.

Meteorologisch Journaal no. 4940 van het ss. „Leerdam”, gezagvoerder S. Vlietstra, journaalhouder C. Hagmans, op weg van Antwerpen naar Havana, meldt het doorkomen van een ZZW.deining op 4 Sept. v.m. op $33^{\circ} 20' N.$, $59^{\circ} 53' W.$, dat is op ongeveer 1000 zeemijlen van het centrum, bar. 763.4. Er is geen enkele aanwijzing te vinden, dat deze deining niet aan den cycloon zou moeten worden toegeschreven. Het is, voorzover o.g. bekend, een afstandsrecordopgave voor een schip in de West-Indische wateren, maar in de Chineesche Zee zijn dergelijke afstanden, waarop de deining reeds waarschuwing geeft, meer gerapporteerd. Met flauwe NO.lijke, later ruimende winden, stoomde de „Leerdam” op koers WZW., tijdelijk ZW. en vervolgens W. achter het centrum langs. Daarbij nam met regelmatig en langzaam dalenden barometer de windkracht geleidelijk toe tot ZWtZ. 7 op 7 September, op welken dag met een laagsten stand 755.1 ongeveer 200 zeemijlen achter het centrum langs werd gekoerst.

Het ss. „Oranje Nassau”, meteor. journaal no. 4911, gezagvoerder P. F.

Smit, journaalhouder C. W. Koster, op weg van New York naar Port au Prince, stoomde eenigermate het centrum tegemoet. Daarom werd op 4 September P.V. op $30^{\circ}12'N.$, $73^{\circ}49'O.$, bar. 762.5, de koers twee streken oostelijker verlegd. Ondanks den afstand van 300 à 400 zeemijlen deed de nabijheid van den cycloon zich gelden; op 5 September werd met aanwakkerenden wind ZO.-ZZO. 7 bij bar. 758.8 vermoedelijk op ongeveer 200—250 zeemijlen achter het centrum langs geloopt.

Het ss. „Crijnsen”, gezagvoerder H. A. Darnhouwer, vertoefde die dagen in de Venezuelaansche wateren en hield geen meteorologisch journaal bij, maar van den officieelen journaalhouder B. A. Reitsma ontvingen wij niettemin in dank verschillende weertelegrammen.

In chronologische volgorde volgen nu twee tropische storingen, welke zich niet tot een cycloon hebben ontwikkeld, n.l. van:

9—17 September, waarvan de baan vrijwel geheel langs de Oostkust liep, maar waarbij geen scheepswaarnemingen ter beschikking staan, terwijl de hoogste windkrachten op de landstations waren Beaufort 8 te Hatteras en Atlantic City, Beaufort 9 te New York City; en van

16—19 September, zijnde eveneens een storing van geringe intensiteit, waarbij zelfs stormwind niet is gerapporteerd; laagste bar. 754.4 te Morgan City. La.

Maar dan volgt weer een cycloon met verwoestende kracht:

26 September—3 October. In tegenstelling met vrijwel alle cyclonen waarvan de baan op zeker tijdstip een buigpunt vertoont, beschreef deze storm een vrij zuiver Oost-West liggende baan. Soortgelijke banen zijn echter meer voorgekomen (men vergelijk de atlaskaarten) en deze trekrichting van den onderhavigen cycloon vindt gereedelijk verklaring in het feit, dat die dagen over het oostelijk deel van de V.S. en het W.lijk van den Atlantischen Oceaan een gebied van buitengewoon hooge drukking lag. Het centrum trok den 26sten met een luchtdrukking vermoedelijk lager dan 726 (aneroïde), over, of vrij dicht langs Saba, op welk eiland een aanmerkelijke vernieling werd aangericht¹⁾. Nabij Ceiba, waar twee stoomschepen een barometerstand resp. 705.1 en 712.7 noteerden, kwam het centrum boven Portorico. San Juan, benoorden de baan, had bar. 736.8 en een „geschatte” windsnelheid 53 m/sec (de windmetertoren was omgewaaid). De schade op Portorico en aangrenzende kleine eilanden was aanzienlijk: 30 miljoen dollar, terwijl 225 personen het leven lieten, meeren-

¹⁾ Een omschrijving hiervan is opgenomen in „Hemel en Dampkring” April aflevering 1933. Prof. E. van Everdingen. Tropische cyclonen op Saba.

deels als gevolg van het instorten van huizen. Op Domingo werden windsnelheden van 40 m/sec geregistreerd, maar nadere gegevens van hier, van Haiti en Jamaica of van Mexico, waarboven de cycloon zich op 2 October bewoog, staan niet ter beschikking.

Nederlandsche schepen zijn — voorzoover bekend — niet binnen het rayon van dezen cycloon geweest, maar vermelding verdient nog het volgende: In het meteorologisch journaal no. 4925 van het ss. „Baarn”, op 20 Sept. vertrokken van Curaçao naar Liverpool, doet de journaalhouder A. F. B. Roelofs de mededeeling „dat S a n J u a n dien dag waarschuwde „voor tropische luchtstoringen beoosten Martinique, maar dat verder dien „aangaande niets meer van S a n J u a n werd vernomen”. Wij zouden hierbij willen aanteekenen, dat het stadium van luchtstoringsonderzoek nog niet zoover is gevorderd, dat een verband tusschen bedoelde storingen beoosten Martinique op 20 September en den op 26 September verkenden cycloon aanwezig zou kunnen worden geacht, dan wel beschouwd moet worden als te zijn uitgesloten. Het eerste is in verband met de onderzoekingen van E l i o t naar het ontstaan van tropische cyclonen in de Golf van Bengalen het meest waarschijnlijk.

7—17 October. Dit was een tropische storing van geringe intensiteit, waarbij wel stormwind, doch geen orkaanwind werd gemeld.

9—12 October. Ook omtrent deze tropische storing, welke beoosten de Bermuda's haar baan beschreef, is weinig bekend. Beide laatste stormen worden aangestipt in het meteorologisch journaal no. 4997 van het ss. „Maasdam”, gezagvoerder P. L a g a a y, journaalhouder H. H o g e r v o r s t, dat op weg van Antwerpen naar Havana op 10 October in de nabijheid van laatstgenoemden storm en op 14 October op reis van Havana naar Vera Cruz in de nabijheid van eerstgenoemde storing kwam. Echter beide malen op vrij grooten afstand en belangrijke gegevens ter zake bevat dit journaal dan ook niet.

31 October—15 November. Dit was een tropische cycloon van groote intensiteit — althans over sommige gedeelten van zijn baan — en wij moeten bij dezen storm langer stilstaan dan bij een der andere 1932-cyclonen.

Baan. Oppervlakkig beschouwd is de baan niet ongewoon, maar er vallen toch wel eenige aanteekeningen te stellen. De eerste kenteekenen van een storing deden zich voor op 30 October ongeveer 200 zm beoosten Guadeloupe, dus buiten de Caraïbische Zee. In de laatste 50 jaar was het niet voorgekomen, dat zoo laat in het seizoen — en, althans een 14 dagen later dan tot nu toe geobserveerd was — een beoosten de eilandenrij ontstane cycloon de Caraïbische Zee introk.

Op 31 October trok het nog van weinig beteekenis zijnde centrum over

Guadeloupe en het nam vandaar een zeer ongewone WZW.koers, zoodat het 2 November op 75 zm benoorden Curaçao passeerde en zodoende op lagere breedte kwam dan te voren voor een baan in November geconstateerd is. De eerstvolgende dagen was de bewegingssnelheid zeer gering. Enkele ons toegezonden teekeningen, waarop de baan voorkomt aan de hand van de opgave in weertelegrammen, geven hier de baan zeer grillig geteekend weer. Verwonderlijk is dat niet; de positie van het centrum zal in weertelegrammen meermalen berusten op de gegevens van windkracht en barometerstand van een enkel schip, in welk geval eenige misschatting al zeer licht mogelijk is. Bovendien komen inderdaad zeer grillige vormen voor — men denke aan de beruchte „lussen”, voor enkele typhonen in de Chineesche Zee zeer accuraat geconstateerd en die ook in de West-Indische cycloonbanenkaarten niet geheel en al ontbreken — maar Mitchell heeft voor zijne achteraf gemaakte tekening, welke in kaart 1 gereproduceerd is, blijkbaar de meer eenvoudige rechte en daarna geleidelijk ombuigende baan verkozen. Na Cuba gepasseerd te zijn, trok de cycloon in ONO.lijke, later NO.lijke richting en vereenigde zich op 13 November met een continentale depressie, welke over New Foundland oostwaarts trok.

Intensiteit. Deze was — zoo als hiervoor reeds gezegd — ter hoogte van Guadeloupe nog niet groot, maar op 2 November benoorden Curaçao werd orkaankracht waargenomen. 6 November had het ss. „San Simeon” op $14^{\circ} 30' N.$, $79^{\circ} W.$ wind ZO. 12 bij bar. 725.1 en ss. „Phemius” (waarover later meer) 687.6. Op 8 November had ms. „Forresbank”, omstreeks $17^{\circ} N.$, $80^{\circ} W.$, een bar. 710 (ongecorrigeerd). Den 9den passeerde het centrum Cayman Brac (69 personen gedood, het eiland verwoest), het kwam nabij Santa Cruz del Sur (2500 dooden)¹⁾ boven Cuba en verliet dit eiland bij Nuevitas, van welke plaats een bar. 734.3 en „geschatte” windsnelheid van 55 m/sec wordt opgegeven. Op den 10den had ss. „Sunoil” op 40 zm bezuiden San Salvador bar. 711 (zie kaart 2), en ss. „Binnendijk”, ongeveer een graad oostelijker, 722.6. Bermuda registreerde op den 12den een laagsten bar. 747.2 en enkele uren daarna een grootste windsnelheid 39 m/sec.

Uit deze gegevens laten zich de kolossale krachten, welke van dezen cycloon uitgingen, gemakkelijk gissen. ss. „Binnendijk” ondervond²⁾ op den 10den, gestopt liggende, windkracht 11 tusschen 7 h en 19 h, waaruit, bij een bewegingssnelheid van den cycloon op dien dag van 330 zm p. etm., als diameter van het stormveld met windkracht 11 en 12 een afstand van

¹⁾ Volgens een courantenbericht; een latere bevestiging of rectificatie is door ons niet gevonden. De totale bevolking bedraagt 4000 zielen, waarvan slechts 10% ongedeerd zou zijn.

²⁾ Zie staat op blz. 112.

150 zeemijlen mag worden aangenomen. Deze diameter op een breedte van 23° is te onthouden voor het geval men bij cycloonnaavigatie voor de vraag staat, op welken afstand van het centrum nog veilig kan worden uitgeweken. Niet voor niets spraken de weerberichten van dien dag dan ook van „hurricane force over a considerable area”.

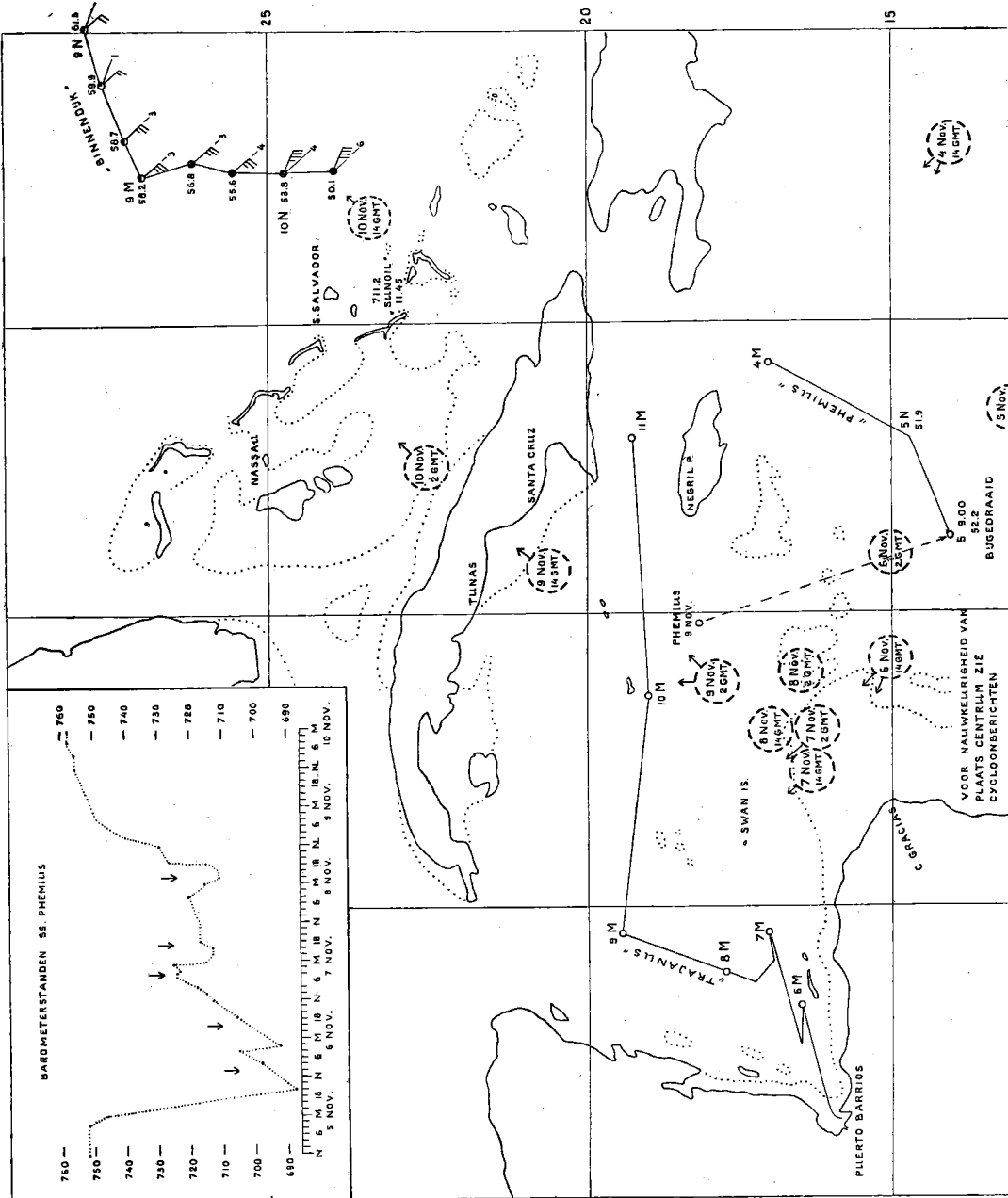
En hoe stond het met de uitgebreidheid van het stormveld bezuiden de Groote Antillen? De weertelegrammen van 4 en 5 November ¹⁾ spreken van „hurricane force over a small area near centre” en laten zich in de eerstvolgende dagen niet over de uitgebreidheid uit. In een ter onze beschikking gestelden, op zee geschreven particulieren brief van den heer P. Ruig, 1e officier aan boord van het ss. „Trajanus”, hetwelk op 6 November van Puerto Barrios vertrok met de bestemming via Straat Florida naar Amsterdam, lezen wij, hoe deze cycloon (terecht een nakomer genoemd), die de Caraïbische Zee over een gebied van 400—500 mijl „bedorven” heeft, niettemin in de weerberichten als van „small area” wordt aangeduid. Gesteld dat het stormveld werkelijk daar groot is geweest (het weerbericht van 8 November spreekt van „wide extent”) geeft de schrijver zelf de oplossing aan de hand. Nadat hij uiting heeft gegeven aan zijn spijt, dat de noodzakelijke navigatie met betrekking tot den cycloon de reis aanmerkelijk vertraagd heeft, lezen we: „want we vreesden een samen treffen met het centrum in Yucatan Channel in verband met de opgegeven richting en snelheid, waarin later leelijk de klad is gekomen en waarvan de oorzaak wel zal zijn: de geringe vaart in deze streken en het feit, dat na een eerste hurricane-waarschuwing hier elk schip van de plaats des onheils vlucht”. De schrijver slaat hiermede den spijker op den kop ²⁾. Vanuit de Bilt werd reeds meermalen er op gewezen, dat de opgegeven nauwkeurigheid in plaats van het centrum nauw verband houdt met de dichtheid van het waarnemingsnet en ook, dat in de voorspelling van bewegingsrichting en snelheid van het centrum zelfs voor de naaste toekomst een zekere onzekerheid schuilt.

Door zorgzame navigatie bleef ss. „Trajanus” op 6 en 7 November ver van het centrum verwijderd (zie kaart 2), het stoomde op den 8sten op $\pm 300'$ bewesten met het centrum mede en liep den 10den op oostelijken koers achter het centrum om. Het had al die dagen als hoogste windkracht 7 bij bar. 755—751.

¹⁾ Zie lijst van weertelegrammen op blz. 110.

²⁾ Mitchell, de U. S. weatherforcaster voor dit Oceaangedeelte heeft zich vroeger (zie blz. 61) reeds uitgelaten in gelijken zin: It may be that the advance notice of the presence of a storm deter vesselmasters from entering the storm area; in any event the absence of reports from oceanic areas at critical times must be a serious handicap to any organisation that attempts to forecast the coming of these destructive storms.

Kaart 2. Trop. cycloon van 31 October — 15 November 1932.



Die zelfde dagen, 5—9 November, worstelde 300' oostelijker en in het centrum van den cycloon een schip een strijd op leven en dood. En als iets indruk vermag te maken omtrent de gevaren, waaraan een hecht gebouwd stoomschip ook in den tegenwoordigen tijd bloot staat bij het samentreffen met een tropischen cycloon — en mitsdien als waarschuwend voorbeeld kan dienen om een cycloon zoo eenigszins mogelijk goede ruimte te geven — dan moet het wel zijn het relaas ¹⁾ van dit in 1921 gebouwde Engelsche ss. „Phemius”, Blue Funnel Line, tonnage 7.615 gross, 4.715 nett; 9.500 deadweight, snelheid 14½ mijl, oliestookinrichting. ss. „Phemius”, op weg van Savannah naar Colon (zie kaart 2), had op 4 November weersomstandigheden en een barometerstand overeenkomstig de normale voor plaats en maand. Des namiddags trad een langzame luchtdrukdaling in. 5 November M.N. was de barometer 751.9 (dit zou zijn ± 8 mm beneden den normalen stand volgens atlas K.N.M.I.). De koers werd veranderd in WZW. Barometerstand te 9 h was 752.2. Op dat tijdstip werd bij zeer toegenomen windkracht, hooge zee en hevige regenbuien bijgedraaid. Middagpositie was 13° 57' N., 78° 40' W. Te 14 h woei de wind met orkaankracht uit het NO. De barometer daalde nu snel tot een laagst waargenomen stand 687.6 te 20 h, maar voordat deze stand was bereikt, had de wind ongekende kracht aangenomen. Met een „geschatte” windsnelheid van 90 m/sec werd het zeewater dusdanig opgestoven, dat het zicht slechts enkele meters bedroeg. Laadboomen braken aan stukken, luiken vlogen weg als luciferdoosjes, sloepen sloegen kapot, en zoowel bovenals benedenbrug waaiden in. Het schip was totaal onhandelbaar en werd even voor 20 h, dus binnen 12 uren nadat de wind tot stormkracht was aangegroeid en binnen 6 uren nadat orkaankracht was waargenomen, *door het overboord waaien van den schoorsteen* een wrak. Beroofd van eigen kracht, bovendien van licht gedurende den nacht, alsook van radiocommunicatie (omdat de telkenmale opnieuw opgetuigde noodinstallatie weg-

¹⁾ Bedoeld relaas, geschreven door den gezagvoerder D. L. C. Evans, komt voor in „The Java Gazette”, Vol. I no. 10, en werd ons door den heer P. A. Vergroesen, chef Naut. Dienst J. C. J. L., toegezonden. Wij zouden de lezing willen aanbevelen aan een elk die deze gevaren zou willen onderschatten. Wij kunnen het artikel zoowel wegens plaatsruimte, alsook omdat auteursrechten zijn voorbehouden, niet in extenso overnemen; wij ontleenen daarom het navolgende in hoofdzaak aan „Marine Observer”, October 1933, waarin de belangrijkste meteorologische gegevens worden gegeven voor zoover zulks nog mogelijk was, want het meteorologisch journal ging verloren toen de kaartenkamer door een der overkomende zeeën werd leeggespoeld. Wij vestigen evenwel de aandacht er op, dat sommige gegevens (o.a. de voor het beoordeelen van de gevolgde navigatie zoo belangrijke windrichtingen) op tijdstippen, voorafgaande aan dat waarop het ss. „Phemius” in het centrum bezet raakte, verschillend luiden in het artikel in „The Marine Observer” en in het relaas van den gezagvoerder in „The Java Gazette”. Dit, alsmede de schaarschte in de gegevens, is dan ook aanleiding dat wij de gevolgde navigatie onbesproken laten.

woei) bleef het schip *nog drie volle dagen* een prooi van den cycloon met zijn ontzaggelijke windsnelheden en de hierdoor ontstane buitengewoon hooge en wilde zee en deining, welke het schip slingeren van 70° deden maken. Wij verwijzen naar het staatje van barometerstanden en windkrachten op blz. 109, ook naar den barometergrafiek in kaart 2. De in deze figuur geteekende pijlen zijn geplaatst op de uren, waar op — zoo al niet windstilte — dan toch vrij plotselinge aanmerkelijke afneming van windkracht werd bericht en die doen denken aan een in-het-centrum-zich-bevinden. Het zal opvallen, dat dit centrum van den „windwervel” niet overeenkomt met het centrum van laagste luchtdrukking (een verschil waarop o.a. reeds door A l g u é bij typhonen de aandacht is gevestigd). In het midden latende of het onbestuurbare schip door de cyclonale windbeweging bij de langzame verplaatsing van het centrum telkenmale opnieuw naar de voorzijde van den cycloon werd verplaatst, dan wel dat — alhoewel minder voor de hand liggend, maar toch niet onmogelijk — bij de stagnatie welke de cycloon ondervond, tegengestelde luchtstroomden den cycloon telkenmale opnieuw deden vormen, moet de lezer zich een oogenblik verplaatsen in den gedachtengang van gezagvoerder en andere opvarenden, die na het voor de eerste maal passeeren van het centrum, hoopten met eenige uren van den orkaanwind te zijn verlost, maar in werkelijkheid zich enkele uren daarna opnieuw in het centrum zagen geplaatst. En zulks niet eenmaal, maar liefst *vijfmaal* in een tijdvak van drie volle dagen.

Dat onder zulke omstandigheden aan boord de gedachte opkomt dat men nimmer van dezen demon zou worden verlost, laat zich denken; niet te vergeten valt daarbij nog de gevaren die men zich aan boord realiseerde, dat het schip bloot stond om op riffen (zie de lichtgroene verkleuring van het water op 7 Nov. 14 h) of land te worden geworpen. Het schip werd door wind en stroom van 6 tot 9 November over een afstand van meer dan 200 zeemijl in de richting NtW. verplaatst en naar de gezagvoerder in „The Java Gazette” mededeelt, had het schip door de ingeslagen luiken en door den bij den voet afgebroken schoorsteen naar schatting een hoeveelheid van meer dan 1000 ton water in ruimen en machinekamer binnengekregen, waarbij in de machinekamer het water bij tijden zes voet hoog stond.

Benoordoosten de Bahama's geraakte het ss „Binnendijk”, gezagvoerder Th. J a s k i, journaalhouder Y. A. A l d e r s, in het centrum van den cycloon. Op weg van Rotterdam naar Havana ontving het 4 November de eerste draadlooze cycloontelegammen van Washington, waarna geregeld berichten werden opgenomen. De journaalhouder schrijft in het overzicht:

„Op den 8sten daalde de barometer 3 mm, maar het weer was nog zeer goed. Er was veel bovenbewolking, uit het Westen drijvend. 9 November goed weer, met in den avond toenemende tot harde koelte. Tot op den middag langzaam dalende

barometer, maar daarna was er een snellere daling merkbaar; de dagelijksche gang kwam daarin echter nog goed uit ¹⁾. Na de ontvangst van het bericht 9 November 14.00 G.M.T. werd te 11.15 boordtijd de koers, welke tot nu toe op Abaco was gesteld, veranderd loodrecht op deze koers, aldus 162° r.w. Na 18.00 werd deze koers gewijzigd in 180° r.w. in de overweging dat volgens de weerberichten de orkaan een 150 mijl bewesten ons langs zou gaan. Er werd nu besloten zoo de orkaan te laten passeeren en daarna op Crooked Isl. Passage ²⁾ koers te stellen.

Op de E.W. kromp de wind langzaam bij dalenden barometer. Op de H.W. van den 10den bevreemde het ons, dat de wind niet meer ruimde. Deze bleef OZO., zoodat wij het centrum ZW. peilden. Dit gaf ons de overtuiging, dat de orkaan zich nu meer om de ONO. verplaatste of meer oostelijk zat dan volgens de berichten opgegeven. Ten 4.00 werd ZO. gestuurd om zoodoende nog zoover mogelijk van de baan te komen. De wind nam nu echter zeer snel toe, de barometer daalde zeer snel, 6,5 mm per wacht. De lucht was dik verstoep, met lichte regenbuien; het zicht zeer slecht, hoofdzakelijk als gevolg van opstuivend zeewater. Er werd dan ook in dezen koers niet veel vordering gemaakt. Na 8.00 was het onmogelijk het schip op koers te houden, de machine werd gestopt en het schip ging dwarszeesch drijven met den wind een streek achterlijker dan dwars. De wind was toegenomen tot orkaankracht, de zee nam vooral op den V.M. langzamerhand toe tot buitengewoon hoog en wild, waarin het schip zwaar overhaalde en soms, ondanks de weinige diepgang, aan beide zijden water schepte. Op de V.M. zakte de barometer 20 mm. Ten 12.00 nam de wind af en ruimde naar ZW. De bewolking werd dunner en even brak de zon door, terwijl de barometer staan bleef. Op de A.M. ruimde de wind tot WNW. en nam weer toe tot kracht 12. De barometer rees na 14.00 zeer snel en ging op de P.V. 15 mm omhoog. Op de E.W. was het weer mogelijk vaart te loopen en ten 21.15 werd koers gesteld op Bird Rock. Het weder werd nu steeds beter tot goed weer met frissche bries op de D.W. van 11 November. Daarna langzaam rijzende barometer; afklarende tot helder wolkdrijvende lucht."

Uit het hierboven geciteerde blijkt, dat men aan boord van ss. „Binnendijk" meer vertrouwd heeft op de cycloonwaarschuwingen van Washington, dan op de eigen waarnemingen. Tegen een dusdanige handelwijze is meerdere malen gewaarschuwd. Bezien wij de gevolgde navigatie nog eens. Ter plaatse waar het schip op den middag van 9 November zich bevond, kan als normale stand van den barometer het bedrag van 763 mm (zie atlas K. N.M.I.) worden aangenomen. Gegeven een barometerafwijking 5 mm beneden normaal, de opgegeven plaats van het centrum volgens de cycloonwaarschuwing en een daarmede overeenkomenden wind, was men aan boord zeer terecht in de meening onder invloed van den cycloon te zijn en stond men voor de keuze „stoppen en waarnemen" of „uitwijken en waarnemen".

Tekstkaart 11 van den Sept.-Oct.-Nov. Atlas (en bij het gering aantal

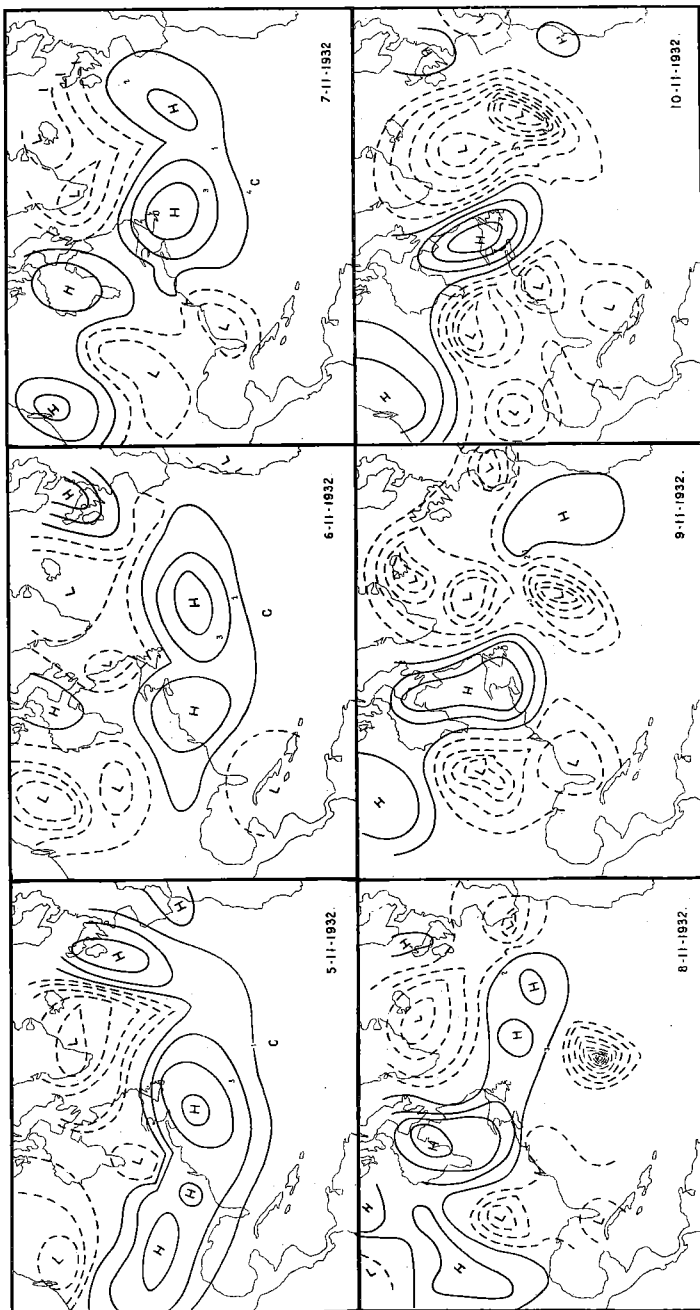
¹⁾ Wij hopen niet dat de journaalhouder met dezen laatsten zin bedoeld heeft te zeggen, dat het zichtbaar blijven van den dagelijkschen gang er op zou wijzen, dat er niets aan de hand was. Immers, de dagelijksche gang heeft niets uit te staan met een plaatselijke luchtdrukdaling als gevolg van een cycloon of depressie. Beide grootheden zijn op elkaar gesuperponeerd en haar gezamenlijk bedrag vindt men uit een serie aflezingen van den barometer of uit het barogram. Alleen indien de luchtdrukdaling zeer snel plaats heeft — en het cycloon-centrum dus zeer en zeer nabij is — zal het mogelijk kunnen voorkomen dat de dagelijksche gang moeilijk merkbaar is. *Er is dan ook vanuit de Bilt herhaaldelijk op gewezen, dat uit het niet-verstoord-zijn van den dagelijkschen gang geen enkele gevolgtrekking omtrent de al dan niet nabijheid van een cycloon kan worden getrokken.*

²⁾ 1 graad bezuiden San Salvador.

banen voor November zou men ook kunnen letten op tekstkaart 10) doet zien, dat in vroeger jaren het gebied in den omtrek van de middagpositie van het schip overal in ongeveer gelijke mate door cyclonen werd bezocht; een bepaalde voorkeur wat dit punt betreft, bestond er alzoo voor de richting van uitwijken niet. „Stoppen en waarnemen” werd vooral in vroeger jaren het meest toegepast, in de onderstelling dat zulks de nauwkeurigste en daardoor betrouwbaarste waarnemingen zou geven; maar daarmee is niet gezegd dat deze werkwijze onder alle omstandigheden de meeste aanbeveling verdient. Over de aan boord gedane keuze om op den middag den koers om de ZZO. te verleggen, is ons inziens dan ook alleen de opmerking te maken (op dat tijdstip van secundair belang), n.l., dat de journaalhouders toevoeging „loodrecht op de (oude) koersrichting” weinig zin heeft. Het is toch immers niet de „oude koers van het schip” maar de „trekrichting van den cycloon” waarop in deze te letten valt.

Natuurlijk was een koers 90° op deze laatste richting preferabel geweest, omdat aldus cycloon en schip elkaar minder snel naderen en meer tijd beschikbaar blijft om — indien uit latere waarnemingen daartoe de noodzakelijkheid blijkt — te trachten het centrum op een anderen koers te ontlopen. Bedoelde opmerking wordt dan ook van primair belang met het oog op wat later op den middag plaats vond, toen met dalenden barometer en onveranderde windrichting meer naar het centrum toe werd gekoerst, t.w. van 16 h 15 tot 18 h, eerst $21'$ in de richting 211° en vervolgens recht Zuid. Hierbij is men — verkeerdelijk — geheel en al op de cycloonwaarschuwing afgegaan en heeft blijkbaar op de eigen waarnemingen geen voldoende acht geslagen. Anders ware het toch duidelijk geweest, dat men een koers stuurde die naar het centrum leidde. En wanneer had, om het centrum mis te loopen, tot verdere koersverandering moeten zijn besloten? Zooals — *achterafgezien* — ondubbelzinnig blijkt, uiterlijk op het einde van de E.W. Immers uit de windrichtingen omstreeks den middag van den 10den volgt, dat het ss. „Binnendijk” tenslotte nog even voor het centrum over is gekoerst, hetgeen blijkens de bewoordingen van den journaalhouder „ten 4.00 werd ZO. gestuurd om zodoende nog zoover mogelijk van de baan te komen” ook de opvatting aan boord was. Welnu, de verplaatsing van het schip tusschen H.W. en den middag van den 10den moet gering zijn geweest; houdt men verder voor oogen, dat — zooals op blz. 99 werd aangegeven — de diameter van het stormveld met windkracht 11 en 12 zoo ongeveer $150'$ moet zijn geweest, dan was de eenige kans om dat stormveld mis te loopen, het afleggen van $75'$ (de straal van het stormveld) in een koers ongeveer NW. Hiertoe bestond te M.N. de gelegenheid, wind mee, waarschijnlijk wel, op het midden of einde van de H.W. waarschijnlijk niet meer. Te M.N. *was de barometer*

Kaart 3. Luchtdrukverdeling op 5—10 November 1932, met betrekking tot den trop. cycloon van 3—11 November 1932.



9 mm beneden normaal, hetwelk volgens het bovenstaande in dit geval, op een breedte van 25° , een criterium was.

Wij kunnen hieraan toevoegen, dat ons uit de journalen vanuit de Chineesche Zee eenige malen het succes is gebleken van een „omgooien van het roer op het allerlaatste oogenblik”, toen het den betrokken gezagvoerder uit de waarnemingen duidelijk werd, dat een verkeerde koers werd gestuurd. En de mogelijkheid van dit laatste — het sturen van een koers, welke later niet meer juist blijkt — bestaat bij de veranderlijke trekrichting van een cycloon altijd.

Er valt thans nog te bespreken de laatste tropische cycloon van het jaar 1932 in den Atlantischen Oceaan, n.l. die van:

3—11 November. Zooals in den aanvang reeds opgemerkt is deze baan abnormaal. Na zijn ontstaan op 3 November ter hoogte van 15° N., 48° W. bewoog de cycloon zich reeds dadelijk noordwaarts, terwijl alle vroegere Novembercyclonen meer westelijk zijn ontstaan om eerst op hooger breedte naar het oostelijk deel van den oceaan te bewegen. W. E. H u r d in „Monthly Weather Review”, November 1932, schrijft dit reeds-dadelijk-na-het-ontstaan-noordwaarts-trekken toe aan een gebied van hoogen druk, dat dan noordoostelijk van het centrum moet hebben gelegen ¹⁾ en inderdaad geeft dat tijdschrift een dergelijke isobarenkaart te zien, echter voor den datum 7 November. Het is ons niet mogen gelukken voldoende gegevens bijeen te garen om een luchtdrukkaart te teekenen voor het zuidelijk gedeelte van den Noord Atl. Oceaan voor de eerste dagen van November, waaruit een oorzakelijk verband voor het noordwaarts-trekken op 3 en 4 November zou kunnen blijken. De oorzaak zelf is natuurlijk in een noordwaarts-gerichten bovenluchtstroom te zoeken.

Wel verklaarbaar is de aanzienlijke vertraging in noordwaartsche beweging op 5, 6, 7, alsmede de vergroote snelheid op 8, 9 en 10 November, waarvoor wij verwijzen naar de isobarenkaartjes op blz. 105.

Deze figuren zijn ontleend aan de dagelijksche weerkaarten uitgegeven door het Portugeesche meteorologische station op Horta. Het zijn momenteel de volledigste weerkaarten, welke van den Noord-Atlantischen Oceaan worden gepubliceerd en aan welke samenstelling door het inzenden van weerberichten op de onderhavige

¹⁾ Zooals in verschillende artikelen reeds meermalen naar voren is gebracht, ziet men vaak dat op middelbare breedte de beweging van een cyclooncentrum als het ware wordt geleid door den luchtstroom bewegende rond een gebied van hoogen druk, waarbij dit gebied aan de rechterhand wordt gehouden. Evenwel is dit zeker niet altijd het geval en komt zelfs ook voor, dat het gebied van hoogen druk „schijnbaar” doorbroken wordt. De bovenluchtstroom heeft toch een richting in overeenstemming met de luchtdrukverdeling in de bovenniveaux, welke luchtdrukverdeling van de isobarenteekening op zeeniveau kan afwijken als gevolg van verschillende temperatuurverdeling boven het beschouwde gebied. Zie zoodoortig ook het in den aanhef genoemde artikel blz. 77.

dagen de Nederlandsche schepen „Cottica” (10 Nov.) en „Costa Rica” (7—10 Nov.) hebben meegewerkt.

In de origineele kaarten zijn de isobaren geteekend in millibaren, welke teekening gemakshalve is overgenomen, omdat het in casu alleen betreft het beschouwen van de verplaatsing van de gebieden van H.D. Alle isobaren zijn om de 5 mb getrokken, die van 1020 mb (765.1 mm) en hooger zijn vol geteekend.

Op 5, 6 en 7 November is de vermoedelijke plaats van het centrum aangegeven door C; de plaatsen van de hier na te noemen schepen zijn aangegeven met: „Costa Rica” 1, „Columbia” 2, „Haarlem” 3, „West Campgaw” 4, „Nevada” 5.

In de figuren is te volgen een verplaatsing van H.D. kernen vanaf Noord-Amerika oostwaarts. Deze kernen vormen een aaneengesloten gebied van H.D. over den Oceaan waardoor op 5, 6, 7 November de noordwaartsche verdere beweging van den cycloon wordt verhinderd. Nadat de laatste H.D. kern op 8 November de Azoren voorbijtrekt en voordat een nieuwe H.D. kern van uit Canada ter plaatse aanwezig is, vindt de cycloon gelegenheid zijn noordwaartsche beweging te vervolgen, waarbij de anticyclone-luchtbeweging aan de westzijde van de H.D. kern, gelegen tusschen Azoren en Afrika, de snelheid vergroot.

Een, de eerste dagen van November, waargenomen storing aan boord van het van Dover naar Barbados onderweg zijnde ss. „Crijnsen”, gezagvoerder P. C. van der Graaf, is vermoedelijk met dezen cycloon te vereenzelvigen. De journaalhouder G. Ellis schreef in journaal 5150:

„Onze barometer, die van 28 October langzaam daalde, kwam den 1en November echter met zijne aanwijzing beneden den gemiddelden barometerstand, welke de atlas voor November aangeeft. Hadden 1 November wind ZZO. 3, ZO.lijke deining, licht tot half bewolkt. Gedurende 2 November nam de wind toe tot kracht 5, aanvankelijk uit ZZO., later krimpens tot OtN. 6. Ondervonden des namiddags (19° N., 53° W.) veel zware regenbuien. Des avonds nam de wind geleidelijk weer af tot 4, buig weder. Zagen omstreeks 20 h weerlicht in Z.lijke richting. Hielden, daar het ons niet onmogelijk toescheen, dat zich in onze nabijheid een tropische storing ontwikkelde, of zich reeds ontwikkeld had, een waakzaam oog op den barometer en op den algemeenen toestand van het weer. Dit werd echter gaandeweg beter. De barometer bleef nog dalen tot 3 November 4 h v.m. (17° 44' N., 54° 34' W.) aanwijzing 757.9, zijnde 4.6 mm onder de middelwaarde, maar ging daarna rijzen. De wind kromp tot NO., afnemend tot kracht 1. Bemerkten ook verder niets van eenige storing, zoodat deze een plaatselijk karakter schijnt gehad te hebben. We bereikten Barbados op 4 November; des morgens 8 h was onze barometer nog 0.6 mm beneden de middelwaarde, maar kwam later op den dag hiermede overeen”.

Ons compliment willen wij niet achterwege laten. De afstand tot de vermoedelijke plaats van het centrum, zooals kaart 1 doet zien, bedroeg 3 November M.N. 400', richting ZO. Op 2 November was de richting van beweging der bovenbewolking (er is uitsluitend middenbewolking opgegeven) op den voormiddag ZZW., daarna ZZO. en wijst dus op een noordwaarts gerichten bovenluchtstroom.

Wind van stormkracht of hooger, welke van dezen cycloon uitging, ondervonden ¹⁾:

1. ss. „Costa Rica”, meteor. journaal no. 4952, gezagvoerder J. ten Klooster, journaalhouder G. J. D. A. Ravesteijn, op weg van

¹⁾ Men vergelijke hierbij de isobarenteekeningen, waarin de positie der schepen met een nummer is aangegeven.

Barbados naar Plymouth. Het ondervond bij bar. 761—763¹⁾ wind Oost 8—9 van 6 November 12.00 (32° 03' N., 40° 52' W.) tot den 7den 20.00 (36° 00' N., 35° 52' W.)²⁾. Op die dagen bleef het schip, als gevolg van de stagnatie welke de cycloon ondervond, deze vooruit op een afstand van een 500—600'. Maar door de groote cycloonsnelheid op 9 en 10 werd het schip weer ingehaald; het had ZZO.—Z. wind, kracht 8—9 op den 10den en het lag in den vroegen morgen van 11 November gedurende twee wachten bijgedraaid op ongeveer 46° N., 17° W. bij wind ZZO. 10 en met laagsten barometer 737.6. In het journaal troffen we goede weerkaarten aan van 6 en 7 November, niet van later datum.

2. ss. „Columbia”, meteor. journaal no. 5003, gezagvoerder D. Kloek, journaalhouder B. A. Reitsma, van Amsterdam naar Barbados kwam 9 November met een koers ZWtW. aan de voorzijde een weinig bezuiden de baan van den zich toen ONO.waarts bewegenden cycloon. Deze was op dien datum reeds — zooals de isobarenteekening doet zien — minder een tropische cycloon dan wel een diepe depressie van eenigszins gerekten vorm met harde N.lijke winden aan hare linkerachterzijde.

De journaalhouder vatte de situatie juist:

„Behielden na hoogsten bar. 774.5 te 9 November M.N. dezelfde weersgesteldheid van NW. wind kracht 3 tot omstreeks 6 h, waarop de wind ZO. werd en de barometer langzaam doch gestadig daalde. In den namiddag nam de wind in kracht toe (6) en ruimte, bar. tamelijk snel dalend. We zaten dus in de rechterhelft van de depressie, vóór het centrum. 10 November M.N. was de wind ZW. 8, om na een uur van stilte toe te nemen in kracht en tijdens hevige regenbuien uit te schieten naar NW.—WNW. 9—10, met buien van 11, laagste bar. 737.1 te 8.00 op 37° 49' N., 32° 56' W.”.

Een weinig om de ZO. n.l. op ± 37° N., 30° W. ondervond enkele uren later het Fransche ss. „Nevada” soortgelijke omstandigheden, n.l. wind Z.—WNW.—NW., kracht 12, bar. 733.5.

Ten slotte is er nog het journaal no. 4986 van het ss. „Haarlem” (3), gezagvoerder H. Grilles, journaalhouder J. W. Gosliga, varende volgens den grootcirkel van Mona-passage naar Liverpool. Het schip had 5, 7 en 8 November harden NO. wind als gevolg van zijn positie t.o.v. de gebieden van H.D. bezuidoosten New Foundland. Op 9 November, in de positie tusschen twee lagedruk kernen nam de wind af, maar 10 November, middagpositie ongeveer 43° N., 36° W., bevond het schip zich tus-

1) Aan de hand van de luchtdrukwaarden van ss. „Costa Rica” verlopen de isobaren van 5, 6, 7 November aan de zuidzijde van het H.D. gebied te zuidelijk, welk euvel vanzelfsprekend terug te voeren is op een gebrek aan voldoende gegevens en waarin ook de oorzaak te zoeken is, waarom Horta voor deze dagen geen cycloon of L.D.-gebied aldaar teekende. Ook de barometerstanden van de hierna te noemen Nederlandsche schepen „Columbia” en „Haarlem” passen niet altijd evengoed in de isobarenteekening.

2) Het Amerikaansche ss. „West Campgaw” (4) had in den avond van 7 November nabij 29° N., 48° W. wind NO. 11, bar. 730.8.

schen den als depressie op te vatten cycloon en een gebied van H.D., en had nagenoeg den ganschen dag NW. wind kracht 8—9 op een afstand van ongeveer 400' van het centrum.

Waarnemingen ss. „Phemius”. ontleend aan Marine-Observer. October 1933.

Datum.	Uur.	Geç. Bar. niet voor Br.	Wind.	
5 Nov. 1933	M.N.	751.9	?	8
	9	752.2	toenemend	
	14		NO.	12
	20	687.6		12
6 Nov.	2		O.	4
	3		ZZO.	
	4	697.6	ZZO.	12
	8	705.2	ZO.	12
	9.30	692.5	ZO.	12
	12		ZO.	11
	16		veranderlijk 4	
	17.30	705.5	toenemend	
	18		ZW.	12
	M.N.	712.9	ZZO.	12
7 Nov.	2	715.4	ZZO.	11
	4	717.8		
	7	724.0	ZtO.	
	8	724.0		
	8.30	723.0	ZZO.	12
	9	723.0		
	11	725.5	ZtO.	11
	12	715.4	ZZO.	12
	14	712.9		
	18	717.1	ZZO.	10
8 Nov.	Gedurende den nacht weersomstandigheden onveranderd.			
	8	720.4	Z.	10
	10		toenemend	
	12	715.4	Z.	12
	14	710.8	ZZO.	4
10 Nov.	Hierna ontbreken voor meer dan een vollen dag de waarnemingen in „Marine Observer”, maar volgens de „Java Gazette” woei reeds om 15 h wederom orkaankracht uit het ZZO.—ZW., barometer langzaam stijgende; 9 Nov. M.N. 730, 2 h 30 740 met afnemende wind.			
	M.N.	755.5	WtN.	4
	4	756.0	NW.	
	8	757.8	NW.	4
	12	758.0		3

zwaar slingerend schip.
matige zee en deining. Schip op sleeper genomen.

Weerberichten ontvangen aan boord van het ss. „Crijnssen”.

Datum	Station	Tijd	Weerbericht
		G. M. T.	
1 Nov.	St. Thomas-radio	11 h.	Tropical disturbance, central about 15-45 N. and 63-30 W., apparently moving Westward, will probably pass South of Porto Rico.
2 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist., which is of moderate to considerable intensity, has apparently moved Southwestward over eastern Caribbean Sea and is now central North of Willemstad.
3 Nov.	Washington	2 h.	In absence of reports near center, trop. dist., apparently central some distance North-west of Willemstad.
3 Nov.	Barbados	—	ss. E. R. Kemp reported at 12 G.M.T. 20 miles North of Aruba: barometer: 752.3 rising; wind: SSE. force 7 to 8, Decreasing; Rough, high sea.
3 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist., central about 13-30 N. and 72-00 W. moving slowly Westward, attended by shifting gales and probably winds of hurricane force near center.
4 Nov.	Washington	2 h.	In absence of reports from vicinity, trop. dist. apparently moving very slowly Westward with center about 250 miles NW. of Willemstad.
4 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist. is central about 14 N. and 72 W., moving slowly WNW. or NW., attended by shifting gales and winds of hurricane force over a small area near center.
5 Nov.	Washington	14 h.	In absence of reports from vicinity, trop. dist. apparently central nearly 300 miles South of Kingston. Jamaica, moving Westward and attended by shifting gales and winds of hurricane force over a small area near center.
6 Nov.	Washington	2 h.	Trop. dist. with increasing intensity central about 250 miles East of Cape Gracias, Nicaragua, attended by shifting gales and winds of hurricane force near center.
6 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist. central about 150 miles East of Cape Gracias, moving Northwestward or Westnorthwestward about ten miles an hour, attended by shifting gales and winds of hurricane force near center.

Datum	Station	Tijd	Weerbericht
		G. M. T.	
7 Nov.	Washington	2 h.	Trop. dist. central about 100 miles NE. of Cape Gracias, moving Northwestward, about ten miles an hour, attended by shifting gales and winds of hurricane force near center.
7 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist. central nearly 100 miles SE. of Swan Island, moving slowly NW. attended by shifting gales and winds of hurricane force near center, which will pass near Swan Isl. late this afternoon or tonight.
8 Nov.	Washington	2 h.	Trop. dist. has moved very slowly Northwestward last twenty four hours and is now central about 16—30 N. and 81—00 W. <i>This is a severe storm of wide extent</i> , attended by shifting gales and winds of hurricane force. Little movement is indicated for the next twelve hours.
8 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist. has moved very slowly Northwestward and is now central about 17 N. and 82 W., still attended by shifting gales and winds of hurricane force. Its course for the next twelve hours is not certain.
9 Nov.	Washington	2 h.	Trop. dist. is now central between Swan Isl. and Negril Point, Jamaica, moving slowly North of Northeast, still attended by shifting gales and winds of hurricane force.
9 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist. moving rather rapidly Northeastward, approaching Cuban coast between Santa Cruz and Tunas, attended by shifting gales and winds of hurricane force. It will cross Cuba this afternoon and the Bahamas tonight, probably not far from Nassau.
10 Nov.	Washington	2 h.	Trop. dist. central about 150 miles South of Nassau, moving Northeastward, attended by shifting gales and winds of hurricane force <i>over a considerable area</i> .
10 Nov.	Washington	14 h.	Trop. dist. central about 250 miles Eastsoutheast of Nassau, moving Northeastward, attended by shifting gales and winds of hurricane force over a considerable area.
11 Nov.	Washington	2 h.	Trop. dist. central more than 300 miles Eastnortheast of Nassau, moving Northeastward, still attended by shifting gales and winds of hurricane force.

Extract Meteorologisch Journ

Uur	Koers	Verheid	Breedte	Lengte	Herl. dr
9 Nov. '32					
0	252°	52'	27° 45' N.	69° 57' W	61.6
2					60.5
4	252	52	27.29	70.53	59.4
6	5.48 252	24	27.21	71.23	59.2
8	252	27	27.13	71.52	59.1
10	11.15 252	40	27.00	72.34	58.9
M.	162	8	26.53	72.32	58.5
14					56.5
16	16.15 162	50	26.08	72.16	56.1
18	211	21	25.53	72.26	55.6
20	180	23	25.30	72.26	55.8
22					55.2
10 Nov.					
0	180	46	24.44	72.26	54.1
2					51.0
4	180	46	23.58	72.26	49.6
6	Trachtten om de ZO. te stoomen.				46.4
8	Onmogelijk koers en vaart met eenige nauwkeurigheid te bepalen.				42.2
10	Gestopt, lagen dwarszeesch te drijven.				29.7
M.					22.6
14					22.9
16	gestopt				31.7
18					40.3
20	gestopt				46.4
22	21.15 210	10			51.3
11 Nov.					
0	240	27			54.2
2	1.12 240	14			55.8
4	250	34			56.5
6	5.41 250	19	23.20	73.47	58.1
8	231	19	23.06	74.12	60.0
10	9.15 245	15	22.55	74.25	60.9
M.					61.0

¹⁾ de in kaart 2 vermelde barometerstanden van ss. „Binnendijk” zijn verbeterd voor den dagelijkschen gang.

5058 van ss. „Binnendijk”.

Wind	Deining	Bewolking en bewolkt gedeelte				
ZO. 4	OZO. 1			a. st., ci. cu.	W.	4
ZO. 3		cu.	ZZO.	ci. cu.	WZW.	5
ZO. 3	OZO. 1	st. cu.	ZZO.	ci. st., ci.	WZW.	2
ZO. 4		cu.	ZZO.	ci. st.	WZW.	8
ZO. 5	ZO. 3	fr. cu.	ZZO.	a. st.	WZW.	6
ZO. 5		cu.	ZZO.	ci. cu.	WZW.	5
ZO. 5	ZO. 3	fr. cu.	ZZO.	ci. st., ci.	WZW.	6
ZO. 5		cu.	ZZO.	ci. st.	?	3
ZO. 5	ZO. 3	fr. cu.	ZZO.	ci.	?	10
ZO. 5		fr. cu.	ZZO.	a. st.	?	10
ZO. 5	ZO. 4					10
ZO. 6		fr. cu.	OZO.	a. st.	?	10
OZO. 7	ZO. 4	st. cu., st.	OZO.			10
OZO. 8		nb., cu.	ZO.			10
OZO. 8	ZO. 6	st. cu., st.	ZO.			10
OZO. 10		nb., st.	ZO.			10
OZO. 11	ZO. 7					10
ZO. 12		nb.	ZO.			10
ZZO. 12	W. 8	st.	ZO.			10
WZW. 9		nb.	ZW.			10
WNW. 12	WNW. 8	st.	WNW.			10
WNW. 11		st.	WNW.			10
WNW. 10	WNW. 8					10
WNW. 7		st.	WNW.	a. st.	?	10
WNW. 6	NW. 7	st. cu.	WNW.			9
WNW. 5		st.	WNW.			7
WNW. 5	NNW. 7	st. cu., nb.	WNW.			10
WNW. 5		cu., st. cu.	WNW.	a. st.	?	8
WNW. 5	NNW. 7	st.	WNW.			5
NW. 5		cu.	WNW.	ci. st.	ZO.	4
NNW. 4	NNW. 2	st. cu., fr. cu.	WNW.			5

H. Keyser.

TROPISCHE CYCLONEN IN DEN NOORD-ATLANTISCHEN OCEAAN.

Met het uitvoerige artikel in de December-aflevering 1933 van „De Zee” (zie blz. 92) hadden wij niet gedacht zoo spoedig nog eens onder het zelfde opschrift te moeten schrijven, maar het ontvangen meteorologisch journal No. 5365 van het ss. „Oranje Nassau”, gezagvoerder B. Klip, journalhouder C. W. E. Langerijs, maakt melding van een tropischen cycloon, ondervonden op 1 October 1933 op een vrij ongewone plaats (15° N., 44° W.) en met een, voor plaats en tijd, zeer ongewone bewegingsrichting (NNO.lijk), zoodat het bekend maken van dat geval wenschelijk is.

De journalhouder schrijft:

Nadat op den v.m. van 1 October eenige regenbuien waren gepasseerd, liet het weer ten 12 uur nog niets bijzonders vermoeden. Bar. 758.6 ¹⁾, wind OZO. 5. Weliswaar bevonden zich in het barogram eenige trillingen, die echter geheel aan de buien konden worden toegeschreven.

Een daling in den barometer tusschen 12 en 13 h van 758.6 tot 757.8 waarschuwde, doch gaf nog geen zekerheid, gezien den dagelijkschen gang, die sinds eenige dagen regelmatig was waargenomen ²⁾.

Extract Meteorologisch Jour

Uur	Koers	Verheid	Breedte	Lengte	Herl. dru
1 Oct. '33					
0	228°	53'	17° 16' N.	42° 03' W.	61.3
4	228	52	16.41	42.43	60.1
8	228	52	16.06	43.23	59.7
M	228	54	15.30	44.05	58.3
13					57.8
14	228	16			55.7
15					55.1
16	Na 14.30 bijgelegd		15.15	44.25	54.3
17					50.8
18					45.5
19					41.2
20	Bijgelegd		15.07	44.35	46.7
21					50.8
22	Tot 23.15 bijgelegd				53.8
23					54.2
2 Oct.					
0	228	7	14.52	44.43	54.7
1					56.0
2					56.8
3					57.9
4	228	52	14.17	45.23	58.9

¹⁾ Zulks is 3.5 mm onder den „normalen” stand volgens den atlas K.N.M.I.

²⁾ De dagelijksche gang heeft niets uit te staan met een plaatselijke luchtdrukdaling als gevolg van een cycloon of depressie. Beide grootheden zijn op elkaar gesuperponeerd en haar gezamenlijk bedrag vindt men uit een serie aflezingen van den barometer of uit het barogram. Alleen indien de luchtdrukdaling zeer snel plaats heeft — en het cycloon-centrum dus zeer en zeer nabij is — zal het mogelijk kunnen voorkomen dat de dagelijksche gang moeilijk merkbaar is. *Er is dan ook vanuit De Bilt herhaaldelijk op gewezen, dat uit het niet-verstoord-zijn van den dagelijkschen gang geen enkele gevolgtrekking omtrent de al dan niet nabijheid van een cycloon kan worden getrokken.*

³⁾ Gecorrigeerd voor den dagelijkschen gang.

Tusschen 13 en 14 h werd een snel toenemende windkracht waargenomen uit onveranderlijk OZO.lijke richting, terwijl de barometer zakte tot 755.4. Begrijpende met een orkaan te doen te hebben, waarvan het centrum zich in ZW.lijke richting bevond, werd besloten bij te leggen en zoo mogelijk ZO. op te gaan, teneinde den orkaan, waarvan werd ondersteld dat de richting van voortbeweging een westelijke was, en die dus opgelopen werd, te ontloopen.

Tusschen 14 en 15 h bleek de wind evenwel te krimpen tot ONO. 8/9, waaruit de gevolgtrekking gemaakt werd, dat het schip zich in de linkerhelft bevond, terwijl het centrum zich in oostelijke richting verplaatste.

Door de snel oplopende hooge zee en deining, was manoeuvreeren uitgesloten, zoodat het schip dwarszeesch bleef liggen: ZO. voor, met wind en zee van B.B. in.

Van 16 tot 18 h kromp de wind verder van NO. tot NNO. toenemende tot orkaankracht met snelvallenden barometer. Voortdurende plasregen belemmerde het uitzicht tot op hoogstens 20 meter. De bewolking bestond uit aan flarden gewaaiden, laag hangenden Nimbus, die met den wind meedreef, terwijl een enkele maal weerlicht werd waargenomen.

Ten 19 uur viel de barometer snel, tot een minimumstand van 730 — wind N. kracht 12. Hierna snel rijzende, bij een verder krimpenden wind, terwijl ook de bewolking iets dunner werd. Tusschen 21 en 22 h hield de regen op, om van 23 tot 24 h met dezelfde hevigheid te beginnen. Wind en zee namen echter geleidelijk af en om 23 h werd besloten de reis te vervolgen, hetgeen eerst met langzaam werkende machine, later volle kracht geschiedde.

5365 van ss. „Oranje Nassau”.

Wind	Deining	Regen	Bewolking en bewolkt gedeelte				
OZO. 3	O. 4	$\frac{1}{2}$ R.	Cu.—Nb., St.—Cu.	OZO.	A.—Cu.	ZW.	10
OZO. 4	OZO. 4		Cu., Cu.—Nb., Nb.	ZO.	Ci.—St.	Z.	7
OZO. 4	OZO. 4		St., Cu.	ZO.	bedekt		10
OZO. 5	OZO. 4		St., Nb.	OZO.	A.—St.	Z.	10
OZO. 7	Z. 5						
OZO. 8	Z. 7						
ONO. 9	ZZW. 6						
NO. 10	ZZW. 6		$2\frac{1}{2}$ R.	Nb.	NO.	bedekt	
NNO. 10	Z. 6						
NNO. 12	9						
N. 12	9						
NNW. 12	9	4 R.	Nb.	NNW.	bedekt		10
NW. 10	9						
WNW. 9	9	2 R.					
W. 8	NO. 6						
WZW. 8	NO. 6	1 R.	Nb.	WZW.	bedekt		10
ZWtW. 7	NNO. 7				bedekt		10
ZW. 6	NNO. 7	2 R.	St.		bedekt		10
W. 6	N. 7				A.—St.	NW.	9
NW. 5	N. 5		Nb.	NW.	A.—St.	NW.	8

Zooals uit bovenstaande beschrijving en uit het extract van het journaal, dat hierboven opgenomen is, volgt, is de cycloon beoosten het bijgedraaide schip gepasseerd in een richting welke ongeveer NNO.—NO. zal zijn geweest. Een dergelijke bewegingsrichting is blijkens de stormbanenkaarten in den Atlas K.N.M.I. ter plaatse tevoren nimmer geconstateerd, en volgens die zelfde kaarten ligt, op een enkele uitzondering na, de plaats van origine als norm een 5 à 10° westelijker dan thans waargenomen.

Uit de waarnemingen volgt tevens dat — nadat het dalen van den luchtdruk (nog niet eens tot een belangrijk bedrag beneden den normalen stand) bij toenemenden wind uit dezelfde richting, wees op een naderbij komen van het centrum — voordat (in dit geval op 15° Noorderbreedte bij een stand ongeveer 6.5 mm beneden normaal) de verandering van windrichting tot een conclusie kon leiden of het centrum beoosten of bewesten het schip zou passeeren, de wind en de zeegang reeds tot bijdraaien noopten. Eenerzijds mag hieruit worden afgeleid, dat de cycloon van vrij geringe afmeting zal zijn geweest, maar anderzijds wijst het nogmaals op de noodzakelijkheid om het gedrag van den barometer beneden den normalen stand goed in het oog te houden.

De weerkaarten van Horta vermelden den cycloon op 1 October of volgende dagen niet, nadere berichten van andere zijde hebben ons nog niet bereikt en aan te nemen valt mitsdien dat deze cycloon na korten tijd weder teniet is gegaan. De barograaf geeft een minimum luchtdruk in het centrum van ongeveer 722 mm, de uuraflezingen van den kwikbarometer brachten het tot 741.2 mm, maar daarmee is natuurlijk een lageren stand, tusschen de waarnemingen in, niet uitgesloten. H.K.

PAMPERO'S EN ANDERE STORMEN OP DE KUST VAN ZUID-BRAZILIË.

In de publicatie K.N.M.I. no. 110 — atlas Atlantischen Oceaen voor de maanden September, October, November — is een hoofdstuk opgenomen over „Pampero's en andere stormen op de kust van Zuid-Brazilië” met een kaart, waarin voor elke maand voor het zeegedeelte benoorden de Rio de la Plata de plaatsen aangegeven zijn waar stormen door Nederlandsche schepen in het tijdvak 1900 tot en met 1925 werden waargenomen. Het aantal meteorologische journalen dat voor dit doel ter beschikking stond bedroeg 667.

In het navolgende zullen wij de resultaten van het onderzoek naar deze stormen op uitvoeriger wijze vastleggen dan de ruimte in den atlas toelaat.

Over den naam Pampero.

In de „British South American Pilot”, in het „Dampferhandbuch”, uitgebreider nog in het „Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean” wordt op verscheiden plaatsen gewaarschuwd voor de stormen op de Rio de la Plata en op de kust van Zuid-Brazilië, welke stormen alle worden samengevat onder de benaming „pampero”.

Wat is eigenlijk een pampero? Een juiste omschrijving hiervan te geven is niet gemakkelijk. Volgens bovengenoemde Zeemansgidsen schijnt de zee-

man er onder te verstaan een storm van korteren of langeren duur, waarbij de wind van NO. krimpt en op ZW. zijn grootste kracht heeft, maar vaak ook doordraait naar het ZO. De landbewoner schijnt echter aan elken ZW. wind de benaming „pampero” toe te kennen en verder te onderscheiden de „suestado's” als buien vanuit ZO.lijke richting en de „turbonado's” als onweersstormen van korten duur. Maar opvallend is, dat indien in een boekwerk op nautisch gebied — en niet alleen de hierbovengenoemde — de „pampero” wordt behandeld, daarbij veelal een beschrijving wordt gegeven, welke zonder uitzondering het verschijnsel beschrijft, zooals dit zich op het land voordoet. Volgens die *beschrijvingen* is een pampero identiek met het „*overtrekken van een goed ontwikkeld buienfront*”.

Maar dat behalve deze kortdurende stormen, ook stormen van langeren duur — welke dus in wezen van de buienfronten verschillen — pampero's worden genoemd, blijkt uit vorengenoemde Zeemansgidsen en o.m. ook uit de beschrijving van den beruchten pampero van 10—11 Juli 1923 gegeven door Prof. Dr. K. W e g e n e r in *Annalen d. Hydr.* 1927, Heft II en eveneens behandeld door Kapitan A. H o e f e r, H. A. L. in *Meereskunde* 1925, Heft VII. In dezen storm werd o.a. over een onafgebroken tijdvak van meer dan 24 uur stormwind geregistreerd, met een hoogste windkracht van 32 m/sec, dus volle orkaanwind. 7 Schepen strandden nabij Montevideo, waaronder het Nederlandsche ss. „Montferland”. 1)

In de meteorologische journalen over de latere jaren werd voor het zeegedeelte benoorden de Rio de la Plata slechts hoogst zelden van een goed ontwikkeld buienfront melding gemaakt. Het lag daarom voor de hand om bij een onderzoek naar deze stormen tevens te onderzoeken in hoeverre de specifieke kenteekenen in verschillende werken als voorboden voor naderende pampero's aangemerkt — en welke kenteekenen op zichzelf er op wijzen dat de naderende storm het karakter heeft van een buienfront — van kracht zouden zijn voor de stormen in het zeegebied benoorden de Rio de la Plata. Hierna zal blijken dat die specifieke kenteekenen voor de stormen in het zeegedeelte benoorden de Rio de la Plata eerder uitzondering dan regel zijn. Voorzoover dan ook de naam „pampero” identiek wordt gesteld met „buienfront”, is deze naam niet geëigend

1) Opvallend is dat laatstgenoemde schrijver in zijn — wel is waar meer voor leeken dan voor den zeeman geschreven — artikel verband legt tusschen dezen storm en de twee dagen te voren gepasseerde buienlijn: „Sonntag, den 8 Juli, etwa „auf der Höhe von St. Catharina, machten sich die typischen Anzeichen für das „herannahen eines schweren Pampero bemerkbar. Bei schönem Sonnenwetter und „klarer sichtiger Luft, zeigte sich nachmittags gegen 3 Uhr recht voraus die Wust-„wolke, die mit groszer Geschwindigkeit dem Schiff entgegenkam”. Niet aan het verschijnsel van passeerende „rolwolk”, maar aan den eerst op 10 Juli — en ons inziens daarmede geen rechtstreeks verband houdenden — langdurigen storm is hier de benaming pampero gegeven.

om in het algemeen gebruikt te worden voor de stormen welke zich in het zeegeedeelte benoorden de Rio de la Plata voordoen. Zulks is mede aanleiding om de stormen op de Rio de la Plata en die in het zeegeedeelte benoorden de Rio de la Plata onder afzonderlijk hoofd te behandelen. Tusschen beide bestaat evenwel een groot oorzakelijk verband.

PAMPERO'S OP DE RIO DE LA PLATA.

Het meteorologisch journaal wordt in het algemeen aan boord van onze schepen niet gehouden op de Rio de la Plata, zoodat voor de hier optredende stormen wij aangewezen blijven op de bestaande buitenlandsche literatuur. Over de ontstaansoorzaken evenwel nog het navolgende:

Prof. Dr. K. Knoch brengt in zijn in 1930 verschenen „Klimakunde von Südamerika” (Handbuch der Klimatologie Band II, Teil G) naar voren, dat Zuid-Brazilië en Noord-Argentinië liggen in het trekgebied van drukstijgingen, welke overland zich verplaatsen van het ZW. naar het NO., en in dat van depressies, welke komen uit richtingen tusschen ZZW. en NNW. Kenmerkend is verder voor de luchtdrukverdeeling in deze omgeving een vrijwel permanent optredend gebied van lagen druk noordwestelijk van de Rio de la Plata, hetwelk zich als een voor van L. D. oostwaarts tot de Rio de la Plata uitstrekt en welke voor van L. D. de scheiding vormt tusschen de vochtige warme N.lijke en de koele Z.lijke tot ZW.lijke winden. In den loop van het jaar verplaatst die voor van L. D. zich van de breedte van Bahia Blanca in de zuidelijke zomermaanden tot die van St. Catherina in de zuidelijke wintermaanden. De tegenstellingen in temperatuur aan weerszijden van die voor van L. D. zijn de oorzaken voor het ontstaan van buienfronten, welke pampero's worden genoemd. Op de Rio de la Plata komen gemiddeld per jaar een 20 buienfronten of pampero's voor, hoofdzakelijk gedurende de maanden Juni tot November. Zwakke wind uit verschillende richtingen gaat gewoonlijk aan deze pampero's vooraf, kenmerkend is een goed gevormde typische rolwolk, terwijl met den krachtigen windstoot hevige regenval en meestal onweersverschijnselen gepaard gaan. De duur bedraagt gewoonlijk twee uur, zelden een halven dag, maar dikwijls komt voor, dat de pampero door een tweede buienfront wordt gevolgd.

Deze opgave van ontstaansoorzaken sluit zich aan bij die gegeven door K. Wegener in de hierboven genoemde Annalen d. Hydr. 1927.

Terwijl Prof. Dr. G. Schott in „Geographie des Atlantischen Ozeans” p. 243 voor de ontstaansoorzaken van de stormen in het „Patagonische Region”, waaronder ook de pampero's, slechts gewag maakt van de temperatuurverschillen tusschen kouden Falklandstroom en het warme water uit noordelijker gebieden, zouden alzoo volgens de hierboven genoemde

schrijvers de temperatuurverschillen *over land* de *directe* ontstaansoorzaken van de pampero's op de Rio de la Plata vormen.

STORMEN LANGS DE KUST BENOORDEN DE RIO DE LA PLATA.

Frequentie.

Brengt men elke periode van stormwind ongeacht den duur als één storm in aanmerking, dan bedraagt het aantal stormen door Nederlandsche schepen waargenomen in het 26-jarig tijdvak 1900—1925 voor het zeedeelte benoorden 35° Z. — dus met aansluiting van de Rio de la Plata — 172. De verdeeling van dit aantal over drie breedte-zones langs de kust, naar richting en kracht en over de verschillende maanden volgt uit tabellen 1 en 2. Meer overzichtelijk dan deze tabellen geeft tekstkaart 18 van den September—October—November atlas de plaatsen aan waar deze stormen zich hebben voorgedaan. De aandacht moet er op worden gevestigd dat deze kaart — evenmin als de tabellen — een voorstelling geeft van *alle* voorgekomen stormen in dit 26-jarig tijdvak, maar zij geeft wel een beeld van de frequentie van voorkomen in de verschillende maanden en op verschillende breedte. Met eenige benadering kan echter de veel-

1. *Aantal malen dat een storm met windkracht 8 of hooger op de kust van Zuid-Brazilië door Nederlandsche schepen in het tijdvak 1900—1925 werd waargenomen, verdeeld naar richting en kracht in de verschillende zones.*

Alle maanden	Storm met windkracht	N.	NNO.	NO.	ONO.	O.	OZO.	ZO.	ZZO.	Z.	ZZW.	ZW.	WZW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	Totaal
20°—25° Z.	8		2	5		2					1	2	1	1				14
	9	1	1			1		1			1		1					6
	10																	
	11																	
	12																	
25°—30° Z.	8	3	5	2		1	1	3		5	4	8	4		1	1		38
	9	1	1	2							4	2	2	1			1	14
	10								1			2						3
	11																	
	12																	
30°—35° Z.	8	1	6	4	1	3	1	5	3	4	4	8	7	4	5	1	1	58
	9		2	2		1	3	2	3			4	5	3	1	3		29
	10			2				1				2		3		1		9
	11													1				
	12																	1
Totaal		6	17	17	1	8	5	12	7	9	14	28	20	13	7	6	2	172

2. Maandelijksche verdeling der stormen uit tabel 1.

Windkracht.	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Totaal
8	1		1	2	4	12	15	15	23	16	19	2	110
9	1				1	7	11	8	8	2	9	2	49
10	1	1				1	2	2	2	1	1	1	12
11													
12					1								1
Totaal	3	1	1	2	6	20	28	25	33	19	29	5	172

vuldigheid van voorkomen voor elke maand uit de kaart worden afgeleid, omdat daarin tevens het aantal waarnemingswachten is vermeld. Immers dit 26-jarig tijdvak omvat voor elke maand $26 \times 30 \times 6$ of 4680 wachten, zoodat indien in een 5° vak bij 995 wachten 9 stormen zijn geteekend, bij benadering het aantal stormen voor die maand in dat 5° vak op $\pm 5 \times 9$ is te stellen voor het 26-jarig tijdvak.

Uit de tabellen blijkt, dat stormen van ZW.lijke richting overwegend in aantal zijn, maar dat die van andere richtingen toch nog een groot percentage vormen. In overeenstemming met het voorkomen van de pampero's over land en op de Rio de la Plata zijn het de maanden Juni tot en met November waarin de stormen op de kust van Zuid-Brazilië benoorden 35° Z. zich het veelvuldigst voordoen. Deze gegevens zijn in goede overeenstemming met wat dienaangaande in de buitenlandsche zeemansgidsen is te vinden. Het gebied waar de stormen zich in de noordelijke zomer- en herfstmaanden voordoen, strekt zich vrij ver noordelijk uit. Zulks komt overeen met de hierboven genoemde, door K n o c h aangegeven, verschuiving van de voor van lagen druk over het land en wijst op een verband tusschen de ontstaansoorzaken van de pampero's op het land en de stormen langs de kust benoorden de Rio de la Plata.

Over de specifieke kenteekenen.

Hoe staat het echter met de verschillende kenteekenen, welke voor de stormen langs de kust benoorden de Rio de la Plata in de zeemansgidsen in één adem worden genoemd met die voor de landpampero's en op de Rio de la Plata. Die bijzonderheden zijn samen te vatten in de vier navolgende punten:

- A. Te voren waait veelal een warme vochtige Noordoostelijke of Noordelijke wind.
- B. Weerlicht wordt in het Zuidwesten zichtbaar.

- C. De aanwezigheid van vele insecten in de lucht moet tot voorzichtigheid manen.
- D. Zoodra de pampero-(rol-)wolk met groote snelheid vanuit het ZW. het zenith heeft bereikt, krimpt de wind van Noord door West naar Zuidwest; de storm breekt los, regen valt bij onweer en bliksem in stroomen neer, de temperatuur daalt, de barometer begint te rijzen, de wind krimpt verder naar Zuidoost en neemt af.

Zeer zeker valt in de zeemansgidsen te lezen, dat niet elke pampero aldus verloopt, dat stormen van andere richting dan ZW. ook voorkomen, enz., maar het onderzoek aan de hand van de Nederlandsche gegevens deed zien, dat de stormen benoorden de Rio de la Plata slechts een hoogst enkele maal het boven geschetst verloop hebben en dat dan ook — zelfs voor de speciale pampero-maanden Juni tot November — het onderzoek of voor deze stormen de verschillende kenmerken van kracht zouden zijn, welke voor de landpampero's en die op de Rio de la Plata opgegeven worden, een *negatief resultaat* opleverde. Tabellen 3, 4, 5 doen zulks blijken.

Tabel 3 geeft onderscheidenlijk voor het tijdstip van hoogste windkracht en voor dat acht uren te voren, de gemiddelde verschillen van de luchttemperatuur met de normale luchttemperatuur voor stormrichtingen uit de

3. *Vershil in luchttemperatuur op de tijdstippen acht uren vóór en tijdens de hoogste windkracht met het maandgemiddelde uit de kaarten 16, 17, 18 van den atlas K.N.M.I.*

	Tijdstip.	Richting hoogste wind- kracht ligt tusschen:	Vershil in luchttemperatuur met maandgemiddelde.
Juni t/m November.	8 uren vóór hoogste windkracht.	N. en ONO. O. en ZZO. Z. en WZW. W. en NNW.	gemidd. $1^{\circ}.1$ <i>hooger</i> , uitéénlopend van $+5^{\circ}$ tot -3° " $0^{\circ}.2$ <i>lager</i> , " " $+4^{\circ}$ " -4° " $0^{\circ}.0$ " " " $+6^{\circ}$ " -4° " $0^{\circ}.0$ " " " $+5^{\circ}$ " -5°
	tijdens hoogste windkracht.	N. en ONO. O. en ZZO. Z. en WZW. W. en NNW.	gemidd. $0^{\circ}.6$ <i>hooger</i> , uitéénlopend van $+6^{\circ}$ tot -3° " $0^{\circ}.9$ <i>lager</i> , " " $+2^{\circ}$ " -4° " $1^{\circ}.7$ " " " $+1^{\circ}$ " -6° " $1^{\circ}.6$ " " " $+4^{\circ}$ " -5°

verschillende kwadranten, alsook de extreme verschillen. Wel daalt de temperatuur tijdens den storm, maar van een hooge temperatuur vóór den storm kan niet worden gesproken. Slechts bij stormen uit het NO.lijk kwadrant is acht uur te voren de temperatuur gemiddeld een weinig hooger dan de normale maar blijft dit ook tijdens de storm. Middelt men alle stor-

men ongeacht de windrichting bij hoogste windkracht, dan blijkt de temperatuur op het tijdstip acht uren voor hoogste windkracht, gemiddeld overeenkomstig de normale, met extreme verschillen uiteenlopend tot het bedrag zooals de tabel geeft van + 6° tot — 5°.

Tabel 4 doet zien, dat slechts in 32 van de 154 stormen onweersverschijnselen aan het tijdstip van hoogste windkracht vooraf gingen en dat slechts in 11 van de 154 gevallen melding van insecten werd gemaakt.

4. Onweersverschijnselen en insecten.

Juni t/m November.	Richting hoogste windkracht ligt tusschen:	Aantal malen dat onweersverschijnselen werden gemeld			Geen onweer.	Aantal stormen.	Aantal malen dat „vele insecten” werden gemeld.
		vóór	tijdens	uitsluitend na			
		hoogste windkracht.					
	N. en ONO.	5	4	5	24	38	1
	O. en ZZO.	4	—	2	22	28	3
	Z. en WZW.	12	4	6	41	63	5
	W. en NNW.	11	1	2	11	25	2
	Totaal	32	9	15	98	154	11

Tabel 5 doet zien dat van de 83 stormen uit de maanden Juni-November waarbij de hoogste windkracht in het ZW.lijk of ZO.lijk kwadrant lag, er slechts 35 waren, waarbij in het laatste etmaal een windrichting NW. tot NO. was voorafgegaan. De kortste duur waarin die verandering in windrichting plaats vond was 4 uren, gemiddeld voor de 35 stormen bedroeg de tijdsduur van die verandering 14 uren.

Tabel 5 geeft dan ook duidelijk weer, dat van een uitschieten van den wind, zooals men dat bij het passeeren van een scherp afgeteekend buienfront waarneemt, als norm geen sprake is. Men krijgt veeleer den indruk dat benoorden de Rio de la Plata de stormen niet zoozeer gepaard zijn aan fronten, welke zich in de weerkaart voordoen als V-vormige depressies (voor het Zuiderhalfond \wedge) maar dat zij veroorzaakt worden door L. D. gebieden van gesloten isobareenvorm, de meer normale depressies, al zal hiervan de isobarenteekening niet cirkelvormig of ongeveer cirkelvormig behoeven te zijn. Zulks vindt bevestiging in de gegevens van tabellen 6 en 7, want bij V-vormige depressies heeft men in het algemeen harden wind kort voor of (en) kort na het passeeren van de voor van L. D., in welke onmiddellijke nabijheid de gradient het grootst is, terwijl bij een normale depressie de grootste gradient zich op meer verwijderden afstand van het centrum van L. D. kan voordoen. De gemiddelde tijdsverloopen tusschen

5. Aantal malen dat een storm uit ZW. of ZO.kwadrant werd voorafgegaan door een windrichting tusschen NW. en NO.

Breedte.	Windkracht bij stormrichting tusschen OZO. en WZW.	Tijd in uren verlopen tusschen de windrichting uit NW.—NO. en het tijdstip van hoogste windkracht op windrichting OZO.—WZW.												Totaal aantal stormen.	
		korter dan 4 uren	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		langer dan 24 uren of geen opgave kan worden gedaan
Juni t/m November. 20°—25° Z.	8				1					1				2	} 7
	9								1	1			1		
	10														
25°—30° Z.	8		1		1		3	1				3	3	11	} 33
	9					1			3				3		
	10		1		1							1			
30°—35° Z.	8		1		5				1	1				21	} 43
	9		1		1							2	9		
	10												1		
Totaal			4		9		4	1	6	2	3	1	5	48	83

het tijdstip van laagsten barometerstand en dat van hoogste windkracht uit tabel 6 doen zien, dat dit laatste veelal op de kust benoorden de Rio de la Plata het geval is; uit tabel 7 blijkt dat de duur der stormen langer is, dan bij het overtrekken van een buienfront meestal het geval zal zijn.

Bij al deze scheepswaarnemingen heeft natuurlijk de verplaatsing van het schip invloed gehad op de exacte waarde van het gegeven in elk speciaal geval; echter mag gerekend worden dat die invloed uit het „gemid-

6. Aantal malen dat de hoogste windkracht vóór, gelijk met of na het tijdstip van laagsten barometerstand viel.

Juni t/m November.	Richting hoogste windkracht ligt tusschen:	Vóór.	Gelijk met.	Na.
		N. en ONO.	22 maal gem. 10.3, max. 24 uren.	3 maal.
	O. en ZZO.	14 maal gem. 10.6, max. 20 uren.	5 maal.	12 maal gem. 12.0, max. 24 uren.
	Z. en WZW.	10 maal gem. 11.6, max. 32 uren.	8 maal.	48 maal gem. 10.8, max. 28 uren.
	W. en NNW.	7 maal gem. 9.1, max. 18 uren.	6 maal.	13 maal gem. 10.2, max. 30 uren.

7. Gemiddelde duur in uren van stormen van verschillende richtingen met hoogste windkracht 10, 9 en 8.

Juni t/m November.	Richting hoogste windkracht ligt tusschen:	Hoogste windkracht 10.		idem 9.		idem 8.
	N. en ONO.		12 uur 10,	6 uur 9 en 12 uur 8	5 uur 9 en 7 uur 8	8 uur
O. en ZZO.		5 " " 5	" " " 6	5 " " 10	7 "	
Z. en WZW.		6 " " 4	" " " 4	7 " " 13	9 "	
W. en NNW.		6 " " 20	" " " 4	13 " " 8	6 "	

delde" is geëlimineerd. Zulks geldt vanzelf ook voor de gegevens in de hierna volgende tabellen 8, 9 en 10.

In elk geval blijkt, dat, indien men de benaming „pampero" — zooals alle typische beschrijvingen doen — zou willen geven aan het verschijnsel van zeer krachtige maar kortdurende windverheffing, gepaard met onweder en regen, als gevolg van het passeeren van een buienfront, deze naam in het algemeen niet toepasselijk is op de stormen, welke zich in het zeegebied langs de kust benoorden de Rio de la Plata voordoen.

Ontstaansoorzaken.

Als ontstaansoorzaken van deze laatste stormen denken wij ons dat zij het gevolg zijn: 1°. van de op bladzijde 118 genoemde, zich over land in NO.lijke en O.lijke richtingen verplaatsende, luchtdrukstijg- en daalgebieden, welke boven zee gekomen in die richtingen zich verder bewegen; 2°. van de scherpe temperatuurtegenstellingen boven zee, als gevolg van warmen Braziliaanschen en kouden Falklandstroom.

Ad 1°. zij vermeld, dat jammer genoeg in de 667 ter beschikking zijnde meteorologische journalen slechts sporadisch de bewegingsrichting der Cirruswolken wordt gegeven, zoodat — alhoewel deze in gering aantal aanwezige Ci-waarnemingen met een luchtbeving naar het Oosten in overeenstemming zijn — het voorbarig zou wezen, daarop stellige gevolgtrekkingen te maken. Echter zal een trekrichting naar het Noordoosten slechts kunnen voorkomen indien in de hoogere luchtniveaux een gebied van relatief H. D. benoordenwesten en van L. D. bezuidoosten het beschouwde gebied ligt (Zuiderhalfmond).

Gegevens ontbreken thans nog in hoeverre in de *hoogere* luchtniveaux deze voorwaarde in luchtdrukverdeling als norm vervuld wordt, of dat die beschreven drukverdeling in frequentie vele malen voorkomt. Op *zeeniveau* moet zulks herhaalde malen het geval zijn, zooals bij aandachtige beschouwing van de luchtdrukkaarten uit den atlas kan blijken. Het is daartoe noodig in enkele van die kaarten de isobaren om de 1 mm te trek-

ken, waarna blijkt dat op een breedte tusschen de Rio de la Plata en St. Catherina, maar op eenigen afstand van de kust, een gebied of voor van L. D. zich in NO.lijke richting langs de kust uitstrekt. Genoemde voorwaarde van H.D. in het NW., L.D. in het ZO. wordt derhalve op de stoomroute langs de kust, voor *zeeniveau* vele malen vervuld, want anders zou een dergelijke drukverdeeling niet in de gemiddelde waarden tot uiting komen. De verklaring van het bestaan van dit gebied of deze voor van L.D. langs de kust is gemakkelijk in de luchttemperatuurverschillen te vinden, die zelf ten nauwste afhankelijk zijn van de zeewatertemperaturen en waarvan de atlaskaarten de groote tegenstellingen, tusschen kouden Falklandstroom langs de kust en warmen Braziliaanschen stroom verder in zee, duidelijk doen uitkomen.

In hoeverre of dit gebied of deze voor van L.D. langs de kust over zee eenigermate samenhangt met de reeds besproken voor van L.D. over land, blijkt niet uit de gemiddelde luchtdrukverdeeling zooals de atlaskaarten die geven. Dagelijksche weerkaarten zouden daartoe moeten worden beschouwd.

Maar begrijpelijk is, dat bij een boven het land verkende luchtbeweging naar het Noordoosten of Oosten, waarbij luchtdrukstijg- en daalgebieden in opvolging worden meegevoerd en welke beweging zich over zee op eenigerwijze direct of indirect voortzet, de luchtdrukgradient — in het leven geroepen door die zich verplaatsende stijg- en daalgebieden — boven zee plaatselijke versterking (op andere plaatsen tijdelijke verzwakking) zal ondervinden van de scherpe temperatuurtegenstellingen tusschen den warmen Braziliaanschen en den kouden Falklandstroom.

Barometerstand en barometerverandering.

Onderzocht werd of de stand van den barometer en de verandering van den barometer enig houvast kunnen geven om als waarschuwing voor deze stormen te dienen.

Tabel 8 geeft daartoe een inzicht omtrent de *afwijking* van den barometerstand op het tijdstip van hoogste windkracht t.o.v. den normale (voor elken storm werd als normalen stand de waarde van het 2° vak van de desbetreffende maand uit de atlaskaarten 13, 14, 15 genomen). Er blijkt, dat, bij de zeer uiteenlopende grenswaarden en het betrekkelijk kleine bedrag van de gemiddelde afwijking, de *absolute luchtdrukwaarde* een onvoldoend houvast geeft voor de beantwoording van de vraag of een storm al dan niet op komst is. In October en November kwamen geen stormen voor bij barometerstanden hooger dan de atlaswaarde, zoodat slechts voor deze maanden hooge barometerstanden tot eenige geruststelling aanleiding kunnen geven.

8. *Afwijkingen van den normalen barometerstand, bij stormen van verschillende richtingen.*

Juni t/m November.	Richting hoogste windkracht ligt tusschen:	Op het tijdstip van hoogste windkracht.
	N. en ONO. O. en ZZO. Z. en WZW. W. en NNW.	gemiddeld 4.0 mm lager (van + 5 tot -13 mm)* " 4.9 " " (" + 3 " -12 ")* " 3.4 " " (" + 10 " -17 ")** " 6.9 " " (" + 2 " -13 ")*

* Hoogere waarden dan het atlasgemiddelde komen bij stormen slechts zelden voor en dan vrijwel alleen in Juli, Augustus en September.

** Hoogere waarden dan het atlasgemiddelde komen bij storm vrij veel voor in Juni, Juli, Augustus en September. Zij kwamen niet voor in October en November.

Tabel 9 geeft een inzicht in de *verandering* van den barometerstand in tijdvakken voorafgaand aan het tijdstip van hoogste windkracht. De geringe bedragen van de gemiddelde veranderingen bij de zeer uiteenlopende grenswaarden, maken dat op deze breedte de *barometerverandering* ook maar een zeer betrekkelijk houvast geeft als waarschuwing of een storm op komst is.

9. *Barometerverandering in de tijdvakken van 12, 8 en 4 uren voorafgaand aan het tijdstip van hoogste windkracht, bij stormen van verschillende richtingen.*

Juni t/m November.	Richting hoogste windkracht ligt tusschen:	In het tijdvak van 12 uren.	In het tijdvak van 8 uren.	In het tijdvak van 4 uren.
	N. en ONO. O. en ZZO. Z. en WZW. W. en NNW.	gemiddeld -2.7 mm (van +1 tot -11 mm) gemiddeld -1.9 mm (van +3 tot -11 mm) gemiddeld +1.2 mm (van +14 tot -9 mm) gemiddeld -2.0 mm (van +3 tot - 7 mm)	gemiddeld -1.5 mm (van +3 tot - 9 mm) gemiddeld -1.0 mm (van +5 tot - 8 mm) gemiddeld +1.6 mm (van +9 tot - 6 mm) gemiddeld -0.6 mm (van +6 tot - 6 mm)	gemiddeld -0.7 mm (van +2 tot - 4 mm) gemiddeld -0.4 mm (van +3 tot - 5 mm) gemiddeld +0.7 mm (van +6 tot - 3 mm) gemiddeld 0.0 mm (van +4 tot - 6 mm)

Men moet er mede rekening houden, dat op deze breedte — als gevolg van het geringe bedrag van de afwijkende kracht van de aardrotatie — bij gelijken gradient hogere windkracht voorkomt dan op onze breedte. Dat bij de stormen in dit beschouwde zeegedeelte de luchtdrukwaarde ook nabij het centrum van L.D. vaak slechts aan geringe verandering onderhevig is, volgt uit de geringe waarde van de gemiddelde veranderingen uit de navolgende tabel 10.

10. Barometerdaling nabij het tijdstip van laagsten barometerstand .

Juni t/m November.	Richting hoogste wind- kracht ligt tusschen:	Barometerdaling in het tijdvak van	
		acht uren	vier uren
		voorafgaand aan het tijdstip van laagsten barometerstand.	
	N. en ONO.	gem. 2.4, max. 12 mm	gem. 0.9, max. 5 mm
	O. en ZZO.	„ 1.8, „ 8 „	„ 0.8, „ 4 „
	Z. en WZW.	„ 1.7, „ 6 „	„ 1.0, „ 4 „
	W. en NNW.	„ 2.5, „ 10 „	„ 1.6, „ 7 „

Waar uit het bovenstaande volgt dat noch de absolute luchtdrukwaarde, noch de barometerverandering elk op zich zelf voldoende houvast geven voor beantwoording van de vraag of een storm al dan niet op komst is, zullen het aanzien van de lucht naast de weersverwachtingen en meteorologische verzamelberichten van Brazilië en Argentinië daartoe verdere aanwijzing moeten geven. Intensieve samenwerking tusschen schepen en meteorologische diensten zal hier blijken de beste garantie te geven; voorzover ons bekend, dragen Nederlandsche schepen daartoe het mogelijke bij. Het betreft hier een gebied waar het teekenen van weerkaarten natuurlijk nut kan hebben, maar met bijzondere bezwaren gepaard gaat. De geringe uitgestrektheid van het om de West gelegen voorliggende gebied, waaruit de luchtdrukveranderingen in hoofdzaak moeten worden verwacht (ongeveer 15 lengtegraden), de geaccidenteerdheid van dat gebied, de weinige scheepsberichten buiten de kort langs de kust vallende stoomroute, het betrekkelijk geringe bedrag van de luchtdrukverschillen, vormen elk op zich zelf reeds factoren, die het teekenen van weerkaarten en althans het trekken van conclusies al zeer moeilijk maken. Den adspirant-weerkaart-teekenaar raden wij daarom aan zich eerst de noodige vaardigheid eigen te maken in andere zeeën (als Noord-Atlantischen Oceaan, waar wel een uitgebreid en dikwijls met waarnemingsposten dichtbezet gebied te zijner beschikking staat) alvorens zich op het teekenen van weerkaarten op de Zuid-Braziliaansche kust toe te leggen.

H. Keyser.

MISTRAL EN TRAMONTANE BOVEN LAND EN DE KUSTPLAATSSEN.

Inleiding.

De samenstelling van het onderhavige opstel vond zijn aanleiding in een vraag, welke het K. N. M. I. reeds eenigen tijd geleden van een der stoomvaartmaatschappijen ter beantwoording ontving, n.l.: of het mogelijk zou zijn om aan de hand van aan boord vervaardigde weerkaarten, een mistral tijdig te signaleeren, zoodanig, dat een van Straat Messina naar Marseille bestemd schip zijn route, in

stede van door Straat Bonifacio, benoorden Corsica kan nemen, waardoor tijd wordt gewonnen.

De opstelling van een verwachting voor een gebied als het onderhavige, verdeeld tusschen land en water en begrensd door hooge bergen, stelt zeker bijzondere eischen aan dengene, die de weersverwachting moet opmaken.

Voor een dergelijk gebied is niet alleen routine in het teekenen van volledige weerkaarten en routine in het opstellen van een verwachting een vereischte, maar evenzeer is kennis van de plaatselijke weersgesteldheden noodig. Onder dit laatste te verstaan: het verloop van den weerstoestand, zooals die normaliter uit de verschillende situaties van de meteorologische elementen — in het bijzonder dan wind, luchtdrukking, temperatuur — volgt. Die plaatselijke kennis kan een meteoroloog eerst na de noodige praktijk verkrijgen. Aan het bezwaar van het gemis van die praktijk — men is immers elke reis slechts eenige dagen in het betrekkelijke rayon — hopen wij met de navolgende gegevens den waarnemer aan boord eenigszins tegemoet te komen.

Geput werd hoofdzakelijk uit de navolgende bronnen:

1. „Instructions nautiques, Mer Méditerranée”, Service Hydrographique de la Marine. Paris 1932 en aan de aan het meteorologische gedeelte daaruit ten grondslag liggende studie „Notice Météorologique sur les Côtes de France et d'Algérie”. M. R o u c h. 1919.

2. „Bora et Mistral”, E. B é n é v e n t, Annales de Géographie 1930.

3. „Rôle des Alpes dans la genèse et la morphologie des tempêtes de la Méditerranée occidentale”, O. M e n g e l. Comptes Rendus de l'Académie des sciences T. 178, 1924.

4. „Carte di pressione e di venti per il Bacina Mediterraneo, L. M a r i n i Genova 1914.

terwijl Général E. D e l c a m b r e, Directeur de l'Office National Météorologique schriftelijk nog voorlichting verschafte.

Onder „mistral” verstaat men den NW.lijken wind, welke over Rhônedal, Rhônevlakte en de Provence waait, en welke wind zich bij tijden voortzet in de Middellandsche Zee. Afkomstig van het Fransch Centraal Gebergte, indien aldaar de luchtdruk hoog is — dus onder omstandigheden, welke meestal gepaard gaan met een rustige atmosfeer, waarbij de temperatuur op de hoogvlakte gelegenheid heeft door uitstraling af te koelen — heeft de mistral het karakter van een „valwind” met een temperatuur, lager dan die in de vlakte, alhoewel bij de dalende beweging dynamische verwarming optreedt.

Met den mistral vrijwel geheel te vereenzelvigen is de NW.lijke wind, welke — onder gelijke omstandigheden als waaronder de mistral optreedt — over de Fransche Middellandsche Zee-kust tusschen Montpellier en de Pyreneeën waait, en aldaar „Tramontane” wordt geheeten.

Verschillend in oorsprong en karakter van den Franschen mistral is de NW.lijke wind op de Noordwestkust van Corsica. Wel wordt deze daar ook mistral genoemd, maar de voortzetting van den Franschen mistral over zee bereikt Corsica als een wind tusschen WZW. en W.

Verschillende opvatting bestaat er omtrent welke NW. winden in het hierbovengenoemde gebied als „mistral” zijn aan te merken, n.l. of dit alleen de *krachtige* zijn, of dat *elke* NW. wind aldus moet worden betiteld.

De „Instructions nautiques” verdeelt in het bestaande windsysteem in de Golf van Lion — hetwelk hoofdzakelijk op de twee tegengestelde rich-

tingen ZO. en NW. is terug te voeren — in „vents marins” en „mistral”. Hieruit kan de gevolgtrekking worden gemaakt, dat elke NW.wind een „mistral” is. Dit schijnt ook de meening van Bénévent, die schrijft: „de mistral is de overheerschende wind en waait voor meer dan de helft van het jaar tusschen de richtingen N. en W.”.

Echter zijn zoowel Delcambre als Mengel van een ander gevoelen; de laatste schreef: „si l'on entend par mistral le vent de nord à nordouest, vent impétueux et froid.....” en ook Delcambre vat alleen de krachtige NW.wind als mistral op.

Dat de mistral zeer krachtig kan zijn, bewijst het feit, dat op het station te Miramas in Provence treinwaggonen zijn omgeworpen, en getuigen spreekwoordelijke gezegden als: „il fait un mistral à arracher la queue aux ânes” en „la tramontane se déchaîne violente et redoutable, renversant les hommes et leurs chars et les dépouillant de leurs armes et de leur vêtements”.

Zooals normaliter elke wind een gevolg is van een luchtdrukgradient, wordt ook de mistral in het leven geroepen door een verschil in luchtdrukking en wel door H.D. in het Westen of Noordwesten en L.D. in het Oosten (meestal een depressie over de Golf van Genua of over de Po-vlakte). De gemiddelde luchtdrukverdeling ¹⁾ is voor elk der seizoenen dusdanig, dat voor het Rhônegebied en de Golf van Lion een gemiddelde gradient bestaat, die NW.lijke windrichtingen veroorzaakt, en waarmede tevens een verklaring is gegeven van de hierboven genoemde uiting van Bénévent, dat de mistral de overheerschende wind is. Die gemiddelde gradient is echter vrij klein en mitsdien is de gemiddelde wind (de algemeene luchtbeweging) uit het NW. zwak. Om een eenigszins krachtigen mistral te doen ontstaan, zijn meer uitgesproken drukverschillen noodig, welke in het leven worden geroepen door de zich verplaatsende gebieden van H.D. en L.D., en die van luchtdrukstijging en luchtdrukdaling. Om de dagelijksche weerkaart in dit verband goed te kunnen lezen, moeten die drukverschillen uitvoeriger worden besproken. Wij onderstellen bij den lezer uiteraard een bijzondere interesse voor den mistral boven zee, maar hieromtrent staan zoo weinig gegevens ten dienste, dat om het verschijnsel in zee — hetwelk in het algemeen een voortzetting is van den mistral boven de kust — beter te kunnen beoordeelen, wij een beschouwing van den mistral boven land zullen laten voorafgaan. Bekendheid met de omstandigheden, waaronder deze ontstaat, heeft bovendien het voordeel, dat duidelijk zal worden hoe het komt, dat een mistral boven land niet altijd een mistral boven zee tot gevolg heeft. Indien dan ook een weerbericht

¹⁾ Isobarenteekeningen van de gemiddelde luchtdrukverdeling per seizoen komen voor in kaartjes 2—5, welke op blz. 138 en 139 zijn opgenomen.

TABEL 1. Frequentie van windrichting en kracht in %.

Stations.	Maand.	N.			NO.			O.			ZO.			Z.			ZW.			W.			NW.			Zijle
		1-4	5,6	7-12	1-4	5,6	7-12	1-4	5,6	7-12	1-4	5,6	7-12	1-4	5,6	7-12	1-4	5,6	7-12	1-4	5,6	7-12	1-4	5,6	7-12	
Sète	Januari	3			19	3		4	2	1	3	4	3	1	1	1				6	2		20	18	5	4
	April	3	1		6			7		1	9	3	1		7	6				6	1		24	19	3	1
	Juli	5			11			10			9				10	14				6	1		22	13	2	4
	October	4						12			10	4	1		5	1				7			22	13	2	3
Kaap Croisette	Januari	18	2		2			12	6	1	7	4		2	1				2	2		19	12	4	5	
	April	6	1		1			10	3	1	12	2		4	3				11	3		18	15	5	2	
	Juli	8			1			11	1		17			2	4				15	2		19	9	2	11	
	October	12	1		3			15	3	1	15	3	1		2	2			8	1		19	7	3	6	
Sicié	Januari	4			6			17	8	4	3	1		3	6				18	6	2	12	7	2	2	
	April	1			2			17	4	1	7			5	7				23	11		9	9	3	1	
	Juli	1			3			16			7			5	11				31	7		9	7	3	3	
	October	2			4			25	7	2	6			3	7	1			18	3		12	6	2	1	
Ile du levant..	Januari	3			11	1		15	9	10	2			1	1				14	5	3	13	7	2	2	
	April	3			8	1		20	6	4	5			2	1				17	10		16	5	2	2	
	Juli	1			14			26	2		3			3	3				23	7		5	4	4	1	
	October	4			8	2		28	11	5	3			2	2				16	5	1	10	4	3	2	
Kaap Ferrat ..	Januari	14			4			33	9	1	2			1	5				16	2		10	2		2	
	April	9			4			34	6	1	6			4	10				12	1		7			2	
	Juli	5			6			35	1		10			5	13				16	1		4			4	
	October	12			6			35	5	1	4			3	9				12	1		9			1	
Kaap Corsica ..	Januari	2			15	6	1	12	2		9	2		2	17	2			15	7	4	2	2		1	
	April	2			8	1		14	1		13	3		1	11	3			24	10	3	4	2		2	
	Juli	2			8			12			7			1	15	2			37	9	1	3	4		3	
	October	2			11	2		16	1		15	3		1	10				23	7	3	4			3	
Sanguinaires ..	Januari	13	4	1	2			41			1			6	5				13	3	3	2	2		3	
	April	10	2	1	1			29			2			12	7	1			22	3	1	3	2		2	
	Juli	13			1			26			1			11	5				27	3		5	1		9	
	October	11	2		1			35			2			6	5	1			22	3	2	3	1		4	
Pertusato	Januari	3			30	5	1	8	1					1	6	2			19	10	5	4	1		3	
	April	1			23	4	1	7	1					1	9	1			33	15	3	2	2		1	
	Juli	1			14			5						1	12	1			46	9		2	2		8	
	October	1			28	3		14						1	9	1			23	7	4	4	1		3	

van een mistral over *land* melding maakt, heeft men boven *zee* niet noodwendig een mistral te verwachten.

A. Statistieken.

Uit de aan de „Instructions nautiques” ontleende tabel 1 (blz. 130) blijkt, dat — zooals reeds hiervoren is opgemerkt — in de *Golf van Lion* twee hoofdrichtingen van den wind te onderscheiden zijn, n.l. N. tot NW. (mistral, tramontane) en ZO. tot O. (vents marins). De eerste zijn het gansche jaar, maar vooral in den winter het veelvuldigst. Krachtige NW.lijke winden komen vooral voor van Januari tot April; zij houden soms 4 tot 10 dagen aan en waaien het krachtigst tusschen 10 h—15 h, om in het bijzonder in den avond af te nemen.

Kust van Provence, ten Westen van C. Roux (ongeveer 6°55' O.). De windverdeeling in twee hoofdgroepen is nagenoeg dezelfde als voor de *Golf van Lion*, maar onder invloed van de strekkingsrichting van de kust, is — om de Oost gaande — de richting van den mistral meer Westelijk. In den winter houden de NW.lijke winden 3 tot 6, soms 9 dagen aan; de maximum kracht valt omstreeks den middag; des avonds neemt de wind gewoonlijk af. Des zomers duren ze zelden langer dan 24 uur en waaien meestal slechts overdag.

Kust van Provence ten Oosten van C. Roux. De mistral komt minder vaak voor dan in het meer Westelijk gelegen gebied. De windrichting er van in zee is meestal W.—WNW., zelden houden deze winden langer dan 2 tot 3 dagen aan.

De navolgende tabel geeft meer gedifferentieerd de kans op stormwind van den mistral in de verschillende maanden.

TABEL 2. Stormpercentage voor NW. storm.

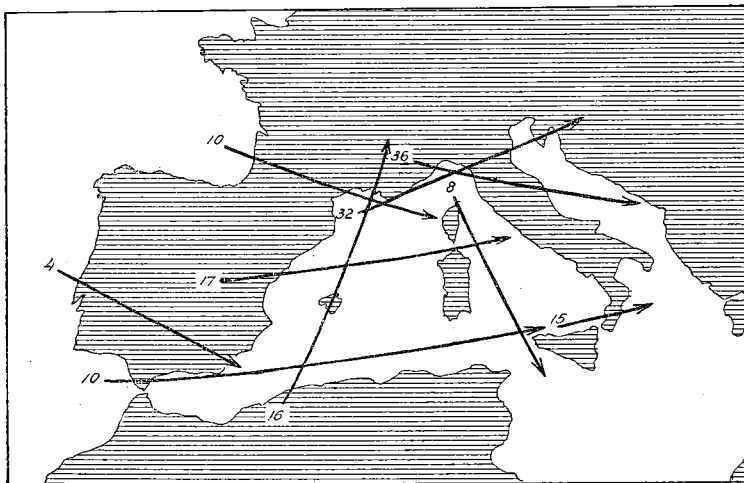
Maand.	Croisette.	Sicié.	Camarat.
Januari	4	2	2
Februari	5	1	3
Maart	5	4	2
April	5	3	2
Mei	2	1	
Juni	1		1
Juli	2		
Augustus	1	1	1
September	2		1
October	3	2	1
November	2	1	1
December	4	3	2

Westkust van Corsica. Ten noorden van C. Spartivento overheerschen de W.—ZW.winden (Libeccio) het geheele jaar, maar vooral in den zomer. Stormwind van andere richting is nagenoeg onbekend. Des winters zijn de ZO.lijke winden nagenoeg even frequent als de W.—ZW.winden. Ten zuiden van C. Spartivento overheerschen het geheele jaar de O.lijke winden. Het verschijnsel land- en zeewind komt hier sterk naar voren. De O.lijke winden hebben zelden grootere kracht dan 5 Beaufort, de W.lijke winden zijn het gevaarlijkst; krachtige W.lijke winden beginnen in de richting ZW. om naar NW. om te loopen.

B. *De ontstaansoorzaken van den mistral boven land.*

Zooals hierboven reeds werd opgemerkt, bestaat er blijkens de gemiddelde luchtdrukkaarten, in alle seizoenen over de Rhônevlakte een gemiddelde kleine luchtdrukgradient, die NW.—N.wind veroorzaakt. Men weet echter, dat een luchtdrukverdeeling overeenkomstig die van *gemiddelde* luchtdrukkaarten, zelden of nooit in de *dagelijksche* weerkaart voorkomt: het aspect wordt gewijzigd door de zich verplaatsende gebieden van hoogen en lagen druk, door stijg- en daalgebieden.

Eenig inzicht omtrent de verplaatsing van depressies in de Westelijke Middellandsche Zee geeft het volgende kaartje van de approximatieve trekrichtingen van depressies in de drie jaren 1911—1913, samengesteld door M. Rouch. Het bij elke pijl geschreven getal geeft aan hoeveel malen een trekrichting ongeveer als die pijl in de drie jaren door depressies werd gevolgd.



Kaart 1.

Er valt uit te zien, hoe de trekrichtingen van de depressies over de Golf van Genua in OZO.lijke richting en die uit de Golf van Lion in ONO.lijke richting overheerschen. Maar bij beschouwing van dat kaartje moet men zoowel bedenken, dat de trekrichtingen van depressies niet aan bepaalde banen zijn gebonden, maar evenzeer voor oogen houden, *het verschil, dat bestaat tusschen depressies en de luchtdrukdaalgebieden*. Het kaartje geeft alleen een inzicht in de verplaatsing van depressies; op de luchtdrukdaalgebieden komen wij nog uitvoeriger terug. De snelheid, waarmee de depressies zich verplaatsen, is heel verschillend: zij varieert van 10—30 zm/h. In of nabij de Golf van Genua blijft een depressie meermalen twee of drie dagen stationnair; langs de kust van Afrika is de snelheid van verplaatsing gewoonlijk groot.

Versterking van den gradient, noodig voor het doen ontstaan van een krachtigen mistral, wordt verkregen indien een depressie zich ophoudt beoosten de Golf van Lion (van de Povlakte tot Sardinië), of indien over Midden-Frankrijk een gebied van H.D. zetelt. Maar dit laatste schijnt op zichzelf niet voldoende om een mistral te doen ontstaan; een H.D.-gebied is qua karakter stabiel en er is een bijkomende factor noodig om de — onder rustige atmosfeer door uitstraling koud geworden — lucht over het Fransch Centraalgebergte in beweging te zetten, zoodat zij naar het Rhônedal afvloeit. Als agens daartoe kan een ondiepe oostelijk gelegen depressie dienen, maar — zooals wij hierna zullen zien — kunnen ook plaatselijke zeer kleine luchtdrukverschillen in de Rhônevlakte of in de Golf van Lion den mistral op gang brengen. Luchtdrukveranderingen van 1 à 2 mm worden door R o u c h voor de Middellandsche Zee al belangrijk genoemd.

Naar gelang van de momenteele luchtdrukverdeeling onderscheidt B é n é v e n t de ontstaansoorzaken van den mistral in drie typen: het cyclonale type, het anticyclonale type en het gemengde type; hij geeft daarbij de volgende voorlichting.

Het cyclonale type. Een depressie, gecentreerd ten oosten van de Provence, kan aan hare achterzijde den mistral verwekken mits zij voldoende diep is; ook dan indien de luchtdruk over Frankrijk niet bijzonder hoog is. Maar het geval doet zich weinig voor en wel eerstens omdat diepe depressies in de Middellandsche Zee zelden voorkomen, ten tweede omdat een dergelijke depressie dan toch gewoonlijk door intensieve drukstijging uit het Westen gevolgd wordt, waardoor dit geval van ontstaansoorzaak overgaat in een der andere types. Wanneer er echter een groote Atlantische depressie in de omgeving van het Kanaal ligt, waardoor de luchtdruk over Frankrijk lager is dan normaal, komt het voor, dat secundaire depressies (daalgebieden) in opvolging over Zuid-Frankrijk naar de Middellandsche Zee trekken. Tusschen twee secundairen in heeft de dan veelal over Spanje

heerschende H.D. geen voldoende tijd om zich in NO.lijke richting over Frankrijk uit te breiden, en de luchtdruk blijft over Centraal Frankrijk betrekkelijk laag, om bij een aanrukkende nieuwe daling weer af te nemen. Vandaar dat de op deze wijze ontstane mistral gewoonlijk van korten duur is ¹⁾.

Het anticyclonale type. Dit doet zich voor wanneer zich over het Fransch Centraal Gebergte een gebied van intensief hoogen druk uitstrekt, terwijl in de Middellandsche Zee geen depressie van beteekenis aanwezig is. Aangezien gebieden van H.D. gemeenlijk stabiel zijn dan depressies, is de zuiver anticyclonale mistral gewoonlijk ook van langeren duur dan die van het cyclonale type. Maar het is verkeerdt te onderstellen, dat de anticyclonale mistral zonder ophouden zou waaien gedurende den geheelen tijd, dat over Midden-Frankrijk het gebied van hoogen druk gecentreerd ligt. Integendeel: gewoonlijk is de anticyclonale mistral slechts zwak, en het kenmerkende van dit type is: groote onregelmatigheid, n.l. zware vlagen, dikwijls van korten duur, afgewisseld door kortere of langere perioden gedurende welke de wind sterk afneemt. De oorzaak hiervan is — zooals op blz. 133 reeds gezegd — dat er een agens noodig is om de koude lucht boven het Fransch Centraal Gebergte in beweging te zetten. Des zomers is het de zonnearmte, die vooral in de dalen de temperatuur doet stijgen, waarbij aan den grond plaatselijke luchtdruk-verlaging optreedt, die dan de koude lucht van de bergen aanzuigt, waardoor de mistral op gang wordt gebracht. Men ziet dan ook, dat onder deze ontstaansoorzaken de mistral omstreeks den middag zijn grootste kracht bereikt. Des winters doen deze mistralvlagen zich zoowel overdag als des nachts voor, en zij treden zoo onregelmatig op, dat de plaatselijke weersverwachting voor luchtverkeer er zeer door bemoeilijkt wordt. De mistral is dan bovendien zeer plaatselijk. Naar aan B é n é v e n t door een minutieus onderzoek is gebleken, zijn het des winters plaatselijke op zichzelf van weinig beteekenis zijnde daalgebieden, die den mistral op gang brengen, en die dalingen — zeker niet kenbaar in een weerkaart waarin de isobaren om de 5 mb zijn getrokken — kunnen plaatselijk zijn ontstaan (bijv. door het verschil in temperatuur van de koude lucht boven het land en de warme lucht boven zee), of van andere streken afkomstig zijn ²⁾.

Het gemengde type. Wanneer aan de achterzijde van een over Frankrijk getrokken depressie, welke de Golf van Lion heeft bereikt en zich verder oostwaarts verplaatst, de luchtdruk over Frankrijk aanzienlijk stijgt,

¹⁾ Voorzover door ons daarover kan worden geoordeeld, is dit geval van mistral voor de navigatie tusschen Straat Bonifacio en Marseille van weinig belang.

²⁾ Ook dit type zal, zoover te beoordeelen valt, voor de navigatie slechts van weinig belang zijn.

dan ontstaat het gemengde type mistral, waarvan de kenmerkende eigenschap is, dat de wind met bestendigheid waait. Volgens B é n é v e n t komt dit type niet veel voor, maar bij die uitspraak moet men rekening houden met het feit, dat deze schrijver *alle* NW.lijke winden als mistral opvat; ons schijnt het echter toe, dat dit type, alsook een luchtdrukverdeling zooals die hierna nog zal worden behandeld, de belangrijke gevallen zijn uit een oogpunt van navigatie tusschen Straat Bonifacio en Marseille.

B é n é v e n t schrijft nog omtrent dat type, dat — indien de depressie zich naar de Tyrreheenschē Zee verplaatst en zelfs indien zij dan diep blijft — het op den duur niet de depressie zelf is welke den mistral in stand houdt, maar dat dit dan zijn de secundaire daalgebieden, welke zich rond de depressie bewegen en die, wanneer zij over de Rhône-vlakte gekomen zijn, den mistral opnieuw aanzuigen op een wijze als onder het anticyclonale type bedoeld, zoodat de bestendig doorgestaan hebbende mistral tenslotte met vlagen waait.

De *mistral boven land* doet zich — en het kan uit het voorgaande blijken — zeer verschillend voor. De eene maal ontketent hij zich als storm in het Rhône-dal, om nabij de kust te niet te gaan. Een andere maal teistert hij de open Rhônevlakte, terwijl te Toulon windstilte heerscht. Weder een ander geval is, dat hij de geheele Provence bestrijkt en zich nog ver in zee doet voelen. De reden van een dusdanige verscheidenheid in optreden moet bovenal worden gezocht in de ligging en de trekrichting van de depressies, die zich veelal over de Golf van Lion vormen (contrast koude lucht en warm water) en zich oostwaarts bewegen, over zee of over land. Een secundaire depressie, die uit de Golf van Lion naar het Rhône-dal trekt, zal den mistral aldaar localiseeren, terwijl indien de trekrichting langs de kust van de Provence loopt — hetgeen des winters het meest voorkomt — de mistral zich over de geheele Provence zal uitstrekken.

Ook de temperatuur van den mistral kan — zelfs in hetzelfde seizoen — zeer verschillend zijn, naar gelang van de streken waaruit de lucht is aangevoerd en van den weerstoestand aldaar. B é n é v e n t — waaraan wij nog steeds ontleenen — schrijft: hoe paradoxaal het ook moge klinken, gemeenlijk is de mistral opgebouwd uit maritieme lucht, n.l. uit een tak van de groote West-Oost-strooming, welke over het grootste deel van Frankrijk overheerscht. Des zomers — bij een noordelijk gelegen Azoren-hoog, dat zich tot in de Golf van Biscaye uitstrekt — reikt die West-Oost-strooming rond dit gebied van H.D. tot in de Middellandsche Zee. In elk jaargetijde, wanneer depressies in West-Oost-richting over Frankrijk trekken, is de mistral de strooming aan de zuidzijde van die depressies. Maar wanneer een groote Atlantische depressie over Groot-Brittanje en om-

geving naar het Noordoosten trekt, is de lucht welke wordt aangevoerd feitelijk een aan de achterzijde van die depressie gelegen polaire luchtstroom, en dus relatief koud, alhoewel eenigszins in temperatuur gestegen door het waaien over den Oceaan. Wanneer deze betrekkelijk koude lucht in contact komt met de vrij warme lucht over de Middellandsche Zee, ontstaat een soort front, waarop secundaire depressies ontstaan, welke den mistral plotseling grootere kracht kunnen geven.

In zeer bijzondere gevallen haalt de mistral zijn toevoer uit een gebied, dat noordoostelijk over Centraal Europa is gelegen, waarvan zeer groote koude het gevolg kan zijn (Februari 1929, temp. -16° C., windkracht 8—9).

Maar met nadruk dient te worden vermeld, dat de luchttoevoer uit het NO., met welken luchtstroom uiteraard ook daal- en stijgebieden worden meegevoerd, lang zoo zeldzaam niet is, en voor het ontstaan van een mistral een veel grootere waarde heeft, dan B é n é v e n t in zijn verhandeling doet blijken.

Wij ontleenen aan O. M e n g e l, die — zooals wij in den aanvang mededeelden — slechts de krachtige NW.lijke winden onder mistral rangschikt, het navolgende. Voor de stormverwachting in de Westelijke Middellandsche Zee zijn van het meeste belang de depressies in den sector tusschen de richtingen NO. en OZO. van de Golf van Lion, met name de depressies, die zich vormen in de Golf van Genua en in de Tyrreense Zee en die naar de Adriatische Zee trekken. Het zijn deze, die den mistral en de tramontane in het leven roepen. Deze depressies nu ondervinden meermalen versterking van secundaire depressies (daalgebieden), die zich uit een depressie over de Oostzee, over Oost-Europa zuidwaarts en zuid-zuidwestwaarts bewegen, wanneer de H.D. over Spanje zich tot in Midden-Europa heeft uitgebreid.

Een onderzoek, ingesteld in verband met het vergaan van het Fransche luchtschip „Dixmunde”, leidde tot de ontdekking, dat in het tijdperk van 26 jaren (1898—1923) 156 maal een luchtdrukverdeeling voorkwam, waarbij daalgebieden zich uit de omgeving van de Oostzee naar de Middellandsche Zee verplaatsten, welke gevallen over de maanden verdeeld waren als volgt:

Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
30	9	20	11	3	10	5	11	9	12	13	23

Niet altijd zal een door deze daalgebieden in de Golf van Genua in het leven geroepen of versterkte depressie aanleiding zijn voor een krachtigen mistral, die met name zal uitblijven, indien uit den Atlantischen Oceaan over Zuid-Frankrijk een depressie nadert, waardoor de gradient Biarritz—Genua klein blijft.

Volgens Mengel blijven de op de besproken wijze ontstane of versterkte depressies boven de Golf van Genua gewoonlijk 2 of 3 dagen stationnair, om daarna meerendeels naar het Zuiden van Italië te trekken.

MISTRAL IN ZEE

Gegevens van windrichting en kracht voor het zeegedeelte bevat de „Instructions nautiques” niet. Wel vinden we daarin de aantekening, dat de richting van den wind op de kustplaatsen door topografische gesteldheid belangrijk wordt beïnvloed, zóó zelfs, dat de windrichting soms tegengesteld zou zijn aan die, welke uit de isobaren-teekening zou volgen; voorts dat de nabijheid van de Alpen zich in het bijzonder door valwinden zou openbaren.

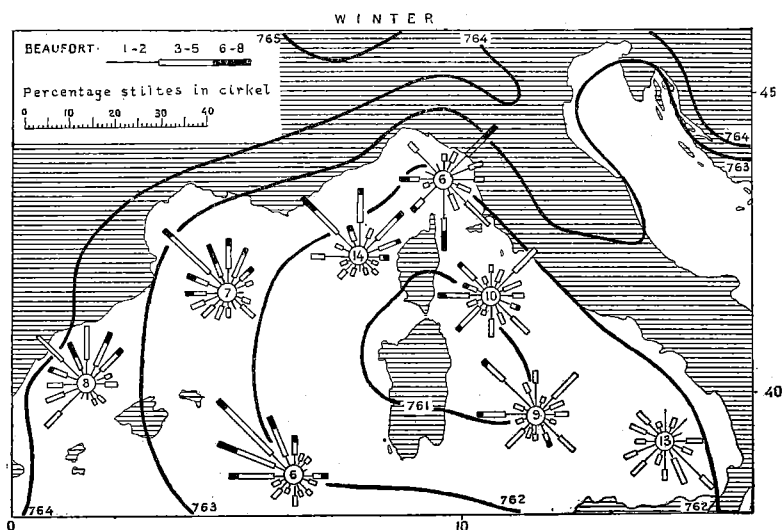
De statistieken van tabel 1 en 2 gelden dus zonder meer niet voor open zee. Als eenigst beschikbaar materiaal — de Nederlandsche waarnemingen voor dit zeegedeelte zijn nog niet bewerkt — geven wij daarom op blz. 138 en 139 de windrozenteekening voor de vier seizoenen, ontleend aan de Italiaansche publicatie „Carte di pressione e di vente per il Bacino Mediterraneo”, L. Marini, 1914. Het kanspercentage op een windkracht Beaufort 6 en hooger ¹⁾ voor de verschillende windrichtingen is uit die teekening gemakkelijk te lezen. Er zou uit blijken, dat slechts in den *winter* en in de *lente* kans op krachtigen of stormachtigen wind uit NW.lijke richting bestaat.

Op dezerzijdsch verzoek om nadere voorlichting omtrent den mistral in zee aan het „Office National Météorologique” te Parijs, heeft de Directeur E. Delcambre zeer welwillend, door tusschenkomst van prof. O. Mengel te Perpignan, voorlichting bij Fransche zeevarenden doen inwinnen. Vijf ontvangen antwoorden luiden als volgt:

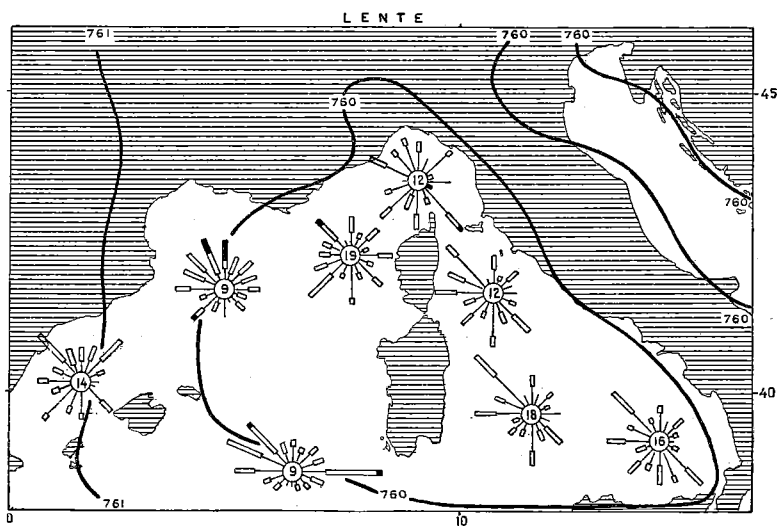
1. De mistral staat door tot aan de parallel van Straat Bonifacio, maar reikt niet beoosten Corsica.
2. De mistral staat door tot aan de Zuidpunt van Corsica.
3. Weersverandering doet zich altijd ter hoogte van de parallel van 40° voor; de mistral reikt niet zuidelijker. Wanneer evenwel de wind het gevolg is van een groot depressiesysteem, komt het voor, dat de windbanen van Marseille tot Algiers doorloopen.
4. De mistral reikt niet oostlijker dan C. Roux; in het Westen vormt Sète reeds een overgangsstation; naar het Zuiden reikt de mistral tot de Balearen.
5. In het algemeen heeft de mistral ter hoogte van de parallel 41°30'

¹⁾ De legende der origineele kaarten vermeldt de onderverdeeling in Beaufort 1—2, 3—5, 6—8; maar ongetwijfeld zullen onder 6—8 ook de hoogere windkrachten zijn begrepen.

geen grooter kracht dan Beaufort 3. Onder de Spaansche kust voelt men den mistral eerst op 42° . Komende van Algiers, Philippeville of Tunis, op weg naar Marseille, heeft men ter hoogte van de Balearen, 40° N., een wind N. 5, indien in de Golf van Lion een mistral 7 waait.



Kaart 2.

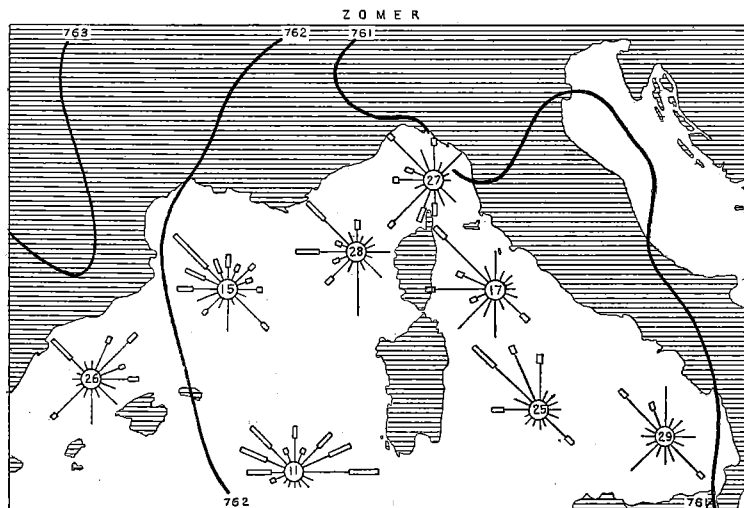


Kaart 3.

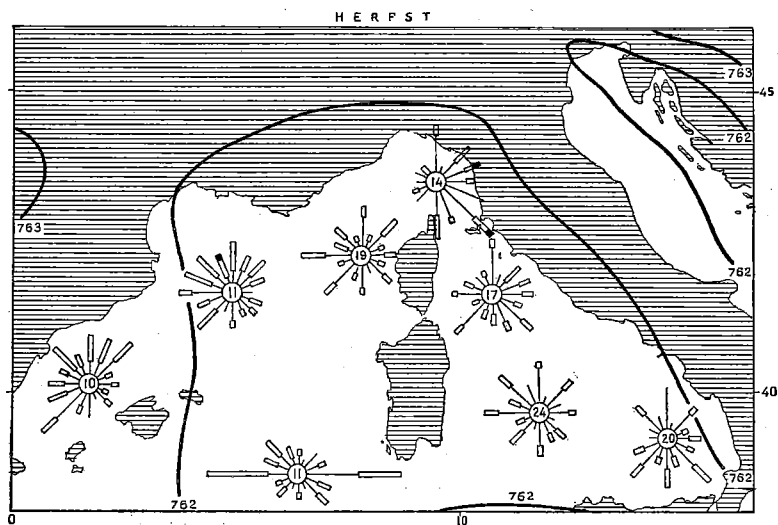
Gemiddelde luchtdrukverdeling en windrozen.

Ontleend aan Carte di pressione e di vente. L. Marini, 1914

Hiermede loopt de statistische voorlichting, die wij omtrent den mistral in zee kunnen geven teneinde. Waarschijnlijk lijkt het ons, dat de Nederlandsche gezagvoerders in geregelden lijndienst varende, uit hunne ervaring de gegevens nog kunnen aanvullen, nu het ons — omdat de journalen



Kaart 4.



Kaart 5.

Gemiddelde luchtdrukverdeling en windrozen.
 Ontleend aan: Carte di pressione e di vente. L. Marini, 1914

van dit zeegeedeelte nog niet zijn bewerkt — niet mogelijk is de Nederlandse statistieken te geven.

WEERSVERWACHTING EN WEERKAART.

Fransche storm- en weersverwachting worden gegeven voor het zeegebied „Rhône”, „Provence” en „Corse” (zie o.a. Publicatie no. 9. III Secrét. de l'Organisation Météor. Internationale).

Voor het geval dat men aan de hand van aan boord geteekende weerkaarten een verwachting zou wenschen op te stellen met betrekking tot een al-dan-niet-krachtigen mistral (misschien beter gezegd NW.lijken wind in de Golf van Lion, W.lijken—NW.lijken bewesten Corsica), zal het uit al het bovenstaande duidelijk zijn, dat *één* weerkaart daartoe niet voldoende is, maar dat een serie weerkaarten moet worden beschouwd, waaruit de aanstaande veranderingen in luchtdrukverdeeling gelezen kunnen worden, zoodat men zich een voorstelling kan maken, hoe de luchtdrukverdeeling er uit zal zien ten tijde dat het traject Straat Bonifacio—Marseille wordt afgestoomd. Men zal dan in het bijzonder het oog gericht moeten houden op *alle* ontstaansoorzaken, welke den gradient voor NW.—N.lijken wind kunnen versterken. M.a.w. men zal moeten uitzien:

eenerzijds, of versterking van den hoogen druk over Centraal Frankrijk of over de NO.kust van Spanje te verwachten is, *gewoonlijk* als gevolg van luchtdrukstijgingen vanuit Spanje of de Golf van Biscaje, welke zich in NO.lijke richtingen verplaatsen,

anderzijds, of verdieping van het lagedrukgebied beoosten de Golf van Lion (dit kan zijn een kleine depressie tusschen Corsica en Frankrijk, of een depressie in de Golf van Genua of Ligurische Zee, maar ook een grooter lagedrukgebied over de Tyrreheensche Zee of over de Povlakte) als gevolg van *daalgebieden* te verwachten is, en daarbij in het bijzonder het oog gericht houden op *daalgebieden*, welke vanuit Centraal-Europa zich in ZW.lijke richting verplaatsen (zooals door Mengel bedoeld, zie blz. 136/137).

Echter — en wij kunnen er niet genoeg den nadruk op leggen — de verscheidenheid in luchtdrukverdeeling en in de oorzaken, welke (door verplaatsing van H.D. en L.D. kernen, stijg- en daalgebieden) daarin verandering brengen is zoo groot, dat het uitgesloten is voor alle zich mogelijk voordoende gevallen typen van luchtdrukverdeeling te geven.

Zooals in de noten op blz. 134 reeds medegedeeld is, zijn naar onze meening voor de vaart tusschen Straat Bonifacio en Marseille de ontstaansvormen van den mistral „zuiver cyclonaal type” en „zuiver anti-cyclonaal type” niet van groot belang, omdat de er door in het leven ge-

roepen wind in het algemeen op zee niet krachtig genoeg zal zijn (al komt Beaufort 7, misschien zelfs hooger, voor) of omdat die wind niet ver in zee zal doorstaan.

Van veel grooter belang is in elk geval het „gemengd type”, op welke manier ook ontstaan. Op blz. 136 noemden wij als een mogelijke, alhoewel minder gewone, ontstaansoorzaak van de versterking van H.D. over Frankrijk den polairen luchtstroom aan de achterzijde van een groote ocean-depressie, welke in NO.lijke richting over Groot-Brittanje en de Noordzee trekt.

Aan Nederlandsche journalen ontleenen wij nog gegevens omtrent een krachtigen mistral, waarbij versterking van den H.D. over Frankrijk het gevolg was van stijgebieden uit het Noorden gekomen met een luchtstroom rond een H.D. kern, zetelend over Groot-Brittanje en Ierland. De weerkaartjes 6—9, blz. 142 en 143 ¹⁾ van 19—22 Februari 1933 geven het verloop van de luchtdrukverdeeling, die wij in het kort beschrijven als volgt:

19 Februari. Er doet zich in de W.lijke Middellandsche Zee een uitgebreid gebied van luchtdrukdaling voor, welke — juist omdat het zoo uitgebreid is — de meeste kans heeft te behooren tot de hogere niveaus en dan vermoedelijk oostwaarts zal bewegen. Een bestendig H.D. gebied ligt in het NW. over den Atlantischen Oceaan en Groot-Brittanje. Luchtdrukstijggebieden komen in het Noorden voor, welke kans hebben zich rond de kern van H.D. zuidwaarts te verplaatsen. Versterking van den gradient voor mistral is daarom van twee zijden te verwachten.

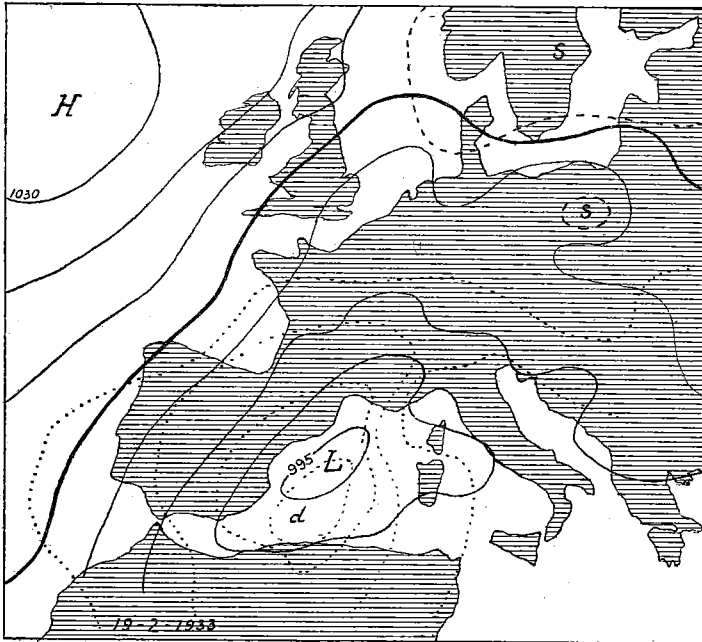
20 Februari. Ontwikkeling als boven geschetst, waarbij een belangrijke gradient voor mistral boven het land is ontstaan. Het luchtdrukdaalgebied in de Middellandsche Zee heeft een depressie over de Tyrreheense Zee doen ontstaan (waardoor de gradient eenerzijds is toegenomen). De dalingen zelf zullen oostwaarts trekken, waardoor kans op vermindering van den gradient bestaat. Maar de uit het Noorden gekomen luchtdrukstijging heeft Frankrijk nog niet ten volle bereikt (de kern ligt nog in het Eng. Kanaal), zoodat voorloopig nog op een grooten gradient voor mistral valt te rekenen.

21 Februari. Groote gradient voor mistral. De kern van luchtdruksteiging heeft Zuid-Frankrijk bereikt. Uit het Noorden volgt een intensief luchtdrukdaalgebied, hetwelk mettertijd vermindering van gradient tot gevolg moet hebben. De depressie ligt nog over het ZO.lijke deel van de Tyrreheense Zee; de daalgebieden trekken sneller oostwaarts af. Vermindering van den gradient voor mistral is te verwachten, waarvan het tijdstip in hoofdzaak afhangt van de snelheid waarmede de luchtdrukdaling uit het Noorden naar Zuid-Frankrijk zal trekken.

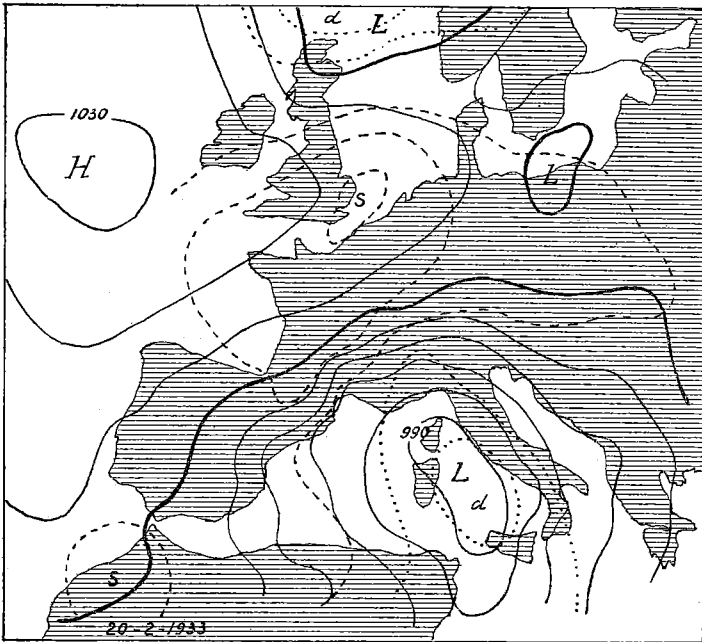
22 Februari. De uit het Noorden gekomen luchtdrukdaling ligt over Midden-Frankrijk, zoodat thans voor de Golf van Lion afneming van den nog steeds grooten gradient aanstaande is. De Tyrreheense Zee depressie is nog aanwezig,

¹⁾ Deze kaartjes zijn ontleend aan de Fransche weerkaarten. Gemakshalve is daarbij de isobarenteekening in millibaren overgenomen. Alle isobaren zijn om de 5 mb „vol” getrokken, die van 1015 (761.3 mm) als een zware lijn. De streep-lijnen geven de gebieden aan, waar de luchtdruk stijgende is, de stippellijnen waar hij dalende is. Elke streep- en stippelijjn betreft een verandering van 0.5 mb gedurende de laatste drie uren. In de kaart van 19 Februari heeft bijv. de kern van het daalgebied in de Middellandsche Zee (4 stippellijnen) een intensiteit van 2 mb in de laatste drie uren.

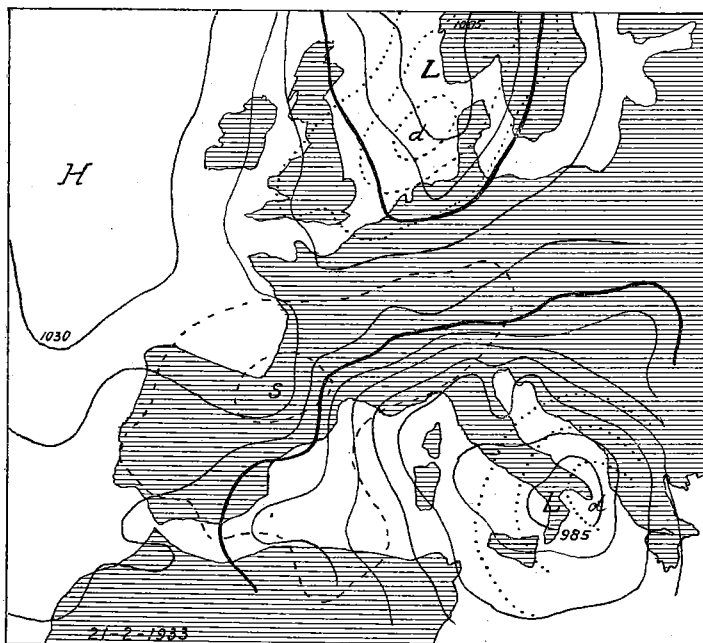
Alle kaartjes zijn van waarnemingen 7 h M.T.G.



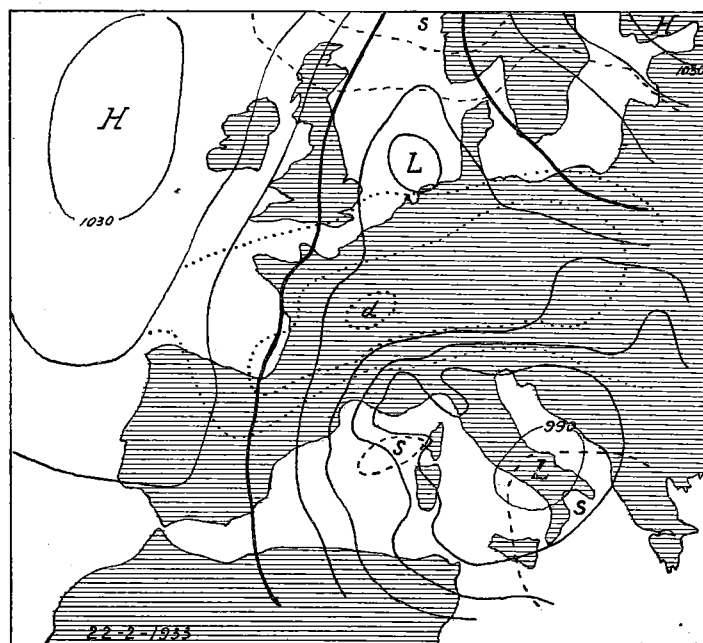
Kaart 6.



Kaart 7.



Kaart 8.



Kaart 9.

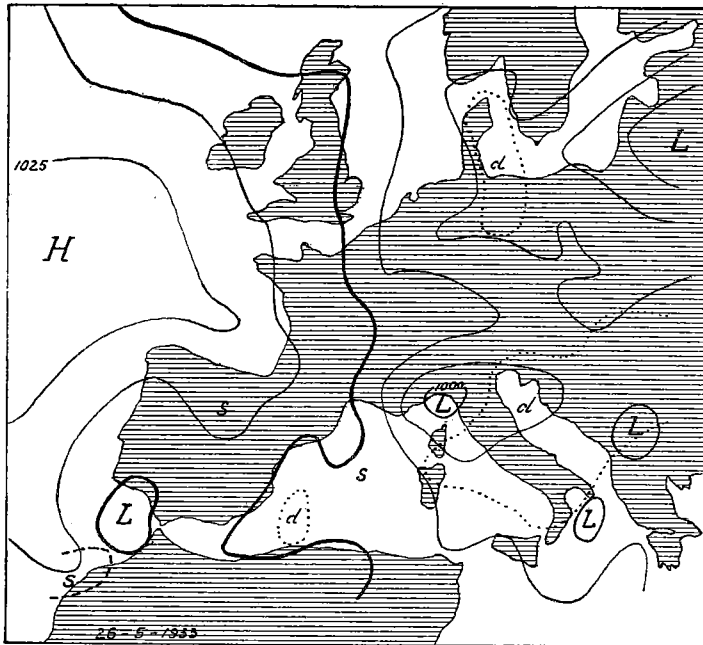
aldaar doen zich thans luchtdrukstijgingen voor, als reactie na het oostwaarts af-trekken van de daalgebieden ¹⁾.

Op voormelde dagen beschikken wij over de waarnemingen van vier Nederlandsche schepen, welke wij volledigheidshalve laten volgen, voorzover zij ver-richt werden tusschen Marseille (Genua) en de parallel van 40° N. De juiste plaats waar de schepen zich bij elk waarnemingsuur ophielden, kan geschat worden in verband met het vertrek van Marseille (eventueel aankomst te Genua).

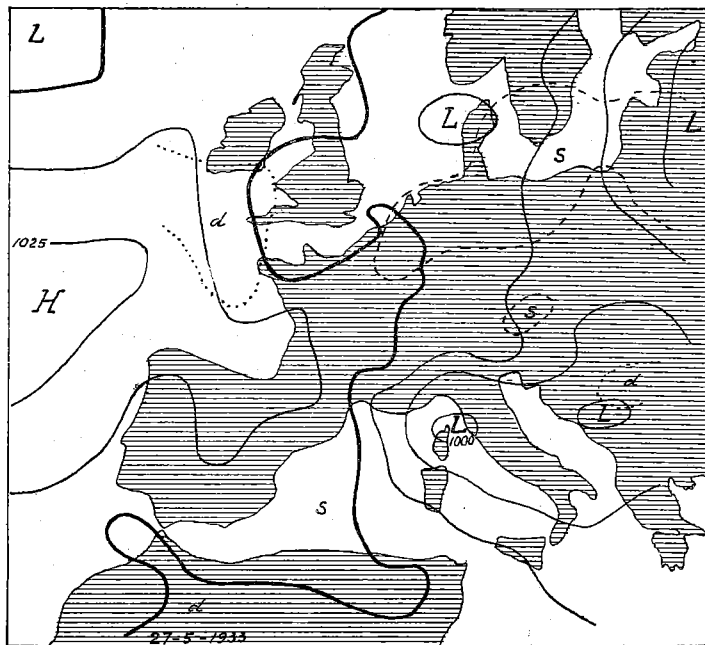
	Thuisreis van Marseille			Uitreis naar Genua
	Baloeran m. j. 5063	Soekaboemi 5069	Meerkerk 5095	Joh. de Witt 5127
20 Februari 20h			NW. 9/10	
21 Februari 0			NtW. 10/11	
4			NtW. 10/11	
8			NNW. 10/11	
12			NNW. 9/5	
16	NNW. 8		NW. 7/8	
20	NNW. 9/10			
22 Februari 0	NNW. 9			
4	N. 7/6			NW. 5/6
8	NWtW. 7	NW. 6/7		N. 8
12		NW. 8/9		N. 8/9
16		NWtW. 9		NW. 8
20		NW. 9		NW. 9
23 Februari 0		NWtN. 9/7		NOtO. 6
4		NWtN. 8		ONO. 5
8				NNW. 5

Op te merken valt, dat het voor de in den aanhef gestelde vraag (of een mistral aan boord uit de weerkaart zou zijn te voorspellen, teneinde de route eventueel benoorden Corsica te nemen) van een groot belang is, waar de kern van L.D. over de Ligurische Zee *precies* ligt. Om dit te verduidelijken nemen wij als voorbeeld de kaartjes 10 en 11 van 26 en 27 Mei 1933. Op 26 Mei lag de kern van L.D. juist over Genua, zoodat, wanneer op dezen dag het schip C. Corse rondt, het terzelfder tijd een krachtigen NW.lijken wind moet ondervinden. Onder die omstandigheden komt het ons dubieus voor, of de noordelijke route inderdaad voordeel biedt. Is daarentegen de kern van L.D. meer zuidelijk gelegen, b.v. als op 27 Mei, dan zullen de schadelijke krachtige NW.lijke winden eerst optreden zoo ongeveer nadat het traject C. Corse—Marseille voor de helft is afgelegd. ms. „Poelau Roebiah”, 26 Mei 19h30 van Genua vertrokken, had eerst vanaf 27 Mei 8h tot aankomst Marseille te 20h wind NW. 9/8. Finesses, als

¹⁾ Hierbij zij tevens nog gewezen op de knikken in den isobaar van 995 mb, 21 Februari gelegen nabij Venetië, 22 Februari nabij Genua, welke wellicht toe te schrijven zijn aan secundaire depressies loopende rond de groote depressie over de Tyrrheensche Zee, zooals bedoeld is op blz. 135 regel 8 e.v. De trekrichting en snelheid van zulke secundairen vallen al zeer moeilijk te voorspellen.



Kaart 10.



Kaart 11.

in deze alinea bedoeld, maken de kans op slagen voor het doel, waarvoor de verwachting aan boord zou worden opgesteld, natuurlijk aanmerkelijk bezwaarlijker.

De „Instructions nautiques” (m.a.w. de zeeman R o u c h) noemt voor het opstellen van de verwachting in de Westelijke Middellandsche Zee het een *vereischte* „dat de isobaren in de weerkaart om de mm worden getrokken en dat daarin ook de luchtdrukstijg- en daalgebieden (isallobaren) worden geteekend. Voorts dat de weerkaarteekening zich niet tot de Middellandsche Zee moet beperken, maar voor een belangrijk groot oppervlak moet worden vervaardigd; tenslotte dat de temperaturen ook in het oog zijn te houden, omdat overal waar sterke verschillen in naast elkaar gelegen gebieden voorkomen, kans op begin van storingen bestaat”.

Een en ander volgt ook uit het bovenbehandelde. Wij zouden alleen nog eens extra de aandacht willen vestigen op de noodzakelijkheid om de verplaatsing van de *stijg-* en *daalgebieden* in het oog te houden. Deze vormen zeer zeker een belangrijken factor, terwijl de verplaatsing van de gebieden van H.D. en L.D. vanzelfsprekend in elke serie weerkaarten voldoende duidelijk uitkomt, alhoewel sterk uitgesproken H.D. en L.D. kernen in de Middellandsche Zee zich weinig voordoen. Zijn ze aanwezig, dan is men reeds vanzelf op zijn hoede, omdat er dan al een krachtige wind waait. Wenscht men in het laatste geval te weten of er kans bestaat op een spoedige afneming van den mistral, dan heeft men natuurlijk omgekeerd te letten op *luchtdrukdalingen* in het Westen of Noordwesten eenerzijds; anderzijds of *luchtdrukveranderingen* in de omgeving van Corsica een afneming van den gradient kunnen doen verwachten, hetzij dat de te voren geconstateerde luchtdrukstijgingen uit het Westen zich verder oostwaarts zullen verplaatsen, hetzij dat de luchtdrukdalingen in de omgeving van de Ligurische Zee in ZO.lijke of O.lijke richting aftrekken.

Tot het met juistheid verkennen van de verplaatsing van luchtdrukstijg- en daalgebieden is het zeer gewenscht niet met één weerkaart per dag te volstaan, maar er zeker twee per dag te teekenen, bijv. aan de hand van de waarnemingen op de internationale waarnemingsuren voor Europa 7h en 18h M.T.G.

Wij vragen ons echter af, of dit tweemaal per dag teekenen van een zoo volledig mogelijke weerkaart niet te veel arbeidstijd in beslag neemt, zelfs al behoeft dit slechts gedurende enkele dagen te worden gedaan.

Tenslotte nog dit. Stellen wij — om aan een gedachtengang uiting te geven — de kans op slagen voor een mistralverwachting (of niet-mistral) voor den scheepsofficier, die de taak met toewijding vervult op 60—70%. Er bestaat dan de uiteraard buiten onze beoordeeling vallende vraag, of het

loont om bij dit kanspercentage op volledig succes den omweg benoorden Corsica te nemen. Niet-geslaagde verwachtingen zullen zich voordoen, waarvan de oorzaak niet aan het inzicht van den steller van de weersverwachting behoefte te worden toegeschreven, maar welke uitsluitend het gevolg daarvan kunnen zijn, dat de toestand zich anders ontwikkeld heeft dan men zich aan de hand van het beschikbaar materiaal kon voorstellen. Immers geëxtrapoleerd moet worden, zoowel de richting van beweging, als de snelheid van verplaatsing der luchtdrukveranderingen.

De kans op niet-slagen bestaat zoowel voor een plaatselijk beperkten matig krachtigen mistral, als voor zeer krachtige mistrals, alhoewel bij deze laatste de kans op succes betrekkelijkerwijze grooter is, omdat daarbij de drukverschillen een meer uitgesproken karakter zullen dragen en dus duidelijker kenbaar zijn. De meeste kans op succes schijnt ons toe het geval van een uitgebreid stormveld met NW.wind tusschen de Spaansch-Fransche kust en Corsica, welk geval voor het doel, waarvoor de verwachting wordt opgesteld, ons ook het belangrijkste schijnt. Bovenal zien wij het nut van aan boord gemaakte weerkaarten voor het besproken zeedeelte in de bijzonder goede aanvulling, die zij geven om de officieele storm- en weersverwachting, welke van Fransche zijde gegeven wordt (zie blz. 140), beter te doen begrijpen. Als het teekenen van weerkaarten er toe zou leiden, dat aan boord met de zelfvervaardigde weerkaart zou kunnen worden volstaan, zou dit ons inziens zeer zeker een bijzondere prestatie beteekenen.

H. Keyser.

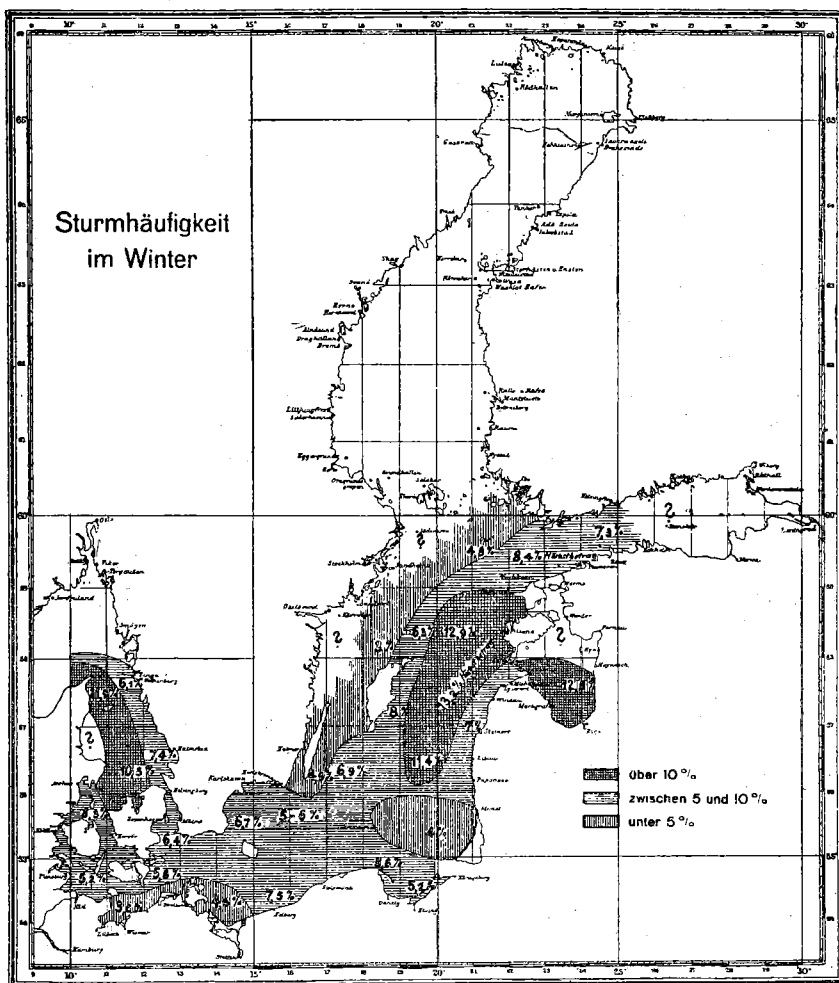
STORMFREQUENTIE IN DE OOSTZEE,

van Kapitän L. S c h u b a r t, Oberregierungsrat Deutsche Seewarte.

Onder de zeegebieden, waarvan tot voor kort elke opgave van stormfrequentie, afgeleid uit scheepswaarnemingen, ontbrak, behoorde de Oostzee. Als statistiek van den toestand op zee kon slechts worden beschikt over de opgaven van windgegevens van walstations en enkele lichtschepen, welke opgaven in zeer verspreiden vorm in publicaties van de, de Oostzee omringende, landen voorkwamen. Behalve dat deze bronnen voor dengene, die voorlichting behoefde, zeer moeilijk beschikbaar waren, deed zich het bezwaar voor, dat de toestand over zee geenszins identiek te stellen is met dien van de kust. Zulks vormde dan ook waarschijnlijk de grondoorzaak, waarom op de conferentie betreffende de uitwatering, Londen 1930, onder de experts van de verschillende omliggende landen aanvankelijk de meest uiteenlopende meeningen heerschten onder welk type van vaargebied de

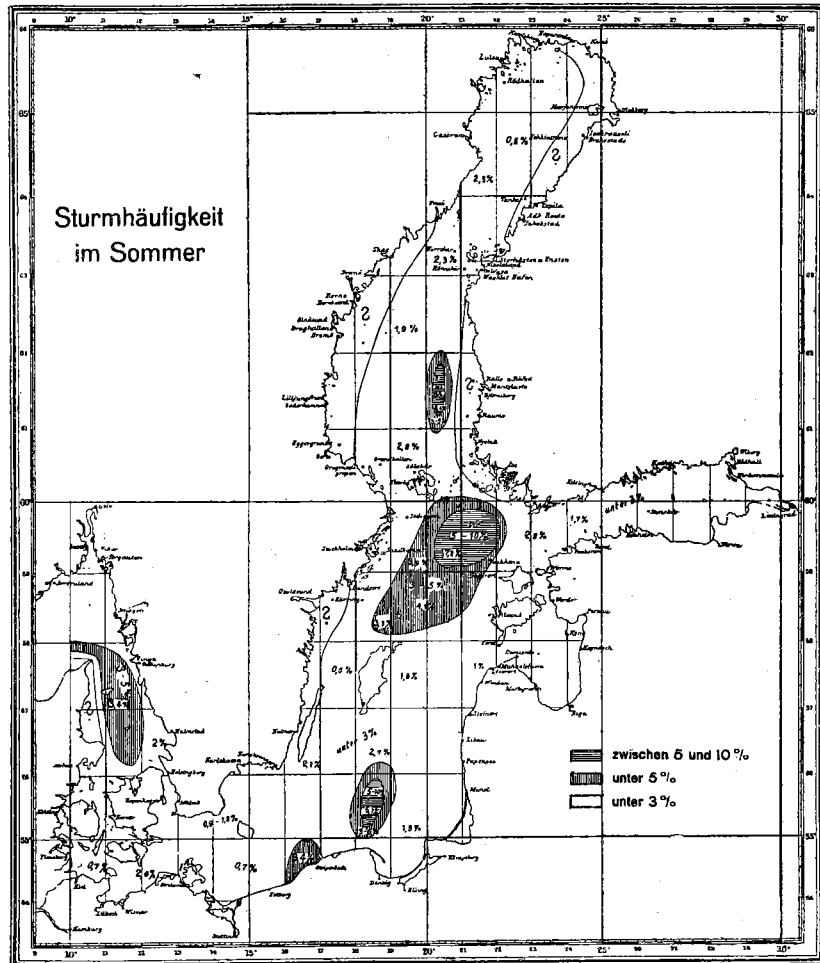
Oostzee behoorde te worden gerangschikt. Het vaargebied van de Oostzee is tenslotte door die conferentie geregeld:

winter: 1 November tot 31 Maart,
zomer: 1 April „ 31 October.



Het was dan ook een „voorzien in een behoefte”, meer direct naar voren gekomen als gevolg van die conferentie, dat Kapitän L. Schubart van de Deutsche Seewarte een 60.000 Deutsche scheepswindwaarnemingen in de Oostzee uit de jaren 1908—1910 bewerkte; de resultaten van deze bewerking zijn in uitgebreiden vorm opgenomen in het „Dampferhandbuch für die Ostsee” (1931). Het te bewerken materiaal was echter schaarsch

in het Oostelijk deel (beoosten 20° O.) en in het noordelijk deel (benoorden 60° N.), waarom Schubarth voor deze gebieden de bewerking voortzette met een 18.000 waarnemingen uit de jaren 1911—1914. De nieuwe



resultaten zijn, met vorenstaande kaarten voor winter en zomer ¹⁾, gepubliceerd in de voor den zeeman moeilijk toegankbare „Gerlands Beiträge zur Geophysik” Bd. 35 H. 2, 1932, maar de afwijkingen ten opzichte van het vroeger gevondene zijn gering. Het meest wetenswaardige is het navolgende:

¹⁾ Dezelfde kaarten zijn ook te vinden in voornoemd Dampferhandbuch; zij worden met toestemming van den schrijver hier gereproduceerd, terwijl de Deutsche Seewarte welwillend de clichés ter beschikking stelde.

WINTER. *Botnische Golf* benoorden 60° N. Het aantal waarnemingen is in verband met de zeer geringe scheepvaart tengevolge van de ijstoestanden zeer schaarsch gebleven (Dec., Jan., Febr. slechts 37 waarnemingen), zoodat men er voor goed van zal moeten afzien om hier de stormfrequentie uit scheepswaarnemingen te kunnen bepalen.

Finsche Golf beoosten 25° O. Als voren (aantal waarnemingen voor Dec., Jan., Febr. 97).

Oostelijke Oostzee, bezuiden 60° N., beoosten 20° O. Het stormpercentage is, als gevolg van de vermeerdering van het aantal waarnemingen, in het algemeen iets (0.7%) geringer geworden, voor de Golf van Riga echter gedaald tot 9.3%.

ZOMER. *Botnische Golf*. Het stormpercentage in het kleine gebied op $61^{\circ}30'$ N., $20^{\circ}30'$ O. is van 8.4% thans nieuw berekend op 4.8%.

Noordelijke Oostzee. In het grootere gebied op 59° N., 21° O. is het stormpercentage van 7.2% nieuw berekend op 5.2%.

In beide gebieden blijft het stormpercentage hooger dan in de omgeving, zoodat — met inachtneming van de boven gegeven wijzigingen — vorenstaande kaarten nog een duidelijk beeld geven van de meest recente bewerking van de stormfrequentie in deze binnenzee. Het totale beschikbare materiaal is echter nog betrekkelijk schaarsch — de vraag doet zich zelfs voor of de gewijzigde en in het algemeen lager berekende stormprocenten mogelijk aan toevallig minder stormrijke jaren zijn toe te schrijven — zoodat een voortzetten van de berekening over een langere periode aanbeveling zou verdienen.

H. Keyser.

TWEE CYCLONEN IN DEN ZUIDELIJKEN INDISCHEN OCEAAN, 26 - 27 MEI 1916 EN 25 APRIL—1 MEI 1916.

In April en Mei 1916 is het weder in de tropen van den Z. I. Oceaan niet bepaald aantrekkelijk geweest en abnormaal in zooverre, dat er zeer laat in het cycloonseizoen nog twee cyclonen zijn aangetroffen. Met beide hebben Nederlandsche schepen te maken gehad en aangezien uit de niet en wel verrichte pogingen om ze te ontloopen nog wel iets te leeren valt, zullen ze hier nader worden beschouwd.

De cycloonfrequentie in de verschillende maanden van het jaar vertoont na vereffening, $\frac{1}{4}$ (Dec. + 2 Jan. + Febr.) = Jan., het volgende beeld:

J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
17	18	17	14	11	2	0	0	0	3	6	12

Vooral de eerstgenoemde cycloon was dus als een nakomer te beschouwen; opzettelijk worden ze niet in chronologische volgorde behandeld, omdat de cycloon van 26—27 Mei moedwillig doorstoomd wordt, een manoeuvre, die goed is afgelopen, maar waarvoor niet de minste waarborg op succes bestond. Niemand weet van te voren of de wind al of niet tot volle orkaankracht zal aangroeien en zoodra met zekerheid is vastgesteld, dat men met een cycloon te doen heeft, dient men pogingen in het werk te stellen om niet in het centrum te geraken.

Het bovenstaande wordt ten overvloede voor de zooveelste maal bevestigd tijdens den tweeden cycloon; toen daalde de barometer op het reeds bijleggende schip in 8 uur tijds van 751.8 tot 726.4 en nam de wind in een paar uur toe van Zuidoost 8 tot 12; terwijl in het eerste geval de barometer op het stoomende schip niet lager kwam te staan dan 740.3 en de wind gelukkig geen grooter kracht bereikte dan 9 Beaufort.

Het eerste stoomschip op reis van Straat Soenda naar Durban, stoomt van 25 op 26 Mei van $15^{\circ}48' \text{ Z.} - 65^{\circ}54' \text{ O.}$ naar $18^{\circ}32' - 60^{\circ}59' \text{ gem.}$ bar. 753.5 (dus volgens de Mei en Juni-isobarenkaarten van den Atlas Indischen Oceaan $763.4 - 753.5 = 9.9 \text{ mm}$ onder normaal).

Deze afwijking bevatte natuurlijk een zeer duidelijke waarschuwing, waar nog bijkwam, dat het in het afgelopen etmaal, in den regenarmen passaat, 11 uur regende met een bewolking 9. De wind draaide van OZO.—5 naar ONO.—6. Op den middag van 26 Mei stond dit schip in $18^{\circ}5 \text{ N.} - 61^{\circ} \text{ O.}$ bar. 751.5 of 13 mm onder normaal, wind ONO. 6, gestuurde koers Z. 62° W. (r.w.).

Het centrum, dat volgens voorgaande waarnemingen steeds meer en meer genaderd was, bewoog zich dus zeker met een Zuidelijker koers dan het schip (het lag in de richting NWtW.)

Nu wordt koers veranderd tot Z. $56 - 53 - 45^{\circ} \text{ W.}$ en volle kracht doorgelopen, de wind draait naar NOtN. 9, dus peiling centrum ongeveer West; in plaats van hieruit de conclusie te trekken, dat om de Noord de uitweg was en bijleggen om de Noordoost absoluut veilig, wordt om de Zuidwest doorgelopen en..... komt het schip in het centrum met vrijwel windstilte, heldere lucht, later doorkomende wind uit het ZW. 8. Sinds den middag had het tot 4 uur 's nachts, toen het schip in het centrum was, 13 uur geregend bij eene bewolking 10.

Alles is ditmaal goed gegaan, omdat het bij gewoon stormweer bleef, hetgeen niemand van te voren wist; het koersveranderen tot Zuidwest is waarschijnlijk een poging geweest om vóór het centrum over te loopen, hetgeen mislukte. Voor deze manoeuvre wordt algemeen gewaarschuwd en terecht.

Het hoofdstuk Manoeuvres in Cyclonen geeft hier een samenloop van

omstandigheden, waaruit het te trekken besluit omtrent de te verrichten manoeuvre heel eenvoudig was; het tweede geval is ingewikkelder van aard.

Uit de dagbladen werd destijds vernomen, dat de „Patroclus” van de Stoomvaartmaatschappij „Oceaan” met zwaar weer in den Z. I. Oceaan had te worstelen gehad. Op aanvraag van het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut werd door de Directie dier Maatschappij een volledig afschrift van de meteorologische waarnemingen gezonden.

De „Patroclus”, op reis van Straat Soenda naar Durban, stoomt van 25—26 April van $9^{\circ}43'$ — $99^{\circ}23'$ naar $11^{\circ}47'$ — $95^{\circ}14'$, gem. bar. 2.4 mm onder normaal, veel regen, wind in en uitlopend tusschen OZO. en NO.—4. De koers wordt veranderd van Z. 74° tot Z. 58° W. Het volgend etmaal wordt met dien koers doorgelopen naar $14^{\circ}19'$ — $92^{\circ}6'$, de wind zet zich in het ZO. 6—8—9, gem. bar. 2.3 mm onder normaal, voortdurend zware regens met dik verstopte lucht, men gaat bijleggen met den kop om de Zuid en langzaam werkende machine. Koers NO. of O. was uit den aard der zaak beter, daar men zich dan meer van de baan van het centrum verwijderde. De wind nam spoedig af tot 6, het weer werd iets beter en men ging na vier uur te hebben bijgelegd, weer onder stoom, koers Z. 62° W. en bereikte op den middag van 28 April $16^{\circ}15'$ — $88^{\circ}46'$, gem. bar. 0.7 mm onder normaal, het weer was in het algemeen goed.

Tijdens het bijleggen maakte het schip ongeveer $10'$ Zuid en waarschijnlijk heeft de cycloon dit etmaal en het volgende een vrijwel Westelijke baan gevolgd.

29 April wordt $17^{\circ}38'$ — $84^{\circ}36'$ bereikt, het weder blijft vrij goed, barometer 0.6 mm onder normaal, stijve passaat met veel bewolking en eenige regen.

30 April wordt $19^{\circ}0'$ — $80^{\circ}27'$ bereikt, gem. bar. 2.6 mm onder normaal, de wind neemt toe tot 7, maar blijft in het ZO. staan (gordel van versterkten passaat), het weder wordt weer ruw met regenbuien.

1 Mei bereikt men $19^{\circ}24'$ — $80^{\circ}25'$, ten 3 h p.m. 30 April werd de „Patroclus” bijgelegd met koers Oost, de wind neemt toe tot storm uit ZO. 8—9 en er kwam een ONO.deining door; een aanwijzing, dat het centrum waarschijnlijk achter, dus ten Westen van het schip zou passeeren.

Te 8 p.m. is de barometer gedaald tot 743.9, er waait een zware storm uit het ZO., de deining komt uit het NO., dik verstopte lucht met aanhoudenden regen.

Nu begint de barometer hard te dalen en staat ten 12 p.m. 726.4, de

wind waait van 8—12 met orkaankracht uit ZO., OZO., ZO. en ZtO., om te 12 uur uit ZZW. met windkracht 12 door te staan.

Eerst dus een ruimen van den wind in overeenstemming met de deining, die zelfs al uit het NO. kwam, de ruimende windrichting en de richting waaruit de deining kwam, gaven een aanwijzing, dat het centrum aanvankelijk neiging vertoonde ten Westen van de „Patroclus” te passeeren.

Op het allerlaatste oogenblik schijnt echter de baan zich meer en meer naar het Zuidoosten te hebben gekromd, met het gevolg, dat het centrum iets beoosten het schip passeerde.

Op de H.W. 30 April—1 Mei waait er een volle orkaan uit Zuid tot Zuidzuidwest, op de D.W. een hevige storm uit Zuid tot Westzuidwest, op den voormiddag van 1 Mei een storm met windkracht 8 tot 7 uit het Westzuidwesten. Op den middag van 1 Mei bevindt het schip zich op $19^{\circ}24'$ — $80^{\circ}25'$ en is dus nagenoeg niet van plaats veranderd sinds den vorigen dag.

Hieronder volgen nog eenige barometerstanden. Ze loopen van 4 p.m. 30 April tot en met 4 a.m. 1 Mei:

752.5, 50.5, 49.0, 46.9, 44.7, 40.3, 34.2, 28.7, 27.1, 26.9, 27.6, 30.9, 33.5.

Des middags 2 Mei is de standplaats $19^{\circ}34'$ — $76^{\circ}27'$, vanaf 6 p.m. 1 Mei is koers gestuurd naar Mauritius, met afnemende Westelijke tot Zuidelijke wind en een barometer, welke 2.0 mm onder normaal stond.

De vraag komt op of de „Patroclus” eerder bijgelegd had moeten worden? Bij de beantwoording dezer vraag dienen wij te bedenken, dat a/b van dat schip de atlanten van den Indischen Oceaan niet aanwezig waren. Maar een beproefde methode hebben wij in het vergelijken der barometerstanden van overeenkomstige waarnemingsuren, waarvoor in dit geval, waar men wist, dat er zich ten Noorden van den gevolgdten koerslijn een cycloon bevond, alle aanleiding was. Of het geschied is, weten wij niet.

Standen + 700 mm.

April/Mei 1916.	4 p. Δ	8 p. Δ	M.N. Δ	4 a. Δ	8 a. Δ	M.D. Δ
25—26	56.1	57.1	57.4	55.8	56.9	56.9
26—27	55.6 —0.5	56.5 —0.6	57.6 0.2	55.8 0.0	57.9 1.0	58.4 1.5
27—28	58.1 2.5	59.6 3.1	59.9 2.3	58.9 3.1	60.7 2.8	61.2 2.8
28—29	59.4 1.3	60.9 0.7	60.9 1.0	59.4 0.5	60.4 —0.3	60.9 —0.3
29—30	59.4 0.0	60.2 —0.7	59.9 —1.0	57.4 —2.0	58.4 —2.0	57.9 —3.0
30—1	52.5 —6.9	44.6 —15.6	27.1 —32.8	33.5 —23.9	44.9 —13.5	52.0 —5.9
1—2	55.8 3.3	59.1 14.5	60.4 33.3	59.9 26.4	61.2 16.3	62.4 10.4

Deze standen of liever de verschillen (Δ) geven aan, dat vanaf 8 uur v.m. 29 April de barometer daalde t.o. van den stand van 24 uur geleden,

het verschil bedroeg op den middag 30 April 3 mm; te meer bevatte deze daling een ernstige waarschuwing, aangezien men naar den hoogen druk toestoomde en dus een stijgenden barometer kon verwachten. Men kon het echter o.i. nog wel eens aanzien en toen de barometer doorging met dalen, werd te 3 uur n.m. de „Patroclus” bijgelegd. Men kan er van verzekerd zijn, dat er sinds den middag over bijleggen is gedacht en over een of twee uur later valt met de gegevens voor oogen, waarover men a/b „Patroclus” beschikte, niet te redeneeren.

Nemen wij dit in aanmerking, dan kan niet anders gezegd worden, dan dat bijtijds het schip bijgelegd is en over den goeden boeg. De omstandigheden zijn niet met den gezagvoerder van de „Patroclus” geweest, een baanrichting tusschen Zuid en Zuidoost komt op die lengte niet veel voor.

Bezien wij nu eens de zaak, indien die atlassen wèl aan boord waren geweest.

Ten 4 a.m. 30 April was de barometer 3.1 mm onder normaal, ten 8 a.m. 5.1 en op den middag een zelfde bedrag, hetwelk ten 4 p.m. was aangegroeid tot 8.5 mm; bij deze bedragen is rekening gehouden met den dagelijkschen gang van den luchtdruk.

Met deze getallen voor oogen gelooven wij, dat een voorzichtig gezagvoerder niet gewacht zou hebben tot 3 p.m. met te gaan bijleggen, maar dit wellicht reeds om 12 uur gedaan zou hebben.

Het was niet alleen de barometer — die steeds meer en meer onder normaal kwam — welke waarschuwde, ook de wind nam steeds toe met dikke verstopte lucht en aanhoudenden regen en dit zijn nu juist geen passaatomstandigheden.

Elk uur dat men doorstoomde kwam men in dit geval 10 mijl dichter bij de plaats waar het centrum zou passeeren en een 30 mijl grooter afstand van dat centrum was wellicht niet zonder invloed geweest op de omstandigheden van weer, wind en zee.

Het groote nut, dat getrokken kan worden van de luchtdrukkaarten van de Atlassen voor den Indischen Oceaan, zooals alleen het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut die heeft uitgegeven, kan niet hoog genoeg worden geschat; het bovenstaande geval geeft hiervan een duidelijke illustratie.

De ironie van het lot wil dat in het hier behandelde geval nog een paar uur doorstoomen in den ouden koers het schip verder ten Westen van en voor het centrum overgebracht zou hebben; dit kan natuurlijk nooit als argument tegen de regelen voor het manoeuvreeren in cycloongebieden worden aangevoerd. Ofschoon de moderne mailstoomer en het moderne vrachtschip niet direct „porceleinkasten” genoemd kunnen worden, gaat het bekende spreekwoord inzake „voorzichtigheid” hier toch door.

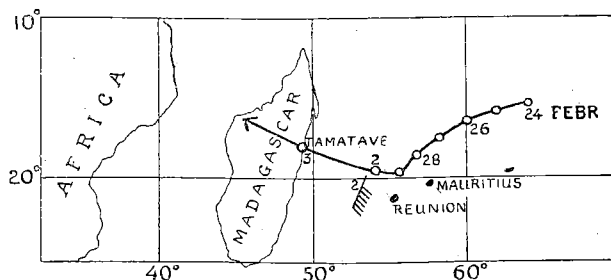
Opzettelijk is het „Patroclus”-geval hier wat uitvoerig behandeld, omdat er zoo zonneklaar uit blijkt, hoe spoedig in de tropen een gewone storm overgaat of kan overgaan in een vollen orkaan; dat zulks niet bij ons eerste schip geschiedde, was, zooals reeds werd gezegd, door niemand te voorzien en een paar uur bijleggen om de Noordoost of Noord gevolgd door stoomen om de Noordwest—West etc. had het eerste schip achter het centrum omgevoerd.

P. H. G.

ABNORMALE BAAN VAN EEN MAURITIUS-CYCLOON, FEBRUARI 1927¹⁾.

Reeds verschillende malen werd dezerzijds de aandacht gevestigd op abnormale cycloonbanen waarbij de bewegingsrichting op het Noordelijk Halfrond bezuiden het Westen lag, alzoo met een equatorwaarts gerichte componenten.

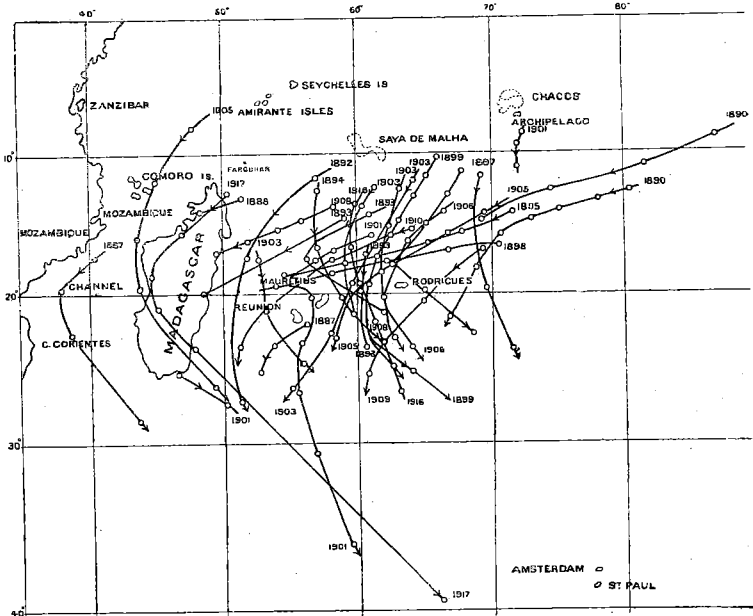
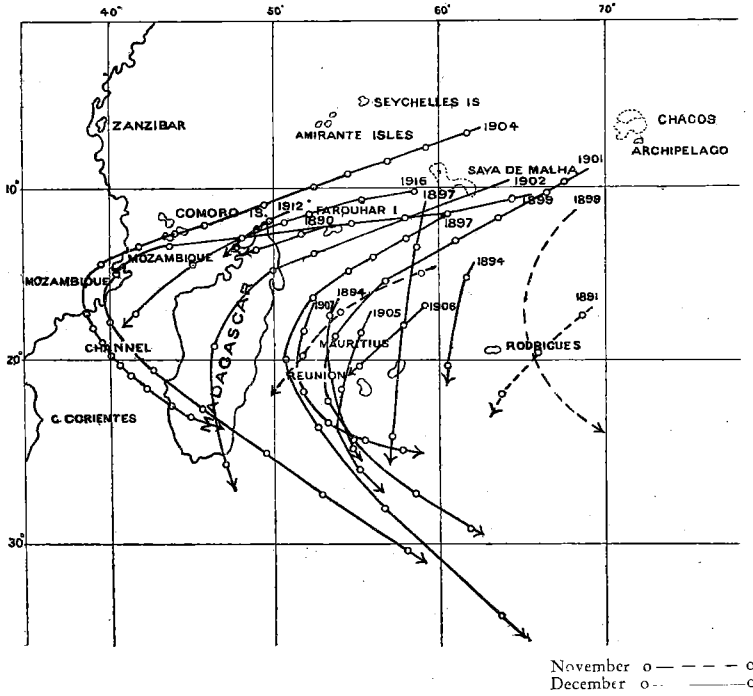
In 1927 kwam een dergelijke equatorwaarts gerichte beweging voor bij een cycloon, welke in Februari—Maart ter hoogte van Mauritius zich voordeed en het was — voor zoover bekend — voor de eerste maal dat in deze streken een cycloon zich over eenigen afstand in die richting bleef verplaatsen. 24 Februari werd deze cycloon verkend op ongeveer 15° Z.,



64° O.; hij nam de eerstvolgende dagen een bewegingsrichting welke normaal is te noemen, t.w. een WZW.lijken koers langs een parabolische baan waarvan het buigpunt op ongeveer 20° Z. zou moeten liggen, maar 1 tot 2 Maart werd de ZW.lijke richting verlegd in WNW., in welke richting de cycloon op 2 en 3 Maart zich verder en met aanzienlijk grootere snelheid naar Madagaskar verplaatste. Hij bereikte dit eiland bij de plaats Tamatave en trok vervolgens over het eiland heen, terwijl daarna van zijn baan niets meer bekend werd. Deze trekrichting — zoo afwijkend van de tot nu toe geconstateerde banen — was fnuikend voor de

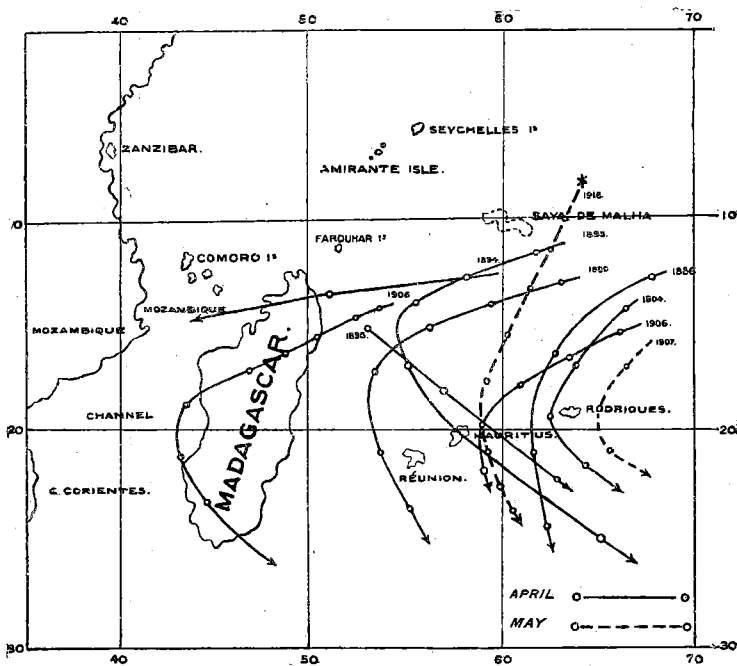
¹⁾ Ontleend aan Miscellaneous Publications of the Royal Alfred Observatory. No. 6. The cyclone of February 24th to March 3th 1927 by M. Koenig A. Inst. P.

Ontleend aan: Geoph. Mem. no. 19, Hurricanes and Trop. Rev. Storms. Mrs. E. V. Newnham.



Januari.

navigatie van een ss. „Seistan”, hetwelk op 1 Maart van Pointe des Galets op Réunion vertrok, waarschijnlijk met de bedoeling voor het centrum over te loopen en dat met een WNW.lijken koers zich van Réunion verwijderend, zich gevolgd zag door den cycloon, waarvan het centrum tenslotte ten noorden van het schip voorbij ging (laagste barometerstand 726.1, windkrachten 11 tot 12 gedurende 18 uur). Te Tamatave was de laagste barometerstand 705 mm, de wind die (in overeenstemming met de windbanen van een op het Zuidelijk Halfrond in westelijke richting overtrekkenden cycloon) tevoren W. tot Z. was, ging over in een stilte welke ongeveer 20 tot 25 minuten duurde en die met opklarende bewolking gepaard ging, maar daarna volgde het uitschot uit het NO., tijdens hetwelk de grootste schade werd aangericht. Deze NO. winden werden geschat op een snelheid van 180—200 km per uur of 55 m/sec en wat dit wil zeggen — zelfs al is de schatting aan den grooten kant geweest — kan men zich voorstellen, als men bedenkt dat kracht 12 van de Beaufort-schaal reeds bij 29 m/sec aanvangt.



Cyclonen in den Zuid-Indischen Oceaan werden in het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1892, blz. 69 (overgenomen in Opstellen op Oceanogr. en Mar. Meteor. Gebied, Publicatie Kon. Ned. Meteor. Inst. no. 111—2) uitvoerig besproken aan de hand van het toen kort tevoren verschenen werk „R.

H. S c o t t. Cyclone Tracks in the South Indian Ocean, from information compiled by Dr. M e l d r u m: London 1891"; voorts vindt men algemeene gegevens omtrent cyclonen in dit zeegebied in de publicatie no. 104 van het Kon. Ned. Meteor. Inst. (atlas Indischen oceaan), terwijl P. H. G a l l é in publicatie no. 102 Meded. en Verh. no. 20 (De stoomwegen van Zuid-Afrika naar Oost-Indië) er een hoofdstuk aan wijdt en in no. 21 (Cyclonen in de Arabische Zee) mede hun ontstaan behandelt. Sindsdien echter zijn door „The Royal Alfred Observatory Mauritius” kaarten met afzonderlijke cycloonbanen uitgegeven welke geresumeerd per maand voorkomen in „Geophysical Memoirs no. 19, Hurricanes and Tropical Revolving Storms, by Mrs. E. V. N e w n h a m”. Onder de z.g. Mauritius-cyclonen zijn er eenige geweest welke zich voordeden in het Kanaal van Mozambique, waarom met het oog op de zich steeds uitbreidende scheepvaart rond Afrika, het zeker gewenscht voorkomt om deze banen ter kennis te brengen van den Nederlandschen gezagvoerder. De Redactie moge daarom wellicht termen vinden laatstbedoelde kaarten in dit tijdschrift te reproduceeren. Uit die kaarten blijkt dat juist in de maand Februari de baanrichtingen op ongeveer 12° Z.B., de strekking Oost-West het meest nabij komen en dat alzoo voor deze maand de kans op een equatorwaarts-gerichte beweging het grootst is.

H. K.

EEN ABNORMALE CYCLOONBAAN IN DE ARABISCHE ZEE.

November 1920 ¹⁾.

In het meteorologisch journaal 8863 van het ss. „Jan Pieterszoon Coen” spreekt de gezagvoerder, de heer G. Botje, de hoop uit, t.z.t. het een en ander te zullen vernemen omtrent de cycloonachtige depressie, die gedurende de laatste dekade van November 1920 het zuidelijk gedeelte van de Arabische Zee onveilig heeft gemaakt.

Aan dit verzoek kon eerst gevolg worden gegeven nadat van verschillende Nederlandsche schepen de waarnemingen op het Meteorologisch Instituut waren ontvangen met nog eenige aanvullingen, die bereidwillig door het Meteorological Office te Londen werden verstrekt.

Het aantal waarnemingen is niet bijzonder groot, zoodat de isobaren niet altijd in hun geheel met voldoende nauwkeurigheid geteekend konden worden. Toch stelden zij ons in staat voor de dagen van 20 tot en met 30 November een elftal kaartjes te construeeren, waarop ten naastbij de drukverdeeling en de plaats van het schip te 8 h v.m. gegeven zijn, be-

¹⁾ Zie Kon. Ned. Meteor. Instituut No. 102. Med. en Verh. 21. P. H. Gallé Cyclonen in de Arabische Zee.

nevens het door de Nederlandsche schepen afgelegde traject van middernacht tot middernacht in of nabij het stormveld.

Het 12de kaartje geeft de baan van den cycloon met den trek van de „Boeroe”, het schip, dat wel den meesten last ondervonden heeft, door het voorschrift: „zoek de equatoriale zijde” op te volgen.

Wat de intensiteit van den cycloon betreft kunnen wij in het algemeen wel zeggen, dat deze niet groot was, evenmin als de uitgebreidheid van het stormveld; hiertoe zal de lage breedte, waarop de baan lag, wel hebben bijgedragen. Er vallen geen menschenlevens te betreuren, en de eenige schade, die ondervonden werd, bepaalde zich tot tijdverlies. Toch geeft het Engelsche ss. „Sesostris” voor minimum barometerstand 741.6 mm en windkracht 11 als maximum, en het lot van het ss. „Ehrenfels”, dat in Mei 1902 met een groot deel der opvarenden onderging, heeft ons geleerd, dat het aanbeveling verdient de cyclonen in de Arabische Zee op een afstand te houden, daar men nooit kan weten welke krachten in de nabijheid van het centrum werkzaam zullen zijn.

De zuidelijke ligging der baan en de richting van beweging van het centrum, die afwijkt van de normale, zullen waarschijnlijk meerderen interesseeren, terwijl de behandeling van het onderwerp weer eens aanleiding is om de bijzonderheden na te gaan, die zich voordoen en waarvan enkele positieve aanwijzingen geven omtrent de aanwezigheid of de vorming van een cycloon in de nabijheid.

In de maand November vinden wij in- en bezuiden de Arabische Zee een uitgestrekt gebied met weinig drukverval en van ZO. naar NW. toenemenden barometerstand. De normale windrichting is ten noorden van 5° N.B. NO.; in het Oostelijk deel met meer Noord; gemiddelde kracht 2 tot 4. Op ± 5° N.B. ligt een strook van veranderlijke winden.

Op den 20sten November 1920 (zie kaart I) is de drukking in de geheele Arabische Zee beneden normaal, terwijl zich in het midden een minimum vormt tot een randdepressie van het zuidelijk gelegen uitgestrekt gebied van lagen druk. Ook de waarnemingen der landstations in Voor-Indië geven een barometerstand, die ± 1.5 mm beneden den normalen ligt, doch overigens wijst daar niets op de nabijheid van een depressie gedurende de voorafgaande dagen. Tusschen 10° en 5° N.B. wordt in het ZO.lijk deel der Arabische Zee dagen lang een zware regenval waargenomen.

De stoomschepen „Prins der Nederlanden”, „Kawi” en „Boeroe” zijn resp. aangegeven door „P.”, „K.” en „B.”.

Den 21sten November is het minimum, zich tot een cycloon ontwikkelend, waarschijnlijk dieper geworden met een steilen gradient aan de ZO.zijde, waar de „Kawi” windkracht 8 ondervindt. In het W.lijk deel

der Arabische Zee is de drukking toegenomen, zoodat wij, inplaats van een beweging in W.lijke richting, slechts een geringe verplaatsing van het centrum naar het ZZW. waarnemen. Deze richting van beweging blijft gedurende de volgende dagen ongeveer dezelfde. (Zie XII).

Behalve de reeds genoemde stoomschepen, is op kaart III nog aangegeven het Engelsche ss. „Sesostris” (S.) en het Nederlandsche ss. „India” (I.), zoodat voor den 22sten het centrum betrekkelijk nauwkeurig bepaald kon worden.

Ook den 23sten is het waarnemingsmateriaal vermeerderd door de gegevens van de Engelsche ss. „Brodholme” (Brod.) en „Knigt Templar” (K. T.). De thuisvarende „Sesostris” is blijkbaar het centrum op zeer korten afstand gepasseerd, dat zich tot 25 November met een geringe snelheid naar het ZZW. blijft bewegen. Op kaart VI zijn nog de plaatsen te 8 h v.m. aangegeven van het ss. „Jan Pietersz. Coen” (C.) en het ss. „Benledi of Leith” (Be.). Van dit laatste zijn alleen de middagbestekken bekend.

Op den 26sten November geven de beide ss. „Sommelsdijk” (So.) en „Salawati” (Sa.) ons de juiste ligging voor de isobaar van 760 mm; de ligging van het centrum is evenwel moeilijk nauwkeurig aan te geven. De richting van beweging hiervan is Westelijk, terwijl de snelheid sinds den vorigen dag grooter is geworden.

Wij zien nu, dat de isobaren geleidelijk na den 26sten een strekking Oost—West krijgen en het gebied van hoogen druk bij de beweging van het centrum aan de rechterkant blijft. Bij het naderen van de Afrikaansche kust neemt de cycloon spoedig in beteekenis af, waarbij de lage breedte wel een groote rol zal gespeeld hebben.

Wij zullen nu dag voor dag nagaan de bewegingen van zeven Nederlandsche stoomschepen gedurende den tijd dat zij in de nabijheid van den cycloon waren en de bijzonderheden vermelden, die daarmede verband hielden en in de journalen werden aangeteekend. De wijze, waarop dit geschiedde, verdient alle lof en de overeenstemming, die geconstateerd werd wanneer de schepen in elkaars nabijheid waren, pleit voor de opmerkzaamheid aan boord en de nauwkeurigheid der waarnemingen.

ss. „Prins der Nederlanden”, journal 8907.

Den 19den November bevindt de „Prins der Nederlanden” zich in de Golf van Aden, koers N. 86° O.; mooi weer, lichte Oostelijke deining, wind Oost 3. Als bijzonderheden vallen op te merken: scherpe kim, Ci. en Ci.—St. uit ONO. en Oost en groene straal bij zonsondergang. De barometer is vrijwel normaal en vertoont den gewonen dagelijkschen gang.

Den 20sten November is de plaats van het schip te 8 h v.m. $\frac{12^{\circ}46' N.}{53^{\circ}40' O.}$
 (zie kaart I), koers ongeveer OtZ.; wazige kim in het Oosten, deining matig, later lang en dooreenlopend uit ONO.lijke en NNO.lijke richtingen. De bewolking neemt toe, drift uit het NO. zoowel boven- als benedenlucht; op de P.V. wordt een kring om de maan waargenomen met snel voorbijrijvende wolken. De wind krimpt geleidelijk van Oost naar NNO. en neemt in kracht toe tot 5; de barometer daalt zeer langzaam.

Den 21sten is het schip te 8 h v.m. op $\frac{11^{\circ}29' N.}{58^{\circ}37' O.}$, koers OZO. later ZO., om het centrum te ontloopen. (Zie II). Gedurende het afgehoopen etmaal is de gemiddelde barometerstand 1.2 mm beneden normaal, terwijl de druk nu sneller gaat afnemen. Op de H.W. is de deining plotseling hooger geworden uit Noordelijke richting; later wordt zij lang, matig en dooreenlopend genoemd en na 4 h n.m. zeer hoog uit het NW. De wind krimpt eveneens tot WNW. en wakkert aan tot kracht 7; de bewolking neemt toe tot betrokken, terwijl de richting van waaruit de wolken komen langzamerhand NW. wordt; achtereenvolgens worden Ci.—St., St., Cu., Cu.—Nb. en Nb. vermeld als elkaar „vorschriftsmäßig” opvolgende soorten eener naderende model-depressie. Te 3 h n.m. begint de regen, die 12½ uur aanhoudt en als zeer zwaar wordt aangegeven.

Den 22sten November bevindt zich het schip te 8 h v.m. op $\frac{9^{\circ}0' N.}{63^{\circ}8' O.}$
 (Zie III). Van af middernacht werd tot op dit oogenblik iets zuidelijker gestuurd, gemiddeld Z. 50° O. Verondersteld werd dat het centrum zich in NW.lijke richting bewoog, op ± 90 zm afstand, wat niet met de waarnemingen overeenstemt. De meer zuidelijke richting van beweging van het centrum is oorzaak dat dit op de H.W. op ± 60 zm gepasseerd wordt. Zware regenval gedurende deze wacht, hooge zee en deining uit W.lijke, later uit ZZW.lijke richting, wind tot 3 h v.m. krimpens tot West, kracht 9, terwijl op dit oogenblik de laagste barometerstand 751.9 werd geobserveerd. Hierna zien wij den wind verder terugloopen en in kracht afnemen; ook de bewolking wordt minder en neerslag wordt niet meer vermeld. Op de V.M. wordt weer koers OtZ. gestuurd. Het langst doet zich nog de hooge ZZW.lijke deining aan de achterzijde van den cycloon gevoelen; eerst den 24sten komt de normale NO.lijke weer door. Na 21 November 8 h v.m. werd gedurende een etmaal geen dagelijksche gang van den barometer waargenomen; afstand tot centrum 240—60 zm.

De journaalhouder van de „Prins der Nederlanden” heeft zich de moeite gegeven om bij de uitvoerige beschrijving een kaartje te tekenen met de plaats van het centrum, bepaald uit gegevens van verschillende

schepen en eigen observaties te 4 h en 6 h n.m. van den 21sten November. Het is evenwel onmogelijk uit twee observaties met zoo weinig tijdsverloop een baanrichting te bepalen daar de plaatsbepaling van het centrum toch steeds een onnauwkeurige is. Wij vermoeden, dat de gezagvoerder eerder zuidelijker had gestuurd en het centrum meer ruimte had gegeven, wanneer ligging en richting van beweging daarvan beter bekend waren geweest. Gelukkig was deze cycloon niet zeer diep en bovendien nog niet tot volle ontwikkeling gekomen.

ss. „Sommelsdijk”, journaal 9170.

Den 25sten November wordt de weerstoestand aanvankelijk goed genoemd; later komen Ci. en Ci.-Cu. opzetten, meest uit Noord tot Oost, waarna de bewolking geleidelijk toeneemt. Ook de wind wakkert aan tot NO. 5 met matige deining uit het NO.

Den 26sten November bevindt het schip zich te 8 h v.m. op $\frac{13^{\circ}5' N.}{54^{\circ}35' O.}$, koers Oost tot OtZ.; het centrum van den cycloon ligt in het ZO. (zie VII). De barometer daalt geleidelijk, wind en zee nemen toe, de eerste tot NNO. 7, buiig, later ruw weer met hooge deining uit het NO. Op de P.V. begint de regen met nu en dan een opklaring.

Den 27sten November bevindt het schip zich aan de noordzijde van den cycloon, de koers blijft ongeveer dezelfde (zie VIII). Te 8 h v.m. was de gemiddelde barometerstand gedurende het afgelopen etmaal 3.6 mm beneden normaal; hierna bleef de druk afnemen tot de laagste stand, 755.5 mm, te 4 h n.m. bereikt is en het schip op ± 200 zm afstand het centrum passeert. De wind ruimt dan ook naar OZO., terwijl wind en zee iets afnemen, de deining is hoog en komt uit het ONO. Nu en dan nog flinke regenbuien, doch in het algemeen treedt verbetering in. Op de D.W. Ci.-strepen radieerend uit het ZO.

Den 28sten wordt koers Z. 76° O. vervolgd; te 8 h v.m. is de gemiddelde barometerstand gedurende het afgelopen etmaal 3.8 mm beneden normaal; de druk neemt evenwel geleidelijk toe. De algemeene weerstoestand wordt belangrijk beter, wind en zee nemen snel af, terwijl de abnormale, geleidelijk uit het Zuiden komende deining nog zeer lang, hoewel flauw merkbaar bleef. De dagelijksche gang in den dampkringsdruk, hoewel vooral op den 26sten onregelmatig, bleef zichtbaar.

ss. „Salawati”, journaal 8972.

De „Salawati” stoomt vrijwel gelijk op met het ss. „Sommelsdijk”, evenwel ongeveer 80 zm zuidelijker. Den 26sten November bevindt het

schip zich te 8 h v.m. WNW. van het centrum op $\frac{11^{\circ}49' \text{ N.}}{53^{\circ}42' \text{ O.}}$, koers Z. 80° O. (zie VII). De barometer is dalende; wind NNO. 4—5; matige tot hooge, later dooreenlopende deining uit N.lijke tot NO.lijke richtingen. Aanvankelijk wordt goed weer met heldere kim vermeld; later evenwel buig weer met sneldrijvende wolken uit het NO. en heilige kim. Op de P.V. begint de regen (zie „Sommelsdijk” blz. 163).

Den 27sten November wordt koers vervolgd (zie VIII), de barometer blijft dalen, terwijl de gemiddelde stand te 8 h v.m. gedurende het afgeloopen etmaal 3.9 mm beneden normaal was; de wind wakkert aan tot 7 à 8 en ruimt van Noord tot Oost; op de A.M. komt hooge deining uit het Oosten door. Het weer is ongunstig met voortdurende regenbuien; te 4 h n.m. wordt de laagste barometerstand 753.5 mm vermeld en passeert het schip het centrum aan de noordzijde op ± 120 zm afstand.

Den 28sten November bevindt het schip zich in het NO.lijk quadrant (zie IX); te 8 h v.m. was de gemiddelde stand gedurende het afgeloopen etmaal 6.2 mm beneden normaal. De barometer rijst evenwel geleidelijk; de wind neemt snel in kracht af en ruimt naar ZO. (4) om later weer terug te loopen tot ONO. (1); de deining wordt matig en zeer dooreenlopend genoemd ZO. tot ZZW. Evenals op de „Sommelsdijk” (zie blz. 163) wordt ook hier aan boord de zuidelijke deining nog lang gevoeld. De weersgesteldheid wordt beter en na den middag wordt goed weer met enkele overtrekkende regenbuien vermeld. Ook nu blijft de dagelijksche gang, hoewel eenigszins gestoord, zichtbaar in het barogram.

Blijkens de aantekeningen in het journaal bemerkt men den 26sten November op den middag de aanwezigheid van een cycloon, die dichterbij komt. Omtrent de vermoedelijke plaats en richting van beweging wordt weinig vermeld; indien men hiervan aan boord beter kennis had gehad, zou het volgen van een meer noordelijken koers raadzaam zijn geweest.

ss. „Tambora”, journaal 8919.

Den 28sten November te 8 h v.m. bevindt de „Tambora” zich op $\frac{11^{\circ}52' \text{ N.}}{52^{\circ}42' \text{ O.}}$, koers Z. 83° O. (zie IX).

In de Golf van Aden werd op de E.W. van den 26sten te ongeveer 10 h een eigenaardige wolkenvorm waargenomen, n.l. een zuiver cirkelvormige lauwerkran van Cirrus (diameter $\pm 10^{\circ}$), die langzaam uit het OZO. opkwam. Al spoedig breidde zich een fijne, witachtige sluier over het uitspansel uit. Het weer bleef mooi tot E.W. van den 27sten, waarna het zeer buig werd met vele en zware regenbuien. Op de D.W. werd een krans om de maan en op de A.M. van dienzelfden dag een flauwe halo

(kring) om de zon waargenomen met Ci. radieerend uit het ZO. Het weer is stil, afgewisseld door flauwen wind uit W.lijke richtingen, de kint tot op den middag scherp. Den 27sten te 8 h v.m. was de gemiddelde barometerstand gedurende het afgeloopen etmaal 1.7 mm beneden normaal. Na den middag treedt een geleidelijke daling in.

Het bovenstaande wijst op het bestaan van een barometrische storing ongeveer in de richting van de koers van het schip; de draadlooze telegraphie geeft hieromtrent nadere aanwijzing. In de mededeelingen komt n.l. een opgevangen bericht van een ander stoomschip voor, dat voor de plaats van het centrum op 23 November aangeeft 9° à 10° N.B. en 63° O.L., bewegingsrichting West, snelheid 5 zm per uur. Beschouwen wij No. IV van bijgevoegde kaarten, dan blijkt, dat de berichtgever zich goed rekenschap gegeven heeft van de *ligging*; kaart XII geeft evenwel een andere *richting* en ongeveer de helft der snelheid aan.

Den 28sten is het buiig weer met snel drijvende wolken, veelal betrokken met veel regen. Te 8 h v.m. is de gemiddelde barometerstand gedurende het afgeloopen etmaal 2.6 mm beneden normaal. De wind wakert voortdurend aan en wordt van Oost 3 geleidelijk NO. 8, ook zee en deining nemen toe, de laatste is hoog uit ONO.lijke tot NNO.lijke richtingen. Wegens moeilijke zee wordt op de A.M. om de OZO. en ZO. geloopt en later koers Z. 76° O. gevolgd.

Te 8 h v.m. van den 29sten is de plaats van het schip $\frac{10^{\circ}47' N.}{56^{\circ}31' O.}$ koers gemiddeld OtZ. (Zie X). De barometer was gedurende de laatste 24 uur gemiddeld 5.8 mm beneden normaal en bereikte te 2 h v.m. den laagsten stand 754.8 mm, wind ONO., maximum kracht 10, daarna geleidelijk afnemende tot 5, ongestadig weer met meest betrokken lucht en zware regenbuien (totaal 12 uur), zee en deining worden op de V.M. minder hoog, nadat de „Tambora” het centrum op ± 190 zm gepasseerd is.

Den volgenden dag (zie XI) wordt koers Z. 84° O. vervolgd; 's nachts is van de achterzijde van den cycloon, *voor het eerst*, ZW.lijke deining waargenomen ¹⁾. Merkwaardig is het, dat deze richting blijft vermeld tot m.n. 2—3 December. Wind, bewolking, zee en deining nemen geleidelijk af, zoodat op de A.M. mooi weer wordt vermeld. De gemiddelde barometerstand is wederom normaal; de dagelijksche gang, hoewel onregelmatig bleef merkbaar.

¹⁾ Het pleit wel voor de nauwkeurigheid der waarnemingen aan boord van de „Tambora” en de „Coen”, dat men op dit laatste schip, dat zich te middernacht in de nabijheid van de „Tambora” bevond (zie XI) de ZW.lijke deining vrijwel tegelijkertijd *ziet verdwijnen* om plaats te maken voor een O.lijke.

De journaalhouder van de „Tambora” heeft zich de moeite gegeven om de baan van het centrum te bepalen met behulp van gegevens van andere stoomschepen en eigen observaties. De lengte van de plaats van het centrum op 29 November is in overeenstemming met de onze; de ligging is evenwel zuidelijker, hetgeen wordt bewezen door het traject van de „Boeroe”, die aan de Noordzijde passeert en door de gegevens van het Eng. ss. „Benledi”. (Zie kaart X).

ss. „Kawi”, journaal 8851.

Van af het vertrek uit Colombo op den 17den November vermeld de „Kawi” vrijwel voortdurend betrokken weer met nu en dan regen; weerlicht in het Westen; wind uit NW., geleidelijk krimpens tot ZW., kracht 2—4; deining uit het W. tot ZW. Op de A.M. van den 19den beginnen zware langdurige regens, welke \pm 20 uur aanhouden, waarna regenbuien van korten duur vermeld worden.

Den 20sten November bevindt het schip zich te 8 h v.m. op $\frac{9^{\circ}11' N.}{68^{\circ}15' O.}$ (zie kaart I), koers \pm WtN. Gedurende de afgelopen 24 uur was de gemiddelde barometerstand 2.5 mm beneden normaal (voorgaanden dag 0.8 mm). Van af middernacht nam de wind in den loop van dien dag toe tot ZZW. 7; eveneens zee en deining uit ZW.lijke richtingen. Op de E.W. een weinig opklarend met harde windvlagen uit het ZZW.; de bovenlucht, die toen weer eenigen tijd zichtbaar was, kwam uit het NO. De barometer is voortdurend dalende.

Den 21sten November is de plaats te 8 h v.m. $\frac{9^{\circ}17' N.}{64^{\circ}36' O.}$ (zie II); de gemiddelde barometerstand gedurende het afgelopen etmaal was 5.3 mm beneden normaal; sedert 2 h v.m. wordt koers WZW. en na den middag gemiddeld ZW. gestuurd om het aan S.B. vooruit liggende centrum te mijden. De barometer blijft dalen tot te 3 h n.m. de laagste stand 752.5 mm wordt waargenomen; wind WZW. 8 met hooge zee en deining uit het WZW. Snel jagende luchten met af en toe regenbuien; op de P.V. een kring om de naam en op de E.W., de bovenlucht duidelijk radieerend uit het Noorden. Na 3 h n.m. zien wij den barometer een weinig rijzen en verwijderd het schip zich iets van het, naar het ZZW. bewegende, centrum.

Den 22sten November bevindt de „Kawi” zich te 8 h v.m. op $\frac{7^{\circ}52' N.}{62^{\circ}56' O.}$; sedert middernacht wordt weer westelijker gestuurd (zie III) en ziet men kans het centrum op \pm 120 zm afstand aan de zuidzijde te passeeren. Den geheelen dag bleef het nog buiig weer met stormachtige W.lijke win-

den en nu en dan regenbuiën; de barometer was te 8 h v.m. gemiddeld gedurende het afgelopen etmaal 6.1 mm beneden normaal.

Den 23sten is de plaats te 8 h v.m. $\frac{7^{\circ}44' \text{ N.}}{59^{\circ}35' \text{ O.}}$, koers W., later WNW. (zie IV). Wind WNW. 6; zee en deining nog hoog uit WtN. tot NWtW.; afwisselend bewolkt met slechts weinig regen; radiatiepunt bovenlucht NOtN. op de A.M. Wind, zee en deining nemen iets af; de laatste komt op E.W. uit het NtO.; de algemeene weerstoestand wordt beter. De barometer, die gedurende de afgelopen 24 uur te 8 h v.m. gemiddeld 5.5 mm beneden normaal was, begint langzaam te rijzen; te 8 h n.m. wordt koers N. 58° W. naar Guardafui gestuurd.

De „Kawi” slipt nog juist op tijd bezuiden den cycloon langs; de „Boeroe”, die één etmaal stoomen achter is, krijgt hiervoor geen gelegenheid en passeert ten slotte noodgedrongen aan de noordzijde.

De journaalhouder geeft van deze dagen een zeer goede beschrijving van de weersgesteldheid en de manoeuvres van het schip met de redenen, waarom bepaalde koersen gestuurd werden. De bepaling van het centrum op den middag van den 21sten en den 22sten November geeft echter een plaats die belangrijk noordelijker ligt dan die door ons bepaald.

Ten slotte zouden wij hier nog willen wijzen op de late aanwijzing, die de dagelijksche gang geeft; vergelijking van den waargenomen barometerstand met den normalen uit den Atlas waarschuwde volgens de aantekeningen van den journaalhouder reeds den 19den November te 4 h v.m.

ss. „Boeroe”, journaal 8871.

Den 20sten November bevond het schip zich te 8 h v.m. op $\frac{7^{\circ}55' \text{ N.}}{74^{\circ}40' \text{ O.}}$, koers WtN. (zie kaart I). Vanaf middernacht was het buiig betrokken weer met voortdurend regen en lichte deining uit het Westen. De barometer is vrijwel normaal, de wind meest W.lijk, kracht 1—3. Op de E.W. wordt Minicoi gepasseerd.

Den 21sten te 8 h v.m. is de plaats van het schip $\frac{8^{\circ}23' \text{ N.}}{71^{\circ}36' \text{ O.}}$, koers WtN. (zie II); de gemiddelde barometerstand gedurende de laatste 24 uur is 0.8 mm beneden normaal. De neerslag bepaalt zich tot enkele buitjes uit het ZW.; de deining uit het WZW. is evenwel toegenomen, terwijl de barometer geleidelijk daalt. Op de E.W. wordt een kring om de maan waargenomen en weerlicht in het NW. Het is jammer, dat van de bovenlucht niets vermeld wordt omtrent de richting van beweging; deze kan een aanwijzing geven betreffende de richting der isobaren.

Op den 22sten November was de gemiddelde barometerstand gedurende

de afgelopen 24 uur te 8 h v.m. (zie III) 3.0 mm beneden normaal; koers WtN. wordt vervolgd. De wind blijft vrijwel uit het ZW. waaien en neemt een weinig in kracht toe, 2—5, terwijl de barometer langzaam blijft dalen; hooge deining uit WtZ. met harden regen.

Op de P.V. ontvangt de gezagvoerder van den kapitein van de „Prins der Nederlanden” draadloos het bericht: „Na Guardafui goed weer, depressie tusschen 64° en 60°, harde NW. tot W. wind, hooge zee; raad U aan bezuiden 9° breedte te blijven tot 60° lengte”. Hierop wordt koers West gestuurd inplaats van WtN.; een koersverandering, die wel wat klein is, in verband met het doel, dat men daarmede tracht te bereiken; n.l. het ontloopen van het gebied met harde winden. De geringe wijziging, die de windrichting ondergaat, wijst op de waarschijnlijkheid, dat het centrum met koers WtN. weinig van peiling verandert, zoodat flink afhouden om de Zuid hier raadzaam was geweest, om goed vaart te kunnen blijven loopen. Het advies van de „Prins der Nederlanden” betreffende de grens van 9° N. Breedte werd misschien wat al te letterlijk opgevat, doch daar aan boord verkeerde men in de veronderstelling, dat de bewegingsrichting van het centrum NW. was.

Den 23sten November bevindt het schip zich te 8 h v.m. op $\frac{9^{\circ}12' N.}{66^{\circ}42' O.}$ (zie IV). De barometer is gemiddeld gedurende het afgelopen etmaal 3.9 mm beneden normaal en sneller dalend dan den vorigen dag.

Na eerst afgenomen te zijn neemt de wind wederom toe tot 5 à 6, nog steeds weinig van richting veranderend; ¹⁾ de deining is hoog tot matig uit het ZZW. tot WZW., af en toe korte regenbuien.

Den 24sten November is de barometer te 8 h v.m. 6.0 mm beneden normaal. Het weer is buiig met nu en dan regen, hooge dooreenloopende deining met op de P.V. de W.lijke overheerschend, hetgeen overeenstemt met de positie van het schip ten opzichte van het centrum. Cu.-wolken radiërend uit het Westen op de V.M. Aanvankelijk wordt koers Z. later ZZW. en ZW. gestuurd, ongeveer langs de isobaar, waardoor de barometer slechts weinig anders aantoot dan den dagelijkschen gang.

Den 25sten November bevindt het schip zich te 8 h v.m. aan de ZO.-kant van den cycloon (zie VI) op $\frac{6^{\circ}15' N.}{64^{\circ}10' O.}$. Van af middernacht werd eerst ZW. gestuurd, daarna ongeveer West, trachtende bezuiden het cen-

¹⁾ Het onveranderd blijven der windrichting mag niet als *bewijs* opgevat worden van onveranderde peiling van het centrum. Heeft men te doen met ellipsvormige isobaren dan zal men vrijwel langs de isobaar koersende, evenwijdig aan de groote as van de ellips, weinig verschil in windrichting waarnemen, terwijl toch de peiling van het centrum verandert.

trum langs te komen. Buiige, sneldrijvende lucht, weinig regen, hooge deining uit het WZW. Te 4 h n.m. wordt de laagste barometerstand waargenomen, 752.4 met maximum windkracht WZW. 8; afstand tot het centrum ± 150 zm.

Den 26sten, 27sten en 28sten November komt in de positie van het schip ten opzichte van het centrum weinig verandering. De windrichting is vrijwel constant WZW. tot ZW., terwijl de kracht afneemt tot 4 bij zuidelijke en toeneemt tot 8 bij noordelijke koersen. De barometer is steeds rijzende en was deze drie etmalen te 8 h v.m. gemiddeld gedurende de laatste 24 uur resp. 6.9, 5.4 en 3.7 mm beneden normaal; het minimum wordt langzamerhand opgevuld. Op de D.W. van den 28sten begint het den gezagvoerder blijkbaar te vervelen en wordt koers N. 51° W. gestuurd, waardoor de barometer weer een weinig gaat dalen. Van af den 26sten wordt de deining in plaats van hoog, matig uit ZW.lijke tot W.lijke richtingen; ook de zee neemt geleidelijk af.

Den 29sten November te 8 h v.m. bevindt het schip zich op $\frac{8^{\circ}10' N.}{56^{\circ}56' O.}$ koers N. 64° W. (Zie X). Doordat het centrum genaderd werd is de gemiddelde stand gedurende het afgelopen etmaal iets meer beneden normaal (4.5 mm) gekomen. Eindelijk komt de wind uit den ongelukkigen ZW.hoek vandaan en draait door Oost naar NO. in kracht toenemend tot 7, terwijl ook de deining geleidelijk NO.lijk en licht wordt. Met verhoogde vaart passeert de „Boeroe” op ± 60 zm afstand aan de Noordzijde van het centrum. Den volgenden dag (zie XI) krijgt het schip nog tot afscheid een versterkte NO. moesson met kracht 8 en weer toenemende NO.lijke deining. In Kaart XII werd voor iederen dag de positie van het schip en de ligging van het centrum te 8 h v.m. aangegeven.

Men zou zich kunnen afvragen: „Heeft de „Boeroe” goed gehandeld door den 23sten November zuidelijker te sturen en ware het niet beter geweest juist te trachten den cycloon aan de Noordzijde te passeeren?” Achteraf beschouwd was dit laatste zeer zeker beter geweest, doch lag het niet meer voor de hand, dat de cycloon zich NW. en later zelfs NO. waarts zou verplaatsen, zoodat men de kans zou loopen om in het buigpunt te geraken, waar men er niet met windkracht 8 was afgekomen? Dat het centrum zich zoo zuidelijk bewoog heeft er ook toe bijgedragen, dat de cycloon betrekkelijk ondiep en ongevaarlijk was, maar zou dat ook het geval zijn geweest bij een meer N.lijke bewegingsrichting?

ss. „J. P. Coen”, jaartal 8863.

De „J. P. Coen” stoomt achter de zich naar het Westen verplaatsende depressie aan. Op den 28sten November bevindt het schip zich te 8 h v.m.

op $\frac{8^{\circ}17' \text{ N.}}{67^{\circ}10' \text{ O.}}$, koers West, later N. 80° W. (Zie IX). De barometer is vrijwel constant, doch gedurende het afgeloopen etmaal gemiddeld 1.4 mm onder normaal, de wind meest flauw Zuid tot West, scherpe of heldere kim, matige deining uit ZZW. tot WZW. De abnormale deining (WZW.—West) wordt, (gecombineerd met die uit het NO. en later alleen), reeds genoemd na het vertrek uit Colombo, op de E. W. van den 25sten November, met wind varieerend doch afwijkend van bovengenoemde richtingen. Zij wordt eerst licht en kort, later matig genoemd en komt blijkbaar voort uit den zich sedert eenige dagen westwaarts verplaatsenden cycloon. Na het vertrek van Colombo wordt ook steeds bovenlucht waargenomen; herhaaldelijk wordt het radiatie-punt WNW. gepeild.

Den 29sten November is de koers N. 80° W. tot N. 74° W. waarmede het schip op den cycloon, die evenwel op zijn laatste beenen loopt, belangrijk is ingelopen. (Zie X). Te 8 h v.m. is de gemiddelde stand gedurende het afgeloopen etmaal 2.2 mm beneden normaal, terwijl de barometer langzaam rijst. De wind is Oost 1—4, matige O.lijke en ZW.lijke deiningen loopen dooreen. (Zie in verband hiermede de positie van het schip ten opzichte van den cycloon). Wanneer te middernacht het centrum ongeveer ZW. gepeild wordt, zien wij de ZW.lijke deining verdwijnen. Het weer is aanvankelijk mooi, doch op de D.W. wordt de toestand ongunstiger met een regenbui uit het ZtW.

Den 30sten November bevindt het schip zich te 8 h v.m. op $\frac{10^{\circ}42' \text{ N.}}{56^{\circ}24' \text{ O.}}$ koers N. 74° W. (Zie XI). De barometer was gedurende het afgeloopen etmaal 2.0 mm beneden normaal en is rijzende, de wind loopt geleidelijk naar het NO. terug en neemt in kracht toe tot 7 (versterkte NO. moesson). Alleen een NO.lijke deining is overgebleven welke op den A.M. reeds hoog wordt genoemd. Het weer blijft buig met veel regen en betrokken luchten, doch reeds op de E.W. wordt het af en toe opklarend en den volgenden morgen is het goed weer, terwijl wind, deining en bewolking geleidelijk afnemen en de „Coen” den cycloon aan de Noordzijde passeerde op ± 240 zm afstand. De dagelijksche gang van den barometer bleef vrijwel normaal.

Ter vergelijking zijn in onderstaande tabel opgegeven:

- | | | |
|----------------|---|---|
| B | = | de laagste barometerstand; |
| V | = | de maximum afwijking van den normalen stand; |
| D | } | = de maximum windkracht met richting; |
| F | | |
| A ₁ | = | de afstand, waarop het centrum gepasseerd werd; |

- A_2 = de afstand van het centrum op het oogenblik, dat belangrijke regenval begon en eindigde;
- A_3 = de afstand van het centrum bij eerste waarneming van hooge wolken (meestal Cirrus);
- A_4 = de afstand van het centrum, waarop deining werd waargenomen, die afweek van de normale wat richting of hoogte betreft.

Schip.	B.	V.	D.	F.	A ₁ .	A ₂ .	A ₃ .	A ₄ .
Prins der Nederlanden ..	51.9	-5.6	W.	9	60	220 60	600	380
Sommelsdijk	55.5	-3.8	ONO.	7	220	400 300	780	—
Salawati	53.5	-6.2	OtN.	8	140	320 180	—	260
Tambora	54.8	-5.8	ONO.	10*	180	450 350	900	280
Kawi	52.5	-6.1	WZW.	8	120	420 240	480	—
Boeroe	52.4	-6.9	WZW.	8	150	—	600	540
Jan Pietersz. Coen.....	57.2	-2.2	NOtN.	7	280	400 240	—	760

Wij zien hieruit, dat de laagste barometerstand werd waargenomen door de „Prins der Nederlanden”, die het centrum op den kleinsten afstand passeerde en ook de grootste windkracht vermeldt, uitgezonderd een bui gedurende 15 min met windkracht 10 aan boord van het ss. „Tambora”.

Buitengewoon zware en aanhoudende regenval wordt door alle schepen gemeld; er kon niet geconstateerd worden, dat in een bepaald quadrant de neerslag grooter was dan in één der andere. Voor den afstand tot het centrum (het 1ste cijfer in kolom A₂) op het oogenblik dat de regen begon of van meer belang en van langer duur werd, zien wij voor vijf der schepen veel overeenkomst; dat de „Prins der Nederlanden” een zooveel kleineren afstand geeft houdt wellicht verband met het feit, dat de cycloon zich nog aan het ontwikkelen was. De „Boeroe” meldt herhaaldelijk regenbuien, zoodat het aangeven van een overgangsstadium niet mogelijk was.

Zooals uit kolom A₃ is te zien werd bovenlucht (meestal Ci.) voor de eerste maal reeds op grooten afstand waargenomen; aan de voorzijde van den cycloon ligt de peiling van het centrum 2 tot 4 streken rechts van de richting van waaruit de bovenlucht zich bewoog. Wij mogen hieruit geen besluit trekken omtrent een verband tusschen beide richtingen, daar de Ci.-wolken ook ontstaan kunnen zijn in stijgende luchtkolommen, die niets met den onderhavigen cycloon te maken hebben; bovendien is het aantal

waarnemingen te gering. Daarom is het ook niet mogelijk om eenige gevolgtrekking te maken betreffende het verband tusschen den afstand van het centrum, waarop de hooge wolken voor het eerst werden waargenomen en het sterker worden of afnemen van den cycloon.

Het verdient daarom aanbeveling ons in voorkomende gevallen zooveel mogelijk goede waarnemingen van de beweging der bovenlucht te verschaffen, om een mogelijk bestaand verband dienaangaande te kunnen opsporen. Met het trekken van conclusies omtrent de ligging van het centrum uit de peiling van het radiatiepunt zij men voorzichtig; de richting, waarin de strepen zich uitstrekken valt niet immer samen met de richting van beweging der wolken.

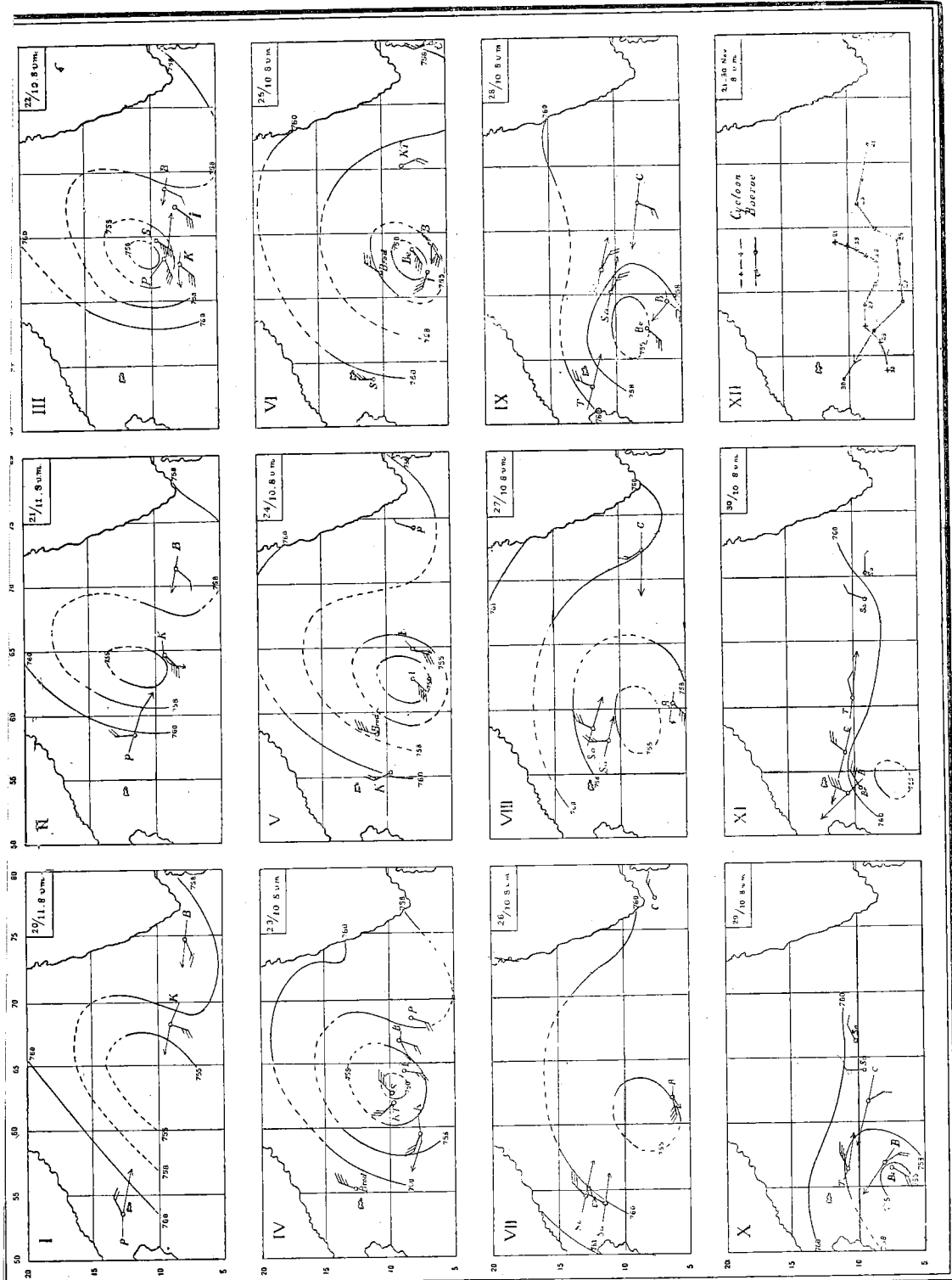
Wat de halo's of kringen om maan en zon betreft werd nagegaan of het aantal waarnemingen in een bepaalde strook evenwijdig aan de bewegingsrichting vóór het centrum grooter was, dan in één der andere quadranten. Dit bleek niet het geval te zijn; hierbij dient evenwel vermeld te worden, dat het totaal aantal waarnemingen gering was. De afstanden van het centrum, waarop de verschijnselen werden waargenomen, loopen van 120 tot 500' zm uiteen.

Abnormale deining werd aan de voorzijde van den cycloon door drie der uitvarende schepen op ± 300 zm waargenomen; de afstanden door de „Boeroe” en „Jan Pietersz. Coen” opgegeven betreffen de achterzijde, het gebied dus waardoor de cycloon zich bewogen heeft. Deze waarden zijn daarom veel grooter en komen overeen met het feit, dat de „Salawati” en de „Sommelsdijk” na het passeeren van den cycloon nog den 30sten November op $67\frac{1}{2}^{\circ}$ O.L. de zuidelijke deining waarnemen; een afstand van ± 840 zm van het centrum.

In het algemeen gaat de richtingsverandering van de deining aan die van den wind vooraf; de richting van de meest doorstaande is ongeveer evenwijdig aan de richting van de groote as der ellipsvormige isobaar; komt men in de quadranten der sterk gekromde isobaren, dan is een dooreenloopende deining te verwachten.

Al vertoonde de dagelijksche gang nu en dan enkele onregelmatigheden, zij bleef zichtbaar, behalve aan boord van de „Prins der Nederlanden” op 21/22 November, toen dit schip zich in de nabijheid van het centrum bevond.

Zooals hierboven werd aangegeven waarschuwde de *barometerstand onder normaal* in alle gevallen reeds op grooten afstand van het centrum, door de berekende gemiddelde stand gedurende de laatste 24 uur te vergelijken met den normalen stand van het doorloopen gebied, die zeer gemakkelijk kan gevonden worden door de cijfers in dit gebied, welke op de



In de kaartjes III tot en met XI is abusievelijk de maand November door 10
 aangegeven, in plaats van door 11; men leze dus: 22/11,
 23/11 in plaats van 22/10, 23/10 enz.

isobarenkaarten van November en December van onze reeds meer genoemde atlassen voorkomen, te middelen. Wil men den barometerstand voor een bepaald uur vergelijken met den normalen, dan moet een correctie voor den dagelijkschen gang worden toegepast.

Daar deze eenvoudige methode zoo tijdig kan waarschuwen voor het bestaan van een barometrische storing in de tropen, kan niet te veel op het belang der toepassing gewezen worden.

Niet alleen wat betreft de richting van beweging en de lage breedte, waarop het centrum zich bewoog, doch ook wat de snelheid van het centrum aangaat wijkt de behandelde cycloon af van den normalen en blijkt het alles bij elkaar genomen meer een cycloonachtige depressie geweest te zijn, die gedurende tien dagen een slepend bestaan leidde. De snelheid, die gewoonlijk 10 à 12 km per uur bedraagt, blijkt tot 25 November ± 2.3 en daarna ± 5.5 km geweest te zijn.

Wij hebben evenwel gemeend, dat het zijn nut kon hebben op het bovenstaande de aandacht te vestigen. Het is juist de wetenschap, dat er kans bestaat op afwijkingen van regels en gemiddelden, die ons voorzichtig doet zijn. Daarvoor behoeven de bestaande regels en voorschriften nog geen wijzigingen te ondergaan, al zouden wij de grens voor cyclonen of cyclonale storingen in de Arabische Zee op wat lager breedte, $\pm 6^\circ$ N.B., gesteld willen zien.

P. M. van Riel.

Enkele dagen geleden bereikte ons het meteorologisch journaal No. 9394 van het ss. „Ceram”, waaraan wij nog eenige gegevens ontleenen betreffende de barometrische storing, die hierboven werd behandeld.

De „Ceram” bevond zich den 25sten November te 8 h v.m. op $\frac{11^\circ 35' \text{ N.}}{53^\circ 45' \text{ O.}}$ koers Z. 80° O., barometerstand 760.8, d.w.z. 2.0 mm beneden normaal. Wind NtO. 2, lange deining uit het Oosten, later dooreenlopend en daarna noordelijk.

Den 26sten November te 8 h v.m. op $\frac{10^\circ 56' \text{ N.}}{57^\circ 11' \text{ O.}}$ is de koers nog steeds Z. 80° O., de barometer 3.8 mm beneden den normalen stand en dalende. De wind blijft uit noordelijke richtingen waaien met kracht 4—5, de deining wordt dooreenlopend en daarna lang en zeer hoog genoemd, komende uit NNO.lijke richting. Het schip nadert blijkbaar een minimum, terwijl de peiling van het centrum weinig verandert.

Den 27sten November te 8 h v.m. op $\frac{8^{\circ}36' \text{ N.}}{59^{\circ}42' \text{ O.}}$ is de barometerstand 753.6 laagste stand 752.9 te 1 h n.m.) d.w.z. 7.5 mm onder normaal, koers Zuid. De wind is nog steeds noordelijk met kracht 4 en lange en hooge deining uit NtO. Te 4 h n.m. evenwel is de wind geleidelijk 14 streken gekrompen, terwijl ook de richting, van waaruit de deining komt, snel terugloopt tot ZZW. Het schip moet zich dus dicht bij het centrum bevonden hebben.

Er wordt op den 27sten veel regen gemeld, terwijl het weer den volgenden morgen tijdelijk opklaart en zee en deining snel afnemen. Evenals op de „Salawati” en de „Sommelsdijk” wordt ook op de „Ceram” de zuidelijke deining nog lang waargenomen, n.l. tot op 73° O.L., waar zij in den nacht van 30 November op 1 December plaats maakt voor een oostelijke.

Bovenstaande aanvullingen passen goed in de isobarenkaartjes op blz. 173; het centrum van de storing lag evenwel den 27sten en waarschijnlijk ook den 26sten iets oostelijker dan de kaartjes aangeven.

Aan de mededeelingen van den 4den officier, den heer P. F. R u i j t e n s c h i l d t Jr., ontleenen wij het volgende:

„Na de buitengewoon heldere lucht nabij en voor kaap Guardafui, ver-
toonden zich dadelijk daarop Cu. en Fr.-Cu. uit het Noorden, waarbij zich
„twaalf uur later ook Stratus voegde.

„Bij zonsondergang op den 25sten en 26sten November waren radiatie-
punten van Cirrus in het Oosten duidelijk waarneembaar.

„Des voormiddags te 8 h van den 24sten, 25sten en 26sten November
waren de respectievelijke barometerstanden 762.3, 760.8 en 757.9, waar-
bij de amplitude geringer werd.

„Op den voormiddag van den 26sten nam de bewolking toe en werden
de eerste regenbuien waargenomen. De wind bleef constant van richting
en kracht evenals de deining.

„Dit alles gaf den gezagvoerder aanleiding om een koers te sturen zui-
delijker dan de tot nu toe gevolgde, om zoo doende bezuiden het waarschijn-
lijk naderende orkaan gebied te komen. Hieraan werd gevolg gegeven op
de platvoet van bovengenoemden datum, door ongeveer vier streken zui-
delijker te sturen.

„De barometer vertoonde nog steeds een regelmatige langzame daling.
Bewolking nam hand over hand toe, zware buien met veel regen en som-
wijlen orkaanachtigen wind.

„Tengevolge van het niet verbeteren der weergesteldheid en den drei-
genden aanblik van het uitspannel, waaraan zich steeds toenemende wol-
kenmassa's samenpakten, welke in het NO. een koperkleurige tint aanna-

„men, werd besloten een nog zuidelijker koers te sturen, waardoor van af „8 h v.m. van den 27sten November Zuid werd opgegaan.

„Ten 10 h kromp de wind plotseling tot WNW., zoodat om 12 h „wederom ZO. gestuurd werd.

„Het langzaam rijzen van den barometer en het krimpen van den wind „tot WZW. gaven aanleiding om den ouden koers te volgen. De wind draait „nu gestadig door het Zuiden naar het OZO., daarbij afnemend in kracht. „Zee en deining worden ook gaandeweg minder en draaien in dezelfde „richting als de wind. Op den middag van den 28sten November was „weder een normale weertoestand ingetreden.”

Door ZO. en later Zuid te sturen trachtte de gezagvoerder ruim aan de zuidzijde van het centrum te passeeren. Dat dit niet gelukte en de kleinste afstand naar schatting 30 zm bedroeg op den middag van den 27sten November, vindt zijn oorzaak in de afwijkende richting van beweging van het centrum.

De afstand tot het centrum, op het oogenblik dat belangrijke regenval begon en eindigde, bedroeg resp. 300 en 200 zm, terwijl voor het eerst Ci. wolken werden waargenomen op 600 zm afstand, op den 25sten te 8 h v.m. (De richting vanwaar werd hierbij niet gegeven).

De dagelijksche gang van den barometer verdween alleen op den 27sten in de nabijheid van het centrum.

P. M. van Riel.

TROPISCHE CYCLONEN IN HET ZUIDOOSTEN VAN DEN OOST-INDISCHEN ARCHIPEL.

Op 12 Maart 1930 werd het ss. „Van Riemsdijk” op de Noordkust van Savoe door een tropischen cycloon beloopt en zulks vormt de meer directe aanleiding om aan de lezers van dit tijdschrift in overzichtelijken vorm en als afgerond geheel in het navolgende voor te zetten, hetgeen omtrent deze stormen in het Zuidoosten van onzen Oost-Indischen Archipel bekend is. Voor het onmiddellijk daaraan grenzend zeegebied, hetwelk tot de Australische Wateren moet worden gerekend, blijven wij verwijzen naar de publicatie „Australian Hurricanes and Related Storms” van het Bureau of Meteorology, Melbourne (zie het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1926, p. 201).

Uit het zeer uitvoerige werk van Dr. C. Braak, „*Het klimaat van Nederlandsch Indië*”¹⁾ citeeren wij daartoe het navolgende.

¹⁾ Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Verhandelingen no. 8. Geciteerd is uit Deel I, p. 115, 125, 499, Deel II, p. 467, telkens met volgende bladzijden.

„Cyclonen *ontstaan* in den tropischen kalmtegordel, vooral daar waar „zwakke winden van tegengestelde richting elkaar naderen, waardoor „een begin van rotatie kan ontstaan, dat onder den invloed van de „omwenteling der aarde zich verder tot een draaistorm ontwikkelt. Een „voldoend sterke middelpuntvliedende kracht is om die reden mede één „van de hoofdvorwaarden, vandaar dat cyclonen op den evenaar niet „voorkomen, maar voornamelijk ontstaan daar waar, en in den tijd dat, „de kalmtegordel de grootste noordelijke of zuidelijke breedte heeft. Een „breedte van 5° is wel de laagste waarop ze voorkomen, tusschen 6° „en 8° breedte zijn ze nog zeer zeldzaam. Meestal beweegt het stormcen- „trum zich op het Z.-halfmond aanvankelijk in ZW.lijke richting, om „daarna naar het Z. en vervolgens naar het ZO. om te buigen.

„De snelheid van voortplanting neemt met de breedte toe. Aan de „Oostkust van Australië stijgt zij van 6 km ¹⁾ per uur in het Noorden „tot 20 km per uur in het Zuiden.

„In onze Archipel, die zich slechts 6° ten noorden en maar voor een „zeer klein gedeelte verder dan 9° ten zuiden van den evenaar uit- „strekt zijn de *ontstaansvoorwaarden* voor de cyclonen derhalve *ongun-* „*stig*. Zij zijn dan ook zoo goed als onbekend.

„Voorzover cyclonen *in het Zuidoosten van den Archipel* voorkomen, „beperkt hun gebied zich bijna uitsluitend tot de omgeving van Timor. „Zij treden slechts zelden op en in intensiteit staan zij ver achter bij „hunne soortgenooten in de Philippijnen. Zij zijn vooral merkwaardig „omdat zij in den Archipel de eenige voorbeelden zijn van voortbewe- „gende depressies.

„Hoewel zij als tamme vertegenwoordigers hunner soort kunnen gel- „den, brengen zij toch een element van gevaar mede, dat elders in den „Archipel niet bestaat. Bij een windsnelheid van 15—18 m/sec (8 Beau- „fort) spreekt men nog van stormachtigen wind en men mag wel aan- „nemen, dat elders in den Archipel, zelfs in de ergste gevallen op zee, „de windkracht nauwelijks het echte storm-stadium, dat met 18.3 „m/sec (9 Beaufort) begint, bereikt. Dit stadium is echter wel bereikt „in de cyclonen nabij Timor.

„Het is een opmerkelijk feit dat de cyclonen bij Timor alle in de „maand April, of enkele dagen daarvoor of daarna, zijn voorgekomen. „Alle hebben een voortbeweging in westelijke (waarschijnlijk een on- „geveer WZW.lijke) richting.

„Dat April de cycloonmaand bij uitnemendheid is, is geheel in over-

¹⁾ Deze geringe opgegeven snelheid — niet in overeenstemming met het hierna opgenomen kaartje van Braak — vindt waarschijnlijk zijn oorzaak in het feit, dat op de Oostkust van Australië vele cycloonbanen een buigpunt hebben, waarbij de snelheid gewoonlijk tijdelijk geringer is.

„eenstemming met hetgeen hierboven over de ontstaansvoorwaarden ge-
„zegd is. Het gebied bevindt zich te dien tijde in den kenteringsgordel
„met lage luchtdrukking; er heerscht onbestendig buig weer en het
„systeem der ZO. winden van het Zuiden is bezig dat der NW. winden
„van het Noorden te overvleugelen, zoodat ook de voorwaarde der te-
„gengestelde luchtstromingen vervuld is.

„De najaarskentering voldoet niet aan de gestelde voorwaarden want
„boven het kenteringsgebied ligt dan in deze streken niet een strook
„van lage, maar van relatieve hooge luchtdrukking, gepaard met tame-
„lijk helder weer.

„Ook *meer westelijk*, ten Z. van de kleine Soenda-eilanden en Java,
„vormen zich een enkele maal stormcentra, maar door hun zuidelijken
„koers zijn zij waarschijnlijk, voordat zij tot voldoende ontwikkeling
„zijn gekomen, reeds te ver verwijderd om een merkbaaren invloed uit
„te oefenen. Een beschrijving van zulk een cycloon, die van 16 op 17
„April 1863 in de richting van NOtN. naar ZWtZ. ten noorden van de
„Cocos-eilanden (d.i. op een afstand van 1000 km van Java) is voorbij-
„getrokken, is te vinden in deel 28 van het Natuurkundig Tijdschrift
„van N. I. p. 318”.

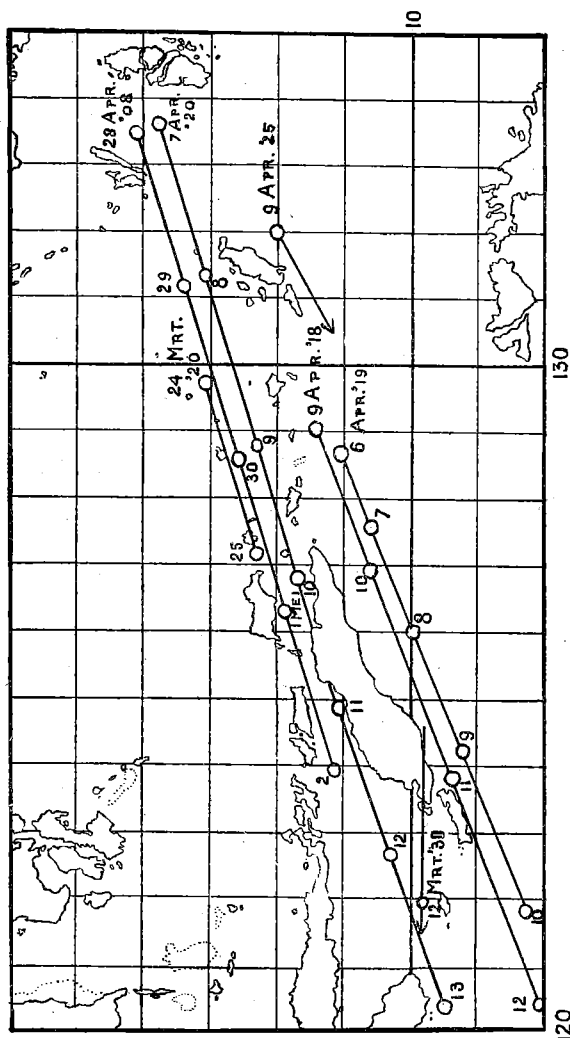
De navolgende opsomming van voorgekomen cyclonen is te maken uit
boven geciteerd werk van Braak, waarin elke storm uitvoerig werd
beschreven. Ook onderstaand kaartje van voorgekomen cycloonbanen is
daaraan ontleend; slechts werden dezerzijds daarin de banen der cyclonen
van 1925 en 1930 bijgeteekend.

Datum	Plaats	Voornaamste bijzonderheden en waar te vinden in Braak
2 April 1778	Banda	I p. 116.
21—22 April 1843	Rotti, Timor	I p. 116. 75 menschen omge- komen.
± 1850	Kei-eilanden	II p. 500.
30 April—1 Mei 1908	Kisser en Leti	I p. 116. II p. 495. 150 menschen omgekomen. Windkracht min- stens 10.
11—12 April 1918	Timor, Rotti, Savoe	I p. 118.
6—10 April 1919	bez. Timor	I p. 121.
24 Maart 1920	Damar	I p. 123.
7—13 April 1920	Kei-eil., Timor	I p. 123.
9—10 April 1925	Selaroe, Jamdena	II p. 495. 10 menschen omge- komen. Windkracht 10.
Welke serie thans wordt aangevuld met:		
12 Maart 1930	Savoe zee	Orkaanvlagen. Hieronder be- schreven

Behalve de hierboven gegeven opsomming van goed geconstateerde

gevallen, welke een waarschuwing voor de scheepvaart moge inhouden — en welke waarschuwing te meer noodig is, omdat de Conferentie betreffende de Uitwatering Londen 1930 het zeegebied van Timor niet van het „Tropisch vaargebied” heeft uitgesloten ¹⁾, doen zich storingen voor van een cycloonachtig karakter, welke ten westen van Timor in den Indischen Oceaan ontstaan en invloed uitoefenen op de weersgesteldheid der zuidelijke eilandenreeks.

Het is aan Braak gelukt deze storingen op te sporen aan de hand



Cycloonbanen nabij Timor in het tijdvak 1908—1930.

¹⁾ Zie ook „Verslag van de Nederlandsche Delegatie enz.” blz. 41.

van regengebieden en van microseismische bewegingen, bij welk later onderzoek tevens gebleken is, dat verschillende der bovenvermelde cyclonen, aanmerkelijk in intensiteit verzwakt, zich westwaarts bewogen en eveneens op Java in de weersgesteldheid tot uiting kwamen. Voor het doel waarvoor dit artikel werd geschreven, zijn deze storingen niet belangrijk genoeg. Men vindt ze uitvoerig behandeld in deel I p. 499 e.v.; slechts worde hier aangestipt, dat deze storingen zich niet uitsluitend tot April en naastomliggende maanden beperken.

Omtrent den cycloon van 12 Maart 1930 is het volgende komen vast te staan ¹⁾.

Koepang. De d.d. havenmeester rapporteerde: „Bedoelde storm heeft hier gewoed in den nacht van 11 op 12 Maart van ongeveer 2h v.m. tot 4h v.m. en heeft geen noemenswaardige schade aangericht.”

11 Maart 7h30 v.m. ZO. 2

4h n.m. ZZO. 2

12 Maart 1h v.m. W. 3

2h v.m. NO. 5

3—4h v.m. O. 6—9 met regenbuien

7h30 v.m. ZO. 2,

waaruit blijkt, dat de windkracht te Koepang niet hoog is geweest, niet-tegenstaande het centrum — zooals onderstaand barogram aangeeft — zeer nabij is gepasseerd. Uit de verandering van windrichting volgt, dat dit passeeren bezuiden Koepang langs geschiedde.

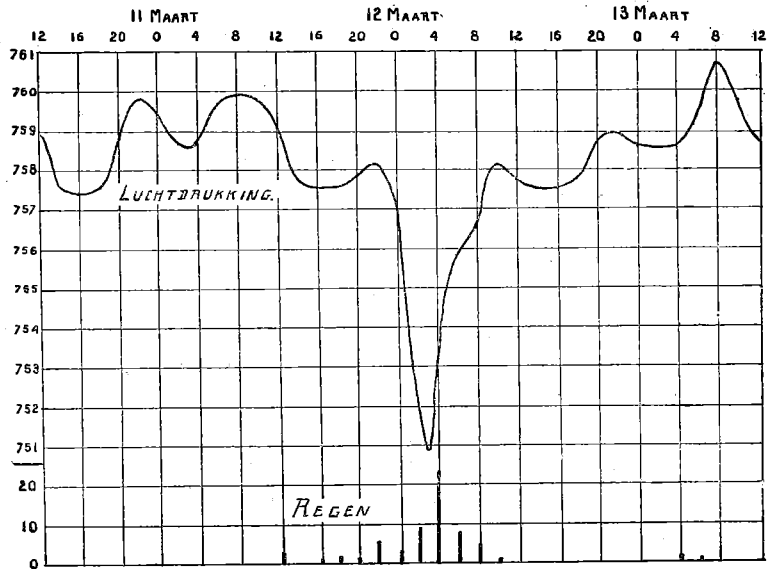
Savoe. Uit een rapport van den gezagvoerder van ss. „Van Riemsdijk”, welk schip zich op het tijdstip van den storm ongeveer 4 zeemijl benoorden Savoe bevond, is het volgende ontleend.

„Liggende ter reede Savoe 's morgens den 12en Maart, stond er een „Oostelijke wind door en meende ik met een wel wat vroegen Oostmoeson te doen te hebben. Kort na vertrek, ten 8h15 v.m., nam de wind „echter toe tot een stijven bries OZO. 5. Na 10 uur werd de wind steeds „heviger met slecht zicht door voortdurenden regen. Om 10h30 wees de „aneroïde barometer (correctie niet bekend) 745 aan. Om 11h was „stormkracht bereikt met *orkaanvlagen*; wind OtN., barometer 744.

„Konden geen koers meer sturen, het schip viel steeds af met neiging „om dwarszees te komen. Slechts door, wanneer het achterschip diep „in het water kwam, vollen stoomdruk te geven en zoo hard mogelijk „te draaien, en door het roer voortdurend S.B. aan boord te houden,

¹⁾ De gegevens werden welwillend ter beschikking gesteld door de Directie der Kon. Paketvaart-Maatschappij en door Prof. Dr. J. Boerema, Directeur van het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium te Batavia.

„kon het schip met den kop op de zee gehouden worden met den wind „4 streken op S.B.'s boeg. De losse tenten konden niet gehouden worden, „waarbij die van L III (de oudste) in flarden vloog; de andere kunnen „nog hersteld worden.



Luchtddrukking en gevallen hoeveelheid regen in mm te Koepang op 11 en 12 Maart 1930.

„Van de vaste tent rond den voormast vloog het voorste gedeelte der „zeildoeksche bedekking in stukken, evenzoo de zeildoeksche bedekking „van de vaste tent boven het 1e klasse dek. Eenige luikjes van de ach- „terste sloepen raakten verloren, de zonnekleppen op de brug (ijzeren „buizen) begaven zich; verder diverse barda's, waaronder de dwars- „barda voor het 1e klasse dek.

„Op drie plaatsen aan S.B. werd olie gestort. Toch kwam een stortzee „in de achterkuil die de aan B.B. zijde bevestigde medicijnkast vernielde „en de vruchtenkasten en boormachine zwaar beschadigde.

„De windkracht was af en toe enorm, doch de „Van Riemsdijk" toonde „een zeer goed zeeschip te zijn; het schip slingerde slechts weinig en „hierdoor viel de schade nogal mee, die anders zeker veel grooter zou „zijn geweest. De schade beperkte zich nu hoofdzakelijk tot tenten en „zeilwerk.

„Om 12h wees de barometer 737.5 aan, om 1h werd de wind noor- „delijker, ongeveer NOtN. en lag het schip gedurende een half uur „Noord voor, het roer nog steeds S.B. aan boord. De barometer begon „daarna te rijzen en de wind nam een weinig af. Om 1h30 kregen wij

„het schip door den wind en konden wij ONO. voorliggen, wind NOtN.
 „—NNO. Wel bleef het tot 4 uur stormkracht, doch geleidelijk aan be-
 „gon het schip weer een beetje vaart te loopen en na 4 uur werd de
 „windkracht belangrijk minder tot in den nacht ongeveer windkracht 3
 „bereikt werd.

„De verschijnselen wijzen erop dat wij met een tropischen orkaan te
 „maken hadden, die benoorden het schip heen is getrokken. Ik vernam
 „later dat het in de nacht van 11 op 12 Maart te Koepang stormweer
 „was, met een windkracht, die zelfs de oudste inwoners zich niet kunnen
 „herinneren daar ooit meegemaakt te hebben. Ook op Portugeesch Timor
 „had men van 10 op 11 Maart zwaar stormweer gehad.

„Vermoedelijk nam de orkaan een WZW.lijke richting op het eiland
 „Soemba aan en is hij wellicht later naar het OZO. omgelopen. Voor de
 „Sawoe Zee was het echter een ongewoon verschijnsel, daar voor zoo ver
 „bekend hier nimmer een orkaan voorkwam. Wel werden in April 1908
 „de veel oostelijker gelegen eilanden Letti en Kissar door een orkaan
 „geteisterd.

„Op de terugreis te Koepang vernam ik aldaar dat de orkaan werke-
 „lijk op Soemba in den wal is geloopt. Bij het Bestuur was telegrafisch
 „bericht ontvangen dat een kampong en eenige Europeesche woningen
 „ernstig beschadigd werden.

„Het mag verder wel als een geluk gerekend worden dat wij dit weer
 „op de uitreis ontmoet hebben, dus zonder vee aan boord. De gevolgen
 „waren anders wellicht veel ernstiger geweest.”

De onderstelling van den gezagvoerder dat de baanrichting na Soemba
 OZO. zou zijn geweest, wordt door andere feiten niet waarschijnlijk ge-
 maakt. Deze wettigen integendeel de onderstelling dat de cycloon met ver-
 minderde intensiteit westwaarts getrokken is en aldus zich schaaft in het
 kader van de hierboven genoemde latere onderzoekingen van B r a a k.

Banjoewangi. Het „N. v. d. Dag” van 19 Maart schrijft:

„Er heeft te Banjoewangi in den nacht van 14 op 15 Maart een storm
 „gewoed, zoo hevig, dat ouden van dagen zich niet kunnen herinneren,
 „zulk noodweer te hebben meegemaakt. Een krachtige NO.wind stak
 „om half zes op. Het verkeer werd op verscheidene plaatsen gestremd,
 „doordat oude asemboomen als de kegels van een kegelspel over de we-
 „gen waren geslingerd.....”

Pasoeroean. De luchtdrukgegevens (uitsluitend beschikbaar van dag-
 waarnemingen) doen duidelijk blijken, dat het normale verloop gestoord
 werd in den nacht van 14 op 15 Maart; tot welk bedrag is niet uit te
 maken.

Semarang. Op den middag van 15 Maart geven de anemograafwaarnemingen een niet onbelangrijke windkrachttoename met een maximum windkracht van 14.3 m/sec (Beaufort 7).

Batavia. Het microseismogram van 15 Maart is aanzienlijk gestoord.

In verband met deze berichten moet dan ook worden aangenomen, dat de cycloon, na de Savoe Zee in westelijke richting te zijn gepasseerd, zich als „storing” verder westwaarts bezuiden de eilandenreeks heeft voortbewogen. Hoe in den Indischen Oceaan hare verdere baanrichting is geweest, zal wel niet meer ontsluit worden, evenmin of de op Cocos-eiland waargenomen lage luchtdrukwaarde van 15 tot 19 Maart (1 à 2 mm lager dan omliggende dagen) met deze storing al dan niet verband houdt.

Opgemerkt wordt het feit dat te Koepang het omslaan van den wind (te stellen op 1h30) zich een uur eerder voordeed dan het passeeren van het minimum (2h30). Eenzelfde tijdsverschil valt te putten uit de waarnemingen aan boord van het ss. „Van Riemsdijk”, waar — te oordeelen naar den wind — het centrum omstreeks 11h is gepasseerd, terwijl voor zoover bekend het minimum omstreeks 12h voorbijtrok. In de onderstelling dat de waarnemingen betrouwbaar zijn, zou dit feit wijzen in de richting van zeer bijzondere kromming der windbanen nabij het centrum, althans indien slechts één minimum in het spel is geweest, hetwelk het barogram van Koepang aangeeft. In elk geval blijkt dat de afstand van 95 zeemijl tusschen Koepang en Savoe werd afgelegd in 9½ uur, waarmede de voortbewegingssnelheid op het bedrag van 10 zeemijl per uur bepaald is, een snelheid iets grooter dan op deze breedte gewoonlijk wordt bereikt. De afstand van Savoe tot Banjoewangi bedraagt 480 zm en de gemiddelde snelheid over dit traject laat zich op ongeveer 7 zm/h berekenen.

H. K.

ENKELE AANTEKENINGEN BIJ EEN STORM MET HOOGEN BAROMETERSTAND IN DE ROODE ZEE, JULI 1927.

Het ss. „Karimata”, gezagvoerder T. Vellinga, had blijkens het door den 4en officier J. W. Slighting bijgehouden meteorologisch journaal no. 2119 op 21 Juli j.l. in het midden van de Roode Zee bij betrekkelijk hoogen barometerstand stormweer uit het Westen en ondervond alzoo een gelegenheid, welke afwijkend was van hetgeen daaromtrent in de Red Sea Pilot 1921 p. 19 staat aangegeven n.l. „In July the mean force of the wind is about the same throughout the Red Sea, but the force of a gale is only attained in the Gulf of Suez and Aden and is often stronger in the latter”.

De combinatie van hoogen barometerstand (757.9 of gecorrigeerd voor dagelijkschen gang 757.6 tegen 754.7 als gemiddelde volgens den atlas Kon. Ned. Meteor. Instituut) gepaard met krachtigen wind was aanleiding om na te gaan in hoeverre dergelijke verschijnselen, meer waren voorgekomen en het blijkt, dat deze combinatie, althans voor de maand Juli, een zeldzaamheid is.

In het 37-jarig tijdperk beginnende met 1871 (opening Suez Kanaal 1869) bezit het Kon. Ned. Meteor. Instituut in het gebied tusschen 15° en 20° N. voor de maand Juli 2406 stellen waarnemingen (atlas Indischen Oceaan kaart 5) van ongeveer 375 reizen. De gemiddelde barometerstand loopt in de 2° vakken (atlas kaart 15) uiteen van 754.3 tot 754.9 mm. Het aantal malen, dat op hoogerbedoelde 375 reizen een barometerstand hooger dan 757.0 is waargenomen, bedraagt 22 en hieronder waren er 2 (van den zelfden dag) met een windkracht hooger dan 6 n.l. op 1 Juli 1894, t.w.:

Meteor. journaal no. 3664 ss. „Soerabaja” (uitreis) 18°57' N., 39°30' O. M.D. 757.8 WNW. 7 (8 h W. 8, 10 h WNW. 8, 12 h WNW. 7, 2 h NW. 6).

Meteor. journaal no. 3694 ss. „Prinses Sophie” (thuisreis) 18°57' N., 39°31' O. 8 h E.W. 757.5 NW. 4 (2 h NNW. 5, 4 h NW. 7, 6 h NW. 6, 8 h NW. 4).

EXTRACT METEOR. JOURNAA

Datum en Uur.	Recht- wij- zende koers.	Verheid.	Breedte		Lengte.	Her- leide druk.	Wind.		Temperatuur		Toestand der zee.		
			N.	O.			Rich- ting.	Kra- cht.	Buiten- lucht.	Zee- water.	Deining.		Zee
											Rich- ting.	Schaal- cijfer.	
21 Juli													
4	N.31°W.	40'	19°04'	39°31'	756.6	WtZ.	5	31.7	30.3	WZW.	1	2/4	
8	Lagen bijgedraaid.				757.5	WtZ.	9	31.2	30.2	WtZ.	6/7	6/7	
M.D.	N.31°W.	4'	19°43'	39°03'	757.9	W.	7/6	32.5	29.7	W./ZW.	9	7/5	
4	N.31°W.	12'	20°01'	38°55'	754.7	ZW.	3	32.7	29.7	WZW./ZW.	9/4	5/2	

In het onderhavige geval ondervonden, ter plaatse waar het ss. „Kari-mata” voor den storm heeft bijgedraaid, ook andere schepen verhoogde windkracht, zooals ons bleek uit de meteor. journalen ss. „Kawi” (2097), „Modjokerto” (2089) en „Slamat” (2088). De 6 kaartjes van de hierbij gevoegde plaat 1 geven voor het etmaal 21 Juli 1927 de gelijktijdige wachtwaarnemingen der schepen van windrichting, windkracht, bewolkt

gedeelte (gewone voorstelling conform weerkaarten Kon. Ned. Meteor. Instituut), de bovenbewolking met tusschen haakjes de richting van waar, benevens (onder elkaar geschreven) den herleiden druk, de luchttemperatuur en de zeetemperatuur. Het tusschen haakjes geplaatste getal is de waarde van den gecorrigeerden herleiden druk (waarover later meer), terwijl de toevoeging Z beteekent: beperkt zicht als gevolg van zand.

Op plaat 2 links vindt men voor elk der schepen de waarden van den herleiden druk volgens het journaal, alsmede de windgegevens ondervonden tusschen 15° en 26° N.B. De overgelegde barogrammen van „Karimata” en „Slamat” zijn na corrigeering voor de gemiddelde waarden van den herleiden druk, mede ingeteekend.

Ten aanzien van de waarde, welke aan elke waarneming op zichzelf en ter onderlinge vergelijking met die der andere schepen moet worden toegekend, valt het volgende aan te teekenen.

De temperatuurwaarnemingen blijken over 't algemeen in zeer goede overeenstemming met elkaar; de verschillen zijn niet grooter dan kan worden verwacht.

De herleide druk ss. „Karimata” verschilt hier en daar aanzienlijk met de gelijktijdige waarde volgens het barogram, welk laatste den indruk geeft de waarden af te vlakken, mogelijk als gevolg van te veel wrijving van

„KARIMATA”.

nd.	Bewolking.				Be- wolkt ge- deelte.	Zicht vol- ge- schaal.	Weergesteldheid, bijzonderheden, enz.
	Benedenlucht.		Bovenlucht.				
	Soort.	Van waar.	Soort.	Van waar.			
—	St.	W.	A.—St.	—	10	7	{ Toenemende wind en zee. Doorkomende deining. Wazige kim. Vochtig. Draaiden bij ten 6 h. { Ruw tot stormweer. Zandige mist. { Zandstorm met hooge deining. Na 10 h30 afnemende wind, zee en deining. Toenemende zandmist. { Zandstorm. Na 1 h langzaam opklarend. Te 2 h30 vrij goed zicht.
h	St.	W.	A.—St.	—	10	5	
h	St.	W.	A.—St.	—	5	2	
1/2 h	St.	W.	Ci.—Cu.	—	1	6	

de pen op het papier¹⁾). De sterke verhooging van den herleiden druk

¹⁾ Om na te gaan of de pen met te veel wrijving op het papier rust, laat men den barograaf om de lange ribbe voorover hellen; bij een helling van 20°—30° moet de pen door hare zwaarte vrij van het papier komen. Gebeurt zulks eerst bij nog grootere helling, dan dient met de daartoe bestemde correctieschroef de pen lossers gesteld te worden.

21 Juli 4 h, 8 h en 12 h, alzoo waarschijnlijk waargenomen door verschillende personen, kan bezwaarlijk anders verklaard worden, de sterke verlaging op 22 Juli 8 h E. W., kan misschien aan dezelfde oorzaak worden geweten, maar meer voor de hand liggend is het hier te denken aan een foutieve aflezing van 1 mm.

Het barogram van het ss. „Slamat” geeft, indien verschoven voor een tijdsverschil van ongeveer drie uur, een uitmuntende overeenstemming met de waarden van den kwikbarometer.

Er rijst nog de vraag in hoeverre de kwikbarometerwaarnemingen van de schepen onderling vergelijkbaar zijn, n.l. of elk dezer instrumenten op zichzelf de juiste waarde geeft (zie o.a. kaart 1. M.N. „Kawi” 756.0 tegen „Karimata” 754.3, ofschoon de windgegevens zouden doen verwachten, dat dit laatste schip een hooger stand moest noteeren). Om dit na te gaan, gingen wij als volgt te werk:

De gemiddelde waarde van den luchtdruk tusschen 15° en 26° werd berekend en bedroeg volgens

„Kawi”	754.8
„Karimata”	754.4
„Modjokerto”	754.8
„Slamat”	753.8

Verder werd nagegaan of deze schepen soms ook afwijkingen vertoonden met andere schepen, waar ook op den Oceaan en daarbij werd bevonden, dat „Kawi” ten opzichte van tegenliggende schepen 0.4 en 0.7 mm hooger noteerde, „Modjokerto” 0.7 en 0.7 hooger, „Karimata” 0.3 lager en „Slamat” 0.5 lager. Dit laatste schip had bovendien vóór vertrek waarnemingen te Rotterdam verricht, welke er op wezen, dat de herleide druk een bedrag van 0.5 mm te laag kon zijn. In verband met een en ander valt aan te nemen, dat, indien wij de aanwijzingen corrigeeren voor „Kawi” met — 0.5, „Modjokerto” — 0.5, „Karimata” 0.0 en „Slamat” + 0.5, wij bedragen krijgen voor den herleiden druk, welke binnen grenzen van enkele tienden van millimeters onderling vergeleken mogen worden. Het zijn de op deze wijze gecorrigeerde herleide drukken, die op plaat 1 tusschen haakjes zijn vermeld.

Ten slotte moet, zoo men den luchtdruk op eenige plaats wil vergelijken met den door hetzelfde schip waargenomen luchtdruk op een andere plaats, uiteraard nog de correctie voor den dagelijkschen gang worden toegepast. Hierbij stuiten wij op de moeilijkheid, dat geen gegevens voor den dagelijkschen gang in de Roode Zee berekend zijn, maar wij meenden in het onderhavige geval de correcties voor den dagelijkschen gang het beste te benaderen door gebruik te maken van de gegevens voor het zeegebied

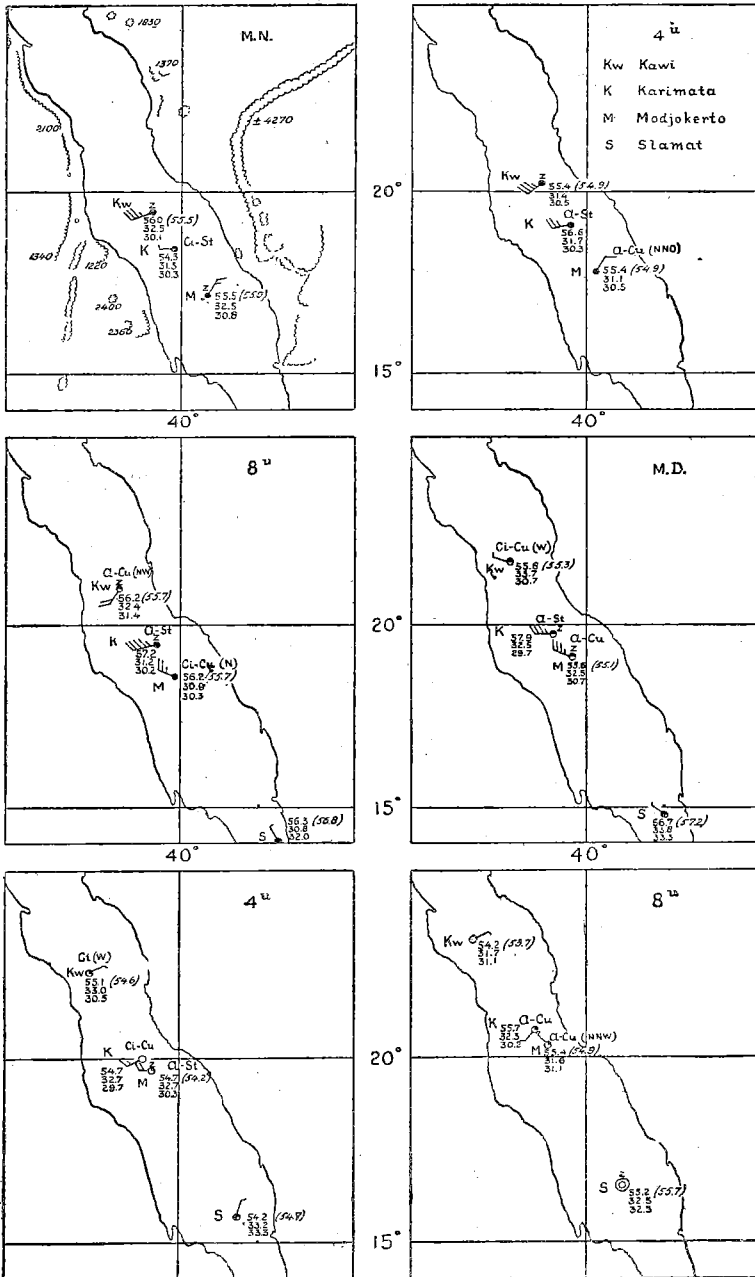
8°—12° N., 60°—64° O. 1). De herleide druk uit het meteor. journaal gecorrigeerd voor den dagelijkschen gang en voor de correctie bedoeld in de vorige alineas, levert de grafieken op plaat 2 rechts.

Het bovenstaande als inleiding tot de navolgende beschouwingen. Uit plaat 2 links blijkt duidelijk, dat het gebied waar krachtige wind, dus betrekkelijk groote gradient, voorkwam, gelegen heeft op ongeveer 19°—20° N. en dat dit gebied niet of weinig van plaats veranderde. Ter plaatse is de gemiddelde luchtdruk 754.6 (atlas Indischen Oceaan), „Kawi” en „Modjokerto” hadden bij of vóór het passeeren van dit gebied een luchtdruk van ongeveer 1 mm, „Karimata” van ongeveer 3 mm boven die waarde, terwijl „Slamat” er onder bleef. Uit het gelijktijdig optreden van verhoogden luchtdruk aan boord van alle vier schepen in het tijdvak ongeveer 20 Juli 8 h E.W. — 21 Juli 4 h N.M. kan de gevolgtrekking gemaakt worden, dat een vrij uitgestrekt z.g. stijgebied over het zuidelijk deel van de Roode Zee is getrokken. De temperaturen wijken slechts weinig van de normale waarde af, zoodat de oorzaak van den verhoogden luchtdruk in de midden- of hooge luchtlagen moet worden gezocht. Waar geen merkbare verschuiving in tijd valt te constateeren in het optreden van verhoogden druk aan boord der schepen, kan worden aangenomen, dat de beweging van het stijgebied waarschijnlijk ongeveer loodrecht op de strekkingsrichting van de Roode Zee zal zijn geweest, terwijl de waargenomen Cirrus uit het Westen, die beweging nader bepaalt WZW.—OZO. Indien de oorzaak voor dit stijgebied zich in voldoende hooge luchtlagen heeft voorgedaan, behoeft de in de Alto-Cumulus-étage waargenomen beweging uit het NNO., N. en NW. daarmede niet in tegenspraak te zijn.

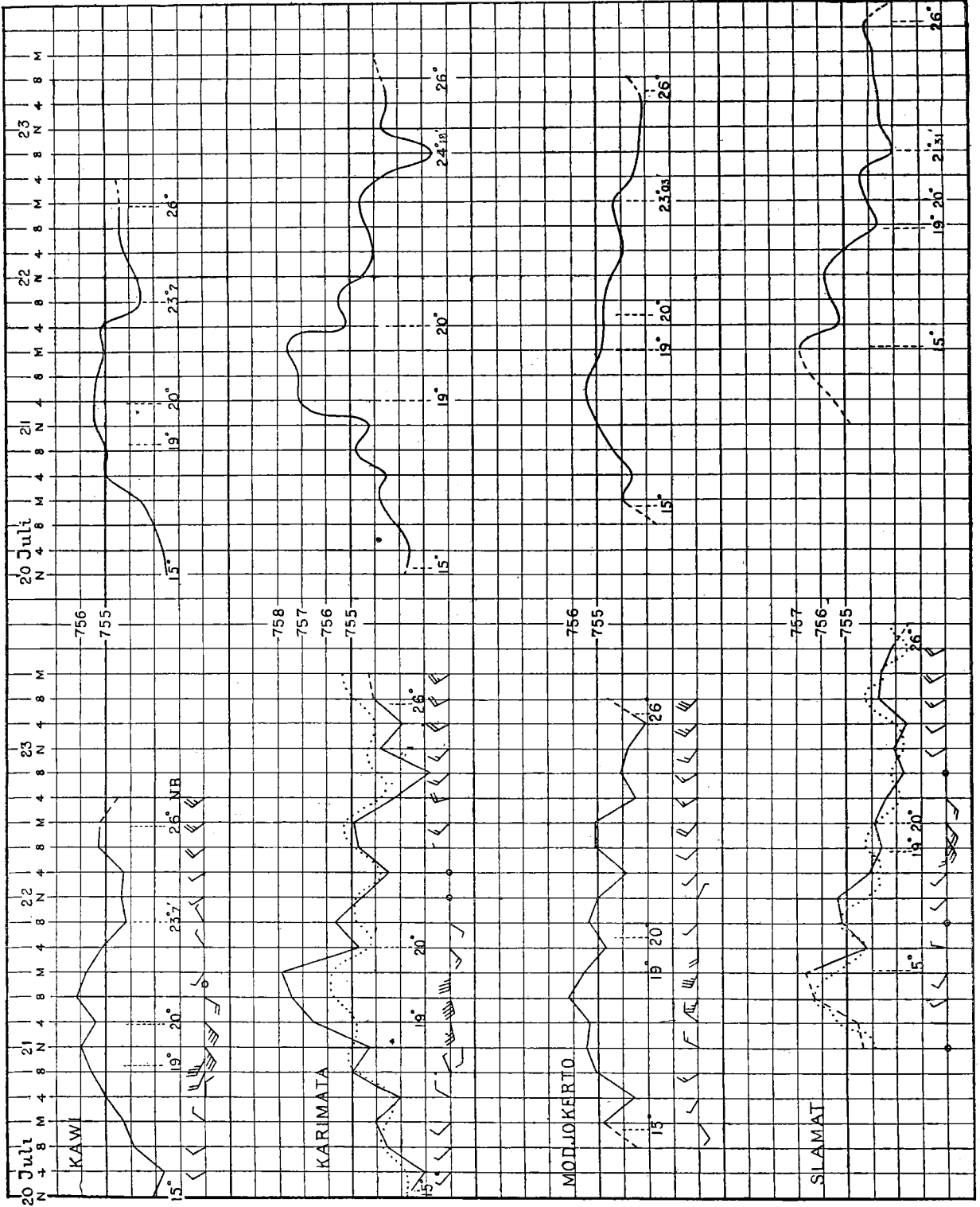
Beschouwen we de grafieken op voorgekomen „lagen druk”, dan valt allereerst op te merken, dat er van een werkelijken „kern” van lagen druk bezwaarlijk kan worden besproken. Laten we de op blz. 185/186 reeds in twijfel getrokken waarneming van het ss. „Karimata” 22 Juli 8 h E.W. buiten beschouwing, dan is aan boord van dit schip de druk weinig beneden de normale waarde geweest, evenzoo aan boord ss. „Modjokerto”. De grafiek van het ss. „Slamat” laat verschillende onderstellingen open. Met betrekking tot den lagen druk, waargenomen aan boord ss. „Kawi” 21 Juli 8 h E.W. op ongeveer 23° N. moet worden aangeteekend, dat deze niet te identificeeren valt met een gebied van lagen druk, waarop de te m.n. van dien dag voorgekomen stormwinden hebben gewaaid, daar het immers dan ten eenenmale onduidelijk is, waarom ten 8—8 h 30 v.m. op 21° N. bij nog iets hooger barometerstand aan boord windstilte voorkwam.

Wij veronderstellen daarom dat als gevolg van het voorbij trekken van

1) Mededeelingen en Verhandelingen no. 29a P. H. Gallé, Klimatologie van den Indischen Oceaan blz. 15.



Plaat 2.



Herleide druk, barogrammen, windrichting en kracht. Herleide druk gecorrigeerd voor dag, gang en vermoedelijke fout in indexcorrectie.

Herleide druk, barogrammen, windrichting en kracht. Herleide druk gecorrigeerd voor dag, gang en vermoedelijke fout in indexcorrectie.

het stijgebied in het zuidelijk deel van de Roode Zee drukgradienten ontstonden op ongeveer 19° — 20° N., waarbij deze vermoedelijk versterkt werden als gevolg van door orografische gesteldheid ¹⁾ plaatselijk ontstane gebieden van overigens onbetekend verlaagden luchtdruk en welke drukgradienten plaatselijk stormachtige winden hebben veroorzaakt. Op een dergelijke lage breedte behoeft voor het ontstaan van stormwinden de gradient geenszins groot te zijn. Volgens theoretische beschouwingen (wrijving buiten rekening gelaten) gaat op 20° breedte 1 mm gradient (alzo 1 mm drukverschil op 60 zeemijl) gepaard met een windsnelheid van 18 m/sec, overeenkomend met Beaufortschaal 9 en in *vrije* oceaangebieden zijn overeenkomstige verhoudingen van gradient en windkracht op gelijke breedte wel gevonden; evenwel zal in het onderhavige geval de kromming der windbanen, die verhouding wel tot een kleiner bedrag hebben teruggebracht.

Is bovenstaande onderstelling juist, dan kan daaruit de gevolgtrekking worden gemaakt, dat een schip, hetwelk in de maand Juli bij hoogen barometerstand in de Roode Zee op 19° — 20° N. stormwind ondervindt, beter doet — althans indien de omstandigheden het nog veroorloven — om niet bij te draaien, maar te trachten door verder te stoomen het vermoedelijk kleine gebied, waar die hooge windkracht zich voordoet, zoo spoedig mogelijk achter zich te laten.

H. K.

EEN TYPHOON ZONDER VOORAFGAANDE DEINING.

In de Nautical Magazine van Augustus 1922 komt de volgende mededeeling en daaraangekoppelde vraag voor:

Waren eind September 1920 op reis, met geballast schip, van Hongkong naar San Francisco en kregen na de Van Diemenstraat gepasseerd te zijn, het bericht, dat zich ten Zuidwesten van ons een typhoon bevond. Het weerbericht van 29 September 's avonds was dreigender; toegenomen diepte van het centrum (738), koers centrum pl.m. ONO. Des morgens 30 Sept. matige tot zwakke wind, maar 's avonds zware Zuidooster storm. Deze hield aan, draaide in den nacht naar Zuid en Zuidwest, barometer daalde tot 725.7 toen de wind afnam en later uit een ander quadrant doorkwam. Het schip was bijtijds bijgelegd met den kop om de ZZO. en in de stilte over den anderen boeg gebracht.

Nu zegt de schrijver het volgende:

¹⁾ De op plaat 1 kaartje M. N. ingeschreven getallen geven de berghoogten in meters.

„A curious thing about this typhoon was that, although it had formed some days, before it overtook us, it was not preceded by the strong swell that is usually experienced on the approach of bad weather.”

Klaarblijkelijk doelt de schrijver hier op de bekende deining, die den typhoon gewoonlijk voorafgaat, maar hier hadden we waarschijnlijk te maken met een deel der baan dicht bij het buigpunt. Toen de wind Zuid-oost was, peilde men het centrum ongeveer Westzuidwest; het centrum passeerde ten Noorden van het schip, de baanrichting was dus ongeveer Noordoost; wat men had kunnen ondervinden was Zuidwestelijke deining maar daarvoor had òf de Zuidwestelijke wind niet lang genoeg doorgegaan òf de deining werd gesmoord in de golven van den Zuidooster storm.

P. H. G.

EEN TYPHOON IN DE ZUID-CHINEESCHE ZEE, 22-23 NOVEMBER 1919.

In het meteorologisch journaal (8599) van het ss. „Riouw”, gezagvoerder J. B. van Meeuwen, geeft deze een zeer goede beschrijving, betrekking hebbende op bovengenoemden typhoon en de wijze van navigatie.

Met behulp van deze beschrijving en de meteorologische gegevens van de gezagvoerders der ss. „Tjitaroem” (8640) en „Tjisalak” (8686), A. Oldenburger en J. Scholten, en die van de landstations Tourane en Kaap St. James hebben wij voor enkele tijdstippen de positie van het centrum kunnen bepalen. Deze is op het hierbij gevoegde kaartje aangegeven door een kruisje en de Romeinsche cijfers IX, I, IV en VII, terwijl de daarbij behoorende plaats van de „Riouw” met 9, 1, 4 en 7 is gemerkt. De posities 12 t/m 7 van dit schip zijn die van 21 November op den middag, 3 h n.m., 9 h n.m., 22 November 1 h v.m., 4 h v.m. en 7 h v.m. De isobaren zijn getrokken voor 21 November 3 h n.m.

In het journaal vinden wij het volgende aangeteekend:

Vertrokken, geheel leeg, 19 Nov. 11 h v.m. van Hongkong, terwijl daar het volgende typhoonsein hing (vanaf 18 Nov.) „Positie 13° N. en 122° O., richting West, voortgang 4-8 mijl, tijd 6 h v.m. van 18 Nov.”

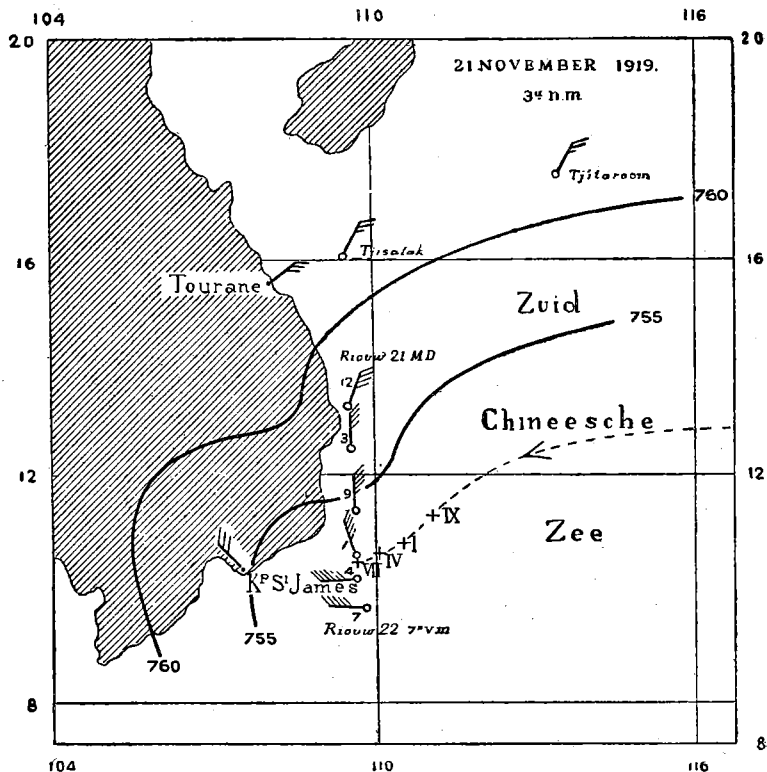
Op zee 's namiddags 4 h van 19 Nov. vingen we het volgende radiobericht op van Hongkong: „Pressure has increased moderately at Shanghai and slightly over North Luzon. It has decreased slightly over the Marianas. The anticyclone has strengthened. The depression over the Philippinas appears to be stationary. It may be filling up. Another depression has formed to the south of Guam. Depression report at 6 a.m. to

day: Depression in Lat. 13° N. Long. 122° E. direction unknown, nearly stationary".

20 Nov. 12h 's middags kregen we het volgende weerbericht van Tourane: „Bar. 766, wind NNE. 2, sky cloudy, state of sea 5" en 's avonds 10h van 20 Nov. het weerbericht van Cavite (Manila): „Bar. 29.99, wind NE., force 7, cloudy and rainy."

Zoover, wat de weerberichten betrof, die m.i. niet ongunstig waren. Na het passeeren van Gap Rock op 19 Nov. 2h n.m. hadden we een frisschen NO. moesson, buig weer met vrij hoogen barometer (763.2). Namen de route bewesten de Paracels Eil., om, langs de Cochinchinakust, den gunstigen stroom op te zoeken. Constateerden de neiging van den barometer om iets te zakken, wat echter geen verwondering baarde, daar we naar zuidelijker streken gingen, waar de normale stand lager is. Onderwijl was de moesson stijf door gaan staan met ONO.lijke deining.

Den 21sten November om 12h 's middags, onder de kust van Annam,



begon de barometer sterker te dalen, terwijl de wind Noord werd en tot storm toenam. Op den middag begreep ik dat we vermoedelijk een de-

pressie naderden, doch daar ik in geen geval met een leeg schip oostelijken storm kon doormaken, vanwege den lagerwal, besloot ik zoo hard mogelijk door te gaan om vóór het centrum over en in elk geval voorbij Poe. Sapoetoe ¹⁾ te komen.

Nu bleef de barometer dalen terwijl de wind aanwakkerde tot kracht 10. Om 9h 's avonds van den 21sten kregen wij een draadloos bericht van een Japansch schip, met zijn positie (ongeveer 50 mijl ZZO. van ons), dat een zelfden barometer opgaf en juist een verandering van wind naar het NW. had gehad. Ik berekende dus ongeveer 1h 's nachts ook NW. wind te zullen krijgen. Juist om 8h 's avonds brak onze glazen buis van den kwikbarometer zoodat we vanaf dat moment alleen aneroïde-waarnemingen hadden.

Om 12h 's nachts begon de barograaf steil omlaag te gaan en vingen we het laatste bericht van het Japansche schip op dat bij hem de barometer ook plotseling omlaag ging en hij de wind nu NO. had. Bij ons ging de wind om 12 h naar het NW. en vervolgens om 1h30 's nachts langzaam naar het Westen, maar nam toe tot orkaankracht met voortdurenden slagregen.

Volgens den barograaf werd de laagste bar-stand 741 bereikt, omstreeks halfvier, waarna de rijzing begon, doch de wind bleef West tot 6 h 's morgens, waarna ze sterk ging afnemen en tot ZW. terugliep, om 10 h v.m., met een kracht van 6. Het barogram toont veel lager stand dan 741, doch dit werd veroorzaakt door het te veel inkt afgeven van de pen en het dientengevolge naar beneden druipen ervan. Onze antenne woei tegen half één stuk zoodat we niet meer in verbinding konden blijven met den Japannees. Den volgenden middag 12 h hoorden we echter dat hij als laagsten barometerstand 730 had genoteerd, dat ook zijn antenne was gebroken, doch hij nu met een noodinrichting dit bericht verzond via een derde. Ook wij hadden met dag worden onze antenne voorzien, zoodat wij dit bericht konden opvangen.

Brengt men de gegevens betreffende barometerstanden en den wind voor enkele stations, rondom de Zuid-Chineesche Zee gelegen, in kaart, dan blijkt hieruit, dat zich den 18den November, oostelijk van Manila, een uitgebreid en ondiep minimum vertoont, dat zich geleidelijk in westelijke richting verplaatst. Bij gebrek aan gegevens van schepen zegt het weerbericht van Hongkong van 20 November echter, dat de depressie boven de Philippijnen blijkbaar werd opgevuld; in werkelijkheid lag deze op dien datum westelijker en loopt de gesloten isobaar van 755 mm op den 21sten November over Kaap St. James, Manila en Laboean. Men is het contact blijkbaar

¹⁾ Poeloe Sapata? Dit eiland ligt op 10° N. en 109° O.

kwijt, tot dat den 22^{sten} weer van een depressie gesproken wordt, die over de Zuid-Chineesche Zee is gelegen en die de beide volgende dagen volgens het weerbericht resp. wordt en is opgevuld.

Waarschijnlijk moet de typhoon beschouwd worden als een secundaire van dit ondiepe minimum, een randdepressie, die, in de Chineesche Zee geboren, zich langs de noordzijde van het gebied van lagen druk bewoog ongeveer als aangegeven door de gebroken lijn op het kaartje.

De uitgebreidheid van het stormveld is vermoedelijk gering geweest, in verband met den korten duur van den typhoon.

De snelheid bedroeg van 21 Nov. 9 h n.m. tot 22 Nov. 7 h v.m. gemiddeld 7 zm per uur.

In het 2^{de} gedeelte van November verdwijnen geleidelijk de typhoons in de Chineesche Zee; door het zich ontwikkelende hooge drukgebied van Azië wordt de NO. moesson versterkt. De enkele typhoons, die nog worden waargenomen bewegen zich meest op lage breedte (10° tot 15°) en loopen spoedig tegen de kust van Annam dood.

Met de depressie, die volgens het weerbericht van Hongkong den 24^{sten} is opgevuld, wordt waarschijnlijk de typhoon zelf bedoeld; de gegevens der landstations op de kust van Annam wijzen niet op een verdere beweging in westelijke richting.

Van de vijf typhoons, die in de 2^{de} helft van November van 1893 tot 1918 ¹⁾ in de Zuid-Chineesche Zee werden waargenomen volgt slechts één, met nog een storing van geringe intensiteit, de WZW.lijke baan.

Het moet voor den gezagvoerder van de „Riouw” geen aangename ontdekking geweest zijn, toen hij op den middag van den 21^{sten} begreep, dat het minimum naderde en het schip tusschen centrum en kust bekneld geraakte. Geheel op zichzelf aangewezen, was de beslissing niet zoo eenvoudig; o.i. werd evenwel, ook achteraf beschouwd, de wijste partij gekozen en getracht vóór het centrum over te komen om oostelijken storm te ontlopen. Wanneer bovendien van af den 21^{sten} te 9 h n.m. de richting van beweging van het centrum een meer normale (westelijke of WNW.lijke) was geweest, zou het schip dit op grooter afstand gepasseerd zijn en waarschijnlijk ook minder windkracht ondervonden hebben.

Het Japansche stoomschip, dat den 21^{sten} November 9 h n.m. \pm 50 zm ZZO. van de „Riouw” stond en waarschijnlijk in noordelijke richting koerste, ging tusschen „Riouw” en centrum door en passeerde dit laatste waarschijnlijk op korten afstand; laagste barometerstand 730 mm. Er mag

¹⁾ Zi-Ka-Wei Observatory. Atlas of the tracks of 620 typhoons 1893—1918. Louis FROC S. J.

Zie ook mijne aantekeningen hieromtrent in „de Zee” jrg. 1921 blz. 226 e.v.

uit deze opgave en die van de „Riouw” evenwel geen conclusie getrokken worden omtrent den gradient in de nabijheid van het centrum, daar de nauwkeurigheid van beide waarnemingen niet vaststaat en de onderlinge positie der schepen niet juist bekend is.

De weerberichten voor de Zuid-Chineesche Zee waren, toen de nadering van een typhoon aan boord reeds gebleken was, nog steeds gunstig.

Hieruit blijkt, en ook bij onderzoekingen in andere zeegebieden is het ons gebleken, dat de door de landstations verstrekte mededeelingen, verwachtingen en waarschuwingen soms onjuist zijn of te laat komen. Zoolang deze dan ook de draadlooze mededeelingen moeten missen betreffende meteorologische gegevens van schepen, zal dit ook wel niet verbeteren. Waar met een veilige navigatie zooveel groote belangen gemoeid zijn, lijkt het onbegrijpelijk, dat een goede organisatie in deze richting nog niet tot stand kwam.

Alvorens men evenwel door internationale samenwerking tot resultaten komt, moeten ook op meteorologisch gebied eerst vele bezwaren overwonnen worden; de financieele zijn hiervan meestal de belangrijkste. Zoolang wij nog niet zoover zijn is het gewenscht de weerberichten in dit licht te beoordeelen en gebruike men bovendien zijn eigen gezond verstand, zooals dit hier geschiedde.

P. M. van Riel.

DE SWATOW TYPHOON.

2-3 Augustus 1922.

De maand Augustus valt, wat de Chineesche Zee betreft, in het midden van het stormseizoen; de frequentie der typhoons is dan een maximum en de intensiteit daarvan het grootst. De richting van beweging, bezuiden de parallel van 25° N.B., is meestal WNW. met gedurende de 1ste dekade der maand een enkele maal een afbuiging naar het ZW. Een strook van ongeveer 600 zeemijlen breed, die zich in WNW.lijke richting tusschen Manila en de noordpunt van Formosa uitstrekt, omvat vrijwel het gevaarlijke gebied.

Augustus 1922 was bijzonder rijk aan typhoons en van deze was de Swatow typhoon de geweldigste van alle stormen, waarvan in dit gebied ooit melding werd gemaakt. Deze typhoon trok, vergezeld van een vloedgolf, in den nacht van 2 op 3 Augustus over Swatow, waardoor in enkele uren het grootste deel van de delta der Han-rivier werd overstroomd, zeer veel schade werd aangericht, terwijl een groot verlies aan menschenlevens te betreuren valt.

De gevolgde baan, die in fig. 1 staat aangegeven, valt, wat het laatste gedeelte betreft, ongeveer samen met de as van bovengenoemde strook; de plaats, waar de typhoon zich ontwikkelde, ligt op ongeveer 16° N.B. en $128^{\circ}.5$ O.L., ± 380 zm westelijk van de Marianen (27 Juli).

Brengt men de gegevens voor luchtdruk en wind op 30 Juli 2 uur n.m. in kaart, zooals in fig. 1 geschiedde (*isobaren volle lijnen*), dan blijkt de isobaar van 755 mm, die het gebied van hoogen druk aan de zuidzijde begrenst, in ongeveer WNW.lijke richting te loopen van Guam naar de zuidpunt van Formosa, ¹⁾ en de typhoon zich aan de noordzijde van een uitgebreid minimum te bewegen. Op Luzon is de barometerstand ± 4 mm beneden normaal; Aparri, op de noordpunt van dit eiland, geeft een stand van 753 mm met wind Noord 4 en den volgenden morgen te 6 uur v.m. 750.9 mm, wind NW. 4. Nadien ontbreken van dit station de gegevens, dat zeer waarschijnlijk zijn deel kreeg van den typhoon, toen het centrum op korten afstand aan de noordzijde van het eiland passeerde.

31 Juli 6 uur v.m. ligt het centrum op ongeveer 17° N.B. en 126° O.L. en den volgenden morgen, na een geringe afbuiging naar het NW., bij de NO.-punt van Luzon.

Ook voor den 2^{en} Augustus 6 uur v.m. werden de isobaren in fig. 1 getrokken (*onderbroken lijnen*); ²⁾ de middellijn van het stormveld bedroeg toen waarschijnlijk 150 tot 200 zm, met het centrum op ongeveer 100 zm ZW. van de zuidpunt van Formosa. De snelheid, die in dit gedeelte der baan weinig afwijkt van de normale (10 zm), is van 5.2 tot achtereenvolgens 8.0, 9.4 en 11.3 zm per uur toegenomen.

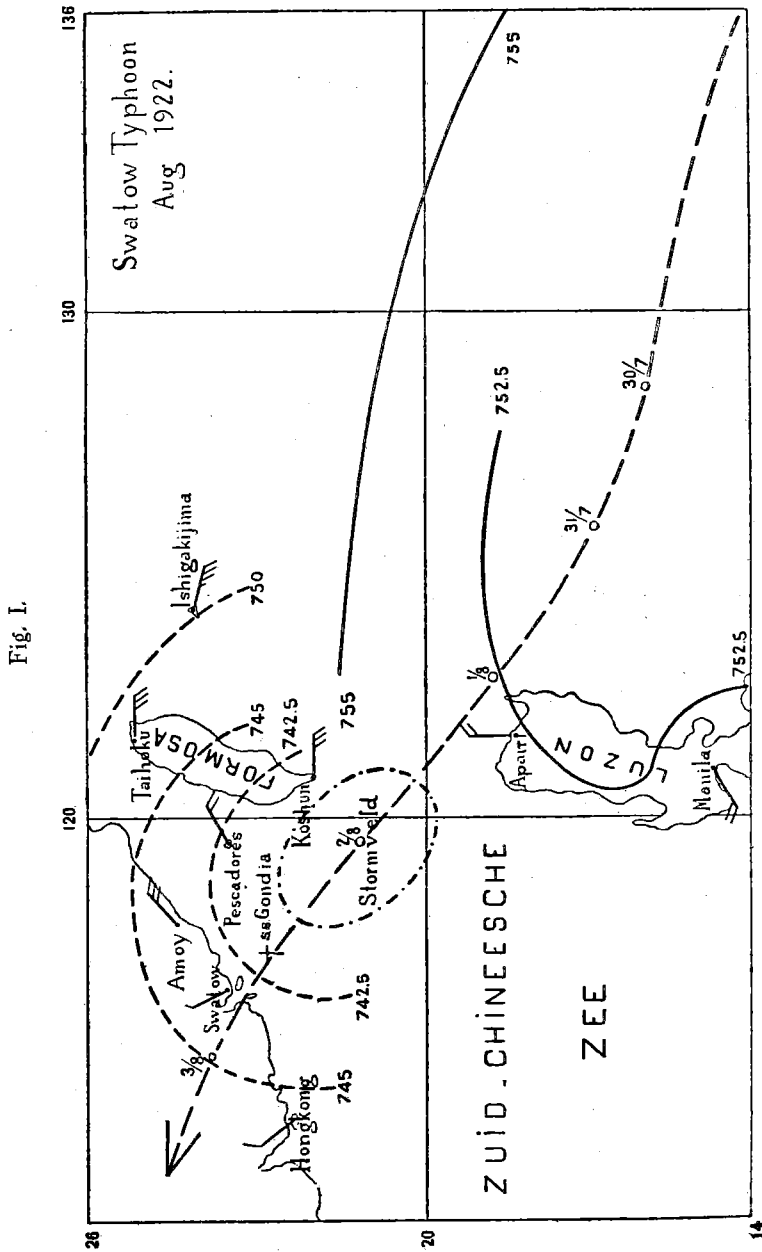
Te 10 uur v.m. van den 2^{den} Augustus bevond zich vóór of in het stormveld het Britsche vrachtschip „Gondia” van ruim 5000 br. reg. ton, bestemd voor Shanghai, op $22^{\circ}38'$ N. en $117^{\circ}15'$ O. Na de draadlooze mededeeling omtrent deze positie heeft men van het schip niets meer vernomen. De zware NO.-storm heeft het waarschijnlijk tot bijleggen gedwongen, zoodat het centrum op korten afstand passeerde. Blijkbaar heeft het schip geen weerstand kunnen bieden aan de volle woede van dezen typhoon en ging het met man en muis ten onder. Later werden in de omgeving van Amoy redding gordels en wrakstukken gevonden, die van dit schip afkomstig waren.

In den namiddag van denzelfden dag vertrok het ss. „Van Overstraten” der Kon. Paketvaart Mij., gezagvoerder J. J. Claasen, van Hongkong naar Amoy, nadat de roode kegel (waarschuwingsein no. 1) was neergehaald. De gegevens van het met zeer veel zorg door den 2^{den} officier

¹⁾ In normale omstandigheden ligt deze isobaar $\pm 10^{\circ}$ zuidelijker.

²⁾ In normale omstandigheden loopt hier de isobaar van 755 mm in NNO.lijke richting door het midden van Straat Formosa.

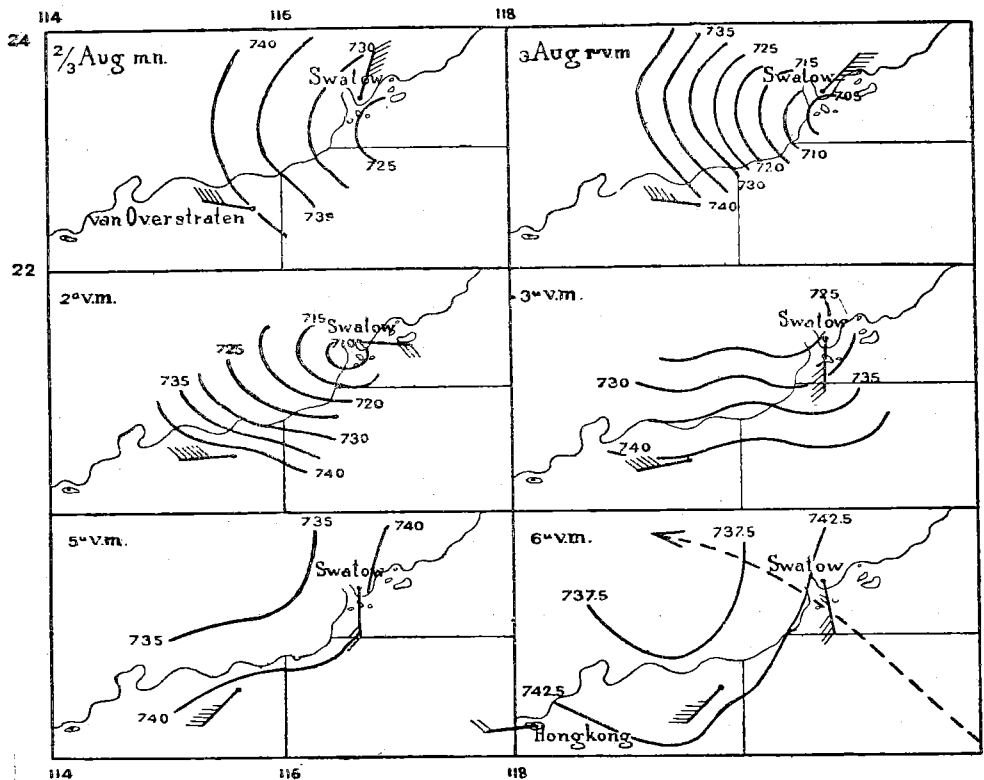
De Swatow Typhoon.



D. Lammers van Toorenburg bijgehouden journaal, stellen ons in staat de plaats van het centrum met eenige meerdere nauwkeurigheid aan te

geven, dan dit kon geschieden op de voorafgaande dagen. (Fig. II). De meteorologische waarnemingen van Swatow zelf danken wij aan den heer F. Schlette, gezagvoerder van het ss. „Van Cloon”, die zoo vriendelijk was ons de waarnemingen van Captain Stocker van het loodsstation op Double Island te doen toekomen; aan het Meteorological Office te Londen,

Fig. II.



vanwaar waarnemingen werden ontvangen van den havenmeester van Swatow en die van het zich te Swatow bevindende Britsche ss. „Kueichow”; aan gegevens uit Monthly Weather Review van het Weather Bureau te Washington Augustus 1922 en aan uitknipsels van plaatselijke dagbladen, die bij enkele journalen gevoegd waren.

Toen de „Van Overstraten”, na het verlaten van Hongkong te ± 4 uur n.m. van den 2en Augustus buiten gekomen was, werd een lange deining uit het OZO. waargenomen op een vrijwel spiegelgladde zee, wind NW. 3, barometer 746.1, d.w.z. ± 9 mm beneden normaal met zwaar bewolkte

lucht en Ci. en Ci.—St. uit het NO. ¹⁾). Op de P.V. en E.W. bleef de barometer dalen en namen wind, zee en deining geleidelijk toe, buiige verstopte lucht met nu en dan orkaanachtige vlagen en regenbuien. Daar de barometer vanaf 10 h n.m. hard was gevallen, besloot de gezagvoerder 11 h n.m. zeer terecht terug te keeren; aan het einde der E.W. werd de laagste barometerstand waargenomen: 741.2 mm, (niet verbeterd voor breedte) wind WtN. 9—11.

Op de H.W. van den 3en Augustus werd bijgelegd; de barometer was langzaam rijzende onder voortdurenden regen; hooge zee en deining uit het Westen en ZW.; te 3.20 werd getracht wederom een ONO.lijken koers te sturen. Op de D.W. liep de wind verder terug naar ZZW., kracht 9—12; de barometer bleef rijzen bij zeer hooge en wilde zee, waarom het schip weer werd bijgelegd onder harde vrijwel horizontaal striemende regenbuien, die behoorlijk uitzien onmogelijk maakten, en dikke verstopte lucht, opwerkende uit het ZW.

Te 9 h v.m. kwam verbetering in den weerstoestand en werd weer gemiddeld ONO. gestuurd; de buien volgden elkaar met grooter tusschenpoozen op; de barometer bleef gestadig rijzen, stand op den middag 750.8 mm; nog steeds hooge zee en deining, nu uit ZZO. tot Zuid; wind ZZW. 7; zware regenbuien. In den namiddag werd de wind geleidelijk minder, terwijl ook de zeegang afnam; betrokken buiige lucht met aanhoudende regenbuien, tot den 4en Augustus 1 h v.m. Amoy veilig werd bereikt.

Gaan wij nu na, wat zich vanaf den ochtend van den 2en Augustus te Swatow afspeelde. In het weerbericht van Hongkong voor dien dag wordt reeds gewaarschuwd voor het gevaar, dat Swatow bedreigt. *De oostelijke deining, die reeds een paar dagen lang op de drempel van het vaarwater werd waargenomen*, neemt op den voormiddag geleidelijk toe; flauwe veranderlijke wind; lichte regenbuien; betrokken, dreigende lucht; drukkende atmosfeer; dalende barometer, stand op den middag 749.4 ²⁾). Op den achtermiddag werd het weer buiig en draaide de wind van W. door NW. naar NO., kracht 4—5, zware regenbuien, toenemende deining, onstuimige zee.

Na zonsondergang vertoont zich aan het uitspansel een donker geel waas; te 8 h n.m. breekt een zware bui uit het NO. over Swatow los, terwijl het centrum 60 à 70 zm verwijderd is. Van nu af neemt de wind in kracht toe en waait vanaf 10.30 n.m. tot 2 h v.m. van den 3den Augustus vrijwel voortdurend met orkaankracht. De richting schommelt tot 1 h v.m. tusschen

¹⁾ Aan de nauwkeurigheid dezer richting mag niet veel waarde gehecht worden, in verband met de zware bewolking.

²⁾ De standen werden gecorrigeerd, ook voor de breedte, en, evenals windrichting en kracht, verkregen door het middelen van de door ons uit de reeds vermelde bronnen ontvangen gegevens.

NNO. en ONO.; de peiling van het centrum ondergaat dan ook weinig verandering. De barometer begint vanaf 10 h n.m. snel te dalen en bereikt te 1.45 v.m. van den 3den Augustus den laagsten stand, ongeveer 699 mm; tusschen 12 h en 1 h 's nachts werd een daling van 20 mm waargenomen.

Het door den orkaan opgejaagde zeewater, waarvan het niveau nog verhoogd werd door den geringen luchtdruk, overstroomde, van af 11 h n.m. de delta der Han-rivier tot het te 2.30 v.m. een hoogte van 8 vt. ¹⁾ boven normaal waterpeil had bereikt. Groot was de verwoesting hierdoor aangericht; sampans en andere lichte vaartuigen, als sloepen en jonks, werden over het lage vlakke land meegevoerd, terwijl groote stoomschepen, van de ankers geslagen, op de kust werden gezet. Vrijwel elk huis in Swatow en omgeving werd min of meer beschadigd of geheel vernield, telegraafpalen knapten als lucifers af en werden na een eind te zijn meegesleurd, achtergelaten tusschen overblijfselen van huizen, wrakhout van vaartuigen, verdronken menschen en vee.

Doch ook het geweld van den orkaan moet onbeschrijfelijk geweest zijn en veel tot de verwoesting hebben bijgedragen; mensch noch dier kon zich in zulk noodweer op de beenen houden.

Tusschen 1.30 en 2.30 v.m. passeert het centrum een weinig ten Zuiden van Swatow in NW.lijke richting; waarnemers bij den vuurtoren van Cape Good Hope ²⁾ en te Swatow melden, dat te 2 h v.m. een stilte werd waargenomen, gedurende ongeveer 1 uur, terwijl door die op Double Island ³⁾ slechts van een afnemen van den wind tot 3 à 4 wordt gewag gemaakt. Dit eiland lag dan ook zooveel verder van de baan van het centrum en bleef wellicht buiten het stilte gebied, dat waarschijnlijk een diameter van ± 10 zm had.

Na door Oost en ZO. geruimd te zijn neemt de wind te 2.40 v.m. snel in kracht toe tot 12; de gegevens omtrent de richting liggen tusschen ZZO. en ZZW. Gedurende den geheelen nacht orkaanvlagen met regen, die te 4.30 v.m. minder krachtig worden, hoewel te 6 uur v.m. nog ZZO. 8 wordt gemeld. Daarna matige buien en te 3 uur n.m. kalm weer.

Uit het ons door den heer S c h l e t t e gezonden barogram van het loodsstation op Double Island blijkt, dat de daling van den luchtdruk, gedurende het passeeren van het stormveld, sneller heeft plaats gehad dan de daarop volgende stijging, waaruit blijkt, dat de gradient aan de voorzijde het steilst is geweest, terwijl ook de barometer-aflezingen op verschillende uren hierop wijzen.

¹⁾ Nog verscheidene dagen daarna was het regelmatige verloop van het getij onderbroken. Bij voortdurende eb werd geen rijzing of daling waargenomen. v. R.

²⁾ Ruim 10 zm ZO. van Swatow.

³⁾ Het loodsstation, 4 zm Oost van Swatow.

De in tropische orkanen waargenomen snelle drukveranderingen in de nabijheid van het centrum kunnen niet worden verklaard, door een drukverlaging tengevolge van het toenemen der temperatuur aan de oppervlakte of vermindering van de dichtheid in de hogere lagen op de grens van tropo- en stratosfeer.

Een voldoende inzicht omtrent de luchtbeweging in de nabijheid van het centrum geven ons de waarnemingen niet. Het teekenen der windbanen zou eerst mogelijk zijn, indien men kon beschikken over een dicht net van walstations.

Sandström¹⁾ komt bij cyclonen tot het bestaan van een scheidingslijn op eenigen afstand van het centrum, tot welke lijn de spiraalvormige windbanen elkaar van buiten en van binnen naderen, zoodat uit het centrum de lucht wordt weggevoerd.

Verklaarbaar wordt dit meevoeren, wanneer wij ons voorstellen, dat de wind, met groote snelheid het centrum naderend, waardoor de baan meer en meer wordt gekromd, door zijn traagheid steeds verder van de gradientrichting gaat afwijken, tot de afwijkingshoek grooter wordt dan 90° en dus de lucht uit het centrum wordt afgevoerd. Hierdoor ontstaat drukverlaging in het centrum, zoodat de gradient steiler en dientengevolge de afwijkingshoek weer kleiner wordt. Door voortdurende schommelingen in de grootte van den afwijkingshoek, waarbij de gevallen grooter dan 90° het meest zullen voorkomen, neemt de druk in het centrum af en hebben wij hier dus met een dynamisch inplaats van een thermisch effect te maken.

Nu zou men deze veronderstelling kunnen toetsen aan de werkelijkheid, doch uit de ons van verschillende zijden in Swatow verstrekte gegevens blijkt voor hetzelfde oogenblik slechts weinig overeenstemming in de windrichting, zoodat zelfs van een nauwkeurigheid van één streek geen sprake is. Een voortdurend in en uitloopen van den wind behoeft ons trouwens in een van alle kanten bestormd centrum niet te verbazen.

Doch ook indien registreerinstrumenten ons in voldoende aantal gemiddelden gaven van de richting van den wind, dan verkregen wij hierdoor alleen de toestand *aan de oppervlakte*, waar de meerdere wrijving op het land of de woest bewogen zee oorzaak kan zijn, dat juist *daar* de afwijkingshoek kleiner dan 90° blijft. Hooger komende zullen de windbanen eerder tangentiëel loopen en zal dus op een bepaalde hoogte, waar geringe wrijving samengaat met voldoende kromming der windbanen, het afvoeren van de lucht uit het centrum het eerst aanvangen waardoor stijging der lucht en drukverlaging aan de oppervlakte worden waargenomen.

Indien het oplossen der wolken in het centrum (het oog van den storm)

¹⁾ J. W. Sandström: Ueber die Bewegung der Flüssigkeiten. Ann. der Hydr. usw. 1909, S. 242. v. R.

moet worden toegeschreven aan een dalende luchtbeweging, dan zullen wij de hoogte van dit punt van maximum afvoer uit het centrum onder het wolkendak moeten vinden. Van boven en onder stroomt hier dan de lucht toe.

De door *S a n d s t r ö m* aangenomen scheidingslijn gaat dan over in een kegelvormig scheidingsvlak met stompen tophoek en naar beneden gekeerde punt, meest zwevende boven het aardoppervlak.

P. M. van Riel.

**DE ABNORMALE TYPHOONBAAN IN HET WESTELIJK DEEL VAN DEN
NOORDELIJKE STILLEN OCEAAN VAN 5-23 AUGUSTUS 1924
EN CYCLOONNAVIGATIE.**

De maand Augustus valt in het midden van het typhoonseizoen van het zuidwestelijk deel van den Noordelijken Stillen Oceaan en is als zoodanig rijk aan typhoons; de zeer abnormale baan welke een typhoon van 5 tot 23 Augustus 1924 heeft genomen, was echter aanleiding dat deze in een onlangs verschenen brochure door *L. F r o c*, Directeur van het Zi-ka-Wei Observatorium, afzonderlijk werd beschreven.

Father *L. F r o c S. J.* is onzen lezers reeds bekend als de samensteller van den typhoonatlas van de Chineesche Zee en aangrenzende wateren, welke in het tijdschrift „De Zee”, jaargang 1921, blz. 227, uitvoerig werd beschreven en waaromtrent — om niet in herhalingen te vervallen — thans alleen wordt getuigd dat daarin zooveel uitnemende gegevens omtrent typhoonbanen voorkomen, dat aan boord van schepen welke genoemde wateren bevaren, deze atlas niet behoort te ontbreken. In dezen atlas wordt met nadruk gewaarschuwd voor de mogelijkheid, dat de baan een richting kan hebben bezuiden het Westen — zij het ook dat de kans daarop niet groot is —; de baan van de onderhavige typhoon was zoo grillig, dat een afzonderlijke vermelding niet achterwege mag blijven.

Als zware lijn is deze baan (A) geteekend op bijgaande kaart, overgenomen uit voormelde brochure, waaraan verder het navolgende is ontleend.

De typhoon was voorafgegaan door een andere (B) met vermoedelijk dezelfde plaats van oorsprong nabij de Oostelijke Mariana-eilanden, om, zooals in het midden van het typhoonseizoen meermalen is waargenomen, paarsgewijs met betrekkelijk kort tijdsverschil voort te trekken. Terwijl laatstgenoemde (B) echter met vrij groote snelheid in WNW.lijke richting over Kiusiu (6 Augustus) en Tsingtao (8 Augustus) trok, om vandaar naar het NO. om te buigen en in Mandsjoerije vol te loopen, lag de baan van eerstbedoelden typhoon wat zuidelijker en boog naar het ZW. om;

11 Augustus beoosten Formosa veranderde hij 180° van richting, om op 16 Augustus een in het algemeen noordwaartsche bewegingsrichting te verkrijgen en daarna de meer normale parabolische baan te volgen door Van Diemenstraat, Koreastraat, Japansche Zee, Touganistraat en ten slotte bezuiden langs de Koerillen-eilanden in den Stillen Oceaan te verdwijnen.

Voor de oorzaak van deze abnormale baan meent Pater F r o c te moeten wijzen op de ligging van de gebieden van hoogen druk. Het oorzakelijk verband tusschen bewegingsrichting van cyclonen en de ligging van gebieden van hoogen druk werd reeds meer naar voren gebracht en is voor depressies op gematigde breedte, zooals bekend, vastgelegd in den regel, dat — afgescheiden van andere oorzaken, welke daarin verandering brengen — deze depressies zich zullen bewegen in een baan zoodanig, dat zij het gebied van hoogen druk aan den rechterkant laten. Zoover kon worden nagegaan, lag de kern van hoogen druk op 7, 8 en 9 Augustus bezuiden en over Japan (als door de cijfers (7) enz. aangegeven), op 10 tot en met 15 Augustus over het vaste land, op 16 over de Japansche Zee en van 17 tot en met 22 Augustus in het gebied tusschen 36° en 29° N.B., 146 en 131° W.L. Het genoemde verband schijnt dus ook hier zeker aanwezig; dat er wellicht nog vele andere invloeden zich deden gelden, wordt door F r o c zelf als hoogstwaarschijnlijk geoordeeld.

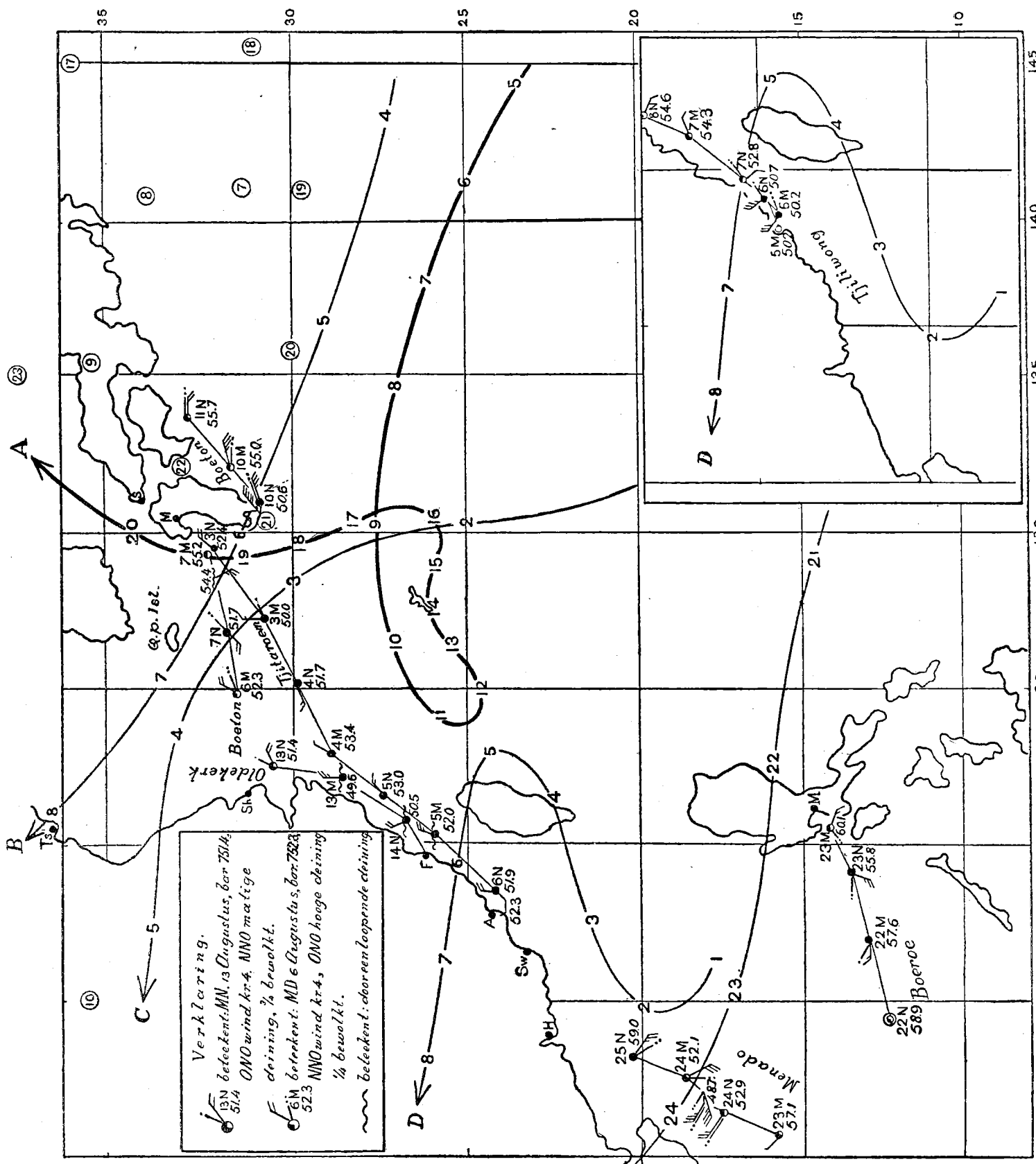
Het waren in het bijzonder Japansche schepen, varende van Formosa rechtstreeks naar Japan, die te lijden hadden onder de krachten welke van den typhoon uitgingen. Meerdere van deze schepen ondervonden windkrachten 11 en 12 in het tijdvak van 9 tot 20 Augustus; één ervan had met de poging om het centrum te ontwijken gedurende 132 uur wind van orkaankracht.

De laagst waargenomen barometerstand bedroeg 708 mm op 10 Augustus.

De deining werd, natuurlijk afhankelijk van open water, op zeer grooten afstand waargenomen; zoo meent de heer F r o c te kunnen aantonen, dat twee schepen in de Gele Zee op 10 en 12 Augustus een zuidoostelijke deining ondervonden, welke door dezen typhoon op afstanden van ongeveer 800 zeemijl was veroorzaakt.

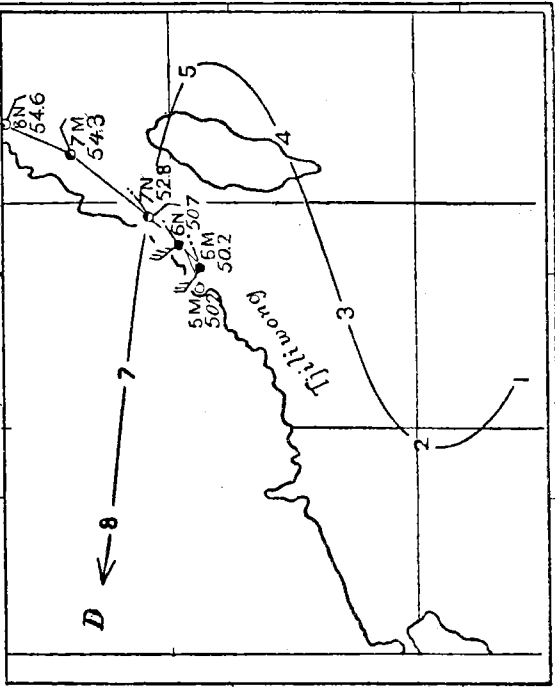
In zijn brochure brengt de heer F r o c nog zijn dank voor het groot aantal waarnemingen van schepen, zoowel voor de draadlooze meldingen tijdens de aanwezigheid van den typhoon, als voor de later ontvangen schriftelijke inlichtingen, welke van zoo'n groot nut waren bij de constructie van de baan. Het deed ons genoegen daaronder ook meerdere Nederlandsche namen aan te treffen.

Op de kaart aanwezig in de brochure van Pater F r o c zijn behalve de



Verklaring.

13N beteekent: MN. 13 Augustus, bar 751.4,
 51.4 ONO wind kr. 4, NNO matige
 deining, 1/2 bewolkt.
 6M beteekent: MD 6 Augustus, bar 732.3,
 52.3 NNO wind kr. 4, ONO hooge deining
 1/4 bewolkt.
 ~~~~~ beteekent: dooreenlopende deining





bedoelde typhoonbaan (A) en die van haar tweelingzuster (B) nog meerdere banen van typhonen geteekend, welke in de maand Augustus 1924 voorkwamen. Deze banen zijn mede op bijgevoegde kaart getrokken<sup>1)</sup> en tevens eenige posities van Nederlandsche schepen daarin aangebracht. De manoeuvres van die schepen mogen andere gezagvoerders minder bekend met navigatie in gebieden waar cyclonen voorkomen tot leering strekken.

Vooraf echter nog eenige bijzonderheden met betrekking tot den typhoon A. Uit de op het Kon. Ned. Meteor. Instituut berustende journalen blijkt, dat slechts één Nederlandsch schip winden van stormkracht ondervond, welke door dezen typhoon veroorzaakt waren. Het ss. „Boeton”, op reis van Shanghai naar Miiki, kreeg eerst contact met de reeds genoemde tweelingzuster B. Uit het meteor. journaal no. 668 vermelden wij kortheids-halve alleen:

„Vertrokken van Shanghai op de E.W. van 5 Augustus. De invloed „van een in de buurt zijnden typhoon werd zeer sterk ondervonden. „Deze typhoon liep voor ons over in NW.-richting en de wind, zee en „deining waren steeds overeenkomstig ons bestek t.o.v. het centrum.”

Vervolgens echter stoomende van Miiki naar Kobé ondervond men den invloed van typhoon A op afstanden — zooals uit de kaart blijkt — van ongeveer 300 zeemijl.

„De barometer, welke 9 Augustus op den middag 753.5 wees, daalde „in den middag snel (laagste stand 750.1 ten 10 E.W., normale stand „756.5), rees daarna weer even spoedig en was bij aankomst te Kobé „756.1. De wind bij vertrek NO. 4, nam 's namiddags wat af, ruimde „'s avonds 8 h naar NOtO., in kracht toenemend tot zwaren storm, ge- „paard gaande met hevige regenbuien, waarna hij verder ruimde en in „kracht varieerde tusschen 6 en 8. In den avond van 10 Augustus nam „de wind verder af tot een matige O.l. koelte. Den 9den Augustus werd „een hooge noordelijke deining ondervonden, den 10den Augustus van „het ONO. tot Oosten.”

Oponthoud gaf typhoon A aan het ss. „Oldekerk”, op 11 Augustus bestemd om van Shanghai te vertrekken naar Foochow, doch welks gezagvoerder, op grond van de ontvangen typhoonwaarschuwingen en met de overweging dat de kust tusschen Taichow en Foochow door den typhoon bedreigd scheen, wijselijk besloot nabij Wusung te ankeren en nadere berichten af te wachten. In het meteor. journaal no. 626 lezen we verder:

„Nadat op 12 Augustus de weerberichten aangaven, dat de typhoon „stationnair bleef, werd op de P.V. vertrokken. De wind bleef voor-

<sup>1)</sup> De in de banen geteekende cijfers geven den datum aan en wel, zooals uit verschillende bescheiden valt af te leiden, de plaats waar de typhoon zich op den middag bevond.

„loopig uit het NNO.; zee, deining en bewolking namen toe, de barometer was steeds langzaam dalende tot op de P.V. van den 13den Aug. „(laagste stand 748.2 ten 6 h P.V., normale stand 755), toen de wind „naar het NNW. kromp, de zee dooreenloopend en de deining hoog werd „uit 't OZO. en NNO. Onderwijl gaven de weerberichten van Zi-ka-wei „aan, dat de typhoon stationnair bleef. Op de E.W. begon de bewolking „af te nemen, de barometer te rijzen en op de H.W. van 14 Augustus „kromp de wind verder naar het WZW.”

De cycloonnavigatie wordt in de Chineesche Zee en aangrenzende wateren ontegenzeggelijk zeer vergemakkelijkt door de radio-telegrafische berichten uitgezonden door de stations te Cavite, Honkong, Zi-ka-wei, Tsingtau en verdere Japansche stations, maar hier zoowel als in andere gebieden zij men indachtig, dat deze berichten bezwaarlijk meer dan een waarschuwing kunnen zijn en dat voor het navigeeren om het centrum te ontloopen, eigen waarnemingen en gezond verstand den doorslag moeten geven. De voortekenen waarop men te letten heeft zijn herhaaldelijk beschreven, wij vestigen hierbij nog eens de aandacht erop, dat de banen van cyclonen in groote trekken regelmatig kunnen zijn, doch in onderdeelen groote onregelmatigheden kunnen vertoonen, zoowel wat betreft snelheid als richting, terwijl ook de intensiteit aan verandering onderhevig is. Deze laatste is, voor zoover de cycloon zich nog boven zee bevindt, veelal onbekend, want het schip dat het ongeluk treft in het centrum te geraken, zal meestal door schade aan tuig niet in staat zijn de waarnemingen over te seinen. Zaak is, voor elken cycloon, hoe onschuldig hij er ook moge uitzien, op zijn hoede te zijn.

Als voorbeeld voor een vermoedelijke *verandering in intensiteit* geven wij de waarnemingen van het ss. „Tjitaroem”, op 2 Augustus 3 h n.m. vertrokken van Miiki naar Hongkong en waarvan in het meteorologisch journaal no. 700 staat vermeld:

„Ondervonden dadelijk buig weder met eenigszins dalenden barometer en later NO. wind, welke op een depressie of typhoon in het „ZZO. wees. Ontvingen 3 Augustus het volgende weerbericht: Typhoon „31° N., 127° O. depth 746.8 moving WNW. Aangezien zulks juist „ons middagbestek was, was deze positie, gezien het mooie weer dat wij „hadden, terwijl de barometer rijzende was, aanmerkelijk fout. Waar- „schijnlijk was deze typhoon klein van oppervlakte.”

De laagste stand aan boord ss. „Tjitaroem” was 749.4 ten 9 h v.m. met grootste windkracht 5 (normale stand 756). Dat het telegrafisch weerbericht vermoedelijk niet zoo foutief was, toont ons Pater F r o c met zijn geteekende typhoonbaan C, terwijl ook in een Bulletin van het Imperial Marine Observatory Kobé, die baan aldus wordt beschreven en voorts dat

aan dezen typhoon een barometerdaling tot 748.2 op Quelpart Island ten 11 h n.m. van 3 Augustus en een windkracht 9 te Shimonoseki ten 8 h n.m. van dien dag wordt toegeschreven. Denkelijk hadden wij hier een tijdelijke vermindering van intensiteit; ook de richtingen van den wind aan boord ss. „Tjitaroem” waren in overeenstemming met de ligging van het centrum in de geteekende typhoonbaan.

Niet altijd zullen de observatoria een plotselinge aanzienlijke *verandering in richting* kunnen voorzien en als voorbeeld daarvan vervolgen wij de reisbeschrijving van genoemd ss. „Tjitaroem”.

„Ondervonden in den avond van 4 Augustus NO. wind met een barometer beneden normaal. Tevens liep er een deining uit het OZO. en ZO. welke weer op een typhoon wees. Aangezien de barometer steady bleef en de wind neiging vertoonde tot krimpen, zouden we van dezen typhoon geen last ondervinden. Wij ontvingen draadloos bericht — zware typhoon  $25^{\circ}$  N.,  $124^{\circ}$  O., richting NO. — Langzaam liep de wind terug naar het N. met weinig verandering in barometer, zoodat aangenomen werd, dat de typhoon ongeveer stationnair bleef en middien werd er scherp op de waarnemingen gelet. Des nachts ten 1h45 m van den 6en Augustus, barometer 752.5 (normale stand 755), liep de wind plotseling rond naar het Westen met veel regen doch opklarend weder. Op den avond van 6 Augustus hadden we zware regenbui en weerlicht achter ons, zoodat we vermoedden dat de typhoon plotseling West was opgegaan, waarvan wij na aankomst te Honkong bevestiging kregen.”

Het betreft hier de typhoonbaan D. In minder fortuinlijke omstandigheden dan het ss. „Tjitaroem”, was het ss. „Tjiliwong” hetwelk dezen typhoon vóór zich had, nadat het op 5 Augustus van Amoy vertrokken was met bestemming naar Shanghai.

Als eerste voorbeeld van *het centrum te mijden* geven we uit het meteorologisch journaal no. 633 van die reis het navolgende (zie kleine kaart).

„Om 3 uur, des namiddags van 5 Augustus vertrokken met aanvankelijk goed weder en flauwe koelte, wakkerde de wind reeds spoedig aan tot kracht 5 uit NO. richting, terwijl ook de zee regelmatig toenemend was. In verband met draadlooze weerberichten en dalenden barometer werd ten 4 h D.W. van 6 Augustus — de wind was inmiddels gekrompen tot NW.  $6/7 - 180^{\circ}$  van koers veranderd, (laagste stand ten 5 h D.W. 749.1, normale stand 755). Om 8 h V.M., toen ruim 30 mijl in tegenkoers was afgelegd, werd nog geprobeerd de oude koers te hervatten, maar de tot kracht 9 aanwakkerende wind en zware regenbui en noopten nogmaals om op ZW. koers terug te keeren. Op

„den A.M. van 6 Augustus toen de wind tot West kracht 6 was terug-  
„gelopen, kon de reis worden voortgezet. Daarna namen wind en zee  
„sterk af.”

Als tweede voorbeeld citeren wij uit het meteorologisch journaal no.  
735 van het ss. „Menado”, op reis van Semarang naar Hongkong:

„Den 23sten Augustus op de H.W., werd een kring rond de maan  
„waargenomen en begon de barometer te dalen. De wind was WNW., de  
„benedenlucht dreef uit het NNW. en de bovenlucht uit het ONO. Ten  
„8 h v.m. werd draadloos het bericht ontvangen dat een typhoon zich  
„bevond op  $16^{\circ}$  N.,  $121^{\circ}$  O. richting WNW. en ten 11 h 30 v.m. het  
„bericht — a severe typhoon 120 miles off  $17^{\circ}$  N.,  $116^{\circ}$  E., moving  
„WNW. — In den loop van den 23sten Augustus bleef het weder goed  
„en varieerde de wind als flauwe en lichte koelte van WNW. tot NNW.  
„De barometer bleef dalen, uurwaarnemingen werden gedaan, de lucht  
„was bewolkt met aan de oostelijke kim zware donkere stratus. Een  
„hooge deining uit het NW. begon door te staan. Op de P.V. werd het  
„sein ontvangen — typhoon within 60 miles off  $18^{\circ}$  N.,  $114^{\circ}$  E. — Op  
„de E.W. was de lucht wazig overdekt, met sterren tot de 4de grootte  
„nog zichtbaar tot op  $\pm 20^{\circ}$  boven de oostelijke kim. Op de H.W. van  
„24 Augustus schoot de wind uit tot WNW. harden wind; zee en deining  
„namen toe en er viel aanhoudend regen. De barometer bleef dalen. *Vaart*  
„werd geminderd en ten 6 h (barometer 749.4, wind WtN. 7) OZO. *ge-*  
„stuurd. Ten 8 h begon de barometer te rijzen, de lucht brak hier en  
„daar en de wind was inmiddels teruggelopen tot WZW. 7. De koers  
„werd op ONO. gesteld en bij steeds verder krimpden wind kon om  
„10 h de oude koers worden gestuurd. Met steeds oplopenden baro-  
„meter bleef de wind gedurende de A.M. en P.V. in het ZZO. met een  
„kracht 6, om daarna in het OZO. geleidelijk in kracht af te nemen. De  
„harde buien gingen op P.V. en E.W. over in zachten regen. Vele groote  
„vogels waren in geheel uitgeputten toestand op dek gevallen.”

Wij merken op, dat al was de ondervonden windkracht niet groot, de  
barometer bij de koersverandering reeds tot 5.5 mm beneden den normalen  
stand was gedaald en dat daarom een vroegtijdiger koersveranderen, dan  
wel een koersverandering tot loodrecht op de bewegingsrichting van het  
centrum vandaan een meer aanbevelenswaardige manoeuvre was geweest.

Ten slotte, mede met betrekking tot de typhoonbaan E, als derde voor-  
beeld het navolgende uittreksel uit het meteorologisch journaal no. 687  
van het ss. „Boeroe” op reis van Singapore naar Manila:

„Op 22 Augustus werd een daling van den barometer waargenomen:  
„aanvankelijk stil van wind, barometer 758.9, kwam er al spoedig een  
„westelijke koelte door, weldra krimpden tot ZZW. en in kracht toe-



„nemend tot 5 ten 4 h n.m., barometer 754.8, gepaard gaande met veel „regen. Op de P.V. had het weer een zeer buiig karakter en tijdens een „bui met windkracht 9 à 10 liep de wind terug naar het NNW., daarna „ruimend. Laagste stand 754.2 ten 5 h. Daar wij ons in het linkerge- „deelte van den typhoon bevonden, welke zich in westelijke richting ver- „plaatste, *werd slechts langzaam gestoomd om het centrum niet te dicht „te naderen* 1). Op de D.W. van 23 Augustus ging de wind rond naar „het ZO. in kracht afnemend, waarna het weer snel opklaarde. Vanaf „22 Augustus 4 h n.m. tot 23 Augustus 8 h v.m. was veel regen ge- „vallen. Een hooge westelijke deining werd waargenomen.”

Van dezen typhoon E kan nog worden medegedeeld, dat hij door het Weather Bureau Manila wordt beschreven als de eerste in het jaar 1924 over de Philippijnen trekkende typhoon met verwoestende kracht, welke dan ook op Luzon aanzienlijke schade veroorzaakte. Dat hij van een dergelijke intensiteit was, valt uit vorenbeschreven ontmoetingen op zee bezwaarlijk op te maken, maar de vele en harde regenbuien aan boord van het ss. „Boeroe” ondervonden en de neergevallen vogels aan boord van het ss. „Menado” geven nog wel een aanwijzing dat ook in de Chineesche Zee deze typhoon nog over aanzienlijke krachten beschikte. H.K.

#### TYPHOONNAVIGATIE IN DE CHINEESCHE ZEE.

Met groote belangstelling las ik het artikel in „de Zee” van Juli 1927 (deze publicatie blz. 50) omtrent bijzondere cycloonbanen en cycloon-navigatie over 1926, en speciaal het gedeelte over den typhoon van 7, 8 en 9 October 1926. De heer H. K. sta mij, als „Old China Sea Captain”, toe, dat ik niet geheel accoord kan gaan met de zinsnede, voorkomende op blz. 50, regel 6 v.o., luidende: „waarbij een goed inzicht in cycloon-navigatie ten spijt, enz.” Ik stel hier op den voorgrond, dat het niet mijn bedoeling is, hier eenige critiek te willen uitoefenen op den persoon van den Gezagvoerder, doch wel, om te laten uitkomen, dat m.i. geen goed inzicht in cycloon-navigatie (liever Typhoon-navigatie) heeft plaats gehad en wel om de volgende redenen:

Den 6den October 's middags wordt de Noordpunt van Formosa gepasseerd. De wind, die ZOtZ. was, blijft uit die richting waaien doch neemt langzamerhand in kracht af, en draait in den namiddag van dien dag naar het NO. kwadrant, steeds in kracht toenemende. Draadlooze berichten waren binnen gekomen van de aanwezigheid van een typhoon ver om de ZO. Uit de windrichting mag men nu echter geen conclusies trekken wat

1) Dit langzaam stoomen had plaats op E.W. en H.W., in de kaart komt zulks minder goed uit. De normale barometerstand bedraagt in dit geval 756 mm.

de richting, waarin zich het centrum bevindt, aangaat, daar men zich onder den wal van Formosa bevindt, en de windrichting daar zeer sterk beïnvloed wordt door de hooge bergketen op Formosa, loopende in NNO. richting.

Bij de Noordpunt van Formosa is de barometerstand ten 4 uur n.m. 760.2 mm terwijl deze stand zou moeten zijn, volgens het werk van Pater Algué: „The Hurricanes of the Far East” 761.7 mm. Men weet dus thans reeds, dat men zich binnen de invloedssfeer van den typhoon bevindt. Het schip vervolgt zijn koers. Den 7den October in den namiddag komt het schip vrij van de Zuidpunt van Formosa. Ten 4 uur n.m. is de barometerstand 754.5 mm, terwijl deze uiterlijk mag zijn 760.5 mm en dus 6 mm te laag is. De dagelijksche gang is verdwenen, zoodat men thans zekerheid heeft, dat men zich *in* het typhoongebied bevindt. Bovendien bevindt men zich daar ter plaatse op een zeer critieke plaats, daar men geen zekerheid heeft omtrent de richting, waarin zich de typhoon voortbeweegt. Men staat hier voor de vraag: Zal hij doorgaan om de West, of ombuigen om de NO.?

Volgens de in 1920 uitgegeven: „Atlas of the Tracks of 620 Typhoons during 26 Years (1893—1918)” door het Zi-Ka-Wei Observatorium te Shanghai, blijkt, dat gedurende dit tijdvak in October 90 typhoons langs de Oostkust van Formosa zijn omgebogen, terwijl slechts 5 om de West zijn doorgelopen, naar de Chineesche kust. Er bestond dus de meeste kans, dat de typhoon zou ombuigen om de NO., doch zekerheid daaromtrent had men niet en men had zich omtrent deze zaak moeten vergewissen, alvorens een besluit te nemen hoe te handelen. Deze zekerheid nu kan men zich maar op één wijze veilig verschaffen en wel door eigen waarnemingen, gedurende een zeker tijdvak, dat men niet van plaats verandert. Noodig is het dus hiervoor bij te draaien.

In den namiddag van 7 October blijft de barometer tusschen 4 en 10 uur dalen (van 754.5 tot 754.2). Het amplitude in aanmerking genomen, verminderde dus gedurende dien tijd de luchtdruk met 2.3 mm. In den avond van 7 October op de E.W. loopt de wind naar NW. en later 's nachts naar NNW. Dit rondloopen van den wind heeft niets te maken gehad met eenige verandering van peiling, waarin zich het centrum bevindt, doch is alleen te wijten aan het feit, dat het schip zich nu bevond in dat gedeelte van het typhoongebied, hetwelk niet onder invloed stond van de hooge bergrug van Formosa, zoodat men eerst nu de zuivere typhoonwind ondervindt. Deze windrichting maakt uit, dat het centrum zich ongeveer OZO. van het schip bevindt op nog behoorlijken afstand, gezien de barometerstand. Nu was het tijd bij te draaien en gedurende eenige uren nauwkeurige observaties te nemen. Wat had dan kunnen gebeuren? Het volgende:

1. Wind langzaam rondgaan van NNW. door Noord naar NO. Barometer eerst nog dalen, daarna blijven staan en later rijzen. In dit geval zou

de typhoon zijn Westelijke koers hebben vervolgd, en door te blijven bijleggen zou men het centrum ten Zuiden van zich hebben laten passeeren.

2. Wind blijft met ongeveer standvastige kracht uit ongeveer dezelfde richting waaien, terwijl de barometer niet noemenswaard van stand verandert. Daar het schip bijlegt, en dus nagenoeg stil ligt, moet ook de typhoon nagenoeg stil staan op zijn baan. Men heeft dus nagenoeg volkomen zekerheid, dat hij zal ombuigen om de Noord en NO., daar dit ombuigen steeds wordt voorafgegaan door stilstaan of nagenoeg stilstaan op de oorspronkelijke baan, om als het ware niet uit de baan te vliegen bij het veranderen van richting.

Wanneer zich dit verschijnsel had voorgedaan, zou volle kracht wegloopen om de ZW. de aangewezen weg zijn geweest, daar men zekerheid had voor het centrum te kunnen overloopen naar de veilige halve cirkel.

3. Wind blijft uit dezelfde richting waaien, doch neemt in kracht toe, terwijl de barometer blijft dalen. Men bevindt zich nu op de baan van het centrum, hetwelk recht op het schip aankomt. Volle kracht om de ZW. wegloopen is weer de aangewezen weg om van de baan in de veilige halve cirkel te komen.

4. Wind gaat langzaam rond van NNW. door NW. en West naar ZW., neemt eerst in kracht toe met dalende barometer en later in kracht af met rijzende barometer. Het centrum gaat nu ten Noorden van het schip langs en heeft reeds een meer Noordelijke koers aangenomen. Volle kracht wegloopen om de ZW. is weer de aangewezen weg.

5. Wind gaat vrij snel rond van NNW. naar NW. en West met rijzende barometer, hetgeen bewijs zou zijn geweest, dat de typhoon zich reeds bevoog om de NO. Ook nu zou het zaak geweest zijn, volle kracht om de ZW. weg te loopen.

In 4 van de 5 gevallen had men dus om de ZW. moeten wegloopen, terwijl slechts in één geval het schip had moeten blijven bijleggen.

Dit eene geval heeft zich voorgedaan.

Thans wat men gedaan heeft.

Men is om de ZW. blijven sturen en constateerde, dat de wind uit ongeveer dezelfde richting bleef waaien (NW.), voortdurend in kracht toenam, terwijl de barometer bleef dalen. Men trok daaruit de verkeerde conclusie, dat het schip zich op de baan van den typhoon bevond, en trachtte door door te stoomen vóór het centrum over te loopen. Men vergat, dat het schip zich verplaatste gedurende de waarnemingen. Men had hier het geval van schip en typhoon, die kruisende koersen stuurden, en in onderlinge peiling niet veranderden. Doorlopende moest het onvermijdelijke gevolg zijn, dat centrum en schip zouden samenkomen, hetgeen dan ook gebeurd is.

Gedurende 23 jaar in de Chinese wateren gevaren hebbende, heb ik

steeds, wanneer ik in twijfel was omtrent de baan van een typhoon, het middel van bijleggen en dan observeeren toegepast, en nimmer heeft het centrum mij verrast, zoodat ik met een gerust hart deze methode kan aanbevelen.

Omtrent de „Bijzondere cycloonbaan” zou ik nog het volgende willen opmerken:

Mijn jarenlange ervaring heeft mij omtrent typhoons geleerd, dat zij een gruwelijke hekel hebben aan hooge bergruggen. Waarom weet ik niet. M.i. was dan ook de baan van deze typhoon niet zoo heel bijzonder. De oorspronkelijke koers liep aan op het Zuidelijk gedeelte van Formosa. Hierover heen gaan wilde de typhoon niet. Twee wegen stonden voor hem open, n.l. zich bewegen om de NO. of door iets Zuidelijker te sturen, ten Zuiden van Formosa langs gaan. Waarschijnlijk heeft er zich een belangrijk minimum van luchtdruk over de Chineesche kust bevonden, hetwelk hem sterker aantrok, dan het minimum over de Noord Pacific en Japan en heeft de typhoon zijn weg om de West vervolgd, even voor Formosa uitwijkende. Indien dit feit aan boord bekend was geweest, zou men daarmede rekening gehouden kunnen hebben en zou de door den typhoon genomen weg geen verwondering hebben gebaard.

Typhoonberichten van den wal heb ik steeds eenigszins sceptisch opgevat. Ik gebruikte ze alleen als bewijs, dat er een typhoon bestond. Waar het centrum zich bevond ten opzichte van het schip, trachtte ik steeds uit eigen waarnemingen te vinden. Vergeten moet ook niet worden, dat de berichten, die men van den wal krijgt, betrekking hebben op tijdstippen, die reeds eenigen tijd gepasseerd zijn. Het is mij op de Zuidkust van Japan wel overkomen, dat de berichten van den wal de typhoon aangaven ver ten Zuiden van het schip, terwijl zich het centrum ten Noorden van het schip bevond. Ook in het onderhavige geval bleek het bericht van Hongkong, dat de typhoon zich om de NW. verplaatste niet juist te zijn, en is door het schip ten onrechte op het bericht vertrouwd.

Thans nog iets over den barocyclonometer. Hoe nuttig dit instrument ook is, men moet het met overleg gebruiken en er niet meer van verlangen, dan het kan aangeven. Op de Tjiliwong berekent men met de barocyclonometer ten 12 uur middag van 8 Oct. den afstand tot het centrum als 53 mijl. Men heeft deze afstand als volgt berekend:

8 Oct. 8 uur v.m. barometer 751.0 =  $P_1$ . Wind Noord.

8 Oct. 12 uur mid. barometer 746.4 =  $P_2$ . Wind NW.

De barocyclonometer geeft als waarde P op 20° N.B. 756 mm.

De afstandformule is als volgt:

$$P - P_2 : P - P_1 = D_1 : D_2.$$

Hierin stellen voor :

P de normale stand van den barometer op 20° N.B. in October.

P<sub>1</sub> de barometerstand bij de eerste waarneming.

P<sub>2</sub> de barometerstand bij de tweede waarneming.

D<sub>1</sub> de afstand tot het centrum bij de eerste waarneming.

D<sub>2</sub> de afstand tot het centrum bij de tweede waarneming.

Bij de berekening heeft men aangenomen, dat in Zone B van den barocyclonometer, waarin het schip zich bij de eerste waarneming zou bevinden, de afstand tot het centrum 100 mijl is.

Berekent men met deze bekenden voor P, P<sub>1</sub> en P<sub>2</sub> en de afstand D<sub>1</sub> de onbekenden D<sub>2</sub>, dan krijgt men :

$$\begin{aligned} 756-746.4 : 756-751 &= 100 : x \\ 9.6 : 5 &= 100 : x \\ x &= \frac{500}{9.6} = 52 \text{ mijl} \end{aligned}$$

terwijl het wijzertje op 52 gezet, de richting NW. aangeeft.

Uit deze berekening en het bericht uit Hongkong trekt men de conclusie, dat het centrum zich in NW. richting voortbeweegt en de afstand tot het schip 52 mijl bedraagt.

De man moet nog geboren worden, die bewijst, dat in Zone B de afstand tot het centrum precies 100 mijl is. Deze kan evengoed 120 als 60 mijl zijn. M.i. mag dan ook de barocyclonometer niet gebruikt worden voor het berekenen van de afstand van het centrum tot het schip.

De reeds genoemde hooggeachte Pater A l g u é, die door zijn jarenlange studies zooveel heeft bijgedragen tot de kennis van typhoons in de Chineesche Zee, heeft uit een lange reeks waarnemingen te Manila de betrekking tusschen barometerstanden en afstanden tot het centrum bepaald, doch deze groote kenner van typhoons heeft nimmer beweerd, dat in Zone B de afstand tot het centrum 100 mijl is.

Wel vindt men op de barocyclonometer aangegeven :

Zone B. Near. 60—120 Miles.

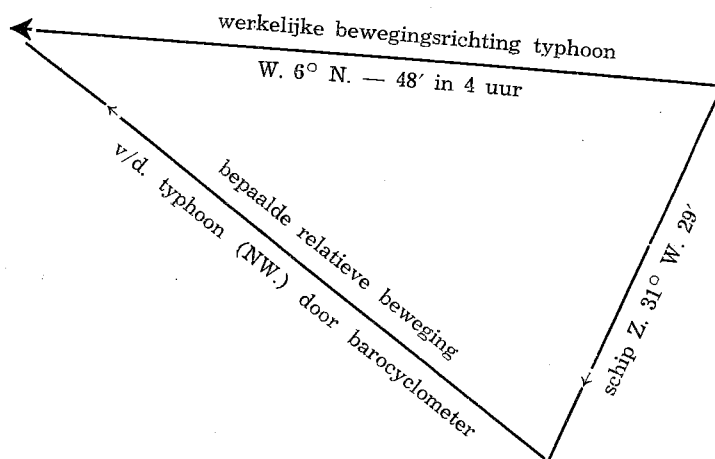
Het aannemen van een afstand van 100 mijl bij de berekening van den afstand van het centrum is dus niet juist geweest.

Voor de berekening van de bewegingsrichting van de typhoon is de te nemen afstand in Zone B van 100 mijl voldoende nauwkeurig.

Tusschen 8 uur v.m. en 12 uur middag van 8 Oct., de twee tijdstippen, waarop de waarnemingen voor de berekening zijn gedaan, heeft het schip zich verplaatst 29 mijl in de koers Z. 31° W., n.l. van 20°40' N.B. en 118°52' O.L. naar 20°15' N.B. en 118°36' O.L. Door middel van de

barocyclonometer maakt men uit deze waarnemingen op, dat de typhoon zich in NW. richting voortbeweegt, doch men vergeet hierbij, dat dit de resultante is van koers en verheid van het schip en koers en verheid van den typhoon, en niet is de absolute richting, waarin zich de typhoon voortbeweegt. Neemt men de snelheid van de typhoon aan op 12 tot 15 mijl per uur, dan kan men uit de waarden: koers en verheid van het schip, bepaalde relatieve richting waarin zich de typhoon voortbeweegt, en snelheid van deze, de absolute bewegingsrichting bepalen, en krijgt dan W. 6° N., hetgeen ongeveer met de werkelijkheid overeenkomt.

Wanneer men deze berekening eenige malen herhaald had op 8 Oct.



toen het schip zich reeds vrij dicht bij het centrum bevond, dan had men ook op deze wijze met groote zekerheid de bewegingsrichting van het centrum kunnen bepalen, hoewel deze methode veel gevaarlijker is, dan wanneer men zulks bijgedraaid liggende, doet.

De barocyclonometer kan nimmer dienen om de afstand van het centrum tot het schip te berekenen, doch wel om de bewegingsrichting van het centrum met vrij groote nauwkeurigheid te bepalen. In het onderhavige geval is dit instrument dus ook niet op de juiste wijze gebruikt.

De ondervinding heeft mij verder nog geleerd, en het is ook duidelijk dat zulks het geval is, dat het juister is voor standaard stand P niet aan te nemen de opgave van het instrument zelf, daar deze veel te globaal is, doch daarvoor te nemen de laagste stand, die de barometer ter plaatse mag hebben, om nog buiten het typhoongebied te zijn, en welke stand men vinden kan in het staatje met barometerstanden voor eene menigte plaatsen in de Chinesische Zee in het werk van Pater Algué: „The Hurricanes of the

Far East". Heeft men dit werk niet in zijn bezit, dan nemen men de isobarenkaart van de loopende maand.

Mijn hooggeachte Collega van de Tjiliwong, die mij bekend is vanaf het tijdschip, dat hij zijn eerste voet zette op de scheepsplanken, duide mij niet euvel, dat ik deze typhoongeschiedenis wat uitgerafeld heb, doch door mijn jarenlange studies over typhoons in de Chineesche Zee en niet minder door mijn 23-jarige praktijk, meen ik gerechtigd te zijn openlijk voor mijn meening uit te komen.

Hulde verder aan dezen Gezagvoerder, die ondanks het breken van de stuurreep in het centrum van den typhoon, zijn schip zonder al te veel schade behouden wist binnen te brengen.

„Old China Sea Captain”.

---

De Redactie was zoo vriendelijk mij de gelegenheid te geven de betrekkelijke zinsnede „waarbij een goed inzicht in cycloon-navigatie ten spijt” reeds in deze aflevering nader toe te lichten.

Ik lees uit de typhoonbeschrijving en overgelegde staten het navolgende:

Reeds voor 7 October M.D. heeft men zich aan boord rekenschap gegeven omtrent de kansen, om in het centrum van den typhoon te geraken en men oordeelde op grond van de bestaande gegevens (Zi-Ka-Wei atlas) en den waarschijnlijk nog grooten afstand tot het centrum het den veiligsten weg om zooveel mogelijk Zuidwest te halen, welke zienswijze ik deel. Behalve de aangevoerde redenen is er nog één (mogelijk in de door den heer B u r g e r neergeschreven bewoordingen begrepen) die de plaats, beoosten of bezuidoosten Formosa minder geschikt deed zijn om een afwachende houding aan te nemen. En die is, dat men bij voorkeur liever niet moet „bijdraaien en observeeren” dáár waar de baanrichting ombuigt, omdat dan de conclusies omtrent de beweging van het centrum gemakkelijk kunnen falen. Bij het groot aantal typhonen, hetwelk in de betrekkelijke decade naar het NO. blijkt om te buigen, deed men — indien aangenomen kon worden dat men een goede kans had om vóór het centrum over te loopen — dan ook beter niet beoosten of bezuidoosten Formosa te vertoeven. Naar „Old China Sea Captain” schrijft was volgens A l g u é 7 October 4 h n.m. de barometerstand 6 mm te laag, maar indien wij gebruik maken van de isobarenkaart uit den Zi-Ka-Wei atlas (welk werk van jongeren datum is, bovendien in de typhoonbeschrijving wordt genoemd en dus aan boord is geraadpleegd) vinden wij als afwijking van den normalen stand 2.4 mm (dagelijksche gang toegepast). Bij deze afwijking, bij een vermoedelijken afstand tot het centrum van ongeveer 300 of 250 mijl, acht ik met bovenbedoelde overwegingen het alleszins juist gezien, dat geprobeerd werd

voor het centrum over te loopen, voorloopig elke vertraging te vermijden en den maatregel „bijdraaien en observeeren” zoonoodig later toe te passen.

Daarna komt op de P.V. de krimping van den wind van NNO. tot NW., en al is deze krimping ook door mij niet opgevat in een zin dat met het Zuid halen de weg beslist veilig werd (zie noot 1 op blz. 54), toch was deze NW.wind des avonds ten 8 h, gezien de algemeene trekrichting der typhonen volgens den Zi-Ka-Wei atlas, gunstig voor de kans om met succes bezuiden de baan te komen, indien de baanrichting niet bezuiden het Westen lag (zie blz. 52, regel 1 en blz. 53, noot 3). Op de E.W. vond echter geleidelijk ruimen van den wind plaats, gepaard met langzame daling van den barometer, welke te m.n. 5 mm van den gemiddelden stand (Zi-Ka-Wei atlas) afweek. Nu ongeveer brak de tijd aan, waarop men tot de conclusie moest komen, dat men het gewenschte doel langs den gekozen weg mogelijk niet zou kunnen bereiken, maar juist dan krijgt de barometer neiging tot stijgen en de wind neiging tot krimpen (m.n. gecorrigeerd 753.0, NtW. 6; ten 1 h 753.3, NNW.). Ik kan mij indenken dat men onder die omstandigheden aan boord zich voorstelde op den goeden weg te zijn. Helaas gaan later op de H.W. deze voordeelen weer verloren, op de D.W. blijkt dat men er niet komt en het schip wordt bijgedraaid.

Wat geschiedt daarna? Werd er aan boord te veel vertrouwd op de berichten van den wal? In de door mij geciteerde beschrijving staat inderdaad, „dat volgens bericht van Hongkong het schip zich juist op de baan (richting NW.) bevond en dus wederom besloten werd te trachten in de linkerhelft te geraken”, maar (zie ook blz. 52, regel 16—20) ..... dit bericht vond bevestiging in de waarnemingen aan boord en wel volgt uit den staat blz. 56, dat de wind ten 8 h v.m. N. 9 vervolgens kromp tot NWtW. te 10 h zoodat de handeling om op dat tijdstip nogmaals te trachten voor het centrum over te loopen (meteorologisch journaal van 10 h v.m. — middag N. 210° O. 30') instemming verdiende. Niettemin geraakt het schip in het centrum, hetgeen te wijten is aan het *ombuigen van de baanrichting naar het ZW.* en ik kan geen enkele reden vinden om ten opzichte van de gevolgde navigatie mij anders uit te drukken dan ik in de Juli-afl levering deed.

Thans nog enkele opmerkingen — voorzoover zij boven niet tot uiting kwamen — naar aanleiding van het artikel van „Old China Sea Captain”. Deze is omtrent het uur waarop had moeten worden „bijgedraaid en geobserveerd”, niet overmate duidelijk. Uit blz. 208 alinea 2 en 3 kan worden gelezen „7 October op de P.V.”, terwijl blz. 208, alinea 4 ruimte laat om daartoe aan te merken „E.W. 10 h”, maar letterlijk slaan de in die laatste alinea voorkomende woorden „Nu was het tijd” op „later 's nachts”, alzoo op zijn vroegst op de H.W. Indien dit laatste wordt bedoeld, is echter het verschil met de gevolgde navigatie gering. En hoe zouden de waarnemin-



gen zijn uitgevallen, indien bijv. 8 October m.n. voor enkele uren ware bijgedraaid? We kunnen er slechts naar gissen, maar aan de hand van het kaartje op blz. 51 en de gegevens van het schip is de waarschijnlijkheid groot, dat waargenomen zou zijn „langzaam dalende barometer en in kracht toenemende, maar uit vrijwel dezelfde richting waaierende wind”, in welk geval ook in zuidwestelijken koers heil had moeten worden gezocht. De geteekende baanrichting kan toch bij benadering als juist worden beschouwt, met dien verstande, dat men zich moet indenken, dat het centrum nu eens een weinig rechts, dan weer links van de getrokken lijn kan hebben gelegen, terwijl de bewegingssnelheid niet als eenparig mag worden gedacht. Ook in dit geval zou de later gevolgde ombuiging van de baanrichting naar het Zuiden den navigator parten hebben gespeeld. „Old China Sea Captain” vindt de baan van dezen typhoon „niet zoo heel bijzonder”, ik noemde haar op blz. 52 „minder normaal” en in noot 3 op blz. 53 vindt de lezer dit nader toegelicht.

De door „Old China Sea Captain” gegeven rectificatie van de op het kaartje voorkomende berekening van de bewegingsrichting van het centrum op den middag van 8 October is juist. Aan de berekeningen met den barocyclonometeor werd door mij bij het vormen van een indruk omtrent de gevolgde navigatie weinig aandacht geschonken, omdat ik mij schaar onder hen, die het nut van dit instrument, waarover verschillende artikelen in het tijdschrift „De Zee”, jrg. 1910 en 1915, handelen, minder hoog aanslaan dan „Old China Sea Captain”. Wel verwondert het mij, dat deze de berekening van den afstand zoo kritisch beschouwt, waar de uitkomst in de door mij geciteerde beschrijving vermeld wordt als „ongeveer 60 mijl”, op de kaart als „± 60”, waarmede de schrijver mijnsinziens niet anders heeft willen doen dan aangeven van welke orde de afstand was.

Als slot nog de opmerking, dat uit blz. 210 alinea 2 de *onjuiste* gevolgtrekking kan worden gemaakt dat een typhoon of cycloon een hoogen bergrug *niet* zou overschrijden. Bergruggen vormen voor deze natuurverschijnselen niet altijd een onoverkomelijke hindernis; men zie de banen van de typhonen, welke over Formosa zijn getrokken in 't bijzonder op de kaarten VII, X, XI, XII, XIV van den Zi-Ka-Wei atlas en men leze den onderstaanden aanhef van een artikel van Prof. T. Kobayasi uit Tokio in „Quarterly Journal of the Royal Society” 1922, p. 169:

Hitherto, tropical cyclones have been generally believed to be so flat that they cannot pass over high mountain ranges, say two or three kilometres high.

Recently, Sir Napier Shaw inferred from the theoretical point of view that tropical cyclones must be extended as high as to reach the tropopause, but he did not give any actual example.

We can find many good examples for this theory in typhoons which have crossed Formosa Island. A mountain range above three kilometres high for the whole of its length traverses that island from north-north-east to south-south-west. During summer time many strong typhoons and small cyclones pass over this mountain

range from south-east to north-west. In general, their powers are not weakened by crossing the range, and they often cause terrible damage on the western side of the mountains. However, after this, most of them are greatly paralysed before they reach the Chinese continent, probably by being shut off from the warm current by the range of the mountains.

H. K.

Door toevallige omstandigheden was ik destijds verplicht de manoeuvres van het stoomschip „Tjiliwong”, geheel onafhankelijk van en op een anderen tijd dan het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut te de Bilt, grondig na te gaan. Ik kwam daarna tot de gevolgtrekking dat — afgezien van het geringe behoud op de D.W. van 8 October en het daarna bijleggen om de Noord 4 mijl, waardoor een paar kostbare uren verloren gingen — de gezagvoerder van de „Tjiliwong” geheel correct heeft gehandeld.

P. H. Gallé.

#### TYPHOONNAVIGATIE IN DE CHINEESCHE ZEE.

Naar aanleiding van het antwoord van den heer H. K. in „de Zee” van November op mijn artikel: Typhoonnavigatie in de Chineesche Zee”, heb ik de eer het volgende op te merken.

De heer H. K. houde mij ten goede, dat ik nog steeds niet overtuigd ben, dat de „Tjiliwong” goed gehandeld heeft, door te trachten vóór het centrum over te loopen. In de eerste plaats maakten m. i. de plaatselijke omstandigheden het niet noodig om à tout prix om de ZW. door te loopen. Den 8sten October des nachts op de H.W. is men geheel vrij gekomen van den invloed van Formosa op de windrichting, toen deze terug geloopen was van NO. naar NNW. Men bevond zich dan ook te ongeveer middernacht op het juiste punt om bij te draaien en te observeeren, zoowel uit een nautisch als meteorologisch oogpunt.

Men bevond zich toen n.l. op voldoende afstanden van de Zuidpunt van Formosa, het zoo gevaarlijke Pratas-rif en de Noordpunt van Luzon, dus op veilig terrein en geheel buiten den invloed van den wal. De barometerstand ten 12 uur middernacht was 753.4 mm. Volgens de atlas van Zi-Ka-Wei zou de barometerstand moeten zijn 757.7, met toegepast amplitude dus 759.7. Volgens Pater Algué zou de stand eveneens moeten zijn 759 à 760 mm, zoodat de stand hier 6.3 mm te laag was. Men bevond zich toen ongeveer op de grens van Zone A en B van den Barocyclonometer.

De heer H. K. merkt dan ook zelf op blz. 214 op: „Nu ongeveer brak de tijd aan waarop men tot de conclusie moest komen, dat men het gewenschte doel langs den gekozen weg (n.l. vóór het centrum overloopen) mogelijk niet zou kunnen bereiken, maar juist dan krijgt de barometer neiging tot stijgen en de wind neiging tot krimpen (m.n. gec. 753.0 mm NtW. 6; ten 1 uur 753.3 NNW.).

Theoretisch is dit laatste juist, doch elkeen, die de praktijk van typhoons heeft medegemaakt, zal moeten toestemmen, dat 0.3 mm onder dergelijke omstandigheden niet als stijgen mag worden aangenomen (pompen van den barometer).

De isobaren om een typhoon zijn geen gladde lijnen, doch zitten vol met kronkeltjes en bochtjes, zoodat kleine schommelingen met tusschenruimten van een uur niet als neigingen tot rijzen of dalen mogen worden beschouwd. Ten 2 uur staat de barometer dan ook al weer 752.6 mm en is het kinkje in de isobaar gepasseerd. Bij dat kinkje heeft men ook een kleine schommeling in de windrichting gehad, doch in hoofdzaak blijft de wind constant n.l. NNW. Na 1 uur middernacht had men dus weer zoo-veel te meer reden om tot de conclusie te komen, dat vóór het centrum overloopen niet zou lukken, althans zeer gevaarlijk was. Zooals ik in mijn artikel aangaf, maakte men echter de verkeerde conclusie, dat men zich op de baan van het centrum bevond, daar de wind vrijwel uit dezelfde richting bleef waaien. De groote fout, die gemaakt is, bestaat daarin, dat men, zonder zich op de hoogte van de baanrichting gesteld te hebben, om de ZW. is blijven doorloopen.

Men zou dit gelijk kunnen stellen met het volle kracht doorloopen van een schip, in den mist, terwijl men weet, dat er zich in zekere richting een ander schip bevindt, waarvan de koers onbekend is. Ofschoon het mistsein van dit schip steeds duidelijker wordt, (dalen van den barometer) en in ongeveer dezelfde richting blijft, (constante windrichting) blijft men zijn koers behouden, en wordt een aanvaring onvermijdelijk. Men stond hier voor de groote vraag: „Waarheen stuurt de typhoon?” Deze vraag heeft men niet opgelost, toen het daarvoor de meest gunstige tijd was, en ver-keerd opgelost door de verplaatsing van het eigen schip niet in aanmerking te nemen, toen men den volgenden morgen eindelijk tot het besef kwam, dat het bepalen van de baanrichting noodig was en het eigenlijk al wat te laat was. Men kan nu eenmaal niet als vast aannemen, dat een typhoon een vaste baan heeft, vooral niet in Bashee and Ballintang Channel, wat een der gevaarlijkste punten in het typhoongebied is. Met de mogelijkheid, dat de typhoon kon doorloopen in Westelijke richting en zijn baan zoodanig zou kunnen wijzigen, dat hij ten Zuiden van Formosa zou langs gaan, had men rekening moeten houden. Bijdraaien om de NW. en obser-veeren was dan ook m.i. de eenige veilige weg geweest. Ik meen in mijn artikel duidelijk gezegd te hebben, dat toen men zich buiten den invloed van Formosa op de windrichting bevond, het tijd was om bij te draaien, d.i. dus ongeveer middernacht van 7 op 8 October. Ik geloof niet, dat men, als men tot 4 of 6 uur v.m. bijgedraaid had gelegen, men geobserveerd

zou hebben, zooals de heer H. K. op blz. 215 als waarschijnlijk acht: „Langzaam dalende barometer en in kracht toenemende maar vrijwel uit dezelfde richting waaiende wind.” Gezien de baan, die door den typhoon is afgelegd, zou deze ongeveer 60 mijl ten Zuiden van het schip gepasseerd zijn, en zou men waargenomen hebben: „Langzaam dalende barometer, wind langzaam rond gaande van NNW. door Noord naar NNO. en nog in kracht toenemende (geval 1 in mijn artikel) en zou men rustig zijn blijven bijliggen om de typhoon te laten passeeren.

Ten slotte nog de opmerking, dat ik niet gezegd meen te hebben, dat typhoons nimmer over hooge bergketens gaan. De jaarlijksche verwoestingen op de suiker- en theelanden van Formosa bewijzen dit. Alleen heb ik gezegd, dat typhoons een hekel hebben aan hooge bergruggen. Ik wilde hiermede zeggen, dat de baanrichting dikwijls afwijkt om bergruggen te vermijden. Deze afwijking heeft zich hier voorgedaan.

Old China Sea Captain.

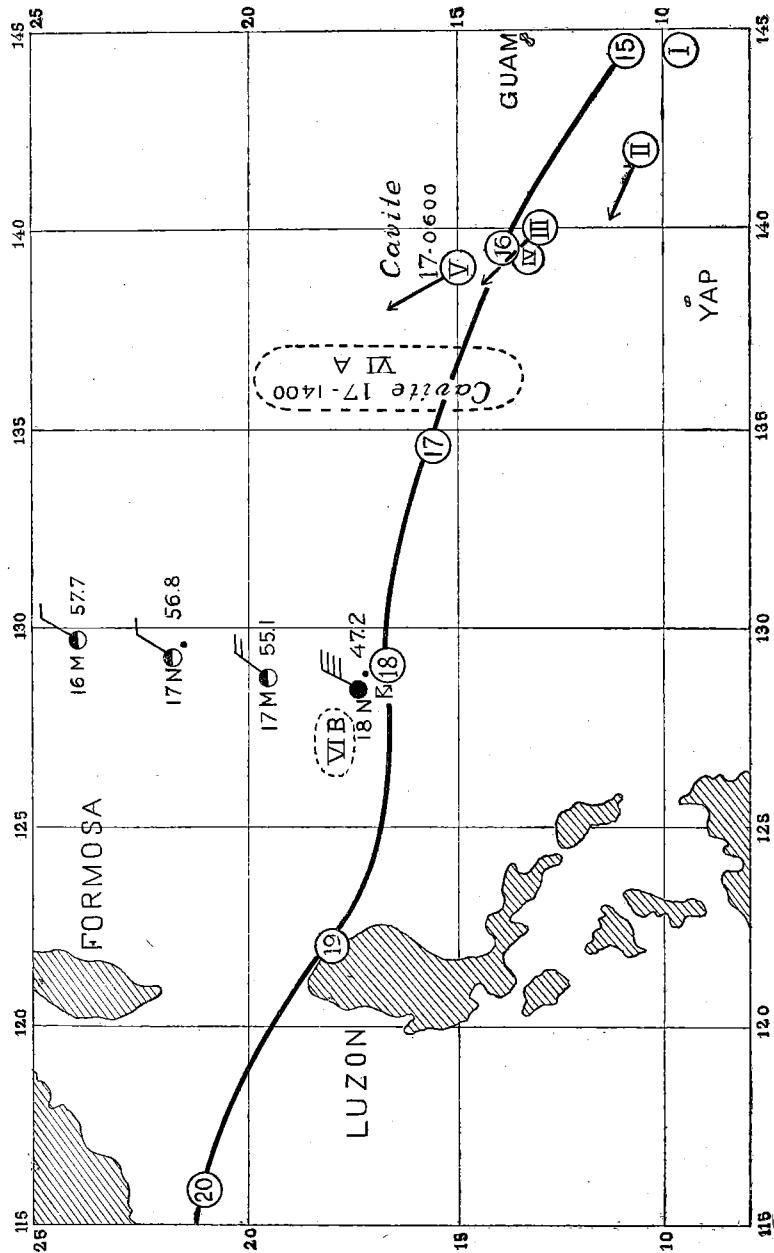
### TYPHOON 18 AUGUSTUS 1927.

#### Waargenomen laagste barometerstand op zeeniveau.

Het ss. „Saparoea”, meteor. journaal no. 2223, geraakte op 18 Augustus 1927 bezet in het centrum van een typhoon ongeveer 400 zeemijl beoosten Luzon en nam toen een kwikbarometerstand waar, welke gecorrigeerd voor temperatuur en tot zeeniveau, als luchtdrukwaarde geeft 666.5 mm (gecorrigeerd voor de breedte 665.1) zijnde een stand lager dan tot nu toe ooit voor zeeniveau is genoteerd. Daar de verdeling op den gebruikten barometer tot 660 mm loopt en de laagste aflezing door meerdere personen werd waargenomen, verdient dit recordcijfer vol vertrouwen. Het barogram — door den journaalhouder bijgeschetst voor de waarden onder 715 mm — is op blz. 223 afgedrukt, terwijl het verloop van de luchtdrukking nabij het centrum nader aangegeven wordt door de volgende waarnemingen met den kwikbarometer.

| Datum en uur. | Herleide druk. | Datum en uur. | Herleide druk. |
|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 18 Aug. 1927  |                | 18 Aug. 1927  |                |
| 08 30         | 730.9          | 15 45         | 735.7          |
| 08 45         | 29.9           | 16 12         | 35.7           |
| 09 00         | 28.5           | 16 30         | 38.3           |
| 09 30         | 25.5           | 17 00         | 39.5           |
| 09 45         | 21.7           | 17 30         | 40.3           |
| 10 00         | 18.7           | 18 00         | 41.1           |
| 10 12         | 11.2           | 18 30         | 41.7           |
| 11 20         | <b>666.5</b>   | 19 00         | 43.4           |
| 13 15         | 699.4          | 19 30         | 45.4           |
| 15 00         | 733.9          | 20 00         | 45.4           |

Het ss. „Saparoea” was op weg van Miiki naar Makassar en koos de route beoosten de Philippijnen. Op 15 Augustus ontving het de eerste radio-berichten van Cavite met betrekking tot een typhoon in de nabijheid van Guam. De barometerstand was vrijwel normaal (Zi-Ka-Wei atlas



EXTRACT METEOROLOGISCH JOURNAAL No. 2223.

| Datum en uur.                                                   | Breedte N.                     | Lengte O.          | Hertleide druk. | Id gecorrigeerd voor dag- en nachtkracht. | Deining.    | Neerslag. | Bewolking.          |             | Bewolkt gedeelte. |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------------|-------------|-----------|---------------------|-------------|-------------------|
|                                                                 |                                |                    |                 |                                           |             |           | Benedenlucht.       | Bovenlucht. |                   |
| 17 Aug. M.N.<br>4h<br>8h<br>M.D.<br>2h<br>4h<br>6h<br>8h<br>10h | 21°42'                         | 129°14'            | 757.3           | 2 NNO.                                    | Zw. 0       | 1/4 R     | Cu., Nb.            | Helder id.  | 7/3               |
|                                                                 | 20°56'                         | 129° 5'            | 55.6            | 3 NNO.                                    | ONO./WtZ. 4 |           | Cu.                 | ONO.        | 3/6/2             |
|                                                                 | 20°17'                         | 128°54'            | 56.7            | 4 NNO.                                    | ONO. 0      |           | Cu.                 | O.          | 2/4               |
|                                                                 | 19°31'                         | 128°45'            | 55.3            | 4 NOEN.                                   | ONO. 0      |           | Cu.                 | O.          | 3/5               |
|                                                                 | 18°44'                         | 128°36'            | 53.1            | 5 NNO.                                    | NO. 1       |           | Cu.                 | NNO.        | 4                 |
|                                                                 |                                |                    | 54.4            | 6 NO.                                     | NO. 1       |           | Cu., CuNb.          | NNO.        | 3/5/10            |
|                                                                 |                                |                    | 51.8            | 7 NO.                                     | NO. 1       |           |                     |             |                   |
|                                                                 |                                |                    | 50.0            | 7/8 NO.                                   | NNO. 3/7    | 1 1/2 R   | St.Cu., Cu., Cu.Nb. | NNO.        | 10                |
|                                                                 | 18 Aug. M.N.<br>2h<br>4h<br>6h | 17°23'             | 128°22'         | 47.7                                      | 7/8 NNO.    | 8 NNO.    | 4 R                 |             | Bedekt.           |
|                                                                 |                                | Bügedraaid.<br>id. | 45.0            | 8 NO.                                     | 8 NNO.      | 7         |                     |             |                   |
|                                                                 |                                | 42.7               | 8 Noord         | 8 NNO.                                    | 7           |           |                     |             |                   |
|                                                                 |                                | 38.8               | 8/9 NO.         | 8/9 NO.                                   | 7           |           |                     |             |                   |
|                                                                 |                                | 34.0               | 9 Noord         | 9 NNO.                                    | 7           |           |                     |             |                   |
| 19 Aug. M.N.<br>4h<br>8h                                        | 17°14'                         | 128°21'            | 51.8            | 8/9 ZO.                                   | 7           |           |                     |             |                   |
|                                                                 | 16°56'                         | 128°18'            | 52.6            | 8 Zuid                                    | 7           | 1/2 R     | CuNb., Nb.          | Bedekt.     | 10                |
|                                                                 | 16°34'                         | 128°14'            | 56.1            | 6 Zuid                                    | 7           | 1/4 R     | Cu., CuNb., Nb.     | id.         | 10/8              |

758—758.5) tot den morgen van den 17den toen om 4 h V. M. de afwijking ongeveer 2.5 mm bedroeg. Geleidelijk werd deze grooter; zij bedroeg ten 4 h P.V. 4 mm en nam daarna sneller toe, ten 8 h E.W. 6.7, ten 10 h 9.3 mm. Ten 11 h E.W. werd bijgedraaid om met behulp van den barocyclonomete de plaats van den typhoon nader te bepalen, welke ten 1 h H.W. werd vastgesteld op richting ZO.  $\pm$  60 zeemijl van het schip. *Het schip kon toen echter al niet meer op koers worden gebracht.* De journaalhouder beschrijft dan de omstandigheden als volgt: „De wind nam op de D.W. toe tot storm met orkaanvlagen, op de V.M. tot orkaan en was „ten 10 h V.M. een *vliegende orkaan* waarvan de kracht niet meer te „schatten was. Dit werd gedurende een uur doorstaan, waarna bij het pas- „seeren van de troglijn ongeveer 10 minuten herademing werd ondervon- „den, waarbij de wind snel afnam tot frissche bries. Daarna ruimde de „wind tot ZZW. en zette ten 11 h 30 m opnieuw gedurende ongeveer een „uur met orkaankracht door, waarna het afbuien begon met eenigszins af- „nemenden wind, welke echter nog een orkaanachtig karakter behield; „het duurde nog tot op de E.W. voordat wind, zee en deining het mogelijk „maakten om koers te sturen.”

Wat waren de meteorologische aanwijzingen voor het naderen van den typhoon op den 17den? Bij een gemiddelde drukverdeeling, zooals de isobarenkaart voor Augustus ons doet zien, behoort een gemiddelde windrichting Z.-ZO., maar winden van andere richting zijn talrijk, zooals uit de windrozenkaart blijkt. Op zich zelf vormde de NNO.lijke wind dan ook geen aanwijzing, alhoewel deze richting natuurlijk past in het kader van een typhoon ergens in het ZO. De Ci.-bewolking, op zichzelf een waarschuwing, kwam, voor zoover waargenomen, uit een Z.lijke richting, niet geheel in overeenstemming met de richting welke kon worden verwacht. De deining gaf eenige aanwijzing, maar de graad ervan was nog gering. Weerlicht wordt eerst gemeld te M.N. op den 18den. Daarentegen heeft de „afwijking van den barometerstand beneden normaal” niet bedrogen. Voor het midden van Augustus (kaart XI uit den Zi-Ka-Wei atlas) moest worden aangenomen, dat de kans op een baanrichting met strekking WNW. niet zooveel grooter was dan de kans, dat de baan naar het NO. zou ombuigen; in zoo'n geval is terugstroomen eerst aangewezen wanneer men zich terdege omtrent de trekrichting van den typhoon heeft vergewist. Ware het besluit om *bij te draaien* in stede van vrij laat op de E.W. genomen vroegtijdig op de P.V. (waartoe de afwijkingen van de gemiddelde luchtdrukwaarde bij de geringe verandering in windrichting aanleiding gaven) dan had wellicht het centrum nog kunnen worden ontweken.

Eenige bespreking verdienen nog de door het ss. „Saparoea” ontvangen typhoonwaarschuwingen; het journaal vermeldt de navolgende.

| Nummer. | Zend-station. | Tijd van het bericht. | Tijd van ontvangst. | Inhoud.                                                                                                                                  |
|---------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I       | Cavite.       | ?                     | 15 Aug. M.D.        | Zuid van Guam ontwikkelt zich een typhoon 144° à 145° O., 9° à 10° N., meest stationnair.                                                |
| II      | „             | ?                     | 16 Aug. H.W.        | Typhoon tusschen Guam en Yap, ongeveer 142° O., 10° à 11° N., richting WNW.                                                              |
| III     | „             | ?                     | „ „ V.M.            | Typhoon 140° O., 13° N., richting NW.                                                                                                    |
| IV      | „             | ?                     | „ „ E.W.            | Typhoon zoowat stationnair 139° à 140° O., 13° à 14° N.                                                                                  |
| V       | „             | 17 Aug. 0600          | 17 „ 21h E.W.       | Typhoon in Pacific ongeveer 139° O., 15° N., richting NNW.                                                                               |
| VI      | „             | „ „ 1400              | 17 Aug. 21h E.W.    | A. typhoon 500 mijl West van Ladrone Isl.; B. een 2de typhoon ongeveer 300' Oost van Noord Luzon, positie en richting van beide onzeker. |

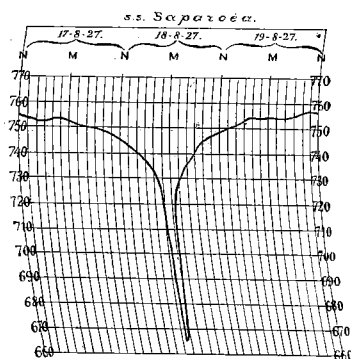
De berichten V en VI, beide ontvangen geruimen tijd na het tijdstip waarop zij betrekking hebben, zijn oogenschijnlijk geen typhoonwaarschuwingen in den engen zin des woords geweest, maar hebben waarschijnlijk een onderdeel uitgemaakt van een weerbericht. De aanwezigheid van den 2den typhoon sub VI B hebben wij nergens bevestigd gezien. De plaatsen van den typhoon volgens bovenstaande berichten zijn met hun bovengenoemd Romeinsch cijfer in bijgaande kaart genoteerd. De daarin aangebrachte typhoonbaan is geteekend naar gegevens van het Royal Observatory te Hongkong (de cirkels geven de positie van het centrum ten 6 h V.M. volgens tijd meridiaan 120° O.), maar volgens opgave van den Directeur van dat Observatory werd de eerste waarschuwing met betrekking tot den onderhavigen typhoon eerst uitgezonden 18 Augustus 9 h 47 m V.M., alzoo te laat voor het ss. „Saparoea”, dat toen vrijwel al in het centrum zat.

In Monthly Weather Review Augustus 1927 schrijft Rev. José Coronas S. J. van het Weather Bureau Manila het navolgende: „This typhoon was shown by our weather maps of August 18 to the east of Luzon in about 129° E., 16° or between 16° and 17° N. It moved WNW. and passed close to Aparri in the morning of the 19 th, the barometric minimum recorded there being as low as 726.49 mm at 8.30 a.m. The center passed very near to Patras during the night of the 19 th to 20 th, about 60 miles to south of Hongkong at about noon or 2 p.m. of the 20 th. The



violence of the storm was strongly felt in the Provinces of Cagayan, Mountain, Ilocos Norte, and Ilocos Sur."

Deze bewoordingen zijn niet zooals verwacht kon worden met betrekking



tot een typhoon, waarin kort te voren een recordcijfer van lagen barometerstand werd genoteerd en ten tijde waarop zich natuurlijk ontzaggelijke windkrachten nabij het centrum hadden voorgedaan. Het journaal vermeldt niet meer dan hierboven reeds werd geciteerd, maar mondelinge berichten gewagen van ingedrukte ruiten, weggewaaide sloep, van de noodzaak voor het personeel op de brug om zich vast te binden, e.d. meer. De waarschijnlijkheid ligt dan ook voor de hand, dat de intensiteit van den typhoon, waaromtrent te voren nog weinig of niets bekend was en die op den middag van den 18den zoo hevig aan boord van het ss. „Saparoea” werd gevoeld, reeds op den 19den aanmerkelijk verminderd was. En als conclusie volgt dan vanzelf: *Wees op uw hoede voor elken tropischen cycloon, hoe gevaarloos hij er ook aanvankelijk volgens uwe eigen waarnemingen en volgens nog spaarzame berichten van walstations moge uitzien*, natuurlijk in het bijzonder voor een gebied als het onderhavige, van waaruit de berichten, wegens geringe scheepvaart en weinig walstations, uiteraard niet anders dan schaarsch kunnen zijn.

H. K.

#### ONDERZOEK KWIKBAROMETER L. J. HARRI No. 5 a/b ss. „SAPAROEA” TIJDENS DEN TYPHOON 18 AUG. 1927.

Aangezien getwijfeld is aan de goede aanwijzing van den barometer L. J. Harri No. 5, die tot ongeveer 666 mm tijdens den typhoon op 18 Augustus 1927 is gedaald, is deze barometer met een standaardbarometer in de luchtkast, in de Filiaal-Inrichting van het Kon. Ned. Met. Instituut te Amsterdam vergeleken. Het is gebleken dat bedoelde barometer geheel normaal

aanwijst bij een stand van 660 mm, zoodat verder niet aan de juistheid van de waarneming behoefte te worden getwijfeld. P. H. G.

---

**ABNORMALE TYPHOONBAAN VAN 19 TOT 22  
OCTOBER 1929 BEOOSTEN LUZON.**

Ofschoon de typhoon — waarover wij het in dit artikel zullen hebben — niet van bijzonder groote intensiteit was, komt het ons vanwege zijne abnormale baanrichting beoosten Luzon — en met het oog op de zich uitbreidende scheepvaart in dat zeegedeelte — wenschelijk voor aan hem bekendheid te geven.

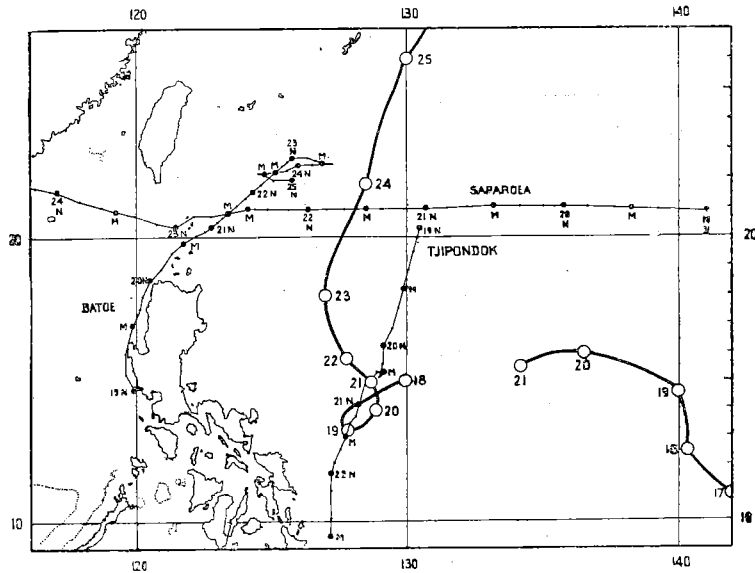
Er waren drie Nederlandsche schepen, t.w. ss. „Saparoea” (gezagv. S. Bakker, journaalh. A. C. Reijinga), „Tjipondok” (gezagv. J. Naerebout, journaalh. H. Scholtens) en „Batoe” (gezagv. K. J. van der Laan, journaalh. E. Roos), welke beoosten Luzon met dezen typhoon te maken hebben gehad, terwijl later nabij Kobé het ss. „Zosma” op 26 October nog binnen zijn invloedssfeer kwam.

In Monthly Weather Review October 1929 geeft Rev. José Coronas S. J. het navolgende overzicht. „Behalve twee goed ontwikkelde gevaarlijke „typhonen, kwamen in de maand October 1929 nog twee minder belangrijke typhonen voor, welke gelijktijdig voor ongeveer vier dagen bestonden, waarna één van de twee verdween of in de andere werd opgenomen. „De ééne werd op 14 October verkend, terwijl hij zich vormde ZZO. van „Guam nabij 8°30' N., 146°30' O. Van 16 tot 18 October bewoog deze „typhoon zich NW.waarts en boog op 19 naar het W. om. Maar op 18 „October werd de andere verkend nabij 15° N., 130° O. Deze beschreef „een zeer abnormale baan, waarbij van 18—22 October ten oosten van „Luzon een complete rondgang werd gemaakt. Daarna werd de bewegings„richting noordelijk, later noordoostelijk.”

Kaart 1 geeft de banen van deze beide minder belangrijke typhonen, welke werden geteekend aan de hand van de plaatsen ten 6 h v.m. (tijd 120° O.) door Rev. José Coronas opgegeven. Verder vindt men in die kaart geteekend de stoomtrekken van ss. „Saparoea” op weg naar Hongkong, van ss. „Tjipondok” op weg naar Makassar en van ss. „Batoe” op weg van Manila naar Los Angeles. De om de 4 uur afgezette standplaatsen van die schepen zijn voor den ondervonden stroom verbeterd.

Deze kaart wordt als overzichtskaart gegeven ter betere oriëntering van de gevolgde routes en van de banen der twee door Coronas genoemde minder belangrijke typhonen. Zij kan echter niet dienen ter verduidelijking van de gevolgde navigatie met betrekking tot de typhonen, omdat de er in

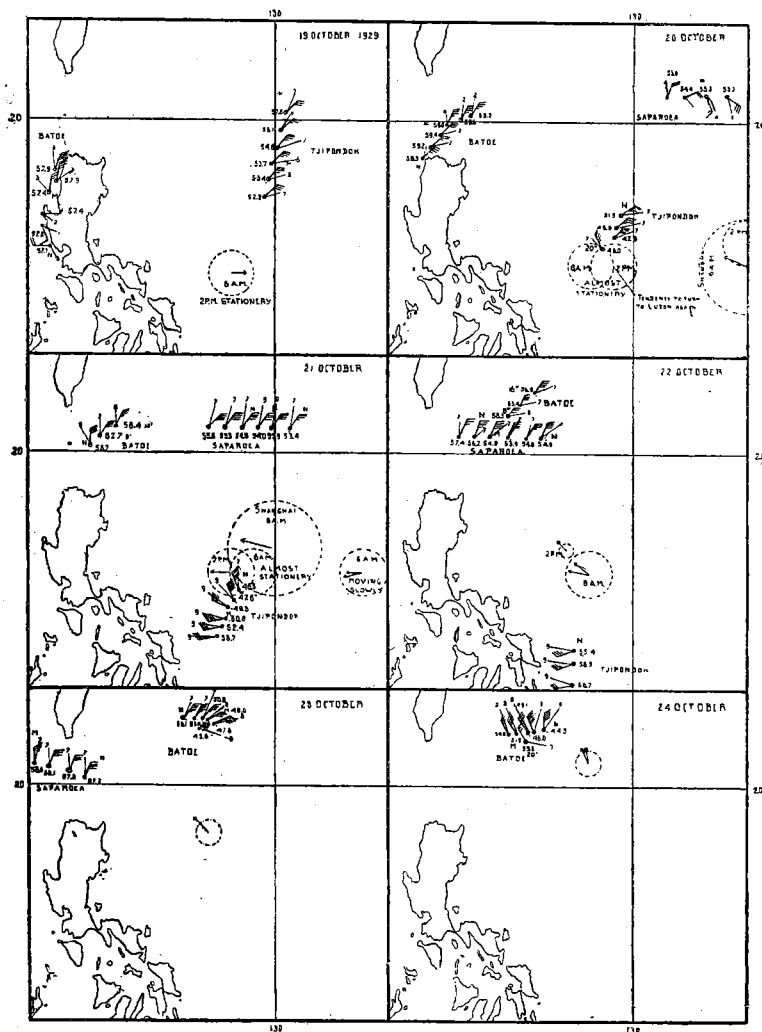
geteekende plaatsen van het centrum ten 6 h v.m. niet geheel overeenstemmen met hetgeen hieromtrent op elken dag uit de radiotelegrafische weerberichten bekend was.



Kaart 1.

Daartoe geeft kaart 2 de gegevens dag voor dag van 19 tot en met 24 October. De plaats van het centrum van den hierboven genoemden „anderen” typhoon — de eenige welke voor verdere beschouwing in aanmerking komt — werd telkenmale genomen uit de bij het meteorologisch journaal ss. „Tjipondok” in originali overgelegde telegrammen, waarvan men op blz. 231 een afschrift vindt. Vermeldt het telegram „within sixty miles”, dan is een cirkel met straal van 60 zm als plaats van het centrum geteekend. De tekst van de typhoonwaarschuwingen minder volledig opgenomen in de journalen der ss. „Saparoea” en „Batoe” doet vermoeden, dat aan boord van deze schepen eveneens de door Cavite uitgezonden radioberichten werden opgenomen. Van de scheepswaarnemingen is voorzover de ruimte toeliet geteekend: de plaats op het einde van elke wacht (wederom verbeterd voor stroom, daar anders de teekening te verward werd), maar waar de opeenvolging der wachten om verwarring te voorkomen onderbroken werd, is het waarnemingsuur bijgeschreven; verder, bewolking en wind op de gebruikelijke wijze en voorts de richting van de deining met bijbehorend schaalcijfer (oude schaal) daarnaast geschreven. De bijgeschreven barometerstanden zijn de herleide drukken *verbeterd voor dagelijkschen gang*; dit

geschiedde om het verloop van den luchtdruk duidelijker te doen uitkomen. Als gebruikte correctie voor den dagelijkschen gang werd genomen het ge-



Kaart 2.

middelde van de waarden van Manila en Hongkong uit den Juni—Juli—Augustus atlas van den Indischen Oceaan.

Volgens A l g u é, plaat XIII, bedraagt de normale luchtdrukwaarde voor October op 20° N., 130° O. ongeveer 758 mm, welke waarde mede gel-

dend is op de verdere in de kaart geteekende route van ss. „Tjipondok”;<sup>1)</sup> naar het Westen neemt de normale luchtdrukwaarde toe tot het bedrag van 760 mm op 20° N., 120° O. Deze waarde geldt tevens voor de plaats waar het ss. „Batoe” zich bevond op 22—24 October.

De algemeene luchtdrukverdeling was volgens thans ter onzer beschikking zijnde Japansche weerkaarten 19, 20, 21 October voor het gebied van de Oost-Chineesche Zee en dat tusschen Luzon en Japan overeenkomstig de gemiddelde isobarenteekening voor October; in laatstgenoemd gebied tot 20° N., 130° O. behoort daarbij een wind NO. 5.

Beschouwen we thans de omstandigheden aan boord der genoemde schepen elk op zich zelf nader.

ss. „Saparoea”, op weg van Los Angelos naar Hongkong, komt op 20 October binnen het raam van kaart 2 en stoomt ongeveer langs de parallel van 21° N. Te M.N. was de gecorr. barometerstand 755.0 en is langzaam dalende; hij bereikt in den loop van den dag een waarde 4 à 5 mm onder normaal. De windrichting ZO. is volgens de windrozen op de Pilot Chart beoosten 130° O. niet abnormaal, alhoewel een richting Oost tot NO. meer frequent is. Het verloop van den wind op 20 October was — ofschoon in overeenstemming met de plaats van het betrekkelijk ver verwijderd typhooncentrum — dan ook weinig afwijkend van wat verwacht kon worden; de zuidelijke deining in den morgen past echter niet in de normale windverdeling. In den loop van den middag loopt de wind naar het NO. en neemt tegen M.N. van 21 October toe, om vrijwel dien ganschen dag en ook 22 October uit die richting met kracht 8 te waaien. Met het om de West stoomen, neemt de luchtdrukking — zooals normaal verwacht kon worden — iets toe, doch de inzinking tot een bedrag van 1 mm 22 October 8 h v.m. is vermoedelijk aan typhooninvloeden te wijten. De afwijking beneden normaal blijft op 21/22 October een bedrag van ongeveer 4 mm en wordt in den avond van 22 October kleiner, zoodat op 23 October zuidwest van Formosa de afwijking nog slechts even 1 mm bedraagt.

Naar voren wordt gebracht dat over den geheelen dag 21 October bij een afstand tot het centrum van 360 zm de afwijking beneden de normale luchtdrukwaarde was 4 mm; dat de normale wind NO. 5 onder invloed van den typhoon in kracht tot 8 toenam. De schaal van Beaufort is in m/sec niet rechtevenredig opklimmend (zie blz. 3 van het meteorologisch

<sup>1)</sup> De journaalhouder ss. „Tjipondok” noemt op een bij het journaal overgelegde kaart als normalen barometerstand 755 mm, welke opgave waarschijnlijk afkomstig is van den barocyclonometer. De waarden op dit instrument zijn echter gemiddelden en daarom minder nauwkeurig dan die welke door interpolatie uit de platen IV t/m XV kunnen worden afgeleid.

journaal), de toename in windkracht tusschen Beaufort 5 en 8 bedraagt 8 m/sec, hetgeen op zichzelf met Beaufort 5 overeenkomt.

Verder is het van belang op te merken dat op den middag van 22 October — dus kort voor het aanloopen van de Luzon-sstraat — een onder-vonden stroom (althans een verzetting) berekend werd van Z.  $56^{\circ}$  W. 38 zm in 48 uren. Dit bedrag is in gedachten te houden; de Pilot Chart zou als normaal een noordelijken stroom doen verwachten.

ss. „Batoe” op weg van Manila naar Los Angelos komt op 20/21 October blijkens de verhoogde windkracht in de invloedssfeer van den typhoon, welke  $\pm 500$  zm verwijderd is. De barometer is 22 October M.N. nog slechts 1 mm onder normaal en verder op dien dag eenigszins onregelmatig ongeveer 2 mm onder normaal. Na eenige afneming in kracht van den wind op de E. W. van 21 October, neemt de wind op 22 October langzaam toe en ruimt daarbij van NNO. 7 geleidelijk tot NO. 9 te M.N. van 23 October (bar. 3 mm onder normaal). Terecht werd op dit tijdstip dan ook koers veranderd van N.  $45^{\circ}$  O. tot N.  $90^{\circ}$  O. Maar de barometer daalt matig snel verder, de wind — hoewel geringe neiging tot ruimen houdend — neemt eerder toe dan af, zoodat te 16 h van 23 October bij barometer 747.3 (11 mm beneden normaal), wind NOtO. 9/10 zeer terecht terug wordt gestoomd op koers N.  $270^{\circ}$  O., ongeacht de typhoonwaarschuwing. Met deze manoeuvre werd het centrum ontloopen.

Op de E.W. liep met een kracht 10 de wind vrij snel terug naar Noord en van M.N. tot 2 h 24 October werd de laagste barometerstand 744.5 (14 mm beneden normaal) waargenomen. Koers N.  $270^{\circ}$  O. werd op 24 October behouden tot 16 h, de wind langzaam verder krimpens, nam geleidelijk af, de barometer was na 2 h H.W. rijzende. Op de P.V. kon weder een oostelijke koers worden gestuurd. Het centrum van den typhoon was in den morgen van 24 October voorbijgetrokken op een afstand — voor zoover bekend — van 150 zm.

Wanneer wij van het ss. „Batoe”, evenals wij hiervoor deden met betrekking tot het ss. „Saparoea”, eenige bijeenbehoorende gegevens vastleggen tusschen afstand, barometerafwijking onder normaal, en windkracht toe te schrijven aan den typhoon, komen wij tot het staatje op blz. 229.

Verder wordt naar voren gebracht dat op den middag van 24 October een ondervonden stroom berekend werd van Z.  $12^{\circ}$  W. 50.3 zm in 48 uren, welke — mede in aanmerking genomen de noordelijker plaats van het centrum — in zeer goede overeenstemming is met den stroom op 22 October door ss. „Saparoea” berekend.

ss. „Tjipondok” op weg van Osaka naar Makassar kwam op 19 October in de invloedssfeer van den typhoon, welke op dien dag zijn abnormale

baan naar het Oosten beschreef. Te M.N., op een afstand van 450 zm, waren barometer en wind vrijwel normaal; in den loop van dien dag neemt de kracht van den, in richting weinig veranderden, wind toe, de barometer daalt regelmatig.

| Datum en uur. | Afstand. | Bar. afw. | Waagen. windkracht. | Windkracht toe te schrijven aan typhoon <sup>1)</sup> . |
|---------------|----------|-----------|---------------------|---------------------------------------------------------|
| 22 Oct. 0 h   | 480 zm   | — 1 mm    | NOtN. 6—8           | 5 m/sec (Beaufort 3)                                    |
| 23 " 0 h      | 330 "    | — 3 "     | NO. 9               | 11 " ( " 6)                                             |
| 23 " 4 h      | 300 "    | — 5.5 "   | NNO. 8—9            | 10 " ( " 5)                                             |
| 23 " 16 h     | 180 "    | — 11 "    | NOtO. 9—10          | 13 " ( " 7)                                             |
| 24 " 1 h      | 150 "    | — 14 "    | NtW. 10—11          | 17 " ( " 8)                                             |

Op 20 October M.N. is de barometer 6 mm beneden normaal en daalt verder. Ten 7 h wordt de koers N. 195° O. verlaten en bijgedraaid om zich omtrent de plaats van het centrum van den typhoon nader te vergewissen, bar. 748.2, wind NO.—NNO. 8. De Journaalhouder schrijft dan: „dat de barocyclonometrie aangaf dat de typhoon zich in ZO.lijke richting „op een afstand van 40 zm bevond, terwijl het niet raadzaam was om in „oostelijke richting te wijken, gezien de weerberichten van 20 October „nopens den 2den typhoon op 135° O., 15° N.”. Om ongeveer 13 h werd het schip op ZW.lijken koers gebracht en volle kracht gestoomd. Op dit tijdstip was bij barometer 747 (11 mm beneden normaal) de wind NNO. 9/10. Verder op den dag krimpt de wind — bij weinig veranderden barometer — geleidelijk tot NNW. met een kracht ongeveer 9.

Op 21 October neemt bij langzaam stijgenden barometer de windkracht toe en bereikt om 4 h een kracht 12, richting NWtN. Daarna, bij steeds langzaam stijgenden barometer, neemt de windkracht in 't algemeen geleidelijk af, de wind is krimpende.

Aangenomen kan worden dat op den middag van 22 October bij een barometer 758.0 het ss. „Tjipondok” de invloedssfeer van den typhoon verlaten heeft.

Het staatje van afstanden, afwijking onder normaal, en windkracht uit de waarnemingen van het ss. „Tjipondok” is als volgt: (zie staatje op blz. 230).

De betrekkelijk geringe windkracht ondervonden op 19 October (zie kaart 2) zal zeker moeten worden toegeschreven aan het feit, dat de typhoon toen zich in een ontwikkelingsstadium bevond.

<sup>1)</sup> Noot aangebracht bij herdruk.

Bij een onderhanden zijnde bewerking „Statistieken nopens Typhonen” is gebleken, dat de methode, waarbij van den „wind toe te schrijven aan den typhoon” gebruik wordt gemaakt om de richting van het centrum te bepalen, onnauwkeuriger is dan die waarbij de werkelijke windrichting wordt gebezigd.





## Weertelegrammen van ss. „Tjipondok”.

| Zendstation. | Tijd van het bericht. | Tijd van ontvangst.  | Inhoud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cavite       | 18 Oct. 6.00 p.m.     | 18 Oct. 14.00 G.M.T. | <p>Typhoon over Pacific within sixty miles of 128° E. 15° N. moving WNW.</p> <p>Another distant typhoon at two p.m. within sixty miles of 139° E. 14° N. moving probably NW.</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Cavite       | 19 Oct. 11.30 a.m.    | 19 Oct. 04.30 G.M.T. | <p>Typhoon at 6 a.m. within sixty miles of 128° E., between 13° and 14° N., moving probably eastward, last evening was moving west but at about 10 p.m. it began to recurve to southwest, south and east. This is considered abnormal track for typhoons unless direction is changed again considerably; there is no more danger for Philippines.</p> <p>Other typhoon within one hundred miles of 140° E. 15° N. moving N. or NNE.</p> |
| Cavite       | 19 Oct. 8.00 p.m.     | 19 Oct. 14.00 G.M.T. | <p>Typhoon at 2 p.m. probably almost stationery. Since 6 a.m. within sixty miles of 128° E. between 13° and 14° N. It was apparently moving eastward from 2 to 6 a.m., but it may change direction again.</p> <p>Other typhoon also almost stationery within one hundred miles of 140° E. 15° N.</p>                                                                                                                                    |
| Cavite       | 20 Oct. 11.50 a.m.    | 20 Oct. 04.30 G.M.T. | <p>Typhoon at 6 a.m. almost stationery small within sixty miles of 128° E. 14° N., other typhoon also almost stationery near 140° E. 16° N., but this is not certain owing lack of observations.</p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| Shanghai     | 20 Oct.               | 20 Oct. 09.00 G.M.T. | <p>Typhoon report — approximate position of the center at 6 a.m. within 120 miles of 135° E. 15° N., direction WNW.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Zend-station. | Tijd van het bericht. | Tijd van ontvangst.  | Inhoud.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cavite        | 20 Oct. 08.48 p.m.    | 20 Oct. 14.00 G.M.T. | <p>Typhoon at 2 p.m. still almost stationery within sixty miles of <math>129^{\circ}</math> E. <math>14^{\circ}</math> N. with tendency to turn again towards Luzon.</p> <p>Other typhoon almost stationery or moving very slowly since 6 a.m. within sixty miles of <math>135^{\circ}</math> E. <math>16^{\circ}</math> N. Observations of steamer Chaumont received late show center at 6 a.m. not in <math>140^{\circ}</math> but in <math>136^{\circ}</math>.</p> |
| Cavite        | 21 Oct. 11.50 a.m.    | 21 Oct. 04.30 G.M.T. | <p>Two typhoons at 6 a.m. One within sixty miles of <math>129^{\circ}</math> E. <math>15^{\circ}</math> N. almost stationery although it advanced slightly to north.</p> <p>Another typhoon within sixty miles of <math>134^{\circ}</math> E. <math>15^{\circ}</math> N. moving slowly west or west by south.</p>                                                                                                                                                     |
| Shanghai      | ?                     | 21 Oct. 09.10 G.M.T. | <p>Typhoon signal approximate position of center at 6 a.m. within 120 miles <math>130^{\circ}</math> E. <math>16^{\circ}</math> N. direction west by north.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Cavite        | 21 Oct. 08.40 p.m.    | 21 Oct. 14.00 G.M.T. | <p>Typhoon at 2 p.m. within sixty miles of <math>128^{\circ}</math> E. <math>15^{\circ}</math> N., moving slowly westward.</p> <p>Another typhoon within sixty miles of <math>134^{\circ}</math> E. <math>15^{\circ}</math> N., moving slowly west or west by south.</p>                                                                                                                                                                                              |
| Cavite        | 22 Oct. 12.10 p.m.    | 22 Oct. 04.30 G.M.T. | <p>It is impossible even at noon to give exact position and direction of typhoons. Observations from the Philippines seem to show a typhooncenter within 60 miles of <math>128^{\circ}</math> E. <math>15^{\circ}</math> N. with at times slow movements to WbN. or NWbW.</p>                                                                                                                                                                                         |
| Cavite        | 22 Oct. 08.45 p.m.    | 22 Oct. 14.00 G.M.T. | <p>Lack of weather reports from Pacific prevent us from giving complete information on typhoons. Observations from Luzon show a typhooncenter at two p.m. not far from <math>127^{\circ}</math> E. <math>16^{\circ}</math> N. moving slowly NW.</p>                                                                                                                                                                                                                   |

maken die 3 mm vrijwel het verschil uit of men zich in zone A of in zone B, in zone B dan wel in zone C bevindt. *Daarom wordt hierbij nog eens gewaarschuwd voor een zich zonder meer verlaten op den barocyclonometeor.*

De platen IV t/m XV uit Algué en de isobarenteekeningen op de kaarten uit „Zi-Ka-Wei Observatory, Atlas of the tracks of 620 Typhoons, Louis Froc. S. J.” zijn ons inziens thans nog de beste gegevens voor afleiding van de normale luchtdrukwaarde <sup>1)</sup>. De afdeeling Oceanografie en Maritieme Meteorologie bewerkt thans de waarnemingen uit de meteorologische journalen van de Chineesche Zee en omgeving tot een atlas en wij hopen voldoende gegevens te hebben — eventueel na aanvulling uit het buitenland — om mettertijd betrouwbare normale luchtdrukwaarden te publiceren, als ook om dan nauwkeurige waarden omtrent den dagelijkschen gang op zee te kunnen geven, welke thans alleen van walstations bestaan.

Zooals thans blijkt is het ss. „Tjipondok” het typhooncentrum ontegenzeggelijk te dicht genaderd. Behalve het gebruik van een — naar onze zienswijze — minder juiste normale luchtdrukwaarde, zal zeker de abnormale typhoonbaan hiervan oorzaak geweest zijn.

Maar abnormale typhoonbanen zullen zich in dit zeegeedeelte meer voordoen — het is niet de eerste maal dat een dergelijke lus in een typhoonbaan werd gesignaleerd — en in elk geval vormen de zeeën beoosten Luzon het gebied waar typhonen tot ontwikkeling komen en waar men omtrent de baanrichting de minst zekere gegevens krijgt.

Voorloopig zouden wij er op willen wijzen dat een afwijking van  $\pm 5$  mm beneden de normale luchtdrukwaarde het tijdstip aangeeft waarop — afhankelijk van de peiling t.o.v. het centrum — „gehandeld” zal moeten worden (koers en vaart gewijzigd, gestopt voor het doen van observaties) wil men een goede kans hebben het centrum niet te dicht te naderen; wij hopen na bewerking van het gezamenlijke Nederlandsche materiaal in de Chineesche Zee ons meer positief omtrent de waarde van die toelaatbare afwijking, welke voor verschillende breedte niet gelijk zal zijn, te kunnen uitlaten.

H. Keijser.

---

<sup>1)</sup> De naar Europeesche opvatting eigenaardige teekening op enkele kaarten uit beide werken, n.l. dat in één punt drie isobarenlijnen van gelijke waarde samenkomen, laten wij verder buiten beschouwing.

**ss. „NIEUW-HOLLAND” IN EEN TROPISCHEN CYCLOON  
OP OOSTKUST AUSTRALIE, 4 FEBRUARI 1931.**

Uit de mededeelingen van het met zeer veel zorg bijgehouden meteorologisch journaal no. 4297 van het ss. „Nieuw-Holland” (gezagvoerder F. Bauer, journaalhouder E. Uiten Bogaard), hetwelk op 4 Februari 1931 op reis van Java naar Australië door een tropischen cycloon werd beloopt, ontleenen wij het volgende.

„De Westmoesson stond in het oostelijk deel van de Arafoera zee, alsmede in de Golf van Carpentaria flink door. (Er bevond zich een gebied van lagen druk in 't noordoostelijk deel van Australië). Willis Island seinde op den 29 Januari, dat de barometer dalende was en het telegram van den volgenden dag meldde o.m. „heavy N.E.ly swell”, waaruit de gezagvoerder concludeerde, dat zich een cycloon had gevormd ergens ten NO. van Willis Island<sup>1)</sup>. Daar de barometerstand aan boord nogal laag was en deze cycloon zeer waarschijnlijk de kust zou bereiken, werd dan ook getracht zoo vlug mogelijk door de Barrier te komen. In het begin van de Barrier was het weer goed, doch op den 31 Januari veranderde het in buiig met af en toe harde invallende buien. De bewolking was in hoofdzaak Cu, CuNb en St. (Bij het passeeren van Thursday Isl. begon zich in het NW. en in meerdere mate in het NO. een zware Nb bank te vormen).

„Op den V.M. van 31 Januari varieerde de wind van NW. tot NO., kracht 1 tot 3.

„Op den A.M. werd het ten 2 uur bladstil, waarna de wind NO. tot OZO. bleef, gestadig in kracht toenemend. „Willis Island seinde steeds „bar. falling”. Het begon te regenen en dat hield den geheelen nacht en den volgenden dag aan, 23 uur achtereen met meermalen harde buien. De barometer zakte langzaam en wind en zee namen toe.

„Gingen in den nacht van 1 Februari ten 0.40 ten anker wegens potdik van regen en vervolgden de reis ten 5.40. Uit weerberichten, alsmede door eigen waarnemingen aan boord maakte de gezagvoerder op, dat de cycloon in kracht toenam en zich waarschijnlijk in Z.lijke tot ZO.lijke richting langs de kust verplaatste, zoodat geprobeerd werd zoo vlug mogelijk de Whitsunday Islands te passeeren en in open zee te komen en daar de cycloon af te wachten. Ettelijke pogingen werden daartoe gedaan, doch evenzooveel malen moest teruggekeerd worden, wegens dik van regen. Op de P.V. van 1 Februari werd ten anker gegaan nabij Gloucester

<sup>1)</sup> Ten N. van Willis Island lijkt mij een betere orientatie. H. K.

„Island. Onophoudelijk regen met veel harde buien uit O. en ZO. (windkracht tijdens die buien 8—9). Het regende toen 14 uur achtereen.

„Op den V.M. van 2 Februari werd ten 10.00 verkenning gekregen, het weer klaarde een weinig op en dadelijk werd anker-op gegaan om nogmaals te probeeren de Whitsunday Islands te passeeren. Doch wederom mislukte dit door zeer slecht zicht. Even na 10.00 trad plotseling een hooge korte deining op uit het OZO. Het weer was toen afwisselend droog en regenachtig (veel harde buien, windkracht 8—9). Den geheelen dag en nacht werd op en neer gehouden nabij Holbourne Isl. De wind bleef nagenoeg steady uit het ZZO. waaien.

„Op de D.W. van 3 Februari klaarde het weer in zooverre op, dat het mogelijk was de Whitsunday Isl. te passeeren en volle kracht bleven we doorloopen om indien mogelijk North Reef te halen, om dan heelemaal in volle zee te zijn. Hadden op den V.M. tamelijk goed weer, wind varierende van ZZO. tot ZZW., toenemend in kracht tot 8, af en toe harde invallende buien uit het Z. Het zicht werd 's middags weer minder, zoodat de gezagvoerder besloot tusschen High Peak Island en North Reef op en neer te houden. Op de E.W. werd het weer steeds slechter.

„Op de H.W. van 4 Februari was 't het hevigst. Onophoudelijk harde regen, wind varierende van NO.—ZO. en nam toe tot kracht 11. De barometer daalde gestadig. (De barometeraflezingen van de H.W. verdienen niet ten volle vertrouwen, daar het schip zwaar stampte en slingerde en het kwik erg pompte). De wind begon op de D.W. af te nemen, ten 6.00 hield de regen op en de wind nam snel af in kracht. Van 6.30—6.50 was het absoluut bladstil, Nb maakte plaats voor CuNb, Cu en St. (de zon werd heel even gezien als een mat glanzende lichtblauwe schijf).

„Ten 6.50 stak een flauwe koelte op uit het NO. De zee was tamelijk woelig, scheen uit alle richtingen te komen. Barometerstand 732.7. Hadden in die stille periode honderden vogels aan dek gekregen van de meest uiteenlopende soort. De dieren waren absoluut uitgeput en lieten zich gewillig oppakken. Ten 7.25 schoot de wind plotseling uit door het N. naar het ZZW. en bereikte dadelijk een kracht 9 à 10 en het weer was wederom als voor we ons in het centrum bevonden, doch dat duurde gelukkig niet lang. Ten 9.00 begon het snel op te klaren, de lucht brak, doch de Stratusbewolking nam toe. Stuurden toen een ZO.lijken koers per stuurkompas en met machines op halve kracht werd die koers gevolgd. (Het is niet doenlijk geweest, alle gestuurde koersen nauwkeurig in te vullen, daar de aanwezigheid van den stuurman van de wacht op de brug steeds noodzakelijk was, omdat zich meerdere schepen in dat gedeelte bevonden). Omstreeks 10.00 begon de barometer wederom te dalen, haalden de cycloon blijkbaar in en keerden terug. Het zicht werd iets beter

„en plotseling werd land verkend. We bevonden ons vlak bij High Peak Isl., „terwijl het gegiste bestek aangaf, dat we ons halverwege H. P. I. en „North Reef moesten bevinden. Kregen zware buien uit het NNO. Op „den A.M. nog eenige zware invallende buien, waarna het weder wederom „opklaarde. Tegen den avond was het in het Z. en ZO. nog erg dik; North „Reef kon toch niet gepasseerd worden, daarom besloot de gezagvoerder „land op te zoeken en indien mogelijk ten anker te gaan, teneinde de „cycloon weg te laten trekken en passagiers en bemanning eenige rust te „geven. In het W. en NW. klaarde het meer en meer op, wind en zee namen „af. Ten 7 h P.V. werd geankerd nabij Flat Isl.

„De gezagvoerder kreeg 's avonds een telegram van den vertegenwoor- „diger der K. P. M. te Sydney, meldende, dat, indien Brisbane den volgen- „den dag niet kon worden bereikt, die plaats niet aangedaan moest worden. „Er werd tot het laatste besloten, omdat Brisbane meldde, dat alle binnen- „liggende schepen naar buiten moesten, omdat men daar voor een over- „strooming vreesde, vanwege den hevigen regen (naar men vertelde was „nabij Brisbane in 36 uur 24 inch regen gevallen). Tankpeilingen wezen „uit, dat onmiddellijk vertrokken moest worden van de ankerplaats, daar de „watervoorraad, indien geen slecht weer meer werd ondervonden, waar- „schijnlijk net aan voldoende zou zijn. Gingen 4 Februari ten 9.15 h E.W. „anker-op en vervolgden de reis. Het weer was goed, buiig in het ZO. en „af en toe viel er een lichte motregen. De barometer begon weer te dalen, „de cycloon verplaatste zich waarschijnlijk heel langzaam.

„Daarom werd op de H.W. van 5 Februari vaart verminderd, in de hoop, „dat de cycloon voor ons weg zou trekken. Op de D.W. onophoudelijk „regen. Uit weerberichten van diverse schepen en landstations bleek, dat ten „6 h ongeveer het centrum zich aan S.B. bevond op een afstand van 15 à „20 mijl. De wind was zeer veranderlijk en varieerde van ZZW. tot WNW. „kracht 6. Op de V.M. liep de wind om naar het N., de regen werd veel „minder. De wind werd later O. met kracht 3 en de zee nam snel af. „Den geheelen dag liep er een matig hooge matig lange oostelijke deining.

„Te middernacht van 5 op 6 Februari trad plotseling zonder eenige over- „gang een hooge lange zuidelijke deining in <sup>1)</sup>. Het schip stampte meer dan „verschrikkelijk. Bang voor lekstooten werd vaart verminderd. Tot 6 h „'s morgens hield die deining aan en verdween plotseling en toen stond er „een matig hooge lange deining uit het ZZO. Hadden dien dag veel regen

<sup>1)</sup> Men heeft aan boord de oorzaak van deze deining willen zoeken in een aard- beving in Nieuw Zeeland. Onmogelijk is deze gedachte niet, maar zij kan evenmin bevestigd worden. Na een beving met verwoestende werking te Napier op Nieuw- Zeeland op 2 Februari, deden zich op 5 Februari opnieuw schokken voor, welke echter te Sydney en Melbourne slechts als zwakke seismische storingen werden geregistreerd ten 19h plaatselijken tijd (mededeeling Dr. G. van Dijk).

„en hielden koers ZO. per stuurkompas. Deze koers liep ongeveer steeds „langs de buien. In het N. was het zeer helder, vanaf het N. tot ZO. iets „minder en van het ZZO. tot NW. steeds potdik van regen. Ten 5 h „'s middags klaarde het weer plotseling op, het werd goed weder met af en „toe een regenbuitje uit het ZO. Kregen iets later peiling en bevonden ons „42' bewesten de gis. Het weer werd steeds beter. Op de E.W. was het „zelfs mooi met een lichte ZO.lijke koelte. Ondervonden verder niets bij- „zonders en kwamen op de D.W. van 7 Februari behouden te Sydney aan.

„Op de terugreis Brisbane aandoende, werd door den loods o.m. het „volgende verteld. In den nacht van 5 op 6 Februari is het te Brisbane „verschrikkelijk weer geweest. De rivier steeg met voeten tegelijk. Zeer „zware windstooten werden waargenomen. Een schip van de Adelaide „Steamship Coy. is als een onbestuurbaar schip de rivier afgeblazen. De „cycloon die zich 5 Februari in de Hervey Bay had opgehouden, was over „land zuidwaarts getrokken en even benoorden Brisbane omgebogen en in „Oostelijke richting verdwenen. Volgens den loods is in de laatste 20—25 „jaar geen cycloon zoo zuidelijk geweest. In de meeste gevallen buigen ze, „na de kust gevolgd te hebben, benoorden of nabij Sandy Cape om naar „het Oosten.”

Tot zoover de beschrijving door den journaalhouder. Voor hen, die met het voorkomen van tropische cyclonen rond Australië minder goed bekend zijn, vermelden wij, dat in de Australische publicatie „*Australian Hurricanes and Related Storms*” uitvoerige gegevens dienaangaande zijn te vinden. Deze publicatie is verkrijgbaar op de Meteorologische Bureau's te Melbourne, Perth, Adelaide, Brisbane, Sydney en Hobart voor den prijs van 2 sh. en zou vanwege de belangrijke gegevens, welke zij bevat, aan elk schip hetwelk de Australische wateren bevaart kunnen worden verstrekt.<sup>1)</sup>

Voor de Queensland-kust, waar ss. „Nieuw-Holland” zich bevond, geeft deze publicatie als een gemiddelde frequentie: Eén of twee tropische cyclonen per jaar, waarnaast één of twee minder belangrijke stormen. Zij komen hoofdzakelijk op dit kustgedeelte voor van December tot en met April, vooral in Januari, Februari en Maart, maar geen der overige maanden van het jaar zijn geheel cycloon-vrij te achten. De *Februari*-cyclonen komen op de kust gewoonlijk niet zuidelijker dan 22° Z., maar verder oostwaarts in zee bereiken zij de parallel van 30° Z.

Die publicatie toont verder, dat in Australië veel moeite en zorg wordt besteed om voor gevaarlijke stormen te waarschuwen. Het verwonderde ons daarom in een rapport van den gezagvoerder — door de Directie der K.P.M. welwillend ter beschikking gesteld — te lezen:

<sup>1)</sup> Zie ook „De Zee”, jrg. 1926, p. 201.

„Het is ons opgevallen, dat de weerberichten van de verschillende kuststations elkaar meermalen tegenspraken. Ook konden wij waarnemen, dat „de door hen opgegeven positie van het centrum, zoomede de trek niet „juist waren.”

Deze zinsnede was aanleiding dat aan het Bureau of Meteorology Melbourne gegevens omtrent dezen cycloon en opgave van de uitgezonden cycloonwaarschuwingen werden verzocht, welke welwillend werden toegezonden.

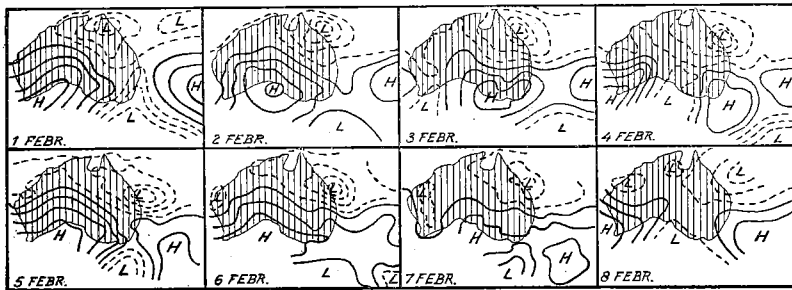
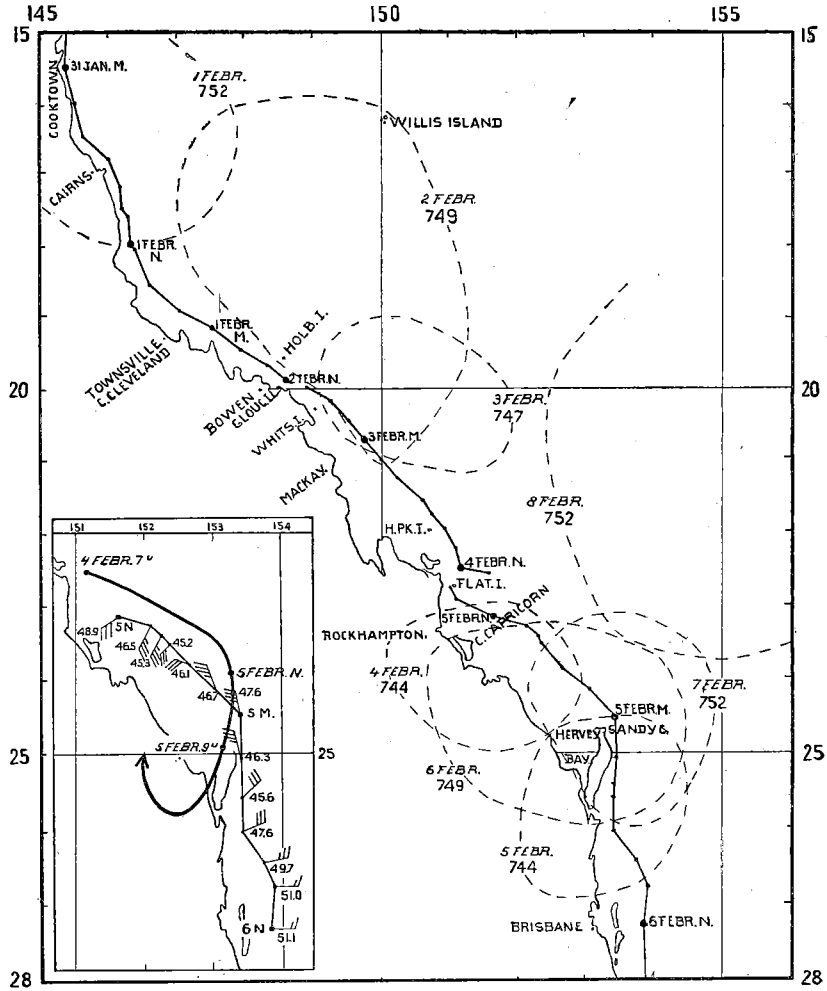
Het blijkt dat inderdaad enkele berichten minder juiste voorlichting hebben bevat en om onze verklaring te geven van de reden hoe dit gekomen kan zijn, schrijven we het navolgende, opdat de ondervinding, aan boord ss. „Nieuw-Holland” opgedaan, ten volle tot leering kan strekken aan anderen die zich mettertijd in de moeilijke positie geplaatst zien om te navigeren in de nabijheid van een cyclooncentrum.

Wij beginnen dan met nog eens mede te deelen, dat de nauwkeurigheid in de opgave van positie en bewegingsrichting van het cyclooncentrum vrijwel altijd approximatief is; niet slechts wanneer toevoegingen als „centre within 120 miles of...” en „moving probably...” zijn aangebracht, maar evenzeer wanneer dergelijke toelichting ontbreekt. Veel hangt af van de dichtheid van het net der waarnemingsposten, in het bijzonder of het centrum door waarnemingsposten (op het land, of door schepen) is ingesloten. In het laatste geval kan de betrouwbaarheid der waarschuwing hooger worden aangeslagen, maar ook alleen dan nog slechts voor wat betreft de ligging van het centrum. In het voorspellen van de bewegingsrichting — wat er dus in de naaste toekomst zal plaats vinden — schuilen nog allerlei factoren, waaromtrent degene, die de verwachting opstelt, nog allerminst zeker is. Zulks moet men op de brug voor oogen houden bij het lezen van het radiobericht met cycloonwaarschuwing; evenzeer als bij het onderwijs op de zeevaartscholen niet genoeg de aandacht er op kan worden gevestigd bij het beschouwen van cycloonbanen-kaarten waarop het centrum dag voor dag is aangegeven, dat deze punten niet anders zijn dan benaderde plaatsen van de positie van het centrum om een denkbeeld te geven van de *gemiddelde* baanrichting en de *gemiddelde* bewegingssnelheid.

Om dit te illustreeren werd er van afgezien om in de kaart op blz. 239 de baan van den cycloon op de gewone wijze te teekenen. In de hoofdkaart vindt men allereerst de trek van het ss. „Nieuw-Holland” door een volle lijn aangegeven, waarbij de posities van het schip om de 2 uur zijn afgezet. Verder vindt men op die kaart voor elken dag van 1 tot 8 Februari een isobaar geteekend als gestippelde gesloten kromme lijn. Dit zijn voor elken dag de isobaren van de laagste waarde welke geteekend waren op de uit Australië ontvangen weerkaarten en zij geven dus aan, dat het centrum



SS. „Nieuw-Holland” in een tropischen cycloon op Oostkust Australië,  
4 Februari 1931.



van den cycloon op het uur van de synoptische waarneming, d.i. 9 h v.m. Australischen tijd, zich binnen deze gesloten kromme lijnen bevond. (Men dient er aan te denken — en een teekenaar van weerkaarten zal zulks onmiddellijk beseffen — dat de nauwkeurigheid in ligging van een isobaar over zee nauw verband houdt met het beschikbare aantal scheepsberichten).

Op blz. 243 vindt men een afschrift van de telegrafische cycloon-waarschuwingen, welke zijn overgelegd bij het meteorologisch journaal van het ss. „Nieuw-Holland”. Uit Australië werd ontvangen een opgave van door het Weather Bureau Sydney uitgezonden waarschuwingen, aan de hand waarvan blijkt, dat de telegrammen nos. 22 en 45 correctie behoeven, zooals daarbij is aangegeven. Verifieering van den inhoud van de aan boord ss. „Nieuw-Holland” ontvangen waarschuwingen van andere zendstations is ons niet mogelijk; aangenomen wordt dat hierin geen seinfouten schuilten. Navigeerende in de nabijheid van een tropischen cycloon, zij men echter indachtig dat de radio-telegrafische ontvangst gebrekkig kan wezen <sup>1)</sup>.

Vergelijkt men de aan boord ontvangen cycloon-waarschuwingen met de in de kaart geteekende gesloten gestippelde krommen, waarbinnen elken dag ten 9 h v.m. Australischen tijd het cyclooncentrum moet hebben gelegen, dan blijkt — met uitzondering van de berichten 43, 44, 45, waarop zoo dadelijk wordt terug gekomen — een zeer goede overeenstemming te bestaan.

Wel zal het opvallen dat het gebied, waarbinnen het centrum gelegen moet zijn geweest, uitgebreid is; eveneens zal de opgegeven ligging van het centrum volgens de cycloonwaarschuwing vaag kunnen worden genoemd. Het is begrijpelijk dat men, navigeerende nabij het centrum van een cycloon, een nauwkeuriger ligging wenscht. Maar als de meteorologie niet bij machte is die te verstrekken, is een opgave van approximatieve ligging beter dan een oogenschijnlijk nauwkeurige opgave, welke niet vertrouwd kan worden. De eenige oplossing is om den algemeenen stelregel

<sup>1)</sup> De N.T.M. Radio-Holland bracht onlangs te onzer kennis het navolgende rapport van den telegrafist van het ss. „Calipso”.

Vrijdag, 11 September 1931, terwijl er een cycloon tamelijk dicht in onze nabijheid was, kwam het weerbericht van San Juan de Porto Rico van 04.00 G.M.T. op 2653 m niet door. De afstand bedroeg  $\pm$  200 mijl.

Het weerbericht van 16.00 G.M.T., denzelfden dag, en dat van de volgende paar dagen kwam evenmin door.

Zondag, 13 September, vroeg het ss. „Luna” mij naar het weerbericht, terwijl ik nog meer schepen om inlichtingen hoorde vragen.

Een bijzonderheid was, dat ik op 11 September van 04.15—04.40 op de 600 m geen enkel station hoorde, dat zich bevond in het gebied van den cycloon, terwijl de Amerikaansche stations zelfs abnormaal hard doorkwamen, veel en veel harder dan gewoonlijk op die hoogte.

te volgen en te trachten — indien de omstandigheden zulks toelaten — zoo ver mogelijk van het centrum van den gerapporteerden cycloon te blijven.

De cycloon beschreef met een bewegingsrichting naar het Zuidoosten aanvankelijk een baan, welke op de kust van Queensland niet ongewoon is. Vele cyclonen beschrijven daar toch min of meer parabolische banen met een buigpunt op  $20^\circ$  Z.; men moet zich voorstellen dat zij worden medegevoerd door een hooge bovenluchtstrooming, welke zich beweegt tegen de wijzers van een uurwerk in (Zuider halfrond), rond een gebied van hoogen druk in die hoogere niveaus, hetwelk voor Februari dan ter hoogte van de Nieuwe Hebriden moet zijn gelegen. De beweging naar het ZO. kwam op 5 Februari vrij plotseling tot staan en dit was zeer waarschijnlijk de oorzaak van de verkeerde prognose, vermeld in de telegrammen 43, (44), 45. De in telegram no. 43 genoemde positie „80 miles southeast from Sandy Cape” is blijkens de waarnemingen van ss. „Nieuw-Holland” verkeerd; de bewegingsrichting „ESE.” blijkt uit latere ligging van het centrum onjuist. De inhoud van telegram no. 44 kan goed geweest zijn, maar de daarin genoemde positie „approx. 150 miles east from C. Capricorn” is in elk geval niet in overeenstemming te brengen met die uit telegram no. 45 „southwest of Sandy Cape”. De bewegingsrichting genoemd in het laatste telegram „moving very slowly SE.-ward” blijkt ook onjuist te zijn geweest.

De oorzaak van het tot staan komen van de ZO.lijke bewegingsrichting van het centrum houdt zeer waarschijnlijk verband met een verplaatsing van een H.D. gebied over Zuid-Australië. Die verplaatsing is uit de kleine kaartjes op blz. 239 te volgen. In deze kaartjes — nageteekend van de Australische weerkaarten — werden de isobaren om de  $2\frac{1}{2}$  mm getrokken, die van 759 en daarboven vol, die beneden 759 gestreept (in het cyclooncentrum zijn duidelijkheidshalve enkele isobaren weggelaten). Op 1 Februari lag een kern van H.D. over ZW. Australië, welke zich oostwaarts bewoog en op 4 en 5 Februari beZO. Australië gelegen was <sup>1)</sup>. Aan de equatorzijde van dit H.D. gebied beweegt de lucht zich van Oost naar West en is dus tegengesteld aan de hooge luchtstrooming naar het ZO, waarin de cycloon zich bevond. Omstandigheden als: *tot* welk niveau het gebied van H.D. reikt, *in* welk niveau de ontstaansoorzaken van den cycloon moeten worden gezocht, alsmede intensiteit van zoowel den een als den

1) Men ziet met een tijdsverschil van ongeveer 3 dagen, eerst op 4, vervolgens op 8 Februari, nieuwe gebieden van H.D. over ZW. Australië verschijnen. Die kaartjes doen dan ook zien hoe op het Zuidelijk halfrond, op overeenkomstige wijze als op het Noordelijk halfrond maar in het algemeen tot op lagere breedte, H.D. gebieden afgewisseld door L.D. gebieden of V-vormige depressies (maar nu als  $\wedge$ ) zich in West-Oostelijke richting verplaatsen.

ander, beheerschen dan de vraag inhoever het H.D. gebied meer of minder invloed op de trekrichting van den cycloon zal hebben.

Nog wenschen wij gaarne een aanteekening te stellen bij de gevolgde navigatie, waartoe te beschouwen zijn 1°. het tijdvak tot 4 Februari 7h v.m. op welk tijdstip de cycloon over het ss. „Nieuw-Holland” trok, 2°. de navigatie op 5 Februari.

Over het eerste tijdvak kunnen wij kort zijn. Voor een schip dat zich bevindt in de Barrier op Z.lijken koers en dat ingelooopen wordt door een cycloon (in het onderhavige geval had deze een snelheid van ongeveer 7 zm/h) staat geen andere weg open dan te trachten het centrum zoover mogelijk vóór te blijven. Wanneer — zooals thans aan boord van ss. „Nieuw-Holland” — doorstoomen als gevolg van zicht niet mogelijk blijkt, bestaat er geen ander alternatief dan om den cycloon over zich heen te doen trekken.

Over de navigatie op 5 Februari het navolgende. Omstandigheden, buiten het gebied der navigatie liggende, zijn blijkbaar aanleiding geweest dat, nadat de cycloon gepasseerd was, op een vroeger tijdstip anker werd gelicht om de reis naar de bestemmingsplaats te vervolgen, dan oorspronkelijk in de bedoeling lag. Hiermede was het gevaar verbonden om nogmaals het cyclooncentrum te naderen. Wij hebben getracht uit de waarnemingen van ss. „Nieuw-Holland” op te maken hoe de onderlinge positie van schip t.o.v. centrum geweest is op 5 Februari. De tekening daarvan is in den linkerbenenhoek van de kaart te vinden. De baan van den cycloon moet de koerslijn hebben gekruist in den morgen van 5 Februari, waarna omstreeks den middag een neiging tot stationnair worden, met ombuiging om de Noord bestond. Zulks blijkt in overeenstemming met de positie van het centrum op 6 Februari en later volgens de groote kaart.

Achteraf beschouwd moet gezegd worden dat de gevolgde navigatie op 5 Februari niet alleen een volkomen succes was, maar ook dat — gezien het stationnair worden — het doorstoomen op dien datum de beste handelwijze blijkt te zijn geweest. Maar de gevolgde handelwijze is niet blindelings na te volgen, een ander maal zullen de intensiteit van den cycloon en de omstandigheden van luchtdrukverdeling verschillen met die op 5 Februari 1931 en mitsdien zullen dan ook de bewegingsrichting en snelheid van den cycloon anders zijn.

Ter beoordeeling van de intensiteit van dezen cycloon nu de navolgende gegevens. Het Weather Bureau Melbourne geeft als laagst waargenomen barometerstand 742 mm op 4 Februari op ongeveer 22° Z., 151° O. (ss. „Nieuw-Holland” 732.7) en de navolgende hoeveelheden gevallen regen:

## Cycloonwaarschuwingen ontvangen aan boord ss „Nieuw-Holland”.

| No.   | Zend-station.                       | Tijd van het bericht. | Tijd van ontvangst.  | Inhoud.                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11    | Townsville<br>Radio                 | ?                     | 1 Febr. 01.40 G.M.T. | Brisbane—Urgent.<br>Tropical disturbance moving across peninsular in eastern direction centre 9 a.m. near Cooktown. Not dangerous at present but may intensify in reaching ocean.                                                |
| 12/13 | Rockhampton<br>Willis Isl.<br>Radio | 1 Febr. 4.22 p.m.     | 1 Febr. 06.40 p.m.   | Small cyclone moderate intensity centred between Cairns and Willis Isl. moving south or southeast.                                                                                                                               |
| 16    | Willis Island                       | 1 Febr. 9.00 a.m.     | 1 Febr. 23.30        | Cyclonic centre passed to Northwest of Willis Island 3.30 a.m. 746.0 apparently moving south.                                                                                                                                    |
| 17    | Rockhampton<br>Radio                | ?                     | 2 Febr. 02.20 G.M.T. | Cyclone of considerable intensity centred approximately one hundred miles southwest from Willis Island nine a.m. to-day; apparently moving southeast, expected to cause heavy easterly weather south from Mackay, next 36 hours. |
| 19    | Townsville<br>Radio                 | 2 Febr. 3.00 p.m.     | 2 Febr. 08.20 G.M.T. | Cyclone centred approximately midway between Willis Island and Bowen apparently losing intensity strong southeasterly to easterly winds to gales Bowen to Tropic.                                                                |
| 21    | Brisbane<br>Radio                   | ?                     | 2 Febr. 11.20 G.M.T. | Cyclone centred 8 p.m. east from Cape Cleveland, approximately long. 150 considerable intensity, seems to be moving southeast or south-southeast.                                                                                |
| 22    | Sydney<br>Radio                     | 2 Febr. 3.00 p.m.     | 2 Febr. 12.30 G.M.T. | Cyclonic depression centred at nine a.m. between Willis Island and Mackay causing rough weather off Queensland coast and moving south (origineel bericht luidt: <i>southeastward</i> ).                                          |
| 25    | Rockhampton<br>Radio                | 3 Febr. 9.00 a.m.     | 3 Febr. 01.50 G.M.T. | Cyclone centred nine a.m. east from Bowen approximately long. 151 now apparently only moderate intensity and moving south-southeast.                                                                                             |
| 27    | Brisbane<br>Radio                   | ?                     | 3 Febr. 08.55 G.M.T. | Cyclone centred apparently 75 miles east from Mackay moving S. probably not dangerous.                                                                                                                                           |

| No. | Zend-station.       | Tijd van het bericht. | Tijd van ontvangst.  | Inhoud.                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29  | Brisbane<br>Radio   | 3 Febr. 8.00 p.m.     | 3 Febr. 11.30 G.M.T. | Cyclone centred 8 p.m. approximately 100 miles ESE. from Mackay apparently moving south-southeast or south intensity increasing.                                                                              |
| 34  | Townsville<br>Radio | 4 Febr. 9.00 a.m.     | 4 Febr. 06.00 G.M.T. | Cyclone centred at 9 a.m. approx. thirty miles north from Cape Capricorn apparently moving south, has considerable intensity.                                                                                 |
| 36  | Sydney<br>Radio     | ?                     | 4 Febr. 10.35 G.M.T. | Cyclone still centred off South Queensland coast causing strong south to east winds and rough seas extending to north coast of N. S. Wales.                                                                   |
| 37  | Brisbane<br>Radio   | ?                     | 4 Febr. 11.05 G.M.T. | Cyclone centre at 8 p.m. approx. 20 miles east from Cape Capricorn still very intense, now apparently moving southeast.                                                                                       |
| 40  | Brisbane<br>Radio   | 5 Febr. 9.00 a.m.     | 5 Febr. 02.00 G.M.T. | Cyclone centred 9 a.m. near Pinalba intensity still considerable apparently moving southeast.                                                                                                                 |
| 42  | Sydney<br>Radio     | ?                     | 5 Febr. 10.35 G.M.T. | Intense cyclone still centred near Hervey Bay on South Queensland coast moving slowly southward to the north coast of N.S. Wales.                                                                             |
| 43  | Brisbane<br>Radio   | 5 Febr. 3.00 p.m.     | 5 Febr. 12.00 G.M.T. | Cyclone centred approx. 80 miles southeast from Sandy Cape, now losing intensity, apparently moving ESE.                                                                                                      |
| 44  | Brisbane<br>Radio   | 6 Febr. 9.00 a.m.     | 6 Febr. 02.40 G.M.T. | Cyclone centred 9 a.m. approx. 150 miles east from Cape Capricorn slight intensity, probably moving N. or NE.                                                                                                 |
| 45  | Sydney<br>Radio     | 6 Febr. 3.00 p.m.     | 6 Febr. 06.45 G.M.T. | Cyclone still located off South Queensland coast centred to SE. (origineel bericht luidt: southwest) of Sandy Cape and moving very slowly SE.-ward but has moderated slightly in intensity, but still severe. |
| 46  | Sydney<br>Radio     | 7 Febr. 9.00 p.m.     | 7 Febr. 10.44 G.M.T. | Cyclone now apparently moving eastwards and decreasing in intensity, centred at 9 a.m. approx. near tropics long. 155 degr.                                                                                   |
| 48  | Melbourne<br>Radio  | ?                     | 8 Febr. 11.05 G.M.T. | Cyclonic depression centred lat. 23, long. 159 causing disturbed weather between New Caledonia and central eastern coast of continent with strong squally south-easterlies.                                   |

2 Februari: Babinda 462 mm; 5 Februari: Inskip Point 447, Maleny 374, Bundaberg 372, Maryborough 360 mm; 6 Februari: Caboolture 418, Southport 426, Nerang 401 mm. Deze hoeveelheden zijn waarschijnlijk gevallen op den vorigen dag en op de hierbovengenoemde data afgetapt. Dat bij dergelijke hoeveelheden regen groote overstromingen zich hebben voorgedaan, laat zich gemakkelijk denken.

H. K.

---









