

KONINKLIJK NEDERLANDSCH METEOROLOGISCH INSTITUUT.

N^o. 102.

MEDEDEELINGEN

— EN —

VERHANDELINGEN.

21.

P. H. Gallé. Cyclonen in de Arabische Zee.

UTRECHT,
KEMINK & ZOON,
1916.

1. Inleiding.

Hoewel cyclonen in de Arabische Zee betrekkelijk zeldzaam zijn — volgens vroegere statistieken zou er in 3.5 jaar gemiddeld 1 voorkomen — kunnen zij voor de scheepvaart zeer hinderlijk worden, indien de cycloonbaan samenvalt met of in de nabijheid ligt van den trek der uit- en thuisvarende schepen.

Bijzonder gevaarlijk worden zij, wanneer zij de Golf van Aden inloopen, zooals de beruchte Aden-cycloon (31 Mei—3 Juni 1885) deed, omdat hier behoorlijke ruimte om te manoeuvreeren ontbreekt.

Aangezien de vaart onder Nederlandsche vlag in het zuidelijk deel van de Arabische Zee belangrijk is en het bekende werk van DALLAS¹⁾ geschreven werd vóór de stoomvaart op Oost-Azië, den Archipel en Australië haar groote vlucht nam, waardoor een beter inzicht werd verkregen in de weersomstandigheden van dat zuidelijke gedeelte, kwam het ons gewenscht voor, nu een herdruk van „Cyclone in the Arabian Sea Oct. 26th—Nov. 4th”²⁾ noodig bleek, hiervoor een uitgebreider overzicht „Cyclonen in de Arabische Zee” samen te stellen.

Uit deze bewerking zal blijken, dat het aantal cyclonen grooter is, dan de vroegere statistiek deed verwachten.

Dit is geheel te verklaren. Door de groote toename van het verkeer is het bijna onmogelijk geworden, dat in de Arabische Zee een cycloon zou kunnen voorkomen, waarvan geen enkel bericht werd ontvangen; vroeger was dit anders en eene statistiek, welke over de

1) W. L. DALLAS. Cyclone Memoirs Part. IV. Arabian Sea. An Inquiry into the Nature and Course of Storms in the Arabian Sea from 1648 to 1889. Calcutta 1891.

2) Kon. Ned. Meteor. Instituut No. 102. Mededeelingen en Verhandelingen 5. P. II. GALLÉ. Cyclone in the Arabian Sea Oct. 26th—Nov. 4th. Utrecht 1907.

jaren 1648—1889 loopt, omvat tijdvakken waarin het verkeer zich dusdanig heeft gewijzigd, dat men zeer voorzichtig moet zijn met het maken van gevolgtrekkingen steunend op gemiddelde gegevens, over het geheele tijdvak berekend.

2. Jaarlijksche gang der cycloofrequentie.

Het onderzoek dat de jaren 1648—1915 omvat brengt ons tot de volgende cijfers:

Cyclonen	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Aantal	4	0	2	9	11	17	1	0	1	9	17	4
In %	5	0	3	12	15	23	1	0	1	12	23	5

Het geheele aantal cyclonen in dat tijdvak waargenomen was dus 75, waaruit zou volgen dat eens in de drie en een half jaar een cycloon voorgekomen is. Vangen wij echter in het jaar 1840 met deze statistiek aan, dan komen wij tot de volgende verdeling;

Cyclonen	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Aantal	2	0	2	3	6	9	1	0	0	6	8	1
In %	5	0	5	8	16	23	3	0	0	16	21	3

en hieruit zien wij, dat de jaarlijksche gang in hoofdzaak onveranderd is gebleven, maar dat het totaal nu 38 bedraagt, zoodat eens in de twee jaar een cycloon is waargenomen. Volgens tabellen voorkomende op den rug der „Monatskarte für den Indischen Ozean” zou men in de Arabische Zee op één cycloon per jaar moeten rekenen; een en ander toont voldoende aan dat de statistiek vanaf het jaar 1648 niet geschikt is om er *absolute* gegevens uit af te leiden.

In de Golf van Bengalen, de Chineesche Zee en in den Zuidelijken

Indischen Oceaan wordt de cycloonfrequentie aangegeven door de volgende getallen :

Cyclonen in %	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
G. v. Bengalen	2	0	2	8	18	8	3	3	5	27	16	8
Chin. Zee . . .	0	0	0	2	4	10	19	18	23	13	9	2
Z. I. Oceaan . .	22	17	18	16	6	1	1	0	0	2	7	10

Ten einde toevallige omstandigheden uit de gegeven tabellen te elimineeren werden bovenstaande maandgemiddelden afgerond; voor Januari werd genomen $\frac{1}{3}$ (D. + J. + F.) enz., het resultaat volgt hier onder:

Cyclonen in %	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Arabische Zee .	3	3	4	10	16	14	9	1	5	12	13	10
G. v. Bengalen	3	1	3	9	12	10	5	3	12	16	17	9
Chin. Zee . . .	1	0	1	2	5	11	15	20	18	15	8	4
Z. I. Oceaan . .	16	19	17	13	8	3	1	0	1	3	6	13

In de Arabische Zee zoowel als in de Golf van Bengalen zien wij twee maxima en minima met een onderling tijdsverschil van een half jaar; een verschijnsel dat nergens anders voorkomt, ook niet in de Chineesche Zee, waar het moessonverschijnsel door dezelfde oorzaken in het leven wordt geroepen en minstens even krachtig optreedt als in de Arabische Zee en in de Golf van Bengalen.

Verder blijkt dat de cycloonfrequentie in de Chineesche Zee en in den Z. I. Oceaan één maximum en minimum vertoont met een half jaar tijdsverschil, terwijl het maximum en minimum in de Chineesche Zee samenvallen met het minimum en maximum in den Z. I. Oceaan.

Wij dienen dus eene verklaring te zoeken voor de tegenstellingen in de cycloonfrequentie zooals die waargenomen zijn:

a. In de Arabische Zee en de Golf van Bengalen eenczijds en in de Chinesche Zee anderzijds.

b. In de Chinesche Zee en in den Z. I. Oceaan.

Voor de onder *a.* genoemde tegenstelling vinden wij eene verklaring in de algemeene luchtdrukverdeeling in verband met de geografische ligging.

Zooals bekend is, gaan de gebieden van Noordoost- en Zuidwestmoesson of van Noordwestmoesson en Zuidoostpassaat niet onmiddellijk in elkander over; zij zijn gescheiden door een langgerekt gebied van lage luchtdrukking.

Voor al in de eigenlijke kentermaanden is dit gebied duidelijk ontwikkeld. In dergelijke gebieden van lage luchtdrukking ontstaat en verdwijnt dikwijls meer dan één kleine wervel, totdat op een zeker oogenblik de bestaansvoorwaarden zoo gunstig zijn, dat uit den kleinen wervel de groote cycloon geboren wordt. Dit gebied van lage luchtdrukking en veranderlijke winden verplaatst zich binnen de keerkringen en volgt daarbij de zon. Indien men de meteorologische gegevens van schepen en kuststations in kaart brengt op dagen dat een cycloon bezig is zich te vormen, dan is het zoo goed als zeker dat dit typische gebied is aan te wijzen. In de algemeene maand-isobarenkaarten komt het minder duidelijk te voorschijn; op deze kaarten vindt men in de cycloonmaanden groote gebieden met kleine gradiënten, waarin atmosferische storingen gemakkelijker ontstaan dan in gebieden met groote gradiënten.

In de maanden December, Januari, Februari en Maart ligt het langgerekte en flink ontwikkelde gebied van lage luchtdrukking in den Indischen Oceaan bezuiden den equator, het strekt zich tot 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 Chinesche Zee heerscht een vrij groote Noord-Zuid gerichte gradiënt, de Noordoostmoesson komt tot volle ontwikkeling; cyclonen zijn in de drie zeeën zoo goed als onbekend.

Na Maart trekt het gebied van lage luchtdrukking noordwaarts

en passeert daarbij eerst eene 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 hooge luchtdrukking 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 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 ver naar het Oosten ligt, en het permanente hoogedrukgebied van den Stillen Oceaan. De cycloonfrequentie 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 naar het Zuidwesten en wordt dieper, het permanente gebied van hooge luchtdrukking van den Z. I. Oceaan neemt in beteekenis en omvang toe; Zuid-Noord gerichte, steeds sterker wordende gradiënten heerschen over de Arabische Zee en Golf van Bengalen, waarvan een flink doorstaande Zuidwestmoessoen het gevolg is. De cycloonfrequentie neemt snel af na Mei.

In de Chineesche Zee daarentegen wordt de algemeene gradiënt vlakker; de kern van het continentale lagedrukgebied verplaatst zich naar het Zuidwesten, het oceanische hoogedrukgebied neemt in beteekenis af, het luchtdrukverval wordt kleiner; de cycloonfrequentie kan dus toenemen en gaat hiermede door tot September. Alsdan ligt een afzonderlijke vlakke kern van lage luchtdrukking over de Philipijnen en het westelijk deel van den Stillen Oceaan, terwijl geen hoogedrukgebieden van beteekenis eenig luchtdrukverschil kunnen veroorzaken. Na September wijzigt de toestand zich snel. Het Aziatisch hoogedrukgebied ontwikkelt zich ter plaatse waar eerst de depressie lag, in de Arabische Zee en Golf van Bengalen zien wij het gebied van lage luchtdrukking ontstaan terwijl het permanente hoogedrukgebied van den Indischen Oceaan afneemt. De luchtdrukverschillen worden klein, de cycloonfrequentie neemt toe, totdat door de ontwikkeling van het continentale gebied van hooge drukking en het gebied van lage luchtdrukking boven den Indischen Oceaan de Noord-Zuid gerichte gradiënt

wederom sterk genoeg wordt om de cycloofrequentie in November een tweede maximum te doen passeeren.

In de Chineesche Zee daarentegen komen onder invloed van het continentale gebied van hooge luchtdrukking en het oceanisch gebied van lage luchtdrukking in het Noorden, de Australische depressie in het Zuiden, gelijkmatig gerichte en behoorlijk groote gradiënten voor, waardoor dus de cycloofrequentie tot een minimum moet afnemen, zooals dan ook tusschen Januari en Februari geschiedt. De genoemde gebieden van hooge en lage luchtdrukking hebben in Januari hunne grootste ontwikkeling bereikt en de beschreven jaarlijksche kringloop vangt op nieuw aan.

Het karakter van binnensee, dat de Golf van Bengalen en Arabische Zee vertoonen, is met de luchtdrukverdeeling op het Aziatisch continent en in den Z. I. Oceaan als oorzaak op te vatten van die eigenaardige halfjaarlijksche periode.

De tegenstelling tusschen de cycloofrequentie in de Chineesche Zee en den Z. I. Oceaan vindt haar oorzaak in de ligging van het tropische gebied van lage luchtdrukking, hetwelk zooals reeds gezegd werd de zon volgt. De jaarlijksche gang van luchtdrukking, temperatuur van de lucht en van het zee water en zeer waarschijnlijk ook van de betrekkelijke vochtigheid houden nauw verband met den zonnestand en uit onderstaande tabel zoude men wel opmaken dat er verband bestaat tusschen de zooveen genoemde elementen en de cycloofrequentie.

Maand.	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Cycl. freq. . . .	16	19	17	13	8	3	1	0	1	3	6	13
Luchtdruk *) . .	61.0	0.7	1.3	2.7	3.4	5.6	6.6	7.4	7.1	5.3	3.5	1.6
Temp. Lucht. . .	25.1	5.5	5.0	4.1	2.9	1.3	0.8	0.6	0.9	1.8	3.0	4.1
Temp. Water . .	24.9	5.5	5.4	4.7	3.5	2.4	1.6	0.8	1.2	1.8	3.0	4.1

*) Herleid tot zeespiegel, 0° C., 45° breedte.

De cycloonfrequentie geldt meer in het bijzonder voor de Mauritius-cyclonen; de gegevens omtrent luchtdrukking en temperatuur gelden voor het vak 24° — 27° Z.B. en 54° — 57° O.L.

3. Kenteekenen voor het ontstaan of bestaan van een cycloon.

Abnormale windrichting. In het voorgaande hoofdstuk werd medegedeeld, dat in de maanden met grootste cycloonfrequentie de algemeene gradiënt klein is. In zoo'n gebied met — in het algemeen — kleinen gradiënt kan tijdelijk en plaatselijk een gradiënt bestaan, waarvan de richting niet in overeenstemming is met, of tegengesteld is aan de algemeene gradiëntrichting. Het gevolg hiervan is eene windrichting niet in overeenstemming met de voor den tijd van het jaar overheerschende. Op plaatsen waar men in Mei en Juni Zuidwestelijke wind zoude verwachten, te voorschijn geroepen door een noordelijke gradiëntrichting, kan het dan voorkomen dat de gradiëntrichting oostelijk tot zuidoostelijk wordt waarmede een Noordwestelijke tot Noordelijke wind gepaard gaat en het zijn juist die Noordelijke winden, waarop DALLAS sterk de aandacht vestigt.

Luchtdrukking De besproken abnormale gradiëntrichting wordt beneden normaal. veroorzaakt door eene abnormale luchtdrukverdeling in het beschouwde oceaangedeelte, als gevolg hiervan nemen wij waar dat de barometerstand niet met den normalen overeenstemt. Hoe men kan vaststellen in welke richting en hoeveel de bestaande luchtdrukking ten opzichte van het algemeene gemiddelde afwijkt, wordt o. a. in den Atlas van den Indischen Oceaan Juni, Juli, Augustus 1856—1908 uitvoerig besproken ¹⁾.

Een eenvoudig middel bestaat hierin, dat men de gecorrigeerde barometerstanden aan het einde van iedere wacht vergelijkt met die van 24, 48 en 72 uur vroeger.

1) Kon. Ned. Meteor. Instituut No. 104.
Oceanografische en Meteorologische Waarnemingen in den Indischen Oceaan. Juni, Juli, Augustus 1856—1908. Utrecht 1911.

Als voorbeeld kiezen wij de volgende reeks gecorrigeerde standen, afkomstig van het $\frac{3}{8}$ Solo (journaal 5364), hetwelk in October 1906 een cycloon achteropliep in de Arabische Zee.

Datum	26 October	27	28	29	30
Afgelegde weg	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.	758.9	759.1	758.5	755.7	754.3
8 a. m.	760.4	759.4	759.8	758.1	753.3
M. D.	759.4	759.1	759.4	757.0	750.6
4 p. m.	758.3	757.9	757.6	755.9	752.6
8 p. m.	759.0	759.4	758.5	757.6	756.9
	759.3	759.1	758.8	756.9	754.0

Vóór 30 October ondervond men geen slecht weér, wel daalde de barometer voortdurend terwijl de dagelijksche gang waarneembaar bleef. Zuidelijke tot Westzuidwestelijke wind werd waargenomen en deining, welke uit een hemelstreek kwam, rechts van de windrichting, indien men zich denkt met het gezicht in den wind te staan.

Naast de methodes waarnaar hierboven werd verwezen om te onderzoeken in welke richting en hoeveel de luchtdrukking van het gemiddelde afwijkt, is de volgende werkwijze nog aan te bevelen.

De Solo stoomt 26 October van 8°39' N.—72°5' O. naar 9°39' N.—68°55' O.; volgens kaart 15 van den Atlas van den Indischen Oceaan September, October, November 1856—1914 bedraagt de gemiddelde barometerstand voor October in dat gebied $\frac{1}{12}$ (60.4 + 59.4 + 60.2 + 59.1 + 60.0 + 59.7 + 59.6 + 58.1 + 60.1 + 60.0 + 59.8 + 59.8) = 59.7; voor November volgens kaart 16, $\frac{1}{12}$ (60.5 + 61.3 + 60.1 + 59.4 + 60.4 + 60.5 + 59.7 + 60.0 + 60.4 + 60.2 + 60.2 + 60.0) = 60.2.

Voor 26 October dienen wij dus als normaal te beschouwen $\frac{1}{2}$ ($59.7 + 60.2$) = 760.0; voor 27, 28, 29 en 30 October vinden wij in de afgestoomde gebieden achtereenvolgens 760.3, 760.5, 760.6 en 760.8. De barometer stond dus voortdurend beneden normaal en achtereenvolgens 0.7, 1.2, 1.7, 3.7 en 6.8 m.m.; 30 October stoomde het schip tot in het eigenlijke cycloongebied. In dit geval was dit zeer gemakkelijk te voorkomen geweest. De richting van de cycloonbaan is in deze streken benoorden het Westen; de gemiddelde windrichting was 28 en 29 October krimpens van Zuidwest naar Zuid, de peiling van het centrum dat men opliep was dus ongeveer westnoordwest geworden en een half etmaal stoomen naar het Zuidwesten had het schip aan de veilige zijde van het centrum gebracht.

Meer nog dan de dagelijksche gang, die ook in het hier besproken geval laat waarschuwde, verschaft de juiste kennis van de absolute luchtdrukking en het doelmatig gebruik van die kennis, den zeeman duidelijke aanwijzingen, of hij al of niet eene atmosferische storing nadert.

Dag. gang van de luchtdrukking. In het hier behandelde geval was op 29 October, toen er geen twijfel meer bestond, dat men een cycloongebied achteroliep, de dagelijksche gang van de luchtdrukking nog duidelijk waarneembaar.

Indien men aan boord beschikt over goede isobarenkaarten of tabelwerken is naar onze meening de aanwijzing, die de afwijkingen der waargenomen luchtdrukking ten opzichte van het algemeen gemiddelde geven, van veel grooter waarde dan het al of niet ongestoord blijven van den dagelijkschen gang.

Voor den Indischen Oceaan heeft de Nederlandsche scheepvaart in de door het Instituut uitgegeven atlanten en tabelwerken een werk, waaruit het algemeen luchtdrukgemiddelde met groote nauwkeurigheid kan worden afgeleid; bij gebruik van de gegevens uit het tabelwerk bedenke men, dat daarbij de breedtecorrectie is toegepast. Dat de juiste kennis van de absolute luchtdrukking in cycloonstreken zoo'n waardevol gegeven is, wordt aan boord nog niet altijd voldoende ingezien. De hulpmiddelen waarmee de aanwijzingen van den barometer gecontroleerd kunnen worden zijn eenvoudig; zij zijn, voorzoover

het verblijf hier te lande betreft, te vinden in de Voorschriften voor het bijhouden van het Meteorologisch journaal.

Ter bevoegder plaatse is voorgesteld om aan de beide ingangen van het Suez- en Panamakanaal door een of ander seinmiddel den gecorrigeerden barometerstand voortdurend bekend te maken. Deze voorstellen zijn vóór den oorlog in overweging genomen en zouden, indien tot uitvoering besloten was, den zeevarende kort vóór het stoomen naar oceaangebieden waar cyclonen heerschen in de gelegenheid gesteld hebben zijn barometer te vergelijken.

Bewolking. Het voorkomen van cirrus, cirro-stratus, cirro-cumulus en halo-verschijnselen, kan met de bewegingsrichting en de peiling van het zoogenaamde radiatiepunt dier wolken bruikbare aanwijzingen verschaffen. Het zware wolkendak (bar of the cyclone), dat het binnenste deel van den cycloon overwelft kan dikwijls op groote afstanden worden waargenomen.

Regenval, buiigheid, Abnormaal aanhoudende en zware regenval, weerlicht, groot en buiigheid, veel en aanhoudend weerlicht alsmede scherp zicht. een buitengewoon groot en scherp zicht, eigenaardige en hel gekleurde hemel bij zonsopkomst en ondergang worden dikwijls waargenomen.

Deining. Indien men de cycloonlitteratuur naslaat, valt het op dat vooral bij de typhoons der Chineesche Zee veel over deining wordt gesproken en meer in het bijzonder over de *Oostelijke* deining. Dit is natuurlijk geen toeval en het komt ons voor dat men in het volgende eene goede verklaring vindt voor het ontstaan van die bepaald hooge en zware Oostelijke deining.

De cyclonen, typhoons en orkanen hebben eene parabolische baan, aanvankelijk is op Noorderbreedte de baanrichting ongeveer west-noordwest. Nemen wij nu eenvoudigheidshalve een cirkelvormig stormgebied aan en verdeelen dit in quadranten; een Noordkwadrant van Noordwest tot Noordoost, een Oostkwadrant van Noordoost tot Zuidoost etc.

In dat Noordkwadrant is de wind tusschen Oostzuidoost en Noord-

noordoost, bij een zich naar het Westnoordwesten verplaatsende typhoon is ten westen van het Noordkwadrant een breede strook aan te wijzen waarin de Zuidoostelijke en Noordoostelijke deininggolven voortdurend uit dezelfde richting komen; iets dergelijks vindt bij het Zuidkwadrant plaats, maar nu komt de deining uit westelijke richtingen. Indien echter de positie van het schip gunstig was voor het waarnemen dier Westelijke deining afkomstig van het Zuidkwadrant, is de waarneming ook herhaaldelijk geschied. Het West- en Oostkwadrant kunnen niet zulke machtige verschijnselen veroorzaken, omdat zich hier de toestand ieder oogenblik wijzigt. Die Oostelijke deining wordt in de Chineesche Zee meer opgemerkt zoowel door de drukke kustvaart, als door het grootscheepsch verkeer langs die kusten en is daardoor van grootere bekendheid dan de Westelijke deining, welke bovendien zwakker moet zijn omdat ze zich door een verstoord gebied moet voortplanten.

Hoe staat het nu met die deining bij de cyclonen in de Arabische Zee?

De waarnemingen zijn daar in overeenstemming met bovenstaande opvattingen.

Zoowel bij de Aden-cycloon 30 Mei 1885, als bij die van 23 October 1906, toen de baanrichting over een groot gebied westelijk was, werd op een strook ten westen van de baan deining waargenomen uit Oostzuidoost tot Oostnoordoost. Bij den Aden-cycloon wordt in verscheiden rapporten de nadruk op die Oostelijke deining gelegd en dit is duidelijk omdat toen meerdere schepen met Oostelijken koers recht tegen den cycloon instoomden; bij den cycloon van October 1906 verkeerde de Fransche kruiser L'Alger in deze positie en des namiddags van den 27^{sten} October nam men bij zwakke tot matige Noordnoordwestelijke wind eene Oostelijke deining waar, die binnen het etmaal tot eene hooge deining toenam. De peiling en afstand van het centrum was toen N. 93° O. 840 mijl.

4. Cycloonbanen.

Voor de maanden April, Mei, Juni, October, November en December zijn de banen van eenige zware cyclonen geteekend. In April,

Mei en Juni blijkt de baan eene groote neiging te bezitten naar het Noordwesten om te buigen; in November zien wij daarentegen veel cyclonen naar het Noordoosten trekken, vooral op eenigszins hooge breedte.

Een en ander houdt verband met de ligging van het gebied van hooge luchtdrukking.

Ten slotte zal de cycloon van 18 October—4 November 1906 een punt van nadere bespreking uitmaken.

5. Cycloon van 18 October—4 November 1906.

Het waarnemingsmateriaal werd verkregen uit:
Waarnemings- Monthly Weather Review Calcutta Oct. 1906.
materiaal. Indian Daily Weather Report Oct. 1906.

De meteorologische journalen van 10 Nederlandsche, en afschriften van journalen van 24 Duitsche en Engelsche stoomschepen, op bereidwillige wijze verstrekt door de Deutsche Seewarte en het Meteorological Office.

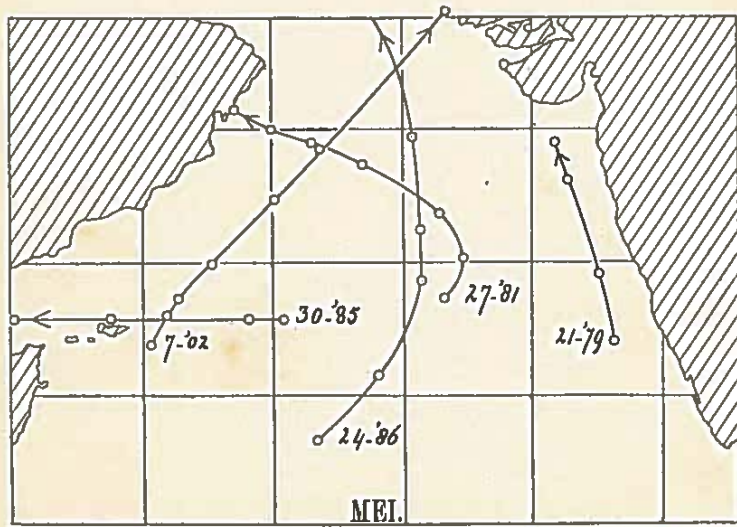
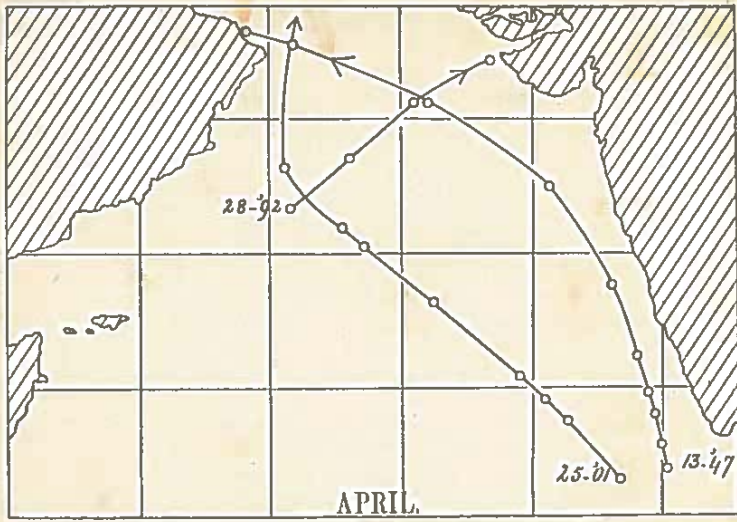
Waarnemingen verricht aan boord van den Franschen kruiser L'Alger en gepubliceerd in Annales Hydrographiques 1906.

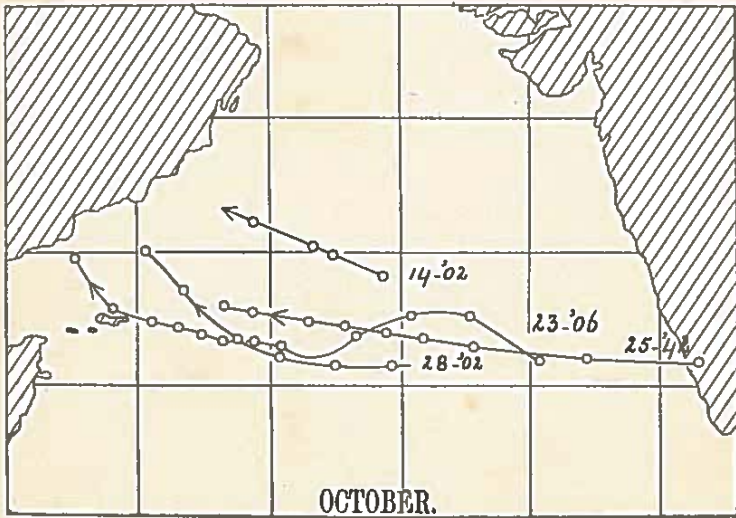
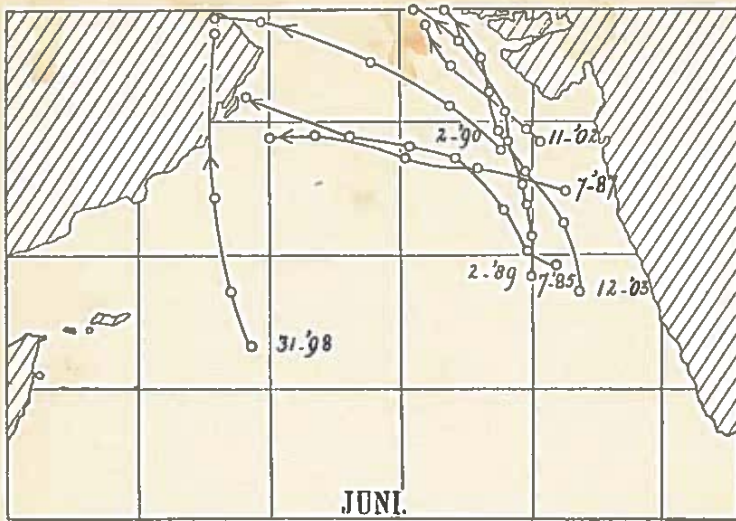
Ontstaan en Den 15den October ligt een zeer vlakke depressie,
ontwikkeling die zich in westelijke richting uitbreidt, over de Golf
van den cycloon. van Bengalen; 18 October heeft deze depressie de Arabische Zee bereikt en tusschen 18 en 22 October ontwikkelt zich uit deze depressie, tusschen de gebieden van den Noordoost- en Zuidwestmoesson, de reeds genoemde voor, trog of het langgerekte gebied van lage luchtdrukking.

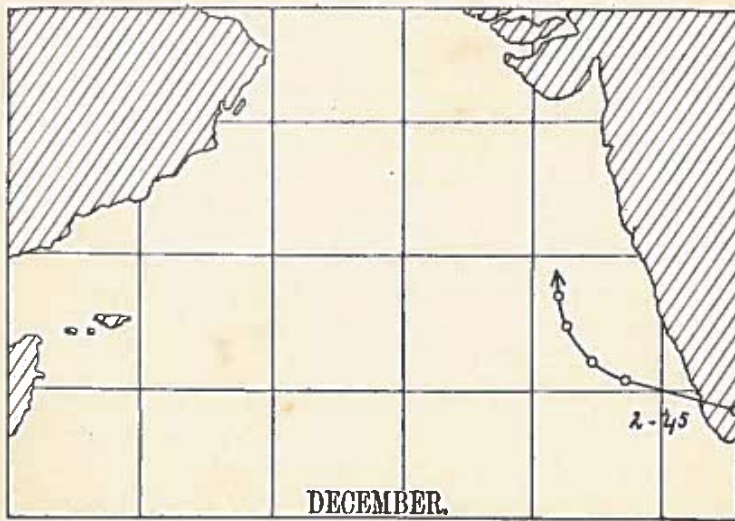
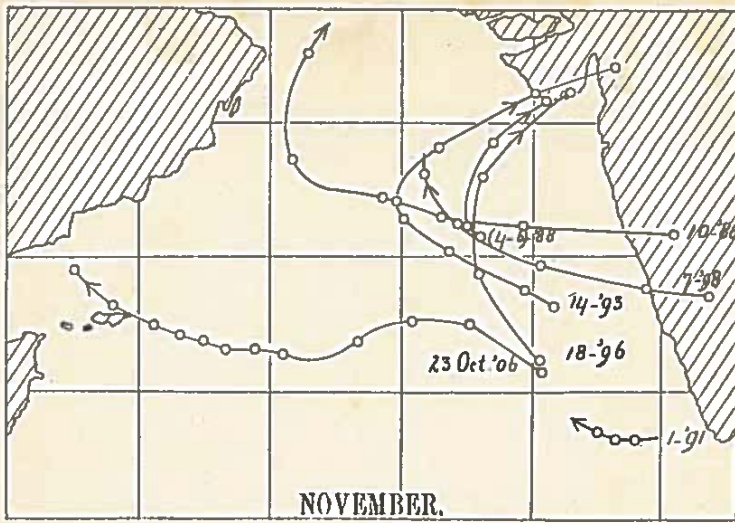
In ons geval strekte dit gebied zich tusschen 12 en 14° N.B. uit vanaf Voor-Indië tot 60° O.L. De stations op de zuidwestkust van Voor-Indië vermelden in deze dagen voortdurend Zuidoostelijken wind (lage druk in het Westen), bewolkten tot zwaarbewolkten hemel en iederen dag regen- of onweersbuien.

Behalve in het zuidelijke deel van het schiereiland waar het van 18—31 October buitengewoon koel was, heerschten in Voor-Indië normale weersomstandigheden.

In de Golf van Bengalen heerschten normale weersomstandigheden,







gedurende genoemde 14 dagen kwam een cycloon van matige kracht voor. Deze cycloon ontstond in de omgeving der Andamanen op 21 October en verdween 31 October op ongeveer 18° N. en 84° O. tusschen Waltair en Gogalpur.

Het eenigszins schaarsche waarnemingsmateriaal van deze dagen uit de Arabische zee is onderling goed overeenstemmend; buig weér uit Noordwest en Zuidwest, donderbuien, St. Elmusvuur, zware regens en wolkbreuken, veranderlijke wind, scherp zicht en halo-verschijnselen worden gerapporteerd.

Het stoomschip Malacca ondervindt stoomende van 11° N. en 70° O. naar 11° N. en 63° O. 40 uur aanhoudenden zwaren regen, de Koning Willem II gedurende 15 uur harden regen.

Zooals reeds werd medegedeeld kunnen in een dergelijk gebied waar de weersomstandigheden labiel zijn, kleine wervels worden ontmoet; dit was ook thans het geval; 19 en 22 October 8^u v. m. werd een centrum waargenomen op 8° N.— 76° O. en 13° N.— 67° O.

Het is niet waarschijnlijk dat wij hier met denzelfden wervel te maken hebben, het groote verschil in plaats doet ons besluiten om hier twee verschillende centra te zien.

Den 21^{sten} October worden op $10^{\circ}.5$ N. — 59° O. en $11^{\circ}.5$ N. — 53° O. de eerste Cirrus waargenomen; de as der wolkenbanden was naar het Oosten en Oostnoordoosten gericht; de verschijnselen die op het bestaan eener cyclonale storing wijzen zijn krachtiger en duidelijker geworden en 23 October rapporteert het Duitsche stoomschip Gneisenau slecht weer en een ruwe zee in 9° N.— 69° O.

Het is opvallend dat op de Indische kuststations de weersomstandigheden niet van dien aard geweest zijn, dat het bestaan van een cycloon in het Westen er uit kon worden afgeleid.

Wel vermeldt het Indian Daily Weather Report dat eene atmosferische storing over de Arabische Zee lag, maar omtrent den aard en de intensiteit dier storing bleef men in het onzekere verkeerden.

Eind October en begin November 1888 kwamen dezelfde weersomstandigheden in de Arabische Zee voor, toen kwam ook ongeveer terzelfder plaatse een cycloon tot ontwikkeling; 31 October was reeds eene atmosferische storing bemerkbaar, toch duurde het tot 6 November voor dat men van een cycloon kon spreken.

Deze had een meer Noordelijke baan (C. M. III p. 216), terwijl ook de oorsprong ergens anders gezocht moet worden.

Volgens C. M. III p. 280 komt het in de maanden October, November en December meermalen voor, dat van cyclonen, welke zich uit de Golf van Bengalen naar het Westen bewegen, de benedenhelft te niet gaat door onvoldoenden toevoer van waterdamp, zoodra zij boven land zijn gekomen. De bovenhelft vervolgt zijn weg en indien deze boven een gestoord gebied komt, zooals in de Arabische Zee aanwezig was, kan spoedig een geduchte cycloon ontstaan.

Zulks was in 1888 het geval; in 1906 beschikken wij niet over berichten of aanwijzingen waaruit blijkt dat vanuit de Golf van Bengalen een cycloon naar het Westen zoude zijn getrokken.

De nieuwe theoriën omtrent het ontstaan van depressies stemmen voldoende overeen met de hierboven vermelde inzichten.

Cycloonbaan. Vanaf 23 October is de baan van den cycloon geteekend; uit de kaartjes blijkt dat de baanrichting ongeveer westelijk was en dat de intensiteit van den cycloon langzaam toenam tot 30 October, 1 November scheen het alsof de cycloon opvulde, 2 November werden de cycloonverschijnselen sterker, terwijl tusschen 8^u v.m. en 8^u n.m. van den 3^{den} November de cycloon ten noorden van Socotra verdween; van hier ontvingen wij althans de laatste waarnemingen die op eene depressie wezen.

Richting van deining- en windgolven en wolkendrift. Na hetgeen reeds omtrent de deining is medegedeeld kan hier volstaan worden met er op te wijzen dat in het algemeen de deininggolven uit een richting kwamen 2 à 4 streken meer naar rechts dan die van de windgolven, hetzelfde was het geval met de richting van waaruit de wolken uit de benedenlagen dreven en de windrichting aan het oppervlak der zee.

De Oostelijke deining werd door den franschen kruiser L'Alger op 800 mijl ten westen van den cycloon ondervonden, de Zuidwestelijke deining ten oosten tot bij aankomst in Colombo.

Hooge en lage bewolking, regenval en windkracht rond het centrum. Onderstaande tabel, toont vooral in de afstanden waarop cirrus zichtbaar waren, het sterker worden en afnemen van den cycloon aan.

Datum S. v.m.	C I R R U S.		Zwaar bewolkte lucht (8-10) met regen, peilingen en afstand van het centrum.	Harde wind groter dan 6 Beaufort, afst. centrum.
	Dritt uit	Peiling en afst. centrum.		
22 Oct.	ONO	ONO 240 mijl		
23 "			NNO 120 mijl	120 mijl
24 "	OZO	OZO 360 "	NO 240 "	240 "
" "	—	NO 300 "	—	—
25 "	ONO	O t N 660 "	NNO 180 "	180 "
" "	O	O 760 "	—	—
" "	—	O t N 420 "	—	—
26 "	—	O 780 "	NNW—NNO 180 "	180 "
27 "	—	O 804 "	NW—ONO 180 "	180 "
" "	—	NNO 100 "	—	—
28 "	—	O 500 "	—	—
" "	—	ONO 240 "	WNW 240 "	270 "
29 "	—	—	O 180 "	180 "
" "	OZO	O 360 "	WNW—NNO 180 "	180 "
30 "	NO	ZO 240 "	WNW—NNO 240 "	240 "
" "	NO	ONO 180 "	—	—
31 "	—	—	NNW—OZO 240 "	240 "
1 Nov.	—	ONO 180 "	WZW—NNO 120 "	150 "
2 "	—	—	ZW 60 "	60 "
3 "	—	—	NNW 240 "	240 "

Regenval. Deze was het zwaarste in het Zuid- en Oostkwadrant van het stormveld; maar ook voor dat de eigenlijke cycloon gevormd was kwamen zware en aanhoudende regens voor.

Dagelijksche gang van den barometer. Deze was op grooten afstand, 600 mijl van het centrum, onregelmatig en verdween volledig op de hieronder vermelde afstanden.

Datum.	Afst. centrum.	Datum.	Afst. centrum.
22 Oct.	60 mijl	28 Oct.	23 mijl
25 "	{ 45 "	29 "	{ 30 "
	{ 75 "		{ 40 "
26 "	{ 45 "	30 "	{ 45 "
	{ 60 "		{ 23 "
27 "	{ 30 "	1 Nov.	{ 30 "
	{ 90 "		{ 45 "

Het blijkt wel dat het verdwijnen van den dagelijkschen gang een waarschuwing is die „te laat” komt. Onregelmatigheden in dien gang en vooral een barometer die onder normaal staat zijn kenteekenen waaraan door ons veel hooger waarde wordt toegekend. De onder normaal staande barometer waarschuwt op honderden mijlen afstand van het centrum en spreekt al naarmate men het centrum nadert een duidelijker taal.

Manoeuvres. Van de 35 schepen die waarnemingen omtrent dezen cycloon verstrekten kwamen er slechts 4 dicht genoeg bij het centrum om genoodzaakt te worden van koers te veranderen.

Van die vier stuurden twee een Oostelijken, twee een Westelijken koers.

Een der uitgaande schepen ontmoette den cycloon den 3den November voor de Golf van Aden; het schip werd bijgelegd met den kop om de Noord en nadat het weder beter werd kon men de reis vervolgen.

Het tweede uitgaande schip stoomde recht op het centrum af en niettegenstaande de Oostelijke deining, halo-verschijnselen, veel weerlicht, onweer, regen, koperkleurige lucht, Noordelijken wind en onregelmatigen gang van den barometer kwam het schip zoo dicht bij het centrum, dat de wind zwak werd, omliep van Noordwest door West naar Zuidwest en uit dien hoek met orkaankracht begon te waaien. Toen het kalm was vielen massa's vogels en insecten op het schip.

Het schip heeft natuurlijk veel te lang zijn koers behouden; men had nadat men in de Golf van Aden reeds vastgesteld had, dat er in het Oosten iets broeide, na Socotra of direct bij Guardafui een Zuidoostelijken koers moeten sturen en op ongeveer 8° breedte de reis moeten vervolgen.

Van de twee thuisvarende schepen heeft er een den cycloon niet willen loslaten. Het was bekend dat men met een cycloon te doen had, lage barometerstand en stormweer werd ondervonden. Werd het weer te slecht, dan ging men een paar uur bijliggen om de Zuid of Zuidoost, liep daarna met een Westelijken koers weder in den cycloon en herhaalde dit spel tot driemaal toe.

Ten laatste gelukte het den bij Socotra verzwakten cycloon aan de noordzijde te passeeren.

't Is duidelijk dat dit de minst aangewezen manoeuvre is.

Het tweede schip drong ook van de achterzijde te diep in het stormveld door, werd bijgelegd om de Zuid en stuurde daarna, aanvankelijk met Zuidwestelijken koers, naar Guardafui.

Gevolgtrekkingen. Schepen naar Colombo of oostelijker gelegen havens bestemd, zullen, indien zij op een of andere wijze kennis dragen van de aanwezigheid van een cycloon, allereerst dienen na te gaan of gemakkelijk de equatoriale zijde van het stormveld kan bereikt worden.

Dit biedt de volgende voordeelen:

a. Omdat de baanrichting zoo goed als altijd benoorden het Westen valt, is de manoeuvre om verder uit het stormveld te geraken hoogst eenvoudig.

b. Wind en zee zijn achterlijker dan dwars.

De draadlooze telegrafie maakt, dat men thans beter dan vroeger is ingelicht over de plaats van het centrum; in 't algemeen moet de

raad gegeven worden: „zoek de equatoriale zijde." Weet men niet op welke breedte de cycloon zich bevindt, dan biedt het stoomen op 9 à 8° breedte eene groote mate van veiligheid.

Thuisvarende schepen van Colombo of oostelijker liggende havens moet dezelfde raad gegeven worden; weliswaar heeft men tijdelijk tegenwind, maar indien bijtijds tot de manoeuvre besloten wordt is de omweg niet groot en behoeft men niet op zwaren tegenwind te rekenen. Deze regels hebben in de praktijk al meermalen tot goede resultaten gevoerd.

Voor schepen komende van of bestemd naar de noordelijker gelegen havens op de westkust van Voor-Indië kan, in verband met de groote verscheidenheid in de baanrichtingen, geen algemeene regel gegeven worden.

Het gezonde verstand zal met een oordeelkundig gebruik van instrumenten, boekwerken en kaarten altijd wel den juisten weg doen vinden, evenals zulks tot nu toe gewoonlijk het geval was.

