LEMBAGA KEBUDAJAAN
INDONESIA

V-53.

VERSLAG

BEPALING DER GEOGRAPHISCHE LIGGING

VAN PUNTEN IN DE MOLUKKEN,

verricht in November 1866 tot Februari 1867

door

Dr. J. A. C. OUDEMANS,

Hoofd Ingenieur van den geographischen dienst in Nederlandsch Indië.

Overgedrukt uit het ... buitengewoon Tijdschrift voor Nederlandsch Indië, deel XX, jaarg. 1867 en XXI.

BAT. GENOOTSCHAP VAN K. EN W.

48 hal

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

Bp. 289 058

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

PERPUSTAKAAN NASIONAL R.I.
Tanggal 28-6-2010
Nomor Induk VSI/PN-museum/10
BIB - ID 7159760
ITEM - ID 21210366
Asal Museum Pusat

VERSLAG

VAN DE

BEPALING DER GEOGRAPHISCHE LIGGING

VAN PUNTEN IN DE MOLUKKEN,

verricht in November 1866 tot Februari 1867,

DOOR

Dr. J. A. C. OUDEMANS,

Hoofd-Ingenieur van den geographischen dienst in Nederlandsch-Indië.

In een vorig verslag, (Natuurkundig Tijdschrift, deel 29, blz. 33 en vv.) is de aanleiding vermeld tot de keuze der punten, wier geographische ligging voor 's lands het eerst zoude bepaald worden. De in September tot December 1864 door mij bepaalde punten vormden de eerste helft der lijst van plaatsen, waarvan mij de bepaling door het regeeringsbesluit van 4 Augustus 1864 No. 1 werd opgedragen. — De tweede helft bevatte de volgende plaatsen:

Ambon,
Kajelie,
Een punt op de Westkust van Boeroe,
" " " " N.W. " " Ceram,
Wahaai,

PERPUSTAKAAN NASIONAL RI.

Waroe,
Goram,
Bocht van Haja,
Een punt op Misole,
» » » Obie Major,
Ternate,
Een punt op Batjan,
Hoek Tabo,
» Salawaai,
Een punt op de Noordpunt van Mortie,
» » » » N. of N.W. punt van Djilolo,
» » » Popa,
» » » de West- en één op de Oostkust van Waigieoe,
Een punt op de Westkust van Salawatie,
» » » » Kei-Eilanden,
Banda,
en zoo mogelijk Lucipara.

Ter voldoening aan den mij opgedragen last begaf ik mij den 1sten November met het stoomschip Koningin Sophia naar Soerabaja, alwaar ik den 4den November des namiddags aankwam.

Mijne laatste tijdsbepaling te Batavia was van 30 October. Daar particuliere aangelegenheden mijne aanwezigheid gedurende eenige dagen elders vorderden, gaf ik te Soerabaja, met voorkennis van den waarnemenden equipagemeester, den Luitenant ter Zee 1e klasse W. F. Meijen, mijne tijdmeters en verdere instrumenten ter bewaring in het zoogenoemde tijdbalgebouw, waar zij door den stuurman der marine Blüggel, die aldaar met de observaties belast is, dagelijks met de pendule van Hohwü vergeleken werden, waarvan de stelling altijd op een klein gedeelte eener seconde na bekend is.

Den 16den November te Soerabaja teruggekomen, bracht ik den 17den de tijdmeters weder van het tijdbalgebouw naar het stoomschip, ditmaal de Koning Willem III, waarmede ik de reis naar de Molukken doen zoude.

De laatste vergelijking met de standaardpendule op het tijdbalgebouw heeft dus des morgens vroeg van den 17den November plaats gehad.

Vier van de zes tijdmeters hebben te Soerabaja aanmerkelijk sneller geloopen dan te Batavia of op de stoombootreis. [1])

Bij Hohwü 455, die voor mijn vertrek van Batavia zeer regelmatig geloopen had, bedroeg het verschil zelfs omtrent 3 seconden daags. Oppervlakkig zou men geneigd zijn dit verschil aan de meerdere warmte toe te schrijven, waaraan de tijdmeters in het tijdbalgebouw zijn blootgesteld geweest, waar de temperatuur des morgens te 7 uur reeds gemiddeld 29°,6 C was, (later op den dag werd de temperatuur niet opgeteekend), maar toen in de maand Februari dezelfde tijdmeters in hetzelfde lokaal weder eenige dagen verbleven, is geen bijzonder verschil merkbaar geweest.

Den 20sten November kwam ik te Makasar aan. De aldaar verrichte tijdsbepaling op den avond van dien dag, is de eerste, die voor mijne bepalingen eigenlijk van belang was, daar de lengte van Makasar en Kema uit mijne vorige reis met genoegzame zekerheid bepaald waren, om hier als punt van uitgang te kunnen dienen.

Den 21sten, des avonds 10 ure, stoomden wij van Makasar weg. Hoewel het weder na zes uur opheldere, was ik tot mijn leedwezen verhinderd nog eene waarneming te nemen, aangezien de passagiers verzocht waren te zes ure aan boord te zijn.

---

[1]) Deze laatste gang, die op de reis, kon gemakkelijk zeer nauwkeurig afgeleid worden, daar het lengteverschil tusschen den toren der citadel Prins Hendrik en den tijdklep te Batavia in 1859 door mij met den electromagnetischen telegraaf bepaald was, en de heer M. L. J. van Asperen, tijdens hij waarnemend equipagemeester aan het marine-etablissement te Soerabaja was, de betrekkelijke ligging van het tijdbalgebouw en gemelden toren bepaald heeft. Het resultaat is, dat het tijdbalgebouw te Soerabaja 23m 42s,2 oostelijk van dat te Batavia ligt.

Den weg door de Greyhound-straat genomen hebbende, kwamen wij den 24sten November, des morgens, ten 3 ure, te Kema aan.

Het was de laatste dagen zoo dikwijls bewolkt geweest, dat ik meende den avond niet te moeten afwachten, maar zekerheidshalve des morgens reeds eene waarneming op de zon nam. Het was dan ook den ganschen achtermiddag en nacht even als den volgenden dag, betrokken, zoodat ik geene latere waarneming te Kema heb kunnen machtig worden.

Te Ternate kwamen wij den 27sten November des morgens aan. Het was voor het eerst, dat ik dit eiland bezocht. Mijne waarneming aldaar geschiedde in den avond van dien dag, nog geen 2½ etmaal na die te Kema, zoodat het lengteverschil van Ternate en Kema met groote juistheid bepaald kon worden. Den volgenden morgen stoomden wij naar Ambon, waar wij den 29sten November, des avonds ten 7 ure aankwamen. Een paar uur later kreeg ik nog eene observatie voor Batoe-Gadjah, de woning van den gouverneur, den heer N. A. T. Arriëns, die mij welwillend gastvrijheid bewees. De kapitein der infanterie, W. H. A. Mickler, belast met de opname van Ambon, verschafte mij de gegevens, om deze waarneming tot den vlaggestok van het fort Victoria te herleiden.

Den volgenden morgen legde ik aan boord van Z. M. schroefstoomschip Prinses Amalia een bezoek af aan den stations-kommandant in de wateren van Ambon, den kapitein-ter-zee J. J. Wichers, die den morgen van den 5den December bepaalde als den tijd van vertrek van Z. M. raderstoomschip Suriname, welk schip door den kommandant der Zeemacht aangewezen was, om met mij de om Ambon gelegene punten te bezoeken.

Het reisplan was nu als volgt:

Van Ambon zouden wij bezoeken:

1°. een punt op of nabij de Westkust van Boeroe,

2°. Kajelie,

3°. een punt op de N. W. kust van Ceram,
4°. Wahaai,
5°. Waroe,
6°. Eiland Gesser, digt bij de Zuidoostpunt van Ceram, alwaar eene kolenloods is en wij kolen zouden laden, daarna
7°. Kelakat op het eiland Goram,
8°. Key Doela,
9°. Banda,
10°. Baai van Haja, (verkeerdelijk op de kaarten Hoja genoemd),

Terug naar Ambon, met plan, om zoo de gelegenheid gunstig was,

11°. Saparoea aan te doen. Het zou dan de vraag zijn, in hoeverre de mogelijkheid bestaan zoude eene afzonderlijke reis naar Lucipara te doen, waarvoor in alle geval een nieuwe voorraad kolen zou ingenomen moeten worden.

Dan zoude het tweede gedeelte van den tocht ondernomen worden, naar benoorden Ceram gelegene punten, n.l:

12°. Waigamma, op het eiland Misole,
13°. Een punt op het eiland Popa,
14°. Zoo mogelijk een punt op Salwatie,
15°. Batjan,
16°. Een punt op Obie Major,

en zoude de Suriname mij te Ternate brengen, waar de Coehoorn gereed zou liggen, om de Noordpunt van Halmaheira, de Noordpunt van Mortie, hoek Salawaai en hoek Tabo met mij te bezoeken.

Dit reisplan werd zooveel mogelijk gevolgd. Enkele afwijkingen werden raadzaam geoordeeld. In de plaats van een punt op de Westkust van Boeroe, werd een punt in de Barra-Barra-baai genomen, die nog aan de Noordkust gevonden wordt.

Dit geschiedde, wijl reeds op de reis van Ambon naar de Straat, die Ceram van Boeroe scheidt, eene sterke deining uit het Z. W. was waargenomen, die het schip niet weinig had doen stampen en slingeren. Het was dus te

voorzien, dat er op de westkust waarschijnlijk zeer moeilijk te landen zou zijn.

Op dit punt, waar wij des morgens ongeveer te 11 uur aankwamen, kreeg ik eerst 4 waarnemingen op de zon; gemiddeld te $23^u\ 17^m$ waren tijd; daarop werd ik plotseling door eene regenbui overvallen en moest ik mij met de instrumenten naar boord terugspoeden.

Na de bui weder op dezelfde plek teruggekeerd, gelukten nog acht waarnemingen, gemiddeld te $1^u\ 54^m$ waren tijd. Daar de beide richtingen, waarin de zon zich tijdens deze beide waarnemingen bevond, nagenoeg een' rechten hoek met elkander maakten, (te $23^u\ 17^m$ azimuth $27\frac{1}{2}^0$ Oost, en te $1^u\ 54^m$ $52\frac{1}{2}^0$ West, te zamen 80^0) zoo waren die waarnemingen volkomen geschikt om tijd en breedte uit af te leiden.

Het punt, waar ik observeerde, is met voldoende nauwkeurigheid terug te vinden, daar ik het azimuth van den Westhoek der baai, door eene astronomische peiling met het universaal-instrument, vond = $290^0 5'$; de richting van het strand, waar ik stond, was N. 5^0 W.

Van het schip werd ook nog gepeild:

Piekje in het midden van het eiland Soela Besie . . .	343^0	rechtwijzend.
Hoek Palpito	288	»
Hoek Barra	28	»
Observatieplaats	68	»

Ook werd onder het wegzeilen gevonden:

Verbindingslijn van Hoek Palpito en Hoek Barra $282^0,5$ en verbindingslijn van Hoek Palpito en Hoek Samma $85^0,0$, beide rechtwijzend en verbeterd voor het magnetisme van het schip.

Des namiddags te half 4 gingen wij weder onder stoom en waren den volgenden morgen, 7 December, te 9 uur voor Kajelie.

In het fort Defensie kreeg ik acht waarnemingen voor den middag en 10 circummeridiaanshoogten van de zon.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

Te Ambon waren bij het reinigen der micrometerschroeven de trommels verdraaid, waardoor ongelukkigerwijze de vroegere bepaling van de periodieke ongelijkheden dier schroeven hare waarde verloren had.

Den 6den en 7den December besteedde ik ook den tijd die over was, zoowel de waarde der schroefomwentelingen als de periodieke ongelijkheden te bepalen, die, hoewel niet groot, echter bij het linksche microscoop toch te groot waren om verwaarloosd te worden.

Des morgens van 8 December waren wij in de Straat van Bonoa. Hier in de baai is eene kampong, genaamd Kawa; de orangkaja van deze kampong kwam aan boord, en wees ons de ankerplaats aan. — Ik verkreeg middagshoogte der zon (10 waarnemingen) en een paar uur later 8 waarnemingen voor tijdsbepalingen. Eene rondpeiling met het universaal-instrument, door de zon het Noordpunt vindende, gaf:

linksche hoek der Baai	244° 30′,
eiland Bonoa linkerhoek (Zuidpunt) . .	245 10,
» » rechterhoek (Oostpunt) . .	274 40,
» » 2e » » (Noordpunt?). .	276 10,
eilandje Serie, linkerhoek	341 34,
» » rechterhoek	342 26,
rechtsche hoek der baai	347 58,

Bij het instoomen der baai was nog gepeild geworden:

Rechtsche hoek van het eiland Serie over hoek Tanaroekoe	48°,
Linksche hoek van het eiland Serie over hoek Tanaroekoe	47°½

En bij het wegstoomen:

Zuidhoek eiland Bonoa, over Noordhoek Kelang	236°,5.

Ten 3 uur het anker gelicht hebbende, waren wij den 9den December te 11 uur voormiddags te Wahaai. Hier was het den middag en namiddag aanhoudend betrokken

en eerst gedurende den avond kwamen door eene dikke lucht eenige sterren te voorschijn, die mij de noodzakelijke waarnemingen verschaften.

Den volgenden morgen op den middag van Wahaai stoomende, kwamen wij des anderen daags te Waroe aan. De kommandant had eerst het anker laten vallen voor eene negorij, die met de ligging van Waroe op de kaart overeenkwam, doch uit de mededeelingen van den orangkaja die aan boord kwam, bleek dat het Kampong-baroe was. Waroe lag nog ongeveer eene mijl oostelijker.

Het bleef den ganschen namiddag en den nacht dik betrokken, en den volgenden morgen gelukten mij ter nauwernood op de zon de noodige waarnemingen.

De orangkaja van Waroe noemde mij de negorijen langs de kust op; oostelijk omgaande in de volgende orde:

1. Waroe,
2. Gâ,
3. Warawaras,
4. Arkasar,
5. Anlèn,
6. Kilbàt, (Bij Gregory Killeweg en Koelebal).
7. Kilmoï, (Bij Gregory Killeweg en Koelebal).
8. Enlàn,
9. Teroei,
10. Lawaklèn,
11. Dènama,
12. Kèlèsir,
13. Arsolie,
14. Roemfakar,
15. Loklèn,
16. Watoebaroe.
17. Keilèga,
18. Keilaba,
19. Anger,
20. Tanah baroe,
21. Artafèla,
22. Kiang,
23. Gaoer,
24. Haroean,
25. Selagoer,
26. Nama,
27. Keta,
29. Soeroe,
29. Liantassî,
30. Koeaoes,
31. Ernanan,

het eiland Keffing,
» » Gesser,
» » Serang laoet.

Verder gaf dit hoofd nog de volgende inlichtingen.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

Het eiland Makat of Makal op de kaart van Gregory moet wezen Akat, en de kaap hierover heet Oedjong Akatota.

het	eiland	Maderong	moet	heeten	Madorang,
»	»	Salawattie	»	»	Soeroewakie,
»	»	Goram	»	»	Gorong,
»	»	Manavolka	»	»	Malawokoe,
»	»	Matabella	»	»	Watoebela,
»	»	Ingar	»	»	Iga,
»	»	Kasoewie	»	»	Kasoewie (goed),
»	»	Baar	»	»	Baan,
»	»	Koekoer	»	»	Koekoe,
»	»	Towa of Tèhor	»	»	Tèor. [1])

Aan de westzijde van Waroe schijnen de negorijen niet zoo dicht op elkander te volgen als aan de oostzijde.

Volgens den orangkaja stroomen er tusschen Waroe en Wahaai eene menigte riviertjes, die ieder aan hare monding door bezinken der medegevoerde slib een' hoek (Tandjong) gevormd hebben.

Deze heeten :

Tandjong Mèr,
» Nief,
» Belifa,
» Iloe,

---

[1]) De verbastering der inlandsche plaatsnamen schijnt altijd vrij sterk te hebben plaats gehad, hetgeen het gevolg schijnt te zijn van het slechte gehoor, dat vele Europeanen voor die namen schijnen te hebben. Zoo heeft het mij ook op deze reis getroffen, dat ik door de loodsen, orangkajas, enz., steeds heb hooren uitspreken Poeloe Serang en Poeloe Bandan, waarvan de Hollanders vrij willekeurig Ceram en Banda gemaakt hebben. De verbastering van Soeroewakie in Salwattie op de kaart van Gregory is des te vreemder, daar er een eiland Salwattie benoorden Nieuw-Guinea ligt, dat op dezelfde kaart voorkomt.

Op de kaart van Melvill van Carnbee in den Atlas van Nederlandsch-Indië zijn verscheidene namen beter gespeld dan op die van Gregory.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

Tandjong Namatèmor, } Hiertusschen de
» Toefa = T. Lama [1]), } negorij Boela.
» Pohonglèmoe met negorij van denzelfden naam,
» Silat, } Hiertusschen de
» Matakâp, } negorij Banggôr.
» Waiternata,
» Waibota,
» Ajerlofien.
» Kobie, met negorij van denzelfden naam,
» Samal,
» Tjariepoetie,
» Woka, (dit is een hoek zonder rivier).
» Isal,
» Moeal,
» Toloeara,
» Lain,

Wahaai.

De berg Selabor (Gregory) moet heeten Selajor.

Noordelijk van Selajor is een breede bergrug, deze heet Kiligâ; zuidelijk daarvan een berg Soeroe, en tusschen Soeroe en Selajor ziet men op den achtergrond een klein bergje Ferie. De Leeuwarder-droogte heet bij de inlandsche zeevarenden Pasir Baïs.

Te Waroe was niet voor den volgenden morgen, 12 December, gelegenheid om eenige waarnemingen op de zon te erlangen. — Den 13den kwamen wij des morgens op het eiland Gesser aan, waar wij kolen zouden laden.

Ik verkreeg middaghoogte der zon, (8 waarnemingen) en des avonds tijdsbepaling door Fomalhaut. Met het kolen laden gingen de 14de en 15de December voorbij;

---

[1]) De namen Tandjong Lama, Lemgoem en Lengowa waren den orangkaja onbekend. Tandjong Lama is echter zonder twijfel hetzelfde als Tandjong toefa, daar *lama* in het Maleisch en *toefa* in het Ceramsch dezelfde beteekenis hebben, nl. oud.

PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

den 15den des morgens ontwierp ik in eene sloep eene schets van deze schoone baai, die met verschillende kronkelingen tot in het midden van het eiland reikt. Deze baai is zeer merkwaardig, daar zij overal eene gelijke diepte van omstreeks vier of vijf voet heeft, zoodat zij eene schoone gelegenheid biedt, koraaldieren, zeesterren, tripang, schelpdieren, enz., in hunne bewegingen gade te slaan, zonder ze te storen.

Den 16den December, des morgens te acht uur, vertrokken wij van Gesser en, kwamen te 4 uur des namiddags te Kelakat op het eiland Gorong aan.

Te Gesser deden wij den in deze streken wel bekenden Radja-Loods op, een voormaligen radja van de negorij Gâ op het eiland Ceram, die met al de vaarwaters alhier nauwkeurig bekend is.

Deze noemde mij al de negorijën op het eiland Gorong op. Van het noorden af, linksom gaande, treft men aan de Westkust: Saboroe, Roemodar, Katalokka, Keliwaoe, Belilie, Pintang, Ondor, Kilsandle, Kilbaoen, Kilswangie, Kotamaba, Akat, Doelok, Kelalie, Dai, Kaforing, Kelibingang, Kelilie, Mida, Toemastoloe, Iloer; aan de Zuidkust: Sagei, Foetifoelies, Keliwanoe, Waisalang, Wawâtoe, Basârin; aan de Oostkust: Kiltoefa, Kelimoeda, Kotâden, Kotjiri (observatieplaats), Kothalawoekan, Kotelèn, Kotawawauoe, deze liggen alle in de baai van Kelakat; daarop komt de kaap Liankei, en treft men nog noordelijker aan de negorijen Bâs, Arang, Mirang, Kilraves, Gota, Tenarin, Adar, Kotâden, Kilsodie, Kotawowauoe, Roemanâma, Boean, Oesoen, Koeligôwa, Kinalie en Namalean; aan de noordkust slechts Dada en Roemeo.

De noordpunt van dit eiland heet Tandjong Namalean, de zuidpunt Tandjong Laurie.

De ankerplaats was vlak voor drie negorijën naast elkander, die elk eene moskee hadden, nl. Kotjiri, Kothalawoekan, d. i. middelste kota, en Kotelèn, een weinig verder ligt Kotawawauoe, d. i. nieuwe kota.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

Mijne observatieplaats lag in de negorij Kotjiri, 40 el bezuiden de moskee.

Den 17den December des morgens vertrokken wij van Kelakat en kwamen den volgenden morgen te Key Doela aan. Op de reis daarheen passeerden wij eerst het eiland Manawokoe, en later de Taiandoe-eilanden. De Radjaloods noemde mij de volgende namen op:

van de negorijën op het eerstgenoemd eiland, rechtsom gaande. Aan de noordkust:

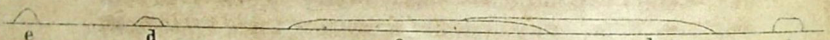
Westelijk van Tandjong Arwâoe: Wawassa,

Oostelijk van » » » Foelfoelie en Lokolomie.

Aan de oostkust: Kelioebas, Kotâden, Kelikoelat, Kelsôlat, Sieksie, Derak, Lokoe, Enlomie, Lalenmatlèn, Sera.

De zuidkust en westkust zijn onbewoond.

Toen den volgenden morgen de groep der Taiandoe-eilanden, van het schip af, zich uitstrekte van 195 tot 213 graden N.-Oost-azimuth, vernam ik de volgende namen:



a. Hangiâr,
b. Kârik,
c. Taiandoe,
d. Labellin,
e. Togoain.

Eerst des avonds kreeg ik te Key-Doela de noodige observaties, 15 el bezuiden de moskee.

Peilingen waren hier niet te nemen.

Den volgenden morgen, 19 December, des morgens vroeg, vertrokken wij, den koers zettende naar Banda; doch hadden op die reis met hevigen westewind te kam-

PERPUSTAKAAN NASIONAL

pen; na drie dagen kwamen wij eerst te Banda aan, waar wij vernamen, dat de storm ook hevig gewoed had, zoodat zelfs verscheidene waroeboomen, die langs het strand gestaan hadden, waren omgerukt.

Den 24sten December, te 5 uur 's namiddags, verlieten wij Banda en kwamen den volgenden morgen te 10 uur in de bocht van Haja.

Eene ankerplaats is hier niet te vinden; zoodat de keuze beperkt werd tot het bepalen van de ligging eener verblijfplaats van visschers, die volgens de aan boord gekomene orangkajas, Waja heet.

Zij ligt op dezelfde lengte als de zuidpunt van den westelijken hoek der baai, doch een of twee minuten noordelijker. Aan de zuidpunt kon niet geankerd en ook niet geland worden, wegens de ver vooruitstekende koraalbank.

De rivier, die in deze baai uitkomt, heet Soengei kawa, in het Ceramsch Soengie-Awa.

Een eiland in den mond der rivier, zooals op de kaart van Gregory staat, bestaat niet.

Dicht bij den mond van S. Kawa ligt Tehor of Tahoroe, verder rechtsom, d. i. oostelijk, Taloetie, Laimoe, Boling, Toensai, Hatiahoe, Warienana, Hatoemetti, die allen tot Ambon, en Batoe-assa, Tobo, enz., die reeds onder Banda behooren.

Westelijk van Haja, tot aan de Elpapoetiebaai, vindt men slechts drie negorijën, Tamilaoe, Sepa en Amahai. Bij vergelijking van deze namen, die ik van de aan boord gekomene orangkajas vernam en dadelijk opschreef, met die welke op de kaarten van Gregory en Melvill staan, zal men weder vele verschillen opmerken.

Wegens het reeds ondervonden onstuimige weder in de Banda-zee, gaven wij Lucipara op, en namen Saparoea in de plaats. Den 26sten te 11 uur 's morgens kwamen wij daar aan, ik landde onmiddelijk en verkreeg nog in het fort Duurstede de zonsmiddaghoogte. Later gelukte nog met moeite, door dikke wolken heen, de tijdsbepaling.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

Des namiddags te 5 uur verlieten wij Saparoea en kwamen den volgenden morgen te 8 uur te Ambon aan. Ditmaal was mijne observatieplaats op het erf van het huis, bewoond door den heer mr. G. J. Keiser, 10″,8 = 0',72 oost en 16″,1 zuid van den vlaggestok in het fort Victoria. De waarnemingen zijn allen op dezen vlaggestok herleid.

De breedtebepalingen, hier gedaan, gaven voor den vlaggestok juist hetzelfde resultaat, als die, welke ik op Batoe Gadjah genomen had. — Ik had all n den tijdmeter Hohwü 391 aan den wal gebracht; de anderen waren aan boord der Suriname gebleven. Aan wal hield deze tijdmeter weder niet juist denzelfden gang, dien hij aan boord gehad had, (en die uit de waarnemingen te Ambon voor en na de reis werd afgeleid). Het is en blijft een vreemd verschijnsel, dat somwijlen de tijdmeters een alles behalve gelijkmatig transport, bij voorbeeld in een reiswagen, verdragen zonder van gang te veranderen, terwijl bij andere gelegenheden eene enkele verplaatsing invloed schijnt uit te oefenen. Vooral heeft dit naar mijne ondervinding plaats, wanneer het reeds eenigen tijd geleden is, sedert dat de tijdmeter is schoongemaakt. Hohwü 391 had reeds twee jaar geloopen, en ik had hem ook liever niet medegenomen, ware niet zijn gang te Batavia, vóór de reis, zeer regelmatig geweest.

Daar het vertrek op den 4den Januari bepaald was, nam ik den 2den des avonds eene tijdsbepaling, en vergeleek den volgenden morgen op de Suriname de andere tijdmeters met Hohwü 391, dien ik echter weder medenam, ten einde zoo mogelijk nog eene latere waarneming te verkrijgen.

Bij het terugroeien woei een hevige bries uit het westen, zoodat de roeiers de meeste moeite hadden de sloep voort te krijgen; aan pagaaien was niet te denken. Het bleek uit de waarnemingen, dienzelfden avond gedaan, dat de tijdmeter bij dit transport 25' versprongen was, hetgeen echter onschadelijk was, daar ik het dadelijk ge-

waar, werd, en den volgenden morgen, voor de afreis, op nieuw de andere tijdmeters met Hohwü 391 vergeleek.

Den 6den Januari, des morgens te half elf, waren wij voor Waigamma, op het eiland Misole.

Men vindt deze plaats op de kaart van Gregory; er staan nogtans slechts vijf of zes armoedige huisjes, die door visschers bewoond worden.

Ik ging dadelijk naar den wal, nam waarnemingen op de zon voor lengte en breedte, en nam peilingen. De waarnemingsplaats was vlak aan den zeekant, zoo als die bij hoog water is.

Bij de twee voor bepaling van het Noordpunt gedane waarnemingen op de zonsranden, heerscht ongelukkigerwijze eene onzekerheid van één graad, die in eene aflezingsfout haren oorsprong heeft. In sommige standen namelijk van het bovendeel van het universaal-instrument is het zeer moeilijk, zonder daaraan te stooten, het afleesklepje voor de geheele graden op den horizontalen cirkel af te lezen. Desniettemin zijn deze peilingen niet van alle waarde ontbloot, daar met een kompas wel eens grootere fouten dan van een' graad in de peilingen voorkomen.

Ik vond, volgens de eerste bepaling van het noordpunt:

	Azimuth (N.O.)
Linkerhoek van het land	278° 51',
Rechterhoek » » »	37 30,
Eiland Noesapiâl, zeer dicht bij . .	284 32,
tot . .	289 38,
Oostelijke hoek v. h. eiland Kanarie	300 8,
Eiland Poeloe Baroe	334 2,
tot .	339 46,
Westelijk hoek v. h. eiland Jifsamagâ (De Oostelijke hoek achter het schip)	345 13,
Eiland Piân . . .	2 52,
tot . . .	6 31,
Westelijke hoek v. h. eiland Smioe	10 58,

PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

(De oostelijke hoek achter het eiland Pintamrig.)

Eiland Gâm	25°	33',
tot .	28	33,
Eiland Pintamrig (digt bij) . .	10	40,
tot . .	20	2.

Volgens de tweede bepaling van het Noordpunt moeten al deze cijfers met 1° verminderd worden.

Op het kleine eiland Pintamrig, dat nauwelijks eene scheepslengte van den wal afligt, stonden slechts twee klapperboomen en was eene vlag geplant. Deze peilde ik, volgens de eerste bepaling van het Noordpunt 12° 32'.

Eene figuratieve schets, die aan boord was, dagteekenende van 1853, gaf voor de lengte van Waigamma 129° 59' aan; uit de hierachter mede te deelen uitkomsten mijner bepalingen zal men zien dat dit meer dan 10' te veel is.

Den volgenden morgen te 5 uur zetten wij koers naar het eiland Popa, waar wij des voormiddags de schoone baai binnenstoomden, die zich in de oostelijke helft der zuidkust landwaarts in begeeft. Zij loopt geheel spits toe, is eene uitmuntende ankerplaats voor schepen, en zou voor een kolendepot ook eene zeer goede gelegenheid aanbieden, doch bevolking is er niet.

Ik landde geheel aan het uiteinde der spitstoeloopende baai, en peilde aldaar hare twee hoeken 196° 0' en 225° 18' N.O. Op de kaart van Gregory is zij niet spits genoeg toeloopend geteekend; voor het punt, waar ik observeerde het uiteinde der aldaar geteekende baai nemende, vindt men O. Lengte 129° 54'; Z. Breedte 1° 10'.

Eene herleiding van —6' aan de lengte, (daar Ambon op de kaart zooveel te oostelijk ligt,) zou dus geven 129° 48'. Mijne lengte is 7' oostelijker.

Den volgenden morgen, 8 Januari, stoomden wij te 5½ uur weder weg. De kommandant van de Suriname, de Luitenant ter zee 1e klasse K. C. Bunnik, had mij reeds de onmogelijkheid verklaard, Salwattie en Waigieoe te bereiken, weshalve die punten opgegeven werden. Ik stelde nu

voor een punt op de Boe-eilanden te bepalen en dien ten gevolge stelden wij onzen koers daarheen, doch daar wij die eilanden te 6 uur 's avonds nog niet bereikt hadden, aan het zoeken eener ankerplaats des avonds niet te denken viel, en bovendien de lucht geheel betrokken was, zoo zag ik mij verplicht van dit voornemen af te zien. Ik had te 4, 4½, 5, 5½ en 6 uur peilingen op de eilanden van dezen groep genomen, met het doel om, met de bekende richting en vaart van het schip die peilingen af te zetten, en zoodoende de betrekkelijke ligging dier eilanden te verkrijgen, doch blijkbaar moet een sterke stroom in het spel geweest zijn en op de richtingen invloed gehad hebben, — althans de peilingen kwamen niet in dezelfde punten te zamen, waarom ik ze hier ook zal achterwege laten.

Wij stoomden te half acht des avonds weg, koers zettende naar de Zuidpunt van het eiland Halmaheira, kaap Libobo.

Den volgenden morgen hier aangekomen zijnde, zochten wij te vergeefs naar eene anker- en eene landingsplaats. Ik bepaalde dus van boord af lengte en breedte der punt met den patentcirkel van Pistor en Martins. Daar namelijk die punt in eene ongeveer Z. Z. O. richting uitsteekt, konden wij zoowel ten noorden als ten oosten van haar komen. Des morgens te 10 uur nam ik eene observatie voor lengte, terwijl wij ons met het schip juist noord, en op den middag eene observatie voor breedte, terwijl wij ons juist oostelijk van de punt bevonden. Na den middag zetten wij weder zonder ankeren koers naar Batjan, waar wij den volgenden morgen voor den middag aankwamen.

De baai is zeer schoon en veilig. Het meeste valt in het oog de in 1857 voltooide Christenkerk, een wit steenen gebouw. Het fort Barneveld ligt eenige minuten gaans hierachter en is van zee uit onzichtbaar. Ik nam vóór de kerk mijne waarnemingen op de zon, en nam tevens de volgende astronomische peilingen met het universaal-instrument

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

Linkerhoek, dicht bij . . . 235° 47',
» , in de verte . . 251 23,
Rechterhoek, » » » . . 272 39,
2e rechterhoek, dichter bij . . 293 57,
3e » , nog dichter bij . 308 13.

Daar er weder naar een gebrek in de stoommachine gezocht moest worden, vertrokken wij niet voor den volgenden dag te 5 des namiddags, koers zettende naar het eiland Ombirâ, op Europeesche kaarten Obie-Major genoemd.

(N. B. Een eiland Obie-Minor schijnt niet te bestaan).

De kommandant had een loods medegenomen, die voorgegeven had, met de kust van Obie bekend te zijn, en eene ankerplaats te kunnen aanwijzen, die op de kaart nergens vermeld staat. Deze ankerplaats zoude bezuiden het eiland zijn, doch toen het schip op de eerst aangewezene plaats kwam, bleek er geen ankergrond te zijn en zeide de loods dat zij nog verder oostwaarts was. De kommandant stelde mij nu voor dat hij het schip op en neer zoude houden en ik aan den wal zoude gaan om eene zeer kennelijke punt te bepalen, die tusschen twee rivier-monden in zee vooruitstak. Op die punt lagen eene menigte boomen omver, zoodat het duidelijk is dat hier het land wegspoelt; hetgeen bevestigd wordt doordien die geheele punt uit trachietkeien bestaat en het mij bij het inroeien der westelijke rivier bleek, dat de bodem aan den oever aldaar overal uit aarde, gemengd met zulke keien, samengesteld is.

Het punt is overigens met de grootste naauwkeurigheid weder te vinden door de richtingen van den Oost en Westhoek van het eiland Gomona, dat op ± anderhalve mijl van het eiland Obie-Major afligt. Ik vond de volgende nauwkeurige peiling door de zon:

Eiland Gomona

a b c

PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

a 178° 59′ N.O.,
b 180 46 ,
c 214 14 .

en den rechterhoek van Obie-Major zelf 261°34′. De linkerhoek was niet te zien.

Op de kaart van Gregory staat in plaats van twee riviertjes slechts een, Paisoera, waarvan de mond juist tegenover Gomona ligt. Deze mond blijkt uit mijne bepalingen omstreeks zes minuten te noordelijk te liggen, zie de tabel hierachter. Na den middag stoomden wij weder weg; bij Batjan werd de medegenomen loods weder afgezet, en den 14en Januari des namiddags te één uur kwamen wij te Ternate op de reede. Ik ging te 2 uur naar den wal, om bij den vlaggestok voor het residentiehuis eene tijdsbepaling te nemen.

Den 16den Januari, des morgens te 7 uur ging ik op de Coehoorn over, om de nog overgeschotene punten, de Noordpunt van Halmaheira [1]), de Noordpunt van Mortie, hoek Salawaai en hoek Tabo te bepalen.

Het weder had verhinderd nog eene latere observatie dan die van den 14den Januari te nemen, doch de uitkomst heeft geleerd, dat de lengten toch met meer dan de verlangde nauwkeurigheid bepaald zijn. Den volgenden morgen te half een uur vonden wij bij de noordpunt, of liever bij de oostelijke noordpunt eene ankerplaats, doch de branding aan de steile kust maakte eene landing onmogelijk. De kust met de sloep langs roeiende, vond ik in een klein inhammetje aan de oostkust, naar schatting ½ Eng. mijl bezuiden de noordelijkste punt, een plekje waar die mogelijkheid bestond. Dit punt werd door mij des avonds bepaald.

Den volgenden morgen, 18 Januari, voor de noordpunt

---

[1]) Halmaheira is de eigenlijke naam van het eiland; Djilolo, dat op de meeste kaarten als een andere naam van hetzelve voorkomt, is eigenlijk die van een klein plaatsje, dat daarop gelegen is.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

van Mortie komende, was de branding alhier, ofschoon de zee zeer stil was, toch wegens de oceaandeining zoo sterk, dat het onmogelijk was te landen. De zon was bovendien bewolkt, zoodat eene observatie aan boord ondoenlijk was. Wij besloten nu door te stoomen, ten einde een ander meer geschikt punt te zoeken, maar overal was het hetzelfde.

Dicht bij de oostkust van het eiland Mortie staan op de kaart twee eilanden, benoemd: de Visschers-eilanden. Er is er echter maar één. Wij waren hier omtrent den middag, zoodat ik de breedte van het eiland met den patentcirkel kon bepalen.

Den volgenden morgen hadden wij dezelfde moeilijkheid met hoek Salawaai. Buiten dezen hoek en den volgenden, hoek Babalie, steekt een rif ver in zee uit. Aan landen viel niet te denken.

Ik nam te 9 uur des morgens nagenoeg, eene observatie met den cirkel voor de lengte, peilende:

den zuidhoek Maboelan . . . . . 176°,0,
hoek Salawaai. . . . . 255 ,5,
» Babalie . . . . . 325 ,5.

Bij deze waarneming was de geschatte afstand tot het strand van hoek Babalie $^1/_8$ mijl, d. i. in lengte $^1/_2$ minuut = 2 sek. tijds.

Het schip bleef op en neder houden, en zette alleen wat meer oostelijker koers om de zuidelijke kim vrij te hebben. Hoek Babalie werd op den waren middag juist west gebracht, en de breedte door mij bepaald.

De kolenvoorraad was juist toereikende, om, mits er geene ongevallen gebeurden, Ternate te bereiken, zoodat wij door straat Mortie terugkeerden, en den 21 Januari des morgens ten 10 uur te Ternate voor het hoofd lagen. Ik ging dadelijk naar den wal, om met behulp der zon, mijne finale tijdsbepaling te nemen, zoodat door vergelijking met de observatie van 14 Januari de gangen der tijdmeters nauwkeurig bekend werden. Daar de mailboot,

PERPUSTAKAAN NASIONAL

die ditmaal van de noord moest komen, eerst den 28sten op zijn allervroegst verwacht werd, en daar de Suriname, die nog te Ternate lag, den overvolgenden dag naar Ambon zoude vertrekken, verzocht ik den heer Bunnik, mij naar Ambon passage te verleenen, hetgeen deze bereidwillig deed. De mailboot ging eerst den 4den Februari te 6 uur des avonds onder stoom, den volgenden avond observeerde ik weder te Banda Neira, in den morgen van den 9den te Timor Deli, waar echter het kort verblijf van de mailboot niet toeliet eene middagsbreedte te nemen; den volgenden avond te Timor Koepang, den 14den weder te Makasar. Den 18den was ik weder te Soerabaja, waar ik den tijdmeter, daar ik met eene andere boot naar Batavia vertrekken zoude, weder op het tijdbalgebouw in bewaring liet; en eindelijk was ik den 27sten Februari weder te Batavia.

§ 2.

Over de medegenomen instrumenten, de methode van waarnemen en berekenen, enz.

Omtrent de medegenomene instrumenten kan ik mij geheel tot mijn vorig verslag bepalen.

De medegenomen tijdmeters waren Hohwü 391, 394, 453 en 455, Frodsham 2574 en E. Pace 260, welke twee laatste kort voor mijn vertrek uit de hand waren aangekocht. Op de reis met de Suriname werden de beide tijdmeters van dat stoomschip, Cronenberg 104 en Hohwü 459, ook van den 11den December af afgelezen; ik heb ze echter bij de toen bepaalde lengteverschillen niet laten medestemmen daar er geene gelegenheid bestond hunne gewichten te bepalen.

Uit § 1 blijkt, dat ik ditmaal menigmaal de zon voor de waarnemingen gebruikt heb. Met het universaal-in-

PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

strument worden anders bij voorkeur waarnemingen op sterren gedaan, uit vrees, dat de warmte der zon nadeelig op het instrument zal werken; den vertikalen cirkel aan de zijde waar bij beschenen wordt, zal uitzetten, en zoo de afgelezene hoogten onnauwkeurig doen zijn. Wanneer ook telkens de zon minuten lang het instrument beschijnt, dan is zulk een invloed te vreezen, doch ik voerde eene wijze van waarnemen in, die maakte dat de zon het instrument telkens niet meer dan eenige seconden bescheen.

Bij mijne waarnemingen werd ik steeds bijgestaan door twee bedienden, waarvan de een den tijdmeter bij de waarneming dicht bij mij hield, de ander met een' indischen zonnescherm mij en het instrument voor de zon beschutte, en dien op het oogenblik der waarneming alleen verwijderde. Al spoedig kwam ik nu tot de volgende wijze van observeeren, en ik geloof niet, dat die minder goede resultaten geeft, dan de waarnemingen op sterren. Er zijn in het brandpunt van den kijker vijf horizontale draden gespannen; *) de afstand der uiterste is omtrent = 17′. Ik nam nu eerst waar den doorgang van den eersten zonnerand voorbij den laatsten draad. Daar de middellijn der zon omtrent 32′ bedraagt, was de tweede rand nu nog 15′ van den eersten draad verwijderd, zoodat er nog eene minuut tijd was, juist voldoende om het niveau en de beide microscopen des vertikalen cirkels af te lezen, alvorens de tweede rand den eersten draad bereikte. Onder dat

*) Deze uitdrukking is strikt genomen niet juist. Het universaal-instrument heeft een' gebroken kijker; het draadennet is dus in een vertikaal vlak gespannen, loodrecht op de horizontale as. De bedoelde draden zijn dan alleen horizontaal, wanneer de kijker naar een punt van den horizon gericht is; is de kijker echter op een ander punt gericht, dan maken de draden eenen hoek met eene horizontale lijn, gelijk aan de hoogte van dat punt boven den horizon. Doch staat op dat punt aan den hemel eene ster, die zich horizontaal beweegt, dan beweegt haar beeld zich evenwijdig aan de bedoelde draden. Die draden vertegenwoordigen dus de horizontale draden in een' gewonen meridiaankijker, wij zullen ze dus horizontale draden blijven noemen.

aflezen werd het instrument weder geheel voor de zonnestralen beschut. Onmiddellijk na de waarneming van den doorgang van dien tweeden rand voorbij den eersten draad werd het instrument weder bedekt.

Het midden tusschen de waargenomene tijdstippen kan gevoegelijk aangenomen worden voor het tijdstip van doorgang van het middelpunt der zon voorbij het midden tusschen beide draden. Ik stelde nu den kijker op een' halven graad minder of meer zenithsafstand, naarmate het vóór of na den middag was, (doch den kijker eerst door het zenith heen bewegende;) er was dan juist tijd over om het instrument om zijne vertikale as om te draaien, en daarna den doorgang weder op de beschrevene wijze waar te nemen. Elke observatie kostte op die wijs ongeveer twee minuten; wanneer ik in plaats van de zon eene ster gebruik, dan neem ik altijd de doorgangen aan al de draden waar, en dan wordt de kijker telkens één graad verzet, zoodat elke observatie dan ongeveer vier minuten kost.

Door dat schielijke omdraaien van het instrument wordt ook een eventueële invloed der zonnestralen, voor zoover die als eene verandering van de index-correctie kan beschouwd worden, geheel geëlimineerd.

Enkele keeren heb ik ook van den patentcirkel van Pistor en Martins gebruik gemaakt, wanneer namelijk niet aan landen gedacht kon worden, en de waarnemingen dus aan boord moesten geschieden. — Omtrent dezen patentcirkel bevat reeds mijn vorig verslag eene kleine mededeeling, betrekking hebbende op eene door mij bedachte methode om den spiegel loodrecht op de vlakte van den cirkel te plaatsen. Die methode had ik bij het mij ten dienste staand werktuig toegepast, en verder was het ook zooveel mogelijk gerectificeerd.

Wat de verdeelingsfouten van het werktuig aangaat, daar het niet, even als die welke aan de schepen der Nederlandsche Marine verstrekt worden, door nameting van nauwkeurig bekende horizontale hoeken tusschen aardsche voorwerpen, op eene sterrewacht, onderzocht was, moest ik die fouten wel zelf onderzoeken.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

In het voorjaar van 1864 heb ik daartoe eene menigte afstanden van vaste sterren gemeten, wier nauwkeurige plaatsen uit den N. Almanac ontleend konden worden. Ongelukkig bemerkte ik eerst nadat ik een vijftigtal dergelijke metingen gedaan had, dat het instrument in geenen deele gerectificeerd was, dat namelijk de kijker eene helling van 28′ en de spiegel eene helling van bijna 7′ had. *)

Hoewel ik toen de gevondene verschillen voor deze hellingen verbeterde, wantrouwde ik toch min of meer de gevondene resultaten, die echter onlangs eene schoone bevestiging verkregen, zoowel door eenige tijdsbepalingen met de zon, die ik te Batavia èn met den patentcirkel èn met het universaalinstrument deed, als door eenige breedtebepalingen door de zon, die ik met de bekende breedte der waarnemingsplaats kon vergelijken.

De metingen van afstanden van sterren moesten voor straalbreking herleid worden. De invloed van deze is, zoo als uit de differentiaalformulen der spherische driehoeksmeting volgt, zoodanig, dat de straalbrekingen der beide sterren vermenigvuldigd moeten worden, iedere met den cosinus van den hoek aan die ster, in den driehoek, die door beide sterren en het zenith gevormd wordt; de producten moeten vereenigd worden en afgetrokken van den gemeten afstand.

Bij het meten der afstanden moet dus niet verzuimd worden, den tijd op te teekenen, daar die noodig is ter berekening van de hoogten der gebruikte sterren tijdens het oogenblik, (of liever het midden der oogenblikken) van

*) De reductie der gemeten hoeken voor deze hellingen was als volgt:

gemeten hoek	reductie	gemeten hoek	reductie
0°	0″,0	70°	— 7″,8
10	— 0 ,8	80	— 9 ,6
20	— 1 ,7	90	— 11 ,7
30	— 2 ,6	100	— 14 ,4
40	— 3 ,7	110	— 17 ,7
50	— 4 ,9	120	— 22 ,2
60	— 6 ,2	130	— 28 ,3

waarneming, van welke hoogte weder de straalbreking afhangt.

Ik gebruikte bij deze berekening de volgende formulen:

zijn a en a' de rechte opklimmingen,

d en d' de declinaties,

der gebruikte sterren, zuidelijk positief,

u en u' hare uurhoeken,

m, n en n' hulphoeken,

b de breedte der plaats, zuidelijk positief,

h en h' de hoogten der sterren,

r en r' de voor thermometer en barometer verbeterde straalbreking,

A haar afstand.

Hetzij de afstand $<$ of $>$ 45^0 is, is ter berekening van den afstand eene zeer gemakkelijke formule:

$$tg.\ m = \frac{\sin.\ \frac{1}{2}(a-a')\ \sqrt{\ \cos.\ d\ \cos.\ d'}}{\sin.\ \frac{1}{2}\ (d-d')}$$

$$\sin.\ \tfrac{1}{2}\ A = \frac{\sin.\ \frac{1}{2}(d-d')}{\cos.\ m}$$

Als de afstand $>$ 45^0 is, is aan te bevelen:

$\cos.\ A = \sin.\ d\ \sin.\ d' + \cos.\ d\ \cos.\ d'\ \cos.\ (a-a')$, wordende bij de optelling dezer termen de optellingstafels van Zech gebruikt. Tot contrôle gebruikte ik immer beide formulen, ten minste voor afstanden $>$ 20^0.

Voor de hoogte der eerste ster:

$$\cot.\ n = \cos.\ U\ \cot.\ d,$$

$$\sin.\ h = \frac{\cos.\ (b-n)\ \sin.\ d}{\sin.\ n}$$

en voor die der andere ster overeenkomstige formulen.

De invloed der straalbreking bestaat uit vier termen:

$$-\ r\ \frac{\sin.\ h'}{\cos.\ h\ \sin.\ A} + r\ \frac{tg.\ h}{\cot.\ A}$$

$$-\ r'\ \frac{\sin.\ h}{\cos.\ h'\ \sin.\ A} + r'\ \frac{tg\ h'}{\cot.\ A}$$

De berekening geschiedde gemakshalve op gedrukte schemaas, en kostte op die wijze betrekkelijk weinig tijd. Ik

heb nog niet vermeld, dat elke afstand vier malen achter elkander gemeten werd en wel tweemaal met schroef rechts, tweemaal met schroef links, d. i. dat de schroef voor de fijne beweging der alhidade tweemaal rechtsom en tweemaal linksom gedraaid werd, ten einde de buiging der alhidade te elimineeren.

De meeste afstanden zijn op twee verschillende avonden gemeten. Ik gebruikte steeds het statief, dat bij het instrument behoort, en las altijd na elke meting alle vier de noniën af.

Ik kreeg de volgende uitkomsten, die ik afzonderlijk zal mededeelen, zoowel om de overeenkomst der afzonderlijke resultaten te doen beoordeelen, als om een lijstje van afstanden van vaste sterren mede te deelen, dat misschien door anderen voor hetzelfde doel gebruikt kan worden.

Eerste Groep.

Namen der Sterren.	Afstand.	Correctie van den gemeten hoek.
Castor en Pollux	4°31′	+ 8″,6
		— 4 ,5
ε Orionis en Rigel	8 50	+ 3 ,1
		+ 8 ,1
δ Orionis en Rigel	9 1	+ 3 ,6
		+ 8 ,6
α en β Tauri	16 45	— 8 ,4
α en β Orionis	18 36	+ 0 ,6
		+ 7 ,6
δ Orionis en α Tauri	21 47	+ 9 ,6
		+ 14 ,6
Procyon — Sirius	25 42	+ 12 ,1
		+ 7 ,1
Rigel — Aldebaran	26 30	— 7 ,9
Gemiddeld	15°43′	+ 4″,5

Tweede Groep.

Namen der sterren.	Afstand.	Correctie van den gemeten hoek.
Pollux — α Orionis	33° 13′	+ 18″,6
		+ 10 ,6
Antares — α Centauri	39 2	+ 4 ,0
Castor — Aldebaran	43 12	+ 16 ,6
		+ 14 ,6
Pollux — Aldebaran	45 2	+ 7 ,6
		+ 13 ,6
Pollux — Sirius	47 1	+ 4 ,1
		+ 12 ,6
Pollux — Rigel	51 23	+ 14 ,6
		+ 13 ,6
Antares — Arcturus	56 0	+ 14 ,0
Regulus — Arcturus	59 44	+ 11 ,6
Gemiddeld	45° 48′	+ 12″,0

Derde Groep.

Sirius — Capella	65° 47′	+ 13″,6
Regulus — δ Orionis	69 37	+ 17 ,6
		+ 15 ,6
Regulus — Rigel	75 45	+ 5 ,6
α^2 Centauri — Arcturus	80 15	— 2 ,4
		+ 10 ,0
β Centauri — Sirius	84 49	+ 9 ,6
		— 6 ,0
Pollux — Arcturus	87 26	+ 14 ,6
Procyon — Spica	87 32	+ 19 ,6
		+ 17 ,6
Gemiddeld voor	79° 24′	+ 10″,5

Vierde Groep.

Spica — Castor	93° 53′	+ 10″,6
		+ 18 ,6
Spica — Sirius	96 9	+ 13 ,6
		+ 13 ,6
Arcturus — Procyon	96 47	+ 14 ,6
		+ 6 ,5
		+ 19 ,6

PERPUSTAKAAN NASIONAL

Namen der sterren.	Afstand.	Correctie van den gemeten hoek.
Antares — Regulus	99° 56′	+ 22″,6
		+ 8 ,0
β Leonis — α Tauri	102 41	+ 12 ,6
		+ 19 ,6
		— 6 ,0
Gemiddeld	98° 2′	+ 12″,8

Vijfde Groep.

Spica — α Orionis	113° 23′	— 1″,4
		+ 10 ,6
Arcturus — Sirius	116 15	— 3 ,4
		— 2 ,4
		+ 1 ,6
		— 11 ,0
Regulus — ε Sagittarii	124 33	— 6 ,0
α Centauri — Castor	125 20	+ 20 ,6
Antares — Procyon	129 59	+ 9 ,1
		— 1 ,0
Spica — Aldebaran	133 27	— 15 ,0
Gemiddeld	121° 22′	+ 0″,15

Men ziet duidelijk, dat de laatste groep het minst overeenstemmende resultaten geeft, hetgeen niet te verwonderen is, en wel om deze reden. De helling des kijkers heeft, zoo als uit de theorie van het sextant en den prismacirkel bekend is, eenen zeer kleinen invloed, wanneer de gemeten hoek klein is, maar wordt deze grooter, dan wast die invloed snel toe. Stel nu, dat de helling des kijkers is 28′, dan geldt dit getal voor de as des kijkers, die aangeduid wordt door het middelpunt van het veld. Brengt men echter bij de meting van den afstand de aanraking der beelden te weeg, niet precies in het midden, maar een weinig, bijv. 5′ hooger of lager, dan behoorde men ook de herleiding voor helling des kijkers niet voor 28′, maar voor 23′ of 33′ in rekening te brengen.

Nu zijn de herleidingen voor de hellingen des spiegels, des prismaas en des kijkers, grootheden van de tweede

orde; dat wil zeggen, zij zijn niet evenredig aan de hellingen, maar aan de tweede machten der getallen, waardoor die hellingen worden uitgedrukt; stel nu, dat voor 28′ en eenen gemeten hoek van 120° de correctie bedraagt 22″, dan zal zij voor eene helling van 23′ bedragen.

$$\frac{23^2}{28^2} \times 22'' = \frac{529}{784} \times 22'' = 14'',8,$$

en voor eene helling van 33′:

$$\frac{33^2}{28^2} \times 22'' = \frac{1089}{784} \times 22'' = 30'',6,$$

zijnde in het eerste geval 7″,2 minder, in het tweede 8,6 meer dan 22″. En eene fout van 5′ in de plaats van het veld, waar de beelden in aanraking gebracht worden, is zeer gemakkelijk te maken, want de draden in het veld staan veel verder van uit elkander. In den patentcirkel van den geographischen dienst is die afstand 48′.

Is echter de helling des kijkers gerectificeerd, dan zal het van weinig invloed zijn of men de aanraking 5′ boven of onder het middelpunt doe geschieden, want voor deze helling is de correctie

$$\frac{5^2}{28^2} \times 22'' = 0'',6.$$

De waarnemingen op de zon, waarop ik boven doelde, en die ik ook deed ter onderzoeking van den patentcirkel, gaven de volgende resultaten.

De correctie des tijdmeters, gevonden door den patentcirkel, was des voormiddags steeds kleiner dan die, welke door het universaal-instrument gegeven werd, en wel, het verschil was:

29	April	1867	0s,94.
1	Mei	„	0 ,10.
2	„	„	0 ,06.
3	„	„	0 ,37.
6	„	„	0 ,60.
8	„	„	0 ,40.
9	„	„	0 ,60.

Eens gelukte ook eene namiddagwaarneming, (meestal was in deze dagen de lucht des namiddags betrokken) en die gaf, zoo als te verwachten was, de correctie des tijdmeters te groot; n.l.

den 3 Mei 0s,45.

Eenstemmig blijkt dus dat de correctie voor de op den patentcirkel afgelezene hoeken positief is, en wel, de genoemde fouten verdubbelende, (daar de dubbele hoogte gemeten wordt), en ze tot secunden hoogte herleidende, door vermenigvuldiging met den uit de waarnemingen daartoe ontleenden factor, vindt men voor de correctie des cirkels:

Aflezing.	Correctie.
73°	+ 25″,6
72	2 ,7
79	1 ,7
71	10 ,1
82	12 ,0
78	16 ,5
73	10 ,9
75	16 ,5
Gemiddeld 75°,4	12″,0

Schoonere overeenkomst boden de breedtebepalingen aan, die ik in Mei en vooral die, welke ik in Juli 1867 op mijn erf deed. De breedte van het punt, waar de waarnemingen geschiedden, was nauwkeurig bekend, door verscheidene vroeger gedane waarnemingen met het universaalinstrument, zij was 6°11′ 4″,2.

Ik vond nu:

	door den bovenrand.	Aantal waarnemingen.	Door den onderrand.	Aantal waarnemingen.	Gemiddeld.	Aantal waarnemingen.
20 Mei	6°11′ 9″,7	(2)	11″,7	(2)	10″,7	(4)
25 „	9 ,8	(2)	7 ,4	(2)	8 ,6	(4)
28 „	5 ,0	(2)	3 ,0	(2)	4 ,0	(4)
3 Juni	3 ,4	(2)	15 ,4	(2)	9 ,4	(4)
4 „	14 ,3	(2)	19 ,9	(2)	17 ,1	(4)

PERPUSTAKAAN NASIONAL

5 Juni	10 ,1	(4)	— 6 ,5	(4)	1 ,8	(8)
16 Juli	7 ,4	(2)	4 ,4	(2)	5 ,9	(4)
17 „	9 ,3	(8)	5 ,2	(8)	7 ,3	(16)
18 „	0 ,4	(6)	0 ,2	(6)	0 ,3	(12)
19 „	5 ,5	(6)	2 ,5	(6)	4 ,0	(12)
20 „	4 ,3	(8)	6 ,2	(8)	5 ,3	(16)
21 „	5 ,1	(7)	4 ,9	(7)	5 ,0	(14)
22 „	2 ,8	(6)	4 ,9	(6)	3 ,9	(12)
23 „	8 ,0	(2)	6 ,7	(2)	7 ,4	(4)
24 „	6 ,5	(5)	4 ,3	(5)	5 ,4	(10)
25 „	7 ,1	(6)	7 ,9	(6)	7 ,5	(12)
26 „	8 ,9	(6)	7 ,9	(6)	8 ,4	(12)
27 „	8 ,1	(5)	11 ,4	(5)	9 ,7	(10)
28 „	9 ,5	(8)	7 ,7	(8)	8 ,5	(16)
29 „	5 ,8	(6)	3 ,5	(6)	4 ,7	(12)
30 „	0 ,2	(6)	4 ,8	(6)	2 ,5	(12)
31 „	10 ,5	(7)	7 ,4	(7)	9 ,0	(14)
					103,8	(*)
				17		
				6° 11′	6″,1	
			moest wezen	6 11	4 ,2	

Correctie der gevondene breedte: — 1.9
Geeft voor correctie instrument bij 128°: + 3″,8.

*) Bij het nemen van dit midden zijn de resultaten van 20, 23, 28 Mei en 3 Juni, even als die van 4 en 5 Juni en 16 Juli gecombineerd.
Dit gaf:

Bovenrand.	Onderrand.	Gemiddeld.
6°11′ 7″,0 (8)	9″,4 (8)	8″,2 (16)
10 ,5 (8)	2 ,8 (8)	6 ,7 (16)

Deze eerste waarnemingen waren ook werkelijk minder goed, wegens eenige practische bezwaren, die ik later uit den weg ruimde. Uit deze beide en die der 15 andere waarnemingsdagen heb ik het midden genomen, zonder het aantal waarnemingen in aanmerking te nemen.

Ik heb bij deze waarnemingen steeds den regel gevolgd, elken dag de indexfout te bepalen, en de gevonden waarde toe te passen. Ik deed het dan na afloop der hoogtewaarnemingen, doch daar de indexfout niet geheel constant is en het zeer mogelijk is, dat door den invloed der zonnewarmte de indexfout verandert, zoo is

Voegen wij nu de correctiën door beide methoden gevonden, bij elkander, dan hebben wij

voor 0°	+	0″,0	
15 ,7	+	4 ,5	door sterrenafstanden.
45 ,8	+	12 ,0	„ „
75 ,4	+	12 ,0	„ zonshoogten.
79 ,4	+	10 ,5	„ sterrenafstanden.
98 ,0	+	12 ,8	„ „
121 ,4	+	0 ,1	(onzeker). „
128 ,0	+	3 ,8	„ zonshoogten.

Eerst na de in Juli gedane waarnemingen, bleek het mij, dat de spiegel toen eenen anderen stand had, dan in 1864. De fout wegens prismatischen vorm van den spiegel heeft dus een ander teeken dan toen, en toch is de overeenkomst zeer voldoende, waaruit de gevolgtrekking af te leiden is, dat die fout zeer gering is.

Daar de vier noniën dikwijls tamelijk groote verschillen gaven, heb ik die verschillen eens aan een onderzoek onderworpen.

In de eerste plaats vergeleek ik zoowel in de waarnemingen van 1864 als die van 1867 de aanwijzingen der beide noniën aan hetzelfde uiteinde der alhidade. De no-

---

het raadzaam, haar vóór en na de waarnemingen te bepalen. Dit geschiedde ook den 19, 20, 29, 30 en 31 Juli. De afwijking der beide resultaten van 18 Juli is zonderling, doch de oorzaak blijkbaar. Den 17den Juli had ik de index-correctie gevonden = — 13″,6; den 18den na de waarnemingen — 5″ (beide door twee bepalingen.) Bij deze laatste bepaling had ik het zonnebeeld in den kwikbak gebruikt. Daar het resultaat van dat van den vorigen dag afweek, en ik door wolken gestoord was, bepaalde ik in den namiddag te 4 uur de indexfout op nieuw, ditmaal direct naar de zon ziende.

Vijf bepalingen gaven weder — 4″,4. Het midden der zeven bepalingen was dus — 4″,5, en hiermede herleidde ik de waarnemingen.

Den volgenden dag echter vond ik vóór de waarnemingen $C = -11″,75$ en na de waarnemingen $C = -9″,75$, gemiddeld $= -10″,75$.

Had ik in plaats van $C = -4″,5$ voor de herleiding aangewend, het midden tusschen de beide resultaten van 17 en 19 Juli, n.l. — 12″,3, dan waren de enkele hoogten 3″,9 kleiner en de breedte 3″,9 grooter uitgevallen en de overeenkomst zou dan voldoende geweest zijn.

Dergelijke transacties zijn echter, bij het afleiden van resultaten uit waarnemingen, af te keuren.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

niën aan het uiteinde, waar de tangentiaalschroef was, noemde ik I*a* en I*b*, die aan de andere zijde II*a* en II*b*, nl. *a* den linkschen, *b* den rechtschen nonius. (De volgorde waarin ik aflas, was altijd I*a* I*b*, II*a*, II*b*.) Ik rangschikte de gevondene verschillen naar de aflezing van den nonius *a*, en vond voor beide noniën:

a tusschen	I*b* — I*a*	Aantal waarn.	II*b* — II*a*	Aantal waarn.
0′ en 1′	— 0″,25	141	— 0″,3	84
1′ en 2′	— 1 ,1	152	— 1 ,8	176
2′ en 3′	— 1 ,8	138	— 1 ,7	121
3′ en 4′	— 3 ,5	83	— 3 ,8	109
4′ en 5′	— 2 ,4	57	— 4 ,0	60
5′ en 6′	— 4 ,2	75	— 4 ,9	85
6′ en 7′	— 4 ,0	70	— 5 ,2	73
7′ en 8′	— 5 ,4	84	— 8 ,4	76
8′ en 9′	— 6 ,2	128	— 8 ,5	106
9′ en 10′	— 6 ,6	76	— 9 ,15	107

Het blijkt duidelijk dat, vooronderstellende, dat beide linksche noniën (*a*) goed verdeeld zijn, alsdan de rechtsche eene te kleine aflezing geven.

Op 10′ geeft I*b* 7″,0, II*b* 9″,7 te weinig, ten opzichte van I *a* en II *a*; dit is het resultaat, dat door middel der methode der kleinste kwadraten uit bovenstaande getallen is af te leiden.

Men kan eenen nonius ook beoordeelen door zijne lengte onmiddellijk op den rand af te meten.

Van de noniën I *a* en II *a* moet de geheele lengte, of 60 deelen, overeenstemmen met 59 deelen van den rand; van de noniën I*b* en II*b* daarentegen met 61 deelen van den rand. Is dit niet precies zoo, komen bijvoorbeeld 59 deelen van nonius I *a* overeen met 58 deelen van den rand, dan zal, als de streep van 0′ op den nonius met eene streep der randverdeeling zamenvalt, niet de streep van 10′, maar die van 9′50″ weder met eene streep der randverdeeling zamenvallen. Alsdan bedraagt de correctie voor nonius-

verdeeling bij 9′50″ .... + 10″, bij 10′ iets meer. Bij nonius I *a* was zelfs het verschil nog grooter; gemiddeld uit 47 bepalingen, waarbij het nulpunt telkens langs den rand verplaatst werd, bedroeg het 14″. De correctie was dus op 10′ nonius: — 14″.

Evenzoo vond ik voor de andere noniën, telkens uit 27 bepalingen:

Correctie van non. I *b*, voor 10′ . . . . . + 1″,
„ „ „ II *a*, „ „ . . . . . — 6″,
„ „ „ II *b*, „ „ . . . . . + 5″,

Het verschil der beide laatste correctiën, n.l. 11″, komt zeer goed overeen met het gevondene verschil 9″,7, boven door vergelijking der gelijktijdige aflezingen der beide noniën II *a* en II *b* gevonden.

Minder is de overeenkomst bij de noniën I *a* en I *b*; terwijl namelijk de vergelijking der gelijktijdige aflezingen dezer noniën op 10′ een verschil gegeven heeft van 7″,0, vinden wij door uitmeting der noniën op den rand een verschil van 15″.

Dit kan alleen daaraan toe te schrijven zijn, dat bij de uitmeting der noniën op den rand, alleen de laatste streep of strepen in aanmerking komen, en staan deze dus verkeerd, dan gaat de fout van hunnen stand weder over op het resultaat der uitmeting.

De correctie voor de verdeeling der noniën kan het gemakkelijkste aangebracht worden aan het midden der vier aflezingen van al de noniën, alsdan bedraagt zij bij ons instrument voor 10′:

$$\frac{-14'' + 1'' - 6'' + 5''}{4} = -3'',5$$

Meet men nu een' enkelen hoek, bijv. tusschen twee sterren of twee torens, signalen of andere aardsche voorwerpen, dan is het zaak, die correctie niet te verzuimen, maar haar, zoowel voor de aflezing van den gemeten hoek als voor die voor de indexfout van het sextant in rekening te brengen. Maar waar eene reeks waarnemingen genomen wordt, zoodat de aflezingen op alle deelen

der noniën vallen, daar kan, wanneer de indexfout van den cirkel met behulp der zon bepaald wordt, die correctie gerust achterwege blijven, althans wanneer de indexfout klein is.

Want nemen wij eens aan, dat de middellijn der zon, zoo als in het begin van April en het eind van September, juist 32′ bedraagt, dan wordt de indexfout op de zon gevonden door de aflezing op de noniën van 32′ + indexfout *) en — 32′ + indexfout, d. i. — 40′ + 8′ + indexfout.

Moeten dus, wegens foutieve grootte der verdeelingen van eenen nonius de aflezingen allen evenredige correctiën ondergaan, dan is die correctie voor de bepaling der indexfout $\frac{1}{2}$ | corr. (2′ + indexfout) + corr. (8′ + indexfout) | = corr. (5′ + indexfout.)

Neemt men nu eene reeks hoogten of andere steeds toe- of afnemende hoeken, zoodat de aflezingen op alle deelen van den nonius vallen, dan zal de gemiddelde aflezing, de graden en tientallen van minuten niet mede rekenende, in de meeste gevallen niet veel van 5′ verschillen. De correctie voor zulk een midden zal dus niet veel verschillen van de zoo even gevondene correctie voor de bepaling der indexfout.

Overigens spreekt het van zelf dat alleen, wanneer de grootste nauwkeurigheid verlangd wordt, eene correctie, zoo als bij ons instrument, die tot geen hooger bedrag dan 3″,5 kan opklimmen, in rekening behoeft te worden gebracht.

Bij zonshoogte boven de kim, waar de onzekerheid der kimduiking tienmaal meer bedraagt, is dus van eene toepassing van die correctie geen sprake.

Ook de aflezingen der beide tegenoverstaande paren noniën, heb ik met elkander vergeleken en de volgende resultaten gekregen:

---

*) Men beschouwe hier *indexfout* als hebbende dezelfde waarde, maar een ander algebraïsch teeken, dan *indexcorrectie*.

Aflezing $= a$	$\frac{IIa + IIb}{2} - \frac{Ia + Ib}{2}$	Aantal bepalingen.
0	18″,6	36
27°,7	21 ,3	24
54 ,0	26 ,4	38
89 ,6	21 ,5	32
114 ,9	14 ,0	25

Deze verschillen worden vrij goed voorgesteld door de formule:

$$5'',4 + 15'',6 \sin. a + 12'',2 \cos. a,$$

die door de substitutie voor de vijf genoemde aflezingen geeft,

$$17'',6,\ 23'',4,\ 25'',3,\ 21'',0,\ 14'',5,$$

hetgeen met de gevondene getallen verschilt

$$1'',6 + 2'',1 - 1'',1 - 0'',5 + 0'',5.$$

Die formule leert, dat de gevondene verschillen kunnen verklaard worden door aan te nemen:

1°. dat op de noniën II hun gemeenschappelijk nulpunt 5″,4 verkeerd staat, en wel zoo, dat de aflezingen te groot zijn;

2°. dat er eene excentriciteit is, gelijk aan:

$$\tfrac{1}{2}\sqrt{(15'',6^2 + 12'',2^2)} = 9'',9$$

van de randverdeeling, d. i. = 0,006 Ned. streep, in de richting van 322°, waarvan de tangens gelijk is aan $\frac{12'',2}{15'',6}$.

Betreffende de waarnemingen, met den patentcirkel gedaan, eindig ik met de mededeeling, dat ik, bij het nemen van zonshoogten, de fout der gekleurde glazen door omdraaiing van die glazen elimineerde. Bij sextanten van de gewone ouderwetsche constructie kan dit niet geschieden.

PERPUSTAKAAN NASIONAL

§ 4.

Afleiding der lengten van Ternate en Ambon.

De twee plaatsen, Ambon en Ternate, van waar uit de tochten, om de andere plaatsen te bezoeken, ondernomen werden, kunnen als hoofdpunten, de andere als secondaire beschouwd worden. Van beide heb ik de lengte bepaald door de waarnemingen aldaar te verbinden met die te Makasar en te Kema, van welke plaatsen ik de lengten onveranderd uit mijn vorig verslag heb overgenomen, n.l.

Makasar (vlaggestok fort) $7^u\ 57^m\ 32^s,9$ beO. Greenwich,
Kema (paal 2) $8\ 20\ 15\ ,8$ „ „ „ ,
of $0\ 50\ 20\ ,4$ „ „ Batavia,
en $1\ 13\ 5\ ,3$ „ „ „ ,

met dien verstande, dat uit de gangen der tijdmeters voor November 22,5 en December 1,5 (zie het 2e tafeltje, in de vorige §) geïnterpoleerd werden, die voor November 26,0, het tijdstip tusschen de waarneming te Kema en die te Ternate, en evenzoo voor November 27,0, het tijdstip tusschen de waarneming te Kema en die te Ambon.

De resultaten waren:

		Gewicht.	Ternate. (vlaggestok resident)	Ambon. (vlaggestok fort Victoria)
Hohwü	391	0,47	$8^u\ 29^m\ 28^s,5$	$8^u\ 32^m\ 38^s,4$
Frodsham	2374	1,21	28 ,5	38 ,1
E. Pace	260	2,92	28 ,4	39 ,45
Hohwü	394	0,64	25 ,8	35 ,7
Hohwü	453	1,13	28 ,2	38 ,7
Hohwü	455	0,59	28 ,3	39 ,3
Gemiddeld lettende op de gegewichten . . .		6,96	$8^u\ 29^m\ 28^s,2$	$8^u\ 32^m\ 38^s,75$

Bij de tweede reis van Ternate naar Ambon, 20—24 Januari 1867, vond ik daarentegen, voor Ternate aannemende $8^u\ 29^m\ 28^s,2$:

Lengte van Ambon:	$8^u\ 32^m$	$38^s,1$
		$39\ ,2$
		$38\ ,6$
		$37\ ,65$
		$38\ ,5$
		$38\ ,5$

Gemiddeld, lettende op de gewichten: $8^u\ 32^m\ 38^s,6$

Voor Ambon, (vlaggestok fort,) kan dus veilig aangenomen worden $8^u\ 32^m\ 38^s,67 = 128^\circ\ 9'\ 40''$;

en voor Ternate (vlaggestok resident)

$$8^u\ 29^m\ 28^s,2 = 127^\circ\ 22'\ 3''.$$

De hier aangehaalde gewichten der tijdmeters zijn afgeleid, even als in vorige verslagen gemeld is. De daarbij aangenomen eenheid van gewicht is die van eenen tijdmeter, wiens middelbare dagelijksche onregelmatigheid één sekonde bedraagt.

Daar de gewichten der beide tijdmeters Cranenberg 104 en Hohwü 459 niet op dezelfde wijze konden afgeleid worden, zijn de door deze afgeleide resultaten buiten rekening gelaten, maar toch hieronder tegelijk met de anderen medegedeeld.

De gewichten, voor zoover zij van de reizen afhangen, heb ik gevonden, volgens de door mij afgeleide en in een vorig verslag medegedeelde formules:

voor het lengteverschil Ternate-Kema 0,308,
„ „ „ Ambon-Kema 0,145,
„ „ „ Ambon-Ternate, (2e bepaling) 0,230.

Dus, door vermenigvuldiging met 6,96, d.i. met de som der gewichten, der tijdmeters, G,

2,142,
1,009,
1,601,

en de middelbare fouten der bepaalde lengteverschillen $= m \sqrt{\frac{1}{G}}$:

$$\sqrt{}\ 0{,}467 = 0^s{,}683,$$
$$\sqrt{}\ 0{,}991 = 0\ ,995,$$
$$\sqrt{}\ 0{,}625 = 0\ ,790,$$

en de waarschijnlijke fouten:

$$0^s{,}46,$$
$$0\ ,66,$$
$$0\ ,53.$$

De middelbare fout van het lengteverschil van Kema en Ambon, (2e bepaling) is dus:

$$\sqrt{}\ (0^s{,}467 + 0^s{,}625) = \sqrt{}\ 1{,}092 = 1{,}045,$$

en het gewicht : $\frac{1}{1{,}092} = 0{,}916.$

Het blijkt dus dat het gewicht der tweede bepaling van het lengteverschil Kema-Ambon slechts iets minder is dan dat der eerste bepaling.

De som der gewichten van beiden is 1,925, dus de middelbare fout van het gecombineerde resultaat:

$\frac{1}{\sqrt{1{,}925}} = \pm\ 0^s{,}721$ en de waarschijnlijke fout $= \pm\ 0^s{,}48.$

Nu is in mijn vorig verslag gevonden de waarschijnlijke fout van het lengteverschil van Menado en Batavia $= \pm\ 0^s{,}36$, het lengteverschil tusschen Menado en Kema kan als geheel nauwkeurig bekend worden aangezien; derhalve vinden wij voor het lengteverschil Ternate-Batavia: waarschijnlijke fout $= \sqrt{}\ (0^{s2} + 0^{s2}{,}46^2) = \pm\ 0^s{,}58$ en voor dat van Ambon en Batavia: waarschijnlijke fout $= \sqrt{}\ (0{,}36^2 + 0{,}48^2) = \pm\ 0{,}60.$

---

§ 5.

Afleiding der overige lengteverschillen.

De berekening der lengteverschillen van al de secundaire punten met de beide hoofdpunten hield geene moeilijkheid hoegenaamd in. Eenmaal de lengten van Ambon en Ternate als bekend aannemende, werden uit de tijdsbepalingen, op deze plaatsen verricht, de stellingen der tijdmeters ten opzichte van Greenwich op de oogenblik-

ken der waarnemingen op die secundaire punten afgeleid, en daardoor hunne lengten gevonden. De resultaten waren:

Tijdmeter.	Gewicht.	Het punt in de Barra-barra-baai.	Kajelie, fort Defensie.	Kawa.
Hohwü 391	0,47	8u 24m 48s,8	8u 28m 23s,9	8u 32m 27s,3
Frodsham 2374	1,21	48,7	22,4	25,3
E. Pace 260	2,92	46,8	22,2	25,2
Hohwü 394	0,64	50,1	25,2	28,8
Hohwü 453	1,13	49,1	23,7	27,1
Hohwü 455	0,59	46,9	21,4	23,9
Gemiddeld, lettende op de gewichten		8u 24m 47s,55	8u 28m 22s,8	8u 32m 25s,85

Tijdmeter.	Gewicht.	Wahaai.	Waroe.	Eiland Gesser.
Hohwü 391	0,47	8u 37m 54s,5	8u 42m 33s,6	8u 43m 30s,8
Frodsham 2374	1,21	52,4	32,7	30,3
E. Pace 260	2,92	52,4	31,0	27,8
Hohwü 394	0,64	55,2	32,6	29,7
Hohwü 453	1,13	54,2	34,7	32,0
Hohwü 455	0,59	51,1	29,8	26,4
Gemiddeld, lettende op de gewichten		8u 37m 52s,95	8u 42m 32s,1	8u 43m 29s,1
Cranenberg			(31,9)	(29,4)
Hohwü 459			(30,8)	(28,2)

Tijdmeter.	Gewicht.	Kelakat op het eiland Goram.	Key Docla.	Banda (1e bepaling.)
Hohwü 391	0,47	8u 45m 40s,8	8u 50m 56s,4	8u 39m 29s,7
Frodsham 2374	1,21	40,5	56,6	34,1
E. Pace 260	2,92	37,5	54,6	33,1
Hohwü 394	0,64	39,3	56,1	30,5
Hohwü 453	1,13	42,9	58,9	31,7
Hohwü 455	0,59	37,1	53,5	28,5
Gemiddeld, lettende op de gewichten		8u 45m 39s,15	8u 50m 55s,6	8u 39m 32s,22
Cranenberg		(39,9)	(55,8)	(29,0)
Hohwü 459		(39,8)	(55,8)	(28,8)

Tijdmeter.	Gewicht.	Waja.	Saparoea.	Waigamma.
Hohwü 391	0,47	8u 38m 12s,9	8u 34m 32s,6	8u 39m 14s,4
Frodsham 2374	1,21	13,2	33,1	14,6
E. Pace 260	2,92	12,5	32,8	14,3
Hohwü 394	0,64	15,6	34,4	14,2
Hohwü 453	1,13	15,0	34,4	14,1
Hohwü 455	0,59	12,3	32,7	14,3
Gemiddeld, lettende op de gewichten.		8u 38m 13s,25	8u 34m 33s,2	8u 39m 14s,3
Cranenberg		(13,6)	(33,5)	(13,9)
Hohwü 459		(14,0)	(33,3)	(14,2)

Tijdmeter.	Gewicht.	Popa.	Batjan.	Het punt op Obie-Major.
Hohwü 391	0,47	8u 39m 39s,65	8u 29m 50s,6	8u 30m 32s,8
Frodsham 2374	1,21	40,25	51,0	32,8
E. Pace 260	2,92	40,1	51,1	33,2
Hohwü 394	0,64	40,0	51,4	33,3
Hohwü 453	1,13	39,7	50,6	32,5
Hohwü 455	0,59	40,1	50,8	32,6
Gemiddeld, lettende op de gewichten.		8u 39m 40s,8	8u 29m 51s,0	8u 30m 33s,0
Cranenberg		(39,3)	(50,1)	(32,3)
Hohwü 459		(39,85)	(50,3)	(32,1)

Tijdmeter.	Gewicht.	N. Punt Djilolo.	Hoek Babalie.	Banda (2e bepaling).
Hohwü 391	0,47	8u 32m 12s,8	8u 34m 53s,5	8u 39m 31s,6
Frodsham 2374	1,21	13,1	53,1	31,8
E. Pace 260	2,92	13,2	53,4	30,0
Hohwü 394	0,64	11,8	52,3	30,5
Hohwü 453	1,13	11,3	52,9	28,1
Hohwü 455	0,59	13,4	53,4	29,4
Gemiddeld, lettende op de gewichten.		8u 32m 12s,8	8u 34m 53s,2	8u 39m 30s,1

Tijdmeter.	Gewicht.	Timor-Deli.	Tim.-Koepang.
Hohwü 391	0,47	$8^u\ 22^m\ 13^s,4$	$8^u\ 14^m\ 13^s,4$
Frodsham 2374	1,21	14 ,1	14 ,2
E. Pace 260	2,92	12 ,5	12 ,6
Hohwü 394	0,64	12 ,3	12 ,2
Hohwü 453	1,13	11 ,8	12 ,3
Hohwü 455	0,59	12 ,4	12 ,7
Gemiddeld, lettende de gewichten:		$8^u\ 22^m\ 12^s,7$	$8^u\ 14^m\ 12^s,8$

De bepalingen van deze lengteverschillen behooren weder alle tot het eerste geval $A\ B\ A'$, en daar het gewicht van zulk eene lengtebepaling uitgedrukt wordt door de formule $\frac{\tau + \tau'}{\tau\ \tau'}$, zoo hebben wij voor de gewichten der lengteverschillen, voor zoover zij van de reis afhangen, de onderstaande getallen G'; het gewicht, voor zoo ver het van den tijdmeter afhangt, is $= 6{,}96$, en de waarschijnlijke fouten zijn gelijk aan $\frac{0{,}6743}{\sqrt{G\ G'}}$.

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

No.	Lengteverschil.	τ	τ'	G'	w. fout.
1	Barra-barra-baai — Ambon	$2\frac{2}{3}$	$21\frac{2}{3}$	0,42	± 0,39
2	Kajelie — "	$3\frac{1}{7}$	$20\frac{1}{2}$	0,33	0,44
3	Kawa — "	$4\frac{2}{3}$	$19\frac{1}{3}$	0,27	0,49
4	Wahaai — "	6	18	0,22	0,54
5	Waroe — "	$8\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$	0,18	0,60
6	E. Gesser — "	10	14	0,17	0,62
7	Kelakat — "	8	16	0,19	0,58
8	Key Doela — "	15	9	0,12	0,73
9	Banda — Ambon (1e bepaling)	19	5	0,25	
10	Waja — "	$21\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	0,15	0,38
11	Saparoea — "	$22\frac{2}{3}$	$1\frac{1}{3}$	0,79	0,29
12	Waigamma — Ambon of Ternate	2	$8\frac{1}{4}$	0,62	0,32
13	Popa — " " "	$3\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	0,43	0,48
14	Lebobo — " " "	5	$5\frac{1}{4}$	0,39	0,41
15	Batjan — " " "	$6\frac{1}{4}$	4	0,41	0,40
16	Obie — " " "	$8\frac{1}{4}$	2	0,62	0,32
17	N. Punt Halmaheira — Ternate	$3\frac{1}{5}$	$3\frac{3}{4}$	0,58	0,36
18	Hoek Babalic — "	$4\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{8}$	0,68	0,33
19	Banda — Amb. of Makas. (2e bepal.)	$2\frac{1}{4}$	9	(0,51)	
20	Timor Deli — " " "	6	$5\frac{1}{2}$	0,35	0,37
21	Timor Koepang — Amb. of Makasar	$7\frac{1}{2}$	4	0,38	0,44
	Banda — Ambon, beide bepalingen.	"	"	0,76	0,29

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

§ 7.

Opgave der eindresultaten, en vergelijking met de kaart en den gids van den Molukschen Archipel, door F. A. A. Gregory.

	O. Lengte.	Z. Breedte.	Volgens Gregory. O. Lengte.	Z. Breedte.	Gids of kaart.	Corr. O. L. Gregory.	Corr. O. L. verbeterd naar Ambon.	Corr. Z. B.
Ternate (vl. stok res.)	127°22′10″	— 0°47′13″	127°28′	— 0°47′	kaart	— 5′50″	+ 0′ 5″	— 0′13″
Ambon (fort)	128 9 35	+ 3 41 28	128 15 30″	+ 3 41 10	gids	— 5 55	0 0	+ 0 18
Punt in de Barra-barra-baai	126 11 53	3 9 8	126 15 40	3 8 0	kaart	— 3 47	+ 2 8	+ 1 8
Kajelie (fort Defensie)	127 5 41	3 22 46	127 11 30	3 22 30	gids	— 5 49	+ 0 6	+ 0 16
Kawa	128 6 28	2 55 52	128 15 45	2 59 0	kaart	— 9 17	— 3 22	— 3 8
Wahaai (fort)	129 28 14	2 47 38	129 33 54	2 45 30	gids	— 5 40	+ 0 15	+ 2 8
Waroe	130 38 1	3 25 35	130 48	3 28	„	— 9 59	— 4 4	— 2 25
E. Gesser (kolenloods)	130 52 16	3 52 29	131 0 40	3 50 0	kaart	— 8 24	— 2 29	+ 2 29
Kelakat op E. Goram } middelste Moskee.	131 24 47	4 3 5	131 34 0	4 2	„	— 9 13	— 3 18	+ 1 5
Key-Doela (Moskee)	132 43 55	5 33 53	132 51	5 33 30	gids	— 7 5	— 1 10	+ 0 23
Banda (havenhoofd)	129 52 30	4 31 53	129 59 30	4 30	„	— 7 0	— 1 5	+ 1 53
Waja (in de Golf van Haja)	129 33 19	3 24 11	129 38 0	3 26	kaart	— 4 41	+ 1 14	— 1 49
Saparoea (fort Duurstede)	128 38 18	3 34 37	128 44 50	3 35 30	gids	— 6 32	— 0 37	— 0 53
Waigamma (E. Misole)	129 48 40	1 49 47	129 57 0	1 50 0	kaart	— 8 20	— 2 25	— 0 13
Uiteinde baai van Popa	129 55 6	1 11 21	129 54 0	1 10 20	„	+ 1 6	+ 6 51	+ 1 1
Hoek Libobo	128 26 36	0 55 16	128 28 50	0 52 0	„	— 2 14	+ 3 41	+ 3 16
Batjan, (kerk)	127 27 52,5	0 38 3	127 34 40	0 38 30	„	— 6 47,5	— 0 52	— 0 27
Punt op Obie-Major	127 38 22,5	1 44 16	127 42 0	1 37 30	„	— 3 37,5	+ 2 17,5	+ 6 46
Oostelijke Noordpunt van Djilolo	128 3 11	— 2 12 0	127 54 20	— 2 12 40	„	+ 8 51	+ 14 46	+ 0 40
Visschers-eiland		— 2 23 20		„ 2 22 0	„	Op de kaart staan twee eilanden. Er is er echter maar één.		
				„ 2 20 0	„			
Hoek Babalie	128 43 18	— 1 32 20	128 42 0	„ 1 24 0	„	+ 1 18	+ 7 13	— 8 20
Timor Deli (kantoor der douanen)	125 33 10	+ 8 34 (aangegeven.)	125 40 20′)	+ 8 34 40	gids	— 7 10	— 1 15	
Timor Koepang (vl. stok fort)	123 33 11	„ 10 9 49	123 35 42	„ 10 9 6	„	— 2 36	+ 3 24	+ 0 43

*) De opgave in Gregory heeft betrekking op den vlaggestok van het fort; de lengte is ter herleiding op het douanenkantoor naar schatting met 10″ verminderd.

§ 8.

Afzonderlijke resultaten der breedtebepalingen voor die plaatsen, waar meer dan ééne bepaling verkregen is.

Naam der plaats.	Gebruikte ster.	Zenithsafstand.	Breedte.	Aantal waarnemingen.	Arithmet. midden.	Verschil met het midden.
Ambon	α Persei	53° N.	3° 41′ 32″,3	5		+ 2″,7
(vlaggestok)	η Tauri	27 „	26 ,8	6	3° 41′ 29″,6	— 2 ,8
	Pollux	32 „	30 ,5	4		+ 0 ,9
	Castor	36 „	23 ,7	4		— 0 ,9
Wahaai	β Ceti	16° Z.	2° 47′ 39″,2	6	2° 47′ 38″,1	+ 1″,1
(midden fort.)	α Eridani	55 „	37 ,0	4		— 1 ,1
Key Docla	α Persei	55° N.	5° 33′ 53″,8	6	5° 33′ 53″,5	+ 0″,3
	η Tauri	29 „	53 ,1	6		— 0 ,4
Banda	β Tauri	33° N.	4° 31′ 53″,2	5		— 0″,1
(havenhoofd)	μ Geminorum	27 „	51 ,9	5	4° 31′ 53″,3	— 1 ,4
	Canopus	48 Z.	54 ,9	5		+ 1 ,6
N. Punt	δ Arietis	17° N.	2° 11′ 58″,8	6	2° 11′ 59″,5	— 0″,7
Djilolo.	η Tauri	22 „	60 ,2	5		+ 0 ,7

PERPUSTAKAAN NASIONAL

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA

PERPUSTAKAAN NASIONAL

§ 3.

Opgave van de Resultaten der Waarnemingen.

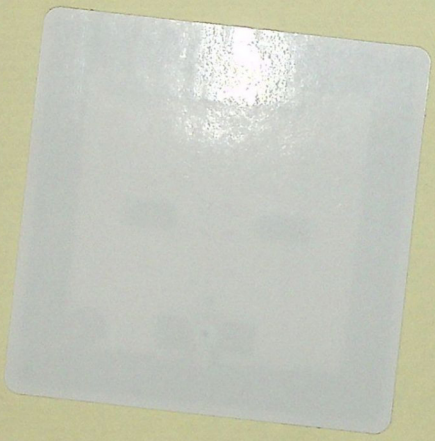
A. Tijdsbepalingen.

PLAATS.	Datum 1866 H. 394	Korr. Hohwü 391.	Korr. Fr. 3274.	Korr. E. Pace 260.	Korr. Hohwü 394.	Korr. Hohwü 453.	Korr. Hohwü 455.	Korr. Cranenberg 104.	Korr. Hohwü 459.
BATAVIA, (tijdklep)	Oct. 27 9u46m	+ 0m 7s,4	— 0m38s,05	— 0m25s,05	— 0m31s,6	— 0m 7s,35	+ 1m37s,35		
" "	" 30 9 40	15 ,6	— 6 ,4	— 5 ,1	0 38 ,6	14 ,3	1 43 ,15		
(SOERAB., herleid tot) BATAVIA.	Nov. 4 18 37	30 ,8	+ 56 ,0	+ 0 28 ,2	0 54 ,1	27 ,7	1 48 ,8		
" " " "	" 16 18 37	53 ,45	3 8 ,45	1 32 ,55	1 47 ,95	56 ,25	1 30 ,15		
(MAKASAR, " ") "	" 20 6 12	1 4 ,5	3 47 ,8	1 54 ,8	1 57 ,0	1 2 ,9	1 30 ,9		
(KEMA, Paal II)	" 24 19 50	1 16 ,7	4 37 ,6	2 22 ,6	— 2 8 ,1	— 1 12 ,6	1 33 ,8		
TERNATE, vl. stok rest.	" 27 5 38	1u23 39 ,7	1u27 20 ,0	1u24 54 ,2	+ 1u20 0 ,2	+ 1u20 57 ,6	1u23 51 ,5		
AMBON, (vl. stok fort.)	" 29 7 30	1 26 55 ,9	1 30 52 ,4	1 28 19 ,2	1 23 6 ,0	1 24 3 ,0	1 27 4 ,4		
" " " "	Dec. 3 8 43	1 27 8 ,6	1 31 35 ,85	1 28 47 ,2	1 22 59 ,5	1 23 52 ,55	1 27 8 ,5	+ 7u58m36s,4	+ 5u36m57s,9
" " " "	" 5 7 11							(Observatie van den Lt. ter-zee	
Punt in de Barra-Barra baai.	" 6 0 30	1 19 25 ,8	1 24 12 ,4	1 21 13 ,6	1 15 4 ,1	1 15 55 ,1	1 19 20 ,5	Willink Keijen, belast met de	
Kajelie (fort Defensie).	" 6 21 0	1 23 3 ,2	1 27 57 ,3	1 24 54 ,8	1 18 37 ,1	1 19 27 ,2	1 22 56 ,2	tijdmeters a. b. de Suriname.)	
Kampong Kawa (E. Ceram).	" 8 0 56	1 27 9 ,7	1 32 12 ,7	1 29 5 ,8	1 22 37 ,7	1 23 27 ,2	1 27 0 ,4		
Wahaai (fort).	" 9 6 8	1 32 40 ,0	1 37 52 ,9	1 34 41 ,35	1 28 0 ,95	1 28 50 ,7	1 32 29 ,25		
Waroe.	" 11 19 48	1 37 26 ,1	1 43 0 ,8	1 39 37 ,7	1 32 31 ,9	1 33 23 ,7	1 37 11 ,7	+ 8 8 2,5	+ 5 46 8,6
E. Gesser (voor de kolenloods).	" 13 6 0	1 38 27 ,1	1 44 13 ,7	1 40 44 ,3	1 33 25 ,3	1 34 16 ,8	1 38 10 ,4	8 8 54 ,1	5 56 57 ,0
Kelakat (E. Goram).	" 16 11 48	1 40 45 ,8	1 46 58 ,8	1 43 16 ,3	1 35 26 ,7	1 36 18 ,2	1 40 25 ,7	8 10 51 ,2	5 48 48 ,0
Key Doela (E. klein Key).	" 18 7 33	1 46 6 ,3	1 52 34 ,5	1 48 45 ,9	1 40 38 ,9	1 41 28 ,9	1 45 44 ,7	8 15 59 ,5	5 53 52 ,4
BANDA (havenhoofd).	" 22 9 28	1 34 50 ,5	1 41 55 ,9	1 37 52 ,4	1 29 2 ,5	1 29 50 ,0	1 34 25 ,5	8 4 15 ,7	5 41 59 ,4
Waja (E. Ceram).	" 24 21 54	1 33 40 ,4	1 41 2 ,1	1 36 49 ,1	1 27 41 ,6	1 28 25 ,7	1 33 13 ,0	8 2 49 ,9	5 39 28 ,7
SAPAROEA (fort Duurstede).	" 26 1 23	1 30 3 ,1	1 37 34 ,3	1 33 17 ,3	1 23 57 ,5	1 24 41 ,7	1 29 35 ,0	7 59 5 ,0	5 36 40 ,8
AMBON, (vl. stok fort).	" 27 9 4	1 28 12 ,8	1 35 54 ,2	1 31 32 ,3	1 21 58 ,4	1 22 42 ,2	1 27 42 ,9	7 57 4 ,7	5 34 37 ,8
" " " "	Jan. 2 6 10	1 28 36 ,9	1 37 0 ,0	1 32 14 ,1	1 21 40 ,4	1 22 21 ,2	1 27 51 ,4	7 56 40 ,2	5 33 57 ,6
" " " "									
" " " "	" 3 17 56	1 28 17 ,8	1 37 16 ,8	1 32 24 ,4	1 21 35 ,75	1 22 15 ,6	1 27 53 ,4	7 56 33 ,45	5 33 47 ,65
Waigamma (E. Misole).	" 5 21 48	1 34 58 ,0	1 44 16 ,2	1 39 14 ,85	1 28 4 ,8	1 29 42 ,6	1 34 32 ,3	8 2 58 ,75	5 40 9 ,2
Uiteinde baai (E Popa).	" 7 6 6	1 35 26 ,5	1 44 57 ,15	1 39 50 ,3	1 28 27 ,1	1 29 3 ,25	1 35 0 ,65	8 3 18 ,3	5 40 26 ,6
Hoek Libobo.	" 8 20 22	1 29 37 ,3						7 53 17 ,6	5 30 20 ,5
Baljan (voor de kerk).	" 9 23 56	1 25 44 ,4	1 30 38 ,8	1 30 21 ,4	1 18 34 ,6	1 19 4 ,7	1 25 16 ,7	7 53 50 ,8	4 30 49 ,7
Punt op Orfie-Major.	" 11 23 56	1 26 31 ,1	1 31 42 ,8	1 30 17 ,5	1 19 7 ,9	1 19 39 ,2	1 26 1 ,9	+ 7 52 38 ,0	+ 5 29 33 ,2
TERNATE (vl. stok res).	" 14 1 0	1 25 31 ,6	1 30 1 ,7	1 30 27 ,7	1 17 57 ,5	1 18 27 ,6	1 25 1 ,5		
N. punt Halmaheira.	" 17 5 41	1 28 25 ,9	1 33 23 ,1	1 33 35 ,6	1 20 33 ,8	1 21 1 ,4	1 27 52 ,1		
Hoek Babalie.	" 18 18 28	1 31 11 ,2	1 36 21 ,4	1 36 27 ,3	1 23 10 ,7	1 23 38 ,3	1 30 34 ,8		
TERNATE (vl. stok res).	" 20 21 15	1 25 52 ,6	1 31 21 ,2	1 31 17 ,6	1 17 41 ,7	1 18 7 ,3	1 25 13 ,3		
AMBON, (vl. stok fort).	" 24 6 22	1 29 12 ,1	1 24 10 ,8	1 34 52 ,1	1 20 42 ,5	1 21 6 ,2	1 28 28 ,2		
" " " "	Feb. 2 19 27	1 29 36 ,4	1 35 57 ,5	1 35 58 ,1	1 20 15 ,1	1 20 29 ,5	1 28 36 ,8		
BANDA (havenhoofd).	" 5 8 23	1 36 34 ,1	1 50 19 ,3	1 43 8 ,1	1 27 1 ,0	1 27 10 ,1	1 35 34 ,3		
TIMOR DEHLI (strand vóór het kantoor der douanes).	" 8 19 34	1 19 22 ,6	1 33 40 ,8	1 26 16 ,2	1 9 34 ,8	1 9 41 ,9	1 18 26 ,6		
TIMOR KOEPANG (vl. stok fort).	" 10 6 20	1 11 25 ,25	1 25 57 ,3	1 18 27 ,0	+ 1 1 31 ,4	+ 1 1 36 ,8	1 10 30 ,8		
(MAKASAR herleid, tot) BATAVIA	" 14 4 10	0 4 31 ,9	0 19 39 ,8	0 11 55 ,7	— 0 5 37 ,4	— 0 5 35 ,9	0 3 41 ,3		
(SOERABAJA, (tijdbalgebouw),	" 18 18 42	0 4 39 ,7	0 20 28 ,0	0 12 28 ,0	0 5 46 ,1	0 5 54 ,3	0 3 50 ,9		
herleid tot) BATAVIA.	" 23 18 42	0 4 49 ,1	0 21 20 ,4	0 13 4 ,2	0 5 57 ,0	0 6 12 ,5	0 4 4 ,1		
BATAVIA (tijdklep).	Mrt. 1 21 15	0 5 2 ,45	0 22 30 ,2	0 13 49 ,0	0 6 4 ,95	0 6 33 ,45	0 4 22 ,75		
" "	" 12 21 27	+ 0 5 29 ,0	+ 0 24 41 ,4	+ 0 15 16 ,0	— 0 6 20 ,9	— 0 7 4 ,9	+ 0 5 4 ,8		

Gangen der Tijdmeters.

		Aantal dagen.	t.	Gem. T.	Hohwü 391.	Frodsham 3274.	E. Pace 260.	Hohwü 393.	Hohwü 453.	Hohwü 455.	Cranenberg 104.	Hohwü 459.
Aan wal Batavia	Oct. 28,9	3	0	28,0	+ 2s,74	+ 10s,5	+ 6s,64	— 2s,34	— 2s,31	+ 1s,93		
Zeegang, Batavia-Soerabaja	Nov. 2,1	5	4	27,65			5,36	4,49	2,38	— 1,55		
Aan wal Soerabaja	" 10,8	12	13	31,4 ?	1,80	11,09	5,41	2,61	1,92	+ 0,22		
Zeegang, Soerabaja-Makasar	" 18,5	3,5	20½	29,0	3,19	11,36	6,09	2,43	2,12	0,63		
	" 22,5	4,5	24½	28,5	2,67	10,90	7,11	1,58	2,58	1,08		
	Dec. 1,3	4	33	28,0	3,25	11,09	6,875	2,54	2,93	1,43		
Zeegang, Makasar-Kema . .	" 15,4	24	47	27,7	2,67	10,76	6,89	3,11	3,74	1,33	— 4s,16	— 6s,35
Aan wal Ambon	" 30,3	7½	62	28,0	4,10	11,23	7,29	2,31	2,97	1,72	— 4,51	— 6,65
Zeegang, Ambon-Ambon . .	"	7	80½	28,0	3,07	11,62	6,91	2,87	3,85	0,90		
Aan wal Ambon	Jan. 17,5	9,5	92	27,0	2,54	11,17	7,02	1,89	4,00	2,08		
Zeegang, Ternate-Ternate.	" 29,0	4,5	110½	28,2	1,70	10,52	7,24	2,18	3,64	2,64		
Aan wal Ambon	Feb. 16,5	5	113½	30° ?	1,88	10,41	7,35	1,30	3,43	3,05		
Zeegang, Makasar-Soerabaja	" 29,5	6	121	28,2	2,20	11,44	7,14	— 2,22	— 3,63	+ 3,05		
Aan wal Soerabaja	" 26,8	11	129	28,0	+ 1,64	+ 11,19						
Zeegang, Soerabaja-Batavia	Mrt. 7,5											
Aan wal Batavia												

PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA



PERPUSTAKAAN NASIONAL
REPUBLIK INDONESIA