NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

QKI
-N49
1915-17
74-6

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. C. BRAAK.

DEEL LXXIV. 75-76

WELTEVREDEN

BOEKHANDEL VISSER & Co.

1915

MISSOURI BOTANICAL GARDEN LIBRARY
RECEIVED
APR 28 1921

QK1
.N49

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 Januari 1914.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw

HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

Oprichters:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn^{s}. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

Honoraire Leden:

		Datum van benoeming.	
1	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18 Mei	1866.
2	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20 April	1882.
3	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16 „	1885.
4	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2 September	1897.

Besturende Leden.

		Datum van benoeming.
1	Dr. W. van Bemmelen, *voorzitter*,	8 September 1898.
2	Dr. G. Grijns, *ondervoorzitter*,	20 Mei 1897.
3	P. C. Flu, *secretaris*,	1 April 1912.
4	W. H. A. van Alphen de Veer, *penningmeester*,	9 October 1912.
5	J. F. van Hoytema, *directeur der gebouwen*,	9 „ 1912.
6	Dr. C. Braak, *redacteur v/h tijdschrift*,	14 December 1908.
7	J. W. van Eek,	13 Augustus 1896.
8	Dr. J. C. Koningsberger,	9 „ 1900.
9	M. J. Doppenberg,	11 December 1902.
10	Dr. G. W. Kiewiet de Jonge,	11 „ 1902.
11	S. R. J. Onnen,	11 „ 1902.
12	Dr. H. J. van Lummel,	8 October 1903.
13	Dr. A. H. J. Belzer,	2 November 1905.
14	F. van der Goot,	9 Augustus 1906.
15	H. J. E. Wenckebach,	9 Juli 1908.
16	F. Weehuizen,	10 „ 1911.
17	Dr. W. M. Ottow,	9 October 1911.
18	E. A. A. Gobée,	13 November 1911.
19	Dr. W. Th. de Vogel,	8 Juli 1912.
20	Dr. J. J. M. Dormaar,	8 „ 1912.
21	Dr. A. R. Schouten,	8 „ 1912.
22	Dr. A. L. J. Sunier,	8 „ 1912.
23	J. C. Th. Leusden,	10 Augustus 1912.
24	W. van Braam,	14 April 1913.
25	Dr. W. A. Borger,	8 December 1913.
26	Dr. W. van Gorkum,	8 „ 1913.
27	Dr. J. Boerema,	8 „ 1913.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 M. F. Onnen, *voorzitter*.
2 G. E. Hoeffelman, *secretaris-penningmeester*.

Soerabaja.

1 Dr. H. W. Woudstra, *voorzitter.*
2 G. M. Pool, *secretaris.*
3 J. C. Ribbers, *penningmeester.*
4 M. C. Valk, *bestuurslid.*

Correspondeerende leden in Nederland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.
1	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21 December 1872.
2	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17 September 1875.
3	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20 Mei 1880.
4	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam,	20 „ 1880.
5	Dr. A. A. W. Hubrecht, Utrecht,	20 November 1884.
6	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9 September 1886.
7	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11 Augustus 1887.
8	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23 Mei 1889.
9	Dr. A. Wichmann, Utrecht,	23 „ 1889.
10	Dr. K. Martin, Leiden,	9 Februari 1893.
11	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12 April 1894.
12	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13 Juni 1895.
13	Dr. J. F. van Bemmelen, Groningen,	12 Maart 1896.
14	Dr. G. A. F. Molengraaff, 's-Gravenhage,	12 „ 1896.
15	Dr. M. E F. T. Dubois, Haarlem,	12 „ 1896.
16	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20 Mei 1897.
17	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8 September 1898.
18	Dr. J. P. van der Stok, de Bilt,	9 Januari 1902.
19	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9 „ 1902.
20	Dr. J. J. A. Muller, Zeist,	10 December 1903.
21	Dr. P. van Romburgh, Utrecht,	10 „ 1903.

22	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11	Januari	1906.
23	J. J. K. Enthoven, Amsterdam,	8	Februari	1909.
24	Dr. S. Figee, Hilversum,	1	Januari	1910.
25	Mr. H. A. Lorentz, Vogelenzang (N.H.)	5	April	1910.
26	Dr. J. de Haan, Utrecht,	28	Mei	1912.
27	Dr. H. D. Tjeenk Willink, Deventer,	28	„	1912.

Correspondeerende leden in het Buitenland

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	O. Beccari, Florence,	15	Juni	1872.
2	A. B. Meijer, Berlijn.	18	Mei	1878.
3	Tommaso Salvadori, Turijn,	28	„	1880.
4	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11	Augustus	1887.
5	Julius von Hann, Weenen,	11	October	1888.
6	K. F. Goebel, München,	23	Mei	1889.
7	E. Haeckel, Jena.	11	Januari	1894.
8	F. Montessus de Ballore, Santiago (Chili),	20	Mei	1897.
9	G. Haberlandt. Graz,	20	„	1897.
10	J. Wiesner, Weenen,	20	„	1897.
11	W. Kükenthal, Breslau,	20	„	1897.
12	R. Semon, München,	20	„	1897.
13	Anthonio Berlese, Portici,	10	Augustus	1899.
14	E. Stahl, Jena,	9	Januari	1902.
15	H. Molisch, Weenen,	9	„	1902.
16	Dr. A. Zimmerman, Amani (O. Afrika),	8	„	1904.

Gewone Leden.

A.

1	Agerbeek, A. C. H., Mr.-Cornelis.	1910.
2	Angenent, Dr. Balik-Papan.	1912.
3	Alphen, de Veer W. H. A. van, Weltevreden.	1912.
4	Arnold, L. V., Semarang.	1980.

B.

5	Bakergem, W. M. Th. van, Soerabaia.	1910.
6	Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät.	1899.
7	Belzer, Dr. A. H. J., Weltevreden.	1905.
8	Bemmelen, Dr. W. van, Weltevreden.	1898.
9	Bervoets, M. E., Klatten.	1904.
10	Birchenbauer, R., Semarang.	1908.
11	Bley, J., Kendal.	1892.
12	Bickenisse, H., Medan.	1913.
13	Bloemendal, R. H., Weltevreden.	1906.
14	Boerema, Dr. J., Weltevreden.	1913.
15	Boers, R. J., Muntok.	1903.
16	Boorsma, Dr. W. G., Weltevreden.	1892.
17	Borger, Dr. W. A., Weltevreden.	1913.
18	Borgesius, Weltevreden.	1913.
19	Botermans, J.,	1913.
20	Bouman, A. F., Amboina.	1890.
21	Braak, Dr. C., Weltevreden.	1908.
22	Braam, W. van, Weltevreden.	1913.
23	Breda de Haan, Dr. J. van, Buitenzorg,	1892.
24	Broekman, E. W., Soerabaia.	1908.
25	Brouwer, Dr. H. A., Bangkinang.	1912.
26	Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de, Medan.	1906.
27	Bijker, J., Weltevreden.	1910.

C.

28	Caland, Dr. P., Weltevreden.	1913.
29	Campbell, J. R., Soerabaia.	1905.
30	Chambry, J. K. J., Weltevreden.	1900.
31	Collard, F. E., Weltevreden.	1904.
32	Concordia, Societeit, Weltevreden.	1898.
33	Cornelis, Dr. F. G., Weltevreden.	1913.
34	Cramer, Ch. G., Sidoardjo.	1887.
35	Cramer, Dr. P. J. S., Buitenzorg.	1907.
36	Cultuur Maatschappij der Vorstenlanden.	1909.

D.

37	Dam, van, Buitenzorg.	1911.
38	Damme, M. H., Weltevreden.	1900.
39	Degens, Dr. P. N., Weltevreden.	1910.
40	Degros, P. L., Weltevreden.	1910.
41	Diggelen, C. H. P. van, Bodjonegoro.	1902.
42	Dinger, J., Weltevreden.	1880.
43	Docters van Leeuwen, Dr. W. M., Semarang.	1909.
44	Dominicus, Dr. W., Soeliki.	1880.
45	Doppenberg, M. J., Weltevreden.	1898.
46	Dormaar, Dr. J. J. M., Weltevreden.	1909.
47	Douglas, E. A., Weltevreden.	1910.
48	Driessen, Dr. D. P. E., Nijmegen.	1887.
49	Duyster, M., Padang.	1913.
50	Dijck, J. Z. van, Semarang.	1904.
51	Dijkstra, A. J., Weltevreden.	1910.

E.

52	Eek, J. W. van, Weltevreden.	1895.
53	Engelbregt, J., s.f. Djatiroto S. S. O/L.	1911.
54	Eijken, Dr. P. A. A. F., Weltevreden.	1893.

F.

55	Feytes, J. J., Weltevreden.	1913.
56	Fournier, C. A. W., Soerabaia.	1909.
57	Flu, P. C., Weltevreden.	1912.

G.

58	Galjema Verheul, A., Soerabaia.	1909.
59	Geesink, P. J. J. A.,	1904.
60	Gelder, Dr. J. K. van, Weltevreden.	1908.

61 Gentis, F. J., Soerabaia. 1909.
62 Genus, Dr. J. W. van, Balik-Papan. 1911.
63 Gieben, H. C., Weltevreden. 1912.
64 Gobée, E. A. A., Weltevreden. 1912.
65 Göllner, E. R. D., Weltevreden. 1910.
66 Gorkum, Dr. W. van, Weltevreden. 1913.
67 Gorter, Dr. K., Buitenzorg, 1908.
68 Grijns, Dr. G., Weltevreden. 1896.
69 Guffroy, C. A. Soerabaia. 1910.

H.

70 Hattum, A. G. van, Soerabaia. 1910.
71 Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang. 1887.
72 Heinzelmann, N., Weltevreden. 1907.
73 Heuvelink, C. O., Weltevreden. 1899.
74 Hillen, C., Weltevreden. 1913.
75 Hoedt, Th. F. H., Soerabaia. 1910.
76 Hoeffelman, G. E., Semarang. 1908.
77 Hoekstra, M. G., Weltevreden. 1892.
78 Hoezoo, F., Semarang. 1912.
79 Holtappel, K. J., Soerabaia. 1910.
80 Homan van der Heyde, J., Weltevreden. 1909.
81 Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan. 1901.
82 Hoogere Burgerschool (Bibl.), Soerabaia. 1885.
83 Hotz, Dr. Walter, Weltevreden. 1911.
84 Hoven van Genderen, Mej. A. J. v.d., Weltevreden. 1913.
85 Hoytema, J. F. van, Weltevreden. 1912.
87 Hunger, Dr. F. W. T., van Eeghenstraat 52, Amsterdam. 1901.

I.

88 Illing, R., Weltevreden. 1910.

J.

89 's Jacob, Mr. H., Weltevreden. 1903.
90 Jansen van Raaij, F. A., Weltevreden. 1913.
91 Johan, W. H. L., Toeban. 1908.

K.

92	Kade, van der, Medan.	1913.
93	Kamerling, Dr. Z., Leiden.	1900.
94	Kampen, Dr. P. N. van, Amsterdam.	1906.
95	Kiewiet de Jonge, Dr. G. W., Weltevreden.	1902.
96	Kock, Dr. A. C. de, Weltevreden.	1905.
97	Koefoed, Dr. P., Malang.	1888.
98	Koks, M. Th., Weltevreden.	1910.
99	Koning, D. A. P., Soerabaia.	1903.
100	Koning, M. C., Weltevreden.	1908.
101	Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg.	1894.
102	Koppelle, D. J., Weltevreden.	1905.
103	Krediet, Dr. J.	1913.
104	Kuenen, Dr. A., Medan.	1906.

L.

105	Lange, Dr. de, Weltevreden.	1913.
106	Lange, Dr. Dan. de, Salatiga.	1909.
107	Lau, Carl C., Padang.	1910.
108	Laverman, D, Weltevreden.	1910.
109	Lessen, A. H. van, Weltevreden.	1910.
110	Leusden, J. C. Th., Weltevreden.	1912.
111	Levensverz. en Lijfr. Mij. N.-I., Weltevreden.	1876.
112	Leyder, F. A. L., Semarang.	1905.
113	Lier, R. J. van, Sawah-Loento.	1910.
114	Linde Teves, Firma, Semarang.	1912.
115	Limburg, A.	1899.
116	Lith, J. van, Weltevreden.	1913.
117	Lockhorst, H. A. van, Djocjacarta.	1908.
118	Lovink, H. J., Buitenzorg.	1910.
119	Lummel, Dr. H. J. van, Weltevreden,	1903.

M.

120	Marle, Mej. J. C. van, Soerabaia.	1910.
121	Martis, A. K. M., Bodjong (Semarang).	1906.

122	Meulemans, P. H., Semarang.	1903.
123	Meijers, G. J., Weltevreden.	1910.
124	Min, Dr. W. J. van der, Soerabaia.	1912.

N.

125	Neeb, Dr. C. J., Palembang.	1901.

O.

126	Obertop, H. F. P.	1877.
127	Onnen, M. F., Semarang.	1897.
128	Onnen, S. R. J., Weltevreden.	1899.
129	Ottolander, T., Banjoewangi.	1882.
130	Ottow, Dr. W. M., Weltevreden.	1910.
131	Ouwens, P. A., Buitenzorg.	1897.

P.

132	Petkovic, V. A., Semarang.	1903.
133	Pool, Dr. J. F. A., Tjimahi.	1912.
134	Pool, G. M., Soerabaia.	1910.

Q.

135	Quarles de Quarles A. J. Baron, Nederland.	1910.

R.

136	Rant, Dr. A., Tjinjiroean bij Bandoeng.	1907.
137	Raven, D., Soerabaia.	1911.
138	Renardel de la Valette, G. C. H., Malang.	1893.
139	Reuter, W., Weltevreden.	1910.
140	Ribbers, J. C., Soerabaia.	1877.
141	Ritsema, Dr. I. Ch., Weltevreden.	1909.
142	Roosegaarde Bisschop, P. J., Hongkong.	1900.

143 Rozenraad, M. C. P., s.f. Gending bij Probolinggo. 1907.
144 Rutter, Dr. L, Soerabaia. 1910.
145 Rijn, L. A. van, o/adm. Suikerfabriek Tjomal, Pekalongan. 1901.
146 Rijn van Alkemade, J. van, Semarang. 1903.

S.

147 Sandberg, Dr. Jhr. C. G. S., Nederland. 1910.
148 Santer, L. P. J. M., Semarang. 1912.
149 Schmidt, Dr. W., Semarang. 1905.
150 Schöppe, Dr. Max, Soerabaia. 1903.
151 Schouten, Dr. A. R., Weltevreden. 1909.
152 Schröde, E. E. W. G., Moeara, Doea, Sumatra. 1904.
153 Simon Thomas, A. E., Padang. 1909.
154 Smith, Dr. J. J., Buitenzorg. 1898.
155 Spenneman, A. W., Soekaboemi. 1912.
156 Straaten, H. van, Weltevreden. 1910.
157 Sunier, Dr. A. L. J., Weltevreden. 1912.
158 Sythoff, A., Weltevreden. 1898.

T.

159 Takaksonderneming Padang Boelan (Adm. J. S. C. Kasteleyn), Medan. 1908.

U.

160 Umbgrove, C. J., Soerabaia. 1908.
161 Ultee, Dr. A. J., Djember. 1908.

V.

162 Valk, M. C., Soerabaia. 1911.
163 Vaynes van Brakell Buys, W. F., Soerabaia. 1910.
164 Velde, Dr. E. van de, Bandaneira. 1912.
165 Veldhuis, H. W. J., Soerabaia. 1909.

166	Vereeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta.	1887.
167	Vogel, Dr. W. Th. de, Weltevreden.	1912.
168	Vogelpoel, Th. G. van, Nederland.	1910.
169	Vries, Dr. E. C. de, Nederland.	1894.
170	Vrijdag, D., Soerabaia.	1908.
171	Voogt, J. G. H. de, Weltevreden.	1906.

W.

172	Walter, Dr. J., Soerabaia.	1909.
173	Weehuizen, F., Weltevreden.	1906.
174	Wilde, W. F. de, Bondowoso.	1903.
175	Wilkens, Dr. J. A., Weltevreden.	1912.
176	Winckel, Dr. C. W. F., Weltevreden.	1913.
177	Witkamp, H., Weltevreden.	1909.
178	Woudstra, Dr. W., Soerabaia.	1912.
179	Würth, Dr. Th. Z., Malang.	1909.
180	Wijmans, R. P., Weltevreden.	1913.

Z.

181	Zeeman, J. H., Weltevreden.	1913.

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

OVER

het jaar 1913.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering van 12 Januari 1914.

M. H.!

Met genoegen vervul ik opnieuw de mij door de statuten opgelegde plicht tot het uitbrengen van een jaarverslag omtrent toestand en werkzaamheden onzer Vereeniging, daar zoowel de eerste gunstig, de tweede levendig kan genoemd worden.

Personalia. De Vereeniging verloor door overlijden twee harer Correspondeerende Leden in het Buitenland: JOHN MILNE en A. RUSSELL WALLACE. Het Bestuurslid J. W. VAN EEK vertrok in Februari met verlof naar Nederland; van verlof terugkeerde in April het Bestuurslid Dr. H. J. VAN LUMMEL.

In den loop van het verslagjaar werd het Bestuur versterkt door de benoeming der H.H. W. VAN BRAAM, Dr. W. A. BORGER, Dr. W. J. VAN GORKOM, J. H. ZEEMAN, F. A. JANSSEN VAN RAAIJ, Dr. F. G. CORNELIS en Dr. J. BOEREMA.

Door vertrek naar Europa verloor de Vereeniging het Bestuurslid Dr. Th. Valeton en door vertrek naar een andere plaats in Indië de H.H. Drs. J. F. A. Pool en J. W. van Geuns, zoodat het aantal Bestuursleden op het einde van het verslagjaar 27 bedroeg.

Het aantal leden der Vereeniging kan thans niet opgegeven worden, daar de berichten daaromtrent van de afdeelingen te Soerabaja en Semarang nog niet ontvangen konden worden; het ledental der moedervereeniging vertoont gelukkig weer een, zij het ook kleine, aangroeing van 8 leden.

Het Bestuur werd in de December vergadering bij acclamatie herkozen. De penningmeester de Heer van Alphen de Veer was in de laatste maanden door ziekte verhinderd zijn functie waar te nemen; de Heer van Hoytema verving hem zoover noodig. Door deze omstandigheid kan omtrent de:

Financiën in dit verslag enkel in het algemeen opgemerkt worden, dat deze, na de groote uitgaven ten behoeve van de herbouwing van het Westelijk paviljoen, gunstiger zijn dan verwacht werd.

Vergaderingen. Uitgenomen in Februari, toen verschillende Bestuursleden uitstedig of anderszins verhinderd waren, hadden de maandelijksche bestuursvergaderingen geregeld plaats. De opkomst der bestuursleden was vrij wisselend, met vreugde werd echter meerdere belangstelling bij de gewone leden begroet.

Op alle vergaderingen werden wetenschappelijke mededeelingen, sommige zeer uitgebreid, gedaan. Hun aantal 14 is maar weinig minder dan dat in het vorige jaar, n.l. 17.

Den 6^{den} April gaf het Bestuur gevolg aan een uitnoodiging van zijn Lid van Alphen de Veer, Chef van het Laboratorium voor Materiaal-onderzoek van het Departement der B. O. W., om deze inrichting te bezoeken. Voor de talrijk opgekomen leden werden de verschillende toestellen uitvoerig gedemonstreerd.

Afdeeling voor Voordrachten met Debat. De voordrachtsavonden verheugden zich in een wel afwisselende, maar meestal voldoende en soms groote belangstelling van Bestuursleden en Leden.

De hier volgende voordrachten werden in het verslagjaar gehouden.

J. F. A. Pool. Over door gistcellen veroorzaakte scheikundige omzettingen.

W. H. A. van Alphen de Veer. IJzer en staal.

J. F. van Hoytema. Wiskundige verhoudingen in de architektuur.

G. Grijns. Het een en ander over hersenen en geest.

D. Laverman. Energie.

J. C. Th. Leusden. Erfelijkheid.

D. de Visser Smits. Entbastaarden.

C. Braak. Over de proeven van H. Kamerlingh Onnes.

W. van Bemmelen. De wereldaether.

Populaire Voordrachten. Den 18^{den} Juli hield de Heer Jos. van Waterschoot van der Gracht voor de leden van onze Vereeniging en die van de afdeeling Batavia van het Kon. Instituut van Ingenieurs een druk bezochte lezing met lichtbeelden over Antarctisch Onderzoek, in het bijzonder handelende over de hulpexpeditie der Mawson-expeditie, waaraan de voordrager deelgenomen had.

Afdeelingen te Soerabaja en Semarang. Omtrent den toestand en werkzaamheid der beide afdeelingen gedurende het verslagjaar is mij thans weinig bekend.

Tijdschriften werden toegestuurd; de doorzending liet echter te Semarang te wenschen over.

Gebouwen. Het Westelijk Paviljoen werd afgebroken en een nieuw paviljoen volgens het ontwerp van ons Bestuurslid en Directeur der Gebouwen de Heer van Hoytema onder diens toezicht door de N. V. De Bouwploeg gebouwd.

De Vereeniging is aan den Heer VAN HOYTEMA voor diens belangelooze medewerking des te meer dank verschuldigd, omdat de ervaring heeft geleerd, dat zonder zijn toezicht de hechtheid van het nieuwe gebouw belangrijk minder dan thans het geval is, zou geweest zijn.

Den 15^{den} Sept. kon de Secretaris het nieuwe paviljoen betrekken.

Door den Heer VAN HOYTEMA werd voorts ontdekt dat in de voetstukken der zware frontpilaren van het Hoofdgebouw een laag van hout is. Verbetering van deze zonderlinge bouwwijze is nog niet uitgevoerd.

Secretariaat en Bibliotheek. De rondzending van de leesportefeuilles had geregeld plaats. De revisie van den Catalogus van dat gedeelte der bibliotheek, dat zich te Batavia in ons gebouw bevindt, werd voortgezet.

Aan de klerke, Mej. BUNO HESLINGA wier gezondheidstoestand onvoldoende was, werd op verzoek ontslag uit haar betrekking verleend. Haar plaats werd ingenomen door Mej. ADRIAANS.

Na zijn terugkeer uit Europa in April nam het permanent lid der Bibliotheekcommissie Dr. H. J. VAN LUMMEL de zorg voor de bibliotheek van den Secretaris over, en werd een indeeling getroffen voor de werkzaamheden der klerke ten behoeve van het secretariaat en bibliothecariaat.

Algemeene Catalogus. Den 27sten Juni vergaderde de Bibliotheek-commissie bestaande uit Voorzitter en Secretaris der Vereeniging en het permanent lid Dr. VAN LUMMEL ten einde de werkwijze en regels voor den Algemeenen Catalogus te herzien. Volgens de voorstellen van den Heer VAN LUMMEL, die na opdracht van het Bestuur, in Europa catalogiseerings-methoden had bestudeerd, werden de noodige regels vastgesteld.

Besloten werd het Internationale Decimale-stelsel en het Kaartstelsel, zoowel voor den auteurs- als voor den vakcatalogus, aan te nemen. Kaarten en een kaartenkast werden

te Brussel besteld en met de nieuwe catalogiseering van onze Bibliotheek aangevangen en tot de letter D voortgeschreden. Na beëindiging hiervan zullen de catalogi der andere in aanmerking komende bibliotheken geleidelijk met de onze worden vergeleken en op iedere kaart aangeteekend worden in welke der verschillende boekerijen het betreffende boek zich bevindt.

Bij de vergelijking der catalogi, die reeds voor een gedeelte heeft plaats gehad, werd groote moeilijkheid ondervonden door de minder juiste inrichting van sommige dier catalogi, waardoor het werk niet onbelangrijk vertraagd zal worden.

De Heer VAN LUMMEL heeft dezen omvangrijken arbeid welwillenderwijs op zich genomen, en wordt daarin bijgestaan door de klerke.

Tijdschrift. Gedurende het verslagjaar verschenen door de goede zorgen van den Redakteur Dr. BRAAK, zooals in de laatste jaren gebruikelijk, twee afleveringen, en wel de 2de van deel 72 en de 1ste van deel 73 te zamen bevattende 227 pagina druks hoofdzakelijk inhoudende verhandelingen over eigendommelijk Indische vraagstukken en verschijnselen.

Het aantal der Vereenigingen met wie wij uitwisseling van geschriften onderhouden klom van 251 tot 252.

Meende ik verleden in mijn eerste jaarverslag mij eenigszins uitvoerig te moeten uitspreken over doel en toekomst onzer Vereeniging, thans zou ik willen volstaan met te constateeren, dat zij op gelukkige wijze is voortgeschreden op den weg, dien ik meen dat voor haar de juiste is.

W. VAN BEMMELEN.

De parasieten en de pathologie der tropen [1]).

M. M. H. H.!

Het parasitisme, de naam die men geeft aan het verschijnsel, dat een levend wezen op of in een ander organisme leeft, is zeker wel een der meest eigenaardige vormen waaronder het leven zich kan voordoen. Een studie van de morplologie en biologie van parasieten, vooral wanneer dit vergelijkend geschiedt met de vrijlevende soortgenooten demonstreert duidelijk de groote variatie's der invloeden, die de natuur op de levende wezens oefent en hoe door deze invloeden diepingrijpende veranderingen in de organisatie van plant en dier kunnen worden teweeggebracht.

Maar is de studie van parasieten voor den bioloog van wetenschappelijk belang, voor den medicus, vooral voor dien welke geroepen is om in de tropen te werken, is zij van onberekenbaar groot praktisch nut.

De parasieten toch nemen onder de oorzaken van ziekten een rang in, die zeer veel belangrijker is dan die van alle andere oorzaken te zamen.

Ik wil U maar even herinneeren aan de groote rol die de banale ettercoccen als verwekkers van wondinfectie ziekten spelen, aan de mikroben van typhus, dysenterie, cholera en pest, als oorzaken van volks- en wereldziekten, maar ook aan de saprophyten, die normaal onze lichaamsholten bewonen en volgens METSCHNIKOFF zulk een groote rol zouden spelen als oorzaken van den ouderdom.

Ik zou zoo kunnen voortgaan, maar daar ik het vanavond niet zal hebben over de parasieten van plantaardigen oorsprong

---

[1]) Voordracht gehouden op de Vergadering van 27 April '14 der Afdeeling: „Voordrachten met Debat" der Kon. Natuurkundig Vereeniging in Ned.-Indië.

zal ik van deze belangrijke ziektenoorzaken afzien en mij alleen bepalen tot eene bespreking van de z.g.n. dierlijke parasieten en wel alleen tot een overzicht van de z.g.n. echte parasieten d.z. die dieren, die zich ook werkelijk voeden met weefsel of lichaamssappen van hun waard d.i. het dier waarop of waarin zij leven.

De symbionten, de commensalen, de ruimte- en de broed-parasieten alsook de saprophyten die dit niet doen, blijven dus buiten beschouwing.

Terwijl nu plantaardige parasieten als veroorzakers van ziekten eene cosmopolitische beteekenis hebben is de kennis van de dierlijke parasieten voor den tropenarts het belangrijkst en men overdrijft stellig niet als men beweert, dat bijna alle tropische ziekten veroorzaakt worden door dierlijke parasieten. De tropenarts, die iets meer van de pathologie en epidemiologie van tropische ziekten weten wil, dan volstrekt noodzakelijk is voor een juiste diagnose en een succesvolle behandeling, is hierom verplicht bij parasitologen, zoölogen, en wel vooral protozoölogen helmintholoogen en entomologen in de leer te gaan.

Sedert de ontdekking van den malariaparasiet door LAVERAN, hebben zoowel medici als zoölogen hunne krachten aan de studie der tropische ziekten gegeven en behooren deze nu tot de aetiologisch het best bekende ziekten.

In het volgende wensch ik U na eenige algemeene beschouwingen over dierlijke parasieten een overzicht te geven van wat, dank zij de vruchtbare samenwerking van den zooloog en den medicus bereikt is.

Hoewel parasietisch levende soorten onder alle diergroepen op de Echinodermata en Tunicata na worden aangetroffen, hebben alleen de protozoën, de wormen en de bloedzuigende arthropoden een groote beteekenis.

De protozoën en de parasietische wormen, de helminthen bewonen de lichaamsholten, de weefsels en weefselsappen alsook het bloed en heeten hierom entoparasieten of entozoä in tegenstelling met de meeste arthropoda, die alleen maar

aan de oppervlakte van het lichaam wonen en hierom ectoparasieten of ectozoä genoemd worden.

Alle entozoä zijn bovendien nog stationaire parasieten d.i. gedurende hun geheele leven of gedurende een groot deel van dit leven blijven zij in het lichaam hunner waard.

Onder de ectoparasieten heeft men echter ook soorten, die alleen dan hun waard opzoeken als zij voedsel behoeven en deze heeten dan temporaire.

Juist het stationair parasiteeren, doet de dieren belangrijke veranderingen ondergaan, die den volwassen parasiet tenslotte zoo doen verschillen van hun vrijlevende soortgenooten, dat alleen een studie van de ontogenie ons iets kan leeren van de phyllogenie dezer parasieten. Zoo b.v. hebben de vrijlevende platwormen een wimperkleed, dat bij de parasietisch levende ontbreekt. Het larvestadium der parasitische vormen, dat in het water leeft, dus onder omstandigheden, die overeenkomen met de vrijlevende, heeft wimpers en gelijkt nog in ander opzicht op de laatste groepen.

De veranderingen als gevolg van het stationair-parasitisme berusten deels op het verwerven van nieuwe nuttige organen, deels op het verdwijnen of in groei achterblijven van zulke die voor den parasiet geen nut hebben.

Zoo b.v. hebben vlooien, wandluizen en gewone luizen geen vleugels, is het oog van vele vlooien en acariden tot een niet functioneerend knobbeltje vervormd. Eigenaardig is het ontbreken van den darm bij lintwormen en acanthocephalen.

Als tengevolge van het parasitisme nieuw verworven organen, noem ik de vervorming der mondwerktuigen van ectoparasieten tot de steek- en zuigapparaten bij wanzen, luizen, vlooien, muggen en vliegen; het optreden van zuignappen bij de platvormen, en bij sommige protozoën, en van haken bij de lintwormen, de anchylostomum en bij de zuigsprieten van teeken.

Een andere invloed van het parasitisme documenteert zich in de ontwikkeling.

Allereerst valt dan op de groote vruchtbaarheid. Zoo produceert Taenia solium, de gewone lintworm, 80 millioen eieren, ascaris lumbricoides, de spoelworm 67 millioen eieren per jaar. Looss berekent, dat een spoelworm, 1740 maal zijn eigen gewicht aan eieren levert.

Interressant zijn ook de inrichtingen, die het bij elkaar komen der geslachten moeten verzekeren. Het zekerst middel is stellig het hermaphroditisme, de vereeniging van beide geslachten in hetzelfde dier. Maar ook hier kunnen wij de wijsheid van de natuur bewonderen: om zelfbevruchting zooveel mogelijk tegen te gaan geraken de mannelijke en vrouwelijke geslachtscellen niet gelijktijdig tot rijpheid.

Veelvuldig komt ook voor het voortdurend bij elkaar leven van twee geslachten. Zoo voert het mannetje van de Bilharziaworm het wijfje in zijn, als de bladen van een boek opgevouwen lichaam, altijd mee.

Een andere manier om de kans op bevruchting zoo groot mogelijk te maken vinden wij b.v. bij een parasiet uit de urineblaas van de gewone rioolrat, de Trichosomum crassicauda.

Hier leeft het mannetje zelf als parasiet in de vagina van het wijfje.

Ook het grooter aantal mannetjes en de grootere bewegelijkheid der mannetjes, maken de kans op bevruchting groot.

Tot welke zonderlinge toestanden het parasitisme voeren kan ziet men b.v. bij de zandvloo, waar de baarmoeder van het wijfje zóó met eieren gevuld wordt. dat de vloo zelf een onbeteekenend aanhangsel van de eierzak wordt. Maar het meest eigenaardig gedraagt zich wel sphaerularia bombi. Uit de eieren dezer nematoden ontwikkelen zich typische rondwormen. Na de bevruchting sterft het mannetje. Dat wat men kort na de bevruchting van het wijfje ziet is niets anders dan de vagina, die uit het dier prolabeert. De vagina, neemt darm en geslachtsorganen in zich op, vult zich later geheel met eieren, terwijl het dier zelf met moeite als een onbeduidend aanhangsel is terug te vinden.

Een zeer belangrijk middel waarover de parasieten beschikken om de soort in stand te houden is de z.g.n. waardwissel.

Bleef nl. een parasiet steeds op denzelfde waard dan zou met den dood van den waard ook de parasiet ten ondergang gedoemd zijn. Het eenvoudigste middel om dit te voorkomen is, dat de eieren buiten den waard komen of de larven het lichaam van den waard verlaten.

Dit komt bij alle ectoparasietische vormen en ook bij vele entozoä voor. Het minst gecompliceerd is dan de toestand, als larven een tijdlang buiten de waard leven, en tot volle ontwikkeling geraakt, hetzij als volwassen insect of volontwikkelde larve een nieuwe gastheer opzoeken.

Bij de entozoën ondergaat dit alles weer een complicatie.

Bij slechts weinige helminthen, de wormen dus, is infectie van mensch op mensch direkt mogelijk. Onder de menschelijke parasieten b.v. bij de spirochaeten van syphilis en Framboesia, bij de helminthen alleen maar bij den madenworm, de oxyuris vermicularis. Meestal gaat dit zoo makkelijk niet.

Van Anchylostomum duodenale komen de eieren eerst dan tot ontwikkeling als zij buiten het darmkanaal komen. Lucht, zuurstof, vochtigheid en warmte zijn noodzakelijk voor verdere ontwikkeling.

In de tropen, waar deze conditie's steeds gunstig zijn is na ± 14 dagen de larve zoover ontwikkeld, dat infectie mogelijk is. Vroeger meende men dat infectie per os de meest gewone weg was, de larven zouden aan de handen blijven kleven en later naar den mond worden gebracht. Looss, kwam er door een toeval achter dat infectie door de huid heen mogelijk was. Komen nl. geheel ontwikkelde larven op de huid, dan is de vochtigheid van de normale huid reeds voldoende om de larven het dringen door de huid heen mogelijk te maken. In het onderhuidsche celweefsel terechtgekomen worden zij door lymphe en bloedvaten naar hart en longen gebracht. De dunne wand van de longhaarvaten wordt makkelijk doorboord en als de larven tenslotte in de longblaasjes komen voert de trilhaarbeweging van de bronchiën ze naar

het strottenhoofd toe. Later komen zij in het keelslijm en worden dan doorgeslikt om ten slotte in den darm tot volwassen anchylostoom uittegroeien.

Gecompliceerder wordt reeds de ontwikkeling als er hiervoor twee individuen noodig zijn. Het eenvoudigst is dit bij de trichine, een worm die bij varkens voorkomt. Uit de larven die in de maag van hèt varken komen (ook andere dieren b.v. ratten en ook den mensch zijn zeer gevoelig) ontwikkelen zich de dieren. De wijfjes brengen levende jongen voort, die de maag en darmwand doorboren en tenslotte in bepaalde dwarsgestreepte spieren tot rust komen. Hier rollen zij zich op en worden door een kapsel omgeven. Door het eten van trichinehoudend vleesch is infectie mogelijk.

Wij hebben hier het eenvoudigste geval van zijn waardwisseling.

Iets gecompliceerder weer zijn de volgende gevallen.

Uit de lintwormeieren ontwikkelen zich larven, die in het water rondzwemmen en met dit water in de maag van dieren, — visschen, varkens of runderen — geraken. Hier gekomen dringen de larven snel door maag en darmwand heen en komen in lever en in spieren tot ontwikkeling. Zij worden z.g.n. blaaswormen.

Eet nu een mensch zulk blaaswormenhoudend vleesch dan wordt hij met lintwormen geinfecteerd.

Van bijzonder groot gewicht is de waardwisseling bij de bloedparasieten. De filaria Bancrofti leeft als volwassen dier in de lymphevaten van den mensch en geeft hierbij aanleiding tot het ontstaan van tal van ziekelijke afwijkingen. De wijfjes brengen levende larven voort, die tenslotte in het periphere bloed terechtkomen. Door een muskiet opgezogen komen zij tot verdere ontwikkeling. Zij dringen door den muskietenmaagwand heen en komen tenslotte in de dorsoventrale borstspieren tot rust. Hier gaat de ontwikkeling verder en na 14 dagen zijn de larven volwassen, hebben de borstspieren verlaten en hebben zich in de zuigscheede der mug verzameld om bij het eerstvolgend

bloedzuigen te ontsnappen en later de huid binnen te dringen.

De waardwisseling is veelal verbonden met een z.g.n. generatiewisseling. Men verstaat hieronder het verschijnsel, dat in de waard (tusschenwaard) een ongeslachtelijke vermenigvuldiging plaats grijpt. Bij de lintwormen leerden wij reeds zooiets kennen.

Onder de protozoën hebben wij het meest klassiek voorbeeld onder de malariaplasmodiën.

In het lichaam van den malarialijder ontwikkelt zich de parasiet ongeslachtelijk en wel door multiple deeling, maar na korten tijd treden reeds de geslachtsvormen, de gameten op. Worden deze gameten, d.z. de geslachtscellen der malariaparasieten door een muskiet met het bloed opgezogen, dan komen uit de mannelijke cellen zweepdraden, die de vrouwelijk cellen bevruchten. Het resultaat is het ontstaan van een wormpje, dat in den maagwand der mug dringt, hier een bolvorm aanneemt en na herhaalde deelingen aanleiding geeft tot het ontstaan van talrijke sporozoiten, de malariakiemen. In de speekselklieren en ook in het speeksel vindt men later deze sporozoiten bij massa's. Daar nu de mug bij het bloedzuigen steeds wat speeksel in het bloed laat vloeien, wordt de infectie overgebracht.

Bij de parasietische platwormgroep der trematoden hebben wij de meest ingewikkelde toestanden.

Fasciolopsis hepatica, de leverbot van het schaap, produceert eieren, die met de ontlasting naar buiten gekomen zich ontwikkelen als zij in water komen. Dan kruipt uit het ei een larve dat met een wimperkleed bedekt is. Deze larve, het myracydium, zwemt rond en dringt in een weekdier, een zoetwaterslak, de Linaeus minutus. Hier verliest zij haar trilharen en wordt tot sporocyste. De sporocysten geven het ontstaan aan rediën, een soort embryo, die in de lever van de slak dringt. Uit de rediën ontwikkelen zich nu de Cercariën. Deze cercariën kunnen zich dank zij een krachtigen staart flink bewegen, doorboren de lever en het lichaam van

de slak en komen in het water terecht, waar zij zoolang blijven rondzwemmen tot zij zich aan een grashalmpje of grassprietje kunnen vasthechten. In zulk een geenacysteerde toestand kunnen zij dan rustig blijven wachten tot zij in de maag van een mensch of dier geraken waar zij tot leverbotten uitgroeien.

M. H. Het aantal soorten van entoparasieten is zeer groot, maar lang niet alle hebben een even groote beteekenis voor de pathologie. In de tropen wordt hunne beteekenis hierom zulk een groote, omdat aldaar alle voorwaarden voor hunne verbreiding zeer gunstig zijn. Ik wil maar noemen, de hooge temperatuur, de groote vochtigheid van de atmosfeer, de groote regenval, de groote verbreiding van de bloedzuigende insekten, die als overbrengers fungeeren en niet in het minst de meestal zeer primitieve hygienische verhoudingen en de eigenaardige gebruiken van vele tropenvolken.

Ik kan hier maar alleen de belangrijkste der door entozoä veroorzaakte ziekten noemen. Zij zijn daarom zoo belangrijk, omdat zij als volksziekten kunnen optreden en van enorm groot sociaal belang worden kunnen.

Onder de protozoä bv. moeten de amoeben als verwekkers van de amoebendysenterie en het tropisch leverabces worden genoemd.

De malaria-plasmodiën als veroorzakers van de verschillende malariavormen, nemen een eereplaats in, want de malaria behoort stellig tot de grootste geesel van bewoners van tropische gewesten.

In Afrika hebben trypanosomen als veroorzakers van de slaapziekte bij den mensch; van de tsetse die bij runderen voorkomt, van de surra bij paarden in Indië een groote beteekenis.

De verschillende spirochaeten verdienen om de rol die zij spelen in de aetiologie van Syphilis, van framboesia of Patek, van recurrenstyphus en van tickfever een bijzondere vermelding.

Van de protozoën afstappend naar de helminthen treffen wij er aan als gevaarlijke heeren, de Bilharziawormen. Deze leven in de aderen van darmen en blaas en geven aanleiding tot het ontstaan van hardnekkige diarrhoeen, van

leverziekten en van blaasstoornissen. Het bloedwateren is in Bilharzialanden een zeer gevreesde ziekte. Geconstateerd is Bilharzia in Afrika, in Japan en in Amerika.

De filariaworm wordt oorzaak van de afzichtelijke olifantsbeenen.

Deze foto's demonstreeren duidelijk wat misvormingen zij kunnen veroorzaken.

Maar voor de tropen is geen wormziekte van zoo groote beteekenis als de mijnwormziekte de anchylostomiasis. De volwassen anchylostoom leeft in den darm en geeft, deels door het bloedverlies dat hij veroorzaakt als hij zijn krachtige mondhaken in het slijmvlies slaat en hierbij bloedvaten opent, deels door afgescheiden vergiften tot het ontstaan van zware bloedarmoede aanleiding. Maar ook al komt het niet tot zulke heftige symptomen, anchylostomen-lijders zijn veelal slap, verliezen eetlust en werkkracht. Er zijn streken in tropische landen waar bijna 90% van de bevolking geïnfecteerd is en er zijn zeer competente tropenhygienisten, die de traditioneele indolentie van den minderen man in de tropen in nauw verband brengen met het parasitisme der anchylostomen.

Kan men tegen haast alle wormziekten krachtig optreden door verstrekking van goed drinkwater en een goede zorg voor den faekaliënafvoer, bij de strijd tegen haast alle door protozoën veroorzaakte ziekten laten deze middelen ons geheel in den steek. Hier spelen de bloedzuigende ectoparasieten een rol. Deze laatste kunnen pathogene kiemen op drieërlei manier overbrengen.

Allereerst kunnen de bij het bloedzuigen met de pathogene mikroben bezoedelde stiletten deze mikroben gewoon maar overenten. Steekt b.v. een horsel een paard, dat zeer veel trypanosomen van de Surraziekte in het bloed heeft en steekt dezelfde horsel kort hierna een tweede paard, dan worden bij deze gelegenheid de trypanosomen, die steeds aan de steekapparaten blijven kleven op het tweede paard overgeënt. De zuigspriet doet hier dus hetzelfde werk als

de naald van een injectiespuit waarmee het eveneens gelukt, de infectie van paard op paard over te brengen.

Een tweede mogelijkheid is, dat de pathogene kiemen secundair, door de gemaakte steekopeningen in het bloed geraken. Worden bv. arthropoden bij het bloedzuigen doodgeslagen en hebben deze in hun lichaam ziektekiemen, dan kan vooral als er later gekrabd wordt het infectieus lichaamssap van een dergelijk platgeslagen insekt gevaarlijk worden.

Ook hebben vele insecten en wel met name vlooien de gewoonte om bij het bloedzuigen te defaeceeren. Bevinden zich b.v. in de vlooienfaeces pestbacillen dan is infectie mogelijk.

Een bijzonder geval heeft men bij de culexsoorten die de filariaworm overbrengen. Bij de geinfecteerde muggen bevinden zich de volwassen larven in de zuigscheede. Deze zuigscheede dringt niet in de huid van den persoon die gestoken wordt. Als dus de filariën de scheede verlaten, blijven zij op de huid liggen en dringen pas als de steekbuis uit de huid verwijderd is, soms door het steekkanaal, maar dikwijls ook door de intakte huid heen, in het onderhuidsch celweefsel.

Tenslotte hebben wij nog als derde mogelijkheid deze, dat bij de zuigaktie, met het steeds in de wond loopend speeksel of met het geregurgiteerd maagsap eventueel in deze vochten aanwezige kiemen in het lichaam geraken. Ook hier heeft men weer verschillende mogelijkheden. Het kan zijn dat de maag van het insekt alleen maar dienst doet als reservoir, waarin zich wellicht de kiemen nog vermenigvuldigen kunnen, spirochaeten, vele trypanosomen, pest. Verder is mogelijk, dat zooals wij dit bij de malariaplasmodiën hebben gezien, er in de maag een bevruchting plaats vindt met zich hieraan aansluitende verdere ontwikkeling.

Bij sommige protozoën kunnen de verwekkers op alle drie manieren worden overgebracht. Zoo kan bv. trypanosoma Bruccii, de verwekker van de tsetse, worden overgebracht: gewoon mechanisch door den steek, door regurgitatie van maaginhoud, terwijl er nog een geslachtelijke vereeniging

van de trypanosomen in de maag geschiedt als gevolg waarvan het speeksel der vlieg, (die de trypanosoom overbrengt) na 14 dagen infektieus wordt.

Men vindt nu onder bijna alle groepen der bloedzuigende arthopoden gevaarlijke soorten.

Men heeft b.v. vastgesteld, dat luizen de overbrengsters kunnen worden van de spirillen der recurrenskoorts. Voor Indië van belang is het, dat SCHWELLENGENGREBEL en DE RAADT konden aantoonen, dat in kleer- en hoofdluizen van pestpatienten virulente pestbacillen worden gevonden en dat de RAADT bewijzen kon, dat door den steek van met pestbacillen geinfecteerde luizen de ziekte kon worden overgeent.

NUTALL en BALFOUR konden aantoonen dat ook wandluizen de pest van dier op dier konden overenten.

Een wandluis in Brazilië, de Gounorrhinus megistus, is de overbrengster van een trypanosoom, die in Brazilië een eigenaardige ziekte veroorzaakt.

Van zeer groot belang zijn de bloedzuigende vliegen: de glossinen, tabaniden, stomoxyssoorten en tabaniden.

De glossinen zijn berucht als overbrengsters van trypanosomen, der slaapziekte en der tsetsekoorts, tabanus en stomoxyssoorten spelen in de menschelijke pathologie geen belangrijke rol, een des te grootere echter in de dierpathologie.

Vloo en mug zijn voor de pathologie der menschen verreweg het gewichtigst, de anophelusmuggen als overbrengers der malaria, de stegomyamug als overbrengster der gele koorts, de culexmug als die der filariaziekten.

Bekend is U allen wel de rol, die de vloo bij de overbrenging der pest speelt.

M.M.H.H. ik heb mij zeer moeten beperken maar ik hoop, dat dit zeer gecomprimeerd en daardoor zeer onvolledig overzicht U een denkbeeld heeft kunnen geven van de belangrijkheid der parasieten voor gezondheid en leven der bewoners van tropische gewesten en het zal U duidelijk zijn, dat het zeer gerechtvaardigd is om een strijd op leven en dood met deze belagers van gezondheid en welvaart aantebinden, een strijd die in vele gevallen met goed succes bekroond wordt.

De Waterstand van het Toba Meer

DOOR

Dr. C. BRAAK.

Er zijn velerlei factoren, die den stand van het niveau van een waterbekken beheerschen. Het is een tegen elkaar opwegen van de factoren, die het water toevoeren, waaronder de directe regenval op het meer, de watertoevoer door de rivieren en de ondergrondsche toevloeiing te rekenen zijn, en de wateronttrekkende invloeden, n.l. de verdamping en de waterafvoer tot welke laatste factor ook het wegzakken in den bodem een bijdrage levert.

Van deze factoren zijn enkele voor meting toegankelijk, zooals de water toe- en afvoer door de rivieren en de regenval. Zijn deze bekend, dan zal het mogelijk zijn zich eenig denkbeeld te vormen van de overige niet direct meetbare factoren, bijv.: van de verdamping aan een vrij wateroppervlak, hetgeen volgens directe methoden zeer veel moeielijkheden oplevert.

Daar mij van het Toba Meer geene debietmetingen bekend zijn, is het mij niet mogelijk deze vraagstukken nader uit te werken, en zal ik mij bepalen tot het geven van de uitkomsten van de waarnemingen omtrent waterstand en regenval voorzooverre deze tot mijne beschikking zijn. Wellicht dat zij aanleiding geven tot meer uitvoerige waarnemingen, vooral omtrent debietmeting, welke dan zouden dienen gepaard te gaan met bepalingen van de meteorologische factoren welke de verdamping beheerschen.

Eenige topografische bijzonderheden mogen hier voorafgaan. Het Toba Meer ligt in een inzinking van de hoogvlakte van van Noord Sumatra; de gemiddelde waterspiegel in 906 m.

boven zee. Het meer heeft een gestrekten vorm, de lengterichting is ongeveer NW — ZO; het strekt zich uit van 2°58′ N. B. tot 2°19′ N. B. en van 98°30′ O. L. tot 99°9′ O. L. De grootste lengte is 90 km., de grootste breedte 35 km. Midden in ligt het schiereiland Samosir, dat eveneens in NW — ZO richting gestrekt is, en een grootste lengte van 45 km., een grootste breedte van 20 km. heeft.

De inzinking heeft zich gevormd op het hoogste deel der hoogvlakte, die op vele plaatsen met steile wanden naar het meer afvalt; dientengevolge watert slechts een betrekkelijk smalle strook op het meer af. De breedte dezer strook varieert tusschen ongeveer 1 en 15 km. Het water vloeit naar zee af door de Asahan rivier, die aan het zuidoostelijk uiteinde het meer verlaat.

Nabij de smalle landtong, die vóór de doorgraving Samosir met de westkust verbond, ligt op Samosir de plaats Pangoeroean, de standplaats van den Controleur. Door dezen ambtenaar zijn gedurende 5 jaren, 1908 t/m 1912, peilschaalwaarnemingen verricht, welke een beeld geven van de jaarlijksche niveauveranderingen van het meer.

Deze waarnemingen geschiedden 3 maal daags, n.l. te 7 uur 's morgens, 12 uur 's middags en 5 uur 's avonds.

Geen waarnemingen werden verricht, wanneer de golfslag nauwkeurige aflezing verhinderde. De aflezingen geschiedden in centimeters; gedurende den geheelen waarnemingstijd werd dezelfde peilschaal gebruikt, met uitzondering van de periode 16 Februari t/m 18 Juli 1909, toen het water boven de verdeeling uitrees en een tweede peilschaal moest worden opgesteld.

Uit deze gegevens zijn voor de verschillende waarnemingsuren maandgemiddelden berekend, welke in de volgende tabel zijn gegeven, omgerekend tot afwijkingen ten opzichte van den gemiddelden waterstand gedurende de 5 waarnemingsjaren.

TABEL I.

AFWIJKINGEN VAN DEN GEMIDDELDEN W

	Januari.				Februari.				Maart.			
	7u	12u	5u	$\frac{7+12+5}{3}$	7u	12u	5u	$\frac{7+12+5}{3}$	7u	12u	5u	$\frac{7+12+5}{3}$
1908	— 4.3	— 3.9	— 4.0	— 4.1	7.4	7.2	7.7	7.4	8.7	8.7	8.9	8.1
1909	32.9	32.7	32.8	32.8	69.2	72.9	70.8	71.0	86.1	87.2	87.3	86.9
1910	— 5.8	— 5.4	— 5.3	— 5.5	— 1.5	— 1.5	— 1.5	— 1.5	6.2	6.2	6.7	6.4
1911	5.7	7.1	6.9	6.6	11.9	11.9	11.9	11.9	6.5	6.8	7.1	6.8
1912	— 6.2	— 6.4	— 6.1	— 6.2	— 8.3	— 7.7	— 7.4	— 7.8	0.7	1.2	1.6	1.2
Gemidd.				4.7				16.2				22.0

	Juli.				Augustus.				September.			
1908	—22.0	—20.9	—20.2	—21.0	—41.0	—40.8	—42.1	—41.3	—38.3	—38.8	—40.0	—39.0
1909	33.4	27.4	29.0	29.9	22.8	22.8	22.8	22.8	17.7	16.5	19.1	17.
1910	—13.3	—13.4	—13.5	—13.4	—21.2	—21.3	—21.4	—21.3	—31.3	—32.0	—31.8	—31.7
1911	—25.2	—27.7	—27.9	—26.9	—43.4	—43.4	—46.7	—44.5	—50.9	—51.0	—50.9	— 50.9
1912	1.6	1.8	0.3	1.2	—19.2	—19.2	—18.9	—19.1	—35.4	—36.3	—36.2	—36.0
Gemidd.				— 6.0				—20.7				—28.0

EN WATERSTAND IN CENTIMETERS.

	April.				Mei.				Juni.			
	7u	12u	5u	$\frac{7+12+5}{3}$	7u	12u	5u	$\frac{7+12+5}{3}$	7u	12u	5u	$\frac{7+12+5}{3}$
8	12.1	11.9	12.2	12.1	9.7	10.2	9.2	9.7	— 7.7	— 8.2	— 6.9	— 7.6
6	96.1	96.9	97.1	96.7	90.4	89.4	91.0	90.3	71.6	72.7	70.2	71.5
6	15.3	13.5	15.1	14.6	14.4	14.4	14.4	14.4	0.3	0.3	0.0	0.2
6	9.2	7.8	7.4	8.1	7.4	7.5	7.8	7.6	— 0.5	— 0.2	— 1.1	— 0.6
12	— 4.9	— 5.0	— 4.9	— 4.9	— 0.4	0.0	0.0	— 0.1	17.6	17.0	16.4	17.0
2				25.3				24.4				16.1

	October.				November.				December.			
9	—19.2	—20.7	—18.2	—19.4	3.1	1.4	2.7	2.4	15.5	15.5	16.7	15.9
7	30.5	— 1.8	— 1.4	— 0.9	—18.3	—18.3	—16.6	—17.7	—12.2	—11.1	—12.0	— 11.8
31	—34.6	—34.4	—34.5	—34.5	—26.6	—26.6	—26.9	—26.7	—26.2	—28.5	—26.1	— 26.9
30	—48.2	—48.2	—48.6	—48.3	—34.6	—35.0	—34.4	—34.7	—19.2	—19.8	—20.6	— 19.9
96	—34.4	—35.6	—35.3	—35.1	—23.3	—23.9	—24.6	—23.9	12.0	13.9	11.9	12.6
28				—27.6				—20.1				— 6.0

Zooals de tabel duidelijk aangeeft, bestaat er een vrij belangrijke jaarlijksche periode in de hoogte van den waterspiegel. In het gemiddelde der 5 waarnemingsjaren bedraagt het verschil tusschen hoogsten en laagsten stand 53.3 centimeters en valt het maximum in April, het minimun in September. De gemiddelde jaarlijksche gang der maandgemiddelden (gemiddeld verschil tusschen maximum en minimum) is grooter; het gemiddelde maximum is r.l. +30.5 cm., het gemiddelde minimum —36.1 cm., de gemiddelde jaarlijksche gang derhalve 66.6 cm. Het hoogste maandgemiddelde is dat van April 1909, n.l. +96.7, het laagste dat van September 1911, n.l. −50.9; de hoogste stand, die werd waargenomen, was +101 cm. op 29 April 1909, de laagste − 54 cm. op 4 tot 7 September 1911. Het grootste waargenomen verschil bedraagt derhalve ongeveer 1.50 meter.

De extremen vallen niet steeds op dezelfde maanden. De tijd van hun intreden varieert tusschen Februari en Juni voor den maximalen, tusschen Augustus en November voor den minimalen stand.

Er zij nogmaals opgewezen, dat in de waarnemingsreeks onderbrekingen voorkomen, op de tijdstippen, dat de golfslag te sterk was. Hierdoor is het materiaal niet volkomen homogeen en de kleine verschillen tusschen de verschillende uren eener zelfde maand zijn grootendeels aan dezen invloed toe te schrijven, en slechts voor een zeer gering gedeelte aan dagelijkschen gang. Deze laatste kan worden bepaald door alleen de waarnemingen te gebruiken van de dagen, waarop op alle 3 waarnemingsuren werd afgelezen. Het blijkt dan, dat in den loop van den dag het niveau van het meer zich slechts in zeer geringe mate wijzigt. Opstuwing door den wind is zoogoed als niet merkbaar. Wellicht hangen de onderstaande kleine verschillen met een invloed van den wind samen.

Gemiddeld is de waterstand:

in Juli 0.2 cm. lager te 5 p.m. dan te 7 a.m.
in Augustus 0.2 „ „ „ 5 „ „ „ 7 „
daarentegen:
in December 0.3 „ hooger „ 5 „ „ „ 7 „
in Januari 0.1 „ „ „ 5 „ „ „ 7 „

In de overige maanden zijn de verschillen kleiner dan 0.1 cm.

De windwaarnemingen, te Seriboe Dolok verricht, leeren, dat in de beide eerstgenoemde maanden de wind een westelijke, in de beide laatstgenoemde maanden een oostelijke richting heeft. De sterkte van den wind neemt in den loop van den dag toe, zoodat in Juli en Augustus tegen den avond het water tegen den oostelijken, in December en Januari tegen den westelijken oever van het meer zal worden opgestuwd, hetgeen in overeenstemming is met de bovenvermelde verschillen.

De veranderingen in de hoogte van den waterspiegel hangen natuurlijk ten nauwste samen met den regenval. Ter vergelijking volgen hier de regencijfers van Pangoeroean, Seriboe Dolok en Balige, respectievelijk op Samosir, nabij het noordeinde en aan den zuidelijken oever van het meer gelegen.

Voor deze 3 stations, is de jaarlijksche gang van den regenval vrijwel gelijk, zoodat wij zonder bezwaar de waarnemingen tot een gemiddelde kunnen vereenigen. Ook deze gemiddelden zijn in de tabel opgenomen.

TABEL II.

MAANDELIJKSCHE REGENVAL IN MILLIMETERS.

Pangoeroean.

	Jan.	Febr.	Mrt.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
1908	143	119	107	110	*42*	69	43	44	154	**233**	104	194	1362
1909	141	**326**	288	194	36	60	*11*	161	22	81	34	163	1517
1910	**168**	88	135	62	*21*	44	87	44	76	192	48	**213**	1178
1911	205	58	74	96	118	30	*8*	13	94	61	107	130	994
1912	42	225	60	91	**231**	*3*	20	22	22	159	170	**291**	1336

Seriboe Dolok.

1909			225	131	54	133	*22*	**294**	85	82	111	254	
1910	228	151	**262**	156	117	101	155	96	*94*	228	163	**441**	2192
1911	217	78	261	136	165	104	*20*	75	155	**332**	251	227	2021
1912	86	124	79	178	227	*43*	119	78	92	242	233	382	1883

Balige.

1908	147	158	167	230	72	130	*29*	139	127	**319**	155	184	1857
1909	115	324	**327**	289	94	170	78	219	*47*	79	59	131	1932
1910	174	109	**264**	173	105	80	113	*43*	96	171	54	**219**	1601
1911	161	66	82	137	166	72	*26*	28	102	134	198	207	1379
1912	104	229	59	102	**264**	112	73	*45*	165	236	204	**281**	1874

Gemiddelde van Pangoeroean, Seriboe Dolok en Balige.

1908	[**145**]	[129]	[137]	[170]	[57]	[100]	[*36*]	[92]	[141]	[276]	[127]	[189]
1909	[128]	[**325**]	280	205	61	121	*37*	225	51	81	68	183
1910	190	116	**220**	130	81	75	118	*61*	89	197	88	**291**
1911	194	67	139	123	150	69	*18*	39	117	176	185	188
1912	77	193	66	124	**241**	53	71	*48*	93	212	202	318

Vergelijkt men de tijdstippen der maxima en minima van regenval en waterstand, dan verkrijgt men de volgende verschillen in maanden.

	1908.	1909.	1910.	1911.	1912.	gemiddeld.
maxima	3	2	1	2	1	2
minima	1	4	2	2	1	2

De waterstand blijkt de fluctuaties in den regenval te volgen met een vertraging, die gemiddeld 2 maanden bedraagt; de grootste afwijking van dit gemiddelde vormt het minimum van 1909, blijkbaar tengevolge van de ongewone hoogte, die het water in het voorafgaande maximum had bereikt, waardoor langeren tijd moest verloopen, voordat het niveau zoover gedaald was, dat de watertoevoer met den afvoer evenwicht maakte.

Vergelijken wij ten slotte de grootte van de schommelingen in de maandsommen van den regenval met die van den waterstand, dan vinden wij:

Verschil maximum — minimum in millimeters.

	1908.	1909.	1910.	1911.	1912.
regenval	109	288	159	273	193
waterstand	534	1144	491	628	530
verhouding	[5]	4	3	2	3

Zonderen wij den grooten factor 5 voor 1908 uit, toen te Seriboe Dolok en Pematang Siantar die den sterksten regenval hebben, nog geen regenwaarnemingen werden

verricht, dan kunnen wij constateeren, dat de verschillen tusschen de maximale en minimale maandsommen van den regenval ongeveer 3 maal vergroot in de jaarlijksche niveauverandering van het meer te voorschijn treden. Een eenvoudige physische beteekenis heeft dit resultaat niet, het stelt echter in staat uit den regenval een paar maanden vooruit een oordeel omtrent den vermoedelijken hoogsten waterstand te vellen.

De Vloedgolven in de Kampar- en Rokanrivier.

De getijbeweging is in den open oceaan slechts gering, zij neemt door opstuwing van het water nabij de kusten toe, vooral waar de bodem glooiend oploopt. De sterkste opstuwing heeft plaats in groote trechtervormige riviermonden, waarbij zoowel het geleidelijk tot elkaar naderen der oevers als de afnemende diepte een rol speelt.

Zeer bekend zijn o.a. de vloedgolven (mascarets) in de Fransche rivieren en de Fundy baai. Minder algemeen bekend zijn echter die, welke op Sumatra's Oostkust onder den naam van Benah of Benoh op de Kampar- en Rokanrivier voorkomen, en van welke vooral de eerste wegens zijn groote intensiteit berucht is.

De onderstaande mededeelingen, toegezonden aan den Directeur van het Observatorium te Weltevreden naar aanleiding van een desbetreffend schrijven gericht aan den Resident van Sumatra's Oostkust geven over den Benah nadere bijzonderheden.

De Civiel Gezaghebber te Selat Pandjang geeft de volgende beschrijving van den Benah op de Kamparrivier:

„De vloedgolf voorkomende op de Kamparrivier draagt den naam Benah of Benoh. Dit verschijnsel wordt waargenomen van af het westelijkste punt van Poeloe Moeda tot aan Petodahan, hemelsbreed gemeten zich uitstrekkende over een afstand van 50 K. M.

De krommingen in de rivier in aanmerking nemende wordt de afstand grooter.

Ontstaan.

De vloedgolf ontstaat alleen bij vloed, vandaar die naam. Daar die vloed zich niet altijd even sterk doet gevoelen, is de kracht van den vloedgolf of Benah op de Kamparrivier

niet altijd dezelfde. Bij dood-tij zeer gering van kracht en hoogte, wordt haar geweldige kracht en hoogte vreesaanjagend bij springvloed.

Bij het intreden van den vloed, die in de Kamparmonding van twee kanten op komt zetten n. l. van uit de richting Serapong en Selat Ongka, ontmoeten beide stroomingen elkander en ziet men gebeuren, dat het zwaardere zeewater zich als een wig onder het lichtere rivierwater schuift. Zoolang de diepte van het vaarwater nog groot is, hier ± tien vademen, valt niets te bespeuren van eenige opmerkelijke beroering van het water.

Bij de westelijke punt van Poeloe Moeda verandert de diepte plotseling aanmerkelijk en is dan bij laag water 2 à 3 voeten. Hier ontmoet het binnendringende zee-(vloed) water een groote hindernis, die gevormd wordt door de bank in de rivier, die zich uitstrekt tot nabij Telok Meranti. Men ziet het water plotseling rijzen, er vormen zich eenige golven, die zich met groote snelheid stroomopwaarts bewegen, op de diepe plaats bij Telok Meranti minder hoog en krachtig, voorbij Telok Meranti hare vorige gedaante weder aannemende, bij Bindjai (diepte) weer kalmer wordende, bij Telok Kladi haren aard nog niet verloochenende, om bij Petodahan (diepte) voor goed te eindigen en over te gaan in een zeer snelle strooming.

Uiterlijk aanzien.

Bij het passeeren der ondiepe plaatsen bovengenoemd, ziet men een of meer (soms 5) schuimende rollers zich stroomopwaarts bewegen, bij doodtij van geringe hoogte, doch iederen dag in hoogte toenemende naar mate de vloedstroom zich sterker doet gevoelen en het hooge getij nadert; bij springvloed wordt een hoogte van ± 5 vademen bereikt, (volgens schatting van ooggetuigen, die het ongeval de Madjoe overkomen, mee maakten). De beide uiteinden van dezen vloedgolf, die in aanraking komen met de oevers en de aldaar staande boomen, vertoonen de grootste branding en

roepen een geluid in het leven, dat op grooten afstand te hooren is en veel gelijkt, indien nog verre, op het geluid, dat men waarneemt als een hevige slagregen nadert. Dichter bij komende wordt dit geluid krachtiger, om het sterkst te worden bij de standplaats van den waarnemer, verder langzamerhand verminderende om weer te verdwijnen.

Snelheid en kracht.

Indien men bij doodtij van Poeloe Moeda naar Petodahan per roeiende sampan gaat, is daarvoor 12 uren noodig (snelheid $\frac{50}{12}$ K. M. = 4 K. M.). Schrijver dezes ging op 29 Januari 1913 van Telok Meranti naar Poeloe Moeda per sampan en had daarvoor bij doodtij 12 uren noodig. Bij springtij, kort na het passeeren der vloedgolf, van Poeloe Moeda naar Petodahan gaande, kan men dit zelfde traject in 2 uren afleggen. Dit geeft dus een snelheid van $\pm \frac{50}{2}$ K. M. = 26 K. M. per uur. De snelheid beweegt zich dus tusschen + 4 en 25 K. M.

Wat de kracht aangaat mogen de volgende voorbeelden dienen:

Een Chineesche boot, inhoud $\pm$ 50 ton tusschen Poeloe Moeda en Petodahan op een ondiepe plaats vastgeraakt, werd door dien vloedgolf aangegrepen, eenige malen om en om gerold, verloor daarbij het grootste gedeelte harer lading, en kwam er daarmede af. Deze boot vertoonde zich verder nooit meer op de rivier. Een veel erger lot onderging het even groote gewestelijk vaartuig Madjoe ten jare 1910 bij Telok Kladi (toen een ondiepte, thans is die plaats zeer diep). In 1 à 2 minuten werd die stoomer eenige malen om hare lengteas gewenteld en verdween, daarbij een menschenleven verliezende, terwijl de overlevenden, die zich zwemmende wisten te redden, de kleederen van het lijf werden gescheurd en bij het aan wal komen zoo goed als niets aanhadden. Beide ongevallen zijn vernomen van de bemanning van het gewestelijk vaartuig Helena, die bijna allen het laatste ongeval hebben meegemaakt.

Houtvlotten, hoe stevig ook in elkander gezet, vallen uit elkander. De inzittenden van een sampan, die op de ondiepe plaatsen zijn, laten, bij het hooren van het geluid van den naderenden benah, alles in den steek en vluchten een eind den wal op, ten einde niet door dien benah gegrepen en medegesleurd te worden. Het getal sampans en kleine vaartuigen, dat hier vergaat is legio. De bewoners van nabij dus bekend met het karakter van den benah, zijn niet te bewegen den vloedgolf met een sampan, tongkang of stoombootje tegemoet te varen, nog veel minder de komst van dezen watergolf op eene ondiepe plaats af te wachten, zoo overtuigd als zij zijn, dat alleen het toeval hen het leven kan doen behouden.

Betere getuigen om de kracht van den benah te kennen kan men moeilijk verlangen.

Het schijnt bovendien, dat de vloedgolf, telkenmale bij hoogtij de vaargeul doet veranderen, dit werd mij door verschillende personen bevestigd. Dit wordt overtuigend aangetoond op de plaats van het ongeval van de Madjoe, vroeger een zandbank, thans ± 10 vadem diep.

De ondiepe plaatsen en banken worden gevormd door het van bovenstroom afgevoerde materiaal en dit medegevoerde draagt den naam van „pasir boelan", het best te vergelijken met drijfzand. Wanneer er op geslagen wordt, hoort men een doffen slag, steekt men een stok in den bodem of staat men er op stil, dan ziet men den stok langzamerhand verdwijnen of de voeten zakken in den bodem weg.

Zelf was ondergeteekende getuige van de volgende feiten. Tusschen Tandjong Poelai en Westpunt van Poeloe Moeda bevond zich een breed en diep vaarwater op het eind van 1912, op den 30^{en} Januari 1913 daarlangs komende had zich aldaar een bank gevormd een vaargeul overlatende van ± 20 M. breedte. Achter Poeloe Moeda kon in 1912 zelfs geen ledige houttongkang varen, waar thans tongkangs van 100 Engelsche ton inhoud passeeren, volgeladen met boomstammeu, zoodat de diepgang zeker twee vademen is.

Waarschijnlijk zal deze vaargeul weer binnen afzienbare tijd niet meer te bezigen zijn."

De Assistent-Resident van Bengkalis voegt aan de bovenstaande beschrijving nog het volgende toe:

„Ten aanzien van de beschrijving van den Civiel Gezaghebber te Selat Pandjang teeken ik hierbij nog aan, dat het vergaan van de „Madjoe" heeft plaats gehad op den 21sten Maart 1909.

Wijders werd mij door den mantri-politie alhier Mohamad Said Dahlan, het volgende medegedeeld.

In 1906 of 1907 was bedoelde persoon te Poeloe Moeda werkzaam als mandoer bij den dienst der In- en Uitvoerrechten en Accijnzen.

Voor de eerste maal kwam er een onder Engelsche vlag varend stoomschip de „Prijer" te Poeloe Moeda aan om van daar uit boschproducten en dergelijke naar Singapore af te schepen. Onbekend met het vaarwater en de gevaren van een benoh, nam de Inlandsche gezagvoerder een loods aan boord, een inlander geboren en getogen in die streken.

Alras merkte de loods, dat de gezagvoerder, zich niet willende storen aan zijn raadgevingen, juist averechtsche maneuvres uitvoerde, zoodat hij dien gezagvoerder wees op het gevaar verbonden aan de benoh. De gezagvoerder stoorde zich niet aan den loods met het gevolg, dat het schip dadelijk op het droge zat.

Tegen middernacht kwam de benoh opzetten en sloeg het schip, daar het op een gegeven moment dwarsstrooms kwam te liggen, niettegenstaande het zijn beide ankers had uitgeworpen, om, waarop de bemanning in het water sprong, zich vastklemmende aan de aan boord aanwezige rottan en andere boschproducten. Een der opvarenden, de kok, is nimmer teruggevonden geworden.

Door de reederij van het schip werd nog een premie van $ 400.— uitgeloofd, indien de plaats waar het schip in de

Kamparrivier onder het zand bedolven lag kon aangewezen worden, teneinde het te kunnen laten lichten, doch tevergeefs."

Over de Benah op de Rokanrivier deelt de fd. Controleur van Bagan Api Api het volgende mede:

„Omtrent het verschijnsel de z. g. Benah, heb ik de eer het navolgende te berichten. Ook in de Rokanrivier komt deze vloed voor, doordat de stroom bij hoogtij door den trechtervormigen zeeboezem, waarin de Rokanrivier uitmondt, in de vernauwende oevers van deze rivier wordt geperst.

Daardoor ontstaat een plotseling niveauverschil, dat ten gevolge heeft, dat de vloed als een golfvloed, vooral op de ondiepe plaatsen den riviermond binnenkomt. De hoogte van den waterkolom van de benah varieeert tusschen 1 en 2 M , zij bereikt haar hoogste punt bij springvloed, terwijl bij het doode getij geen benah wordt waargenomen. De benah is zeer gevaarlijk voor de scheepvaart, daarom wachten de prauwen de benah altijd af aan den oever van de rivier, waar deze breed en hiep is. Dit natuurverschijnsel doet zich voor van nabij de monding van de rivier tot nabij Kampong Madal.

Ook in de zijrivier van de Rokan heeft men de benah."

De keuring van metalen in een laboratorium voor materiaalonderzoek

DOOR

W. VAN ALPHEN DE VEER.

Elke constructie, waarbij metalen worden toegepast, stelt hare eischen aan deze bouwstoffen. Metalen kolommen moeten bestand zijn tegen drukspanningen, stoomketelplaten en metaalkabels moeten trekspanningen kunnen opnemen zonder praktisch van vorm te veranderen, metalen veeren moeten elastisch zijn, stalen kogels waarop assen loopen moeten zeer hard zijn, enz.

Aan een laboratorium voor materiaalonderzoek kunnen nu in verband hiermede de volgende vragen worden gesteld:
1°. Is een gegeven metaal voor een bepaald doel geschikt.
2°. Waarom heeft een metaal niet voldaan en is het gebroken.

In de eerstgenoemde vraag ligt een keuring van het metaal volgens voorgeschreven eischen opgesloten. Zijn de keuringseischen niet omschreven, dan is de beste wijze van onderzoek het metaal te vergelijken in zijn eigenschappen met een metaal dat reeds met goed gevolg voor 't beoogde doel werd gebruikt. Een verzameling kan, op deze wijze gebruikt, van groot belang zijn voor een laboratorium voor materiaalonderzoek.

Het is tot nu toe nog niet gelukt om internationale leveringsvoorschriften voor handelsmetalen vast te stellen. Het „Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik" heeft reeds in 1897 de volgende vraag aan een commissie ter nadere bestudeering opgedragen:

„Auf Grund der bestehenden Lieferbedingungen sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Prüfung und Abnahme von Eisen und Stahlmaterial aller Art."

In 1896 ontstond in Duitschland het „Deutscher Verband für die Material-prüfungen der Technik", in 1901 in Engeland „Engineering Standards Committee" en in Amerika in 1902 „American Society for Testing Materials". Deze vereenigingen, die nationale Voorschriften voor de levering van metalen trachtten tot stand te brengen, hebben betreffende de leveringsvoorwaarden voor ijzer en staal 't volgende gepubliceerd:

Amerika	23	voorschriften in	1901.
Engeland	19	„ „	1903.
Duitschland	7	„ „	1900.

waarbij elk voorschrift betrekking heeft op een bepaalde categorie van metalen, zooals bijv. gietijzeren buizen, rails enz.

Op het laatste congres van het „Internationaler Verband" heeft men de poging om de nationale voorschriften te vereenigen tot internationale voorschriften opgegeven, aangezien er te weinig medewerking was in de verschillende staten [1]).

In ons land vindt men in de „Algemeene Voorschriften voor de Levering en Keuring van Bouwstoffen door J. A. VAN DER KLOES" in art. 14 en 15 verschillende bepalingen omtrent ijzer en staal en andere metalen, terwijl door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs „Algemeene Voorschriften voor IJzer, 1911" worden aanbevolen [2]). Door het ministerie van koloniën zijn „Voorschriften betreffende aanbesteding en levering van ijzerwerken met toebehooren" uitgegeven. Aan deze laatste voorwaarden moet bij leverantie's aan het rijk worden voldaan, zoodat ze bij de keuring hier te lande voor verschillende diensttakken worden gevolgd.

Aan de oplossing van de oorzaken van gebreken zijn meer moeilijkheden verbonden dan aan de keuring, omdat

---

[1]) Zie VI Kongres, New-York 1912 I. V. M. T. Bd. II No. 13.

[2]) Zie Bijlage T. van het blijvend gedeelte van het jaarboekje van het K. I. v. I.

men meestal niet voldoende op de hoogte is van de omstandigheden waarin het metaal heeft verkeerd.

Men is over 't algemeen zeer spoedig geneigd om een fout als een gevolg van slecht materiaal te beschouwen. Bij 't onderzoek blijkt dit echter dikwijls onjuist te zijn. Over 't algemeen genomen zijn de handelsmetalen zonder gebreken zooals ze worden afgeleverd aan de constructie-werkplaatsen. Er treden echter door 't bewerken dikwijls materiaalfouten op, welke 't gevolg zijn van onoordeelkundige behandeling.

Bij de fabrikage van de metalen is men gedwongen nauwkeurig de samenstelling en de eigenschappen te kennen, in de constructie-werkplaats is deze kennis minder groot. Door de uitkomsten van de onderzoekingen gaat men echter meer de aandacht vestigen op den invloed van de bewerkingen op de eigenschappen van de metalen.

Ter beoordeeling van die invloeden moeten de metalen nauwkeurig op hun physische — en structuureigenschappen worden onderzocht vóór en na de bewerking. Onder den drang nu, die er bestaat tengevolge van de groote behoefte aan metalen als constructiematerialen, hebben wetenschap en industrie samenwerkende het metaalonderzoek bijzonder ontwikkeld.

Het mechanisch onderzoek is door toepassing van fijnere metingen en uitbreiding van het aantal methoden verbeterd.

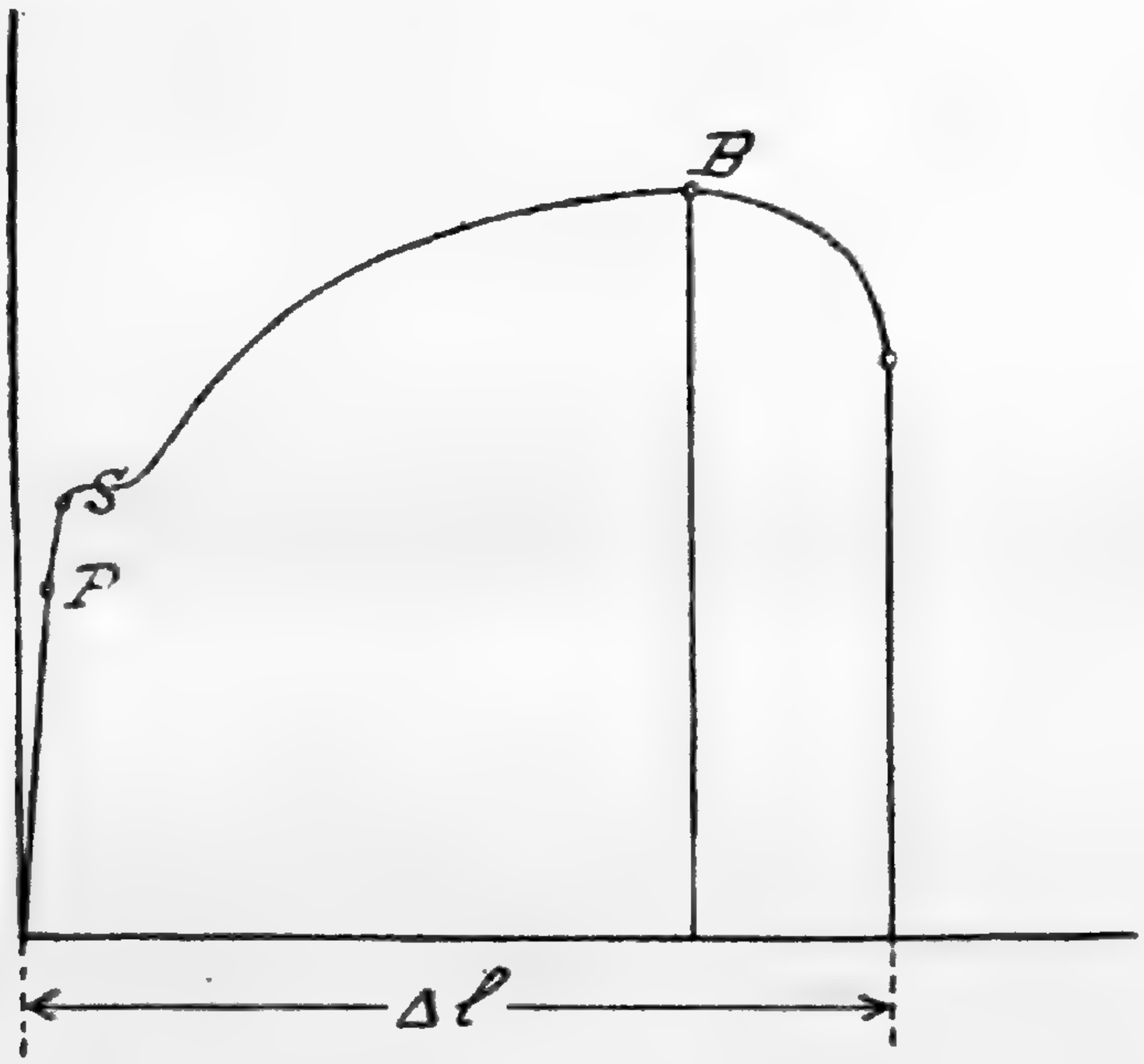
De scheikundige analyses richten zich naar den uitslag van het microscopisch onderzoek.

Het microscopisch onderzoek heeft verband gebracht tusschen structuur en eigenschappen van de metalen, daarbij geholpen door de kennis van de eigenschappen van kristallen en vaste oplossingen.

Het mechanisch, het chemisch en het microscopisch onderzoek mogen hier nog wat nader worden besproken, om tenslotte eenige voorbeelden van metaalonderzoek verricht in het laboratorium voor materiaalonderzoek bij het Departement der Burgerlijke Openbare Werken te vermelden.

Het mechanisch onderzoek omvat in hoofdzaak de volgende beproevingsmethoden ter bepaling van de vastheid van metalen [1]): Trek- en drukproeven, doorbuigingsproeven, knikproeven, torsieproeven, knip- en ponsproeven, slagproeven, proeven met snel wisselende belastingen, hardheidsproeven, technologische proeven waaronder vallen smeedproeven, buigproeven, wikkelproeven enz.

Bij de bepaling van de trek- en drukvastheid van metalen moet het verband tusschen belasting en vormverandering worden bepaald, waarbij de volgende hoofdpunten worden opgeteekend:



1°. De zuivere elasticiteitsgrens, waaronder die belasting wordt verstaan, waarbij na het ontlasten de proefstaaf nog juist geheel in haar oorspronkelijken vorm terugkomt. Het is niet noodzakelijk dat dit punt samenvalt met de proportionaliteitsgrens, waarbij nog juist evenredigheid bestaat tusschen belasting en vormverandering.
Praktisch is gebleken dat deze punten in de technisch gebruikte metalen samenvallen, zie punt P fig. 1.

---

[1]) Zie Handbuch der Materialienkunde von A. MARTENS.

Men dient voor de bepaling in de elasticiteitsgrens een voorschrift te geven, aangezien met fijnere instrumenten die theoretische grens dichter kan worden benaderd, dan met minder gevoelige toestellen.
In veel gevallen wordt de elasticiteitsgrens aangenomen bij een blijvende vormverandering van $0.2^0/_0$ na het wegnemen van de belasting.

2°. Bij vloeiijzer en zachte stalen komt in de graphische voorstelling van het verband tusschen belasting en vormverandering een sprongsgewijze verandering voor, gekenmerkt door een groote uitrekking of samendrukking bij een nagenoeg constant blijven van de spanning.
Dit punt wordt strek- of vloeigrens genoemd, waarbij een toestandsverandering van het metaal moet plaats vinden.
De strekgrens is een practisch goed te bepalen punt (zie punt S fig. 1).

3°. De maximale spanning die in 't metaal bij toenemende belasting optreedt wordt de breukbelasting genoemd.
Bij voortzetting van de belasting kan het materiaal de breuklast niet blijven dragen, het ondergaat plaatselijk groote vormveranderingen en komt bij een geringere spanning tot breuk.

4°. Bij elke trek- of drukproef wordt een zeker arbeidsvermogen verricht dat gelijk is aan het product van kracht en weg, in dit geval de belasting en de vormverandering in de richting van de werkende krachten.

De verrichte arbeid kan men uit een diagram bepalen, waarin die arbeid wordt voorgesteld door een oppervlak begrensd door de abscissenas, door de spanningskromme en den eindordinaat.

De abscissen stellen voor de toename in de meetlengte Δ l, de ordinaten de bijbehoorende belastingen B.

Men kan de oppervlakte, begrensd door de kromme lijn, vervangen door een rechthoek met als eene zijde de rek Δ l en als andere zijde B maal een zekere factor bijv. μ B. Dan wordt dus $A = \mu B. \Delta l$. Wanneer deze arbeid gedeeld

wordt door het oorspronkelijke staafvolume, dat gelijk is aan 't product van de doorsnede F. en de meetlengte l. dan ontstaat:

$$\frac{A}{\text{volume}} = \frac{\mu B \Delta l}{F l.}$$

$\frac{B}{F}$ is nu de specifieke breukbelasting β.

$\frac{\Delta l}{l}$ is de procentsgewijze verlenging van de oorspronkelijke lengte τ. De arbeid per eenheid van staafvolume is $\mu \beta . \tau$. Nu is uit de ervaring gebleken dat μ voor een bepaalde klasse van metalen, die dezelfde waarde als constructiemateriaal bezitten, constant is. Hieruit volgt dat $\beta . \tau$. dan een bepaalde waarde voor de beoordeeling van het metaal heeft. Von Tetmajer geeft aan de waarde $\beta . \tau$. de naam arbeidscoëfficient [1]). Hieronder volgen eenige waarden van verschillende metalen in tonnen-centimeters. Welijzer met 0 015% koolstof en slakken 0.65; Thomas-vloeiijzer met 0.036% koolstof 1.15; staal met 0.348% koolstof 1.01 enz. Deze zelfde waarde wordt door ons in een anderen vorm qualiteitscijfer genoemd. Door het ministerie van koloniën wordt bijv. geëischt voor vloeiijzerenplaten voor constructie-werk een minimumprodukt van rek en breeksterkte van 900, voor ketelplaatijzer 1000. De rek is daarbij gegeven in % van de meetlengte en de breeksterkte in KG./mm². 900 en 1000 komen dus overeen met een arbeidscoëfficient van 0.9 en 1.0 tonnen centimeters.

Bij doorbuigingsproeven op metalen wordt een staaf op 2 plaatsen ondersteund en midden tusschen die steunpunten belast, waaruit volgt dat men de doorbuiging mag berekenen alsof de staaf in 't midden is vastgeklemd en aan de uiteinden met de halve kracht (in omgekeerden zin) wordt belast. Bij deze wijze van beproeving kan men ook spreken van een proportionaliteitsgrens, van een buigingsgrens en van een

[1]) Zie L. v. Tetmajer. Die angewandte Elastizitäts und Festigkeitslehre pag. 8.

breukgrens, waarbij de beteekenis van de buigingsgrens analoog is met de strekgrens. Als voorbeeld kan worden vermeld dat in de Algemeene Voorschriften van J. A. VAN DER KLOES in de § Gegoten ijzer de volgende eisch wordt gesteld: „Een onbewerkte vierkante staaf van 3 c.M. dikte moet 1 M. vrijdragend, in het midden een langzaam en geleidelijk, zonder schokken tot 450 K.G. toenemende belasting kunnen dragen, alvorens te breken."

Bij de slagproeven moet er onderscheid worden gemaakt tusschen de valproeven en de slagproeven op ingekeepte staven. In de X^{e} vergadering van de American Railway Engineering and Maintenance of Way Association werd een normale beproevingsmachine voor rails voorgesteld. Een gewicht van 907.2 K.G. (2000 pond) valt daarbij vrij van een hoogte van minstens 7.930 M. (26 voet) op het midden van een rail die op 2 plaatsen is ondersteund. De afstand van de steunpunten wisselt van 915 mm. (3') tot 1372 mm. (4'6"). De ondersteuningsplaat is 10 × zoo zwaar als 't valgewicht en wordt door 20 spiraalveeren gedragen.

Bij de eigenlijke slagproeven op ingekeepte staven wordt de arbeid bepaald, die noodig is om een vierkante staaf door te slaan. Op het congres te Kopenhagen van het I. V. M. T. zijn 2 soorten van proefstaven voorgesteld. De groote proefstaaf heeft de afmetingen 30 × 30 × 160 m/m. Deze staaf heeft een insnijding van 15 m/m. in 't midden, terwijl die insnijding rond eindigt met een straal van 2 m/m. De kleine proefstaaf heeft denzelfden vorm, alleen zijn alle maten $\frac{1}{3}$ van de afmetingen van de groote staaf. De uitkomsten met deze 2 staafvormen bij eenzelfde materiaal zijn verschillend. Bij de kleinere staven wordt een grootere arbeid gevonden. Het verschil wordt grooter bij de toename in de absolute waarde van het arbeidsvermogen, dus bij grootere taaiheid van de metalen. De genoemde proefstaven zijn gebleken niet zeer practisch te zijn, wat ook op het congres te New-York nader is besproken. De groote staven

zijn ongeschikt om plaatselijk brosere plekken aan te toonen. Bij de kleinere staven moet een zeer fijn gat worden geboord, dat de inkeeping begrenst, wat tijdroovend is. M. Dérihon doet mededeeling omtrent 't toepassen van slagproeven op staafjes van 10 × 8 mm., die 1 mm. diep worden ingesneden volgens Frémont. Bij de bedrijfscontrole werden 10.000 à 12.000 proeven per maand genomen. Hierdoor kreeg men de zekerheid dat geen enkel geleverd product bros was.

De hardheid van metalen kan worden bepaald met behulp van kogelindrukken. Volgens de methode van Brinell wordt een hardstalen kogel onder een constanten druk in het metaal gedrukt en vervolgens de indrukdiameter gemeten. Onder het hardheidscijfer wordt verstaan het quotient van den totalen druk en het spherische oppervlak van den verkregen indruk, uitgedrukt in KG. per mm^2. Het getal van Brinell voor eenzelfde metaal en dezelfde kogel is niet constant bij verschillende drukkingen. Deze afwijkingen zijn des te grooter, naarmate het staal harder is. De methode heeft echter als vergelijkingsmethode voor verschillende metalen reeds veel diensten bewezen. In plaats van den indrukdiameter kan men ook de indrukdiepte als uitgangspunt kiezen, men verkrijgt op deze wijze een ander hardheidsgetal, nml. den druk die noodig is om een stalen kogel, meestal met een diameter die gelijk is aan de helft van den kogel v. Brinell, tot een bepaalde diepte in 't materiaal te drukken. Deze methode kan zeer gevoelig worden gemaakt, door een indrukdiepte van 0.05 m/m. te kiezen en kan dan op dunne plaatjes worden toegepast.

Er bestaan nog verschillende andere methoden ter vergelijking van de hardheid van metalen, die meer gelijken op de wijze waarop mineralogen met een hardheidsschaal de hardheid van mineralen bepalen.

Bij elk metaalonderzoek is het noodig om behalve van de mechanische eigenschappen ook van de scheikundige samenstelling en van de structuur op de hoogte te zijn.

De analytische scheikunde heeft sinds geruimen tijd een serie van methoden uitgewerkt ter bepaling van de verschillende, meestal in zeer geringe hoeveelheid voorkomende, bijmengselen in de metalen, die zoo'n grooten invloed op de eigenschappen uitoefenen. Op welke wijze die stoffen in de metalen voorkomen is eerst duidelijk geworden toen men het microscoop leerde toepassen.

Wanneer men een stukje metaal aan een zijde vlak maakt en deze vlakke plaats vervolgens door slijp- en polijstmiddelen volkomen spiegelend en krasvrij maakt dan zal het oppervlak onder het microscoop met opvallend licht bekeken volkomen 't licht terugkaatsen en dus blank zijn, tenzij 't materiaal insluitsels van een andere kleur of kleine holten bevat.

Om de structuur zichtbaar te maken moet 't oppervlak worden geëtst, d.w.z. in een vloeistof worden gedompeld. die een zeer geringe oplossende werking op het metaal heeft. De verschillende kristallen waaruit de metalen zijn opgebouwd zullen naar hun aard en hun ligging op verschillende wijze door het oplosmiddel worden aangetast. Door deze differentieering worden de kristallen en de omtrekken zichtbaar en verkrijgt men een structuurbeeld. Al is het verband tusschen de structuur en de eigenschappen nog in veel gevallen niet opgehelderd, zoo beteekent de microscopie toch een groote vooruitgang. In veel gevallen kan met een enkelen oogopslag worden gezegd welke eigenschappen een metaal zal hebben en of het normaal is. Bij hooge temperatuur bezitten metaalmoleculen ook in vasten toestand een groote mate van beweeglijkheid, zoodat beneden het smeltpunt verschillende metalen kunnen rekristalliseeren, terwijl bij verwarming het oplossen en bij langzame afkoeling de afscheiding van kristallen plaats vindt. Op deze veranderingen in vasten toestand kan de phasenregel worden toegepast. De phasenregel geeft de verschillende evenwichtstoestanden aan die in heterogene mengsels onder wisselende omstandigheden kunnen bestaan. Bij metalen stellen de evenwichtstoestanden zich

dikwijls langzaam in en spelen diffusie-verschijnselen een rol, waaruit volgt dat de diagrammen, die bij verschillende temperaturen de toestanden weergeven, meer betrekking hebben op practische evenwichten, dan op theoretische eindtoestanden. Zuivere metalen kunnen in verschillende allotropische toestanden voorkomen. De bijmengselen zijn in vloeibaren toestand meestal volledig opgelost. Uit de vloeibare metaalmassa zetten zich bij afkoeling kristallen af. In vasten toestand kunnen verschillende kristalsoorten naast elkander voorkomen. Die kristalsoorten kunnen zijn scheikundige verbindingen en ook mengkristallen, waaronder vaste oplossingen worden verstaan. De meerdere of mindere brosheid van een metaal hangt samen met de grootte van de kristallen. De grootte van de kristallen is afhankelijk van de kristallisatie-snelheid en van de kernvorming. De kernen zijn de uitgangspunten voor de kristalvorming. Wanneer een onderkoelde vloeistof plotseling gaat kristalliseeren, dan zullen zich op een groot aantal plaatsen tegelijk in de vloeistof kristallen beginnen te vormen en de kristallen zelf zullen door wederzijdsche begrenzing klein blijven. Bij zeer sterke onderkoeling is het aantal kristallisatiekernen, dat eerst is toegenomen, weder kleiner geworden. De kristallisatiesnelheid neemt toe met de temperatuur en is dus het grootst dicht bij het smeltpunt. De vorming en omzetting van kristallen gaat gepaard met een zeker warmteeffekt, dat merkbaar is als eene afwijking in de curven die afkoeling en verwarming voorstellen. In de afkoelingslijn van zeer zuiver ijzer komen behalve bij het stolpunt nog 2 stilstandsplaatsen voor die er op wijzen dat ijzer in 3 verschillende vormen moet bestaan, die men allotropische toestanden noemt. Wanneer in het ijzer koolstof voorkomt, zooals in staal, dan vindt men de verschillende omzettingspunten verlaagd, evenals het smeltpunt van een stof door toevoeging van een andere stof wordt verlaagd, en is er bij lagere temperatuur nog een nieuw omzettingspunt bijgekomen. Handelsijzer kan men algemeen gesproken rekenen te behooren tot de ijzer-koolstoflegeeringen. Het eerste product dat men verkrijgt door

het smelten van de ijzerertsen met cokes in de hoogovens is het ruwe gietijzer, dat in 2 vormen wordt bereid nml. als wit gietijzer en als grauw gietijzer. In wit gietijzer komt de koolstof in den vorm van een scheikundige verbinding voor terwijl zij in grauw gietijzer in vrijen toestand als graphietblaadjes voorkomt. Het totale koolstofgehalte is meestal gelegen tusschen $2^1/_2$ en $4^0/_0$. Van het gietijzer wordt staal en week ijzer gemaakt door de koolstof grootendeels te verbranden. De handelsijzers en stalen bevatten een koolstof-gehalte dat gelegen is tusschen 0 en $0{,}9^0/_0$. Met klimmend koolstofgehalte neemt de trekvastheid en de hardheid toe, terwijl de rek vermindert. Microscopisch komen in alle stalen in uitgegloeiden toestand 2 bestanddeelen voor, een bestanddeel dat door de etsmiddelen niet wordt gekleurd en dat koolstofvrij ijzer is en een bestanddeel dat donker wordt gekleurd en bij groote vergrooting onder 't microscoop blijkt te bestaan uit fijne afwisselend licht en donker gekleurde lamelletjes. Wanneer ijzer met een koolstofgehalte van bijv. $0{,}5^0/_0$ uit den gesmolten toestand vast wordt, dan scheiden zich kristallen af die een wisselend koolstofgehalte bezitten en homogeen zijn; men noemt die mengkristallen. Bij het dalen van de temperatuur blijven de mengkristallen gedurende een zeker temperatuursinterval onveranderd, totdat bij een bepaalde temperatuur uit de mengkristallen zich koolstofvrije ijzerkristallen beginnen af te zetten. De overblijvende mengkristallen worden rijker aan koolstof tot een zekere grens. Bij een constante temperatuur van +690° splitsen de kristallen, die koolstof opgelost bevatten tot een bedrag van $0{,}9^0/_0$, zich in 2 bestanddeelen: zuiver ijzer en de scheikundige ijzerkoolstofverbinding (Fe_3C); deze bestanddeelen komen innig gemengd voor en vormen samen het donkergekleurde bestanddeel van de stalen, dat perliet wordt genoemd.

Thans mogen eenige voorbeelden van verschillende onderzoekingen worden vermeld: Foto 1 en 2 hebben betrekking op roodkoper van dezelfde chemische samenstelling en genomen met 100 × vergrooting. Foto 1 stelt voor een

dwarsdoorsnede van een hardgetrokken roodkoperdraad, terwijl Foto 2 ons het beeld geeft van hetzelfde koper in uitgegloeiden toestand. Wanneer wij de mechanische eigenschappen van deze 2 kopervormen vergelijken dan vindt men:

	hardgetrokken.	uitgegloeid.
trekvastheid in KG./mm².	63.4	23.2
elasticiteitsgrens „ ($0.2^0/_0$ blijvende vormverandering)	61.0	± 3.1
rek in $^0/_0$ van de meetlengte	2.0	49.0
microscopisch beeld:	foto 1 in de walsrichting uitgerekte kristallen fijnverdeeld.	foto 2. grootere cubische kristallen, zonder walsrichting.

Foto 3 en 4 hebben betrekking op eenzelfde witmetaal voor aspotten en zijn genomen met 100-malige vergrooting. Het verschil in grootte in de kristallen is alleen veroorzaakt door de verschillende wijze van afkoeling na het gieten. Het metaal van foto 3 werd gegoten op een ijzeren plaat in een dunne laag en koelde dus onmiddellijk af. Het metaal van foto 4 werd gegoten in een asbestvorm die weer in zand was geplaatst en koelde daarin zeer langzaam af.

Foto 5 geeft ons een beeld van een trekstaaf uit een vloeiijzeren plaat genomen. In de plaatoppervlakte was een lichte indruk waar te nemen, zeer waarschijnlijk ontstaan tengevolge van een hamerslag. De invloed van dezen hamerslag dwars door de heele plaat is bij de trekproef zichtbaar geworden als een eenigszins harder gedeelte dat minder rek vertoonde.

Foto 6 vertoont ons een proef met vloeiijzer genomen, afkomstig uit een ketelplaat. Het plaatmateriaal kon zonder bewerking, zonder eenig scheurtje te vertoonen, koud dubbel worden gevouwen. Een staafje werd nu onder een pers op 2 zijden gedrukt met een kracht van 50 KG. per mm². en na vervolgens zuiver te zijn bewerkt aan een koudbuigproef

onderworpen, waarbij reeds een begin van scheuren viel te constateeren aangezien 't materiaal door de koudbewerking harder is geworden. Dezelfde proef werd herhaald na voorafgaande persing met 100 en 150 KG. per mm^2. De resultaten zijn uit de foto zichtbaar.

Materiaalfouten in den vorm van lagen, waarin onzuiverheden opgehoopt voorkomen, kunnen wel eens tot breuk aanleiding geven. Foto 7 geeft een laag in een ketelplaat weer.

Wanneer men analyse-materiaal, uit de laag genomen, vergelijkt met analyse-materiaal uit een gaaf plaatgedeelte, dan vindt men 't volgende verschil:

Koolstofgehalte	0.30 %	en	0.19 %
Phosphorgehalte	0.12 %	en	0.01 %
Zwavelgehalte	0.07 %	en	0.04 %.

Dunnere ijzerplaten bezitten een fijnere structuur dan dikke platen, aangezien ze sneller afkoelen. Het structuurverschil is duidelijk zichtbaar bij vergelijking van foto 8 en 9 die bij een vergrooting van 100 × werden genomen. Men heeft hier tevens gelegenheid de 2 bestanddeelen, waaruit alle stalen zijn opgebouwd, waartenemen, nml. blank zuiver ijzer en perliet.

Het kwam eenig malen voor dat een klein profiel rail moest worden onderzocht. Een rail behoort te zijn van staal en geeft het microscopische beeld van foto 10 in dat geval. Foto 11 toont ons een rail van vloeiijzer, dus van te week materiaal. De rails hadden de volgende mechanische eigenschappen:

		normaal foto 10	te week foto 11.
breeksterkte	KG./mm^2.	61.8	40.4
strekgrens	KG./mm^2.	34.0	26.4
rek in %		21 %	27.1
qualiteitscijfer		1298.	1095.

Bij een gebroken locomotiefas kon het te langdurig op hooge temperatnur verhitten van de plaats waar de kruk zat als oorzaak van de breuk worden beschouwd.

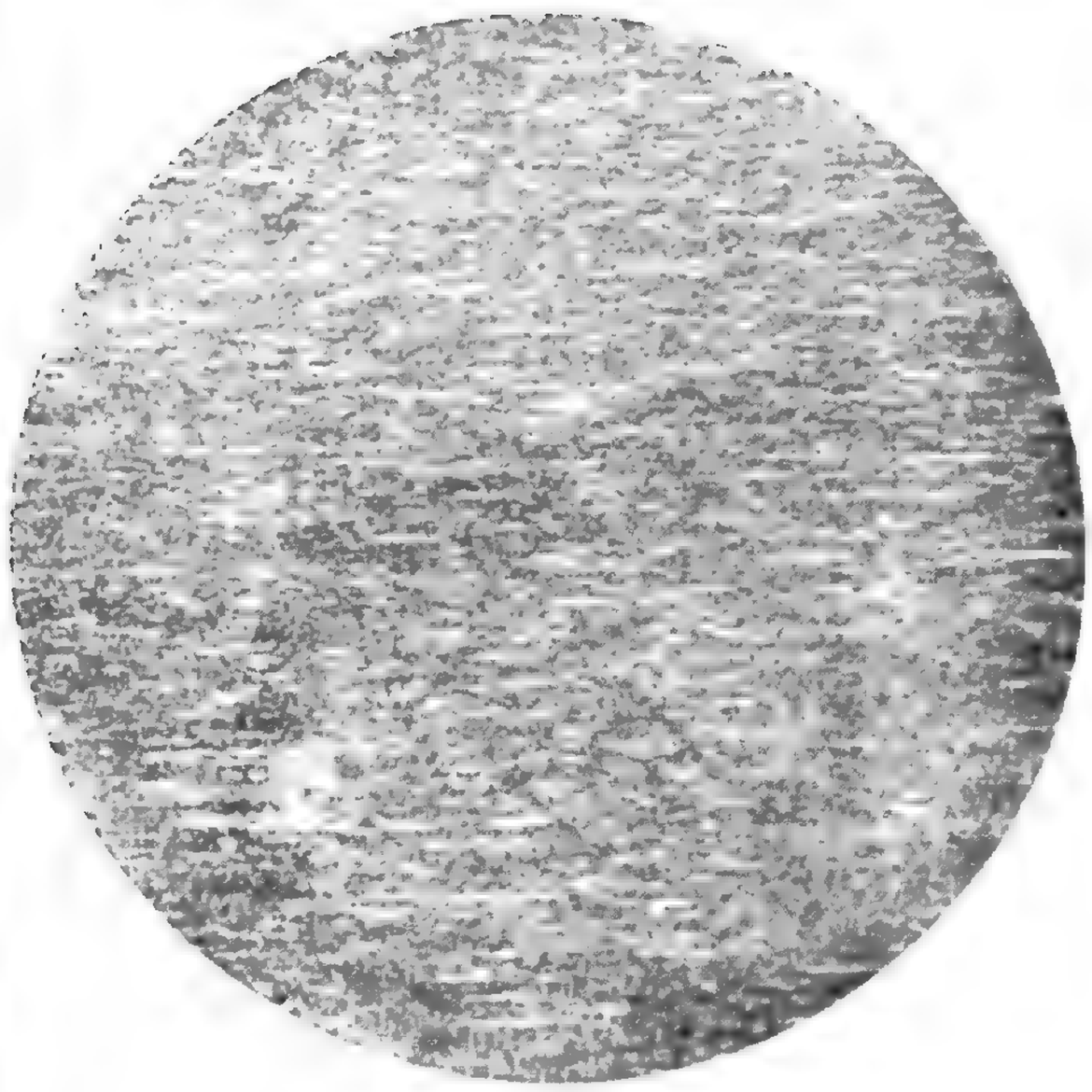
Het materiaal vertoonde de volgende eigenschappen:

uit de as:
microscopisch normaal van structuur, zie foto 12.
Slagproeven op ingekeepte staven verbruikten een arbeidsvermogen van:
9.70 KG./cm².
buigproeven normaal

uit de krukwang bij de breuk:
microscopisch zeer grof met een bijzondere teekening, zie foto 13.
Slagproeven op ingekeepte staven verbruikten een arbeidsvermogen van:
1.53 KG./cm².
buigproeven braken reeds onder een geringe hoek.

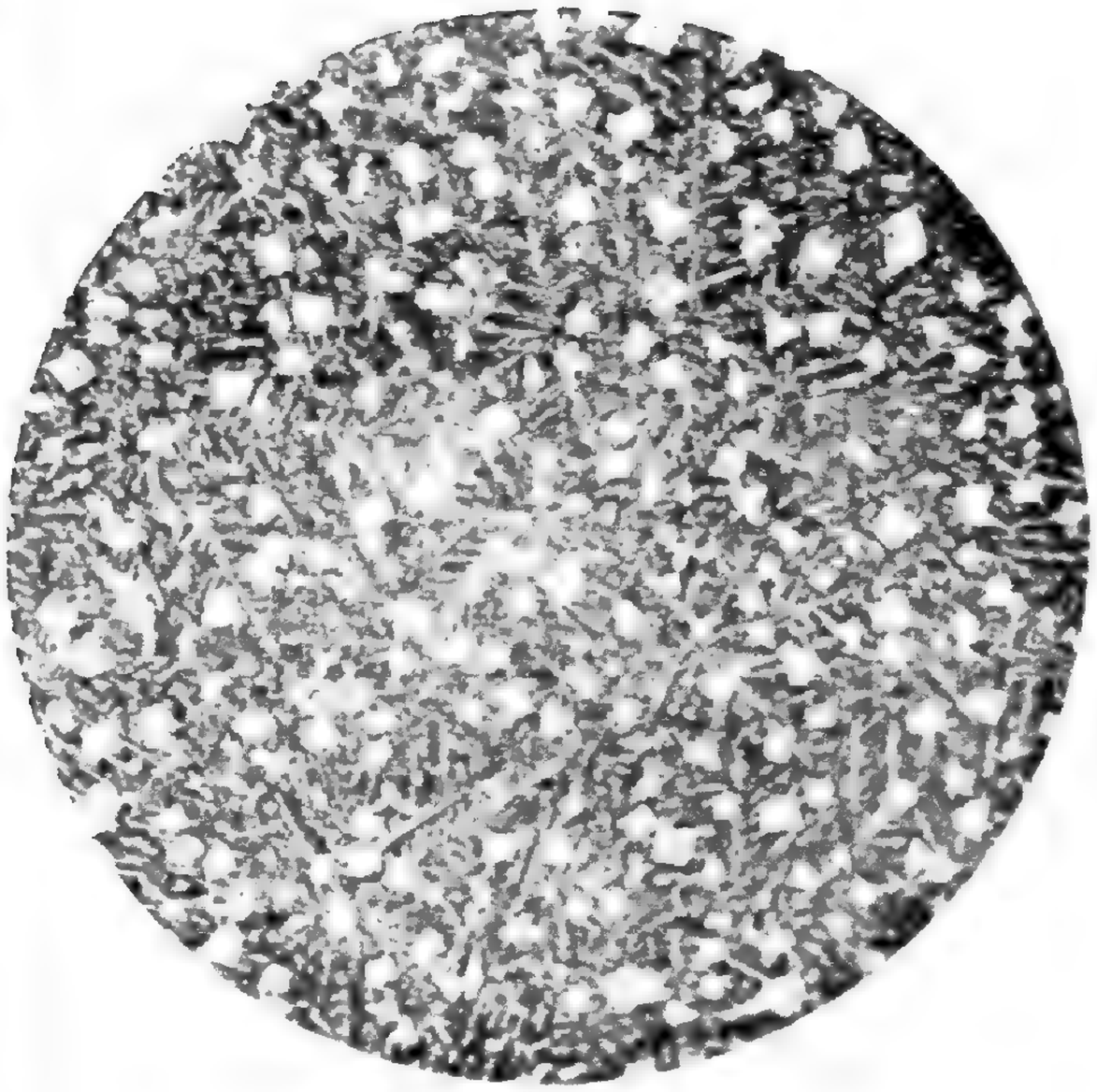
Tandwielen voor de krachtoverbrenging bij een automobiel behooren te zijn gemaakt van een zeer hard staal, waarvan de structuur in foto 14 zichtbaar is en dat een hardheidscijfer heeft volgens Brinell van 551. Een ter onderzoek ontvangen tandwiel, dat zeer sterk was afgesleten en verbogen, vertoonde het microscopische beeld van foto 15, wat wijst op weekijzer. Een ander tandwiel, dat iets beter voor het doel geschikt, is vertoont een oppervlakkige harde laag, zichtbaar in foto 16. Het materiaal is door plotselinge afkoeling gehard. Foto 16 geeft ons het beeld van den rand. De buitenlaag bestaat uit mengkristallen met veel koolstof (ongeveer 0.9%) en meer naar binnen vindt men naast elkander mengkristallen en koolstofvrij ijzer. De meerdere hoeveelheid koolstof aan de buitenzijde werd verkregen door het tandwiel in koolpoeder te gloeien, of er op een andere wijze koolstof in te brengen.

Foto 17 laat ons een doorsnede zien van een plaat, die door middel van een zuurstof acetyleenvlam en ijzer aan een andere plaat werd gelascht. Door de onvoldoende lassching scheurde de plaat over de lasch, waarbij door de foto's kon worden aangetoond dat op verscheidene plaatsen door de platen was heengebrand en het van zeer week laschmateriaal een prop had gevormd. Het materiaal is afkomstig van een luchtketel voor het aanzetten van een motor, die explodeerde.



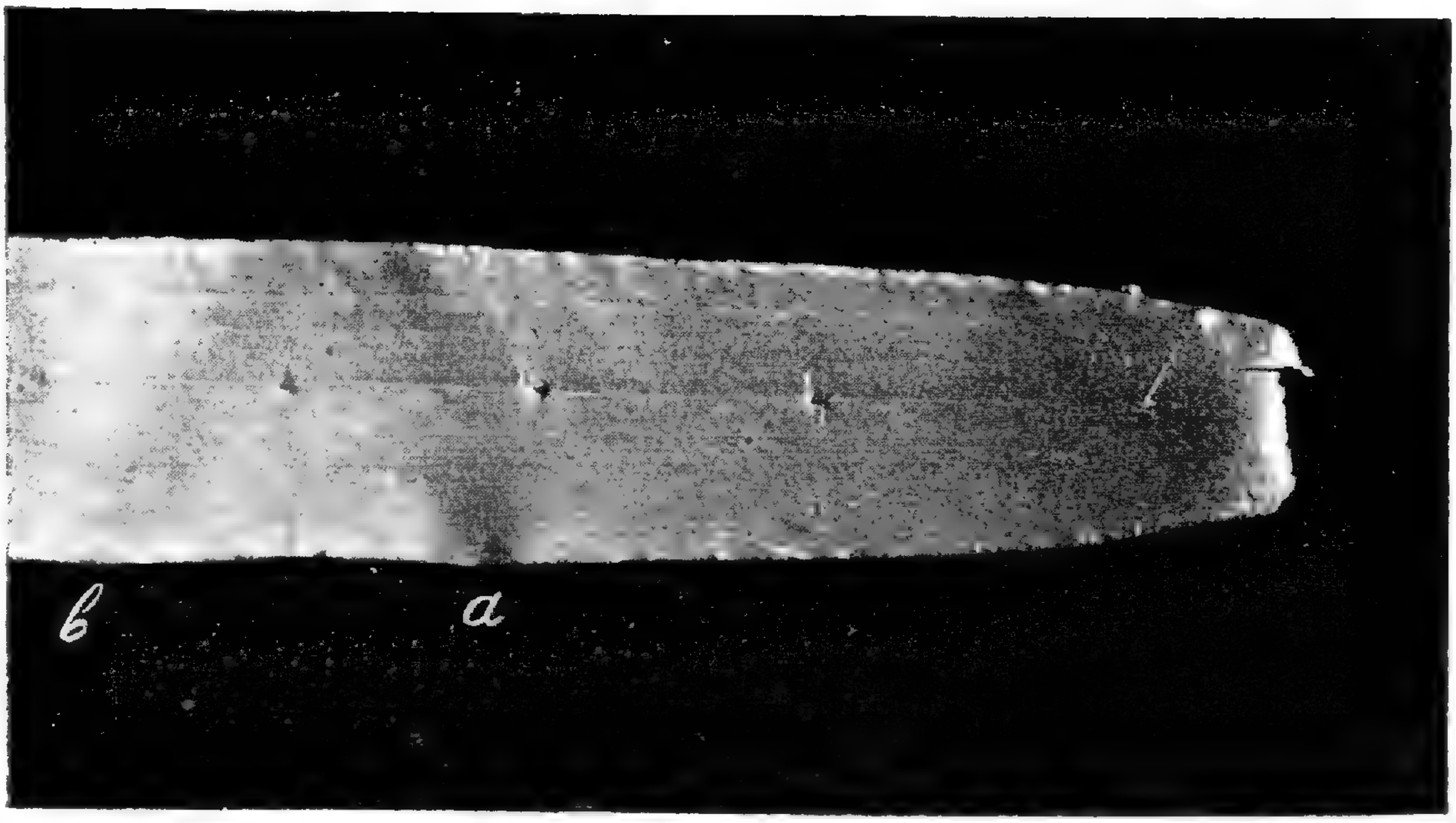
1.

2.

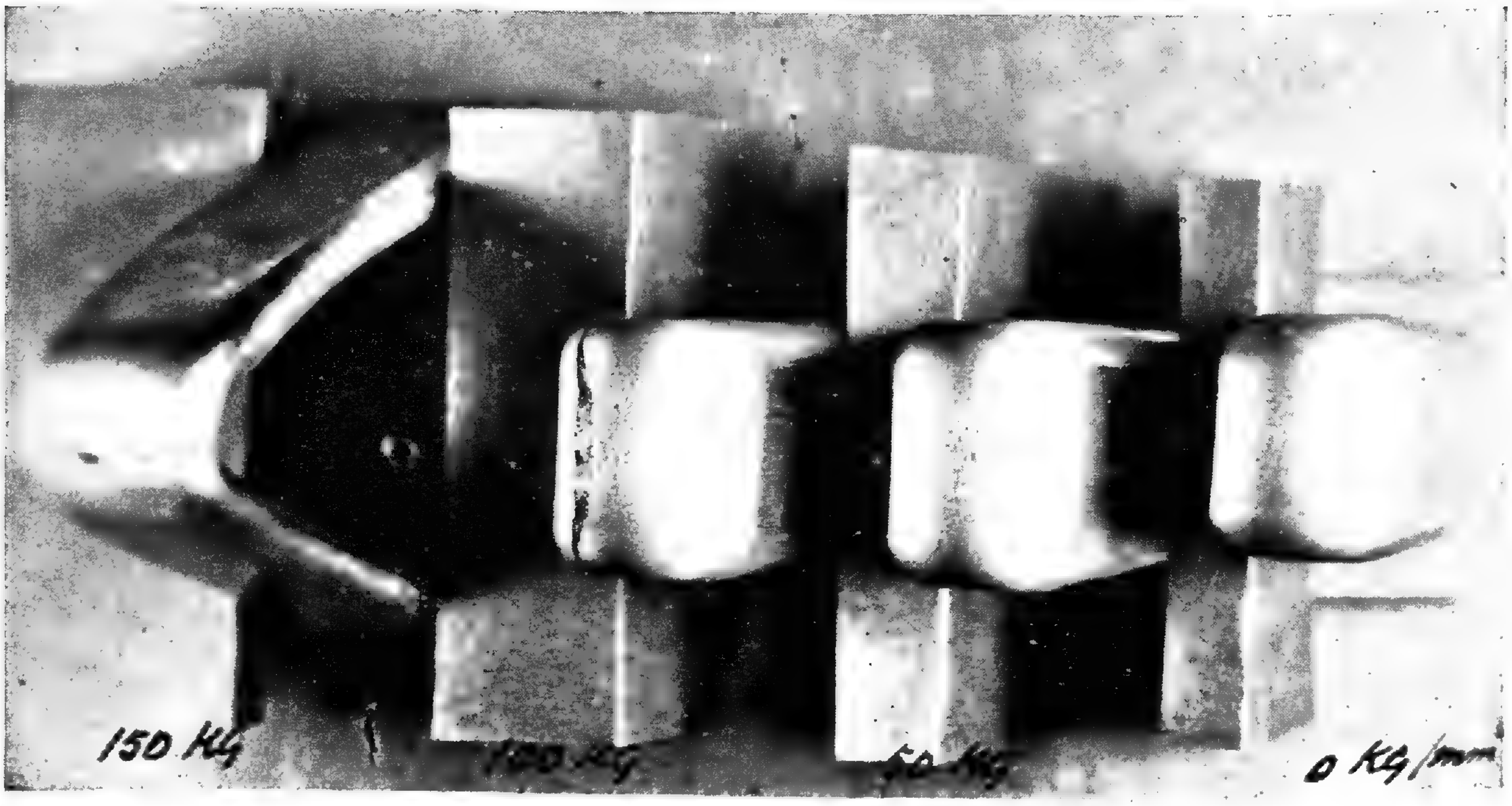


3.

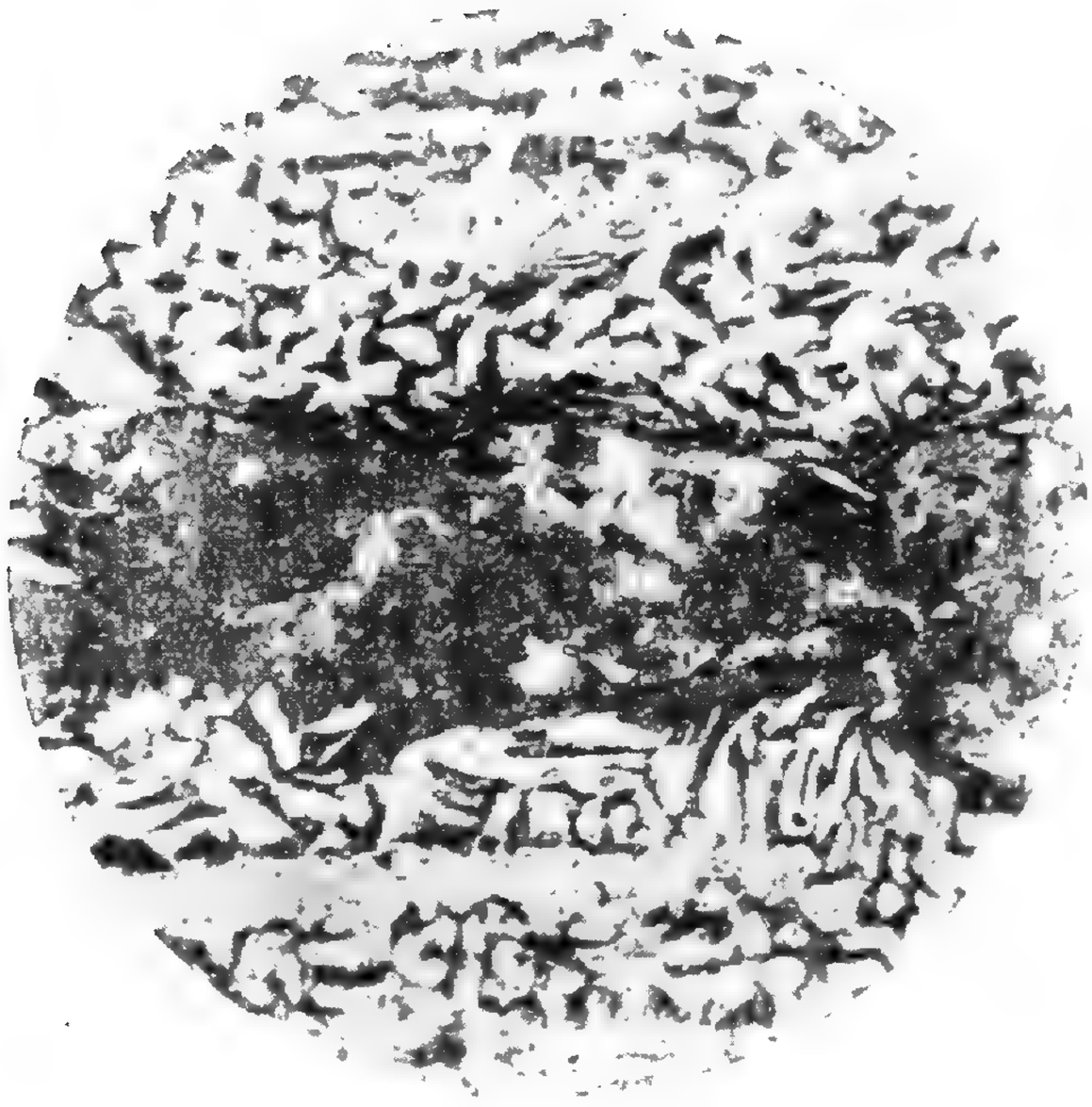
4.



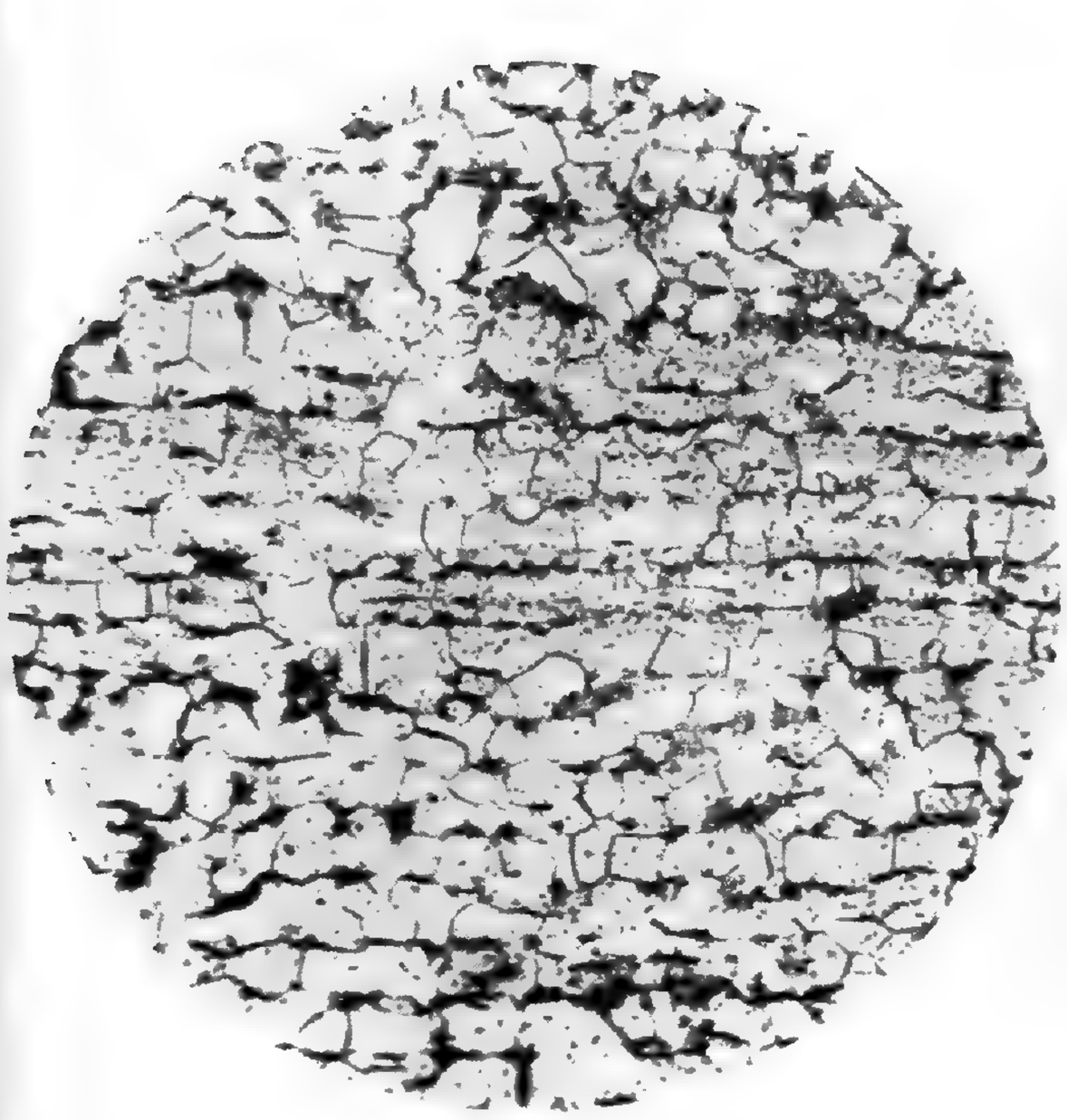
5.



6.



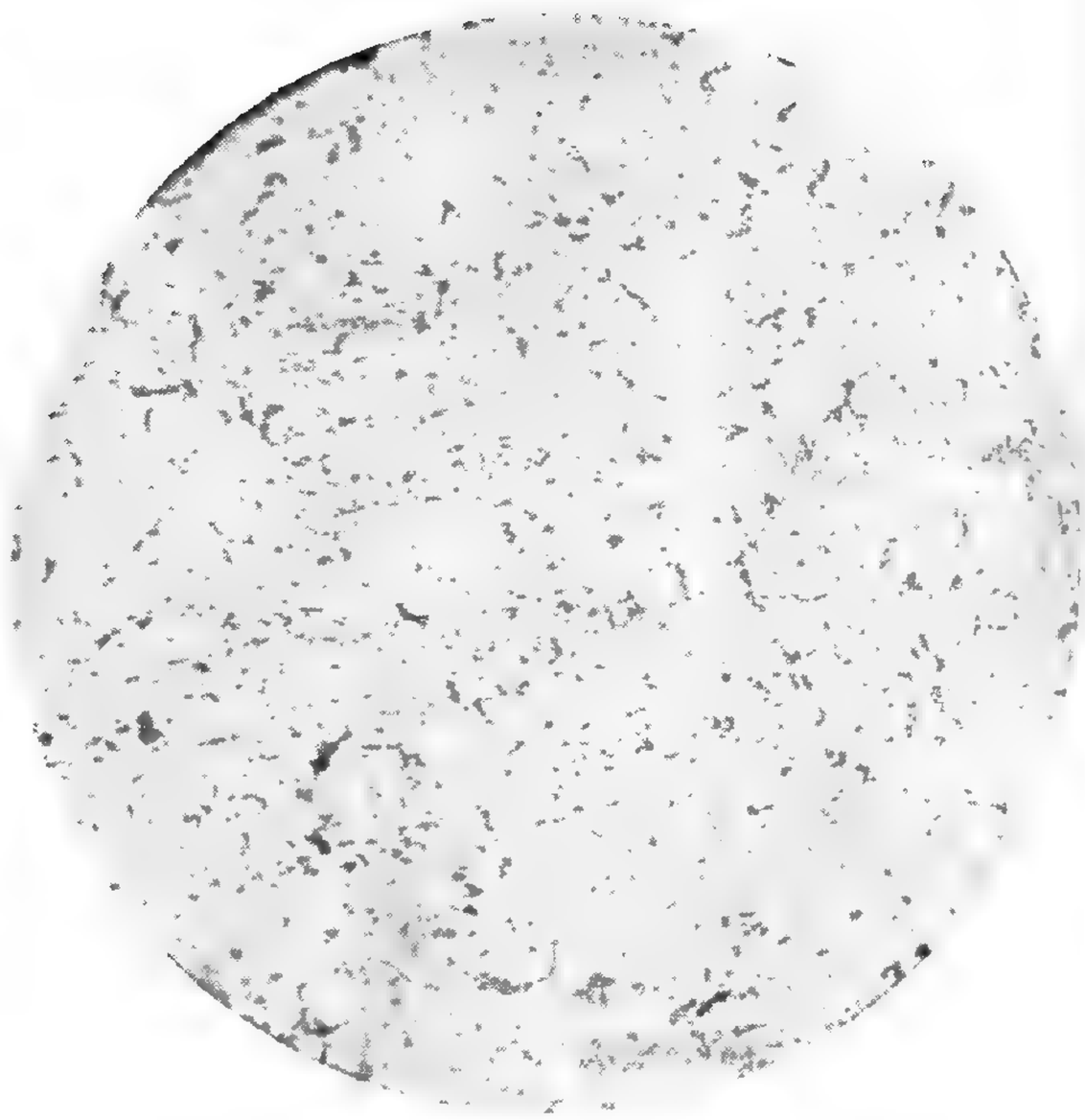
7.



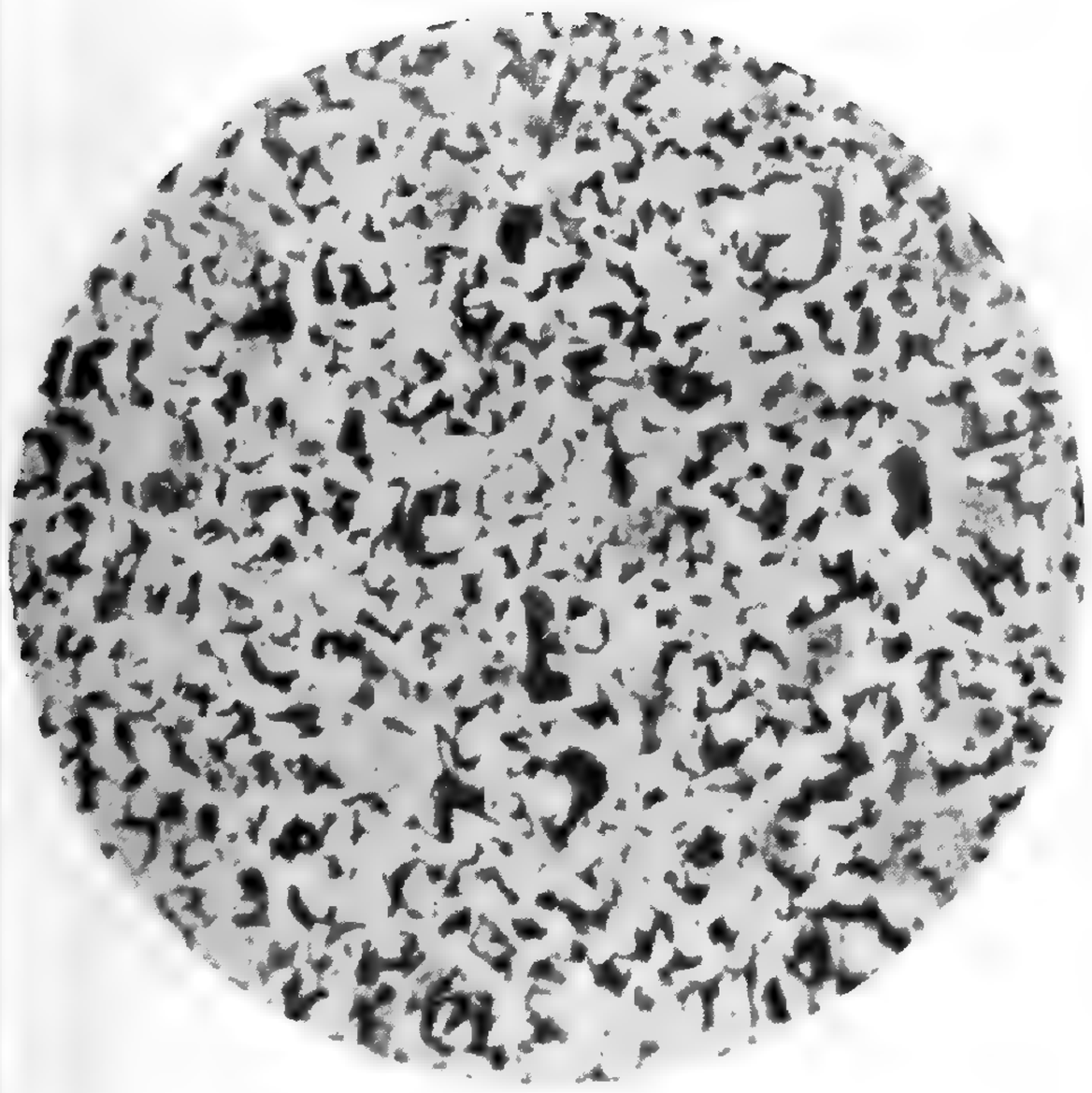
8.

9.

10.

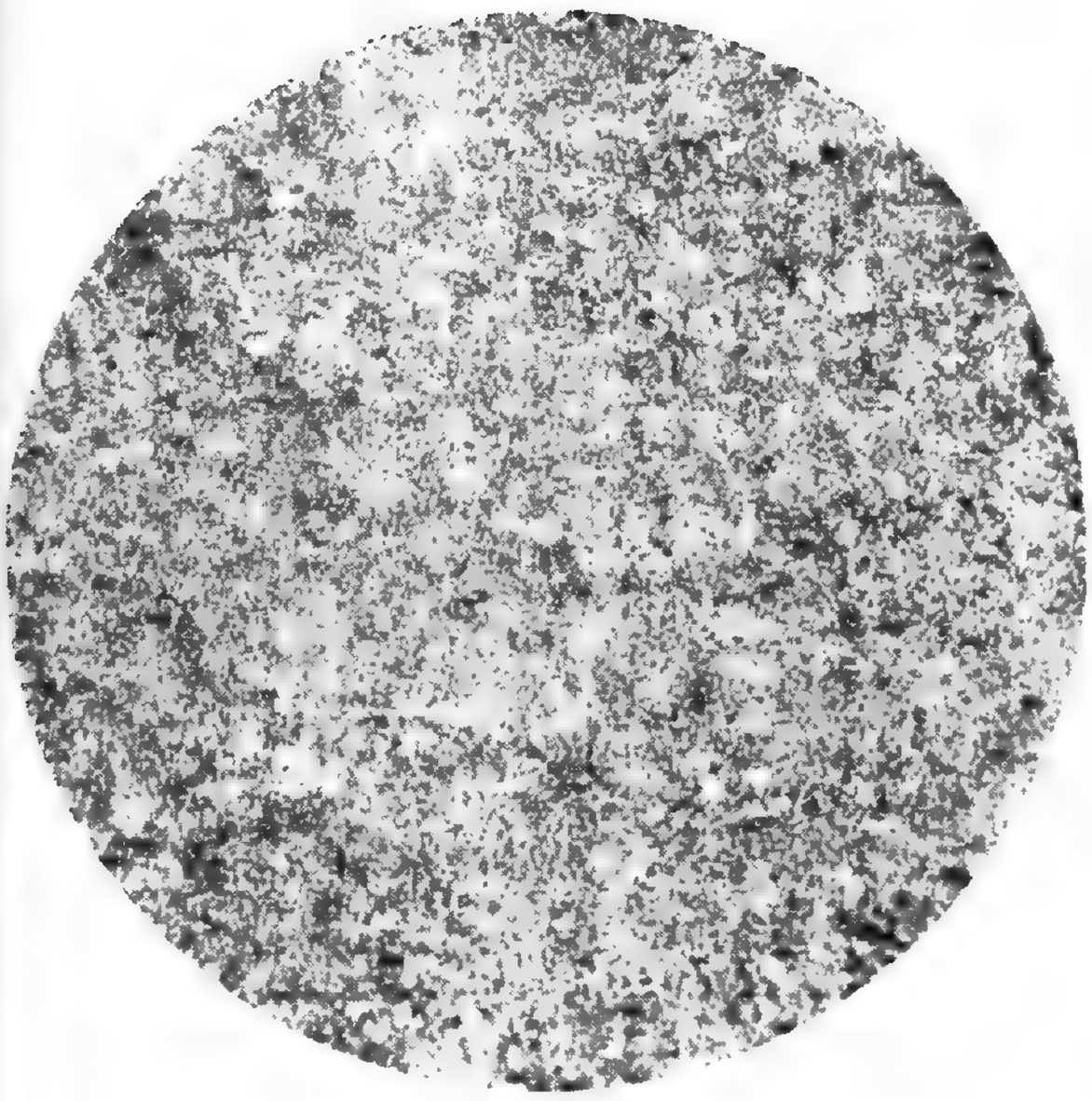


11.



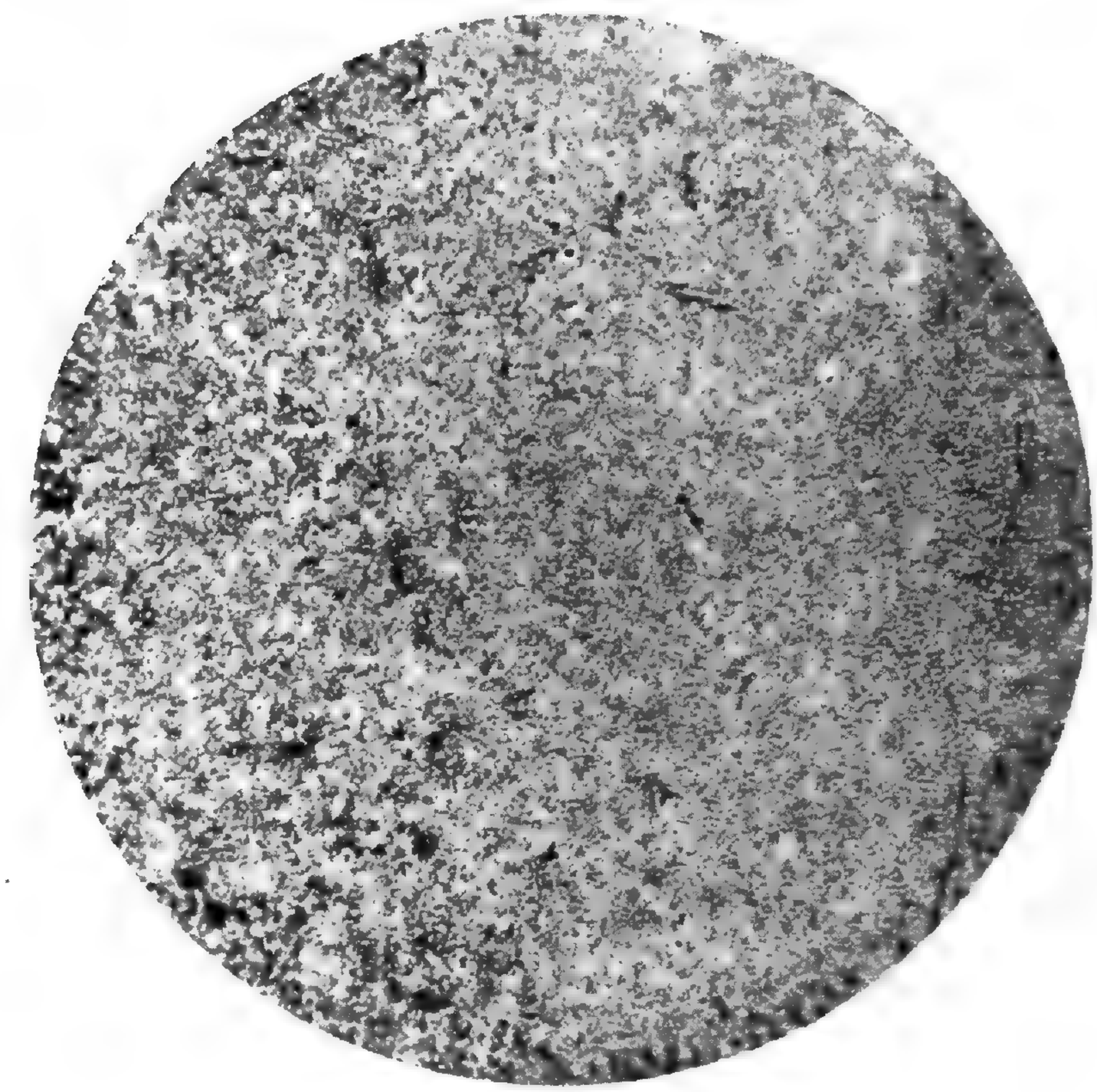
12.

13.

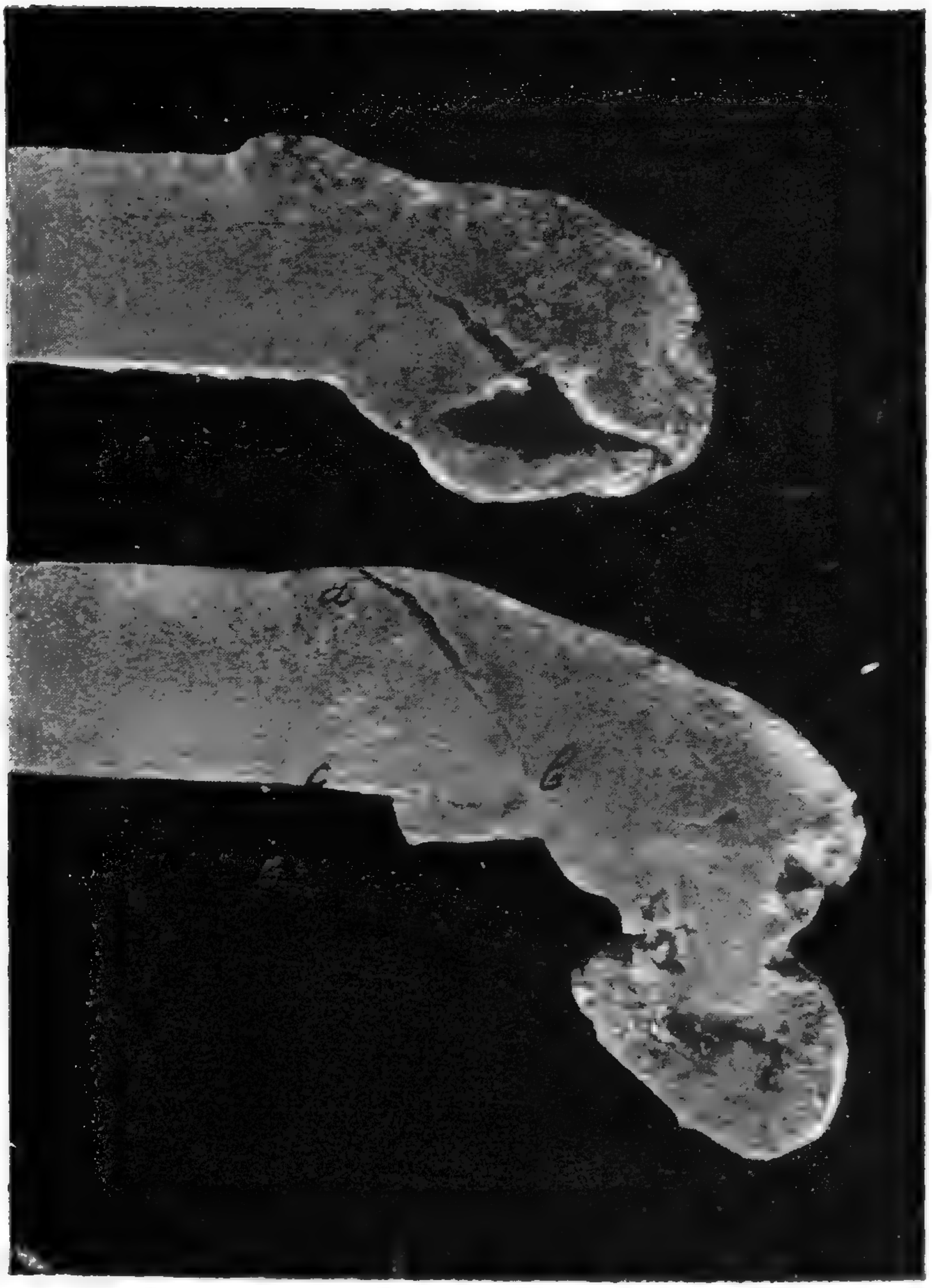


14.

15.



16.



De regenverdeeling in den Oost-Indischen Archipel

DOOR

Dr. C. BRAAK.

Het ligt niet in mijne bedoeling hier een klimatologische beschrijving van den Archipel te geven [1]), waarin voor elk onderdeel van het geheele gebied, voorzoover de waarnemingen daartoe in staat stellen, een beschrijving van de regenverschijnselen een plaats zou moeten vinden.

Echter wil ik trachten het mechanisme der regenverschijnselen, zooals zij zich hier voor doen, althans in hoofdtrekken te analyseeren, om zoo te komen tot een overzicht der factoren, die zoowel de regenverdeeling over het jaar, als de verschillen van plaats tot plaats beheerschen.

Bij deze analyse kunnen wij verschillende werkingen onderscheiden, waarvan de volgende vier de voornaamste zijn:

1°. De condensatieprocessen, die in den tropischen regengordel optreden.
2°. De invloed der vastelanden van Azië en Australië, waardoor de moessons in het leven worden geroepen.
3°. De kenteringsverschijnselen.
4°. De locale invloeden.

De tropische regengordel is de gordel van hoogste temperatuur en dientengevolge van lage luchtdrukking, die zich enkele graden ten noorden en zuiden van den evenaar uitstrekt.

Dit is het gebied der windstilten; de lucht, die door de passaten van weerskanten wordt aangevoerd, stijgt hier op

---

[1]) Hiervoor zij verwezen naar een bijdrage over het klimaat van Nederlandsch-Indië, bewerkt voor den nieuwen druk van de „Encyclopaedie van Ned.-Indië.

en de meegevoerde waterdamp gaat door deze opstijging tot condensatie over. Doordat tengevolge van de hooge temperatuur de lucht zeer veel waterdamp kan bevatten, is de meegevoerde hoeveelheid belangrijk en behoort deze kalmtegordel tot de regenrijkste deelen der aarde. Bekend is de regenrijkdom van het Amazonengebied en van equatoriaal Afrika, maar beide worden nog overtroffen door den Oost-Indischen Archipel, hoogstwaarschijnlijk tengevolge van de geringere uitgebreidheid dezer eilanden, waardoor de vochtige zeelucht vrijeren toegang heeft. Als typisch voorbeeld van equatorialen regenval kan die van Padang en Pontianak worden genoemd, beide stations zeer nabij den evenaar gelegen, waar het geheele jaar door overvloedige regen valt (de getallen geven aan millimeters regenval).

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Padang	348	249	289	356	317	329	306	363	413	521	517	491	4499
Pontianak	269	197	238	270	267	225	164	231	208	388	394	343	3194

Hoe verder wij ons van den evenaar verwijderen, en vooral hoe dichter we Australië naderen, des te meer begint de regenverdeeling over het jaar af te wijken van de bovengenoemde; er begint zich n.l. meer en meer een afscheiding van het jaar in een vochtig en droog jaargetijde kenbaar te maken, welke in het uiterste zuidoosten het sterkst is. Men vergelijke bijv. de regenverdeeling te Batavia en Bandjermasin met die van Koepang op Timor.

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni.	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Batavia	307	320	215	131	106	101	78	37	77	114	149	194	1829
Bandjermasin	327	303	303	215	173	154	106	98	92	140	219	334	2464
Koepang	406	379	221	61	32	10	6	3	2	15	96	254	1485

Het ontstaan van twee seizoenen met verschillend karakter is voornamelijk toe te schrijven aan den invloed van Azië en Australië, die de moessons doet ontstaan. Het systeem der passaten, met den kalmtegordel er tusschen, dat boven het ongestoorde tropengebied der oceanen wordt aangetroffen, is hier verstoord. In het jaargetijde, waarin de

zon boven het zuidelijk halfrond zich bevindt, ontstaat door de sterke verwarming boven de woestijnen van Noord-Australië een sterke opstijgende beweging der lucht, die naar alle zijden een zuigende werking uitoefent. Daardoor wordt op het zuidelijk halfrond de ZO passaat verdrongen door den NW moesson, en de NO passaat, die ten N. van den evenaar waait, wordt over den evenaar heen gezogen en gaat continu in den NW moesson over. Tijdens de noorder declinatie der zon wordt op dezelfde wijze door de aspiratie van het verhitte aziatische vasteland de NO passaat ten N. van den equator verdrongen door den ZW moesson, die zich als een voortzetting van den over den evenaar heen gezogen ZO passaat voordoet. Er ontstaan op deze wijze twee seizoenen met tegengestelde windrichting, welke bezuiden den evenaar den naam van oost- en westmoesson dragen. De oostmoesson is hier het droge, de westmoesson het natte jaargetijde.

Er zijn vele oorzaken, die bij het ontstaan van dit verschil in regenval een rol spelen. Om te beginnen kunnen wij het feit noemen, dat in den westmoesson de wind een langen weg over zee heeft afgelegd, terwijl daarentegen in den oostmoesson de afstand tot het punt waar hij als droge wind Australië verlaat veel korter is, en de gelegenheid om waterdamp op te nemen veel geringer. Daarbij komt nog in den oostmoesson de invloed van de verticale beweging der lucht: In het australische hoogendrukgebied heeft de lucht een neerdalende beweging; zij verwarmt zich hierdoor en kan meer waterdamp bevatten, zij wordt derhalve bij het neerdalen minder verzadigd, dus droger. Hoogstwaarschijnlijk bestaat deze afdalende luchtbeweging, in met den afstand afnemende mate, tot op vrij grooten afstand van Australië toe, o.a. kan zij op Java vaak worden waargenomen. De beide laatstgenoemde factoren, de afstand over zee afgelegd en de verticale luchtbeweging te samen, zullen bewerken, dat met toenemenden afstand tot Australië in den oostmoesson de droogte, en daarmede ook de scherpe tegenstelling tusschen de seizoenen, afneemt. De bovenvermelde regencijfers voor Batavia, Bandjermasin

en Koepang geven hiervan een voorbeeld. Leerrijk is in dit opzicht tevens de vergelijking van de regencijfers te Baä op Roti en te Koepang eenerzijds en die van Serwaroe, iets ten O. van Timor op Leti gelegen, en Toeal op de Kei eilanden anderzijds.

	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Baä	205	299	235	55	25	6	4	0	0	17	189	163	1198
Koepang	406	379	221	61	32	10	6	3	2	15	96	254	1485
Serwaroe	152	100	118	249	174	105	32	7	10	33	96	159	1235
Toeal	350	265	310	255	203	154	136	61	50	90	175	311	2360

Op de beide laatste stations, waar de wind van de Carpentaria golf komt, en een langeren weg over zee heeft afgelegd, en niet meer uit het eigenlijke centrum van hoogen druk, maar meer oostelijk vandaan komt, is van Mei tot October de regenval belangrijk hooger dan te Baä en Koepang, waar de lucht langs korteren weg uit het hoogendruk centrum toestroomt.

Er is nog een derde factor, die den oostmoessonwind droog maakt, n.l. het feit, dat de lucht stroomt van koudere naar warmere streken en daardoor bij gelijkblijvend vochtgehalte minder verzadigd wordt.

In 1913 was bijv. de gemiddelde temperatuur in de maanden Juli en Augustus te Koepang 24°.6 C., daarentegen te Batavia 26°.5, te Pontianak 26°.6, te Menado 26°.3, derhalve ongeveer 2° hooger dan te Koepang.

In den westmoesson is het temperatuurverschil omgekeerd; zoo was in 1913 de gemiddelde temperatuur in Januari en Februari te Koepang 26°.9, echter te Batavia, Pontianak en Menado 1° à 2° lager, n.l. resp. 26°.1, 25°.7 en 24°.8. Daar ook de windrichting omgekeerd is, zal de temperatuurverdeeling eveneens nu op de betrekkelijke vochtigheid der lucht een verlagenden invloed hebben en de regenvorming tegenwerken. Wanneer wij alleen op het *verschil* tusschen beide moessons letten, valt de invloed der temperatuurverdeeling derhalve vrijwel weg. Behalve de reeds bovengenoemde invloed van den afgelegden afstand over zee, is in tegenstelling met den oostmoesson de verticale beweging,

die in den westmoesson een opstijgende is, als oorzaak van grooteren regenval te vermelden. De opstijgende beweging van het australische luchtdrukminimum zal n.l., al is het in met den afstand afnemende mate, ook in de nabij Australië gelegen gebieden bestaan en een verhoogde condensatie geven.

Het blijkt uit de regencijfers, dat de toename van het verschil tusschen oost- en westmoesson naar het zuidoosten toe vooral is toe te schrijven aan den invloed van den oostmoesson; in de westmoesson is de verdeeling tamelijk gelijkmatig. Door de betrekkelijke nabijheid van Australië strekt zich de invloed van den drogen oostmoessonwind nog tot over den evenaar uit, zoodat in den geheelen Archipel, met uitzondering van Noord-Sumatra, de maanden Juli tot September droger zijn dan de maanden December tot Februari. Wel neemt gaandeweg het verschil af, maar alleen in Sumatra benoorden $\pm$ 2° noorder breedte keert het karakter der moessons om en heerscht het aziatische regime, waarvoor een analoge verklaring te geven is als voor de regenverdeeling van de australischen moessons.

Volgens de bovenstaande beschouwingen zal, waar de moessons goed tot ontwikkeling komen, er een minimum van regenval moeten zijn ten tijde dat de droge moesson het krachtigst doorstaat, immers dan heeft de lucht den minsten tijd om waterdamp uit de zee op te nemen en is de neerdalende luchtbeweging het sterkst. In den westmoesson is weliswaar de weg over zee lang genoeg om ook bij flink doorstaanden wind in ruime mate waterdamp op te nemen, maar er is toch eer reden om aan te nemen dat de grootere snelheid, waarmee de lucht zich voortbeweegt tot een afname dan tot een versterking van den regenval zal leiden, waarschijnlijk is echter de invloed van de windsterkte in den westmoesson gering [1]).

[1]) Dat de sterkte van den moessonwind in den westmoesson weinig, in den oostmoesson grooten invloed heeft, wordt ook waarschijnlijk gemaakt door het feit, dat de wisselingen in de moessonsterkte van jaar tot jaar in den westmoesson betrekkelijk geringe, in den oostmoesson belangrijke verschillen in den regenval geven.

Echter zal de opstijgende beweging der lucht het sterkst zijn ten tijde dat de moesson het krachtigst doorstaat, vandaar dat we de echte moessonmaxima van den regenval daar vinden waar deze verticale beweging het sterkst is, n.l. in het nabij Australië gelegen deel van den Archipel. Zij treden op in Oost-Java, de kleine Soenda eilanden en Timor, de eilanden ten O. van Timor en Merauke, en in mindere mate in Zuid-Borneo en Zuid-Celebes, de moessonminima daarentegen treden in het geheele moessongebied op.

Wij komen nu tot de kenteringsverschijnselen. Bij geringe luchtbeweging zal de lucht boven zee ruimschoots gelegenheid hebben waterdamp op te nemen, waardoor de regenvorming zal worden bevorderd. Een andere factor, die bij windstilte de regenvorming in de hand werkt, is het feit, dat voor het ontstaan van locale onweersbuien de omstandigheden dan gunstig zijn. Vooral in het gebergte zal zulks het geval zijn, omdat de wolken, die zich op de hooge bergen vormen, niet verwaaien, maar op dezelfde plaats blijven, waardoor het eenmaal begonnen proces van buienvorming ongestoord doorgaat tot het regenstadium intreedt.

Een gevolg hiervan zijn de kenteringsmaxima van den regenval, die overal optreden, waar de seizoenmaxima ontbreken, derhalve in het grootste deel van den Archipel. In den regel zijn zoowel het voorjaars- als het najaarsmaximum ontwikkeld; hun onderlinge sterkte varieert, maar er is een vrij groote regelmaat op te merken in de verdeeling van de stations, waar de eerstgenoemde, en die waar de laatstgenoemde het grootst zijn. De najaarsmaxima zijn het grootst in Sumatra en West-Borneo, daarentegen is het voorjaarsmaximum het hoofdmaximum in Celebes (met uitzondering van het noordelijkste deel) in de Molukken en Nieuw-Guinea. Daar tusschen door loopt een zone over West-Java, Zuid- en Oost-Borneo en Noord-Celebes, waar beide maxima vrijwel gelijk zijn. Eenige voorbeelden, die de onderlinge grootte der kenteringsmaxima aangegeven, mogen hier volgen.

	Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Bandoeng	196	181	**240**	226	136	87	74	48	80	166	**236**	222	1892
Padang	348	249	289	**356**	317	329	306	363	413	**521**	517	491	4499
Pontianak	269	197	238	**270**	267	225	164	231	208	388	**394**	343	3194
Amoentai	317	293	**321**	245	195	135	98	72	80	125	243	**329**	2453
Gorontalo	108	108	100	**127**	104	125	94	88	43	69	100	**129**	1195
Kolaka	135	184	165	178	**377**	272	172	149	80	182	153	**197**	2244
Ambon	137	118	137	264	501	**622**	605	415	226	168	112	**143**	2140
Manokwari	280	297	**352**	296	262	223	182	153	127	101	156	**298**	2727

Zooals de tabel aangeeft, hebben Bandoeng in West-Java, Amoentai in Zuid-Borneo en Gorontalo in Noord-Celebes ongeveer gelijke kenteringsmaxima, te Padang en Pontianak zijn die van het najaar, in Kolaka (golf van Boni), Ambon en Manokwari die in het voorjaar het sterkst.

De verklaring voor het verschil in sterkte tusschen de beide kenteringsmaxima moet wel gezocht worden in de verticale beweging der lucht; wij zullen te dien einde het mechanisme der kenteringsverschijnselen iets nader moeten beschouwen.

In het begin van den zuidelijken zomer (October, November) ligt de kenteringsgordel (dat is de lage drukgordel van hooge temperatuur, waarin de lucht opstijgt en waarheen van weerskanten de lucht toevloeit) ongeveer op den evenaar; in dien tijd evenwel begint zich al het aspiratiecentrum boven Australië te vormen. Daartusschen is een streek, vanwaar naar beide zijden lucht weggezogen wordt en waar derhalve een dalende luchtbeweging plaats moet grijpen; in dit gebied zal de luchtdrukking iets hooger zijn dan in de omgeving. Door de dalende beweging wordt de regenval verminderd.

De kenteringsgordel beweegt zich met de zon mee zuidwaarts en verliest, doordat hij in het Australische aspiratiegebied oplost, weldra zijn zelfstandig bestaan; de kenteringsgordel van lage luchtdrukking en opstijgende beweging blijft dus in October en November beperkt tot de van Australië meest verwijderde deelen van den Archipel. Op dezelfde

wijze blijft bij het intreden van den zomer op het noordelijk halfrond zijn optreden beperkt tot de van Azië meest verwijderde deelen.

De kentering zal dientengevolge in het najaar slechts in het noorden en noordwesten van den Archipel met opstijgende beweging gepaard gaan, in het voorjaar in het zuidoosten; daardoor zullen in het eerste geval de regens der najaars-kentering, in het tweede geval die der voorjaarskentering de sterkste zijn. De werkelijke toestand sluit zich in het algemeen goed bij dit schema aan. Van de hoofdmaxima der voorjaarskentering zijn ten W. van Java slechts flauwe sporen te ontdekken, de oorzaak hiervan is vooral te zoeken in de sterke ontwikkeling van het moessonmaximum en minimum.

Als voorbeeld van den lagendrukgordel in de eene, en den hoogendrukgordel in de andere kentering mogen de onderstaande maandgemiddelden van den barometerstand (uitgedrukt in mm.) te Menado, Ambon en Koepang dienen.

1911	Maart	April	Mei	Juni	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Menado	759.49	758.68	758.75	759.45	759.04	759.90	759.04	759.12
Ambon	758.79	*757.09*	*758.33*	759.60	760.53	**760.65**	**759.48**	758.89
Koepang	758.70	758.29	759.59	760.34	760.56	760.63	759.25	758.29

Hieruit blijkt, dat in 1911 in April en Mei te Ambon de luchtdrukking lager was dan ten N. en Z. er van, in October en November hooger. Tevens is uit deze cijfers het omslaan van de moessons te zien, n.l. in Maart en December daalt de luchtdrukking regelmatig van Menado naar Koepang, in Juni en September van Koepang naar Menado.

Nog een zeer belangrijke factor is te vermelden, n.l. de locale invloeden, en wel voornamelijk de invloed van het gebergte. Wij kunnen dan in de eerste plaats wijzen op den invloed, die gebergte in het algemeen, onafhankelijk van de windrichting, heeft. Door de verwarming onder den invloed der zonnestralen heeft overdag een sterke opstijging van warme lucht plaats, welke zich vooral in het gebergte concentreert en daar sterke wolkenvorming veroorzaakt;

dientengevolge is in den regel in het bergland de regenval grooter dan in de vlakte. Een tweede werking, die de bodemverheffingen uitoefenen, is de gedwongen opstijging, die zij aan de lucht geven, wanneer de wind dwars tegen een bergrug waait.

Daar de opstijgende beweging met afkoeling der lucht gepaard gaat, wordt de condensatie bevorderd, hetgeen aan de windzijde van het gebergte een versterking van den regenval tengevolge heeft. Daarentegen zal de lucht aan de leizijde, waar ze een dalende beweging heeft en zich verwarmt, zich verder van den verzadigingstoestand verwijderen en dientengevolge zal daar de regenval betrekkelijk gering zijn. Deze tegenstelling tusschen een regenrijken en regenarmen kant van het gebergte treedt vooral op, waar de bergen niet zoo hoog zijn, dat de luchtstrooming in sterke mate wordt geremd, maar daar waar ze nog een betrekkelijk onbelemmerd overvloeien toelaten, na tot opstijging te hebben gedwongen. Bekende voorbeelden van dit verschijnsel vindt men in ZW Celebes en op Ceram. In den westmoesson wordt de krachtige westenwind, die in het noorden der Javazee waait, tegen het bergland van Zuid-Celebes opgestuwd en geeft aanleiding tot een zeer sterken regenval, zooals uit onderstaande regencijfers van Makasser en Pangkadjene moge blijken. Daarentegen komt de oostmoesson als een zeer droge valwind, te Makasser Broeboe genaamd, over het gebergte naar beneden en is in dezen tijd de regenval zeer gering. In Ceram is de invloed van het gebergte zoo sterk, dat te Amahai, aan de zuidkust gelegen, de seizoens omkeeren en de geringste regenhoeveelheid in Februari valt, in Wahai, aan de noordkust, valt daarentegen het minimum in September en een zeer sterk maximum in Februari. Een sprekend voorbeeld van de regenvormende werking der gedwongen opstijging geeft ook Kranggan, in het bergzadel ten W. van den Slamat gelegen, voor zoover bekend het regenrijkste station van den Archipel. Zoowel in den oost- als in den westmoesson laat hier de lucht, terwijl ze over den pas wordt

gedreven, een zeer groote hoeveelheid regen vallen. Aan de luwe zijde echter komt in den oostmoesson de wind dikwijls als een sterke valwind (Koembang genaamd) naar beneden, spreidt zich over Cheribon en Tegal uit en brengt sterke droogte. Het meest sprekende voorbeeld van droogte aan de leizijde van het gebergte is te vinden in Midden Sumatra, in Padang Lawas, waar in de buurt van Portibi in de maanden Juli tot October vaak weken lang een droge stormachtige wind uit het westen waait, die alle plassen doet uitdrogen de grond doet bersten en alles doet verschroeien en verdorren.

Van den regenvormenden invloed van den tegen het gebergte oploopenden wind vindt men op bijna elk eiland voorbeelden. De regenmaxima in den westmoesson aan de noordkust van Java en de eilanden ten oosten er van, danken ongetwijfeld aan dezen invloed voor een niet onbelangrijk deel hun ontstaan.

Eenige regencijters mogen het bovenvermelde nader toelichten.

	Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Makassar	**697**	542	436	145	83	86	39	*11*	15	43	193	631	2921
Pangkadjene	**783**	610	514	254	156	124	63	*24*	25	116	320	724	3713
Amahai	106	*98*	140	194	304	380	438	393	222	144	103	106	2628
Wahai	307	**406**	325	200	150	118	106	85	*82*	98	108	212	2197
Kranggan	719	613	666	668	495	317	484	568	614	1222	931	734	8031

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1913

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

Vulkanische Verschijnselen.

Van een zevental vulkanen n.l. den Sopoetan, Raoeng, Smeroe, Tangkoeban Prahoe, Kloet en Merapi werd in het jaar 1913 eene verhoogde werkzaamheid waargenomen.

I. Sopoetan.

Volgens berichten uit Menado werd door den Sopoetan, ten zuiden van het meer van Tondano gelegen, gedurende de tweede Aprilhelft en de eerste dagen van Mei onafgebroken zand uitgegooid, dat in de omstreken neerviel. Voorts vormden zich naast den hoofdkrater een tweetal nieuwe.

II. Raoeng.

Ongeveer medio Mei werd de verhoogde werking geconstateerd door een rookkolom boven den top en door gerommel, dat hoorbaar was tot op grooten afstand.

Van den Controleur van Gading, residentie Pasoeroean, werd bericht ontvangen dat aldaar aschregens vielen op 3 Juni van 9—10 uur v.m., op 7 Juni van 7—12 v.m. en op 8 Juni van 6 uur v.m. tot 6 uur n.m., terwijl op die data een rommelend geluid werd gehoord. Uit het Banjoewangische werd een zware, uit Djember een geringe aschregen gerapporteerd.

Nadere bijzonderheden omtrent deze eruptie van den Raoeng zijn bekend geworden door de beklimming van den vulkaan door Dr. H. A. Brouwer op 7 en 20 Juni [1]).

Een nieuwe eruptiekegel, die zich opgebouwd had op den bodem van den grooten Raoengkrater, verkeerde in heftige werking. Gloeiende lavablokken werden naar boven geslingerd tot ver boven den ouden kraterrand, die zich ruim 600 meter boven den kraterbodem verheft. Een reusachtige rookkolom steeg uit den nieuwen krater op en zware explosies volgden snel op elkaar.

De lavablokken vielen allen binnen den ouden krater terug, grootendeels op de hellingen van den nieuwen kegel. Hierdoor bouwde deze zich zelf op en bedekte den ouden bodem met nieuwe eruptieproducten.

Uitvloeien van lava werd niet waargenomen.

Den 16^{en} Juli was een afname van de kracht der uitbarsting merkbaar aan het zwakker wordend gerommel.

III. Smeroe.

Kort na de uitbarsting van den Raoeng toonde de Smeroe een grootere activiteit.

De Controleur van Toeren (res. Pasoeroean) berichtte het volgende:

Den 23^{en} Juni in den morgen werd van 3 uur af 10 à 15 keer om de 2 à 3 minuten gerommel gehoord; een aschregen in den loop van den nacht begonnen, hield aan tot 11^{u}45^{m} voormiddags. De dikte der gevallen aschlaag bedroeg ± 1 mm. Volgens courantenberichten werd nog het volgende vermeld:

Pasirian 23 Juni: Om half drie hedennacht heeft een lichte eruptie van den Smeroe plaats gehad, gepaard gaande met een zand- en grindregen gevolgd door een aschregen. Om drie uur was alles afgeloopen. Er werd een zwak onweer gehoord; het regende echter niet.

---

[1]) Dr. H. A. Brouwer. De Raoeng en zijne jongste eruptie. Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië LXXIII 1913 blz. 84.

Klakah 27 Juni. Ook hier is de verhoogde werking van den Smeroe opgemerkt, den 23^{en} Juni viel hier een onbeduidende aschregen. Van den berg zelf was eenige dagen geleden niets te zien, de top was in abnormaal donkere wolken gehuld.

Den 26^{en} Juni is het helder geworden en kon men rook uit den krater zien opstijgen, ook boven den Lamongan waren nu en dan rookwolkjes waarneembaar. Opmerkelijk is het dat het water van het meer van Klakah een witachtige kleur had, ongeveer alsof het met een dunne zeepoplossing vermengd was.

IV. De Tangkoeban Prahoe.

Bewoners van Lembang zagen den 9^{den} Juli om half twaalf rook opstijgen boven de kraters Kawah Oepas en Kawah Ratoe en hoorden gerommel uit de richting van den Prahoe.

Den 13^{en} Juli werd de vulkaan beklommen door Dr. H. A. Brouwer [1]) en Dr. C. Braak en werd een verhoogde solfatarenwerking waargenomen zoowel van den Kawah Ratoe als van den Kawah Oepas. Een sterke dampontwikkeling vertoonde zich in den Kawah Ratoe op meerdere plaatsen langs den rand van den thans verstopten eruptietrechter van 1910 en bij het eruptiepunt van 1896 aan den werkelijken Oepaswand; op dit laatste punt was de ontwikkeling op 15 Juli sterk toegenomen.

V. De Kloet.

Einde Juli werd in Kediri aanvankelijk alleen 's avonds, daarna ook overdag gerommel uit de richting van den Kloet gehoord.

VI. De Merapi (Sumatra's Westkust). Krater Kapoendan Bongsoe.

De berichten omtrent de werkzaamheid van dezen krater, ontvangen van den Assistent-Resident van Batipoetoeh en X Kotta Padangpandjang luiden:

---

[1]) Over een verhoogde werking van den Tangkoeban Prahoe in Juli 1913. Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap. Deel XXX (1913) No. 6 blz. 782.

Den 23^{en} Juni van 9^{u}20^{m} tot 9^{u}23^{m} voormiddag werd gebrom waargenomen en van 10^{u} v.m. tot 1^{u}15^{m} n.m. viel een aschlaag van nog geen mm. dikte, zich uitstrekkende tot voorbij Padangpandjang.

Schokken werden niet waargenomen, ook geen zwavellucht geroken of gloeiende steenen gezien.

6 Juli 2^{u}15^{m} namiddag. Doffe knallen en lichte trillingen van den grond waargenomen. Door den krater werd asch uitgeworpen in O.Z.O.-richting; de aschregen kon door afgewende richting en toenemende bewolking niet worden waargenomen.

12 Juli 's nachts ongeveer 3 uur. Gedurende ± 90 sec. werden doffe knallen, trillingen en het uitwerpen van gloeiende steenen waargenomen. Bovendien had een aschregen plaats, welks uitbreiding en richting tengevolge van de duisternis niet waren na te gaan.

15 Juli 's avonds 10^{u}25^{m} en 's nachts ongeveer half drie. Zwak gerommel en schokken in de richting N—Z, waarvan die om 10^{u}25^{m} vrij sterk. Tengevolge van zwaren regen was van een aschkolom, gloeiende steenen of lava niets te zien.

18 Juli 3 uur namiddag. Een schok N—Z.

30 Juli half tien 's avonds. Gebrom met tusschenpoozen, een gedreun gedurende 2 à 3 sec. gevolgd door een lichte ontploffing, waarbij donkere rookwolken met eenige gloeiende steenen waren te zien.

31 Juli 6^{u}40^{m} namiddag. Een schok waargenomen, de top door zware wolken bedekt.

Aardbevingen.

Behalve verscheidene lichtere schokken werd op de Sangi- en Talaudeilanden een zware beving waargenomen op den 13^{den} Maart. De controleur der Talaudeilanden bericht hieromtrent uit Liroeng het volgende:

„In de maand Januari werden slechts geringe schokken waargenomen, welke ongeveer om de vijf dagen gevoeld werden. De richting dezer schokken was Oost-West.

Op 6 Februari werden een drietal schokken gevoeld, waarvan de richting afweek van de vroeger gevoelde schokken. Zij hadden n.l. verticale richting en waren sterker dan de eerstgenoemde schokken.

Op 9, 14, 19, 25 Februari en 3 Maart werd telkens een lichte schok gevoeld ook weer in de richting Oost-West.

Den 13^{den} Maart 's morgens 6 uur werd een hevige schok gevolgd door 2 zwakke. alle in de richting Oost-West, gevoeld. Het bleef verder kalm tot den volgenden dag half zes namiddags, toen de bevolking verontrust werd door een hevige aardbeving, die ongeveer 3 minuten aanbield.

In den weg door Liroeng welke langs het strand loopt, vertoonden zich op vele plaatsen scheuren, vooral in de Chineesche kamp, waar uit een dier spleten het water zich een weg baande.

Op de hoofdplaats zelf werd eenige schade ondervonden door particulieren wegens het breken van omgevallen voorwerpen.

Te Moronge op het eiland Salibaboe is de kerk tevens Gouvernementsschool derwijze gehavend en gescheurd door de aardbeving, dat ze geheel afgebroken zal moeten worden.

Twee paal van Moronge werd een gat in het strand geslagen van ongeveer 7 meter diepte, terwijl in Kolongan (eveneens gelegen op het eiland Salibaboe) op verschillende plaatsen de grond scheurde.

Op enkele plaatsen in het Djogoegoeschap Beo en Niampak werd een zware slag gehoord, welke uit de zee opkwam en wel uit de richting van de Sangi-eilanden. De kapitein-laut van Melahit (Djogoegoeschap Beo) beweert tegelijkertijd een groote verheffing van de zee gezien te hebben op ongeveer $1^1/_2$ paal van de kust in westelijke richting.

Een groot gedeelte van de bevolking bracht den nacht buitenshuis door, terwijl in Moronge reeds enkelen naar den berg gevlucht waren.

Den 16^{den}, 18^{den} en 19^{den} Maart werd nog een lichte schok waargenomen wederom in de richting Oost-West."

In ergere mate dan de Talaud-eilanden werden de Sangi-eilanden door deze beving geteisterd zooals blijkt uit de berichten van den Controleur waaraan wij het volgende ontleenen:

„Wij waren ongeveer een half uur op zee, op weg van Niambangan naar Ondong, toen wij opgeschrikt werden door een hevig trillen der prauw, hetgeen wel ongeveer 4 à 5 minuten aanhield. Onmiddellijk dachten wij aan een aardbeving en op Ondong aangekomen, werd onze onderstelling bevestigd en hoorden wij, dat er een aardbeving had plaats gehad, zooals sinds menschenheugenis niet was voorgevallen.

Te Ondong zelf waren verschillende menschen tegen den grond geslagen; persoonlijke ongelukken werden echter niet veroorzaakt.

Den volgenden morgen vroeg reeds bereikten ons enkele dienstnota's van kapiteins-laut uit de negorijen Oeloe, Laghaeng en andere plaatsen, waarin rapport omtrent deze aardbeving werd uitgebracht. Hieruit en uit de mededeelingen van de kapiteins-laut van Batoeboelang kon worden geconstateerd:

1e. dat de weg tusschen Ondong en Oeloe en Ondong-Talaud op vele plaatsen was afgebrokkeld.

2e. dat op verschillende plaatsen, vooral op den Tamata zware aardstortingen hadden plaats gehad.

3e. dat de hoofdweg op de hoofdplaats Oeloe zelf op verschillende plaatsen was gescheurd, terwijl de met steenen opgezette kanten, der alleen bij hevige regens water bevattende riviertjes, waren ingestort.

4e. dat het metselwerk van verschillende bruggen was gebroken, iets dat ook het geval was met de groote brug in den weg tusschen Oeloe en Ondong.

5e. dat het kantoor der K.P.M. te Oeloe vanwege de hevige en langdurige aardschokken op instorten stond, waarom het inderhaast moest worden verlaten, terwijl mede verschillende andere op gemetselde fundeeringen opgetrokken huizen waren gescheurd.

6e. dat op vele plaatsen, vooral aan de Noordwestkust groote steenblokken van den vuurberg waren neergestort, waardoor aan huizen en prauwen schade werd berokkend.

7e. dat in verschillende huizen en winkels kasten waren omgevallen, waardoo" gelukkig niet groote materieele schade werd aangericht.

8e. dat op die plaatsen, met name in Lia, Laghaeng en Batoeboelang enkele menschen door de neervallende steenen werden gekwetst, terwijl voorts helaas nabij de negorij Oeloe, een krankzinnige, die op den Tamata bezig was tuinarbeid te verrichten, onder neervallende aarde was bedolven.

Aard en richting der aardbeving. Algemeen was het oordeel, dat de aardbeving klokslag 5 uur van dien dag den grond had doen golven, hetgeen later overgegaan was in hevige schuddingen. Vandaar dan ook, dat de verschillende breuken ontstaan in wegen, bruggen en huizen den indruk gaven alsof ze als het ware van een gescheurd waren.

Meende men aanvankelijk, door het vrij lange uitblijven van rapporten uit het Noordwestelijk gedeelte, dat de aardbeving zich speciaal had doen gevoelen bij den Tamata, dus min of meer in het Zuidoostelijk gedeelte, weldra werd door de berichten uit het Noordwestelijk gedeelte deze meening gelogenstraft en bleek evident, dat de beving zich in Noordwestelijke richting verder had voortgeplant.

Zij kwam dus uit de richting van het eiland Groot Sangir en naar de uitwerking, welke ze in het Noordwestelijk gedeelte van Siaoe had gehad, te oordeelen, lag de onderstelling voor de hand, dat de onheilen op Groot Sangir van nog ernstiger aard zouden zijn, iets dat helaas maar al te zeer bewaarheid is geworden.

Eveneens mocht uit de mededeelingen geconstateerd worden, dat de aardbeving 4 à 5 minuten had aangehouden.

Des avonds van den 14den Maart omstreeks half 9 werd weer een vrij krachtige schok waargenomen, evenals des avonds van den 15den ongeveer 8 uur en des middags van

den 19den en 21sten Maart. Bijzondere uitwerkingen vallen daaromtrent niet te vermelden.

't Spreekt van zelf, dat door de gebeurtenissen van den 14en Maart de gemoederen van het volk zeer verontrust waren geworden. Vele menschen vluchtten naar het strand, weer anderen naar vlakke plaatsen, zulks uit vrees voor neerrollende steenen.

Weer anderen, met name de menschen, die bij den Tamata woonden, zochten ijlings hun heil in de vlucht, omdat, naar zij zeiden, in den Tamata, een krater ontstaan was. Dit gerucht werd echter niet bevestigd. Het vond zijn grond in het feit, dat op een plaats, gelegen op den Tamata en bekend onder den naam „Boekide" buitengewoon hevige schuddingen waren waargenomen.

In de Chineesche kamp was de angst buitengewoon groot, aangezien men door de beving het gevoel had, alsof de aarde geheel onder de voeten weg zou zinken.

Asch en vuur uit den Goenoeng Awoe. Voorts werd van verschillende zijden meegedeeld, dat op het oogenblik der beving de vuurberg een verhoogde werking vertoonde. Enkelen zagen vlammen uit den krater slaan, terwijl anderen gewagen van een zachten aschregen. Ik stip hierbij aan, dat de vuurberg van Siaoe een steeds zichtbaar werkende vulkaan is.

De aardbeving op Groot Sangir. Bij mijn aankomst te Taroena op 21 Maart bleek, dat de aardbeving op Groot Sangir ontzettende uitwerkingen had gehad en dat met name in Menaloe (landschap Taboekan) 200 menschen onder de aarde van den ingestorten heuvel Enggono bedolven zijn, terwijl tot heden slechts 9 lijken zijn opgehaald.

Naar mij werd meegedeeld van verschillende zijden, moet de aardbeving op Groot Sangir even voor vijf uur hebben plaats gehad. Ook hier was opgemerkt, dat de aardbeving eerst de aarde deed golven, daarna deed schudden, waardoor ook verscheidene personen tegen den grond waren geslagen, terwijl eveneens de duur werd getaxeerd op 4 à 5 minuten.

Belangrijke schade werd gemeld aan wegen, bruggen en huizen. Merkwaardig echter juist niet in het Noordwestelijk gedeelte van het eiland, doch in het Zuidoostelijk gedeelte. Wel worden uit het landschap Kandhar-Taroena schuddingen vermeld, die scheuren in wegen, bruggen en huizen veroorzaakten, ook wel het vallen van kasten, doch buitengewoon krachtig moeten de schuddingen niet geweest zijn.

Van het andere gedeelte van het eiland worden echter krachtiger verschijnselen gemeld. In Manganitoe zijn verscheidene huizen ingestort, in het Tamakosche eveneens, terwijl ook van daar gemeld wordt, dat het strand ongeveer een halven meter is gezakt.

Voorts hadden in het Tamakosche vele aardstortingen plaats, een van welke den dood veroorzaakte van een 50-jarigen man.

De groote gouvernementsschool te Tamako is ingestort. Men is druk bezig met het herstellen.

Voorts zijn op Tamako verscheidene woon- en winkelhuizen ingestort, terwijl in vele dier huizen of winkels vrij aanzienlijke materieele schade is aangericht.

Reizende per boot naar Petta, zag ik dat op vele plaatsen op den vuurberg groote aardstortingen hebben plaats gehad. Bij de kust van Kandhar, vroeger zeer steil uit zee oprijzend, heeft zich thans door de vele aardstortingen een soort strand gevormd.

Voorts nam ik waar, dat vooral bij Sawang, hevige aardstortingen hebben plaats gehad.

Te Petta en Enemawira. Reeds dadelijk bij het aan wal stappen te Petta, kreeg men den indruk, dat vooral in dit gedeelte van Taboekan de aardbeving zich had laten gevoelen. Het strand vertoonde over een lengte van 180 meter een verzakking van ongeveer een meter diepte, waardoor het hulppostkantoor, het recherchekantoor en het kantoor der paketvaart (om van enkele loodsen van particulieren niet te spreken) bij hoog water onderliepen.

Verschillende toko-huizen waren ingestort of stonden op instorten, de passarloods moest met dwarsbalken gestut

worden, de grond vertoonde breede diepe scheuren, terwijl op den steilen kustwand, waarlangs de weg van Petta naar Enemawira loopt, zware aardstortingen hadden plaats gehad.

In bijna alle toko's was schade aangericht, evenals in vele huizen. Persoonlijke ongelukken hadden niet plaats.

Te Enemawira was de woning van den radja finaal ingestort, evenals de pasanggrahan, een gedeelte van het districtskantoor, benevens verschillende woningen.

De meeste bewoners hadden zich slechts door een overhaaste vlucht kunnen redden. Voor het redden van de inboedels, in de gewone inlandsche huizen gelukkig niet zoo bijzonder groot, was eenvoudig geen tijd. In het huis van den radja bleef geen stuk heel. De schade wordt alleen daar op *f* 2000.— geschat. Ook in de kerk werd eenige schade aangericht, echter niet van beteekenis.

De zoo aardig gelegen hoofdplaats van Taboekan scheen één ruïne. Ook hier deden de diepe voren in den weg eenigszins vermoeden, welk een vreeselijke uitwerking de aardbeving had gehad.

Volgens ingewonnen inlichtingen veroorzaakte de beving te Petta en Enemawira allereerst een verticale beweging, welke onmiddellijk overging in een horizontale. Dit blijkt ook uit de ingestorte huizen, welke alle het uiterlijk vertoonen, alsof ze eenvoudig van de fundamentpalen zijn genomen, om vervolgens ernaast neergesmakt te worden.

Dit verklaart m.i. ook het feit, dat op verschillende plaatsen het water door de verticale drukking 15 meter hoog (men spreekt van een klapperboom hoogte) uit den grond spoot.

In dit gedeelte van Taboekan moet de beving even vóór 5 uur begonnen zijn en voortgeduurd hebben volle 10 minuten.

Op Petta bereikten mij eveneens berichten van plaatsen, aan de noordkust van Groot Sangir gelegen. Wel wordt hierin gewaagd van schuin-staande huizen en breede scheuren in den grond, doch er blijkt duidelijk uit, dat de aardbeving daar niet zoo hevig is geweest als elders op het eiland.

Naar Menaloe. Denzelfden dag (den 24sten) tegen den avond reisde ik in gezelschap van den radja te paard in de richting van Menaloe. De dorpen Bowongkoeloe, Sensong en Tariangbaroe bleken eveneens nog al geleden te hebben. Menig huis, gelukkig alle van bamboe, was ingestort; diepe scheuren waren in den grond ontstaan, terwijl voorts op vele plaatsen zware aardstortingen hadden plaats gehad.

Menaloe 25 Maart. Hedenmorgen kwamen wij per prauw alhier aan. Het zoo dicht bewoonde en aardig gelegen Menaloe bleek uitgestorven. Slechts enkele personen, w.o. de djogoegoe, kapitein-laut en penoeloeng waren ter verwelkoming aan het strand.

Onze eerste tocht was naar de plaats des onheils. Een gedeelte der mooie rechte hoofdstraat doorgeloopen zijnde, ontrolde zich plots voor ons oog het tooneel der ramp in al zijn verschrikking. Waar eens de bloeiende kampong Lesabe had gestaan, was nu niets anders te zien dan een dorrende doodsvlakte, van af den voet van den 80 meter hoogen Endongo over een uitgestrektheid van 1000 meter.

Door een ontzettende inwendige spanning, bleek die Endongo uiteengespat te zijn. De geweldige aardmassa was blijkbaar hoog in de lucht opgezwiept, om in reusachtige aardklompen boven de rampzalige kampong Lesabe uiteen te vallen, alle huizen bedekkend onder een doodelijk aardkleed [1]). Negenentwintig huizen lagen bedolven, en volgens een dadelijk na de ramp ingesteld nauwkeurig onderzoek moesten 117 menschen daarbij hun graf gevonden hebben.

Nadat last gegeven was, om de lijken, die bloot lagen, na met carboline te zijn besprenkeld, te doen begraven, besloten wij een kijkje te gaan nemen boven op den berg, welke de ramp had veroorzaakt.

Het voetpad, dat er heen leidde, vertoonde gapende scheuren, sommige van meer dan een halven meter breedte en onpeilbare diepte.

---

[1]) Zeer waarschijnlijk is dit „uiteenspatten" niet anders dan een zware aardstorting. (Noot van den bewerker).

Halverhoogte van den in tweëen gebarsten berg was een terras ontstaan van 25 meter breedte. Echter niets duidde op het bestaan van een krater; over de geheele breedte was de grond gelijk.

Boven gekomen bleken wij ons op een smallen uitlooper te bevinden van den Sahendaroeman, een berg, liggende in het middelpunt van het eiland Groot Sangir, welke bij het volk sinds lang bekend staat als een slapende vulkaan.

Over de geheele lengteas van dezen uitlooper tot aan den Sahendaroeman toe, waren breede, diepe spleten ontstaan, als was diep in den grond een geweldige spanning geweest, welke de rampzalige explosie had tengevolge gehad.

In dit verband is het wel vermeldenswaard, dat ook op de andere uitloopers van den Sahendaroeman zulke diepe voren zijn ontstaan, zoo op den Hohosang een van niet minder van 2 meter breedte.

Dit wettigt het vermoeden van een leek als ik, dat de ramp een gevolg is der werking van den slapenden vulkaan.

Voor dit vermoeden is eveneens grond gelegen in het feit, dat in de laatste maanden aan deze ramp voorafgaande, in de plaatsen, welke in de onmiddellijke omgeving van dien berg zijn gelegen, herhaaldelijk aardschokken zijn waargenomen, welke niet op andere plaatsen zijn gevoeld.

Eveneens is in dit verband merkwaardig, dat de personen wonend in den omtrek van Menaloe, op het oogenblik der aardbeving een onderaardsch gerommel hebben waargenomen.

Aard en duur der beving. Ook hier vernam ik, dat de aardbeving eerst een verticale, daarna een horizontale richting had aangenomen, terwijl algemeen beweerd werd, dat de beving, even voor vijf uur begonnen, 10 minuten geduurd heeft.

Schier alle huizen, niet alleen van de kampong Lesabe, doch ook van de kampong Bentoeng, welke met Lesabe de negorij Menaloe vormt, zijn verwoest, evenals alle bruggen, terwijl voorts de wegen op verscheidene plaatsen zwaar beschadigd zijn.

Als een bewijs van de ontzettende kracht, waarmede de berg is uiteengespat, moge nog dienen, dat enkele klapperboomen, van den top van den Endongo afkomstig, aan het einde der aardmassa, die overal 2 à 3 meters hoog ligt, zulks zooals reeds gezegd, over een lengte van 1000 meter en een breedte van ongeveer 150 meter, teruggevonden zijn.

Dadelijk na de ramp hebben enkelen der achtergeblevenen onderzocht, of er wellicht nog slachtoffers te redden waren uit de huizen, die aan den rand der aardvlakte stonden en dus slechts ten halve er onder waren bedolven. Het waren slechts een vijftal huizen. Uit een daarvan kon een kindje gered worden van twee jaar, uit een ander een jongetje van 6 jaar, welke laatste eenigszins gewond was.

Als door een panischen schrik bevangen, waren de menschen met achterlating van have en goed, gevlucht naar het gebergte.

Een nieuwe ramp. Door de hevige regens, welke na de aardbeving hebben plaats gehad, heeft de rivier van Menaloe, genaamd Batoenpenareng, welke tengevolge der aardbeving was verstopt geraakt, sterk gebanjird, waardoor de geheele negorij Menaloe is ondergeloopen en bij welke gelegenheid tevens de laatst overgebleven brug finaal is weggeslagen. Bovendien zijn eveneens nieuwe moerassen ontstaan.

Berichten uit andere negorijen. Uit andere negorijen werden eveneens berichten ontvangen omtrent de aardbeving. Wel wordt er in gewaagd van omgevallen huizen en vallende steenen, doch niet van persoonlijke ongevallen. Alleen op het eiland Tehang, voor Menaloe, zijn vier menschen door vallende steenen verpletterd.

Eveneens werd mij bericht, dat overal langs de Noordoostkust zware aardstortingen hebben plaats gehad. Tot nog toe echter heeft men niet kunnen constateeren, dat de zeebodem veranderd is. En in de baai van Taroena èn in die van Petta en Tamako konden de schepen langs de gewone route binnenvallen en op de gewone plaats ankeren.

Latere berichten 26 Maart. Visschers vertellen, dat op het oogenblik der aardbeving de onderzeesche krater nabij het eiland Mahengetang teekenen van leven heeft gegeven.

Taroena, 27 Maart 1913. Ook de rivier van Manganitoe heeft gebanjird. De brug over de Mentage werd weggeslagen.

De radja's zijn aangeschreven om met den meesten spoed wegen en bruggen, scholen enz. in orde te maken."

Den 13^{den} Augustus ruim elf uur werd een matig sterke beving, waarvan blijkens de registreeringen der seismografen op het Observatorium en te Malabar de haard in Straat Soenda lag, in Westelijk Java en Zuidelijk Sumatra gevoeld.

In het kort Verslag der residentie Lampongsche districten over de maand Augustus 1913 lezen we:

Op den 13^{den} van verslagmaand omstreeks 11 uur werden schier overal in het gewest lichte aardschokken gevoeld, die enkele minuten aanhielden. Volgens berichten van visschers, die op dien dag op het eiland Krakatau waren, namen deze omstreeks 10 uur v.m. een vuurzuil waar, die uit den krater opsteeg, waarop zij een geluid als van een kanonschot hoorden en daarop daarvandaan de vlucht namen.

Bij een later ingesteld onderzoek bleek aan den Noordkant van den krater een stuk van den wand te zijn afgestort, en dat de daaruit opstijgende wolk, die gewoonlijk wit gekleurd is, thans zwart was.

Volgens ontvangen berichten werden in 1913 geen *verschijnselen* van verhoogde *vulkanische* werking waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Magelang.	Kedoe.	Java.
Temanggoeng.	,,	,,
Wirosari.	Semarang.	,,
Karimoendjawa.	,,	Karimoendjawa.
Wonosari.	Djokja.	Java.
Sragen.	Soerakarta.	,,
Bodjonegoro.	Rembang.	,,
Blora.	,,	,,
Sidoardjo.	Soerabaja.	,,
Malang.	Pasoeroean.	,,
Pasoeroean.	,,	,,
Sembilangan.	Madoera.	Madoera.
Bireuën.	Atjeh en Onderh.	Sumatra.
Padang.	Padangsche Benedenlanden.	,,
Painan.	,,	,,
Boven-Kampar.	Padangsche Bovenlanden.	,,
Sawah Loento.	,,	,,
Poeardalar en Mahat.	,,	,,
Poelau Toedjoeh.	Riouw en Onderhoorigheden.	Poelau Toedjoeh.
Anambas Eil.	,,	Anambas Eilanden.
Moeara Tembesi.	Djambi.	Sumatra.
Sarolangoen.	,,	,,
Moearatebo.	,,	,,
Mampawa.	W. Afd. van Borneo.	Borneo.
Long Iram.	Z. en O. Afd. van Borneo.	,,
Long Howong.	,,	,,
Rantau.	,,	,,
Poeroek Tjahoe.	,,	,,
Malili.	Celebes en Onderh.	Celebes.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Saleier.	Celebes en Onderh.	Saleier.
Sopeng.	,,	Celebes.
Wadjo.	,,	,,
West Nieuw-Guinea.	Amboina.	Nieuw-Guinea.
Batjan.	Ternate en Onderh.	Batjan en Obi-Eil.
Schouten eiland.	,,	Schouten eiland.

Volgens ontvangen bericht werden in 1913 geen *aardbevingen* waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Sampang.	Banjoemas.	Java.
Magelang.	Kedoe.	,,
Wirosari.	Semarang.	,,
Karimoendjawa.	,,	Karimoendjawa.
Wonosari.	Djokja.	Java.
Sragen.	Soerakarta.	,,
Padangan.	Rembang.	,,
Bodjonegoro.	,,	,,
Blora.	,,	,,
Sidoardjo.	Soerabaja.	,,
Malang.	Pasoeroean.	,,
Pasoeroean.	,,	,,
Sembilangan.	Madoera.	Madoera.
Bireuën.	Atjeh en Onderh.	Sumatra.
Boven Kampar.	Padangsche Bovenlanden.	,,
Sawah Loento.	,,	,,
Kotta Baroe.	,,	,,
Poelau Toedjoeh.	Riouw en Onderh.	Poelau Toedjoeh.
Anambas Eilanden.	,,	Anambas Eilanden.
Moeara Tembesi.	Djambi.	Sumatra.
Sarolangoen.	,,	,,
Moearatebo.	,,	,,
Muntok.	Bangka.	Bangka.
Manggar.	Billiton.	Billiton.
Mampawa.	W. Afd. Borneo.	Borneo.
Koealakapoeas.	Z. en O. Afd. van Borneo.	,,
Tanahboemboe.	,,	,,
Sampit.	,,	,,
Long Iram.	,,	,,

Afdeeling of Onderafdeeling.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Kandangan.	Z. en O. Afd. van Borneo.	Borneo.
Koealakoeroen.	,,	,,
Martapoera.	,,	,,
Long Howong.	,,	,,
Rantau.	,,	,,
Poeroek Tjahoe.	,,	,,
Barroe.	Celebes en Onderh.	Celebes.
Saleier.	,,	Saleier.
Mara.	,,	Celebes.
West Nieuw-Guinea.	Amboina.	Nieuw-Guinea.
Schouten eiland.	Ternate en Onderh.	Schouten eiland.

AARDBEVINGSBERICHTEN.

De data der seismografische opteekening zijn ontleend aan de registraties van den WIECHERT seismograaf van 1000 K.G., waarvan de resultaten maandelijks door het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium worden gepubliceerd.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Januari 1913.								
Controleur van Koba.	Koba.	2.5 Z.	106.4	Banka, Banka.	7	13u 45m	+ 2	
Controleur van Moeara Laboeh.	Boekit-Tandai, (Goenoeng Toedjoeh).	1.7 Z.	101.4	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	7	±15u 30m	+ 22	
Wd. Controleur te Pagar Alam.	Pagar Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	8	6u 54m	+ 14	6u 47m
Pastoor te Tandjong-Sakti.	Tandjong-Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	8	6u 15m	+ 15	„
Administrateur van Goenoeng Walet.	Ondern. Goenoeng Walet, (bij Tjibadak).	6.9 Z.	106.8	Preanger, Java.	9	6u 0m**	(— 12)	5u 49m
Civ.Gezaghebber te Makale.	Makale.	3.0 Z.	119.9	Gouv. Celebes en Onderh., Celebes.	11	20u 55m	— 52	20u 28m
Controleur van Donggala.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado,Celebes.	11	21u 15m	„	„
Dr. L. Martin.	Paloe.	0.9 Z.	119.9	„	11	21u 20m	„	„
Fd. Controleur van Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	„	11	21u 30m	— 56	„
Wd. Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	„	11	21u 34m	— 65	„
Civ.Gezaghebber van Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	„	11	21u 25m	— 61	„
Wd. Civ. Gezaghebber te Banggaai.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderhoorigheden, Banggaai.	11	„	— 67	„
Civ.Gezaghebber van Parigi.	Parigi.	0.9 Z.	120.1	Menado,Celebes.	12	4u 0m 5u 30m 21u 6m	— 53	
Pastoor te Tandjong-Sakti.	Tandjong-Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	13	18u 15m	+ 15	
Fd. Controleur te Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado,Celebes.	13	23u 25m	— 56	22u 31m

** Midden Java Tijd.

C	D	E
Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
2	Vertikaal.	1 vrij sterke schok.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
Eenige seconden.	.....	Een lange trilling met onderaardsche krachtige detonnatie.	Tijdsopgave kan een half uur fout zijn.
4	Z—N.	1 duidelijk waarneembare schok.	Telegraaftijd.
4 à 5	.....	Eerst lichte trillingen, daarna 2 of 3 middelmatige schokken.	
6 à 8	W—O.	Eenige vlug op elkaar volgende flinke schokken.	
± 4	N—Z.	Eenige lichte schokken eindigend in een lichte trilling.	Het huis kraakte, tijdsopgave niet nauwkeurig.
± 60	± W—O.	Trillingen.	Het houtwerk kraakte en de deuren slingerden.
„	W—O.	6 à 7 korte hevige schokken.	Hanglampen slingerden, rottanstoelen kraakten en waarnemer kreeg een gevoel van zeeziekte. Tijdsopgave nauwkeurig.
60	Z—N.	1 zware horizontale schok.	Tijd ontleend aan zonnestand.
57	N—Z.	1 golvende beweging.	
±120	.....	Zware schokken.	
80	W—O.	3 sterke lang op elkaar volgende schokken.	Tijdsopgave kan 10 à 15 min. fout zijn.
60	ZO—NW.	1 lichte schok.	
180	„	1 zware „ .	
210	„	1 „ „ .	
2 à 3	.....	Trillingen.	
15	Z—N.	1 lichte horizontale schok.	Onderaardsch geraas, tijd zonnestand.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Januari 1913 (vervolg).								
Civ. Gezaghebber.	Makale.	3.0 Z.	119.8	Celebes en Onderh., Celebes.	13	23u 5m	— 52	22u 31m 42
„	Parigi.	0.9 Z.	120.1	Menado, Celebes.	13	23u 25m 23u 45m 23u 55m	— 53	„
Controleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	„	13	23u 15m	— 52	„
Dr. L. Martin.	Paloe.	0.9 Z.	119.9	„	13	23u 20m	„	„
Tijd. Civ. Gezaghebber.	Parigi.	7.2 Z.	107.2	„	14	0u 11m 0u 15m 0u 40m 0u 52m 1u 7m 1u 22m 6u 0m 11u 0m	— 53	
Wd. Controleur.	Pagar Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	14	2u 46m	+ 14	2u 39m 3
Fd. Controleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	14	2u 23m	+ 15	„
Controleur van Moeara Doea.	Moeara Doea.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	14	± 3u 0m	+ 11	„
Pastoor te Tandjong-Sakti.	Tandjong-Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	14	3u 15m	+ 15	„
Civ. Gezaghebber van Parigi.	Parigi.	0.9 Z.	120.1	Menado, Celebes.	17	5u 15m 5u 30m 7u 50m	— 53	
Posthouder te Savoe.	Seba.	10.5 Z.	121.8	Timor en Onderh., Savoe.	17	21u 30m	— 60	
Civ. Gezaghebber van Oost-Flores.	Larantoeka.	8.3 Z.	123.0	Timor en Onderh., Flores.	19	± 1u 0m	— 65	
Pastoor te Tandjong-Sakti.	Tandjong-Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	22	10u 15m	+ 15	
Posthouder van Babber.	Tepa.	7.9 Z.	129.6	Amboina, Babber.	25	4u 15m 15u 0m	— 91	

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 3	N—Z.	Eenige lichte snel op elkaar volgende schokken.	Huis kraakte, tijdsopgave onnauwkeurig.
60	ZO—NW.	1 lichte schok.	
25	„	1 zware „ .	
3	„	1 „ „ .	
± 30	W—O.	Golfbeweging.	Golving van het zinken dak en trilling van muren.
7 à 10	ZW—NO.	1 lange zéér sterke schok.	De lampen slingerden, deuren en ramen rammelden. Tijdsopgave zeer nauwkeurig.
1	ZO—NW.	1 lichte schok.	
4	„	1 „ „ .	
720	„	1 „ „ .	
2	„	1 zware „ .	
600	„	1 lichte „ .	
3	„	1 „ „ .	
2	„	1 „ „ .	
1	„	1 „ „ .	
4	W—O.	2 schokken waarvan de eerste goed waarneembaar	
85	± N—Z.	3 zeer zware schokken.	
± 60	.....	Zacht.	
„	.....	Trillingen gevolgd door vrij hevige schokken weer gevolgd door trillingen.	Het huis kraakte, de menschen werden wakker.
1	ZO—NW.	1 zwakke schok.	De schokken waren horizontaal.
2	„	1 zware „ .	
2	„	1 „ „ .	
3	N—Z.	1 lichte schok.	Tijd ontleend aan zonnestand.
.....	Z—N.	.....	
2 à 3	.....	Lichte schok.	
.....	± W—O.	Eenige snel achter elkaar volgende hevige schokken.	Dak en zoldering kraakten, hanglampen bewogen.
3	W—O.	Een vrij hevige schok.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Februari 1913.								
Onderdistricts-Hoofd.	Senggoeroeh.	± 8.0 Z.	± 112.7	Pasoeroean, Java.	2	14u 0m**	— 12	
Controleur van Kepandjen.	Kepandjen en Pagak.	8.1 Z.	112.6	„	3	± 2u 0m	— 23	
Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes.	3	22u 55m	— 65	
Pastoor te Tandjong-Sakti.	Tandjong-Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	9	23u 40m 23u 50m	+ 15	0u 39m 11s. (10 Febr.)
„	„	„	„	„	10	19u 30m	„	
Administrateur van Ondern. Ketandan.	Tambak.	7.7 Z.	110.6	Soerakarta, Java.	10	2u 30m**	— 12	
Controleur van Donggala.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes.	12	7u 30m	— 52	6u 46m 45s.
Civ. Gezaghebber van Bwool.	Paleleh.	0.9 Z.	122.0	„	14	7u 10m	— 60	„
C. J. Batenburg.	Pagar Alam.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	17	1u 30m	+ 14	
Ass.-Resident van Lahat.	Ampat-Lawang-marga's.	± 3.8 Z.	± 102.8	„	16 17	's nachts	+ 16	
Maart 1913.								
Controleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Ambon, Banda.	1	18u 5m	— 13	
Fd. Luitenant der Chinezen te Djeboes.	Djeboes.	1.7 Z.	105.5	Banka, Banka.	?	21u 30m	+ 12	
Wd. Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes.	4	14u 59m	— 65	14u 6m 33s.
Civ. Gezaghebber van Bwool.	Paleleh.	0.9 Z.	122.0	„	4	14u 57m	— 60	„
Fd. Controleur van Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	„	4	14u 45m	— 56	„

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
3 à 4	.....	Zwak.	
± 3 à 4	.....	Licht.	
8	NW—ZO.	1 golvende schok.	
± 6	.....	De schokken werden voorafgegaan en gevolgd door trillingen van den bodem. De laatste 2 waren sterker dan de eerste.	Tijdsopgave kan ± 30 min. fout zijn.
± 30	.....		
± 4	.....	Zachte trillingen.	Tijdsopgave kan 15 à 30 min. fout zijn
± 5	.....	.....	
30	N—Z.	1 lichte schok.	
± 3	W—O.	.....	Onderaardsch gerommel.
5	O—W.	2 schokken waarvan de eerste krachtig van 4 sec. duur, de 2e zwak van 1 sec. duur.	
.....	.....	Licht.	
Een paar seconden.	W—O.	1 lichte schok.	
Kort.	„	1 „ „ .	
63	N—Z.	Een golvende beweging.	
± 2	.....	.....	
45 à 50	O—W.	3 vrij sterke schokken.	Tijdsopgave kan 1 min. fout zijn.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Maart 1913 (vervolg).								
Fd. Controleur te Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes.	11	13u 15m	— 56	
Civ. Gezaghebber te Banggaai.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderh., Banggaai.	14	16u 45m	— 67	15u 57m 2s
Controleur van Bolaäng.	Kota Mobagoe.	0.3 N.	124.0	Menado, Celebes.	14	16u 51m	— 68	„
R. Reintjens.	Menado.	1.5 N.	124.8	„	14	17u 4m	— 72	„
Wd. Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	„	14	16u 50m	— 65	„
Fd. Controleur te Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	„	14	„	— 56	„
Posthouder te Tifoe.	Tifoe.	3.7 Z.	126.4	Amboina, Boeroe.	14	16u 0m	— 79	„
Controleur van Saparoea.	Saparoea.	3.6 Z.	128.7	Amboina, Saparoea.	14	17u 10m	— 88	„
G. E. Hoffmann.	Onderneming Goenoeg Walet, bij Tjibadak.	6.9 Z.	106.0	Preanger, Java.	16	15u 30m**	— 12	15u 28m 11s
Hoofd v. plaatselijk bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	19	11u 5m	+ 26	
Fd. Controleur van Manna.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	24	22u 35m	+ 15	23u 25m 57s

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
15	O—W.	1 lichte schok.	Tijd ontleend aan zonnestand. Tijdsopgave kan 1 min. fout zijn.
180	ZW—NO.	Doorloopende sterke golvende beweging.	Huizen schudden, het water in de rivier Paisoe Poeso kwam in heftige beweging. Tijdsopgave kan ± 10 min. fout zijn. Aardbeving op de Sangi- en Talaud-eilanden. Zie voor bijzonderheden p. 70.
60	Z—W.	Matige trillende beweging.	Tijdsopgave kan 10 min. fout zijn.
300	Eerst O—W. Later N—Z.	Golfsgewijze vrij sterk.	Tijdsopgave kan 1 minuut fout zijn.
110	NW—ZO.	1 golvende beweging.	
50	Z—N.	5 lichte schokken.	Tijdsopgave kan 1 minuut fout zijn.
±300	N—O.	3 trillende sterke schokken.	
± 60	Z—N.	1 lichte schok.	
± 3 à 4	.....	2 kort op elkaar volgende zwakke schokken.	
1	.....	1 vrij hevige schok.	
16	N—Z.	Lichte schokken.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
April 1913.								
Wedana van Karangnoenggel.	Karangnoenggel.	7.6 Z.	107.1	Preanger, Java.	4	12u 0m**	(— 12)	
Pastoor te Tandjong Sakti.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	9	18u 40m	+ 15	
Controleur van Saleier.	Benteng.	6.1 Z.	120.5	Celebes en Onderh., Saleier.	12	20u 0m	— 55	
Civ.Gezaghebber van Wai-Kaboebak.	Wai-Kaboebak.	9.6 Z.	119.4	Timor en Onderh., Soemba.	13	4u 14m	— 52	
Controleur van Saleier.	Benteng.	6.1 Z.	120.5	Celebes en Onderh., Saleier.	17	21u 54m	— 55	
G. E. Hoffmann.	Ond. Goenoeng Walet bij Tjibadak.	6.9 Z.	106.0	Preanger, Java.	18	11u 6m**	(— 12)	
Controleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java.	24	8u 15m**	,,	8u 0m 2s.
Controleur van Kepandjen.	Kepandjen.	7.6 Z.	109.6	,,	24	± 8u 15m**	,,	,,
Politie-agent 2e klasse Sokromo.	Keboemen.	7.7 Z.	109.6	Kedoe, Java.	24	8u 15m**	,,	,,
Patih van Keboemen.	,,	,,	,,	,,	24	,,	,,	,,
Mas Hamar Disastro.	Proempoeng.	7.6 Z.	,,	,,	24	,,	,,	,,
Ass.-Resident van Patjitan.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	24	,,	,,	,,
Controleur van Toeren.	Toeren.	,,	112.7	Pasoeroean, Java.	24	,,	,,	,,
Controleur te Karanganjar.	Karanganjar.	7.6 Z.	111.0	Kedoe, Java.	24	8u 16m**	,,	,,
Controleur van Badoeng.	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	Bali en Lombok, Bali.	24	8u 20m	,,	,,
Ass.-Wedono te Kroetjil.	Kroetjil.	7.9 Z.	113.5	Pasoeroean, Java.	24	12u 0m**	— 34	
Fd. Controleur van Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes.	24	16u 45m	— 56	
Ch. C. Pattipilohy.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	30	18u 15m	— 43	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
60	N—Z.	1 zwakke schok.	
2 à 3	.....	1 lichte schok.	
± 1	O—W.	1 tamelijk sterke schok.	De tijd kan ± 10 min. fout zijn.
Respect.	,,	2 schokken waarvan de eerste zwak, de tweede iets heviger.	Tijd ontleend aan zonnestand.
± 3			
± 6			
1	,,	2 zeer lichte trillingen.	
± 3	W—O.	2 lichte schokken.	
± 2	O—W.	Lichte schok.	Tijd vrij nauwkeurig.
,,	.....	1 lichte schok.	
± 30	NO—ZW.	3 zwakke schokken.	
,,	,,	3 ,, ,, .	
± 2	Z—N.	2 langzame schokken.	
,,	.....	1 goed voelbare schok.	
,,	O—W.	1 heel lichte schudding.	Tijdsopgave is vrij nauwkeurig.
2	,,	1 lichte schok.	
Een paar seconden.	N—Z.	1 ,, ,, .	
.....	O—W.	Lichte schokken.	
15	,,	3 lichte schokken.	
Een paar seconden.	Vertikaal.	1 lichte schok.	

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Mei 1913.								
D. B. Starrenburg.	Jende.	2.4 Z.	134.5	Ternate en Onderh., Roon.	8	17u 15m	—111	
Wd. Civiel Gezaghebber.	Banggaai.	1 5 Z.	123.5	Celebes en Onderh., Celebes.	9	18u 53m	— 67	18u 18m
Civ.Gezaghebber van Kolonedale.	Boengkoe.	2.5 Z.	121.9	,,	10	6u 50m	—	
Controleur van Manindjau.	Loeboek Basoeng.	0.3 Z.	100.0	Padangsche Benedenlanden, Sumatra's Westkust.	15	18u 45m	+ 27	
Civ.Gezaghebber Batoe Eilanden.	Poelau Tello.	0.0 Z.	98.3	Padangsche Benedenlanden, Batoe Eilanden.	19	18u 4m	+ 29	18u 57m 53s.
Hoofd van Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	19	18u 30m	+ 26	,,
Lichtopzichter.	Poeloe Bodjo.	0.2 N.	99.4	Padangsche Benedenlanden, Poelo Bodjo.	19	18u 45m	+ 29	,,
Controleur.	Taloe.	,,	99.9	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	19	18u 15m	+ 27	,,
Schrijver b/d. Controleur.	Loeboek Basoeng.	0.3 Z.	100.0	,,	19	18u 40m	+ 28	,,
Hoofd-Administrateur Cementfabriek.	Portl. Cementfabriek Indaroeng.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	19	18u 33m	+ 26	,,
Controleur.	Taloe.	0.2 N.	99.9	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	21	23u 25m	+ 27	
,,	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado,Celebes.	23	21u 0m	— 56	
,,	Taloe.	0.2 N.	99.9	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	27	18u 0m	+ 27	
Mijnbouw Maatschappij.	Lebong Tandai.	3.0 Z.	101.9	Benkoelen, Sumatra.	30	2u 0m	+ 20	

Duur. seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 3	ZW—NO.	Zwak horizontaal.	
± 10	Z—N.	.....	
7	N—Z.	1 zwakke schok.	Tijdsopgave onnauwkeurig.
± 60	.....	.....	
± 24	.....	Lichte trilling van ± 10 sec., hevige trilling van ± 11 sec. en weer lichte trilling van eenige sec.	Kopjes op tafel vielen om.
1	N—Z.	1 vrij hevige schok.	
± 180	ZO—NW.	Zwaar, golvende daarna een horizontale beweging.	Veroorzaakte geen schade.
± 120	,,	Hevig.	Heftig gekraak en hevige schommeling van het houten controleurshuis.
2	W—O.	Zacht.	Het dak kraakte. Met onderaardsch gerommel.
5	O—W.	.....	
± 15	ZO—NW.	Niet hevig.	10 min. later gevolgd door een hevigen schok van ± 30 sec. Het huis schommelde.
2	N—O.	Vrij hevig verticaal.	
± 10	ZO—NW.	Vrij hevig.	Het huis schommelde en kraakte.
.....	.....	.....	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Juni 1913.								
Controleur.	Taloe.	0.2 N.	99.9	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	5	3u 0m	+ 27	
,,	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java.	7	23u 7m**	(— 12)	
W. H. Keasberry.	Tominibocht a/b S. S., „Van Overstraten.”	0.9 Z.	120.1	Menado, Celebes.	12	± 13u 0m	— 53	11u 42m
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	24	15u 30m	+ 1	
,,	,,	,,	,,	,,	25	15u 40m	,,	
Controleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java.	25	18u 7m**	(— 12)	19u 4m 11s
Juli 1913.								
Wedana van Singaparna.	Soekaradja.	7.5 Z.	108.2	Preanger, Java.	3	9u 0m**	(— 12)	8u 45m 33s
Bewoner van Kampong Bantarkalong.	Bantarkalong.	7.7 Z.	108.1	,,	3	8u 30m**	,,	
Ass.-Wedana Pandjaloe.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon, Java.	3	20u45m**	,,	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	7	15u 28m	+ 2	
Administrateur Ond. Gondang-Lipoero.	Gondang-Lipoero.	7.8 Z.	110.4	Djocjakarta, Java.	7	10u20m**	(— 12)	
J. A. Valken.	Kendari.	4.0 Z.	122.6	Celebes en Onderh., Celebes.	14	11u 10m	— 63	
Ass.-Resident.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	15	7u 58m**	(— 12)	
Ass.-Resident van Oeloe Soengei.	Kandangan en Barabai.	2.8 Z.	115.3	Z. en O. Afd. van Borneo, Borneo.	16	22u 10m	— 34	
Controleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	19	10u 30m	+ 15	10u 45m 6s.

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 5	ZO—NW.	Hevig.	Het huis schommelde.
± " 1	O—W.	Tamelijk hevig. Horizontaal hevig.	Tijd kan enkele minuten fout zijn.
± 30	.....	Vertikaal zeer zwak.	
Eenige seconden.	.....	Vertikaal zwak.	
± 2	O—W.	Tamelijk hevig.	
± 2	.....	1 zwakke schok.	
± 1	.....	1 „ „ .	
±120	.....	1 „ „ .	
± 1	NW—ZO.	3 horizontale zwakke schokken.	
± 3	N—Z.	Lichte voelbare aardschok.	Korte doffe slag.
3	„	Korte schok.	Tijdsopgave kan 10 min. fout zijn.
± 1	.....	Twee goed voelbare schokken. Niet op te geven welken aard.	
.....,	N—Z.	.....	Kraken van huizen. Geluid als van lichten donder ging vooraf.
21	„	3 horizontale schokken.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Juli 1913 (vervolg).								
Civ. Gezaghebber.	Kajeli.	3.4 Z.	127.1	Amboina, Boeroe.	21	2u 30m	— 81	
Controleur.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda.	24	16u 55m	— 93	
Civ. Gezaghebber.	Hollandia.	2.5 Z.	140.7	Ternate en Onderh., Nieuw-Guinea.	30	4u 0m	—136	
Adm. Pagilaran.	Pagilaran.	6.9 Z.	109.7	Pekalongan, Java.	31	± 5u 45m**	(— 12)	
Civ. Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderh., Celebes.	31	17u 40m	— 67	
„	Tjalang.	4.8 N.	95.4	Atjeh en Onderh., Sumatra.	31	18u 0m	+ 45	
Augustus 1913.								
Controleur.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda.	5	6u 5m	— 93	4u 26m 42s.
C. W. A. G. Bernard.	Tepa.	7.9 Z.	129.6	Amboina, Babar.	7	7u 0m 7u 45m 8u 10m 8u 20m 11u 15m	— 91	
M. Schafhuizen.	Kehli.	7.4 Z.	128.7	Timor en Onderh., Dammer.	7	7u 58m	— 83	
C. W. A. G. Bernard.	Tepa.	7.9 Z.	129.6	Amboina, Babar.	7	23u 10m	— 91	21u 49m
Controleur.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina.	7	7u 1m	— 93	
„	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java.	8	9u 40m**	(— 12)	
Administrateur Ond. Tji Emas.	Tji Emas.	7.1 Z.	106.6	Preanger, Java.	12	± 12u 0m**	„	
„	„	„	„	„	13	± 4u0m**	„	
Ass.-Wedana.	Tjikampek.	6.4 Z.	107.5	Batavia, Java.	13	?	„	11u 33m 29s.
Wedana Krawang.	Krawang.	6.3 Z.	107.3	Batavia, Java.	13	11u 40m**	„	„

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 6	O—W.	.....	
± 1	.....	1 vertikale hevige schok.	
± 3	O—W.	.....	
2 à 3	ZO—NW.	1 lichte schok.	
± 3 tot 5	O—W.	.....	
± 10	N—Z.	.....	
5	W—O.	Verscheidene horizontale vrij hevige schokken.	
4	O—W.	Vrij hevige horizontale schokken.	Dak en zoldering kraakter.
3			Hanglampen bewogen zich.
6			
5			
3			
± 8	„	Horizontaal vrij hevig.	Een tweede schok van ± 6 seconden. Vrij hevig.
„	„	Verscheidene snel achter elkander volgende horizontale schokken.	
± 4	W—O.	Verscheidene horizontale lichte schokken.	
± 2	O—W.	Een tamelijk hevige schok.	
.....	.....	.....	
.....	.....	.....	
± 180	.....	Zwak.	
± 10	.....	Lichte schok.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Augustus 1913 (vervolg).								
Controleur.	Batoe Radja.	4.1 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	13	11u 0m	+ 11	11u33m29s.
Lichtwachter.	Java's 1e punt.	6.7 Z.	105.2	Bantam, Java.	13	11u55m**	(— 12)	„
Wedana Darangdan.	Plered.	6.6 Z.	107.4	Batavia, Java.	13	11u35m**	„	„
Wedana Sagalaherang.	Sagalaherang.	6.7 Z.	107.6	„	13	12u 0m**	„	„
Controleur.	Tandjong Radja.	3.3 Z.	104.8	Palembang, Sumatra.	13	11u 30m	+ 8	„
Wedana.	Rengasdengklok.	6.2 Z.	107.3	Batavia, Java.	13	11u45m**	(— 12)	„
„	Poerwakarta.	6.6 Z.	107.5	„	13	11u30m**	„	„
Haltechef Tjilamaja.	Tjilamaja.	6.3 Z.	107.6	„	13	11u55m**	„	„
F. Peltzer.	Batavia.	6.1 Z.	106.8	„	13	11u45m**	„	„
J. Reuschenbach.	Tjipetir.	7.0 Z.	106.6	Preanger, Java.	13	11u 40m**	„	„
Ass.-Resident Pandeglang.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	13	11u 45m**	„	„
Resident.	Serang.	6.1 Z.	106.2	„	13	„	„	„
Wedana Patjet.	Patjet.	6.8 Z.	107.1	Preanger, Java.	13	11u 42m**	„	„
Raden Soedjono.	Buitenzorg.	6.6 Z.	106.8	Batavia, Java.	13	11u 40m**	„	„
Ass.-Resident.	Rangkasbitoeng.	6.4 Z.	106.3	Bantam, Java.	13	11u 40m** 11u 45m**	„	„
Administrateur Thee-onderneming Artana.	Artana, (Soekaboemi).	6.9 Z.	107.0	Preanger, Java.	13	11u 50m**	„	„
Ass.-Wedana.	Singaparna.	7.5 Z.	108.1	„	13	12u 12m**	„	„
G. E. Hoffmann.	Tjibadak.	6.9 Z.	106.8	„	13	11u 50m**	„	„
S. J. Meyer.	Ond. Friesland (Radjamandala).	6.8 Z.	107.3	„	13	11u 48m**	„	„
J. H. Berkhuysen.	Lebak-Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	13	11u 50m**	+ 1	„

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 60	.....	.....	
.....	.....	Zware aardschokken.	Hoofdgebouw beschadigd, bijgebouwen niet bewoonbaar. Noordkant minst geleden.
± 60	N—W.	Zwak.	
± 2	„	Hevig.	
±120	.....	Zwak.	
± 90	NW—ZO.	Lichte schok.	
± 20	N—O.	Zwak.	
± 60	O.	„	
.....	ZW—NO.	Matige horizontale schokken.	
.....	W—O.	.....	
1 min. 15	O—W.	Lichte schokken.	
Eenige seconden.	N—Z.	Vrij hevig kort op elkaar volgend.	Duidelijk hoorbaar gerommel. Boomen zwiepten vrij hevig.
± 30	„	.....	
.....	NW—ZO.	.....	
± 20	ZO—NW.	Vrij sterk.	Veroorzaakten eenige scheuring in enkele muren.
± 90	N – Z.	.....	
± 60	.....	Zwak.	Het huis schudde.
± 90	W—O later N—Z.	Midden schokken zeer hevig.	Een aantal snel op elkaar volgende horizontale schokken.
±120	N—Z.	Golvend vrij sterk.	Vrij nauwkeurig.
± 10	NW—ZO.	Horizontaal tamelijk sterk.	Gelijk een donder op een afstand gehoord.

A					B			
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Augustus 1913 (vervolg).								
Ass.-Wedana v. Kadoegedong.	Kadoegedong (Tjimanoek).	6.3 Z.	106.0	Bantam, Java.	13	11u30m**	(— 12)	11u33m29s.
1ste Klerk op het Ass.-Residentskantoor Tangerang.	Tangerang.	6.2 Z.	106.7	Batavia, Java.	13	11u45m**	„	„
Ass.-Wedana Mengger.	Mengger (Tjimanoek).	6.3 Z.	106.0	Bantam, Java.	13	11u50m**	„	„
Lichtopzichter.	Java's 4e punt.	6.1 Z.	105.9	„	13	„	„	„
Wedana van Singaparna.	Singaparna.	7.5 Z.	108.1	Preanger, Java.	13	11u48m**	„	„
Wedana van Taradjoe.	Taradjoe.	7.3 Z.	108.3	„	13	11u25m**	„	„
H. Veen Jr.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	„	13	11u50m**	„	„
						12u 0m**	„	„
Controleur van Soreang.	Soreang.	7.0 Z.	107.5	„	13	11u50m**	„	„
F. Piekhoor.	Soebang.	6.6 Z.	107.8	Batavia, Java.	13	11u55m**	„	„
Dr. C. Braak.	Soekaboemi.	6.9 Z.	107.0	Preanger, Java.	13	11u45m**	„	„
Administrateur Goenoeng Mas.	Rawo Doelang.	6.7 Z.	„	Batavia, Java.	13	„	„	„
Ass.-Wedana.	Palanjar.	6.4 Z.	±106.0	Bantam, Java.	13	„	„	„
Controleur van Tjaringin.	Pagelaran.	„	105.9	„	13	11u46m**	„	„
Wedana van Tjimanoek.	Tjimanoek.	6.3 Z.	106.0	„	13	11u30m**	„	„
Ass.-Wedana v. Kadoegedong.	Kadoegedong.	„	„	„	13	23u45m**	„	„
Controleur van Tjaringin.	Menes.	6.4 Z.	105.9	„	14	0u 0m**	„	23u53m58s (13 Aug.)
Regent v. Lebak	Rangkasbetoeng.	„	106.3	„	14	0u12m**	„	11u33m29s
Administrateur Tji Emas.	Tji Emas.	7.2 Z.	106.6	Preanger, Java.	14	2u10m**	„	

** Midden Java Tijd.

C Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
7	.....	Sterk.	
6	O—W.	Twee matige schokken.	
± 60	NO—ZW.	Zwak.	
120	W—O.	Sterke golvende beweging.	Slingeren van hanglampen. Stilstaan der klok.
30	.....	Zwak.	
±120	NW—ZO.	„	
2	.....	Een zwakke schok.	
30	.....	Een sterke schok.	
± 17	O—W.	Een zwakke schok.	
± 2	W—O.	Een zwakke trilling.	
± 30	O—W.	.....	
.....	.....	Zware beving.	
30	O—W.	Hevige schokken.	
±120	N—Z.	Hevig. Aarde golfde zichtbaar.	Regulateur, slingerbeweging N—Z, stond stil, klokken met slingerbeweging in andere richting liepen door, scheuren in steenen gebouwen.
120	NO—ZW.	Sterk	Om 12^{u} 30^{m} 's avonds een zwakke schok.
?	„	Zwak.	
.....	„	„	
± 2	ZO—NW.	„	Te Lewidawar werd de beving gevoeld.
.....	.....	.....	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Augustus 1913 (vervolg).								
Ass.-Resident.	Manokwari.	1.2 Z.	134.3	Ternate en Onderh., Nieuw-Guinea.	16	$13^u\ 5^m$	—110	
Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	17	$5^u\ 20^m$	+ 15	
Civ. Gezaghebber.	Kendari.	1.6 Z.	127.7	Celebes en Onderh., Celebes.	21	$4^u\ 0^m$	— 84	
Controleur.	Banda-Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda.	21	$6^u\ 10^m$	— 92	
Ass.-Wedana.	Tersana.	7.0 Z.	110.0	Pekalongan, Java.	24	$6^u 50^{m**}$	(— 12)	
Civ. Gezaghebber van Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes.	29	$9^u\ 10^m$	— 61	
H. Veen Jr.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java,	30	$15^u 15^{m**}$	(— 12)	
						$18^u 58^{m**}$	,,	$18^u 44^m 57^s$.
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.8	,,	30	$18^u 56^{m**}$	,,	,,
Ass.-Wedana.	Singaparna.	7.5 Z.	108.1	,,	30	$18^u 45^{m**}$	,,	,,
Administrateur Goenoeng Mas.	Rawa Doelang.	6.7 Z.	107.0	Batavia, Java.	30	,,	,,	,,
Dr. C. Braak.	Sockaboemi.	6.9 Z.	,,	Preanger, Java.	30	$19^u\ 0^{m**}$	,,	,,
J. Reuschenbach.	Tjipetir.	7.0 Z.	106.6	,,	30	$18^u 57^{m**}$	,,	,,
Administrateur Goenoeng Mas.	Buitenzorg.	6.6 Z.	106.8	Batavia, Java.	30	$18^u 45^{m**}$	,,	,,
Administrateur.	Garoet.	7.2 Z.	107.9	Preanger, Java.	30	$18^u 52^{m**}$	,,	,,
Ass.-Wedana.	Pandjaloe.	,,	108.3	Cheribon, Java.	30	$20^u 30^{m**}$	,,	
September 1913.								
E. Bernard.	Tepa.	7.9 Z.	129.6	Amboina, Babar.	1	$7^u\ 10^m$	— 91	
Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	1	$13_u\ 56^m$	+ 15	
H. Veen Jr.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	1	$19^u 35^{m**}$	(— 12)	$19^u 20^m 26^s$.
Administrateur.	Garoet.	7.2 Z.	,,	,,	1	$19^u\ 31^{m**}$	,,	,,
E. Bernard.	Tepa.	7.9 Z.	129.6	Amboina, Babar.	6	$23^u\ 4^m$	— 91	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 1	.....	Lichte schok.	Het kantoorgebouw schudde.
± 30	N—O.	Flinke schokken.	
± 10	W—O.	Vijf zware horizontale schokken.	
Eenige seconden.	,,	Horizontale lichte schok.	
± 30	Z.	Een zwakke schok.	Hangende voorwerpen bewogen zich, boomen zwiepten.
± 1	Z—W.	Korte lichte schok.	
Kort	.....	Licht.	
± 40		Zwaar.	
± 15	W—O.	Een vijftal vlug elkaar opvolgende horizontale schokken.	
± 5	O.	3 hevige schokken.	
.....	.....	Licht.	
± 10	N—Z.	Zeer korte trilling.	
.....	W—O.	.....	
.....	.....	Zwak.	
.....	.....	Vrij hevig.	
± 60	O—W.	Zwak.	
± 4	O—W.	Vrij hevige horizontale schok.	Dak en zoldering kraakten, hanglampen bewogen zich.
2 min. 15	Z—ZW.	Lichte trillingen.	
± 6	.....	Licht.	
.....	.....	Langdurig doch matig.	
6	O—W.	Vrij hevige horizontale schok.	Idem. Idem.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
September 1913 (vervolg).								
Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	7	14u 4m	+ 15	
Opzichter B. O. W.	Ampenan.	8.6 Z.	116.1	Bali en Lombok, Lombok.	7	10u 0m	—	
W. C. Delcker.	Tegal.	6.9 Z.	109.1	Pekalongan, Java.	9	12u 0m**	(— 12)	
Controleur.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	10	7u 10m	— 93	
Civ.Gezaghebber van Bwool.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado,Celebes.	15	12u 0m	— 61	
Ass.-Resident.	Patjitan.	8.2 Z.	111.1	Madioen, Java.	17	8u 48m**	(— 12)	
Controleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado,Celebes.	18	3u 0m	— 52	
„	„	„	„	„	19	10u 30m	„	
„	Singkel.	2.4 N.	97.8	Atjeh en Onderh., Sumatra.	19	17u 30m	+ 36	
B. Starrenburg.	Jende.	4.7 Z.	134.5	Ternate, Roon.	22	20u 8m	—111	
Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado,Celebes.	24	11u 8m	— 65	
Civ.Gezaghebber van Kwandang.	Titidoe.	0.9 N.	122.9	„	24	11u 2m	„	
Civiel Gezaghebber.	Hollandia.	2.5 Z.	140.7	Ternate, en Onderhoorigheden.	30	5u 5m	—136	
October 1913.								
Civ.Gezaghebber van Toli-Toli.	Toli-Toli.	1.0 N.	120.9	Menado,Celebes.	1	17u 0m	— 57	
Hoofd Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	5	15u 50m	+ 26	16u 13m
Hoofd-Administrateur Cementfabriek.	Loeboek, Kilangan.	± 1.0 Z.	± 100.3	„	5	15u 48m	„	„
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	11	12u54m**	(— 12)	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 2	.....	Lichte schok.	
± 5	N—Z.	Horizontaal licht.	
.....	.....	Vertikaal.	
± 2	.....	Verticale lichte schok.	
„	Z—N.	Lichte schokken.	Onderaardsch gerommel.
± 1	.....	Goed voelbaar, niet op te geven welken aard.	
± 3	Z—N.	Sterke golfbeweging.	Gerommel, klapperen van deuren en vensters, kraken van dakzink.
25	Z—N.?	Schudding vrij sterk.	Gerommel, slingeren van het gebouw.
± 2 à 3	.....	Vrij sterke trillingen.	Vrij sterk kraken van houten woonhuis.
14	W—O.	.....	De aardbeving hoorde men lang (wel 10 sec.) aankomen.
8	N—Z.	Een horizontale niet hevige schok.	
3	NW—ZO.	Vrij krachtig.	
28	N—Z.	.....	Scheuren van cementen vloeren in de toko's.
5	W—O.	Niet sterke trillingen.	
± 10	.....	Twee verticale en hevige schokken.	
4	O—W.	Lichte aardbeving.	
± 2	ZW—NO.	Zeer sterk.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
October 1913 (vervolg).								
Civ.Gezaghebber van Toli-Toli.	Toli-Toli.	1.0 N.	120.9	Menado,Celebes.	20	$6^u\ 0^m$	— 57	
Wedana van Tjibalioeng.	Tjibalioeng.	± 6.4 Z.	± 105.9	Bantam, Java.	21	$12^u 30^m$**	(— 12)	$12^u 13^m 10^s$.
Controleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado,Celebes.	21	$16^u\ 40^m$	— 65	$15^u\ 31^m$
Civ.Gezaghebber van Toli-Toli.	Toli-Toli.	1.0 N.	120.9	,,	22	$15^u\ 0^m$	— 57	$14^u\ 6^m$
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	23	$5^u\ 40^m$**	(— 12)	$5^u 27^m 48^s$.
Civiel Gezaghebber.	Pagogo Lagède.	± 9.9 Z.	± 120.0	Timor en Onderh., Soemba.	24	$4^u\ 20^m$	— 51	
Civ.Gezaghebber van Batjan.	Laboeka.	0.6 Z.	127.5	Ternate en Onderh., Seki.	27	$7^u\ 47^m$	— 83	
Controleur van Zuid-Nias.	Telok Dalam.	1.8 Z.	97.9	Padangsche Benedenlanden, Zuid-Nias.	29	$8^u\ 0^m$	+ 35	
W.Welborn,Civ. Gezaghebber.	Poelau Tello.	0.0	98.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	29	$11^u\ 11^m$	+ 29	$11^u 42^m 16^s$.
Controleur van Zuid-Nias.	Telok Dalam.	1.8 Z.	97.9	Padangsche Benedenlanden, Zuid-Nias.	29	$11^u\ 5^m$	+ 35	,,
Radjo Nando.	Taloc.	0.2 N.	99.9	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	29	$11^u\ 30^m$	+ 27	,,
Lichtopzichter.	Poelo Bodjo.	,,	99.4	Padangsche Benedenlanden, Poelo Bodjo.	29	$11^u\ 15^m$	+ 29	,,
Controleur van Manindjau.	AndalasSoengailimau.	0.4 Z.	99.9	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	29	$12^u\ 0^m$	+ 28	,,
Controleur van Zuid-Nias.	Telok Dalam.	1.8 Z.	97.9	Padangsche Benedenlanden, Zuid-Nias.	29	$15^u\ 50^m$	+ 35	
W.Welborn,Civ. Gezaghebber.	Poelo Tello.	0.0	98.3	Padangsche Benedenlanden, Poelo Tello.	29	$16^u\ 0^m$	+ 29	

** Midden Java Tijd.

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
8	W—O.	Niet sterk, trillingen.	
3	ZO—NW.	Lichte schokken.	
23	N—Z.	Niet hevig.	Een golvende beweging.
12	W—O.	Niet sterke, trillingen.	De trillingen hadden plaats terwijl het flink regende.
15	NO—ZW.	Vrij sterk.	Een vooruitgaand geraas als van een groote bijenzwerm.
?	?	Zwak.	
.....	N—Z.	Horizontaal, matig sterk.	Tijd kan hoogstens 10 minuten fout zijn.
1	Z—N.	Lichte schok.	
80	„	Regelmatige beweging.	
5	„	Vrij sterke schok.	
60	.....	.....	Sterke schommeling der op palen gebouwde woningen.
90	ZO—NW.	Zwaar horizontaal.	
±120	.....	.....	
1	Z—N.	Lichte schok.	
.....	„	Hevige schokken.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
November 1913.								
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	2	11u 55m**	(— 12)	
Lichtopzichter.	Poelo Bodjo.	0.2 N.	99.4	Padangsche Benedenlanden, Poelo Bodjo.	2	23u 0m	+ 29	
W. Welborn, Civ. Gezaghebber.	Poelo Tello.	0.0	98.3	Padangsche Benedenlanden, Poelo Tello.	3	0u 10m	,,	0u 40m.
Civ. Gezaghebber van Batjan.	Labocha.	0.6 Z.	127.5	Ternate.	4	13u 38m	— 83	
Civ. Gezaghebber van Toli-Toli.	Kampong Baroc.	1.0 N.	120.9	Menado, Celebes.	11	6u 0m	— 57	
,,	,,	,,	,,	,,	16	3u 0m	,,	
Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	,,	19	11u 40m	— 65	10u 31m 16s
Controleur B. B.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	,,	19	11u 25m	— 52	,,
Inl. Schrijver.	Kolaka.	4.1 Z.	121 6	Celebes en Onderh., Celebes.	19	,,	— 59	,,
Tijdelijk Civiel Gezaghebber.	Kendari.	4.0 Z.	122.6	Celebes.	19	11u 38m	— 63	,,
Ass.-Resident.	Pampanoca.	4.3 Z.	120.2	Celebes en Onderh., Celebes.	19	?	— 54	,,
Controleur van Posso.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes.	19	11u 30m	— 56	,,
Civiel Gezaghebber.	Kolonedale.	2.0 Z.	121.3	Celebes, en Onderh., Celebes.	19	11u 45m	— 60	,,
,,	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	,,	19	11u 55m	— 67	,,
,,	Malili.	2.7 Z.	121.1	,,	19	11u 50m	— 57	,,
Civ. Gezaghebber van Makale.	Makale.	3.0 Z.	119.9	,,	19	11u 45m	— 52	,,
Hoofd Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	20	10u 50m	+ 26	
Controleur van Manindjau.	Soengailimau.	0.4 Z.	99.9	,,	20	11u 0m	+ 28	
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	22	6u 18m**	(— 12)	6u 1m 43s

** Midden Java Tijd.

C	D	E
Duur.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
seconden.			
Kort.	.....	Vertikaal vrij sterk.	
30	ZW—NO.	Zwak horizontaal.	Tijd geregeld naar zonsondergang.
.....	.....	Flinke schommeling.	
.....	Z—N.	Een horizontale middelmatige schok.	Tijd kan hoogstens 10 min. fout zijn.
8	W—O.	Niet sterk.	
10	”	” ”	
10	N—Z.	Zeer lichte golvende beweging.	
± 50	W—O.	Matige golving.	Schommelingen.
2	NW—ZO.	Verticaal.	
40	N—Z.	Een lichte schok.	
20 à 180	”	Lichte schokken.	
45	O—W.	Horizontaal, vrij hevig.	4 zwakke schokken en 1 zware.
15	N—Z.	Vrij hevig.	Twee flinke schokken, kantoor (houten gebouw) schudde flink. Kaarten en stoelen bewogen zich.
2	NO—ZW.	Lichte schokken.	
± 10	N—NW.	Horizontaal, vrij hevig.	
± 5	N—Z.	Regelmatige horizontale schokken.	
10	.....	Vrij hevige schok.	
.....	.....	.....	
2 à 3	.....	Twee vertikale schokken, de laatste zeer sterk.	

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B Seismograaf te *Batavia* Aanvang M. T. *Batavia* S
December 1913.								
Controleur.	Tidore.	0.6 N.	126.6	Ternate en Onderhoorigheden, Tidore.	8	23u 0m	— 75	
Civ.Gezaghebber van Batjan.	Laboeha.	0.6 Z.	127.5	Ternate en Onderhoorigheden, Seki.	8	22u 57m	— 83	
Administrateur van Karang Redjo.	Blitar.	8.1 Z.	112.2	Kediri, Java.	16	—	—	
Onderdistrictshoofd.	Senggoeroeh.	± 8.0 Z.	± 112.7	Pasoerocan, Java.	16	15u 0m**	(— 12)	
Wedana van Penanggoengan.	Batoe.	7.9 Z.	112.5	„	17	2u 45m**	„	
Controleur.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	„	17	2u 30m**	„	
S. Leefmans, Entomoloog.	Bendo Redjo bij Blitar.	8.1 Z.	112.1	Kediri, Java.	17	2u 40m**	„	
Controleur van Ponorogo.	Poeloeng.	7.9 Z.	111.6	Madioen, Java.	17	2u 30m**	„	
G. Holstra.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	19	8u 25m	+ 15	

** Midden Java Tijd.

C Duur. Seconden.	D Richting.	E Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 6	N—Z.	Vrij hevig.	
± 10	O – W.	Horizontaal, matig.	Van te voren zwaar geregend, daarna onderaardsch gerommel.
.....	.....	Hevige aardschok.	
± 3	.....	Sterk.	
2 à 3	O—W.	2 schokken, vrij zwak.	Tijdsopgave vrij nauwkeurig.
± 10	„	Twéé vrij zwakke schokken en één vrij hevige.	
?	.....	Twee schokken.	
± 60	.....	.....	
± 1 à 2	N—O.	Tamelijk hevig.	Huis, kerk en school kraakten.

Bekende en merkwaardige Indische planten

in gekleurde afbeeldingen door Dr. Z. KAMERLING
met korten begeleidenden tekst

VAN

D. DE VISSER SMITS.

Avérrhoa Bilimbi L.

Deze boom wordt op Java vaak aangeplant en is ook hier en daar verwilderd aangetroffen.

Waarschijnlijk is hij afkomstig uit tropisch Amerika evenals talrijke in den Indischen Archipel algemeen voorkomende planten. De meest gebruikte inlandsche naam is Belimbing asem (mal.) in tegenstelling met de Belimbing manis (*A. Carambola* L.) die veel grootere vruchten heeft, welke uit de hand worden gegeten.

A. Bilimbi behoort thuis in het regenwoud, waarop de minder sterke vertakking wijst en het feit, dat de bladeren in grooten getale aan het einde der lange naakte takken opeengedrongen zijn.

De bloempluimen komen uit stam en takken te voorschijn. Dit verschijnsel der cauliflorie hangt wellicht samen met het weinig ontwikkeld zijn van den schors, wat bij vele boomen van het regenwoud opvalt.

De bloemen zijn purper door de kleur der kroonbladen, welke spoedig afvallen, terwijl de kelkbladen daarna nog lang blijven zitten. De tien meeldraden zijn allen vruchtbaar en staan in twee kransen van vijf, welke in grootte verschillen. De vijf stempels, welke op het ondiep gevoorde 5 deelige vruchtbeginsel zitten, zijn bij de rijpende vrucht nog intact.

De vruchten zijn hoogstens 6 à 7 c.M. lang en smaken scherp zuur.

De bladeren zijn samengesteld, oneven gevind en bestaan hoogstens uit 18 jukken.

De blaadjes van dit samengestelde blad zijn eirond of langwerpig met rechten of scheeven voet en toegespitsten top, vedernervig met randnerf.

Het verschijnsel der heterostylie, een kenmerk der Oxalidaceae, ontbreekt bij deze soort, wat een duidelijk verschil oplevert met de reeds genoemde *A. Carambola* L. die heterodistyl is. De boomvorm komt bij deze familie hoogst zelden voor, vandaar dan ook dat Avérrhoa de aandacht trekt van den westerschen plantenkenner, die nooit anders dan kruidachtige klaverzuring-soorten heeft gezien.

Amorphophallus variabilis Blume.

Deze kruidachtige plant wordt door de inlanders vaak „Kembang bangké" (mal.) genoemd en door de Europeanen „Slangenblad" naar aanleiding van de eigenaardige vlekken van blad- en bloeistengels. De soortnaam „variabilis" heeft betrekking op de bloeischeede welke den bloeikolf peperhuisvormig omgeeft en bij de verschillende exemplaren wat vorm en teekening betreft nogal uiteenloopt. In de omgeving van Batavia is ze zeer algemeen, overal in paggers op begraafplaatsen en dergelijke standplaatsen treft men haar aan. De plaat vertoont een bloeikolf, waaromheen aan de basis een bloeischeede, en een pas ontloken blad. In den grond heeft de plant een knol, die echter nooit bloei- en bladstengel tegelijk draagt. Wanneer een knol een bloemstengel heeft voortgebracht, en de bloei is afgeloopen, terwijl de besvruchten zijn gerijpt, verdroogt de bloeikolf-steel. Meestal duurt het dan eenigen tijd voor de knol opnieuw uitloopt, maar als dit gebeurt verschijnt er één blad.

Het in de bloeischeede verborgen gedeelte van de bloeikolf draagt een groot aantal eenslachtige bloemen. Aan de basis

van de kolf zitten een groot aantal vrouwelijke bloemen, zonder bloembekleedselen en alleen bestaande uit een stamper, welke bestaat uit een vruchtbeginsel met een meest zittenden tweelobbigen stempel. De mannelijke bloemen zitten boven de vrouwelijke aan de bloeias en bestaan uit dicht opeengedrongen meeldraden met gele helmknoppen, die met twee poriën openspringen. Boven deze bloemen is de bloeias kaal en nog iets hooger volgt een sterk verdikt en puntig toeloopend gedeelte, dat helder geel gekleurd is. Bij pas ontloken bloeikolven is dit laatste deel glad van oppervlak. Later begint het rimpelig te worden, terwijl 't dan nog steeds zijn functie, het lokken van kleine aaskevers voor de bestuiving, uitoefent, want tegen den avond verspreidt dit deel een zeer sterke aaslucht. De maleische naam „krengen-bloem" is werkelijk zeer goed gekozen.

Volgens Dr. KONINGSBERGER is een der bestuivers Philanthus crassicornis uit de fam. der Kortschildkevers. Een ander kevertje, dat men ook vaak in de bloeischeede aantreft, behoort tot de Nitidulae.

Volgens HEYNE: „De nuttige planten van Ned. O. Indië" is de knol oneetbaar, maar worden alle groene deelen en de rijpe vruchten in sajoer gekookt; de stengels eveneens, doch nadat de harde buitenlaag daarvan is afgeschraapt. De bladeren worden wel als voedsel aan ikan goerami gegeven.

De scherpe brandende smaak, die de meeste deelen van deze plant eigen is, vormt een kenmerk van vele Aroideeën. Vroeger meende men, dat dit veroorzaakt werd door de intracellulaire kristallen van kalkoxalaat, welke zoo algemeen in de weefsels dier planten voorkomen. Volgens de onderzoekingen van LEWIN is deze verklaring niet de juiste, want gekookte knollen en bladeren smaken niet scherp, terwijl de naaldvormige kristallen van bovengenoemde stof dan nog geheel onopgelost zijn. De verklaring zou deze zijn, dat de raphiden het slijmvlies wel wonden, doch dat de prikkelende pijn veroorzaakt wordt door naast deze kristallen in de cel aanwezige giften, welke door het koken worden omgezet.

AMORPHOPHALLUS VARIABILIS *Blume.*

Antigonon Leptopus Hook. et Arn.

Een bekende sierplant uit West-Mexiko afkomstig, welke bij de Europeanen algemeen bekend is onder den naam „Roode Bruidstranen". In de botanische tuinen van Europa wordt dit kruid gekweekt in de warme kas, terwijl men het hier bijna in iederen tuin aantreft. Zoo op 't eerste gezicht houdt men deze plant voor éénjarig of hoogstens tweejarig; 't is echter een overblijvende meerjarige.

De bloeiwijzen lijken oppervlakkig beschouwd trossen, doch 't is een samengestelde bloeiwijze en wel een trosvormige vereeniging van eentakkige bijschermen. De assen der bloeiwijzen eindigen in een aantal ranken, met behulp waarvan de plant zich vastklemt aan de voorwerpen waartegen zij opklimt. Juist deze bloeiwijzen zijn zeer los en sierlijk, waardoor deze plant meer dan menige andere haar naam „Sierplant" verdient. Het opengaan der bloemen schrijdt voort van de basis der bloeiwijze naar den top, wat op de plaat zeer duidelijk zichtbaar is, evenals het feit, dat de bloeiwijzen okselstandig zijn. De bloemen hebben een helder rose bloemdek, dat vijfbladig is en losbladig, want aan de basis zijn de bloemdekdeelen niet met elkaar vergroeid. De twee buitenste deelen van het bloemdek zijn grooter dan de overige. Een der bloemdek-deelen wordt voor de helft door een ander gedekt en is iets kleiner dan de twee buitenste en de twee geheel door de andere bloemdekdeelen gedekte bloemdekbladen zijn 't kleinst. Wat de voortplantingsorganen betreft merken we op, dat de bloemen tweeslachtig zijn. De meeldraden, acht in getal, zijn met de basis der helmdraden tot een buis vergroeid, die tusschen de onvergroeide deelen der helmdraden een toegespitste tand draagt, zoodat er in 't geheel 8 van zulke tanden voorkomen. De rug der helmdraden is met roode klierharen bezet. De gele helmknoppen zijn in hun midden en dus eenigszins beweeglijk op den helmdraad bevestigd. Ze springen met overlangsche spleten open. De stamper is volledig en bestaat

uit een bovenstandig, driekantig vruchtbeginsel, drie stijlen en drie sikkelvormige stempels. De stelen der bloemen zijn geleed in een gekleurd en vliezig gedeelte, dat een deel van den bloembodem is, en de eigenlijke bloemsteel.

De stengels zijn kantig, taai en zeer buigzaam en gevuld met wit merg. De bladeren staan verspreid, zijn duidelijk gesteeld, terwijl de scheede ontbreekt. De bladschijf bezit gekroesde randen, is aan de spits duidelijk mucronaat en heeft een niervormig gelobden voet. Jonge bladeren vertoonen duidelijk de anthocyaan-kleuring.

Van deze plant komen ook witte bloem-varieteiten voor. 't Gebeurt echter meermalen, dat men uit zaad, gewonnen van witte bruidstranen, weer roode krijgt, een bekend verschijnsel bij kleurvariëteiten.

De witte variëteit van de roode bruidstranen wordt wel eens verward met de echte witte bruidstranen, die tot de familie der Convolvulaceeën behooren (Porana volubilis).

D. DE V. S.

ANTIGONON LEPTOPUS *Hook. et Arn*

HONDERD VOORDRACHTSAVONDEN.

Geschiedenis der afdeeling der K. N. V. voor voordrachten met debat

DOOR

W. VAN BEMMELEN.

Een voordracht is soms een gebeurtenis, die waard is om in de annalen der geschiedenis aangeteekend te worden, hetzij dat de spreker voor het eerst mededeeling doet van gloednieuwe, de wereldloop veranderde uitkomsten van onderzoek, hetzij dat hij door vuur van voordracht of schittering van proeven zijn gehoor meesleept en verbaast. Het debat kan ook voor den voordrager geheel nieuwe gezichtspunten openen, of tot bloedig tumult aanleiding geven, wat historia beide getrouwelijk zal opteekenen.

Zulk een gebeurtenis heeft onze afdeeling niet in haar geschiedboek (in casu een simpel schoolschrift) op mogen teekenen, en geen der leden zal het verwacht hebben.

Maar een honderdtal voordrachten in ruim elf jaren gehouden, dit is niet een belangrijke gebeurtenis, maar een belangrijk verschijnsel op lokaal wetenschappelijk gebied, wel waard om nader beschouwd te worden.

Vóór 1903, het stichtingsjaar van deze afdeeling, was het de gewoonte geweest, dat op de Bestuursvergaderingen door de leden Mededeelingen werden gedaan, zoowel over uitkomsten van eigen onderzoek, als over belangrijke wetenschappelijke gebeurtenissen van den dag. Daar naast vonden enkele malen 's jaars openbare voordrachten voor de leden der Vereeniging plaats, gehouden, zoowel door bestuursleden, als andere sprekers.

Hiermee waren evenwel sommige medici niet tevreden; zij verlangden, zooals Dr. KIEWIET DE JONGE in de Bestuursvergadering van 8 Januari 1903 uitsprak, naderen omgang met beoefenaars der natuurwetenschappen, daar het uitsluitend omgaan met vakgenooten eenzijdigheid kweekt. Dr. DE HAAN en hij hadden reeds stappen gedaan tot oprichting eener afzonderlijke debating-club, maar aansluiting met de K. N. V. werd wenschelijk geacht.

Gelukkig dat aan dat laatste beginsel is vastgehouden en niet afscheiding is ontstaan, waar samenwerking mogelijk en vruchtbaar is gebleken.

Na veel discussie, die verkort in de gedrukte notulen der bewuste Januari-vergadering weergegeven is, kwam men tot het besluit, dat een afdeeling van het Bestuur zou gevormd worden, waarvan die Bestuursleden leden zouden zijn, die zich verbonden een voordracht te houden. Gewone leden der K. N. V. zouden tot leden dezer afdeeling benoemd kunnen worden, mits zich tot het houden van een spreekbeurt volgens rooster verplichtende.

Bestuursleden zouden verder vrijen toegang hebben, maar anderen zouden enkel met toestemming van den spreker binnengeleid kunnen worden. Men wilde vrij zijn, vrijelijk zijn meening kunnen zeggen en daarom zeker zijn, dat geen gewantrouwde profanen den kring binnen konden komen. Verder werd besloten, dat telkens de spreker van de vorige bijeenkomst als voorzitter zou optreden en de secretaris der Vereeniging het weinige administratieve werk der Afdeeling op zich zou nemen.

Verdere regelingen werden opzettelijk niet getroffen om door vrijheid een lang leven mogelijk te maken.

Geenszins was toch bij alle bestuursleden de overtuiging gevestigd, dat aan deze afdeeling dat lange leven zou beschoren zijn. Vooral ons Buitenzorgsch lid, Dr. KONINGSBERGER was pessimistisch gestemd, slechte ervaringen als hij had gehad met zulke vereenigingen te Buitenzorg.

Het is wel een merkwaardig verschijnsel van verschil in lokale toestanden, dat inderdaad een dergelijke vereeniging,

tot het houden van voordrachten met debat, te Buitenzorg geen levensvatbaarheid schijnt te kunnen verkrijgen, want in de laatste jaren is weder een tweetal malen de poging aldaar hernieuwd, maar het is na aanvankelijk slagen toch weer op mislukking uitgeloopen.

Het is moeilijk om de oorzaak van dat verschil op te sporen. De stichting van het Departement van Landbouw kan niet de oorzaak zijn, want de eerste poging had vóór de oprichting van dat Departement plaats. Evenmin kan het zijn, dat de onderlinge ambtelijke verhoudingen een ongunstigen invloed uitoefenen, daar die te Batavia tusschen de wetenschappelijke menschen van verschillende categoriëen even goed bestaan. Geen andere oorzaken kan ik vinden, dan de omstandigheid, dat Buitenzorg klein is vergeleken bij Batavia terwijl het Buitenzorgsche wetenschappelijk publiek eerder grooter is, en voorts, dat de Bataviasche Afdeeling door een moedervereeniging gerugsteund wordt.

Heeft dan het feit, dat onze afdeeling thans, na een ruim elfjarig bestaan, in bloeienden toestand haar honderdsten voordrachtsavond kan vieren, de pessimistische voorspellingen, in 1903 geuit, glansrijk gelogenstraft, toch moet bekend worden, dat er een tijd van malaise is geweest.

Men heeft de goede gewoonte aangenomen om telkens de namen der opgekomen leden en geïntroduceerden aan te teekenen, zoodat het mogelijk is een statistiek over het bezoek op te maken. Jammer dat ze niet geheel compleet kan zijn. Eerst op de 5de bijeenkomst is de toenmalige secretaris, Dr. Tjeenk Willink, daarmee aangevangen. Ik herinner mij echter, dat op de eerste bijeenkomst, waarop Dr. de Haan als spreker optrad met het onderwerp „De geneeskunde als natuurwetenschap" ongeveer een 20 personen aanwezig waren. Ook de 3 volgende sprekers hadden een gehoor van 15 - 20 menschen. Later is nog een paar maal verzuimd de aanwezigen te vermelden, bovendien en dat is wel jammer, ontbreken ze voor zes bijeenkomsten, die in de maanden April—November 1912 plaats vonden.

Slechts van één dier bijeenkomsten teekende ik toevallig het aantal aan, terwijl ik mij herinner, dat de overige vijf vergaderingen zich noch door zeer groot, noch door zeer geringe opkomst kenmerkten.

De lijn van het bezoekersaantal, die ik volgens deze opgaven heb kunnen trekken, vertoont enkele opvallendheden.

Ten eerste sommige pieken: vergaderingen met meer dan 20 toehoorders.

Die in 1904 was de bijeenkomst, waar Figee sprak over de nieuwe stralen, die toen, na de ontdekking van het radium, zich in een bijzonder groote belangstelling verheugden. In 1913 was het de nieuwe natuurkundige wereldbeschouwing, die door de invoering van het Betrekkelijkheidsbeginsel van Einstein, in het leven was geroepen, terwijl tenslotte kortgeleden de gedeeltelijke vernieling van den kathedraal van Rheims en de architectonische beschouwingen daaraan vastgeknoopt, naast veel leden, verscheidene geïntroduceeerde dames en heeren trok.

Er zijn echter in de lijn van het bezoekersgetal ook benedenwaarts gerichte pieken op te merken.

Zoo die in December van het eerste jaar, in 1903, toen de spreker absent was en de Heer Kiewiet de Jonge voor een tweetal toehoorders, enkele korte mededeelingen deed.

In 1909 daalde de belangstelling en werd zelfs één der bijeenkomsten wegens te geringe opkomst uitgesteld.

Zelf toen in Europa vertoevende, is het mij onmogelijk de oorzaak van die verminderde belangstelling volgens eigen oordeel na te gaan.

De teleurstelling van het gedwongen uitstel trof juist één van de meest gewilde sprekers der Afdeeling, zoodat die vermindering in belangstelling algemeene oorzaken moet gehad hebben.

Zij bleef in de twee volgende jaren nog aanhouden en eerst in 1912 kwam er verbetering, die ik hoop, dat blijvend zal zijn.

In de Januari vergadering van het jaar 1903, waar de

oprichting der afdeeling werd besproken, uitte de toenmalige secretaris Dr. J. G. van Deventer, de vrees, dat de voordrachtsavonden afbreuk zouden doen aan het houden van voordrachten op de gewone Bestuursvergaderingen. De toenmalige voorzitter, de majoor Muller, chef van de triangulatie, bestreed dit door de opmerking, dat op die laatste geen voordrachten werden gehouden maar mededeelingen werden gedaan, die veel minder voorbereiding vereischen dan de voordrachten op de afdeelingsavonden.

Ik herinner mij, dat ook ik die vrees deelde, maar zij is gebleken ongegrond te zijn geweest; integendeel de afdeelingsavonden schijnen als een opwekking te hebben gediend, want het aantal mededeelingen is standvastig gebleven, zooals uit de jaarlijksche aantallen blijkt.

Die aantallen waren:

1902	9	1908	12
1903	16	1909	14
1904	16	1910	13
1905	10	1911	6
1906	11	1912	14
1907	19	1913	13
		1914	15

Voor de jaren van het bestaan der afdeeling 1903—'14 is het gemiddelde ruim elf per jaar, dat is meer dan één mededeeling per vergadering, en wanneer men in het oog houdt, dat deze mededeelingen vaak het karakter hebben van uitgewerkte voordrachten met platen en demonstratieobjecten, dan is dat aantal van ruim elf per jaar volstrekt niet gering. Bovendien waren het vaker dan bij de voordrachten, de uitkomsten van eigen onderzoek, die medegedeeld werden en gaven zij dikwijls aanleiding tot levendiger debat, dan op de afdeelingsavonden tot het houden van voordrachten met debat.

Een werkelijke debatavond is er eigenlijk maar éénmaal geweest en wel in het eerste jaar, 1903.

Dr. Onnen, toenmaals directeur van het Gymnasium Willem III, was een voorstander van het beginsel om het debat hoofdzaak te maken. Hij formuleerde daarom, toen het zijn spreekbeurt was, eenige stellingen — in casu op het gebied der mechanica — liet die drukken en zond ze eenige dagen voor de bijeenkomst aan de leden toe.

Na de inleiding volgde inderdaad het debat, maar een bepaald succes had het niet, zoodat navolging uitbleef en voortaan het debat zich meer of minder levendig ontwikkelde naar gelang de aard van het onderwerp zich daartoe leende, dan wel, dat het door toevallig opgeworpen questies zich juist op zijwegen het drukst bewoog. Onderwerpen uit de exacte wetenschappen zijn meestal niet geschikt ter debatteering, meer die van algemeen biologischen of, en dat vooral van philosophischen aard.

Een enkel maal werd door een spreker een onderwerp gekozen opzettelijk ter prikkeling van den debatzin der leden; zoo b.v. Kiewiet de Jonge's voordracht „wat is wetenschap" en het mag met genoegen geconstateerd worden, niet zonder den gewenschten uitslag.

Uit de statistiek der sprekers blijkt, dat de 100 voordrachten door 43 sprekers zijn gehouden, waarvan een 21-tal éénmaal, een 11-tal tweemaal en een 3-tal driemaal optraden.

Driemaal was de voordracht te lang voor één avond en vervolgde de spreker haar op een tweeden avond. Voor mijn statistiek heb ik die gevallen echter als afzonder lijke voordrachten beschouwd. wat meer met de feitelijkheid overeenstemt.

Sprekers die 4, 5 en 7 maal optraden, waren er zes. De beide personen, die de stoot tot de stichting gaven, Drs. de Haan en Kiewiet de Jonge, bleven haar ook trouw — iets wat in dergelijke gevallen lang geen regel is. Dr. de Haan trad vijf maal op en Dr. Kiewiet de Jonge zeven maal. Allen werden evenwel overtroffen door Dr. Grijns, die negen voordrachten hield en dat op vijf verschillende gebieden van wetenschap.

Hiermee kom ik op de statistiek van de verschillende wetenschappelijke terreinen, waarop de sprekers zich hebben bewogen.

Terreingroepen te vormen was niet moeilijk, maar wel om sommige onderwerpen onder te brengen. Waar moet men b.v. KIEWIET DE JONGE's voordracht „Wat is wetenschap" indeelen? Ik heb haar maar bij de Philosophie gerekend.

Eén, zeker belangwekkende, voordracht viel geheel buiten het kader; n.l. die van Dr. H. ONNEN junior over het controleeren van administraties; het onderwerp van de andere voordracht van dien spreker „'t Begrip Rente" was tenminste nog onder Arithmetica te brengen.

Ter vergelijking heb ik ook de statistiek der onderwerpen van de 159 mededeelingen uit de jaren 1903—'14 opgemaakt; de procentgetallen voor beide volgen hieronder.

Wetenschappen.	Voordrachten.	Mededeelingen.
Astronomia Nautica Arithmetica Mechanica	14 %	9 %
Philosophia Physica	16	8
Medicina Biologia	27	12
Botania Zoölogia	8	8
Chemia Pharmacia	12	12
Technica	10	6
Meteorologia Geophysica	7	30
Geologia Geographia	5	14
Varia	1	1

De procentcijfers van voordrachten en mededeelingen loopen niet evenwijdig; de volgende opvallende tegenstelling vertoont zich:

Wetenschappen.	Voordrachten.	Mededeelingen.
Medicina Biologia	27 %	12 %
Meteorologia Geophysica	7	30

De oorzaak dier tegenstelling is m.i. de volgende.

De beoefenaars der eerste wetenschappen waren talrijk, ze vervulden dus vele spreekbeurten, maar de aard hunner mededeelingen maakte die meer geschikt voor de Geneeskundige Vereeniging; de beoefenaars der geophysica waren geringer in aantal, maar hun mededeelingen pasten daarentegen zeer goed in het kader der Natuurkundige Vereeniging.

Het eindoordeel over de honderdvoudige uiting der Afdeeling kan niet anders dan gunstig luiden.

Ongetwijfeld zal de aansporing tot de bestudeering van een onderwerp en de arbeid van het opzetten en opmaken der voordracht gunstig op de sprekers hebben ingewerkt. Niet minder gunstig zal dat gewerkt hebben als aansporing tot eigen onderzoek, terwijl het voordeel voor de toehoorders, die door het levende woord in menig hun vreemd terrein van wetenschap zijn binnengeleid geworden, gerustelijk hoog mag geschat worden.

Ook onderlinge waardeering is gekweekt geworden en door wrijving van inzichten menig nieuw uitzicht geopend.

Van toekomstvoorspellingen zal ik mij onthouden, enkel wil ik opmerken, dat geen enkele oorzaak te bespeuren is, die het tegenwoordige tijdperk van bloei bedreigt.

UITKOMSTEN

DER

Aardmagnetische Waarnemingen

TE

BATAVIA EN BUITENZORG

VERRICHT

gedurende het jaar 1912.

Gemiddelde	Oostelijke Declinatie	0° 47.′29.
„	Zuidelijke Inclinatie	31° 19.′40.
„	Horizontale Intensiteit	0.366828.
„	N/Z. Component	0.366793.
„	O/W. „	0.005041.
„	Verticale „	0.223240.
„	Totale Kracht	0.429417.

Gemiddelde dagelijksche schommeling:

in	de	Declinatie	2.′77.
„	„	Inclinatie	2.′71.
„	„	Horizontale Intensiteit	0.000349.
„	„	N/Z. Component	0.000355.
„	„	O/W. „	0.000292.
„	„	Verticale „	0.000200.

Seculaire Verandering:

(+ = toenemend; — = afnemend).

	1905—06.	1906—07.	1907—08.	1908—09.	1909—10.	1910—11.	1911—12.
Oost. Declinatie	—0.′87	—1.′90	—1.′47	—1.′23	—0.′80	—1.′04	—0.′38
Zuid. Inclinatie	+8.′73	+6.′71	+7.′23	+6.′81	+2.′77	+4.′24	+2.′96
Horiz. Intensiteit	+0.000179	+0.000028	—0.000170	—0.000111	+0.000054	+0.000039	+0.000191
N/Z. Component	+0.000180	+0.000031	—0.000167	—0.000110	+0.000056	+0.000041	+0.000191
O/W. „	—0.000076	—0.000216	—0.000157	—0.000135	—0.000089	—0.000114	—0.000041
Vertikale „	+0.001368	+0.000989	+0.000948	+0.000924	+0.000438	+0.000643	+0.000548
Totale Kracht	+0.000852	+0.000532	+0.000342	+0.000382	+0.000275	+0.000366	+0.000448

MODDERWELLEN IN NIEUW-GUINEA.

(Ontleend aan het exploratie verslag van 10 September t/m 27 October 1913 van de verkenning der Mamberamo delta en Noord-Waropen kust).

16 Oct. Ten 6 uur v.m. vertrokken, zien we ten 7 uur v.m. niet ver van de monding op den rechteroever van de *Sirami* in een verbreeding een rookpluim. Naar de oorzaak hiervan gevraagd, antwoorden de gidsen, dat die rook uit den grond opstijgt en de Papoea's die plek vermijden. Met de prauw varen we er heen en bereiken een groote modder-vlakte van ± 1 K.M. in middellijn, terwijl aan den noordelijken rand om de 3 à 4 seconden een kolom modder ± 1 M. hoog wordt opgeworpen. De moddervlakte zelve bestaat uit een gestolde korst boven een laag heete modder, waar we tot ons middel toe inzakken. In den omtrek veel afgestorven hout.

Door het kappen van Pandanstammen lukt het ons door de breilaag heen te werken en de plek, waar de modder met een dof rommelend geluid opspuit, tot op 15 M. te naderen. Een witte neerslag in den omtrek wijst op zwavel. Deze plaats draagt bij de bevolking den naam van Sepaserri.

De sterke Nevel in den Oostmoesson van 1914 [1])

DOOR

Dr. C. BRAAK.

Uit de tweede helft van den oostmoesson van het jaar 1914 zijn bij het Observatorium meerdere berichten binnengekomen over een buitengewoon sterke nevelvorming in verschillende deelen van den Archipel, welke o.a. aan de scheepvaart velerlei moeilijkheden in den weg heeft gelegd en tot allerlei hypothesen aanleiding heeft gegeven. Ik zal hier in eenigszins verkorten vorm de belangrijkste dezer berichten weergeven en in aansluiting met de beschrijving van het verschijnsel, zooals het zich in het afgeloopen jaar heeft voorgedaan, U meer in het algemeen het karakter ervan beschrijven aan de hand van waarnemingen uit vroegere jaren. Het zal dan blijken, dat wij zeer waarschijnlijk hier te doen hebben met een phenomeen, geheel analoog aan de heiigheid der lucht, die in den drogen tijd steeds in mindere of meerdere mate voorkomt, echter nu in zeer versterkte mate optredende.

Bijzonder typisch en intensief vertoonde zich de nevelvorming op de hoogvlakten van Midden-Sumatra:

Volgens den zendelingleeraar GUILLAUME te Seriboe Dolok begon zij aldaar op den 21sten Augustus en bleef aanhouden tot den 20sten October. De op $^1/_2$ uur afstand staande berg was meestal niet te zien en het eiland Samosir was vanaf den oever van het Toba-meer niet te onderscheiden. De zon was slechts als een lichte vlek door den nevel zichtbaar. Alleen op de enkele regendagen trok de nevel gedeeltelijk op.

[1]) Medegedeeld in de bestuursvergadering der Kon. Natuurk. Vereeniging van 8 Februari 1915.

Ook in de kustvlakte, n.l. in Deli, werd het verschijnsel waargenomen. Dr. DE BUSSY vermeldt in een schrijven van 27 October: „De laatste paar weken was het buitengewoon heiig en zonloos, een enkele maal scheen de zon als een scherp begrensde flauwe schijf door den mist (rook?) heen. Zoo nu en dan vielen vrij zware, niet langdurige buien, maar helderder werd het daardoor niet."

Te Fort de Kock was gedurende de maand October volgens Dr. BROUWER op sommige dagen de mist zoo sterk, dat men niet verder dan 250 meter voor zich uit kon zien.

Te Indaroeng (bij Padang) begon het volgens de mededeelingen van den Heer CARL C. LAU medio September te betrekken en was de nevel medio October zoo dicht geworden, dat de naastbij liggende bergen niet te zien waren. Vanaf den 2^{den} November begon het op te klaren en vanaf den 10^{den} werd de nevel niet meer waargenomen.

De Controleur van Kerintji deelt mede, dat over de geheele hoogvlakte van Kerintji zich in de eerste dagen van September een blauwig waas uitspreidde, dat langzamerhand in dichtheid toenam. Terreinvoorwerpen waren op 500 meter afstand slechts onduidelijk zichtbaar, de zon was eerst te 8 uur 's morgens als een roode schijf te zien, de maan bleef meestal onzichtbaar.

Vermelding verdient nog, dat het ook op zee nabij de kust, vooral van Padang tot Benkoelen sterk nevelig was (het licht van Poeloe Tikoes bij Benkoelen, met een geographische zichtsverheid van 16 mijl, kwam op 24 October eerst op 4 mijl afstand in het zicht), maar verder op, buiten de Mentawei eilanden, helder.

In sterke mate werd het uitzicht belemmerd in de zeestraten tusschen Sumatra en Borneo en aan Borneo's westkust. Omstreeks half Augustus vóór de Kleine Kapoeas liggende, werd door den Inspecteur van Scheepvaart C. H. DE GOEJE reeds een paar malen 's morgens een melkachtige nevel waargenomen, die uit zee opkwam; in de eerste helft van October strekte het zicht overdag zich herhaaldelijk slechts

tot 750 meter uit en was het witte schitterlicht van 200 normaalkaarsen 's nachts op 1200 meter afstand niet te zien; het 300 meter hooge eiland Datoe, waarheen den 17den October gestoomd werd, kwam eerst binnen 1 zeemijl in het zicht. De nevel nam toe bij zuidenwind. Tusschen 13 en 16 October kwam volgens het rapport van den gezagvoerder van het stoomschip der Gouv. Marine *Java* het licht van Ondiep-watereiland op den gewonen afstand in het zicht, dat van Mendanau op een afstand van 6 zeemijlen (zichtsverheid 21 zeemijlen) en werd het licht van Langkoeas (zichtsverheid 21 zeemijlen) op 3 zeemijl afstand gerond, doch niet gezien. De gezagvoerder van het Gouv. SS. *Edi* rapporteert, dat op zijn reis van 6—12 October bij Seroetoe, langs Banka en Billiton en in Straat Banka een bijzonder heiige lucht werd waargenomen; overdag was de wal zelfs op korten afstand niet zichtbaar, de lichten van Langkoeas en Nangka (in Straat Banka, zichtsverheid 21 zeemijlen), eerst op 10 zeemijl afstand. De gezagvoerder van het Gouv. SS. *Brak* vermeldt, dat op zijn reis van Pontianak naar Singkawang medio October het land niet verder dan 300 meter te zien was en schrijft dit toe aan boschbranden in Borneo. Berichten omtrent rookwolken, van boschbranden afkomstig, werden ook ingezonden uit Straat Banka, waar de rook van den Sumatra wal kwam.

Een gelijksoortig bericht kwam binnen van de oostkust van Borneo, afkomstig van den havenmeester van Samarinda, die hieromtrent vermeldt: „Deze heiigheid, veelal in mist overgaande, werd voor een deel (mogelijk meerendeels) door rook veroorzaakt, hetgeen te ruiken is, en pijn doet aan de oogen."

Ook in verschillende rapporten van gezagvoerders der Kon. Paketvaart Maatschappij komen klachten voor over pijnlijke oogen en keel en tevens wordt melding gemaakt van stukjes verbrand gras, op het dek der schepen gevonden. De gezagvoerder van het Gouv. SS. *Zwaan* deelt mede, dat aan de noordkust van Nieuw-Guinea en Ceram zelfs ver uit den wal duidelijk een brandlucht werd waargenomen.

Volgens den gezagvoerder van het Gouv. SS. *Hazewind* was bij Pasir, aan de oostkust van Borneo door den zwaren rook het navigeeren bijna onmogelijk.

In het oosten van den Archipel was de nevel vooral sterk in het noordelijk deel van Straat Makasser, in de Molukken in den omtrek van Ambon en Ceram, de Zuidooster- en Zuidwestereilanden en in Noord Nieuw-Guinea. De gezagvoerder van de *Hazewind* rapporteert, dat de lichten van Aroebank en Toegoean, respectievelijk in het zuidelijk en noordelijk deel van Straat Makasser gelegen, op 5 à 6 zeemijlen slechts zeer flauw zichtbaar waren. De gezagvoerder van het Gouv. SS. *Zwaan* vermeldt o.a., dat op zijne reis in de tweede helft van October tusschen Ambon en de Geelvinkbaai vaak het land eerst binnen 2 zeemijlen in het zicht kwam. Van het kustlicht Noesanive, 139 meter boven zee, aan den Z.W. hoek van Ambon gelegen, wordt dato 9 November door den superintendent gemeld: „Gedurende de laatste weken hangt een dichte mist over het land en de zee, waardoor men somtijds vanaf den toren de zee niet kan zien. De gezagvoerder van het Gouv. SS. *Valk* meldt, dat op het traject Ambon-Ternate in de tweede helft van September op 5 zeemijlen afstand het hooge land onzichtbaar werd en door Straat Manipa (tusschen Boeroe en Ceram) stoomende van het licht niets werd gezien.

Volgens het rapport van den Commandant van Hr. Mrs. *Tromp* kwam op een reis langs de Zuidwester-, Zuidooster- en Bandaeilanden, Roma eerst op 2500 meter, Damar op 4500 en Lonthoir op 1200 meter in 't zicht. Bij het verkennen van den wal van Kelang in Straat Manipa moesten de boord- en toplichten worden gedoofd wegens het hinderlijke diffuse licht, dat zij tengevolge van den nevel verspreidden.

In het bovenstaande werden eenige der belangrijkste berichten uit een grooter aantal uitgelicht. In het kort samengevat blijkt uit het geheele waarnemingsmateriaal, dat hoewel in den geheelen Archipel de lucht in de maanden September en October min of meer heiig was, de doorzichtigheid der lucht het geringst was aan de kusten van

Borneo, de zeestraten tusschen Sumatra en Borneo, aan de westkust van Sumatra bezuiden Padang en op de hoogvlakten van Midden Sumatra. Er kon hier geen sprake meer zijn van heiigheid, maar veeleer van een grijzen drogen nevel of mist. In iets geringere mate werd de nevel waargenomen onder den wal aan de westkust van Sumatra benoorden Padang, in Straat Malakka en in het oosten van den Archipel, en daar voornamelijk in het noordelijk deel van Straat Makasser, de Molukken in de omgeving van Ambon en Ceram en de eilanden ten zuidoosten daarvan en aan de noordkust van Nieuw-Guinea.

Aan de kusten van Borneo, in Straat Banka en ten noorden van Ceram en Nieuw-Guinea deed de rook, afkomstig van bosch- en ladingbranden, de dichtheid van den nevel nabij het land toenemen.

In de Java Zee en het gebied ten oosten ervan, alsmede op Java en de Kleine Soenda eilanden was het betrekkelijk helder en al was de heiigheid ook hier en daar wat sterker dan gewoonlijk, kwam het niet tot de vorming van den grauwen nevel. Hetzelfde geldt van het uiterste noordwesten van den Archipel n.l. Atjeh.

Het verschijnsel der heiigheid zelve is iets zeer gewoons en kenmerkt in het algemeen gebieden waar droogte heerscht. Als zij sterk ontwikkeld is, verliest de hemel de helder blauwe kleur en neemt een wazige witte tint aan, de omtrekken der bergen zijn onduidelijk te onderscheiden, de sterren flikkeren mat en die van de 4^{e} en 5^{e} grootte worden onzichtbaar. In den Archipel is het verschijnsel des te sterker naarmate de droogte van den zuidoostmoesson langer aanhoudt. Het houdt op wanneer de regens goed doorkomen.

Gewoonlijk is deze heiigheid het sterkst in het uiterste zuidoosten, namelijk in de Timor zee; ook in Straat Madoera en Straat Makasser is ze in den regel tamelijk intensief. In de Gasperstraten en Straat Karimata komen bij sterken moesson dikwijls grauwe nevelwolken voor, welke dichter worden, naarmate de wind in kracht toeneemt. Het zeevlak

neemt dan tegelijkertijd door reflectie een lichtblauwe melkkleur aan. Het verschijnsel draagt den naam van *Tongara poetih* d.w.z. *witte zuidooster*. Een dergelijke, eveneens met de naam *Tongara* bestempelde wind, is in den oostmoesson in Straat Makasser, in den Spermonde Archipel, een gewoon verschijnsel. Dit is een krachtige bergwind, die, over de zee strijkende, zeer sterke heiigheid meebrengt.

Wij zien hieruit, dat sterke nevelvorming niet zoo zeldzaam is in den Archipel. Zij neemt in kracht toe, naarmate de droogte intensiever is en langer duurt. Zeer sterk, waarschijnlijk nog sterker dan in het afgeloopen jaar, was zij in het zeer droge jaar 1902, zooals blijkt uit een groot aantal berichten die aan het observatorium binnenkwamen. Het verschijnsel strekte zich toen ook wel iets verder zuid- en noordwaarts uit, maar het gebied waar de intensiteit het grootst was lag ongeveer op dezelfde plaats als in 1914 [1]). Ook in de abnormaal droge oostmoessons van 1885, 1888, 1891 en 1896 heeft het zich voorgedaan, hoewel, voor zoover is na te gaan, minder sterk dan in 1902. Op de Tanimber eilanden draagt het een bepaalden naam, de inlanders noemen het *Koema-koema* en volgens hen vertoont het zich om de 5 à 6 jaar.

Men kan de grauwe nevel beschouwen als een versterkt stadium der heiigheid. Voor het goed begrip ervan zullen wij derhalve eerst de oorzaken, die de heiigheid teweeg brengen, nader moeten beschouwen. De heiigheid is in haar eerste stadium een blauwachtig waas, dat veroorzaakt wordt door zeer kleine vaste of vloeibare deeltjes, die in de lucht zweven en het licht verstrooien. Voor deeltjes, die belangrijk

[1]) Volgens Dr. VAN BEMMELEN (zie Meteorologische Zeitschrift Aug. 1905, p. 362) was daarenboven in 1902, wat in 1914 niet het geval was, het eerste en tweede purperlicht sterk ontwikkeld, een aanwijzing, dat op groote hoogte in de atmosfeer stofdeeltjes zweefden, wellicht afkomstig van de uitbarsting van den Mont Peleé.

In dezelfde mededeeling kon Dr. VAN BEMMELEN de voortplanting aantoonen van een verdichting van den nevel, vanaf Port Darwin in Noord-Australië tot aan Straat Soenda toe.

kleiner zijn dan de golflengte van het licht, is de intensiteit van het verstrooide licht omgekeerd evenredig met de 4e macht van de golflengte en voor een bepaalde golflengte evenredig met de 6e macht van de straal. Zijn de deeltjes zeer klein dan gaan de lichtstralen derhalve vrijwel ongehinderd door; wordt de middellijn 1/10 van de golflengte dan beginnen de deeltjes het licht reeds merkbaar te verstrooien en wel dat van de kleinste golflengte het sterkst, waardoor de lucht, tegen een donkeren achtergrond gezien, een blauwachtige tint krijgt. Stijgt de grootte der deeltjes nog meer, dan neemt de verstrooiing zeer snel toe, en tegelijkertijd worden nu ook de stralen van grootere golflengte merkbaar gereflecteerd; is de middellijn ongeveer de helft der golflengte van het licht geworden d.w.z. ongeveer 0.3 10^{-3} mm., dan verdwijnt reeds grootendeels de invloed van de golflengte en is de kleur grijsachtig geworden; de grauwe nevel treedt op, die sterker zal zijn naarmate de deeltjes grooter en talrijker zijn. De toeneming der intensiteit is nu echter veel minder snel dan in het vorig stadium, n.l. niet meer evenredig met de 6e macht van de straal maar met een macht die tot het kwadraat nadert.

Wat de natuur dezer deeltjes betreft, mag men op goede gronden aannemen, dat ze bestaan uit hygroscopische kernen, die waterdamp tot zich hebben getrokken. Het is proefondervindelijk aangetoond, dat er hygroscopische gassen bestaan, die zulks reeds bij 50—60% doen; het in de lucht voorkomende ammoniakgas en de nitreuze dampen kunnen op deze wijze werken. Dat de laatstgenoemde als condensatiekernen dienst doen, blijkt wel daaruit, dat in de tropen in 1 liter regenwater 2—$2^1/_2$ mg. salpeterzuur voorkomt. Rook werkt op dezelfde wijze als een hygroscopische stof, waarop zich waterdamp verdicht.

Om in evenwicht te zijn met de omringende lucht zal, naarmate de vochtigheid geringer is, de hygroscopische kracht grooter moeten zijn, derhalve het watergehalte van den druppel geringer en deze kleiner. Vandaar dat omgekeerd met stijgend vochtgehalte de deeltjes grooter worden, de

blauwe kleur van den drogen nevel langzamerhand in grauw overgaat en de dichtheid toeneemt; uit hetgeen boven is opgemerkt volgt, dat deze dichtheidstoename juist beneden de kritische grootte. waarbij de gekleurde nevel in grauw overgaat, bijzonder snel is. hetgeen den indruk kan teweeg brengen, dat een nieuw verschijnsel optreedt.

Op eenvoudige wijze laat zich de hygroscopische werking als volgt demonstreeren. Blaast men de rook van een sigaar zoo snel mogelijk uit nadat men een trek genomen heeft, dan heeft hij een helder blauwe kleur; houdt men de rook echter eenigen tijd in den mond, waardoor hij gelegenheid heeft water tot zich te trekken, dan is de kleur na het uitblazen grijsachtig. Dezelfde tegenstelling biedt de helder blauwe tint van den rook, die op warme zonnige dagen uit den schoorsteen komt, met de veel zwaardere, grauwachtige kleur op regenachtige dagen. Dat echter ook de lichte blauwe rook reeds water heeft genomen en de rookdeeltjes op zich zelf te klein zijn om het licht merkbaar te verstrooien, blijkt wel uit het feit, dat de rook die uit een sigaar komt, eerst op eenigen afstand daarvan duidelijk zichtbaar wordt.

Wellicht verdient het aanbeveling de werking, die bij het aangroeien van den druppel plaats vindt, in een eenvoudige formule uit te drukken.

Voor verdunde oplossingen is de dampspanningsverlaging evenredig met de hoeveelheid opgeloste stof, derhalve kan ze bij druppels met niet te kleine diameter bij benadering omgekeerd evenredig gesteld worden met het volume, en is zij voor te stellen door $\frac{\alpha}{r^3}$, waarin α een constante is, die van den aard der hygroscopische stof afhangt. Daarentegen wordt door de kromming van het oppervlak de dampspanning verhoogd, welke verhooging omgekeerd evenredig is met den straal en kan worden voorgesteld door $\frac{\beta}{r}$. De totale dampspanningsverandering is dus voor te stellen door:

$$\Delta = \frac{\beta}{r} - \frac{\alpha}{r^3}$$

$\triangle$ geeft derhalve aan hoeveel in den toestand van evenwicht met omringende lucht de dampspanning meer bedraagt dan boven een ongekromd oppervlak van zuiver water. $\triangle$ negatief beteekent, dat het hygroscopische vloeistofbolletje bij een relatieve vochtigheid der lucht beneden 100% in evenwicht is, $\triangle$ positief daarentegen, dat zulks eerst bij oververzadiging het geval is. Voor zeer kleine r, d.w.z. zeer sterke oplossing, is α niet meer constant maar neemt sterk af en wordt $\frac{\alpha}{r^3}$ ten slotte een constante. Vandaar dat voor $\alpha = 0$ of zeer klein, dus voor zuiver water of stoffen, die weinig hygroscopisch zijn, $\triangle$ steeds positief is en eerst bij oververzadiging condensatie kan intreden.

Voor sterker hygroscopische kernen zal (afgezien van de zeer kleine waarden van r, waarvoor de formule hare geldigheid verliest) $\triangle$ voor kleine r negatief zijn en bij stijgende r aangroeien, voor $r = \frac{\alpha}{\beta}$ de nulwaarde passeeren, positief worden en een maximum bereiken om daarna asymptotisch af te nemen tot 0 voor $r = \infty$. In het eerstgenoemde geval, waar $\triangle$ tusschen negatief en de maximale waarde ligt, zal bij vergrooting van den druppel de dampspanning, waarbij hij met de omgeving in evenwicht is, toenemen, derhalve bij een bepaalden vochtigheidstoestand aan de condensatie van zelf een einde komen, evenzoo bij verkleining van den druppel aan de verdamping. Wij hebben hier derhalve met een stabielen toestand te doen, waarbij voor elken vochtigheidsgraad, opklimmende tot over de 100%, een bepaalde druppelgrootte bestaat, afhankelijk van den aard der hygroscopische stof. Dit is het gebied van den drogen nevel, die hierboven is beschreven. Anders is het gesteld in het tweede geval, waar $\triangle$ van maximaal tot 0 nadert. Bij toeneming van r neemt de maximum dampspanning af, derhalve gaat de condensatie in een versneld tempo door, de verdamping evenzoo. Deze toestand is labiel; dit is de vochtige mist of regenwolk, waar geen vaste druppelgrootte

meer bestaat, maar de groote druppels aangroeien ten koste van de kleine (die verdampen), totdat zij groot genoeg zijn om als regen neer te vallen.

Wij zien hieruit, dat behoudens oververzadiging, geen condensatie en derhalve ook geen nevelvorming zal plaats vinden, wanneer de kernen neutraal of weinig hygroscopisch zijn, hoe groot hun aantal ook zij. Zoo telde ik te Batavia op den 23 Dec. '14 bij een relatieve vochtigheid van 84% 50000 kernen per cm^3. bij zeer doorzichtige lucht. Daarentegen was op den Ardjoeno op 29 October dit aantal slechts 1800, en hoewel de relatieve vochtigheid slechts 40% bedroeg, was het omringende bosch in een sterken blauwen nevel gehuld. De laatste waarneming werd gedaan tegen het einde van den zeer drogen oostmoesson, de eerste nadat de regens reeds waren doorgekomen.

De verklaring voor dit verschillend gedrag ligt voor de hand: de regen zal zich in de eerste plaats van de sterkst hygrosopische deeltjes als condensatiekernen bedienen en deze slaan allereerst neer, en de weinig hygroscopische, die geen nevel teweegbrengen, blijven over. Vandaar, dat langdurige droogte noodig is om een voldoend aantal nevelkernen in de atmosfeer te brengen, hetzij deze uit de bestanddeelen der lucht of van verbrandings-processen afkomstig zijn.

Deze deeltjes zullen, waar zij het droge gebied van den australischen anticycloon verlaten en in vochtiger streken komen, sterk in volume toenemen en het blauwig waas zal geleidelijk tot een dichten grauwen nevel overgaan. In hoeverre deze voorstelling aan de werkelijkheid beantwoordt zou het best zijn na te gaan door vergelijking van de verspreiding van den nevel in den Archipel met de relatieve vochtigheid der lucht. Daar echter omtrent de laatste voor 1902 geen waarnemingen beschikbaar zijn en deze voor 1914 nog niet zijn berekend, zal ik mijn toevlucht nemen tot de regencijfers, die met de relatieve vochtigheid ten nauwste samenhangen.

In de maanden September en October van 1914 was het op enkele uitzonderingen na geheel regenloos ten zuiden van een lijn, die liep over de zuidoostelijke punt van Sumatra, langs Billiton en de zuidkust van Borneo, zich vervolgens naar het noorden ombuigende zoodat bijna geheel Celebes er ten zuiden van lag, en vervolgens langs de zuidkust van Nieuw-Guinea naar het zuidoosten zich voortzettende. De omgeving van Ambon en de eilanden ten zuidoosten lagen als een oase met geringen regenval in het droge gebied. Inderdaad lag de zuidgrens van den sterken nevel ongeveer op dezelfde plaats en was overeenkomstig de grootere vochtigheid in de omgeving van Ambon aldaar de nevel zeer dicht.

In 1902 was tegen het einde van den drogen moesson de begrenzing van het regenlooze gebied vrijwel dezelfde als in 1914 en zooals boven is opgemerkt had het gebied van sterkste nevelvorming ook ongeveer dezelfde ligging, met dit verschil, dat toen op de Kei- en Tanimber eilanden een zeer sterke nevel werd aangetroffen, hoewel aldaar in September noch in October regen viel. Toch kan de betrekkelijke vochtigheid hier wel vrij groot geweest zijn, het is n l. een bekend feit, dat het in deze streek in het algemeen vochtiger is dan meer westelijk op dezelfde breedte.

Ten slotte dient nog de nadruk te worden gelegd op het feit, dat niet na een *korte* regenlooze periode, doch eerst na *maandenlange* intensieve droogte de sterke nevel optreedt. Hieruit blijkt, dat het meerendeel der hygroscopische kernen zich niet vormt in de lucht tijdens het transport van Australië naar hier, dat slechts enkele dagen duurt. Omtrent hun ontstaanswijze laten zich twee onderstellingen maken:

1°. Door bosch- en ladangbranden welke, zooals bekend is, eerst na langdurige droogte optreden.

2°. Uit de bestanddeelen van de atmosfeer in de hoogere lagen van den australischen anticycloon, waar de lucht zeer langzaam naar beneden zakt en waarschijnlijk meerdere maanden noodig heeft om de aardoppervlakte te bereiken.

Welk der beide processen het hoofdcontingent levert, is niet met zekerheid te zeggen. Afgezien van de verdichtingen van localen aard, die boven beschreven zijn, schijnt mij echter het feit, dat het verschijnsel ook op zee wordt waargenomen op plaatsen waar weinig land door den moesson is gepasseerd, voor een overwegen der tweede oorzaak te pleiten.

Testing, Storage, and Preparation of Unpolished Rice (bras pitjah koelit)

BY

Dr. W. M. OTTOW.

In connection with the importation of unpolished rice for preventing and restricting beri-beri in the Dutch Indian Army questions arose as to the testing, the storage and the treatment of the above named form of rice, which have led to the following investigations, made by order of the Commanding-Officer of the Army Medical Corps.

I. Collection of Material.

In order to have in every respect a thorough knowledge of the material, this was in the greater part of the given investigations personally collected.

This took place on June 9th 1913 in the husking mills of the SOEI HIN Kongsie at Lema-abang (near Krawang), which was at that time the purveyor of rice to the War Office.

Amongst the different kinds of rice (padi and gaba) which were there in stock, there were two which came under consideration for army supply, in connection with the price and other qualities, and also for treatment for the purpose of the intended investigations. These kinds were padi Idjoean, reaped in the month of March 1913, and padi Boeloe, which had been gathered a year previously. These two kinds represented together the quantity of white polished rice (Bras poetih for the War Office) lying ready in the mills for delivery to the army.

The above mentioned kinds of rice were cultivated in the neighbourhood of the mills, on grounds belonging to MICHIELS ARNOLD.

The gaba grain of Idjoean rice — thus called on account of the special green tint shown by the sawahs (rice-fields) where this kind is grown — is somewhat more pointed and elongated, or at any rate somewhat less "plump" in form than the Boeloe grain, which owes its name to the more than usually conspicuous length of the awn of the husk. The differance in shape is accompanied by a slight deviation in weight: the grain of Idjoean rice weighs on an average 30 mgr., while the Boeloe grain is as a rule 1 mgr. heavier.

The somewhat darker straw-colour of the Boeloe rice was a consequence of its having been longer garnered, which also caused the light yellow tint of the polished Boeloe grain, which was especially noticeable when compared with the polished Idjoean rice.

This change of tint is the reason that a limit from 9 months to a year has been fixed for the ideal storage of rice in its own husk: in the form of padi or gaba, and that it is desirable not to exceed this limit. That the subpericarpal layer (silver-skin or silver-layer) became more brittle during a longer time of storage was at any rate not to be perceived during the further mechanical treatment of the Boeloe rice.

The kinds of rice here described were now, according to the most used methods, subjected to three different kinds of treatment. First of all they were converted into unpolished rice (undermilled, husked rice or bras pitjah koelit), afterwards into white rice (polished, overmilled, uncurred rice, bras sosoh or bras huller) and finally into quite-polished white rice (finished, pearled rice, bras sikat or bras slyf). In the interest of the investigation the white rice (bras poetih) which was lying ready for the army was only once more polished, and each time the original quantity, also the refuse and the polishings, were weighed.

The unavoidable mistakes caused by the rough measurements in the mills and those caused by portions of the prepared product sticking to the sides of the tubes through which it passed, were as much as possible avoided by treating large quantities — 160 and 180 K° — at a time. In spite of this, it was still necessary to test the results of this weighing by means of the laboratory-balance, in order to determine the average weight of the different grains before and after treatment.

The following table I gives, in per centum, calculated from the original weight of gaba, what was the product obtained under the measures taken, after each manner of treatment.

TABLE I.

Kind of Rice:		Refuse obtained:		Products:	
Unmilled rice. . . . (gaba).	100%	6% Chaff (dedek pesak).		Unpolished (pitjah koelit rice). . . .	77%
Unpolished rice . . (pitjah koelit).	77%	17% dedek sedeng.		White rice.	70%
White rice . . . . . (bras sosok).	70%	7% dedek loenteh.		Finished white rice (bras sikat). . . .	68%
		2% dedek bekatoel.			

The results were for both kinds of rice practically the same, in consequence of identical adjustment of the different parts of the machine, except that during the first treatment, the larger Boeloe grain produced slightly more refuse than the Idjoean rice. This first refuse was roughly divided by means of a winnowing-fan into light chaff (dedek pesak) and into the heavier, coarsely-powdered bran (dedek sedeng). By a slightly different adjustment of the machine during a former treatment, practised on white rice destined for the army, this riee did not give 2% but 4% refuse, consisting of the finest kind of bran (dedek bekatoel).

Although the difference in adjustment of the respective parts of the machine naturally influences the given percentage, this may nevertheless be considered as pretty well the

normal figure. During the first treatment at any rate a considerable loss of refuse, ± 23%, and in connection with this fact, a loss of about $^2/_3$ of the silverskin, seems to be unavoidable. Notwithstanding this considerable amount of refuse, 5,4% of unhusked grains (gaba) were found in the Idjoean unpolished rice which was obtained. This proportion of unhusked grains can however be reduced to 1% by using better and less wornout machines, such as are now in use in the husking mill "Tjikampek", which at present supplies rice for the army. Fortunately however this great loss of silverskin does no harm to the product of the first treatment, in so far that this proved to contain a satisfactory surplus of ingredients which give protection against beri-beri.

This remaining one third of the silver-skin can be further removed by suitable machines in different fractions. Thus the afore named mill "Tjikampek" furnished three more middle products between the real unpolished rice and completely polished white rice, of which at least the first two proved to be sufficiently effective. It is better however in preparing unpolished rice to limit oneself to the first treatment and in this manner to obtain an excess of protective effect.

Samples of all the products obtained by the different treatments in the husking-mill at Lemahabang, also the refuse, were taken for the intended investigations. Where these could not be carried out within a certain time, the collected material was in good time protected against undesirable changes by the use of chloroform or ether.

II. Experiments with regard to Taste.

At that time, many and often strongly expressed objections were made to the use of unpolished rice: this was generally eaten with aversion; when cooked, it looked unsavory, was sticky; that several people felt an oppression in the stomach after eating it, etc. It was therefore of great importance

to examine by means of taste proofs, in how far these complaints were justified.

These experiments were then immediately commenced and repeated at shorter or longer intervals.

They were made in the laboratory, on a smaller scale and more frequently. But on June 11, June 25, August 7, September 23, and November 13, 1913, they were also taken — on a larger scale and under circumstances more resembling those of ordinary daily life — in the kitchen of the Military Hospital at Weltevreden. In connection with the great proverbial subjectivity of taste, the Commanding Officer of the Army Medical Corps and the Head Army Surgeon in the 1th Military District of Java also took part in these proofs.

From each of the 3 samples of selected Idjoean rice and of that for delivery to the War Office 400 gr. were taken — after first removing from the Idjoean unpolished rice by means of winnows, 3,2% chaff and 5,4% gaba — and this quantity was twice separately washed, each time for about half a minute, with $1^1/_2$ L. water, at the same time vigorously rubbing the grains. The washing water was each time removed as much as possible, after which the washing was repeated 2 or 3 times, but now without friction, and so that the water, after standing, could be decanted almost entirely clear.

After this the rice was placed in a conical basket (koekoesan) used for steaming rice, and this basket was placed in a pan, called "priok" (or dandang) with $1^1/_2$ to 2 L. water. The pan was now set on a suitable fire and the rice was thoroughly steamed for 15—20 minutes. The rice out of the basket was then placed in a pan and sprinkled with 400 ccm. boiling water and now remained standing for about half an hour, the rice being meanwhile well stirred. Finally the steaming process in the steam rice-basket was continued for half to $^3/_4$ of an hour, after which the rice was sufficiently cooked.

The first thing we found on June 11th 1913 was that, after boiling, no difference whatever in appearance, smell, or taste, could be perceived between the three polished kinds of rice. The boiled unpolished rice had indeed not the beautiful white appearance shown by the other sorts (it had also a faint particular odour and, in less measure, its own peculiar taste), but neither of these particulars would have been noticeable if at the same time the comparison with polished rice had been excluded. The adhesion of the boiled grains was normal, and there was no sign of exceptional stickiness. The unanimous opinion was that the unpolished rice in question — with a third of the original proportion of silver-skin — was found to be very tasty, and that from a culinary-asthetic point of view there was no objection to its use.

On June 25th here following the opinion expressed was precisely the same. Just so on August 7th when, after having been kept two months in the dark, a few weevils began to appear in the unpolished rice. It even seemed to me that the specific smell and taste of the polishings (bran) had somewhat decreased, and this observation,. if further verified, might suggest an improvement in the taste by careful storage of the rice. This dimunition in smell and taste was still more evident when the comparative taste proof was held on September 24th, thus after the rice had been longer than three months in store. The unpolished rice was then extensively attacked by the weevils, perhaps also by moths, and began to have a slight "odour of mice", but in so small a degree that it might easily escape the notice of the majority of the consumers. The more milky colour of the water used for washing this long-kept unpolished rice was especially noticeable.

On November 13th (after 5 mouths' storage) the washing of the rice required still more attention, also because a large portion of the unpolished grain was corroded by insects. The "odour of mice" was now somewhat more pronounced in the boiled rice, and a slightly musty smell was also to be

remarked; on the other hand the specific dedek- (bran) smell and taste had much decreased since the last held investigation.

Although this rice might even now be eaten, it must be admitted that the limit for its tastiness had been exceeded.

The other polished kinds of rice. which had been stored under precisely the same conditions, had not lost any of their original properties during these 5 months of storage

The favourable conclusions which were to be drawn from these experiments with regard to the use of unpolished rice — conditional on its being stored under favourable circumstances and for not longer than 4 months were so unexpected after the already mentioned complaints, that, long before the material was collected, plans had been made to compensate in another manner the deficiency in silver-skin (polishings). This was to try to make an appetising bread from the refuse containing the polishings. Although the proofs taken with this view might now be left without mention, especially as the results obtained were negative, still a short account of them is not to be considered as superfluous.

The first and coarsest refuse from the husking of the rice grains, as well as the second kind (dedek loenteh) produced by further milling, is only utilized for fodder for cattle and pigs. Only the finest kind of dedek (bekatoel), obtained during the last polishing process, is taken into use by the natives, and is bought by them for the price of ± 5 cents (a penny) per kilo. Of this they generally make delicacies (dainty-bits) by mixing it into dough with water, which dough is rolled up in banana leaves, and baked in the embers. Doubtless this finest kind of bran, consisting principally of starch, might be used for making bread, when mixed with wheatflour. However, the small quantity obtained (2%) and besides this the comparatively small proportion of polishings present, made the practical value of proofs with this product illusive, so that these proofs were abandoned.

The second kind of bran (dedek loenteh) which has a higher percentage of polishings and of which the product was 7%, was better suited for this proof. Only when mixed with 2—3 parts of wheatflour was it possible to make a suitable dough, and when baked into bread, although somewhat too compact and not sufficiently risen, it might in other respects be considered satisfactory, at least as regards its outward appearance. Owing to a predominating pungent bran taste however, and to the presence of minute bodies of a sandy nature, which caused an unpleasant grinding noise between the teeth, this bread was absolutely unsuitable for consumption.

The same faults were shown in bread prepared in the same manner, but after the dedek loenteh had been passed through the seives B. 10 and B. 20 of the Netherlands Pharmacopoeia. In the first case half remained on the bolting gauze, and in the second case $^3/_4$ was retained.

These proofs had clearly demonstrated that an appetising bread could not be made from the refuse obtained in milling the rice.

III. Influence of Storage on differently treated Kinds of Rice.

With regard to the influence of storage, we have already cursorily mentioned some distinct changes in the various kinds of rice which had been observed during the above described proofs as to taste, and this under the conditions of storage in the hospital. Both these conditions and the extent and kind of the changes, require a more detailed description.

Each of the kinds or rather forms of rice used for the taste proofs, namely, husked and more and less polished Idjoean rice, as well as the rice intended for the army, was originally placed in quantities of 5 kilos in jute sacks and kept on a shelf of an empty unused cupboard in the kitchen office of the hospital. The sacks were therefore in the dark and were left pretty well entirely undisturbed.

There was no rule followed in the placing of the sacks: just as luck would have it, the 4 sacks came to lie above or mixed up with each other.

Only towards the end of the second month — and that only in the unpolished rice — weevils began to appear, as yet however only in small numbers. After $3^1/_2$ months of storage this number was considerably increased, although there was as yet no question of a serious corrosion of the grain. When the rice was washed, it appeared then already how the silver-skin — unprotected as it was by its own husk — had been modified in physical sense, how much more brittle it had become, in consequence of which it more easily became loose and fell off.

In the beginning of the 6th month of storage — resp. after the milling — the above named changes in the unpolished rice had assumed serious dimensions. The grains were in a high degree attacked by weevils and moths: many of them had holes and some were already quite hollowed out. These depredations, which were the cause of a considerable forming of powder, had attained such dimensions that the deterioration in taste and smell already noticed was, in comparison, scarcely to be considered. A great drawback caused by this corrosion was that considerable loss was sustained in winnowing, and that there was necessarily great loss during the washing process, if a sticky and paplike appearance of the cooked rice was to be avoided.

Proofs taken on rice-birds showed however that this unpolished rice, after 5 months storage, had forfeited comparatively little of its therapeutic and prophylactic value with regard to polyneuritis. On the other hand, the deterioration after 6 months storage was distinctly noticeable.

On that account therefore,- because of the conspicuous external changes which were of more importance than the deterioration in smell and taste,- the limit for a satisfactory storage of unpolished rice was to be considered as already far exceeded in 5 months.

The other, polished rices on the contrary, were found to be little if anything affected in these 5 months. Most of the weevils appeared in the rice intended for the army; then followed the white rice (sosok); while in the highly polished rice (sikat) scarcely a single insect was to be found.

This connection between the amount of silver-skin and the damage done, is the more remarkable because the various kinds of rice were stored in each others' immediate vicinity. The amount of powderformation kept pace with the number of insects.

Although the results of these observations pretty well practically answered the questions as to how long unpolished rice could be stored without special precautions, — for the measures then taken might be considered as the most normal, or at least the most generally used, — it was still desirable to specially examine the influence of storage under somewhat different conditions, and thus to gain an impression as to the influence of such factors as light, rest and ventilation.

For this purpose proofs were taken with storing in glass stoppered-bottles of different colours and parcels of variously coloured paper. Some of these paper parcels, which were suspended quite free in the air, were inspected at least once a week, and the others only once a month.

The standard for judging the deterioration could scarcely be any other than the time when insects appeared and especially their relative number. It was practically not possible to take into account the grade of infection through insect-germs during the treatment which it had undergone, and this is an other reason for not going into less speaking details in the following description.

The experience with the polished kinds of rice can be very briefly described: the least milled kinds began to show a few insects at the and of about 4 months: even in the samples packed in paper the number of these insects was very small and their increase was very limited. Finished white rice showed no weevils in 4 months so that the fact

that the degree of corrosion was dependent on the grade of milling was again distinctly brought to light. The general wish for white, completely polished rice was in so far welcome to the purveyors, as it relieved them from taking precautionary measures for a somewhat long period of storage.

A good idea of the principle results with unpolished rice can best be obtained from the following tables, which scarcely demand any further illustration.

TABLE II.

300 gram. of unpolished rice in almost completely filled stoppered bottles.

	colourless glass	light green	brownish yellow
after 1 month	0	8	2 weevils
„ 2 months	0	32 living, 4 dead	18 living, 3 dead
„ 3 „	0	37 dead	21 dead
„ 3½ „	0	0 „	0 „
„ 4 „	0	17 „	58 „
„ 4½ „	0	98 „	129 „

The experiments do not always turn out in this manner. For instance, sometimes weevils were already to be found, in uncoloured bottles, in three months' time. By another experiment, there was at first no unfavourable proportion to be observed in a light green bottle. In any case it appeared that a normal exposure to light during storage had the effect of delaying the destruction of the rice. On the other hand it is to be remarked that a strong light had more effect in producing a slightly rancid smell (and taste) in unpolisheid rice than happened under the influence of filtered rays of light.

TABLE III.

100 gram. of unpolished rice, kept in paper of different colours, hanging freely in the air, and inspected every week.

	in white	yellowish brown	gray	blue paper
after 1 month	3	8	3	9 weevils
„ 1½ „	6	21	9	6 „
„ 2 months	16	54	94	116 „
„ 3 „	± 200	± 300	± 400	± 500 „
„ 4 „	not more to be counted.			

In the parcels which were inspected monthly there were found:

after 1 month	8	12	11	9
„ 2 months	innumerable.			

The connection between the intensity of light and the measure of damage done to the rice appears from this last table III, as well as from the former, but at the same time, we see how lying still — never being moved about — conduces to corruption and decay.

IV. Influence of the usual Preservatives used in the Storage of unpolished Rice.

It has thus been shown that unpolished rice — even under the most favourable circumstances, suited for practical use — is so much sooner subject to undesirable changes than more completely husked and polished forms of rice, so that it can scarcely be stored for 2 months entirely unchanged, even as far as appearances go. Therefore the use of a suitable preservative, which not only delays the corruption, but completely prevents it even for a practically indefinite space of time, may not only be considered desirable but also

necessary. A more extensive use of such a preservative might also be taken into consideration if there should be further confirmation of the supposition that the taste of this rice is improved by keeping it for 2 or 3 months.

For the purpose of finding a preservative for unpolished rice which was in every respect suitable, storage proofs were taken and continned as long as possible with chemicals which came principally into consideration, such as oxide of calcium (CaO), formaline, sulphurous acid (SO_2), alcohol, chloroform and carbontetrachloride (CCl_4). Proofs with ether were given up, because of its great volatility and combustibility and because of its forming explosive mixtures with the air; it could not therefore find practical application on a large scale.

The influence of the first named preservatives was now traced, to find out in how far, especially in case of long storage, they affected the smell, the taste, the breakage and the brittleness, besides the amount of damage done by insects, and also what was their effect with regard to the prophylactic value. A special chapter of this treatise is devoted to this latter point, as this is of the most importance.

Generally speaking, the following particulars as to the results of these experiments were remarked.

There was no question of the appearance of insects under the influence of any of the preservatives mentioned, except in the case of CaO, which seemed rather to encourage than to prevent the damage done by weevils.

An essential difference between the grains of rice which still retained the silver-skin and the grains of polished kinds of rice was found as to the breakage. The formation namely of continuous transverse cracks, which appeared when some of the preservatives were used, was prevented by the presence of the silver-skin. Polished rice which had been preserved for months with alcohol and CaO showed more than 50% cracked grains, while unpolished rice of the same kind did not show a single burst after being preserved under exactly similar conditions.

The silver-skin did not on the contrary prevent the grain from becoming brittle. Several kinds of rice milled in different degrees could be just as easily crushed with the fingers after they had been exposed to the influence of preservatives which had this brittleness as result. This was the case in great measure when alcohol was used, in a slight degree with CaO and scarcely if anything when sulphurous acid, chloroform and CCl_4 was used. Formaline on the contrary had a hardening influence on the grain.

As to the influence on taste and smell, the most important point can be briefly stated here, and that was that both of these were very unfavourably affected by alcohol and formaline, as well as by sulphurous acid, while, even in the long run, this was not the case with CaO, chloroform and CCl_4. The unfavourable working was generally betrayed more by the smell than by the taste and unpolished rice was much more subject to this injurious influence than the more polished kinds of rice.

a. Influencc of Oxide of Calcium, in different proportions and finely powdered, mixed with the rice.

When we see by comparing the following table IV with the two preceding tables, that instead of killing the insects or preventing their appearance, CaO actually furthers their development and their tenacity of life, we cannot help being astonished at the obstinacy with which such a preservative is used, even for kinds of rice such as white polished rice, which scarcely need any artificial preservation.

TABLE IV.

200 gram. of unpolished rice, kept in wooden boxes with different quantities of CaO.

	with $^1/_2$ %	1 %	$2^1/_2$ %	5 %
after 1 month	8	6	3	3 weevils
$1^1/_2$ „	21	15	10	8 „
2 months	150	180	26	18 „
$2^1/_2$ „	520	500	230	122 „
3 „	Not more to be counted.			Numerous.
4 „	Changed into an unrecognizable filthy smelling mass; reaction still alkaline.			Swarming with weevils; most of the grains hollowed out; not yet stinking; reaction still strongly alkaline.
5 „				All the grains hollowed out by innumerable weevils; smell only slightly offensive; reaction still strongly alkaline.

When we hereby consider: that unpolished rice kept for 5 months in a stoppered bottle with 5 % CaO, showed, after having been washed and dried, a great amount of breakage and brittleness; that its physiological activity was inferior to that of the rice stored in the hospital for 5 months; that it was very difficult to completely wash out the CaO, as this is generally very difficult to moisten, and that the unpolished rice got an intensely yellow tint, — a discolouration which certainly again disappeared during the steaming of the rice, but which still pointed to a chemical change of the silver-skin — then we have convincingly brought to light how useless, impracticable, and injurious is the use of this "preservative".

b. *Preservation with Formaldehyde*, by which formaline-tablets, wrapped in paper, were placed amongst the rice.

Although this proved to be useless and even injurious, just as the CaO, this could at any rate be spoken of as a preservative, for insects and other parasites were completely prevented. After having been stored for longer than half a year, there were no signs of breakage or brittleness and it even seemed that the grain was hardened. The original colour of the rice was better retained in the long run than when alcohol or even chloroform and CCl_4 was used.

In contrast with these advantages was the disadvantage that formaline, even in the short space of one day, had a most unfavourable influence on smell and taste; this was less noticeable with the unboiled rice than during the steaming process. The disagreeable, pungent smell of formaldehyde could easily be distinguished in the boiled rice, while the taste was modified in the same manner, though in lesser degree.

A still greater objection to the use of formaline as a preservative is not so much that it reduces the curative effect of the silver-skin, but that it communicates in a high degree poisonous properties to the grain, which will be shown below by experiments taken on rice-birds. This fact was clearly shown after the rice had been kept for $2^1/_2$ weeks with formaline. When fed with such rice, these test-animals generally died in about 7 days. When rice was used which had been preserved with formaline during four months, death generally followed in 2 days' time.

c. *Preservation with Sulphurous-acid* (SO_2).

A great advantage of SO_2 as preservative is that it has at the same time a bleaching effect, so that it imparts to the grain, also that of unpolished rice, a cleaner and whiter appearance.

Even after having been preserved with SO_2 for half a year, there was little or no sign of breakage or brittleness to

be noticed in the unpolished rice. Breakage especially was however visible in the kinds of white rice, although in no great degree.

On the other hand deterioration in physiological sense was distinctly to be remarked after a somewhat protracted SO_2 working.

The principle objection however to the use of SO_2 as preservative, or, speaking more in general, to bringing rice into contact with this gas, is that the taste and still more the smell of the boiled rice are thereby unfavourably influenced. This is noticeable with unpolished rice in much greater degree than with the kinds of white rice. The smell which exhales during the steaming and is also present in the cooked rice, is suggestive of iso-sulfocyanesters, sulphur-compounds, such as appear in spoon-wort (Cochlearia) and radish (Raphanus). The taste undergoes the same disagreeable influence, though this is less pronounced. These particulars were even distinctly to be noticed with rice which had been exposed for three hours to the fumes of SO_2 and afterwards "aired" during several days.

Experiments made expressly in this direction have certainly shown that the above-named changes, especially in the case of white rice, during the short contact with SO_2 and under other circumstances, such as Claytonising, are extremely slight and that they therefore escape the notice of most consumers. These modifications, however, especially in unpolished rice, are sufficient to increase the many objections to Claytonising.

When the rice is exposed for a longer time to the working of SO_2, as will generally be the case in practical use for a proper conservation, the disadvantages assume such proportions that there can be no doubt that this substance is unfitted for use. Rice in general and unpolished rice in particular loose their market value in consequence of this treatment.

d. Preservation with Alcohol (strong spirit).

When white rice is exposed to the influence of alcoholic fumes, breakage and brittleness are much more noticeable than when any other preservative is used. This breakage especially may be the cause of a pap-like appearance of the cooked rice. Although the silver-skin prevents the visible signs of breakage, this is not the case with the brittleness so that by a somewat protracted treatmènt of unpolished rice with alcohol, this becomes as brittle as the polished kinds of rice.

The injury done to taste and smell by alcohol is still worse. As in the case of SO_2, the unfavourable influence is now also greater on unpolished rice than on more highly milled rice. Even when the working of alcohol has only lasted for 3 days, the rice develops, while being steamed, a disagreeable smell of fusel, which, as well as a similar taste, is to be observed in the rice, when boiled and ready for table. After the rice had been preserved for a longer time with alcohol, during one year, the grain showed a yellow tint, besides which a rancid taste and smell were developed.

The prophylactic effect of unpolished rice remained excellent when the preservation with alcohol did not last longer than 9—10 months, but the same rice preserved in alcohol for one year, took several days, and sometimes even a week, to cure fowls of polyneuritis.

e. Preservation with Chloroform and Carbon tetrachloride (CCl_4).

The use of chloroform and CCl_4 as preservatives is without a single disadvantage.

The prophylactic value when using these substances is quite as assured as in these of alcohol.

They have no influence whatever on the breakage and brittleness of unpolished rice. However after having been preserved more than half a year in chloroform, there was 20 $^0/_0$ of breakage to be found in white polished rice and 6 $^0/_0$ in finished rice.

Neither of these substances had any influence on taste and smell of the cooked rice. Although these might be perceptible on the grain, even after this had been aired, they evaporated entirely at the commencement of the steaming process, so that smell and taste remained perfectly intact. A slight rancidness — best to be defined as a stronger bran taste and smell — was also present when rice had been preserved for a long period, for instance a whole year; the same as when alcohol was used, but in so slight a degree that it could not be considered as a disadvantage.

There are no objections to the application of these substances, even on a large scale. They are both absolutely incombustible and do not produce any explosive mixtures when combined with air. The most suitable manner of using is to place here and there amongst the rice (kept in a well-closed space) wide-mouthed bottles or tins containing the preservatives. These are absorbed by cotton-wool and the vessels are closed with some woven tissue, or else with chamois-leather. This treatment can be commenced when towards the end of the second month deterioration begins to threaten and it does not by any means need to be continuous. Theoretically one treatment is sufficient, always supposing that this has effectually killed the germs which produce decay.

The great advantages which these two preservatives showed when compared with SO_2, led to experiments for deciding the question as to whether the extirpation of vermin — rats and insects — in rice cargoes and storehouses, could not be more satisfactorily attained by the use of chloroform or CCl_4 than by Claytonising. In my opinion these experiments have answered the question in the affirmative.

V. Experiments on Rice-birds.

When examining the influence of preservatives on unpolished rice it was not sufficient to observe the external changes and modifications in taste and smell, but it was necessary

to decide whether there was a diminution in the prophylatic effect, and eventually the extent of this diminution.

With a view to the importance of these investigations in connections with the physiological test for rice which will be given below, they are now given in detail, although the final results have already been shortly indicated above.

It is evident that the standard used by Fraser and Stanton as to the proportion of phoshoric acid (at least 0.4%) necessary for sufficient physiological working of rice, is of no use in determining the effective properties. So long as the active substances have not been separated and identified, physiological experiments alone can enlighten us as to the extent of this working.

Instead of taking comparatively expensive fowls and pigeons wich had hitherto been exclusively and generally used for animal experimentation in connection with beri-beri, reasons of economy led to the trial of smaller birds for this purpose.

For these experiments the rice-bird or glatik (Spermestes orizyvora L.) turned out to be exceptionally suitable. While house-sparrows (Fringilla domestica L.) scarcely lend themselves for these proofs, owing to the very slightly marked symptoms of polyneuritis, the abovenamed rice-birds are more suitable for test-animals than even fowls and pigeons. This fact can also conduce to progress in the chemical investigation of the effective substances contained in the silver-skin.

The only advantage which house-sparrows have above rice-birds is that when fed exclusively on completely polished rice, they sooner become ill, frequently even in about *ten* days. The picture of disease which they show however is not highly characteristic, and is limited principally to some general symptoms, such as: gloominess, slow movements, stooping carriage, ruffling of the smaller feathers, — while symptoms of lameness (paralysis) were of very insubordinate importance.

With rice-birds on the contrary, which seldom became ill within 3 weeks, it was just the paralytic symptoms which

appeared most distinctly when they were fed on the same one-sided diet. An accompanying decided change in the entire appearance of the animals made it easier to diagnose polyneuritis, even for non-professionals.

First the bird's seat on the perch and its gait become unsteady; the animal does not stand firmly on its legs, but gives way and leans more of less on them. For the better keeping of its equilibrium when perching, the legs are stretched out sideways. Owing to loss of muscular strength in its legs, the bird totters when jumping from its perch to the bottom of its cage, or the reverse. A singular stretching out of the neck gives an appearance of greater length of body to the animal. In a later stage of the disease it can no longer reach its perch; when moving about on the floor of the cage it falls down, frequently to one side, and can only with more or less difficulty get up again. In this advanced stage the bending of the head backwards and moving it to and fro is very typical.

More general symptoms usually accompany this specific picture of disease; the beak becomes pale; the eyes are dimmed and undergo changes of form; the feathers lose their lustre; the smaller feathers are ruffled up, etc.

As was to be expected, the above-sketched symptoms of disease did not appear when the food consisted of unmilled rice, or of unpolished rice. On the contrary, these two kinds completely cured diseased animals, and that even within 24 hours: sometimes even after 5 hours there was already marked improvement. The conclusion from these premises was therefore obvious, that in unmilled rice and even in the unpolished rice in question which contained only $^1/_3$ of the original proportion of silver-skin, there must be a considerable surplus of prophylactic and curative properties.

The best proof for the excellency of storing rice in its own husk is provided by the fact, that "gaba" which had been kept for 3 years in a stoppered bottle, during which time it had even become somewhat musty, had not apparently

deteriorated. As soon as the husk is removed, however, the retaining of its effect is considerably less assured. Unpolished rice which had been stored for 5 months in the hospital appeared to have lost little of its effective working, while there was distinct diminution when this storage had been continued for one month longer. In the case of unpolished rice, which had been kept for 6 months in a stoppered bottle, there was however very little of this diminution to be noticed.

Generally speaking — taking into consideration the supposed facility with which the active properties of the silver-skin can be destroyed — the deterioration was much less than might have been expected.

Unpolished rice which had been kept in paper for more than 6 months, in which time the grains had been completely hollowed out by insects, appeared also to be still very effective, which was to be attributed to the special circumstance that owing to this hollowing out of the grains, the percentage of silver-skin had considerably risen. It was most astonishing, that $2^1/_2$ gram of this much damaged rice, even after it had been exposed for 30 hours to a temperature of 105°C., completely cured a diseased bird in one day's time. The instability of the effective substances, at any rate under ordinary circumstances and under the influence of dry heat, was thus shown to be much less than is generally supposed.

The washing out of the rice has a less favourable influence than its storage, so that this manupulation which is absolutely necessary for preparing the rice for consumption, is not to be carried further than is indispensable for this purpose. Unpolished rice which had been kept for 4 months, and then washed, — in accordance with the regulation, until the water which ran off was not too milky — and afterwards dried, had become ineffective.

The first of the diseased birds used for these experiments gave an important indication as to the manner in which an eventual physiological test ought to be taken, for these

test-animals recovered in the beginning in the course of 2 or 3 days, when fed on unactive rice. This was because they had a comparatively large quantity of polished rice at their disposition, from which they could first pick out those grains on which the largest quantity of silver-skin still remained. When for each bird not more than a day's rations, of ± 5 gram, was given, a rapid recovery was quite out of the question.

With polished kinds of rice which showed a defeciency in protective elements the "incubation period" was, as à priori might be expected, dependent on the more or less degree of milling. The following table V, which also justifies some other conclusions gives moreover confirmation of this statement. The ciphers given herein show the number of days in which the symptoms of polyneuritis began to break out on several healthy animals which had not yet been experimented on, while the lines represent those cases in which other diseases or causes of death must be accepted, and also those in which the symptoms of the disease were not apparent within 2 months, — cases therefore of practical immunity.

TABLE V.

White Idjoean rice (sosoh).	Polished idem (sikat).	White rice for the War Office (sosoh).	Polished idem (sikat).
21	16	25	17
33	20	29	23
—	20	29	30
51	21	31	38
—	26	36	39
62	50	—	46

The time in which the symptoms of disease begin to appear varies from 3 weeks to 2 months. The above-described symptoms seldom appeared earlier, and the cases of immunity were still more scarce. The difference of time of "incubation" points to the significance of individual qualities for the

appearance of polyneuritis, especially a certain predisposition for it. This makes it desirable, when testing the rice, to use animals previously infected, and also to subject more than one animal, by preference half a dozen, to the experiment.

White Boeloe rice reaped a year earlier, but milled at the same time as Idjoean rice, gave generally speaking the same results as the latter kind.

In the case of animals which took a longer time to get the disease, the symptons often broke out more suddenly and in a worse degree, so that death could not be prevented by giving them normal food.

There are other factors which shorten the incubation period or delay a complete recovery, such as the number and the intensity of the attacks of polyneuritis already undergone, and the shortness of time which had elapsed since recovery from a former attack.

Without going too much into particulars as to these factors, which are narrowly connected with the personal predisposition already shown, the following table VI clearly shows the influence which a former attack of disease exerts in causing a speedier return of the symptoms of disease.

TABLE VI.

Showing the time in which animals, after a longer or shorter period of recovery, again developed polyneuritis by the use of:

White Rice for the War Office (sosoh).	White Boeloe rice (sosoh).	Polished Boeloe rice (sikat).
14 days	11	11
14 „	13	11
16 „	—	14
21 „	—	24
31 „	—	—

Occasionally there were seeming irregularites and contradictions. In the case of one rice-bird out of 4 which had been made ill with polished Idjoean rice (sikat), there was at first improvement shown, and that during 10 days, when a somewhat less-milled rice of the same kind (Idjoean sosoh) was given. After these 10 days however the disease again broke out, while in the case of the other test-animals this preliminary improvement did not take place.

Later we shall speak of an analogous case of anomaly when describing the experiments for testing rice from the prison in Loemadjang.

Both these cases show how desirable it can sometimes be to prolong the experimentation on rice-birds in order to form an opinion as to a certain kind of rice which is in every respect correct.

VI. Experiments on Rice-birds, with Unpolished Rices, which had been preserved in Different Manners.

After the above-described experiments, the influence which various preservatives have on the desired protective working of unpolished rice, could be determined with greater success.

For this purpose, as had appeared desirable, experiments were made on birds which had previously been made ill by a one-sided food consisting of completely polished rice and for each experiment at least three test-animals were used.

After the birds had been fed on unpolished rice which had been exposed to the working of various preservatives for a shorter or longer time, examinations were made as to whether the diseased birds recovered after eating this rice, and if so, how long a time the disease had to be fought against, or in what degree the symptoms of disease were aggravated thereby.

Of the various preservatives which had been taken into consideration from other points of view, chloroform, carbon tetrachloride and alcohol appeared to be the most satisfactory

for retaining the curative as well as the prophylactic properties. As to the preserving quality, these substances differed from each other little or not at all. After having been kept in them during 7—8 months, there was still no diminution in the working to be remarked. This was however somewhat noticeable after 10 months, and after a year it was distinctly evident. In the last case, there was soon some improvement, but complete recovery generally only took place after 4 or 5 days, and in a single case it appeared after about 10 days.

That the preservation of the desired effect is not perfectly absolute, can not in the least be considered as an objection to the use of chloroform and CCl_4,—not to speak of alcohol, which for some other reasons must be declared as unfit for use as preservative. For in connection with the time of harvest, etc, the rice will certainly never need to be stored for longer than 9—10 months.

With a view to the preservation of the prophylactic properties, the objections to the use of calcium oxide are not nearly so important as are other disadvantages connected with its use and which have been above described. Under its influence the effective working diminishes very gradually but still in such a measure that storage with this substance is less desirable than ordinary storage without preservative. Unpolished Idjoean rice which had been kept for 5 months with CaO showed although only in a slight degree inferiority, when compared with a sample of the same kind of rice, which had been stored for the same length of time, under ordinary conditions, in the hospital. In this respect also, CaO can therefore make no claim to the title of preservative.

On account of its influence on smell and taste, as well because of its unfavourable effect on the effective elements contained in the silver-skin, the use of sulphurous acid is to be considered as hasardous. After having been kept for 4 months with SO_2, unpolished rice produced no improvement and still less recovery. When exposed for a shorter time to the influence of SO_2, the diseased condition remained

stationary, while rice of the same kind, which had been kept just as long in CaO, was able to cure the test-animals in 1 or 2 days. The treatment of rice and more especially of unpolished rice with SO_2 must therefore, also on account of less protection against beri-beri, be considered as injurious.

Formaline proved to be the most unsatisfactory preserver of the desired physiological working. After having been kept for only $2^1/_2$ weeks in formaline vapours, unpolished rice showed distinctly a poisonous effect, in so far, that healthy test-animals which were fed with it, died in about one week's time. The symptoms of poisoning: dejection, discolouration of the beak, putting the head backwards under the feathers, etc, are generally preceded by a preliminary improvement, which is entirely absent when the preservative has been used for a longer time, for instance during some consecutive months. In this case, death frequently occurs within 2 days and is pretty sudden.

From the following scheme (table VII) in which, besides the just detailed results, a general review of the influence on smell and taste, as well as on the brittleness is given in summary, it still further appears that of the preservatives mentioned, chloroform and CCl_4 are the only substances which can come under consideration for the preservation of rice.

TABLE VII.

Influence of different Preservatives on Unpolished Rice.

	Brittleness.	Smell and taste.	Activity.
1) Chloroform.	no influence.	no influence.	no influence.
2) CCl_4.	idem.	idem.	idem.
3) CaO.	perceivable.	idem.	lessens slightly and slowly.
4) Alcohol.	greatly promoted.	the cooked rice strongly suggestive of fusel.	no influence.
5) SO_2.	little or no influence.	the cooked rice disagreeable.	in the long run strongly lessened;
6) Formaline.	no injurious influence.	the cooked rice sharp and acrid.	replaced by poisonous properties.

VII. Investigations relative to the Phosphoric acid (P_2O_5) Amount.

Not only the question in how far the P_2O_5 content of the rice-kernels may vacillate, so that the generally accepted minimum of 0,4% P_2O_5 would be of doubtful value as a criterium for protection against beri-beri, but also to gain a correct idea of the materials used for various experiments, it was a matter of course that a considerable number of P_2O_5 estimations were necessary.

The conclusions to which these P_2O_5 estimations have led, may be in the main formulated in 4 theses:

1st. The P_2O_5 amount is not a correct standard for judging the prophylactic working of the rice;

2nd. During storing of the rice the P_2O_5 content does not diminish;

3rd. The influence of the washing of the rice, both on the decrease of the P_2O_5 amount and on the diminution of the desired working, are generally undervalued, and

4th. Scarcely any of the P_2O_5 passes into the water used for steaming.

Although the values found for the P_2O_5 amount should always, for the sake of a more correct comparison, be reduced to those of perfectly dried material, still the ciphers found for undried material are always given here below, because these are of somewhat greater value for practical use. Most investigators seem also to prefer the latter method, and in this way the already mentioned standard of 0,4% for P_2O_5 amount has also been fixed not with regard to moisturefree but on undried material. All the less can this manner of recording be objected to, because the percentage of moisture in rice, which certainly may vary from 11 to 16% very seldom differs appreciably from 13 or 14%.

Another observation, of a general kind, as to the P_2O_5 values should precede the further explanation of the above formulated conclusions, namely that we mention below only

those results which were obtained after igniting the finely powdered material, with 0,1 part kalium nitrate (KNO_3) and 0,3 parts natrium carbonate ($Na_2\ CO_3$).

If rice alone is combusted, for the purpose of determining the amount of P_2O_5, then there is more or less loss of organically-combined phosphorus depending upon whether the temperature increases rapidly and to a higher degree, or whether it is reached more gradually and kept at a lower heat. In this manner lower results are obtained than when the ignition takes place after the rice powder has been mixed with KNO_3 and Na_2CO_3; these differences may be of relative importance. As a rule, the difference is 5% when the reduction to ash, without any admixture, takes place slowly and is not carried to a high temperature. There is a difference of 11% when the temperature is rapidly increased and to a high degree, with this understanding that, when the actual P_2O_5 amount is 1%, the P_2O_5 obtained from the ash is in the first case 0,95% while in the last case generally not more than 0,89% is found.

Communications as to the results of the P_2O_5 estimations are consequently only of actual value, when at the same time it is shown which method of analysis has been followed.

1st. The P_2O_5 Content of the Rice does not diminish during Storage.

Several experimentists have declared that the P_2O_5 amount becomes less during ordinary storage. One of the latest communications on this point appeared in the treatise of J. A. M. J. Jennissen: On Rice-diet and Beri-beri amongst the Miners in Billiton" which is published in the „Geneeskundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië" 1913 (Medical Magazine for Netherlands India 1913 Volume 53, part 4, pages 578 and further). This gives investigations made by the mining engineer C. P. Groothoff, in consequence of which the conclusion is drawn, that garnering for even $2^1/_2$ months has already a distinct influence on the ash and on the P_2O_5 amount.

This conclusion could not be confirmed by the author of the present paper.

The P_2O_5 content of unhulled rice (gaba), received from Soerabaja in the beginning of 1912, and which had been kept in a stoppered bottle nearly 2 years, had not become smaller, although during this time the rice had even got a musty smell. Moreover there was no diminution in the P_2O_5 amount in the case of samples of white and red Java unpolished rice after they had been stored for a year with the help of naphtaline. In unpolished Idjoean rice reaped in 1913 and husked in June the same year, and which had an original P_2O_5 content of $0{,}52\%$, there was repeatedly shown a P_2O_5 amount of 0.54%, after it had been stored for 5 months in the hospital, and for 6 months in the laboratory, under somewhat different conditions. There was thus no decrease in the P_2O_5 content, but a slight increase — in reality somewhat higher, because the amount of moisture had somewhat increased during the storage.

This apparently absurd augmentation was explained when in the same kind of rice not less than $0{,}856\%$ P_2O_5 was found, after a great part of the grains had been hollowed out by insects. The damage done by insects which principally attacked the kernel with its smaller P_2O_5 content, caused the average P_2O_5 amount of the remaining rice-grain to rise.

Although in my opinion it is sufficiently proved by these facts that there can be no question of a decrease in the P_2O_5 amount during storage, still more proofs were prepared for the purpose of establishing beyond all question the results already obtained.

2nd. In Consequence of the Washing of the Rice previous to Consumption, a considerable Amount of P_2O_5 is lost.

Through the washing of the unpolished rice, destined for the taste-proof held in the hospital on June 25—1913, — which rice was thus husked 16 days previously — the P_2O_5 amount sank from $0{,}52\%$ to $0{,}27\%$, i.e. a decrease of almost one half.

Two months later, the same rice was washed in the same manner, in the laboratory, until, as is usual, the turbidness

of the poured off water did not any more become less. It now appeared that not less than 0,34% of the original P_2O_5 content had passed into the water used. Through the process of washing therefore the P_2O_5 amount of this more matured sample of rice had sunk to 0,18% i.e. to one third. It further appeared that this washed rice, after having immediately been speedily dried in the air, had become absolutely unfit to cure polyneuritic rice-birds.

Where now the proportions, especially concerning the unpolished rice, were here found to be so much less favourable than had been brought to light by other investigators, it was hereby still more distinctly shown how worthless it is to fix conditions for the excellency of this rice, unless at the same time the obligation is imposed, that while washing out the rice, the necessary carefulness and precautions are to be kept in view. With regard to these precautions, there may indeed be a difference made between freshly husked and more mature kinds of rice, but in any case the washing out, and especially the rubbing practised thereby — also in connection with the solubility of the physiological active substances of unpolished rice — may not last too long or take place too rigorously.

3rd. The Steaming of the Rice has scarcely any Influence on the P_2O_5 Content.

Of the occasions in which the proofs as to taste were made by steaming rice in the hospital, which proofs are described at the beginning of this treatise, three were utilized for collecting the water used for steaming the different kinds of rice and estimating the P_2O_5 contained therein.

The losses of P_2O_5 for unpolished rice which could thus be proved, amounted successively to 0,012, 0,0086 and 0,004%, on an average thus, 0,0082%. The rice for the troops showed a somewhat smaller average in the P_2O_5 amount — 0,0075% — in the water used for steaming. The reduction was found to be respectively 0,0115, 0,008 and 0,003%. The losses of P_2O_5 by escape into the steaming water of white rice (sosoh)

were found to be still smaller. These were determined at 0,0105, 0,004 and 0,035 and amounted therefore on an average to 0,006%, while the lowest average was with quite polished rice (sikat) from which resp. 0,01, 0,0025 and 0.004% P_2O_5 had passed into the steaming water.

Without going into explanations as to the comparatively great differences which the estimations showed with regard to the same kind of rice, apparently steamed in exactly the same manner, it can be decided that the decrease in the P_2O_5 content in consequence of the steaming-process is not worth mentioning. It is also certain that it cannot be brought into comparison with the unavoidable lessening of prophylactic activity which must be taken for granted under a comparatively long exposure of the rice to damp heat — an argument which forms one of the à priori objections to the standard fixed for the P_2O_5 content as necessary for assuring the desired effect.

4th. The P_2O_5 Content of the Rice is in Reality no reliable Indicator for its physiological Activity.

As long as the effective ingredients of the silver-skin of the rice are unknown, and are neither to be quantatively separated or be directly determined in any other manner, we are obliged to have recourse to little used indirect methods in order to obtain a chemical value-estimation. We take then as standard the quantity of one or more by-constituents, which are quantitavely sufficiently parallel with the effective substances and can be accurately determined on chemical way.

In the P_2O_5 content of the silver-skin, which is higher than that of the kernel of the rice grain, HENRY FRASER and A. T. STANTON supposed they had found the means of estimating the quantity of that silver-skin in rice, and indirectly at the same time to fix the degree of activity thereof. In their work entitled: "The Etiology of Beri-Beri" (1911) the P_2O_5 amount was recommended as indicator, and they also declared that for rice of good quality, affording sufficient protection against beri-beri, a minimum P_2O_5 amount of 0,4%—

calculated on undried material — must be demanded. In finding this value-limit the empirical method was followed, in so far that the abovenamed investigators had never seen beri-beri break out on man, or polyneuritis on birds when dieted on rice containing more than 0,4% P_2O_5 which they certainly saw when rice was used with a lower P_2O_5 amount.

A distinct sign of the urgency of a suitable test for unpolished rice is the fact that their proposal was not only universally accepted, but also that there was even a general coquetting with the standard given.

The fixing of such a norma could not however completely satisfy the more pharmacognostically disposed chemist.

All the same, there are scarcely any objections made to the acceptation of the proposed indicator and of the standard cipher given therefor.

Only once during the three years which have elapsed since the appearance of the abovenamed work has there been *one* objection made to the cipher 0,4 as minimum P_2O_5 content for rice of sufficient activity, and this was in the "Studies of Beri-beri and its Prevention in Siam", a treatise which was published in Juli 1912, by order of the Siamese government. The grievance here mentioned might be considered as of little importance, for the design of clearing Rangoon rice from aspersions which had been cast on it, gave a tendential character to the whole treatise. In any case, on pages 32 and 35 of that work the fact is stated that during 4 years there had only been one case of beri-beri in Minbury Jail, although the rice there generally used contained not more than 0,29 — 0,30% P_2O_5. From this fact the conclusion was drawn that the fixed value limit of 0,4% was not above criticism and ought to be fixed lower.

The results of the following investigations in this direction have clearly demonstrated the fallibility both of the proposed indicator and of its accepted minimum. These investigations have shown that probably there are kinds of rice which just as the Siam rice in question are of sufficient activity,

although the P_2O_5 content is less than 0,4%. But besides this, it is distinctly proved that a P_2O_5 amount of 0,4% and higher in rice does not always guarantee the desired activity. Generally speaking, these investigations have shown that the collective name "rice" includes, to a certain degree, all kinds of varieties and possibilities as to the relation between the P_2O_5 content and the physiological effectiveness.

At first there was only a great measure of probability acquired for the contrasting case caused by Minbury Jail rice, namely that even a higher P_2O_5 amount than 0,4% does not necessarily ensure its due activity. It appeared, for instance, that white Boeloe rice (sosoh) with 0.37% P_2O_5 was of so little activity that by enlarging the P_2O_5 amount with 0,03% to 0,4% (by less milling of the rice) there was not even a certainty that sufficient activity was assurred.

Later, however, there were more direct and more distinct proofs obtained there for, first, in the month of May of this year, through examining unpolished rice which was furnished to the prison at Loemadjang, and afterwards, last October, by the investigation of a sample of white rice which came from kampong Kramat, near Weltevreden, and which also did not give sufficient protection against beri-beri.

The reason for the first investigation was a considerable increase of beri-beri patients last March, amongst the prisoners at Loemadjang, and this notwithstanding that they were dieted on unpolished rice. It was natural to seek the reason of this increase in the bad quality of their principle article of diet. In order to obtain a certainty as to this supposition, two samples were presented for investigation at the Chemical Laboratory here, one sample being taken from the nearly used up store, and the other from the quantity which was soon to be delivered. With regard to the P_2O_5 content, it was found that the first named rice contained 0,41% P_2O_5 (on dried material 0,478%) and the second sample had 0,39% (moisture free material showed 0,457%). According to the FRASER-STANTON standard the first

kind could certainly not be rejected, and even with the second sample this was scarcely necessary.

The result of the test made with spirit, led to a completely different conclusion. This test will be more fully detailed below. Hereby 0,24% of the ingredients of the first sample were withdrawn and the second sample showed a dry-residue of 0,21%. Since at least 0,55% of unpolished rice of good quality becomes soluble when treated under the same circumstances with strong spirit, these two samples of rice must be considered as totally unsatisfactory.

This last conclusion was completely confirmed by experiments on polyneuritic rice-birds.

Of three diseased birds which were fed with the first sample, one became so much worse in one day that normal food had to be given to keep it alive. The diseased condition of the other birds remained pretty well stationary during one week, but after about 12 days it seemed that there was some improvement. However, after the same diet had been continued a few days longer, the polyneuritic symptoms again broke violently out on both test-animals.

Three other diseased birds which were fed on the second sample behaved in a manner which scarcely showed any difference from the first named birds. The general impression made by this second group of birds was however somewhat more unfavourable, although it was only in the course of the second day that the condition of one of them became so much worse that it was desirable to discontinue further experimentation. With the other birds, the symptoms remained almost stationary longer than 7 days, and it was 14 days before there was apparent improvement. Immediately after this recovery, the symptoms again broke out with great violence.

When by using unpolished rice of good quality, and also by the use of gaba, polyneuritic rice birds were completely cured within one or at the most two days, there was no doubt that both the Loemadjang kinds of rice, notwith-

standing they had a sufficient P_2O_5 content, were totally unfit for giving protection against beri-beri, as shown by the described effect on test-animals. If this is already the case with raw rice, how much more so after it has been washed and steamed!

The remark might here be made that the standard limit of 0.4% for P_2O_5 amount is only valid when the method followed for fixing it, is that in which the rice alone is reduced to ash; that therefore, when combustion takes place with KNO_3 and Na_2CO_3, this limit must be higher and would, according to the above given explanation, have to be fixed at 0,42 — 0,44%. Be that as it may, the behaviour of the birds fed on Loemadjang rice was so unsatisfactory, that an increase of the quantity of silver-skin to a proportion of only a few hundreth percent of P_2O_5 may not be considered as able to sufficiently counteract these phenomena.

The other distinct, although somewhat less speaking proof, that the accepted cipher 0,4 as value-limit for the P_2O_5 content is not really to be relied upon, was given by means of an investigation of a sample of rice which, according to Dr. G. W. KIEWIET DE JONGE, had been the cause of a striking increase of beri-beri cases in kampong Kramat. In this case too, the rice could not be rejected on account of its P_2O_5 amount for this proved to be 0,42% (calculated from dried material 0,48%). The experiments with spirit, when there was a dry-residue of only 0,37%, gave on the contrary sufficient reason for rejection. The incapacity of this rice to prevent beri-beri was further confirmed by experiments with three polyneuritic rice-birds, of which two recovered only slowly in 3 or 4 days, and the third got so much worse after one day that it appeared desirable to relieve it from further experimentation.

If it was proved by these two cases that it is not unusual to find kinds of rice, the kernel of which contains such a comparatively high P_2O_5 amount that this may be increased

to more than 0,4%, even where there is an insufficient quantity of silver-skin, we were less fortunate in our searches for a kind of rice, which, in the same way as the Minbury Jail rice, was sufficiently effective although showing a P_2O_5 amount more of less below 0,4%; — a kind of rice, therefore, of which the kernel contained so little P_2O_5, that an exactly sufficient quantity of silver-skin would not appear to be able to raise its content to 0,4%.

From the fact that we did not happen upon such a kind of rice amongst the few which were in any measure properly investigated in this direction, we can not in the least draw the conclusion that such kinds of rice do not exist, or even that they are very exceptional, for in the natural course of affairs the finding of them is too much influenced by chance.

Although the attempts to find here a kind of rice such as was brought into question by the Siamese investigators may have hitherto failed, there are however several indications that such kinds of rice are not so very unusual and even that they are more frequently met with than the Loemadjang and Kramat kind. With the following facts and considerations as foundation, there is no doubt that within a short time there will be more direct proofs of the same kind as the first and as yet only instance given in literature in which the correctness of the standard agreed upon is refuted. (Compare with Appendix).

The most forcible argument in this respect is the following. During the process of converting the gaba into unpolished rice containing $^1/_3$ of its original quantity of silver-skin the P_2O_5 content becomes, as a rule, smaller. But this is not always the case, for with a complicated substance as rice appears to be, fixed rules can scarcely be established. With the Idjoean and Boeloe rice which were collected in June 1913 this was certainly the case. The unmilled Idjoean rice contained 0,62% P_2O_5 and the unpolished rice product only 0,52%. The diminution of the P_2O_5 content of the Boeloe rice, milled at the same time, was from 0,67 to

0,63% during the first treatment by machinery. The proportion found in Idjoean rice, reaped in 1914 and husked at Lema-abang last July, was on the contrary quite different. As gaba it was found to contain 0,62% P_2O_5, just as that reaped in 1913, while the unpolished rice which was produced from this gaba, and which was evidently somewhat less polished had a higher P_2O_5 content, namely 0,67%.

Some years ago, in connection with the osteomalacy question, 12 samples of gaba which came from different garrisons in Java were examined, also as to their P_2O_5 content. In one of these samples, procured in Soerabaja. as well as in one which came from Malang, the P_2O_5 amount was found to be 0,42%, while one sample which was sent from Djokjakarta, contained only 0,38%. This experience led to a systematic search for the unpolished rice in question. For it was obvious that one or more of the just named kinds of gaba, with a small P_2O_5 content, might undergo a diminution herein during its preparation to unpolished rice, in the same way as the above mentioned kinds of gaba, and that thereby in like manner an active unpolished rice would be produced with a P_2O_5 content far below the standard limit of 0,4%.

From each of the named garrisons two kinds of gaba were again ordered and the amount of P_2O_5 determined. The results of these estimations were successively found to be 0,6 and 0,63; 0,62 and 0,73 and 0,56 and 0.7%, but the expectation was not fulfilled of finding amongst them a kind of rice the P_2O_5 amount of which was the same as that of the previously examined rice. Had this been the case, it was almost certain that there-with the desired proof would have been provided.

The possibility was thus converted into probability that there really was a kind of unpolished rice, which, with a much smaller P_2O_5 amount than 0,4%, still possessed sufficient activity and this received still more confirmation when the great differences amongst the rice-kernels, also as to their

P_2O_5 content, were shown more and more clearly. Only a few ciphers are sufficient to demonstrate these varieties. While 0,192% P_2O_5 was found in the kernel of Idjoean rice, crop 1913, and in that of 1914 almost the same amount namely 0,2%, the quantity of P_2O_5 in the kernel of Boeloe rice, crop 1912, was not less than 0,3%.

As to the physiological effect of various kinds of rice which had undergone different degrees of milling, even superficial observation showed tolerably great differences, and the impression was thereby received, that, within certain limits, all manner of varieties are possible and that the effect is not always parallel with the P_2O_5 amount. Even the kernels — that is the grains of the one sort from which the silver-skin had been entirely removed — gave much less the impression of insufficient activity than did those of the other kind. This last fact can at any rate in some measure, give the explanation as to how one completely polished kind of rice may give so much less cause for the breaking out of beri-beri than does another kind. No doubt this made it formerly very difficult to obtain correct views as to the etiology of this disease (compare with Appendix).

In any case it is not to be denied that although there is a certain connection between the P_2O_5 amount, as well as of that of other substances contained in rice on the one hand, and the physiological working on the other hand, still, the above shown facts have definitely proved that it is not always possible to judge of the effective working of rice on the ground of its P_2O_5 amount. The value cipher (0.4%) to be given as criterion presents an insufficiently absolute standard therefor. The necessity of another test for rice is hereby at the same time demonstrated.

VIII. The Spirit-proof.

Even during the first investigations as to the degree of milling of some kinds of rice, in which the P_2O_5 amount was taken as standard — long before the inefficiency of that

standard, as well as the cause of this inefficiency, had appeared with more distinctness — other difficulties had led to the search for a better chemical method of determining the amount of milling and at the same time the grade of activity. These difficulties were more of a technical nature, and arose principally because the estimating of the P_2O_5 content was laborious, tedious, took too much time, and was too expensive. First of all efforts were made to find differences between the silver-skin and the rice-kernel which would make it possible to follow a more qualitative and at the same time simpler method of investigation. The efforts in this direction remained however entirely without the desired result. The search for another more suitable quantitative test met with more success.

This was found by estimating the substances of the outside layers of the grain which were soluble in spirit.

The train of thought which was at the foundation of this method was the following. If in reality the estimation of the P_2O_5 or the ash amount allowed a correct judgment as to the activity of rice, then other by-products appearing in different degrees in the thin outer skin and in the kernel might just as well be taken into consideration as indicators for this activity. It was not impossible that one or more of these substances could be used for this purpose even better than P_2O_5, always supposing that about ten times more of it is to find in the silver-skin than in the kernel, as is the case with P_2O_5.

It is known that with grain in general the germ and the sub-pericarpial layers house all kinds of substances, for instance: aleurone, proteins, resinous substances, fats, etc. frequently also some tanning and colouring substances, while these are almost or entirely absent in the kernel which consists very nearly exclusively of starch (amylum). There is theoretically no objection to the estimating of these substances, but so far as they can be practically carried out they offer the same difficulties as the estimating of the P_2O_5

amount, namely, that they are laborious and take much time. By extraction with a suitable solvent, such as alcohol — in which the amylum of the kernel is not soluble while this is indeed the case with the greater part of the above named specific substances of the silver-skin — it might be just as possible to demonstrate quantitatively the difference between kernel and skin, but much more easily. Possibly also this would even give more definite results, for according to this method a whole complex of substances could serve as indicator, and not only a single one. The experiment might be made still more sensitive and the results still more accentuated by applying the spirit-proof, not to the test-material reduced to powder, but to the whole grain, by which means only the outer layers of the silver-skin or perhaps of the kernel would come into contact with the solvent.

All these considerations led finally to the following manner of testing.

A certain quantity, for instance 25 gram of whole (unbroken) grains — which were for all certainty gently rubbed in order to remove powder which might have remained clinging to them — were chosen from an average sample of one or other of the kinds of rice which were to be investigated, and then together with the same quantity (25 ccm.) of strong spirit (spirit of 95%) were heated just to the boiling point of spirit in a water bath. To prevent evaporation hereby, this is best done in an Erlemeyer flask with a reflux tube. After the spirit has boiled a very little time it must cool down either of itself or by artificial means; more or less shaking of the content of the flask during this process has proved to have no practical influence on the result. When quite cold, the tincture obtained is filtered into a measuring glass through a small filter (with a radius of about $4^1/_2$ cm.). The liquid which has passed through the filter — with unpolished rice this measures generally 21 ccm. and with polished rice 22 ccm. — or else a certain portion of this filtrate, is afterwards evaporated above the water bath on

a watch glass, previously weighed, or in a small evaporating basin the weight of which is known. To avoid the danger of the spirit creeping up over the edge during this evaporation, care must be taken that the level of the liquid remains within the circle enclosed by the ring of the water bath. The extract in finally dried during a quarter of an hour at a temperature of 100—105°C. and then weighed after cooling in the exsiccator, after which a simple calculation shows just the amount of dry-residue which would have remained from 25 ccm., and afterwards the percent cipher of that dry-residue.

All these manipulations do not need to last altogether longer than 1 or 2 hours, while a P_2O_5 estimation in rice takes at least three, generally 4 days; sometimes it even lasts much longer.

This manner of testing does not only take up very little time, but it is also very simple,—it requires so little work, that even a layman would without difficulty be able to carry it out — and the expenses are scarcely worth reckoning. But besides this, it has appeared that this test makes it possible to judge of the protection which a certain kind of rice affords against beri-beri, better than can be done by a P_2O_5 estimation,—a circumstance which from the nature of the matter gives the precedence.

The results obtained by this new test, even during its first applications, raised high expectations. Later investigations have certainly shown that some of these advantages were illusory, and have also brought to light a few drawbacks in connection with the spirit-proof, but, notwithstanding all this, the new test has not been so much disparaged that it would have to be considered, generally speaking, as inferior to the P_2O_5 test.

So the first comparisons between the P_2O_5 amount and the dry-residue cipher of some kinds of rice seemed to show the superiority of the spirit-proof, in so far that hereby greater differences between unpolished rice on the one side

and white rice on the other side would be clearly brought to light. This conclusion was accidently confirmed during the first series of estimations, both of the P_2O_5 amount and of the dry-residue made from the Idjoean and Boeloe kinds of rice collected in June 1913 at Lema-abang. The results of these estimations are given below in

TABLE VIII.

	P_2O_5 content of:		% Spiritdry-residue:
	undried material.	dried material.	
Idjoean unpolished rice, crop 1913. . .	0,52 %	0,6 %	0,644.
Idem. white rice (sosoh).	0,26 „	0,3 „	0,277.
Idem. quite polished rice (sikat). .	0,192 „	0,224 „	0,152.
Boeloe unpolished rice, crop 1912 . . .	0,63 „	0,73 „	0,66.
Idem. white rice (sosoh).	0,37 „	0,427 „	0,34.
Idem. quite polished rice (sikat). .	0,3 „	0,345 „	0,182.

In consequence of later investigations, where more allowance could be made for the gradually discovered influence exerted on the dry-residue cipher by the duration of storage, this supposed advantage could not be maintained. Their results, a review of which is given below in table IX, can nevertheless give an impression of the value of the spirit-proof in general. In connection herewith the observation deserves attention, that during these successive processes which the rice undergoes, the dry-residue cipher shows, as a rule a much greater decline than the P_2O_5 amount, as soon as the limit is reached between rice still retaining some of the silver-skin and rice from which this has been completely removed.

TABLE IX.

Kind of rice, received.	Activity:	% P_2O_5: on undried material:	% P_2O_5: on moisture-free material:	% Spiritdry-residue:
July 16—'14 from Lema-abang:				
Idjoean unpolished rice . .	sufficient.	0,67	0,77	0,6.
Idem. polished (sosoh) .	insufficient.	0,24	0,28	0,332.
Idem. finished (sikat). .	„	0,2	0,23	0,26.
June 25—'14 from Tjikampek:				
Pure "silver-skin rice". . .	sufficient.	0,68	0,79	0,7.
2nd. quality „ . . .	„	0,435	0,505	0,784.
3rd. „ „ . . .	„	0,416	0,484	0,66.
4th. „ „ . . .	insufficient.	0,334	0,387	0,528.
White rice	„	0,25	0,287	0,332.
October 5—'14 from Tjikampek:				
Pure "silver-skin rice" . .	sufficient	0,6	0,688	0,68.
October 16—'14 from Tjikampek:				
Pure "silver-skin rice". . .	—	0,61	0,695	0,79.
2nd. quality „ . . .	—	0,512	0,587	0,986.
3rd. „ „ . . .	—	0,443	0,507	0,94.
4th. „ „ . . .	sufficient.	0,383	0,446	0,793
White rice	insufficient.	0,23	0,265	0,38

In the meanwhile this table shows also a distinct disadvantage of the spirit-proof, namely that the dry-residue cipher is not conform with the degree of milling of the grain, for it appeared that the product of the second process, which took place at Tjikampek, gave off each time more to the spirit than after the first treatment, — the husking. The reason of this is to be found in the different quantity of substances soluble in spirit in the successive layers of the silver-skin, and the parts of the silver-skin which lie near the kernel are evidently richest in these soluble substances.

A still greater disadvantage of the test in question is that the dry-residue cipher of one and the same kind of rice shows a considerable amount of instability, proportionate to the duration of storage. Rice with its silver-skin is especially subject to this instability, while this sometimes does not appear in completely polished kinds of rice, or at any rate it is not at all visible, or only in a very slight degree, during the first five months. The principle change consists of a gradual decrease in the dry-residue cipher about the third or fourth month of storage. This is to be attributed to physical modifications thereby undergone by the substances which are soluble in spirit.

Besides this reduction in the dry-residue cipher there is a temporary increase, though in much less degree, and only in the case of unpolished rice. This begins a few weeks after husking, and reaches its toppoint in the second or sometimes in the third month of storage. This is readily explained by the forming of microscopical cracks in the outside silver-skin layer, so that also the inner parts are exposed to extraction by the spirit.

The progress and the degree of these undesirable changes are illustrated by the following table X. With regard to the want of regularity which is shown, the remark ought to be previously made that this is due in great measure, if not entirely, to two circumstances. In the first place, the desired chronological precision could not always be kept in view during the periodical investigations and in the second place, the given kinds of rice, with a single exception, were not personally collected, and there was therefore no absolute certainty that they had actually all been received shortly after husking. Although for these reasons the accuracy of the ciphers given leaves much to be desired, they are however mentioned just as they were found, because in any case the disadvantage of this changeability for the test is thereby clearly demonstrated.

TABLE X.

KIND OF RICE AND DATE OF RECEIPT.	Dry-residue cipher: originally.	after storing during about: 1 month.	2.	3.	4.	5 months.
Idjoean unpolished rice.						
Lema-abang June 9—1913 . . .	0,644	(after 7 months 0,19		after 15 months		0,1)
„ „ Febr. 10—1914 . . .	0,62	—	0,56	—	0,32	—
Pure "silver-skin rice" No. 1.						
Tjikampek June 25—1914	0,7	0,89	0,715	0,4	0,343	0,32
"Silver-skin rice" No. 2 June 25-1914.	0,784	0,8	0,84	—	0,573	0,42
„ No. 3 „ „ .	0,66	0,68	—	0,61	0,54	0,5
„ No. 4 „ „ .	0,528	0,54	0,54	—	0,52	0,52
White (finished) rice No. 5 „ „ .	0,332	0,338	—	0,337	0,313	0,31
Idjoean unpolished rice.						
Lema-abang Juli 16—1914 . . .	0,6	0,71	0,43 ?	—	0,37	0,3
Idjoean sosoh (polished) Juli 16-1914.	0,332	0,33	0,23	—	0,18	0,13
„ sikat (finished) „ „ .	0,26	0,242	0,2	—	0,12	0,1
Unpolished rice.						
Tjikampek October 5—1914. . .	0,68	—	0,82	0,78	—	—
Pure "silver-skin rice" No. 1.						
Tjikampek October 16—1914 . .	0,79	0,88	0,89	—	—	—
"Silver-skin rice" No. 2 Oct. 16-1914.	0,986	1,1	1,12	—	—	—
„ No. 3 „ „ .	0,94	0,954	0,966	—	—	—
„ No. 4 „ „ .	0,793	0,8	0,8	—	—	—
White (finished) rice No. 5 October 16—1914	0,38	0,38	0,38	—	—	—

The decrease in the dry-residue cipher of the test under consideration must not however be accorded too great significance. Although it may not be exactly parellel with the diminution in activity, of which there is very little to be remarked during the first months of storage, still this decrease — a consequence of the storage — was to a certain extent noticeable. The spirit-proof has herein a decided advantage above the P_2O_5 cipher, for this is wholly incapable of bringing to light the gradual diminution of activity which takes place.

The drawback which has now been exposed is of less importance, because, by means of a simple method, the decrease in the dry-residue can, if so desired, be practically almost if not entirely avoided. For this purpose a sample of the rice which is to undergo investigation is kept in the vapour of formaldehyde, chloroform or carbon tetrachloride. Of these substances it seems up till now that formaline is best able to counteract the instability; experiments in this direction are however being continued, in order to find out which of these substances really deserves the preference for the aim mentioned.

All the above-named objections are in reality only in so far to the disadvantage of the test by spirit that thereby the difficulty is increased of determining the limit which ought to be fixed for the dry-residue, in order to judge as the sufficiency or insufficiency of a certain kind of rice for giving protection against beri-beri.

This difficulty already exists from other reasons. For instance, various differences which had formerly appeared between the proportion of the P_2O_5 content and the activity of the rice, evidently existed, and in still greater measure, with regard to the relation of the spirit dry-residue and the degree of activity.

Another source of inaccuracy connected with the spirit cipher is found to lie in the investigation itself, in so far that hereby a certain weigt of rice grains was taken as basis and not a certain surface of grains — which really would be necessary for a more correct relative comparison of results. It stands to reason that a certain quantity of rice with smaller grains offers a larger surface for extraction by spirit and will therefore show a higher relative proportion of dry-residue than is the case with the same quantity of larger grains. Even for this reason alone, from the point of view of chemical accuracy, the test deserves condemnation. All the same, it is practically impossible to make the experiment with a certain surface of grains as point of departure.

In connection with these various circumstances the impossibility of finding a fixed limit for the dry-residue has been demonstrated. Nevertheless, the above given tables relating to this question have enabled us to draw a boundary line between physiologically good and bad rice, and this line, although vague, has proved to be of practical value. The results of some unmentioned experiments have also shown that when rice is in question which is deprived of its pericarp and has no outward signs of prolonged storage, the dry-residue limit must be considered to lie between 0,55 and 0,6%. If the dry-residue cipher of apparently unspoiled rice is found to be between the two values named, it will be as impossible to give a decided opinion as to its physiological quality as it is when the P_2O_5 amount is about 0,4%.

Although the spirit-method of rice investigation has been shown above to be taken in the rough and is also very vague, so that it scarcely deserves the name of a chemical test, still I would advise that it should never be omitted on account of its defects. It is too simple and too easy of application to be rejected, and in practise gives too many guarantees for gaining correct information as to the good or bad qualities of a certain kind of rice. The fact alone that by this means the true quality of some kinds of rice may be shown, while the P_2O_5 test gives rise to contrary conclusions, is sufficient to authorise its recommendation. (Compare with Appendix).

IX. The Absolute Test.

The chemical testing of rice, with the by-substances as foundation, did not prove satisfactory, for thereby it appeared possible to form incorrect opinions and, even more frequently, to deduce incertain conclusions. This led to the search for another manner of value-estimation, — a manner which could easily be applied — following the physiological track, from which alone absolute results might as yet be expected.

As it was necessary to find, at any cost, a better and decisive test for rice, no efforts might be neglected to try, by means of experiments on animals, to come to an actual conclusion as to the excellency of rice, or of its insufficient activity.

The investigation is thus certainly transferred to a field which is seldom and not willingly exploited by the chemist, but quite recently the opinion is gaining ground, even in chemical circles, that, under certain circumstances, the physiological value-estimation ought to be made obligatory.

This is accepted for medecines and galenic preparations, when their effective substances are not sufficiently known, can not be quantitatively isolated, or can not be determined in any other manner, — in one word, when no guarantee as to their excellency can be obtained by means of chemical investigation.

The same meaning was expressed, amongst others by Dr. J. S. MEULENHOFF (Zwolle) and the professors RUITINGA and P. VAN DER WIELEN (both of Amsterdam) in their reports of the 11th International Pharmaceutical Congress, held at the Hague in September 1913. ("Pharmaceutisch Weekblad" 1913, pages 1037, 1040 and 1076).

It depends upon whether a physiological test can be given, which is of practicable application and sufficiently reliable.

The question as to whether such a method for the investigation of rice is to be found, has been answered by the experiments on rice-birds detailed in Chapter V of this treatise, and this answer cannot be considered otherwise than affirmative.

The manner of procedure best deserving recommendation, as shown by these experiments and by later investigations as to their details is found to be the following.

For each test at least three rice-birds are to be experimented upon, after having been previously made ill by feeding them during 3 or 4 weeks exclusively with highly polished rice. The experiment is best made just when they *begin* to show polyneuritic symptoms, and also

when they have not already suffered more than once from this disease. If the experiment took place with healthy birds, it might last much too long; and besides, the troublesome factor of individual liability to this disease could not sufficiently be eliminated. Neither is it desirable to take birds which are too ill, because these often, of their own accord, take too little food, and for this reason also need more time to recover than do animals in the first stadia of the disease.

These birds are now given an average sample of the rice which is to be investigated, and this in such a manner that not more than 5 à 6 gram is provided for each bird, as this is sufficient for a day's ration. When a larger quantity is given, those grains are picked out upon which the most silver-skin has remained, in consequence of which the test might lead to wrong conclusions. For the same reason it is advisable to gently rub the rice which is to be given, to free it from any polishings (dedek) which might have remained clinging to it.

The demeanour of the test-animals in consequence of this diet depends entirely upon the difference which the rice given shows with regard to what might be considered as their minimum-normal diet. According to the degree of this difference recovery will take place sooner or later, or else the symptoms of disease will be aggravated.

As to forming a judgement in consequence of the course of this experiment, it has appeared more and more clearly, that, when all the sick test-animals recover in one or at the most two days, this must be taken as a proof that the kind of rice in question is of sufficiently good quality to be used as food for *man*.

Should recovery not take place within this time, the condition remain stationary, or the symptoms become aggravated, then the rice must be rejected, because it does not afford sufficient protection against beri-beri.

As it is possible that one of the three test-animals may act differently from the two others, it is advisable to subject

a somewhat larger number of diseased rice-birds to the experiment. It will then appear all the better in how far an exception to the accepted rule for investigation may be tolerated.

In the beginning, the question was taken into consideration, whether the fixed limit of time might or might not be prolonged. The experience and the experiments with the rice from kampong Kramat, of which we have previously spoken, proved however distinctly that this required limit must be maintained.

The simplicity and the ease with which the proposed control as to the good quality of rice may be carried out, leaves nothing to be desired. Even laymen would not have to complain of any difficulty in the application of this test, and they need have no fear of drawing a false conclusion from their observations.

Because the basis of this manner of testing is entirely in accordance with those properties of the rice which are to be traced, the result can only lead to an absolute decision.

The test is further inexpensive, especially because the market value of one rice-bird is only about a penny.

Finally, it requires little superintendence and attention and takes little time. Leaving out of view the time necessary for producing polyneuritic symptoms on the test-animals, two days at the most are sufficient to secure the desired results. The time really needed for the experiment can be limited to a few minutes.

The comparatively long time necessary for this preparation forms in reality the only difficulty connected with this method, and what makes matters worse is, that this difficulty is not even partially to be overcome. But at any rate this difficulty will only be of consequence, when the investigations in question are held occasionally and at unexpected times. Where these are made more frequently and regularly this objection retires proportionably into the background.

This physiological test is especially valuable when it is necessary to decide in how far a certain kind of rice has

forfeited its good qualities during storage. This deterioration is in no way revealed by the P_2O_5 amount and can just as little be judged by the spirit-proof.

Of not less importance is the application of the physiological test in the husking mills themselves, in order to decide to what degree the milling and the polishing of the rice may be continued, so as to please the taste of the consumer, without doing any injury to the required demand, that it still offers sufficient protection against beri-beri.

X. Conclusions.

The results of the investigations above given in full, may be summarised as follows:

1st. On the ground of taste, no reasonable and still less insurmountable objections can be made to the use of unpolished rice which offers sufficient protection against beri-beri.

2nd. Compared with finished rice, unpolished rice becomes easily and speedily unfit for consumption, by decay, by damages done by insects, etc. Although periodical exposure to diffused daylight and regular turning over of the stock have a favourable influence with regard to deterioration during storage, still unpolished rice can scarcely be kept for longer than two months without even quite perceptible alterations.

3rd. The necessity of preserving unpolished rice, which must be kept for some time, is best practically met by the use of chloroform or carbon tetrachloride. These are applied in the form of vapour, for which comparatively small quantities are sufficient. They do not modify the hardness, the smell or the taste of the rice, and they exercise a favourable influence on the preservation of the desired activity.

4th. The P_2O_5 proof with the fixed amount $0{,}4\%$ of this substance is not sufficiently to be relied upon when testing rice as to its value as protective against beri-beri.

5th. A new method of chemical investigation better enables us to judge of this value. This method consists in the estimation of the spirit dry-residue, according to a process which has been fully described in the text. As criterion the dry-residue limit was to be fixed between 0,55 and 0,6%.

6th. The physiological test with the help of test-animals is at present the only one which leads to a never-failing, always correct judgment.
The evident suitability of rice-birds for this purpose has led to a method of investigation which in every respect deserves recommendation.

7th. It appears more and more distinctly that requirements for an adequate activity of rice are completely worthless, if at the same time certain stipulations are not made as to the treatment of the rice, viz. the washing and steaming, processes to which the rice must be subjected before it is ready for consumption.

Appendix.

Shortly before this treatise went to press it appeared that in the "silver-skin rice 4th quality" received October 16—1913 from Tjikampek, and which has also been mentioned in table IX, an example had been found of the kind of rice which had so long been vainly sought. This was a specimen with a P_2O_5 amount lower than the standard norma of 0,4% and which notwithstanding this was sufficiently active.

At the same time this gave an additional proof of the reliability of the spirit-test.

The P_2O_5 amount namely was found to be 0,383% (without previous ignition with KNO_3 and $NaCO_3$: 0,35%) so that on this ground it would have to be declared as insufficiently active.

The spirit dry-residue on the contrary amounted to 0,793%, a quantity lying so far beyond the fixed limit, that not only

is the conclusion to be drawn that it would possess sufficient activity, but that this activity would be present in a very high degree.

This latter fact has now actually been proved by experiments on four diseased birds which were fed with the rice in question. This was all the more astonishing because we had here to do with a kind of rice almost entirely deprived of its silver-skin.

Three of these test-animals recovered within 24 hours. The fourth bird, which was extremely ill, certainly required somewhat longer than one day for its complete recovery, but to an attentive observer it was evident that there were unmistakable signs of improvement almost immediately after this rice had been given, and these signs were sufficient proofs of its powerful activity.

This example shows at the same time very clearly that there are kinds of unpolished rice to be obtained which in appearance and taste differ little, if anything, from entirely polished rice, and which still give more than sufficient protection against beri-beri. That we insist on such kinds of rice being furnished to us cannot therefore be considered as unreasonable or exaggerated.

The rice in question is called by the natives in Krawang padi or bras "Benong".

Though these latter experiences could still be shortly touched upon in table IX, it was not possible to insert them in a suitable manner in the text.

WELTEVREDEN, December 31—1914.

Jaarverslag 1913—1914 van de Afdeeling Soerabaja.

In het vereenigingsjaar 1913—1914 hebben we twee lezingen gehad. De eerste werd gehouden door Mevrouw Holst over Japan. De lantaarnplaatjes die de voordracht opluisterden waren hoogst interessant.

De tweede lezing werd gehouden door den Heer Dubois over „Het Natuurleven in Suriname".

Deze belangwekkende voordracht, die alleen voor leden der Vereeniging toegankelijk was gesteld, werd verduidelijkt door een negentigtal plaatjes, waaronder verscheidene dieren in hun wilden staat voorstelden. Het is zeer te hopen dat ook de andere afdeelingen van de Natuurkundige Vereeniging den Heer Dubois in de gelegenheid zullen stellen zijn voordracht te houden.

Pogingen, in het werk gesteld, om den Heer Waterschoot van der Gracht hier over de Zuid-Poolexpeditie te hooren spreken, liepen op niets uit, doordat op het laatste oogenblik de Handelsbond, die met onze Vereeniging de kosten zou dragen, haar bijdrage wenschte te verlagen.

De boekentrommels gingen geregeld rond.

Men moet echter billijken, dat vele leden de voorkeur geven aan een eigen leesgezelschap en een eigen bibliotheek, onafhankelijk van Batavia.

De Secretaris,

G. M. POOL.

NOTULEN

DER

VERGADERINGEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 1914.

Algemeene Vergadering op Maandag 12 Januari 1914.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), BRAAK, VAN HOYTEMA, BOEREMA, OTTOW, VAN EEK, GRIJNS, VAN ALPHEN DE VEER, HILLEN, FEYTES en FLU (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige algemeene vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

De voorzitter heet den heer VAN EEK, die pas van verlof is teruggekeerd, welkom.

Verslag commissie rekening en verantwoording. De voorzitter vraagt hierop dispensatie van het uitbrengen van een verslag over het finantiëel beheer wegens ziekte van den penningmeester. Overwogen wordt over eene maand nog eens eene algemeene vergadering bijeen teroepen, maar op voorstel van den heer VAN EEK wordt dit verslag uitgesteld **tot het volgend jaar.**

De heeren Braak en Boeremа worden in commissie benoemd tot het nazien van het kasbeheer.

Jaarverslag. Hierop leest de voorzitter het jaarverslag over 1913 voor.

Daar er niets meer aan de orde is, wordt de algemeene vergadering gesloten en de bestuursvergadering geopend.

Bstuursvergadering op Maandag 12 Januari 1914.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Braak, van Hoytema, Boerema, Ottow, van Eek, Grijns, van Alphen de Veer en Flu (secretaris) en de gewone leden Hillen en Feytes.

Notulen. De notulen der vorige bestuursvergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Uitstellen begrooting. De voorzitter stelt voor, aangezien door de ziekte van den penningmeester de begrooting niet in haar geheel is kunnen klaar komen, met de voorlezing te wachten tot de volgende bestuursvergadering, welk voorstel met algemeene stemmen wordt aangenomen.

Bedankt voor lidmaatschap. Als lid hebben bedankt de H.H. Pott, Nolst-Trénité, Wenckebach en van Rees.

Nieuwe bestuursleden. Ingekomen zijn brieven van de H.H. Janssen van Raaij, Cornelis en Zeeman, die melden, het bestuurslidmaatschap aan te nemen.

Voorgesteld wordt den Heer de Visser Smits tot bestuurslid te benoemen, wat met algemeene stemmen geschiedt.

Oostelijk paviljoen. De heer van Hoytema deelt mede, dat hem door den heer Jannette Walen, den huurder van het oostelijk paviljoen, gevraagd is of een kamer bij het paviljoen kan worden gebouwd.

De heer VAN HOYTEMA gelooft dit te moeten ontraden, omdat eerstens de kosten ongeveer *f* 3000.— zouden bedragen, maar bovendien zou door de geheel nieuwe fundeering van deze nieuw te bouwen kamer een groot deel van het paviljoen gevaar loopen te verzakken, waarop met algemeene stemmen wordt besloten niet op het voorstel in te gaan.

Mededeeling Boerema. Hierop krijgt de heer BOEREMA het woord tot het doen eener mededeeling „Over de buiging van X stralen door kristallen."

Wanneer een smalle bundel Röntgenstralen door een kristalplaatje valt en vervolgens inwerkt op een photografische plaat, kan men een buigingsbeeld verkrijgen, bestaande uit een centrale vlek, omgeven door een groot aantal kleine vlekjes.

LAUE, die in 1912 dit verschijnsel ontdekt heeft, geeft daarvan de volgende verklaring: de kristalmoleculen zijn op bepaalde regelmatige wijze gerangschikt en worden, als ze door X stralen worden getroffen, nieuwe trillingsbronnen, door welker samenwerking op de plaat de vlekjes ontstaan.

Echter zijn bij zinkblende niet alle vlekjes, die theoretisch verwacht worden, op het diagram te vinden.

BRAGG vat het verschijnsel op als terugkaatsing van X stralen tegen de molecuulrijke vlakken in het kristalplaatje; hij kan op deze wijze de diagrammen verklaren en heeft bovendien niet noodig een beperkt aantal golflengten te onderstellen zooals LAUE. Door het onderzoek van de terugkaatsing van X stralen tegen kristalplaatjes was het BRAGG n.l. gebleken, dat X stralen veel meer een continu spectrum dan een strepenspectrum bezitten.

Bestuursvergadering op Maandag 9 Februari 1914.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN ALPHEN DE VEER (waarnemend-secretaris), GRIJNS, VAN BRAAM, JANSSEN VAN RAAIJ, OTTOW, BOEREMA en BRAAK.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Nieuwe leden. Majoor H. W. O. DE BRUIJN en Prof. J. BOEKE hebben zich als lid opgegeven en worden door de vergadering als zoodanig aangenomen.

Bedanken voor het lidmaatschap. De heeren A. H. SIRKS en J. VERSLUIJS hebben voor het lidmaatschap bedankt.

Nieuwe bestuursleden. Van den heer DE VISSER SMITS wordt bericht ontvangen dat hij het bestuurslidmaatschap aanneemt.

Slechte werking v/d projectielamp. Aangezien op de onlangs gehouden vergadering, waarin de heer JANSSEN VAN RAAIJ zijn voordracht hield over de watervoorziening van Batavia, de projectielamp bijzonder slecht werkte, wordt voorgesteld om den heer VAN DER LEY te vragen de lamp te willen nazien en zoonoodig eene verbetering aan te brengen, waarbij Dr. BOEREMA tegenwoordig zal zijn.

Brochure Hofwijck. Van de vereeniging HOFWIJCK is een aanvraag om finantiëelen steun binnengekomen.

Aangezien de geldmiddelen alleen het hoogst noodzakelijke toestaan, besluit de vergadering geen bijdrage te zenden.

Verslag kascommissie. De Heer Braak deelt namens de kascommissie mede, dat bij het nazien van de rekening en verantwoording van den penningmeester 2 quitanties niet aanwezig waren terwijl er vergeten was van een post, „verteeringen op de Bestuursvergaderingen", welke door de besturende leden nog moet worden betaald, melding te maken.

Nadat de penningmeester mededeelde, dat de quitanties in speciale gevallen niet konden worden verkregen, en hij zijn verzuim omtrent het laatste zal herstellen, wordt het finantiëel beheer goedgekeurd.

Begrooting 1914. Aan de orde is de begrooting voor het nieuwe jaar, welke door den voorzitter aan de vergadering wordt voorgelezen:

De bate uit de vergaderingen van den gemeenteraad vervalt.

Er wordt besloten voor het teekenen van 4 platen (Kamerlings nuttige planten) *f* 50.— uit te trekken.

Voor den aankoop boeken en bindwerk zal, *f* 200.— worden uitgetrokken om nader te verdeelen. Voor gewone herstellingen wordt *f* 50.— uitgetrokken.

De begrooting wordt overigens door de vergadering goedgekeurd.

Samenstelling van het bestuur. Aan het Departement van Landbouw zal met het oog op de regeeringsalmanak mededeeling worden gedaan van de samenstelling van het dagelijksch bestuur van de vereeniging.

Mededeeling van Alphen de Veer. Portland-cement wordt verkregen door een mengsel van krijt en leem tot sintering toe te gloeien en vervolgens fijn te maken tot de fijnheid van meel.

Voor de bereiding kunnen de grondstoffen zoowel in drogen als in natten toestand worden gemengd.

Van de samenstelling van de grondstoffen worden voorbeelden gegeven, terwijl eenige monsters worden vertoond.

Vervolgens wordt een kort overzicht gegeven van de keuring van Portland-cement, waarbij een drukstuk, een trekstuk en eenige koeken worden getoond.

Er zijn 3 methoden, welke hebben geleid tot een inzicht in de chemische samenstelling van Portland-cement en tot de wijze, waarop cement met water gemengd verhardt:

1e. het microscopisch onderzoek van „Dünnschliffen",

2e. het kleuren van preparaten met organische kleurstoffen,

3e. de synthesen van verschillende verbindingen van kiezelzuur, ijzer, aluminium en kalk.

Uit deze onderzoeking is men gekomen tot de volgende scheikundige formule voor Portland-cementklinker:

$$4\ (2\ CaO\ SiO_2) + 3\ CaO\ Al_2O_3.$$

Bij het binden ontstaan nu:

Korte kleine kristallen van $3\ CaO\ Al_2O_3$,

een gelmassa van kiezelzuur,

groote kristallen van kalkhydraat

en fijne naaldjes van waterhoudend $CaO\ SiO_2$.

Deze stoffen konden door kleuring met organische kleurstoffen worden herkend.

De samenstelling van verschillende cementen is vrij constant.

Een kalkgehalte boven het normale geeft aanleiding tot spanningen, welke in het algemeen van binnen naar buiten zijn gericht.

Een te laag kalkgehalte geeft spanningen in omgekeerden zin.

Aangezien bij de beproeving de trek- en de drukvastheid worden bepaald, zullen die uitkomsten door spanningen tegengesteld worden beïnvloed.

Bij een geheele reeks van cementen, in het laboratorium voor materiaalonderzoek gekeurd, kan worden aangetoond, dat een hoog gehalte aan kalk een lage verhouding geeft van $\frac{\text{trekvastheid}}{\text{drukvastheid}}$ en omgekeerd.

Van deze cijfers werden voorbeelden gegeven; er zijn echter ook nog veel uitzonderingen te constateeren.

Mededeeling van Bemmelen. De voorzitter laat het diagram van een registreerballon zien, die, den 5den Dec. l.l. aan het observatorium opgelaten, een hoogte van 26000 m. heeft bereikt.

De opteekening is om twee redenen zeer gewichtig. Ten eerste omdat buitengewoon lage temperaturen geregistreerd zijn, en ten tweede omdat boven die uiterst koude lagen, die zich bij ± 17000 m. hoogte bevonden. de temperatuur bij toeneming der hoogte weer steeg.

Terwijl in de gematigde luchtstreek de temperatuur bij verheffing boven de oppervlakte der aarde daalt tot ongeveer —55°C. op 11000 m. hoogte, daalt ze hier tot —80°C. op 16 à 17000 m. wat vermoedelijk toeteschrijven is aan de sterkere convectie stroomen, die door de verhitting overdag worden in het leven geroepen.

Ditmaal daalde de temperatuur tot beneden —90°C., wat nog nimmer op aarde waargenomen was.

Terwijl in de gematigde luchtstreken de temperatuur boven die laag van minimale temperatuur nagenoeg standvastig blijft, bleek zij hier te stijgen tot bij de maximum hoogte van 26000 m. dezelfde temperatuur als in de gematigde luchtstreken bereikt werd.

Deze waarneming is een bevestiging van een zeer recente theorie van Emden omtrent de tempereering van den dampkring, waarbij wordt afgeleid, dat inderdaad die bovenste lagen niet isotherm zijn, maar dat daarin de temperatuur weer moet stijgen.

Bestuursvergadering op Maandag 16 Maart 1914.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Braak, Ottow, van Hoytema, Hillen, Grijns, Boeke, van Lith, van Gorkum, de Bruin en van Alphen de Veer.

Notulen. De Notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en na te zijn goedgekeurd gearresteerd.

Ingekomen stukken. De heer Maas van de firma Rathkamp heeft voor het lidmaatschap bedankt.

De Zoölogical Society van Londen houdt op met de toezending der publicatie's.

Als lid van de Vereeniging heeft zich opgegeven de heer M. P. Hansen, die in deze vergadering als lid wordt aangenomen.

Mededeeling Braak. Over den invloed van vulkanische verschijnselen op het klimaat.

Naar aanleiding van de merkwaardige luchttroebeling welke in de tweede helft van 1912 in Noord-Amerika, Europa en Noord-Afrika optrad, en welke zonder twijfel aan de uitbarsting van den Katmai vulkaan in Alaska moet worden toegeschreven, heeft de Amerikaansche meteoroloog Humphreys een studie geschreven over de atmosferische storingen welke bij vroegere uitbarstingen zijn opgetreden; tevens heeft hij theoretisch het probleem behandeld van den invloed van het zwevende vulkanische stof op de hoeveelheid warmte, die de aarde van de zon ontvangt.

De direkte zonnestralen, die een korte golflengte bezitten, worden meer verstrooid dan de donkere aardstraling, zoodat de inkomende straling meer verzwakt wordt dan de uitgaande. Hierdoor zal de stoflaag een afkoelende werking hebben.

Inderdaad wordt op de bergstations van Europa in de 2e helft van 1912 een te lage temperatuur waargenomen.

Spreker knoopt hieraan nog eene beschouwing vast omtrent den invloed, dien deze Katmai storing op het weer in Indië kan hebben gehad. Ofschoon de direkte invloed niet zoo ver is waargenomen, is het zeer wel mogelijk, dat door de plaatselijke afkoeling in het bovenvermelde deel der aardoppervlakte, aldaar eene verhooging van den barometerstand is ingetreden, waarmee elders een luchtdefect moest samengaan.

Hierdoor kan een barometerschommeling in het leven zijn geroepen, die de regelmatige Port-Darwin schommeling, welke op het weer van den Archipel zulk een overwegenden invloed heeft, gestoord heeft.

Merkwaardigerwijze valt inderdaad enkele maanden na de Katmai uitbarsting een opvallende storing in de genoemde barometer-schommeling waar te nemen, welke zich in 1913 voortzet. Het is daarom geenszins uitgesloten, dat het falen van de weervoorspelling van 1913 een gevolg is geweest van de Katmai-uitbarsting.

Nadat spreker enkele vragen beantwoord heeft dankt de voorzitter den heer Braak voor zijn interessante mededeeling en wordt hierna de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 11 Mei 1914.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), van Alphen de Veer, Boerema, Janssen van Raaij, de Visser Smits, Witkamp, Eyken, Boeke en Flu (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Ontvangen is een brief van het Konink. Inst. van Ingenieurs, waarin het voorstel wordt gedaan de wederzijdsche algemeene vergaderingen der beide vereenigingen voor de leden der beide vereenigingen toegankelijk te stellen.

Daar alle leden met dit voorstel zijn ingenomen, wordt besloten dat het Bestuur van het Kon. Inst. van Ingenieurs zal worden meegedeeld, dat het Bestuur der K. N. V. met het voorstel accoord gaat.

Nieuwe leden. Als leden hebben zich opgegeven en worden aangenomen de H.H. W. C. Klein en C. F. van Dissel, beide te Weltevreden.

Mededeeling Prof. Boeke. Hierna geeft de voorzitter het woord aan den heer Boeke tot het houden eener voordracht over de dubbele innervatie der dwarsgestreepte spier.

De dwarsgestreepte spier is opgebouwd uit vezels, de spiervezels, die onder het mikroskoop een duidelijke dwarsche streeping, een gevolg van het elkaar afwisselen van enkelvoudige en dubbelbrekende substantie, vertoonen.

Elke spiervezel wordt omhuld door een zelfstandigheid, een structuurloos vliesje, waaraan men den naam van sarkolemm geeft.

De innervatie dezer spiervezels geschiedt door motorische en sensibele zenuwdraden. Zoowel de sensibele als de motorische zenuwdraden hebben een mengscheede, een soort isolatie stof, die de centraal gelegen ascylinders beschermt.

De motorische zenuwen eindigen in een zgn. eindplaat, de motorische eindplaat, die eene verdikking is van het sarkolemm der spiervezel.

Deze eindplaat ligt hypolemmaal.

De sensibele zenuwen eindigen met een spiraal, die in nauwe en regelmatige windingen de spiervezel omgeeft en epilemmaal ligt. Prof. Boeke vond, dat naast de gewone motorische eindplaat een tweede accessoire eindplaat van kleineren vorm in het sarkoplasma lag ingesloten.

Snijdt men nu bij dieren die deelen van het zenuwstelsel door, die motorische takken naar de spier zenden, en onderzoekt men de spiervezel enkele dagen na deze operatie, dan blijkt, dat de motorische eindplaat belangrijke veranderingen heeft ondergaan en in een staat van degeneratie verkeert, terwijl het sensibele eindapparaat intakt blijft.

Hetzelfde kan bij het eindapparaat der sensibele zenuw waarnemen; ook hierbij treedt na doorsnijding der sensibele zenuwdeelen, degeneratie op, die zich alleen tot de sensibele spiraal beperkt.

Vroeger meende men, dat het dwarsgestreepte spierstelsel alleen maar onder den invloed van het centrale zenuwstelsel stond.

Prof. Boeke had echter gezien, dat van de accessorische plaat uit merglooze zenuwdraden liepen. Deze zenuwdraden komen alleen voor in het sympathische zenuwstelsel.

Dat deze zenuwvezels onafhankelijk van het gewone periphere cerebrospinale zenuwstelsel was, bewees Boeke door bij een kat de zenuw, die den schuinen oogspier innerveert, door te snijden dicht bij de uittredingsplaats uit den hersenstam. Na eenige dagen vond hij in zijn spiercoupes van den schuinen oogspier de overblijfselen van de ontaarde eindplaat en de daaraan verbonden zenuw, terwijl de accessoire plaat met zenuwvezel ongeschonden was gebleven.

Uit deze feiten moet worden besloten, dat de dwarsgestreepte spiervezel dubbel geinnerveerd wordt door van elkaar onafhankelijke zenuweinden met hypolemmale ligging.

De accessoire eindplaat staat met het sympathische zenuwstelsel in verband en oefent of een trophischen of een tonischen invloed op de spiervezel uit.

Met behulp van tal van zeer demonstratieve teekeningen verduidelijkt spreker zijn voordracht.

Nadat door spreker op enkele vragen is geantwoord, dankt de voorzitter den heer Boeke voor zijn zeer leerrijke en belangrijke voordracht en sluit, daar er niets meer aan de orde is, de vergadering.

Bestuursvergadering op Donderdag 28 Mei 1914.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), van Hoytema, Braak, Boerema, Klein, Witkamp, van Lummel, Ottow, Boeke, van Lith, Onnen uit Semarang en Flu, (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en na eene kleine wijziging goedgekeurd.

Nieuwe Leden. Als lid heeft zich opgegeven Dr. J. NIJLAND, Direkteur v/h Instituut Pasteur en wordt als lid aangenomen.

De voorzitter deelt mede, dat deze vergadering werd uitgeschreven met de speciale bedoeling de leden van Semarang en Soerabaja, die momenteel, met het oog op het eindexamen der H. B. S. te Batavia zijn, gelegenheid te geven met de Bataviasche leden de belangen hunner afdeelingen te bespreken, alleen de heer ONNEN gaf aan de oproeping gehoor.

Demonstratie van Bemmelen. De heer VAN BEMMELEN demonstreert een methode van verlichting der registratieballons, die dienen om de windrichting te bepalen.

Een gewone gummiballon, zooals deze op de passar te koop zijn wordt met acetyleen gevuld en aan de registratieballon opgehangen. Het acetyleen ontwijkt uit een brandertje en geeft, aangestoken, een heldere vlam, die ook als de ballon op groote hoogten komt, duidelijk te zien blijft.

Ook demonstreert spreker een registratie-ballontheodoliet die zóó is ingericht, dat een inlandsche helper de registratie uitvoert, terwijl de waarnemer zich bepaalt tot het volgen van het ballonlichtje.

Demonstratie Braak. De heer BRAAK demonstreert een stofteller van AITKEN. Een bepaalde hoeveelheid van de te onderzoeken lucht wordt in het toestel gezogen en nadat dit geschiedt is, wordt de opening, waardoor werd geaspireerd, gesloten. Door een pompinrichting wordt de lucht in het toestel verdund, de waterdamp slaat op de stofdeeltjes, die zich in de lucht bevinden, neer en deze vallen op een in vierkantjes verdeelde glazen plaat en kunnen worden geteld, waarna men berekenenen kan hoeveel er zich in een bepaalde hoeveelheid der te onderzoeken lucht bevinden.

Spreker bespreekt nog in het kort de theorie van de nevelvorming en deelt de resultaten van waarnemingen, met het toestel te Weltevreden en op hooge bergen gedaan, mede.

Demonstratie Flu. Hierna demonstreert de heer Flu preparaten van een aan pest gestorven marmot. De marmot werd na den dood in een conserveerend mengsel gebracht, dat de pestbaccillen doodde, de rotting tegenging en toch de kleuren onveranderd liet. Onder het mikroskoop worden de verschillende vormen, waaronder de pestbaccil zich kan voordoen, getoond.

Nadat de verschillende demonstrators enkele vragen hebben beantwoord, sluit de voorzitter, daar niets meer aan de orde is, na dankzegging aan de beide laatste sprekers de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 13 Juli 1914.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Braak, Ottow, Borger, Zeeman, van Hoytema, Witkamp, van Gelder, Kiewiet de Jonge, Eijken, Wijmans, van Braam en Flu (secretaris).

Notulen. De voorzitter opent de vergadering en de notulen der vorige vergadering worden door den secretaris voorgelezen en hierna gearresteerd.

Nieuwe Leden. Als nieuwe leden hebben zich opgegeven de heeren Ouwehand en van Woensdrecht, beiden te Weltevreden. Deze heeren worden als leden aangenomen.

Benoeming bestuurslid. De voorzitter deelt mede, dat majoor van Lith aan wien vroeger een plaats in het Bestuur was aangeboden, maar die verzocht had nog wat te wachten met de benoeming, nu te kennen heeft gegeven zitting te willen nemen in het Bestuur.

Plaatsvervangend Secretaris. De voorzitter stelt voor een plaatsvervangend-secretaris te benoemen.

De heer VAN HOYTEMA, die zich voor dit ambt beschikbaar heeft gesteld, wordt met algemeene stemmen benoemd.

Voordracht Eijken. De heer EIJKEN krijgt hierna het woord tot het houden zijner voordracht over Indische geneesmiddelen. Spreker begint met erop te wijzen, dat de schat van simplicia hier in Indië een zeer groote is. De pharmacopee heeft zeer vele dezer simplicia officieel erkend, maar naast de officieel erkende zijn er nog talrijke andere, waarin de inlander een sterk vertrouwen stelt.

Op elke passar vindt men toekangs rèmpo rèmpo of toekangs tjrakan, die simplicia verkoopen. In deze simplicia wordt een levendige handel gedreven. Het centrum vormen Djokja en Batavia. In Batavia is vooral Pintoe Ketjil en de Gang Passar Babi beroemd.

Spreker laat tal dezer simplicia zien. De meesten bezitten een hoog gehalte van harsen en aetherische olieën.

Meestal worden de simplicia kritiekloos tegen allerhande ziekten toegepast. Men heeft hier bv. de z.g. „signatuurleer."

Zoo wordt b.v. de Kajoe oeles, de vruchten van Helitoris isora, die zich voordoen als in elkaar gedraaide wormen, tegen wormen gebruikt.

Kajoe angin zou een goed middel zijn tegen ziekten, die het gevolg zouden zijn van een aanwezigheid van slechte winden in het lichaam, omdat Kajoe angin een mossoort is, die groeit aan den naar den wind gekeerden kant der boomstammen.

Zoo wordt Temoe lamakain om zijn gele kleur gebruikt tegen icterus.

Ook de beroemde Obat serajawan komt ter sprake.

Bij de discussie merkt de heer KIEWIET DE JONGE op, dat de Indische geneesmiddelen op pharmakologisch gebied zeer goed zijn bestudeerd. Men weet precies tot welke plantengroepen ze behooren en van vele belangrijke soorten zijn

de bestanddeelen bekend. Hem intereseert in de eerste plaats de werking der bestanddeelen op dierlijke en menschelijke organismen en van dit standpunt uit bezien moet er nog zeer veel gedaan worden.

Met een en ander wordt reeds wellicht spoedig een begin gemaakt en wel te Buitenzorg, zoodat het te hopen is, dat men over enkele jaren beter dan nu het geval is, over de werking der Indische simpliciën op het menschelijk organisme georiënteerd is.

Thans is het een chaos. De obat serajawan b.v. wordt door een ieder op zijn eigen handje klaargemaakt; elk recept verschilt van een ander. Spreker had veel succes met een obat, die niet meer ingredienten telde dan vier en sommige obat serajawan hebben wel 30 en meer bestanddeelen.

Nadat inleider nog enkele vragen beantwoord heeft, dankt de voorzitter hem voor zijn interessante voordracht en wordt, daar niets meer aan de orde is, de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 10 Augustus 1914.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN HOYTEMA, BRAAK, VAN LITH, BOEKE, BOEREMA, JANSSEN VAN RAAIJ, OUWEHAND, OTTOW, VAN ALPHEN DE VEER en FLU (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

De voorzitter roept het nieuwe lid Dr. OUWEHAND een welkom toe.

Mededeeling van Alphen de Veer. De voorzitter deelt verder mee, dat Dr. Braak, die een voordracht zou houden, wegens ongesteldheid dit niet doen kan. De heer van Alphen de Veer heeft zich echter bereid verklaard het een en ander te vertellen over „het onderzoek van materialen."

Naar aanleiding van deze voordracht, die in haar geheel in het Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië verschijnen zal, ontspant zich eene levendige discussie.

Nadat de heer van Alphen de Veer de verschillende hem gestelde vragen beantwoord heeft, dankt de voorzitter hem voor zijn interessante mededeeling en wordt, daar niets meer aan de orde is, de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 14 September 1914.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), van Hoytema, Braak, Boerema, Witkamp, Hillen, Klein, Nijland, Janssen van Raaij, Leeman, Ottow, Borger, Kiewiet de Jonge en Flu (secretaris) en als introducés de H.H. Loth en Jacobson.

De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

Bedankt als lid. Bedankt als lid heeft de heer Homan van der Heyde. Nieuwe leden hebben zich niet opgegeven.

Ingekomen stukken. Van de Firma Nijhoff is een brief ontvangen waarin gemeld wordt, dat wegens den oorlog er eenige stoornis zal komen in de toezending der voor de portefeuille bestemde tijdschriften, maar dat getracht zal worden, alles wat nog uitkomt, zoo spoedig mogelijk op te zenden.

Mededeeling van Bemmelen. De heer VAN BEMMELEN doet hierna zijne mededeeling over „Reisindrukken van het Idjen plateau."

Spreker begint met erop te wijzen, dat het zoo jammer is, dat de Idjen zóó weinig bekend is, dat iemand hem vroeg of de Idjen ergens op Nieuw-Guinea te zien was.

Toch ligt deze machtige vulkaangroep in het Oosten van Java, dicht bij straat Bali.

De machtigste indruk krijgt men als men van de zeezijde uit Banjoewangi nadert.

De Idjen is eigenlijk één reuzenvulkaan met een krateropening van een oppervlak ongeveer 15 KM. doorsnede. In deze kraterring hebben zich secundaire vulkanen ontwikkeld.

De machtigste randvulkanen zijn de Raoeng en de Merapi.

Spreker geeft een historisch overzicht van de verschillende tochten naar de Idjen gedaan, om tot de beschrijving van zijn eigen tocht te komen. Achtereenvolgens krijgen wij eene beschrijving van de verschillende secundaire vulkanen, van de kali poetih, van de uitgestrekte zandzeeën, alang-alang velden, lavavlakten enz. Bijzondere beschrijving geeft spreker van het meer met zuur water. Het water bevat zooveel zuur, dat het, in aanraking gebracht met zink, direkt tot de vorming van waterstof aanleiding geeft. Met zilvernitraat ontstaat een sterke neerslag. Het zuur bestaat dus gedeeltelijk uit zoutzuur.

Het zure water vloeit door een beekje af, en wordt op een afstand van het meer geneutraliseerd, doordien het zich vermengt met alkalisch water. Bij deze vermenging wordt aluminium hydroxyde neergeslagen, dat gesuspendeerd blijft en de oorzaak wordt van de kleur van het witte water der kali poetih.

In sommige jaargetijden is de stroom in het afvoerbeekje zeer sterk en komt er zooveel zuur water uit het meer, dat het water der kali poetih helder wordt en een zure reactie krijgt. Eene vernietiging van den oogst was hiervan het gevolg.

Teneinde deze calamiteiten te voorkomen, zijn er door den Waterstaat sluiswerken uitgevoerd, die den toevoer van water uit het meer regelen. Eene eigenaardigheid van deze werken is, dat alles met zwavel bepleisterd is om de sluiswerken tegen de inwerking van het zure water te beschermen.

De temperatuur van het water uit het meer is van 30°—40°C.

Tal van foto's verduidelijkten het voorgedragene.

Nadat spreker verschillende vragen beantwoord heeft wordt de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 12 October 1914.

Aanwezig de heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), GRIJNS, VAN HOYTEMA, VAN LITH, BORGER, BOEREMA, ZEEMAN, SUNIER, WITKAMP en FLU (secretaris) en als introducé de heer VAN DANNEN.

Westerpaviljoen. Het westerpaviljoen vertoont weer enkele scheuren en op verzoek van den Heer VAN HOYTEMA werd een commissie samengesteld om een onderzoek in te stellen. In deze commissie namen op verzoek van den voorzitter naast de Heeren VAN HOYTEMA, de H.H. S. SNUIJF en M. J. W. MAAS HZN. plaats. De commissie zal later uitvoerig rapporteeren, maar nu kan reeds verklaard worden, dat de scheuren geen reden tot ongerustheid geven.

Mededeeling Witkamp. De heer WITKAMP doet een mededeeling over de door hem bezochte oudheden in Koetei, einde 1912.

Vooraf geeft spreker een beknopt overzicht over de geschiedenis en over land en volk van Koetei. In het kort worden de topografie en de geologische gesteldheid geschetst. Het centrale Koetei-bekken wordt door een geplooid kustgebergte, waardoor de Mahakkam zich een doortocht heeft gebaand, gescheiden van de straat van Makasser. Ééns vormde

het een meer of binnenzee, doch later werd het geleidelijk met afzettingen gevuld; de tegenwoordige groote meren moeten als relicten worden beschouwd. In het Noorden, aan den bovenloop der Télènrivier, strekt, door een heuvelreeks van de centrale laagvlakte gescheiden, de kleinere Pantoen-laagvlakte zich uit. Een groot deel van het kustgebergte is gebleken van jong tertiairen ouderdom te zijn. Het voorkomen van steenkolen daarin heeft reeds sedert 1860 aanleiding tot mijnbouw op dit mineraal gegeven. Op 't oogenblik is de winning daarvan in beteekenis achteruit gegaan. Van groot belang zijn echter enkele der door de plooiïng gevormde zadels of anti-clinalen geworden door de daarin plaats gehad hebbende opzameling van petroleum. Wijst de deltavorming aan de monding der Mahakkam op een langzame heffing der kust op die plaats, de baai van Balikpapan ten zuiden daarvan moet als een inzinkingsgebied beschouwd worden.

Vervolgens worden eenige opmerkingen gemaakt over de bevolking, die in Boegineezen, Bandjereezen, Dajakkers en eigenlijke Koeteineezen is te onderscheiden, waarna een relaas gegeven wordt van den tocht, de Kedang Kepala en Télènrivier opwaarts tot aan het door Modang-Dajakkers bewoonde dorp Djeloedi. Van hier uit is in één dag gaans de Goenoeng Kombeng te bereiken, een kalksteenberg, waarin verscheidene groote grotten voorkomen. In één dier holen werden een twaalftal losse, in zandsteen gehouwen hindoebeelden gevonden benevens verschillende fragmenten. Een drietal beelden, van hier afkomstig, zijn sedert 1895 in het Bataviasche museum opgesteld. Op de terugreis werd een bezoek gebracht aan verschillende langs de Mahakkam gelegen plaatsen, waar eertijds hindoe-oudheden werden opgegraven. Van de belangrijkste daarvan, Moeara Kamam, stammen 4 steenen, wier sanskrit-opschriften in oenggischrift door Prof. Kern werden ontcijferd en welke dateeren van omstreeks het jaar 400, dus zoo oud als de oudste der op Java aangetroffen hindoe overblijfselen.

De Kombeng beelden dragen eveneens een oud karakter, en afwijkend van hetgeen men op Java heeft gevonden, hetgeen wijst op een oorspronkelijke immigratie van hindoe-kolonisten langs directen weg, ofschoon later ook toevloeiïng uit Java heeft plaats gehad.

Nadat spreker enkele vragen beantwoord heeft, dankt de voorzitter den heer WITKAMP voor zijne zeer belangrijke voordracht en wordt, daar niets meer aan de orde is, de vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 16 November 1914.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), SUNIER, BRAAK, ZEEMAN, BOEREMA, LAVERMAN, VAN LUMMEL, KIEWIET DE JONGE, WITKAMP, VAN ALPHEN DE VEER en VAN HOYTEMA.

De notulen worden voorgelezen en goedgekeurd.

Bedankt als lid, nieuwe leden. Dr. J. BIJKER bedankte als lid.

Als nieuw lid werd aangenomen de Heer HAMMACHER.

Tot besturende leden werden benoemd de Heeren NIJLAND en WITKAMP.

Ingekomen stukken. Ingekomen was een schrijven van de Heeren SNUIJF en MAAS, die met den Heer VAN HOYTEMA een onderzoek hadden ingesteld naar de scheuren in het Wester Paviljoen.

Het advies der commissie luidde, voorloopig geen maatregelen te nemen, omdat de scheuren vermoedelijk aan den zeer drogen tijd moeten worden toegeschreven en geen reden tot ongerustheid geven. Wel zou het zaak zijn het gebouw in observatie te houden.

Namens de Vereeniging werd den Heeren Snuijf en Maas dank betuigd door den voorzitter, welke dankbetuiging schriftelijk aan genoemde heeren zal worden overgebracht.

Een afschrift van den brief zal worden gezonden aan de Maatschappij van Landbouw.

Inleiding van Bemmelen. De Heer van Bemmelen neemt hierop het woord ten einde het vraagstuk „De Wetenschap en de Oorlog" in te leiden.

De voorzitter durft dit onderwerp op de vergadering inleiden, al is ook de strijd nog onbeslist, omdat op deze bijeenkomsten steeds een groote vrijheid van gedachte-uiting heeft bestaan en omdat de thans woedende oorlog zware gevolgen voor de wetenschap zal hebben, gevoerd als ze wordt door een aantal rijken, die ook de leiders op wetenschappelijk gebied zijn.

Inleider wil spreken over den invloed van dezen reuzen-strijd op de wetenschap, op hare beoefenaars, beoefening en op haar zedelijke en beschavende kracht, niet over de rol, die zij in dezen oorlog speelt. Die rol vervult de beoefenaars met smart, als zij zien, dat hun beste gedachten tot uitkomst hebben, dat edele rassen elkaar met bijna algeheele vernietiging bedreigen.

De kans schijnt niet gering, dat de krachtsbronnen van den Duitsch — Oostenrijkschen stam eerder op zullen raken, dan die van de Verbondenen, maar dat de strijd niet door hen zal worden opgegeven voor dat die bronnen uiterst geslonken zullen zijn, en derhalve als gevolg, dat voor lange jaren die beide landen met hun tal van universiteiten voor de wetenschappelijke productie sterk in belangrijkheid zullen dalen.

In verband hiermede is het gewichtig op te merken, dat het universiteitswezen in Duitschland en Oostenrijk hooger staat dan in Engeland, Frankrijk en Rusland.

In Engeland star conservatisme en weinig belangstelling van de jeugd voor wetenschap; in Frankrijk doodende

centralisatie van het universiteits-stelsel en in Rusland stelselmatige onderdrukking der intellectueelen.

Dat deze eigenschappen en toestanden belangrijk zouden veranderen door een eventuëele overwinning der bondgenooten is niet te verwachten; omgekeerd men zag ze juist door de opkomende macht van den Duitschen stam veranderen.

Door angst voor overvleugeling zag men de Engelschen tot intensiever beoefening der wetenschap overgaan; de stichting van het National Laboratory, in navolging van de „Physikalische Reichsanstalt" was kenschetsend; in Frankrijk wisten de universiteiten zich allengs meer van de Parijsche hegemonie los te maken en voor de bedreigde Russische intellectueelen waren Duitsche Universiteiten een toevluchtsoord.

Maar wat schrijft men thans in de Münchener Medicinische Wochenschrift, Feldärtzliche Beilage:

„Was fängt die Universität nun mit den Japanschen Geschwulstdoktoren an, von deren Namen das Disertations — Verzeichnis strotzt?

(Das Verzeichnis ist in der Tat charakteristisch für das Ueberwuchern japanischer und russischer Studenten in München. Red.)

Wir können die Frage mit dem Ausspruch eines Münchener Klinikers beantworten:

„Wir werden Ihnen die Türe weisen."

Die Säuberung unserer Universitäten von diesen wenig erwünschten Gästen wird eine der, wie wir hoffen, vielen wertvollen Errungenschaften dieses Krieges sein."

In het verminderen van de Duitsche productiviteit op wetenschappelijk gebied, ziet niet ieder een groote schade voor de wetenschap, zooals uit een merkwaardig hoofdartikel van Ramsay in het Engelsche tijdschrift Nature blijkt.

In dat tijdschrift, dat in de laatste jaren niet ophield met het prijzen van de Duitsche wijze van bevordering en beoefening der wetenschap, van het Duitsche hoogeschoolwezen en van de Duitsche samenwerking tusschen industrie

en wetenschap, schrijft thans een hoogstaand wetenschappelijk man als William Ramsay, de ontdekker van het argon, een van de sympathiekste Engelsche natuuurvorschers:

„Will the progress of science be thereby retarded? I think not. The greatest advances in scientific thought have not been made by members of the German race; nor have the earlier applications of science had Germany for their origin. So far as we can see at present, the restriction of the Teutonics will relieve the world from a deluge of mediocrity. Much of their previous reputation has been due to Hebrews resident among them; and we may safey trust that race to persist in vitality and intellectual activity."

Door nationale verblindheid ziet hier Ramsay de eenvoudigste waarheden voorbij.

Gelukkig lezen we dan ook in de Times andere woorden, geschreven door Prof. J. H. Fleming: „No one familiar with the achievements of scientific thought would refuse to admit the indebtedness of the world to such thinkers and workers as Jacobi, Gauss, Bessel, Riemann, Weber, v. Helmholtz, Kirchhof, Herz and Röntgen. . . . . ." en daarbij moeten vooral Einstein en Planck gevoegd worden, twee mannen, die werkelijk de wetenschap in geheel nieuwe banen voeren.

Het is een treurig verschijnsel, dat mannen der wetenschap dezen strijd willen overbrengen op het terrein waar juist het internationalisme zijn schoonste uitkomsten heeft verkregen.

Verscheidene Duitschers hebben openlijk afstand gedaan van wetenschappelijke eerbewijzen vroeger in een der hun thans vijandige landen verleend. Zoo schrijft Lenard: „Als ein Zeichen meines Abscheus vor der in diesen Tagen so deutlich gewordenen Eigenart englischer Denkweise habe ich beschlossen, eine einst (1896) von der Royal Society in London erhaltene Medaille von mir zu tun." De geldswaarde zal hij voor het Roode Kruis bestemmen. Ook Röntgen heeft dat gedaan.

Gelukkig zijn hier tegen in Duitschland zelf andere wetenschappelijke menschen opgekomen. De astrononoom Förster, Oxforder doctor, schreef in het Berliner Tageblatt, dat hij het onzinnig vond om een scheiding met de geleerde wereld in Engeland te proclameeren, omdat Engeland een „wicked" politiek voerde.

Ook Prof. Walter, de bioloog-geoloog, die juist de Australische vergadering der British Association bijwoonde, toen de oorlog uitbrak en thans hier op Java gastvrijheid geniet, heeft na korten innerlijken strijd niet geweigerd het eeredoctoraat, dat hem toebedacht was, te aanvaarden.

Ook onze landgenoot Lotsy, de secretaris der Holl. M^{ij}. v. Wetensch. te Haarlem richt in „Nature" een opwekking aan Engelsche Scientists om niet het voorbeeld van Duitsche collega's te volgen, want erger zegt hij, dan het verlies aan levens en goederen, is de haat die tusschen de volken zal overblijven.

De invloed van den oorlog op de practische beoefening der natuurwetenschappen is thans al groot, maar zal nog op bedenkelijke wijze aangroeien.

De andere landen der wereld zullen niet zoo spoedig kunnen leveren, wat Duitschland en Oostenrijk leverden, en vooral ze zullen het niet zoo goed kunnen leveren.

Merkwaardig is al weer de commentaar in Nature, voorkomende in een hoofdartikel: „The war — and after" voorkomende in het nummer van 10 Sept. Het Britsche gouvernement wil al dadelijk de industrie helpen met monographieën over het maken van tal van belangrijke artikelen. Nature schrijft nu: To those who have followed the German "Culture" for the last thirty or forty years it is well known that the fostering of their industries in that country by technical instruction in all forms has been increasing, and it will be found that our manufacturers will have the greatest difficulty in carrying out the Government's intention precisely in those

branches of industry in which technical instruction of the most advanced kind, with accompanying research, has been most lacking in Britain.

Merkwaardig is in een advertentie op „Nature's" titelblad van de firma NEWTON & Co. de zinsnede: Even if you want a Continental type of apparatus we can make it, and we will make it."

Maar of het werkelijk waar is? Der firma naam is ongetwijfeld vertrouwenwekkend — NEWTON & Co. — maar is ze beproefd?

Aan het Observatorium is al dadelijk het oplaten der registreer-ballons gestaakt moeten worden, daar de toezending der Continental-ballons uit Hannover stop gezet werd. Naar Amerika is geschreven, maar antwoord nog niet verkregen.

Van internationale wetenschappelijke Vereenigingen, die hun zetel en ziel in Duitschland hebben, is op geophysisch gebied vooral de seismologische associatie te noemen.

De productieve werking van deze associatie is, volgens inleider, echter gebleken niet van vitaal belang voor de seismologische wetenschap te zijn.

Bedenkelijker zijn b.v. de moeilijkheden, die een publicatie en organisatie, als die der Astronomische Nachrichten, zal ondervinden.

De meteorologische wetenschap zal de staking der maandelijksche registreer-ballon-oplatingen sterk voelen. Wel zullen ze gedeeltelijk doorgaan, maar te groot zullen de leemten zijn, dan dat ze van veel nut zullen zijn. Eenige voorbeelden zijn hier slechts genoemd, volledigheid zou thans geheel onmogelijk zijn om na te streven.

In tegenstelling met dit alles moet er gewezen worden op de reusachtige productie voor den oorlog, die overproductie genoemd kan worden.

Nadat spreker zijn inleiding geëindigd had, volgde een levendig debat.

Ten slotte vroeg een der Leden waarom het portret van den oud-voorzitter DE HAAN nog ontbrak, en werd besloten dit opnieuw op te vragen.

De voorzitter sloot hierop de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 14 December 1914.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN ALPHEN DE VEER, VAN GELDER, WITKAMP, VAN HOYTEMA, GRIJNS, BROUWER, LAVERMAN, VAN LUMMEL, OTTOW, VAN LITH, en FLU (secretaris).

Notulen. De notulen der vorige vergadering worden voorgelezen en goedgekeurd.

De voorzitter wenscht ook namens de overige Bestuursleden den heer OTTOW geluk met zijne bevordering tot kolonel titulair bij de pharmaceutische militaire dienst.

Leden mutatie. Bedankt als lid hebben de H.H. Dr. C. F. E. WINCKEL en C. HILLEN, terwijl zich als nieuwe leden hebben opgegeven de H.H. S. O. SLAGTER, leeraar in de natuurkunde aan de S.T.O.V.I.A. en M. A. J. HELLING, beiden te Weltevreden.

Begrooting. Aan de orde is nu de behandeling der begrooting.

Met eene kleine wijziging worden de uitgaven en inkomsten even hoog begroot als het vorige jaar. Er wordt bij de post „onderhoud gebouwen" op gerekend, dat misschien eene kleine reparatie van het Wester-paviljoen noodig zal blijken.

De heer VAN LITH, stelt bij de bespreking van de post „onderhoud bibliotheek" voor niet meer, zooals tot nog toe

steeds geschiedde, voor elk in te binden boekwerk afzonderlijk te betalen. De kosten worden hierdoor erg hoog. Spreker acht het beter een binder tegen een vast loon in dienst te nemen. De kosten verbonden aan het aanschaffen der noodige instrumenten worden later ruimschoots vergoed.

De voorzitter zal de zaak in onderzoek nemen en de heer VAN LITH zal een boekbinder aanwijzen, die zou kunnen worden aangesteld.

De begrooting zal in het tijdschrift worden gepubliceerd.

Bestuursverkiezing. De voorzitter deelt mede dat Dr. BRAAK, de redakteur van het Tijdschrift, zich niet herkiesbaar stelt, wegens vertrek naar Holland. De heer BRAAK zal echter tot aan zijn vertrek aanblijven.

Ook de secretaris stelt zich niet herkiesbaar, maar met het oog op de moeielijkheid om in deze tijden een geschikt huis te vinden zal ook hij aanblijven, tot dat het vinden van een huis hem in de gelegenheid stelt het Wester-paviljoen te ontruimen.

De heer FLU hoopt dit misschien reeds in Maart te kunnen doen.

De heer VAN LUMMEL vraagt of de heer FLU er bezwaar in heeft, dat hij zich voortaan met de bibliotheek belast, waartegen geen bezwaar bestaat.

Voorgesteld wordt hierop het Bestuur bij acclamatie te herbenoemen, wat geschiedt.

Het Bestuur is nu als volgt samengesteld:

Dr. W. VAN BEMMELEN,	*Voorzitter.*
Dr. G. GRIJNS,	*Ondervoorzitter.*
P. C. FLU,	*Secretaris-bibliothecaris.*
J. F. VAN HOYTEMA,	*Direkteur der gebouwen.*
W. H. A. VAN ALPHEN DE VEER,	*Penningmeester.*
Dr. C. BRAAK,	*Redakteur van het Tijdschrift.*
Dr. H. J. VAN LUMMEL,	*Lid van de commissie tot samenstelling van den Algemeenen Catalogus.*

Mededeeling Laverman over Stereofotogrammetrie. Na een kort woord over terrein-opname in 't algemeen, geeft spreker het principe aan, waarop de fotogrammetrie berust, en de wijze, waarop een fotogrammetrische terrein-opname geschiedt. Opgemerkt wordt, hoe men bij het in teekening brengen van het opgenomen terreingedeelte voor de hoogteligging van de punten direct over twee formules beschikt.

Vervolgens worden de vóór- en nadeelen van deze wijze van opname besproken; de moeilijkheid om op twee photo's, vooral bij een terrein met weinig scherp uitkomende gedeelten, twee overeenkomstige punten terug te vinden, is oorzaak, dat deze methode nimmer algemeen toepassing heeft gevonden.

Een verbetering nu is de methode van de stereofotogrammetrie (van Dr. Pulfrich). Van deze methode wordt eveneens het principe uiteengezet en de formules voor de coördinaten berekening ontwikkeld. Ook de phototheodoliet wordt even beschreven.

Om een groote nauwkeurigheid te verkrijgen in het opzoeken van overeenkomstige punten heeft Zeiss een z.g. stereokomparator geconstrueerd (en ter oefening een z.g. stereomikrometer).

Deze methode bezit velerlei voordeelen, o.a. tijd en personeelbesparing, terwijl bij geoefend personeel een voldoende nauwkeurigheid te bereiken is.

De nauwkeurigheidsgrens wordt uit de formules door spreker met een getallen-voorbeeld afgeleid. Stereofotogrammetrische opnamen van terreingedeelten hebben o.a. plaats gehad bij den aanleg van de Bagdadbaan, de spoorwegen in Bosnië en in de Duitsche koloniën.

Het best komt de beschreven wijze van opname tot haar recht, indien ze hand aan hand gaat met tachiemetrie.

Mededeeling Brouwer. De heer Brouwer doet hierna eene mededeeling over „een eigenaardige dalvorming in Midden-Sumatra."

Naast de kloofdalen in eoceene zandsteenen en conglomeraten, welke dikwijls in natuurschoon niet onderdoen voor die der Sächsische Schweiz, behooren de kloofdalen in diluviale puimsteentuffen (Karbouwengat bij Fort de Kock, Gat van Panter) tot de fraaiste erosie verschijnselen der Padangsche bovenlanden. Achtereenvolgens werd gesproken over dalvorming, over terrasvorming en over de vorming der zijdalen in de puimsteentuffen van het plateau van Fort de Kock, ten Noorden der vulkanen Merapi en Singgalan.

De rivieren hebben op een breeden dalbodem een kronkelend verloop; waar de convexe zijde van een meander den dalwand of een terraswand raakt, wordt deze gemakkelijk ondermijnd, waarbij door afstortingen een verdieping in den wand ontstaat.

Door verder nastorten wordt tenslotte over de volle lengte een nieuwe vertikale wand gevormd, de dal- en terraswanden wijken op deze wijze voortdurend terug en het dal wordt voortdurend verbreed.

Indien terrassen tusschen de wanden der dalbodems zijn ontwikkeld, dan vinden wij ze over grooteren afstand slechts in de lagere niveau's. De steilkanten welke het bed van den tegenwoordigen rivierloop begrenzen, wijken door de gelijktijdige dalverbreeding en insnijding verder van elkaar en worden voortdurend hooger.

Bij stroomverlegging vormt het met valsteenen bedekte gedeelte, begrepen tusschen den rivierloop en den steilkant bij diepere insnijding een terras en het hangt van de toekomstige richting van den rivierloop af, hoe lang dit als zoodanig zal blijven bestaan.

Het is slechts toeval, wanneer terrassen langs beide dalwanden op gelijke hoogte voorkomen en hoe hooger een terras ligt, hoe meer kans er is geweest, dat het bij de dalvorming zal zijn verdwenen.

Bij het ontstaan van zijdalen in eersten aanleg speelt het afvloeiend water, dat slechts bij zware regens in deze gemakkelijk .waterdoorlatende puimsteentuffen in eenigzins belangrijke hoeveelheden optreedt, een groote rol.

Het ondergrondsch circuleerende water is een voorname factor bij de vergrooting van het zijdal. Een zijdal eindigt tegen een hoogen vertikalen wand, aan den voet waarvan min of meer nisvormige verdiepingen ontstaan. Wij zien de wand boven deze verdiepingen instorten, totdat tenslotte weer over de volle hoogte een nieuwe vertikale wand gevormd is.

De waterscheiding tusschen de Oost- en Westkust van Sumatra verloopt vanaf den top van den Merapi over het oude Fort de Kock en vandaar in noordelijke richting dwars door het puimsteentufplanteau. Ze ligt veel dichter bij de Westkust en de brontakken der Sianoq hebben zich tot een veel dieper niveau ingesneden dan die van de, tot het stroomgebied der Oostkust behoorende Agam.

De rechter zijtakken der Sianoq verplaatsen den oorsprong hunner diepe kloofdalen in de richting der veel hooger stroomende rivier Agam en de waterscheiding zal hierdoor geleidelijk naar het Oosten worden verplaatst.

Nadat beide sprekers op verschillende vragen hebben geantwoord, dankt de voorzitter voor de leerrijke mededeelingen en wordt, daar niets verder aan de orde is, de vergadering gesloten.

BEGROOTING VOOR 1915.

INKOMSTEN.

1.	Contributies leden	*f*	1100.—	
2.	„ afdeelingsleden . .	„	200.—	
3.	Gouvernements-subsidie . . .	„	2000.—	
4.	Aandeel huur Oostelijk Paviljoen.	„	1080.—	
5.	„ „ Westelijk „ .	„	300.—	
6.	„ „ Kon. Inst. van Ingen.	„	250.—	
7.	Interest	„	70.—	*f* 5000.—

UITGAVEN.

I. *Bibliotheek.*

1.	Aankoop boekwerken	*f*	1400.—	
2.	„ meubilair	„	100.—	
3.	Bindwerk	„	600.—	
4.	Brandassurantie	„	75.—	
5.	Verzendings- en andere uitgaven.	„	200.—	*f* 2375.—

II. *Tijdschrift.*

6.	Drukkosten.	*f*	1000.—	
7.	Wetensch. Centraalbureau . .	„	100.—	
8.	Verzendings- en andere kosten.	„	30.—	*f* 1130.—

III *Vergaderingen.*

9.	Populaire voordrachten . . .	*f*	100.—	*f* 100.—
			Transporteeren	*f* 3605.—

Per transport · *f* 3605.—

IV. *Gebouwen.*

10.	Onderhoud	*f*	400.—		
11.	Brandassurantie	„	41.25		
12.	Verponding.	„	102.50		
13.	Verlichting	„	100.—	*f*	643.75

V. *Secretariaat.*

14.	Schrijfloonen	*f*	200.—		
15.	Onkosten.	„	100.—	*f*	300.—

VI.	Bediendenloon	*f*	198.—
VII.	Inningskosten.	„	100.—
VIII.	Wetensch. doeleinden. Pro memorie.		
IX.	Onvoorziene uitgaven.	„	153.25
		f	5000.—

INHOUD VAN DEEL LXXIV.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* op 1 April 1914 . . . . . 1.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* over het jaar 1913 . . . . . 12.

De parasieten en de pathologie der tropen door P. C. FLU. 17.

De waterstand van het Toba Meer door Dr. C. BRAAK. 28.

De vloedgolven in de Kampar- en Rokanrivier. . . 37.

De keuring van metalen in een laboratorium voor materiaalonderzoek door W. VAN ALPHEN DE VEER. 43.

De regenverdeeling in den Oost-Indischen Archipel door Dr. C. BRAAK . . . . . 57.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indische Archipel waargenomen gedurende het jaar 1913 . . . . . 67.

Bekende en merkwaardige Indische planten in gekleurde afbeeldingen door Dr. Z. KAMERLING met korten begeleidenden tekst van D. DE VISSER SMITS. . . 116.

Honderd Voordrachtsavonden. Geschiedenis der afdeeling der K. N. V. voor voordrachten met debat door W. VAN BEMMELEM . . . . . 121.

Uitkomsten der Aardmagnetische Waarnemingen te *Batavia* en *Buitenzorg* verricht gedurende het jaar 1912. 129.

Modderwellen in Nieuw-Guinea. (Ontleend aan het exploratie verslag van 10 September t/m 27 October 1913 van de verkenning der Mamberamo delta en Noord-Waropen kust). . . . . 130.

De sterke nevel in den Oostmoesson van 1914 door Dr. C. BRAAK . . . . . 131.

Testing, Storage, and Preparation of Unpolished Rice (bras pitjah koelit) by Dr. W. M. OTTOW. . . . 143.

Jaarverslag 1913—1914 van de Afdeeling Soerabaja. 197.

Notulen der vergaderingen van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Nederl.-Indië* gedurende 1914. 198.

Begrooting voor 1915 . . . . . 228.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. J. BOEREMA.

DEEL LXXV.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1916.

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 Juni 1915.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw

HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

OPRICHTERS:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn^{s}. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

HONORAIRE LEDEN:

		Datum van benoeming.	
1	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18 Mei	1866.
2	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20 April	1882.
3	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16 „	1885.
4	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2 September	1897.

Besturende Leden.

		Datum van benoeming.		
1	Dr. W. van Bemmelen, *voorzitter*,	8	September	1898.
2	Dr. G. Grijns, *ondervoorzitter*,	20	Mei	1897.
3	Dr. H. J. van Lummel, *secretaris en bibliothecaris*,	8	October	1903.
4	W. H. A. van Alphen de Veer, *penningmeester*,	9	„	1912.
5	J. F. van Hoytema, *directeur der gebouwen*,	9	„	1912.
6	Dr. J. Boerema, *redacteur v/h tijdschrift*,	8	December	1913.
7	J. W. van Eek,	13	Augustus	1896.
8	Dr. J. C. Koningsberger,	9	„	1900.
9	M. J. Doppenberg,	11	December	1902.
10	Dr. G. W. Kiewiet de Jonge,	11	„	1902.
11	S. R. J. Onnen,	11	„	1902.
12	F. van der Goot,	9	Augustus	1906.
13	M. H. Damme,	14	Februari	1907.
14	F. Weehuizen,	10	Juli	1911.
15	Dr. W. M. Ottow,	9	October	1911.
16	E. A. A. Gobée,	13	November	1911.
17	P. C. Flu,	1	April	1912.
18	Dr. J. J. M. Dormaar,	8	Juli	1912.
19	Dr. A. L. J. Sunier,	8	„	1912.
20	J. C. Th. Leusden,	10	Augustus	1912.
21	W. A. Borger,	8	December	1913.
22	J. H. Zeeman,	8	„	1913.
23	F. A. Janssen van Raay,	8	„	1913.
24	Dr. F. G. Cornelis,	8	„	1913.
25	J. van Lith,	13	Juli	1914.
26	Dr. A. H. Nijland,	16	November	1914.
27	H. Witkamp,	16	„	1914.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 G. E. Hoeffelman, *secretaris-penningmeester*.

Soerabaja.

1 Dr. H. W. Woudstra, *voorzitter*.
2 M. C. Valk, *secretaris*.
3 J. C. Ribbers, *penningmeester*.

Correspondeerende leden in Nederland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.
1	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21 December 1872.
2	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17 September 1875.
3	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20 Mei 1880.
4	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam,	20 „ 1880.
5	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9 September 1886.
6	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11 Augustus 1887.
7	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23 Mei 1889.
8	Dr. A. Wichmann, Utrecht,	23 „ 1889.
9	Dr. K. Martin, Leiden,	9 Februari 1893.
10	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12 April 1894.
11	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13 Juni 1895.
12	Dr. J. F. van Bemmelen, Groningen,	12 Maart 1896.
13	Dr. G. A. F. Molengraaff, 's-Gravenhage,	12 „ 1896.
14	Dr. M. E F. T. Dubois, Haarlem,	12 „ 1896.
15	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20 Mei 1897.
16	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8 September 1898.
17	Dr. J. P. van der Stok, de Bilt,	9 Januari 1902.
18	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9 „ 1902.
19	Dr. J. J. A. Muller, Zeist,	10 December 1903.
20	Dr. P. van Romburgh, Utrecht,	10 „ 1903.
21	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11 Januari 1906.

22	J. J. K. Enthoven, Amsterdam,	8	Februari	1909.
23	Dr. S. Figee, Hilversum,	1	Januari	1910.
24	Mr. H. A. Lorentz, Vogelenzang (N.H.)	5	April	1910.
25	Dr. J. de Haan, Utrecht,	28	Mei	1912.
26	Dr. H. D. Tjeenk Willink, Deventer,	28	„	1912.
27	Dr. Ch. M. van Deventer, Utrecht	8	Februari	1915.

Correspondeerende leden in het Buitenland

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	O. Beccari, Florence,	15	Juni	1872.
2	A. B. Meijer, Berlijn.	18	Mei	1878.
3	Tommaso Salvadori, Turijn,	28	„	1880.
4	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11	Augustus	1887.
5	Julius von Hann, Weenen,	11	October	1888.
6	K. F. Goebel, München,	23	Mei	1889.
7	E. Haeckel, Jena.	11	Januari	1894.
8	F. Montessus de Ballore, Santiago (Chili),	20	Mei	1897.
9	G. Haberlandt, Graz,	20	„	1897.
10	J. Wiesner, Weenen,	20	„	1897.
11	W. Kükenthal, Breslau,	20	„	1897.
12	R. Semon, München,	20	„	1897.
13	Anthonio Berlese, Portici.	10	Augustus	1899.
14	E. Stahl, Jena,	9	Januari	1902.
15	H. Molisch, Weenen,	9	„	1902.
16	Dr. A. Zimmerman, Amani (O. Afrika),	8	„	1904.

Gewone Leden.

A.

1	Agerbeek, A. C. H, Mr.-Cornelis.	1910.
2	Alphen de Veer, W. H. A. van, Weltevreden.	1912.
3	Angenent, Dr. J. W., Semarang.	1912.
4	Arnold, L. V., Semarang.	1908.

B.

5	Bakergem, W. M. Th. van, Weltevreden.	1910.
6	Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät.	1899.
7	Belzer, Dr. A. H. J. (verlof).	1905.
8	Bemmelen, Dr. W. van, Weltevreden.	1898.
9	Bervoets, M. E., Klaten.	1904.
10	Birchenhauer, R., Semarang.	1908.
11	Bley, J., Kendal.	1892.
12	Bloemendal, R. H., Weltevreden.	1906.
13	Bode, T. J., Soerabaja.	
14	Boecke, Prof. Dr., Leiden.	1914.
15	Boerema, Dr. J., Weltevreden.	1913.
16	Boon, M. A. van der, Soerabaja.	
17	Boorsma, Dr. W. G., Buitenzorg.	1892.
18	Borger, W. A., Weltevreden.	1913.
19	Borgesius, Dr. E. J., Weltevreden.	1913.
20	Bouman, A. F., Amboina.	1890.
21	Braak, Dr. C. (verlof).	1908.
22	Braam, W. van (verlof).	1913.
23	Breda de Haan, Dr. J. van, Buitenzorg.	1892.
24	Brouwer, Dr. H. A., Weltevreden.	1912.
25	Brouwer, G. P., Weltevreden.	1914.
26	Bruyn, H. W. O. de, Malang.	1914.
27	Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de, Medan.	1906.

C.

28	Campbell, J. R., Soerabaia.	1905.
29	Chambry, J. K. J., Weltevreden.	1900.
30	Collard, F. E., Weltevreden.	1904.
31	Concordia, Societeit, Weltevreden.	1898.
32	Cornelis, Dr. F. G., Weltevreden.	1913.
33	Cramer, Ch. G., Sidoardjo.	1887.
34	Cramer, Dr. P. J. S., Buitenzorg.	1907.

D.

35	Dam, van, Buitenzorg.	1911.
36	Damme, M. H., Weltevreden.	1900.
37	Degens, Dr. P. N., Weltevreden.	1910.
38	Degros, P. L., Weltevreden.	1910.
39	Diggelen, C. H. P. van, Bodjonegoro.	1902.
40	Dinger, J., Weltevreden.	1880.
41	Dissel, C. F. van, Weltevreden.	1914.
42	Docters van Leeuwen, Dr. W. M., Bandoeng.	1909.
43	Dominicus, Dr. W., Soeliki.	1880.
44	Doppenberg, M. J., Weltevreden.	1898.
45	Dormaar, Dr. J. J. M., Weltevreden.	1909.
46	Douglas, E. A., Weltevreden.	1910.
47	Driessen, Dr. D. P. E., Nijmegen.	1887.
48	Duyster, M., Padang.	1913.
49	Dijck, J. Z. van, Semarang.	1904.

E.

50	Eek, J. W. van, Weltevreden.	1895.
51	Engelbregt, J., s. f. Djatiroto S. S. O/L.	1911.
52	Eijken, Dr. P. A. A. F., Weltevreden.	1893.

F.

53	Feytes, J. J., Weltevreden.	1913.
54	Fournier, C. A. W., Soerabaia.	1909.
55	Flu, P. C., Weltevreden.	1912.

G.

56	Galjema Verheul, A., Soerabaia.	1909.
57	Geesink, P. J. J. A.,	1904.
58	Gelder, Dr. J. K. van, Weltevreden.	1908.

59 Gentis, F. J., Soerabaia. 1909.
60 Geuns, Dr. J. W. van, Balik-Papan. 1911.
61 Gieben, H. C., Weltevreden. 1912.
62 Gobée, E. A. A., Weltevreden. 1912.
63 Göllner, E. R. D., Weltevreden. 1910.
64 Gorkum, Dr. W. van, Malang. 1913.
65 Gorter, Dr. K., Buitenzorg. 1908.
66 Grijns, Dr. G., Weltevreden. 1896.
67 Guffroy, C. A., Soerabaia. 1910.

H.

68 Hansen, M. L. P. G., Weltevreden. 1913.
69 Hamacher, Telok Betong. 1914.
70 Hattum, A. G. van, Soerabaia. 1910.
71 Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang. 1887.
72 Heinzelmann, N., Weltevreden. 1907.
73 Hoedt, Th. F. H., Soerabaia. 1910.
74 Hoeffelman, G. E., Semarang. 1908.
75 Hoekstra, M. G., Weltevreden. 1892.
76 Hoezoo, F., Semarang. 1912.
77 Holtappel, K. J., Soerabaia. 1910.
78 Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan. 1901.
79 Hoogere Burgerschool (Bibl.). Soerabaia. 1885.
80 Hotz, Dr. Walter, Weltevreden. 1911.
81 Hoven van Genderen, Mej. A. J. v.d., Weltevreden. 1913.
82 Hoytema, J. F. van, Weltevreden. 1912.
83 Hunger, Dr. F. W. T., van Eeghenstraat 52, Amsterdam. 1901.

I.

84 Illing, R., Weltevreden. 1910.

J.

85 's Jacob, Mr. H., Weltevreden. 1903.
86 Jansen van Raay, F. A., Weltevreden. 1913.
87 Johan, W. H. L., 1908.

K.

88	Kade, van der, Medan.	1913.
89	Kamerling, Dr. Z., Leiden.	1900.
90	Kampen, Dr. P. N. van, Amsterdam.	1906.
91	Kelling, M. H. J., Weltevreden.	1914.
92	Kiewiet de Jonge, Dr. G. W., Weltevreden.	1902.
93	Klein, W. C., Pankalan-Brandal.	1914.
94	Kock, Dr. A. C. de, Weltevreden.	1905.
95	Koks, M. Th., Weltevreden.	1910.
96	Koning, D. A. P.	1903.
97	Koning, M. C., Weltevreden.	1908.
98	Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg.	1894.
99	Koppelle, D., Weltevreden.	1905.
100	Krediet, Dr. J.	1913.
101	Kuenen, Dr. A., Medan.	1906.

L.

102	Lange, Dr. D. de, Weltevreden.	1913.
103	Lange, Dr. Dan. de, Salatiga.	1909.
104	Lau. Carl C., Padang.	1910.
105	Laverman, D., Weltevreden.	1910.
106	Lessen, A. H. van, Weltevreden.	1910.
107	Leusden, J. C. Th., Weltevreden.	1912.
108	Levensverz. en Lijfr. Mij. N.-I., Weltevreden.	1876.
109	Leyder, F. A. L., Semarang.	1905.
110	Lier, R. J. van, Sawah-Loento.	1910.
111	Linde Teves, Firma, Semarang.	1912.
112	Limburg, A.	1899.
113	Lith, J. van, Weltevreden.	1913.
114	Lockhorst, H. A. van, Djocjacarta.	1908.
115	Lovink, Dr. H. J. (verlof).	1910.
116	Lummel, Dr. H. J. van, Weltevreden.	1903.

M.

117	Marle, Mej. J. C. van, Soerabaia.	1910.
118	Mars, S., Weltevreden.	1915.
119	Martis, A. K. M., Bodjong (Semarang).	1906.

120	Meulemans, P. H., Semarang.	1903.
121	Meijers, G. J., Weltevreden.	1910.
122	Min, Dr. W. J. van der, Soerabaia.	1912.

N.

123	Neeb, Dr. C. J., Weltevreden.	1901.
124	Nijland, Dr. A. H., Weltevreden.	1914.

O.

125	Obertop, H. F. P.	1877.
126	Oetara, M., Teb. Tinggi, Deli.	1915.
127	Onnen, M. F., Semarang.	1897.
128	Onnen, S. R. J., Weltevreden.	1899.
129	Ottolander, T., Banjoewangi.	1882.
130	Ottow, Dr. W. M., Weltevreden.	1910.
131	Ouwens, P. A., Buitenzorg.	1897.
132	Ouwehand, Dr. C., Weltevreden.	1914.
133	Oye de Fontenoy, Dr. P. G. H. van, Weltevreden.	1915.

P.

134	Pool, Dr. J. F. A., Tjimahi.	1912.
135	Pool, G. M., Semarang.	1910.
136	Proefstation Java-Suikerindustrie, Pasoeroean.	1914.
137	Pückel, E. H., Soerabaja.	

R.

138	Rant, Dr. A., Tjinjiroean bij Bandoeng.	1907.
139	Raven, D., Soerabaia.	1911.
140	Renardel de la Valette, G. C. H, Malang.	1893.
141	Reuter, W., Weltevreden.	1910.
142	Ribbers, J. C., Soerabaia.	1877.
143	Ritsema, Dr. I. Ch., Weltevreden.	1909.

144	Roon, J. van, Madioen.	1915.
145	Roosegaarde Bisschop, P. J., Amsterdam.	1900.
146	Rozenraad, M. C. P., s.f. Genting bij Probolinggo.	1907.
147	Rutter, Dr. L., Soerabaia.	1910.
148	Rijn, L. A. van, Toeloeng Agoeng.	1901.
149	Rijn van Alkemade, J. van, Semarang.	1903.

S.

150	Sandberg, Dr. Jhr. C. G. S., Nederland.	1910.
151	Santer, L. P. J. M., Semarang.	1912.
152	Schmidt, Dr. W., Semarang.	1905.
153	Schöppe, Dr. Max, Soerabaia.	1903.
154	Schouten, Dr. A. R. (verlof).	1909.
155	Schröder, E. E. W. G., Moeara Doea, Sumatra.	1904.
156	Simon Thomas, A. E., Padang.	1909.
157	Slagter, S. P. Weltevreden.	1914.
158	Smith, Dr. J. J., Buitenzorg.	1898.
159	Smits, D. de Visser, Semarang.	1912.
160	Spenneman, A. W., Soekaboemi.	1912.
161	Straaten, H. van, Weltevreden.	1910.
162	Sunier, Dr. A. L. J., Weltevreden.	1912.
163	Sythoff, A., Weltevreden.	1898.

T.

U.

164	Ultee, Dr. A. J., Djember.	1908.
165	Umbgrove, C. J., Soerabaia.	1908.

V.

166	Valk, M. C., Soerabaia.	1911.
167	Vaynes van Brakell Buys, W. F., Soerabaia.	1910.
168	Velde, Dr. E. van de, Bandaneira.	1912.

169	Veldhuis, H. W. J., Soerabaia.	1909.
170	Vereeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta.	1887.
171	Verhoeff, Dr. J. F., Soerabaja.	
172	Vleuten, Mej. A. van, Weltevreden.	1915.
173	Vogel, Dr. W. Th. de, (verlof).	1912.
174	Vogelpoel, Th. G. van, Weltevreden.	1910.
175	Voogt, J. G. H. de, Weltevreden.	1906.
176	Vries, Dr. E. C. de, Nederland.	1894.
177	Vrijdag, D.,	1908.

W.

178	Walter, Dr. J., Soerabaia.	1909.
179	Weehuizen, F. Weltevreden.	1906.
180	Wilde, W. F. de, Bondowoso.	1903.
181	Wilkens, Dr. J. A., Weltevreden.	1912.
182	Witkamp, H., Weltevreden.	1909.
183	Woensdregt, M. M. G., Weltevreden.	1914.
184	Woudstra, Dr. H. W., Soerabaia.	1912.
185	Würth, Dr. Th. Z., Malang.	1909.

Z.

186	Zeeman, J. H., Weltevreden.	1913.

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

OVER

het jaar 1914.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering van 11 Januari 1915.

M. H.!

Met genoegen vervul ik ten derde male de mij door de statuten opgelegde plicht tot het uitbrengen van een jaarverslag over leven en werken onzer Vereeniging gedurende het afgeloopen jaar 1914.

Personalia. De Vereeniging verloor door overlijden haar correspondeerend lid in Nederland Dr. Th. H. Mac Gillavry, emeritushoogleeraar van de Leidsche Hoogeschool.

Dr. P. A. A. F. Eijken hernam, hier terstede teruggekeerd, zijn plaats in ons Bestuur. De Bestuursleden H. J. E. Wenckebach, S. R. J. Onnen en A. H. J. Belzer verloren wij door vertrek naar Nederland, terwijl het lid W. van Gorkum ons door zijn overplaatsing naar Malang moest verlaten. Daarentegen werd het Bestuur versterkt door de benoeming van de H.H. D. de Visser Smits, J. van Lith, A. H. Nijland en H. Witkamp, zoodat op het einde van het jaar het Bestuur een 27-tal leden telde.

Van de leden der Vereeniging bedankten een 11-tal voor het lidmaatschap, daarentegen werden een 12-tal personen tot lid benoemd. Volgens mij door den Penningmeester verschafte opgaven waren de leden-aantallen op den 31sten December 184 voor de hoofdvereeniging en 24 en 12 resp. voor de afdeelingen te Soerabaja en Semarang.

De verschillende functionnarissen van het Bestuur werden in de December-vergadering bij acclamatie herkozen. In de Juli-vergadering was hun aantal uitgebreid met een plaatsvervangend secretaris, welk ambt de Heer VAN HOYTEMA op zich nam.

Financiën. De stand der geldmiddelen mag bevredigend genoemd worden, in zooverre, dat het kleine kapitaalbezit, thans na den herbouw van het westelijk paviljoen ruim 5 mille bedragende, onverminderd is gebleven en dus de Vereeniging een reservefonds bezit, waaruit b.v. eventuëele zware herstellingen aan onze gebouwen zullen bestreden kunnen worden.

Bestuursvergaderingen. Behalve in April en in November vonden de maandelijksche bestuursvergaderingen geregeld plaats. De Juni-vergadering werd al einde Mei gehouden, teneinde de in Batavia voor het afnemen der H. B. S.-eindexamens vertoevende afdeelingsleden in staat te stellen, die vergadering bij te wonen. Veel succes hadden wij met die verzetting niet, daar slechts één lid verscheen. De vergaderingen mochten zich in een druk bezoek verheugen; vooral mag met blijdschap geconstateerd worden, dat op bijna alle bijeenkomsten gewone leden aanwezig waren en door hen ook wetenschappelijke mededeelingen werden gedaan. Het geheele aantal der mededeelingen was 15, wat juist het gemiddelde is van de jaarlijksche aantallen voor de laatste elf jaren.

Afdeeling voor voordrachten met debat. Het bezoek der voordrachtsavonden was weer grooter dan verleden jaar, zoodat de sedert 1912 opgetreden toeneming in belangstelling heeft aangehouden.

In December zou de 100ste voordracht gehouden worden en daar in de Afdeeling de wensch uitgesproken was, dat die gebeurtenis op een of andere wijze zou herdacht worden, gaf ondergeteekende op dien avond een geschiedkundig overzicht van het elfjarig bestaan dezer voordrachtsafdeeling.

De namen der sprekers die in het verslagjaar optraden en de door hen behandelde onderwerpen volgen hier:

G. W. Kiewiet de Jonge. Wat is wetenschap?

C. Hillen. Machine-telegrafen.

A. J. Dijkstra. De nieuwe havenwerken te Tandjong Priok (vergadering te Priok gehouden en daaraan verbonden bezichtiging der werken).

P. C. Flu. Over parasitisme en de pathologie der tropen.

A. L. J. Sunier. Over visscherij.

W. M. Ottow. Onderzoekingen over zilvervlies-rijst; eerste gedeelte.

Idem. Tweede gedeelte.

W. H. A. van Alphen de Veer. Een grootindustrie.

J. F. van Hoytema. De kathedraal van Rheims en zijn herstelling.

W. van Bemmelen. De 100 voordrachten der Afdeeling.

J. Boerema. Het Weston-normaalelement.

Populaire voordrachten. Den 6den Februari hield de Heer F. A. Jansen van Raalj voor de leden en hun dames der plaatselijke afdeeling van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en onze Vereeniging een voordracht over: „Drinkwater-voorziening van Batavia. Keuze van stelsel."

Met de Afdeeling van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs werd overeengekomen, dat de leden over en weer vrijen toegang tot openbare voordrachtsavonden zouden hebben.

Vermeld kan nog worden, dat door de goede zorgen van ons bestuurslid Boerema de projectie-lantaarn weder in goeden, ja beteren toestand is gekomen.

Afdeelingen te Soerabaja en Semarang. Verslagen omtrent toestand en werkzaamheid der beide afdeelingen gedurende het verslagjaar zijn nog niet ontvangen.

De toezending der tijdschriften aan de afdeeling Semarang moest gestaakt worden.

Gebouwen. Het herbouwde westelijk paviljoen kon in de maand Augustus door den secretaris worden betrokken. Het was echter een teleurstelling, dat tengevolge van den buitengewoon drogen Oostmoesson, toch weer eenige muren scheurden, hoewel juist aan de fundeering zooveel ten koste was gelegd om dit te voorkomen. Het schijnt echter, dat tegen een dergelijke exceptioneele uitdroging van den grond, als in 1914 heeft plaats gevonden, geen andere fundeering bestand is, als die met lange betonpalen. Deze nieuwe fundeeringswijze was echter juist nog niet bekend, toen het bouwplan werd opgemaakt.

Op verzoek van het Bestuurslid van Hoytema, die dat plan had ontworpen en den bouw had geleid, werd een commissie gevormd, waarin naast hem, welwillenderwijze plaats namen de Heeren S. Snuijf en M. J. W. Maas Hzn en die den toestand van het paviljoen opnam. In de Novembervergadering werd het verslag dezer commissie ter kennis van het Bestuur gebracht. Gelukkig luidde dit vrij geruststellend; groote herstellingen zullen niet noodig zijn.

De toestand van het Hoofdgebouw is bevredigend; aan het Oostelijk paviljoen werden verscheidene kleine herstellingen en verbeteringen aangebracht.

Secretariaat en Bibliotheek. De rondzending der leesportefeuilles vond geregeld plaats.

Aan de klerke Mej. ADRIAANS werd op verzoek ontslag verleend. Zij werd vervangen door den Heer ? ? , die evenwel in Augustus al om ontslag vroeg, waarna Mevr. A. VAN WETTUM-TROMP de plaats innam.

De bibliotheek eischt dringend herziening, waaraan eindelijk met kracht is begonnen kunnen worden.

Tijdschrift. Als in de laatste jaren gebruikelijk, verschenen in dit jaar twee afleveringen, n.l. de tweede van Deel LXXII en de eerste van het volgende deel, bevattende behalve ledenlijst, notulen, etc. een 8-tal verhandelingen waarvan drie reeds als voordracht op de afdeeling voor voordrachten met debat waren gehouden en verder de nu reeds ettelijke jaren gepubliceerde aardbevingslijst.

Het aantal der Vereenigingen met wie wij uitwisseling onderhouden bleef 252.

Algemeene Catalogus. Dit werk is geleidelijk buiten de proporties gegroeid, waarin de oorspronkelijke voorstellers het zicht gedacht hadden. Wel is daardoor een groote zorg voor de Vereeniging ontstaan, maar bij de keuze waarvoor de commissie, die met de uitvoering belast is, kwam te staan, n.l. óf met geringe, onontwikkelde hulpkrachten een catalogus te leveren, die noch betrouwbaar, noch in alle opzichten bruikbaar, noch op de hoogte van zijn tijd zou zijn, óf een werk tot stand te brengen, dat wel naar die eigenschappen streefde, zij het dan ook met onvergelijkbaar meer moeite, kosten en tijd, mocht die commissie niet aarzelen om het laatste te kiezen, vooral omdat het hier een werk geldt, dat, éénmaal op juiste, strenge en methodische wijze opgezet, een bezit zal vormen, dat blijvend en voortgroeiend zal zijn, terwijl anders te voorzien is, dat alles over korter of langer tijd overgedaan zou moeten worden.

Aan de commissie is gebleken, dat zij voor de uitvoering bijgestaan moet worden door een gesalarieerd persoon, die de noodige algemeene ontwikkeling en kennis van moderne

talen heeft om de op kaart gebrachte titels volgens het decimale stelsel in te deelen en met de boeken zelf te vergelijken. Voorts een machine-schrijfster voor het overtikken en hectografeeren der kaarten.

Nu sedert half Augustus Mevrouw A. van Wettum-Tromp die eerste plaats inneemt en sedert 1 December Mejuffrouw Begelinger de tweede is, kwam ook het in zes of zevenvoud maken van de titelkaarten met de noodige snelheid in gang.

Het permanent lid der Commissie de Heer van Lummel leidt de werkzaamheden en controleert kaart voor kaart de decimale indeeling.

De vergelijking van de reeds vroeger geschreven kaarten met de werkelijk aanwezige boeken en de verificatie der titels is voor onze bibliotheek afgeloopen en van de definitieve titelkaarten zijn reeds een groot aantal gereed en in de, in den aanvang van het verslagjaar uit Brussel ontvangen, kaartenkast ingedeeld.

Indien het voor den Heer van Lummel mogelijk zal zijn om een groot deel van zijn tijd aan het werk te blijven geven en hij de hulp blijft houden van een ontwikkeld persoon, hoopt hij met alles wat op natuurwetenschappelijk gebied te Batavia aanwezig is, bij het einde van het jaar 1915 gereed te komen.

W. van BEMMELEN.

Veranderingen van en beschouwingen over het magnetisme in moderne ijzeren en stalen schepen.

DOOR

S. M A R S.

Men moet niet meer vertrouwen
Stellen in een gecompenseerd kompas
Dan in een tijdmeter.
  Men mag het vertrouwen,
Zelfs op een lang traject,
Maar moet zijn annwijzingen
Contrôleeren, telkens wanneer
  Er gelegenheid voor is.

AIRY.

Inleiding.

Toen in het begin der vorige eeuw de houten schepen meer en meer vervangen werden door ijzeren en stalen schepen, kwam hiermede tevens het vraagstuk betreffende den invloed van het scheepsmagnetisme op het kompas de aandacht vragen.

De Fransche wis- en natuurkundige POISSON gaf in 1824 aan het *Institut de France* een verhandeling over de afwijkingen van het kompas veroorzaakt door het scheepsijzer. Hierin gaf hij in 3 grondvergelijkingen [1]) den invloed van het aardmagnetisme en het hierdoor geïnduceerde magnetisme in het scheepsijzer op het kompas.

---

[1]) $X' = X + aX + bY + cZ.$
$Y' = Y + dX + eY + fZ.$
$Z' = Z + gX + hY + kZ.$

Waarin de letters a t/m k de *inductie-coëfficienten* zijn van het schip met betrekking tot de drie componenten X, Y en Z van de totale intensiteit van het aardmagnetisme en de drie afmetingen van het schip lengte, breedte en diepte.

In Engeland werd het onderzoek naar den invloed van het scheepsmagnetisme op het kompas en de middelen om de hierdoor ontstane afwijkingen te compenseeren, opgedragen aan den *Astronomer Royal*, Sir George Biddell Airy (1838), wiens methode van compensatie thans nog de gebruikelijke is.

Airy onderscheidde 3 soorten scheepsmagnetisme en wel:

1. permanent of blijvend (vast),
2. sub-permanent of half vast,
3. transient- of vluchtig-magnetisme.

Het aardmagnetisme werkt induceerend op elke ijzermassa op aarde.

Gedurende den bouw van het ijzeren of stalen schip wordt door de bewerking hierdoor in het ijzer magnetisme opgewekt. Na den stapelloop zal dit opgewekte magnetisme een min of meer *blijvend* karakter hebben.

Coërcitiefkracht noemt men den weerstand dien ijzer biedt tegen magnetische inductie. Is deze kracht nul, dan zal het ijzer dadelijk geïnduceerd worden, maar ook bij het ophouden der inductie terstond zijn geïnduceerd magnetisme verliezen, zulk ijzer noemt men *week* of *zacht* ijzer in tegenstelling met *hard*-ijzer, waarvan de coërcitiefkracht oneindig groot, dus volkomen is.

Bij den scheepsbouw gebruikt men noch volkomen week, noch volkomen hardijzer. We kunnen ons voorstellen, dat een gedeelte van het ijzermateriaal hard, een ander gedeelte week en het overige noch hard, noch week is. Het magnetisme in het eerste werd door Airy permanent, in het tweede, dus weeke ijzer, transient of vluchtig en in het derde sub-permanent of half blijvend genoemd.

Airy ontbond de resultante van de permanente scheepsmagnetische kracht in een langscheepsche kracht P, een dwarsscheepsche kracht Q en een loodrecht op het dek gerichte kracht R.

Heeft het schip met zijn langsas in den magnetischen meridiaan, d.w.z. magnetisch N—Z op stapel gestaan, dan zal *Q nul* zijn, wanneer wordt aangenomen, dat het gebruikte ijzermateriaal alleen door inductie van het aardmagnetisme gedurende den bouw magnetisch is geworden. Stond het schip daarentegen met zijn dwarsas N—Z op stapel, dan zal de component *P nul* zijn. Omdat de kompassen dichter bij de boorden dan bij voor- of achtersteven staan, moeten ijzeren schepen zooveel mogelijk N—Z op stapel staan, niet alleen om een groote compenent *Q* te ontgaan, maar vooral omdat op de eerste reis deze component sterk verandert wanneer het schip tijdens de afbouw niet tegengesteld aan den bouwkoers heeft gelegen. Er is een tijd geweest, dat de scheepsbouwmeester zich hieraan hield, maar doordien er werven zijn welke de laatste jaren soms 5 of meer schepen te gelijk op stapel hebben, kan dit niet, zoodat dan bouwkoersen nabij Oost-West voorkomen. In Ned.-Indië, waar de ijzeren scheepsbouw voor de Groote vaart alleen te Soerabaia voorkomt, wordt hieraan ook niet voldaan. Een voorbeeld gaf de te Soerabaia gebouwde gouvernements-stoomer „Orion". Op 7 Augustus j.l. vond ik voor het ongecompenseerde standaardkompas aan boord van dit schip op Noordkoers een afwijking van + 13.°5 en op Oostkoers een afwijking van slechts — 1°, zoodat hieruit blijkt, dat de „Orion" met het voorschip Oost op stapel heeft gestaan.

De compenent *R* zal, zoolang het schip rechtop ligt, de kompasnaald niet uit haar richting brengen, alleen zal deze kracht trachten haar te doen hellen.

Wanneer men van de grootte of intensiteit eener magneetkracht spreekt, bedoelt men altijd de kracht die op een eenheidspool werkt.

Ook na den stapelloop en afbouw van het schip zal door het aardmagnetisme in het scheepsijzer magnetisme geïnduceerd worden en wel voornamelijk in het gedeelte hetwelk wij met den naam van week ijzer hebben bestempeld.

De ligging der geïnduceerde polen zal, zooals boven is gezegd, afhangen van de richting waarin het schip ligt, m.a.w. van den magnetischen koers dien het schip voorligt. Verandert deze richting, dan zal ook de ligging der geïnduceerde polen veranderen.

Dit is het gedeelte door Poisson bewerkt, zooals boven reeds gemeld. De vergelijkingen van Poisson zijn niet geschikt voor het gebruik in de praktijk aan boord en was het de Engelsche wiskundige Archibald Smith (1851) die deze vergelijkingen, waaraan Airy de reeds genoemde componenten van het permanente scheepsmagnetisme had toegevoegd, in een zeer eenvoudigen vorm omzette. Is de afwijking kleiner dan 20°, dan luidt de formule van Archibald Smith:

$d = A + B \sin. z' + C \cos. z' + D \sin. 2z' + E \cos. 2z'$ (1)

waarin d = afwijking (deviatie),

A, B, C, D en E constanten en

z' de voorliggende kompaskoers.

In 1862 verscheen het standaardwerk *Admiralty Manual for the Deviations of the Compass* samengesteld door Captain F. J. Evans (superintendent of the compass departement of the Admiralty) en Professor Archibald Smith van de universiteit te Cambridge. Dit werk werd als grondslag gebezigd voor het samenstellen van andere kompas-handboeken.

Hoe belangrijk en schoon de deviatie-theorie ook moge zijn, zoo heb ik mij niet ten doel gesteld deze te behandelen, doch wilde er slechts en stukje geschiedenis van geven als inleiding tot ons eigenlijke onderwerp.

Remanent (achtergebleven) Magnetisme.

Met een enkel woord hebben wij reeds gesproken over *sub-permanent magnetisme.* In zijn „Syllabus of lectures on Magnetism," at Cambridge in 1869, gaf AIRY in 6 artikelen wat hij onder sub-permanent magnetisme verstond en vatte deze aldus samen.

„From these definitions we may conclude that the term sub-permanent should only be applied to a magnetic condition of iron which can not only be destroyed, but can be totally reversed by a reversal of the magnetic force inducing it when accompanied by concussion or tremor. Now there is ample evidence to show that even ships which have been stranded and in collision not only do not find their magnetism reversed, but clearly retain the magnetic character impressed upon them when building, and are permanent magnets."

Dr. SCORESBY gaf het half blijvende magnetisme den naam van *retentive magnetism*, — wat wel niet juist is — zegt TOWSON, maar wat door de meesten begrepen wordt.

LORD KELVIN gebruikte den term „Gaussin Error" voor de deviatie die ontstaat door langen tijd denzelfden koers te sturen of in dezelfde richting te liggen. Dit is niet juist daar, de „Gaussin Error" hiervan een bizonder geval is. Zie bladzijde 40.

Bij de Duitschers is dit half vaste magnetisme bekend onder den naam van *zurückgebliebener (remanenter)* Magnetismus, welke benaming ook bij ons ingang heeft gevonden, wij zeggen nl. *achtergebleven* of *remanent* magnetisme.

Misschien zou het aan te bevelen zijn den door Professor Ewing van Cambridge ingevoerde benaming *Hysteresis* in te voeren, zooals in de electriciteitsleer reeds is geschied.

Zooals wij uit te geven voorbeelden zullen bemerken is het tegenwoordige scheepsijzer werkelijk hysterisch te noemen uit een magnetisch oogpunt beschouwd. Er zijn toch gevallen waarin uitkomt, dat langen tijd vastgehouden magnetisme in een paar dagen verdwijnt.

Het standaardwerk „Admiralty Manual" druk van 1912 geeft slechts in 't kort weer, dat een schip door langen tijd denzelfden koers te sturen, een zeker bedrag aan sub-permanent (remanent) magnetisme krijgt en concludeert:

„The amount of sub-permanent magnetisme developed is different for every ship, and generally of small amount. Thin iron super-structures, especially when near heavy guns, are very liable to be magnetised sub-permanently."

Meer werk van dit, juist van zooveel belang voor de praktijk zijnde gedeelte van het scheepsmagnetisme, maakt A. Collet in zijn „Traité théorique et pratique de la régulation et de la compensation des compas," 1902 en wel naar aanleiding van de onderzoekingen van Kapitein C. Koldewey van de Deutsche Seewarte te Hamburg.

In „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte" 1879 II verscheen van Kapitein Koldewey de studie: „Über die Veränderungen des Magnetismus in eisernen Schiffen nach Deviationsbeobachtungen auf deutschen Kauffahrteischiffen". Professor Neumayer, een autoriteit op het gebied van magnetisme, getuigde van deze studie, dat zij niet onbelangrijk heeft bijgedragen tot de kennis van het remanente scheepsmagnetisme.

Het snel opkomende wetenschappelijke Duitschland gaf ook blijk zijn krachten te geven aan de zeevaartkunde en

meer speciaal aan het scheepsmagnetisme. Onder de energieke leiding van een zoo veelzijdig ontwikkeld geleerde als Dr. NEUMAYER maakte de jonge Deutsche Seewarte spoedig naam. In 1889 verscheen „Der Kompass an Bord", herausgegeben von der Direktion der deutschen Seewarte.

Dit boek verschilt in vele opzichten van de Admiralty Manual, het is geen leerboek, maar een vraagbaak voor de praktijkmannen.

In het jaar 1906 verscheen den tweede druk van dit kompasboek. Hierin leest men in het voorwoord over de door KOLDEWEY ontwikkelde theorie van het remanente magnetisme:

„Im fünften Kapitel ist von den Darstellung des remanenten Magnetismus durch die Koeffizienten v und v' Abstand genommen, da diese Methode theoretisch nicht einwandfrei ist und auch keine allgemeine Anerkennung gefunden hat. Die Einflüssen des remanenten Magnetismus kann man zur Zeit noch nicht durch die Theorie begegnen; um so mehr ist hier der Hinweis auf die Wichtigkeit der sachgemässen Aufstellung des Kompasses am Platze". [1])

Na het verschijnen van den tweeden druk van bovengenoemd kompasboek, zijn er wederom 9 jaren verloopen en in plaats van minder stalen bovenbouw, is juist in dit afgeloopen tijdperk veel hysterisch ijzer in de nabijheid der kompasplaatsen gebracht. Kapitein KOLDEWEY gaf in het tijdschrift „Annalen der Hydrographie" u. s. w. 1902 een artikel over de plaats van het standaardkompas. Naar aanleiding hiervan en van onregelmatige afwijkingen a/b schepen der Stoomvaart Maatschappij „Nederland" (zie het voorbeeld Flores op blz. 26) schreef de Heer L. ROOSENBURG in

---

[1]) Voor de beteekenis der coëfficienten v en v' zie bladzijde 32.

het tijdschrift „De Zee" 1903 een artikel getiteld „De Plaats van het Standaardkompas" [1]).

Niettegenstaande al het deskundig geschrijf, bleef het niet alleen zooals het was, maar werd het eerder nog *slimmer*, vooral de moderne vrachtbooten kunnen hier als getuigen dienen.

Zooals o.a. uit het artikel van den Heer Roosenburg blijkt, had het spook „remanent magnetisme" ook in ons land de aandacht getrokken, zoowel van de praktijkmannen als van hen die wegens hun ambt geroepen zijn dit te doen. Van de gezagvoerders wil ik den Heer v. d. Biesen van de Koninklijke Petroleum Maatschappij noemen. Zijn bevindingen deelde hij mede in het tijdschrift „De Zee".

Het bleef echter bij het mededeelen van feiten. Aan de theorie van Koldewey haperde wat, dit *voelde* men wel, maar daar bleef het bij.

In het jaar 1902 werd op mijn voorstel een proef genomen de Koldeweysche coëfficient v' te compenseeren met een Poissonsche f-staaf. De resultaten dezer proef heb ik medegedeeld in „Annalen der Hydrographie" Juli 1906, blz. 337 v.v. [2])

Het volgende voorbeeld is ontleend aan bovengenoemd artikel.

---

[1]) Standaard op te vatten als bij standaardmeter. Dit kompas dient als regulateur voor de stuurkompassen, daarom is de duitsche benaming „Regelkompass" goed gekozen.

[2]) Über die Anwendung der Flindersstangen bei der Kompensation der Kompasse. Amsterdam Dec. 1905.

Het standaardkompas a/b S. S. Flores der S. M. „Nederland" werd voorzien van een Flindersstaaf [1]), welke zoowel den Koldeweyschen coëfficient v' als de Poissonschen coëfficienten c en f compenseert. De Flindersstaaf werd hiertoe 3 streken aan stuurboord aangebracht.

UITTREKSEL UIT HET KOMPASJOURNAAL VAN HET S. S. „FLORES" vóór de compensatie van v'.

Datum.	Breedte.	Lengte.	Kompas-koers.	Deviatie Standaard-kompas.	
1 9 0 2.					
22 Januari	54°.6 N	1°.2 W	Z 86° O	— 4°.9	Middles-borough — Port Said.
23 „	52 „	2.5 O	Z 35° W	+ 9.3	
24 „	49.9 „	2.5 W	Z 45° W	+ 10.9	
26 „	47 „	7.6 „	Z 32° W	+ 14.5	
27 „	44.5 „	9.3 „	Zuid	+ 10.7	
27 „	43.2 „	9.6 „	Z 27° W	+ 13.5	
28 „	39.8 „	9.9 „	Zuid	+ 11.4	
8 Febr.	29.9 N	32.6 O	Zuid	+ 4.3	Port Said — Padang — Batavia — Soerabaja naar Makasser en terug naar Batavia.
28 „	1 Z	99.8 „	Z 85° O	— 3.4	
1 Maart			Z 20° W	+ 0.8	
1 „	1.2 „	100.3 „	Zuid	— 0.7	
6 „	6.8 „	109.7 „	Zuid	— 1.8	
28 „	5.4 „	106.2 „	Z 22° W	+ 3.6	
28 „	6.7 „	105.2 „	Zuid	+ 2.4	
10 April	7.6 „	113.2 „	Z 22° W	+ 3.0	
			Zuid	+ 2.0	
18 Mei	41.4 N	3.2 „	Z 38° W	+ 12.0	Marseille — Amsterdam.
21 „	36.6 „	8.0 W	N	— 9.3	
25 „	48.8 „	6.2 „	O	— 4.0	

In het begin der vorige eeuw compenseerde Captain FLINDERS de deviatie ontstaan door het magnetisme geïnduceerd in verticaal achter het kompas geplaatst ijzer, door een ijzeren staaf aan de vóórzijde van het kompas te bevestigen. Deze staaf compenseert derhalve den term cZ uit de eerste Poissonsche vergelijking. Sir WILLIAM THOMSON (LORD KELVIN) voerde deze staaf algemeen in en wel onder den naam *Flindersbar*.

Dit was op de vijfde reis. Op de zesde reis is het standaardkompas op de boven omschreven wijze gecompenseerd. Op de 13de reis, d.i. 3 jaren na deze compensatie werd gevonden :

Datum.		Breedte.		Lengte.		Kompas-koers.			Deviatie Standaard-kompas.	
1 9 0 5.										
10	Mei	41°.8	N	9°.5	W	Z	18°.5	W	— 0°.5	Amsterdam — Port Said.
11	„	37.6	„	9.2	„	Z	3°	W	+ 0.6	
14	„	36.8	„	2.5	„	Z	87°	O	+ 2.5	
21	„	29.8	„	32.6	O	Z	3°	W	+ 3	Port Said — Java.
6	Juni	5.9	„	88.5	„	Z	87°	O	— 0.3	
17	„	5.0	Z	106.7	„	Z	3°	O	+ 2.7	
25	„	6.8	„	109.8	„	N	86°	O	— 1.2	
30	„	7.4	„	113.0	„	Z	3°	O	+ 2.9	
15	Juli	1.1	„	100.4	„	N	13°	W	— 5.2	Batavia — Marseille — Havre.
16	„	1.6	„	97.4	„	Z	58°	W	+ 5.9	
11	Aug.	38.0	N	15.6	„	N	1°	O	— 1.7	
15	„	43.3	„	8.6	„	Z	86°	W	+ 5.6	
17	„	40.3	„	2.0	„	Z	47°	W	+ 5.1	
20	„	37.5	„	9.2	W	N	4°	O	— 1.6	

Vóór de compensatie had het standaardkompas op 28 Januari 1902 een deviatie op Zuidkoers van +11.°4, op 8 Februari van +4.°3 en op 1 Maart van —0.°7; dus een verschil van 12°. Op de 13de reis, 3 jaar na de proefcompensatie, vond men slechts kleine verschillen. Zie verder het artikel in de „Annalen".

De compensatie van v' door een Poissonsche f-staaf kan in de oogen van Prof. Meldau geen genade vinden. Op blz. 576 der „Annalen" 1914 schrijft hij:

„Ähnliche Vorschläge des Herrn Mars im 34 Jahrgang (1906) dieser Annalen S. 337 sind mit Recht unbefolgt geblieben."

Tegenover zulk een niets zeggend oordeel, zijn wij zoo vrij de in de praktijk verkregen resultaten te stellen. Voor

vaste lijners, welke tusschen hooge en lage breedte varen, is deze compensatie zeker goed. Voor schepen in de algemeene vaart zal men beter doen om den invloed van v en v' toe te passen.

In „De Zee" 1910 blz. 360 schreef de heer P. T. (jebbes) naar aanleiding van remanent magnetisme: „En kan Holland (ook) hierin niet aan de spits gaan? zooals het doet met zijn nauwkeurige plaatsbepaling en tijdmeter-navigatie (al is het nog lang niet op de geheele vloot natuurlijk)". Hierop antwoordde ik in De Zee van Maart 1913 [1]): Zoolang ook standaardkompassen op Hollandsche groote stoomers op stalen dekhuizen staan, eigenlijk is het een opeenstapeling van stalen dekhuizen, *neen*. Dit antwoord vloeide in December 1912 uit mijn pen en was zeker praktisch juist, maar al spoedig rees bij mij twijfel of de zaak hiermede wel gediend werd en ik moest zeggen neen. Ik besloot daarom het vraagstuk „Remanent magnetisme" van meet af aan te bekijken en den draad in Holland losgelaten in Indië op te rapen en verder te brengen als 't kon.

Mijn plan was de door mij gemaakte studie, als vervolg op mijn artikel in den jaargang 1906, in de „Annalen der Hydrographie" te publiceeren. Daar zulk een tijdschrift-artikel spoedig begraven wordt, besloot ik er wat bij te doen en het in boekvorm uit te laten geven, wat dan ook is geschied. Begin 1914 verscheen dit boekje te Batavia bij G. Kolff & Co. onder den titel „Der Schiffskompass und der Schiffsmagnetismus", Nachschlagebuch für Schiffsführer und Schiffsoffiziere. Prijs *f* 2.—.

Hier zal ik mij meer uitsluitend met de uitkomsten van mijn onderzoek bezighouden en verwijs belangstellenden voor details naar bovengenoemd werkje.

---

[1]) Onregelmatigheden in de kompas- afwijkingskromme en opmerkingen over scheepsmagnetisme in het algemeen. Batavia Dec. '12.

Formule voor het remanente magnetisme.

Terwijl de Koldeweysche formule voor de deviatie veroorzaakt door remanent magnetisme, opgewekt gedurende het langen tijd sturen van denzelfden koers, luidt:

$$d = (- \ v \ \text{cos.} \ \zeta_p \ \text{sin.} \ z' + v' \ \text{sin.} \ \zeta_p \ \text{cos.} \ z') \ \frac{\text{sec.} \ i}{\lambda} \ldots\ldots \text{XII}$$

werd door mij gevonden:

$$d = (- \ v \ \text{cos.} \ \zeta_p \ \text{sin.} \ z' + v' \ \text{sin.} \ \zeta_p \ \text{cos.} \ z') - \frac{1}{\lambda_p} \ldots\ldots \text{X}$$

of als voor λ_p gezet mag worden λ dan is:

$$d = (- \ v \ \text{cos.} \ \zeta_p \ \text{sin.} \ z' + v' \ \text{sin.} \ \zeta_p \ \text{cos.} \ z') \ \frac{1}{\lambda} \ldots\ldots \text{XI.}$$

Hierin is $d =$ afwijking, v en v' coëfficienten van het remanente scheepsmagnetisme, $\zeta_p =$ *gestuurde* koers, $z' =$ gestuurd wordende koers dadelijk na ζ_p en λ de verhouding tusschen de gemiddelde richtkracht aan boord en de horizontale intensiteit van het aardmagnetisme op de scheepsplaats.

Is dus volgens formule XI de invloed van het remanente magnetisme *overal op aarde even groot*, volgens de Koldeweysche formule XII zou de invloed evenredig zijn met de secans van de inclinatie, dus bij de Noordkaap, alwaar $i = 76°$, ruim 4 maal grooter dan op den magnetischen equator, bijvoorbeeld tusschen Perim en Sabang. Wanneer dit zoo was, dan zou men *gedwongen* zijn voor schepen die op hooge breedte komen zorg te dragen dat de remanente koerscoëfficienten v en v' zeer klein zijn, m. a. w. zoo weinig mogelijk ijzer nabij het kompas.

Dat dit zoo niet is, getuigen de vele op hooge breedte in de vaart zijnde stoomers.

Toen ik met het theoretisch onderzoek aangaande de coëfficienten v en v' klaar was, kwam de Heer S. VAN RONKEL, gezagvoerder van het s. s. „Arakan" van den Rotterdamschen Lloyd, mijn advies inwinnen omtrent zijn

kompassen. Uit zijn kompasjournaal bleek, dat hier de kwestie school in de coëfficienten v en v' en dat deze op en nabij den magnetischen equator sterk in grootte waren gegroeid. Dit geval heb ik toen bewerkt en nog kunnen inlasschen, daar het een proef op de som gaf, nl. fouten van dezelfde grootte als op hooge breedte. Zie blzz. 30—33 van mijn kompasboekje.

De beteekenis van den coëfficient λ_p. In genoemd kompaswerkje heb ik door voorbeelden aangetoond hoe de factor λ_p opgevat moet worden. Ik wil hier aan de hand van een voorbeeld, hetwelk ik ontleende aan het zorgvuldig gehouden kompasjournaal van den gezagvoerder van het s. s. „Arakan" van den Rotterdamschen Lloyd, den Heer S. VAN RONKEL, dit nog verder uitwerken [1]).

---

[1]) Door *den* oorlog ontving ik pas na dit geschreven te hebben aflevering X der „Annalen der Hydrographie usw." 1914 waarin de recensie van mijn kompaswerkje is opgenomen. De recensent, Prof. Dr. H. MELDAU, schrijft op blz. 576:

„*So* erscheinen die Formeln von MARS natürlicher als die von KOLDEWEY. Leider spricht sich MARS nicht präzis darüber aus, welcher Zeitraum bei der Bestimmung von ζ_p und H_p zugrunde gelegt werden soll. Wenn MARS auf die Unterscheidung von H_p und H grossen Wert legt, so dass er ein $\lambda_p = \frac{\lambda H}{H_p}$ einführt, so liegt daarin eine Komplikation, die m. E. nicht im Einklang steht mit der an dieser Stelle erreichbaren Genauigkeit".

Op blzz. 14 en 15 van het hier besproken boekje geef ik op hoe in 't algemeen $\lambda_p = \frac{\lambda H}{H_p}$ opgevat moet worden en op blz. 30 staat:

„Da die Grösse von $\frac{v'}{\lambda}$ abhängig ist vom Zeitraum in dem das Schiff auf einem bestimmten Kurs ζ_p gelegen hat, und auch von den Erschütterungen, so soll der Wert dieses Koeffizienten etwas varieren, so dass man für v' setzen kann xv'; den Faktor x lernt man bald in der Praxis kennen."

Men mag aannemen, dat voor schepen van hetzelfde type (ook wat plaatsing der kompassen betreft) praktisch gelijke waarden worden

Het aardmagnetisme zal in het scheepsijzer een resulteerende remanente pool Σt induceeren, die wij door t_p zullen voorstellen. De werking dezer pool kunnen wij ontbinden in de horizontale componenten p en q en de verticale componente r. De intensiteit van t_p hangt af van de totale intensiteit van het aardmagnetisme op het afgelegde traject en haar richting van den laatsten tijd gestuurden koers. Zijn verschillende koersen gestuurd, dan zal een middelkoers genomen moeten worden.

---

gevonden. Veel waarnemingen en een goede analyse kunnen tot een bruikbaar resultaat voeren. Gaarne verwijs ik naar het opstel van P. MICHELITSCH in de „Annalen der Hydrographie usw." IX, 1914 getiteld:

Deviationsanalyse der Magnetkompasse mit Rücksicht auf die Deviationsänderungen in Fahrt.

In het onlangs verschenen werkje „Het kompas aan boord van ijzeren en stalen schepen" door Prof. Dr. H. MELDAU en Kapt. A. J. L. MORITZ (in hoofdzaak een Hollandsche bewerking van het boekje van Prof. MELDAU „Der Kompass an Bord eiserner Schiffe") waarin onze formules voor het remanente magnetisme zijn overgenomen, staat op blz. 67:

„Daar echter het verschil tusschen Hp en H," zelfs bij groote vaartsnelheid, in het algemeen minder dan 10% zal zijn, kan men in de praktijk zonder bezwaar steeds $H_p = H$ stellen."

Op blz. 15 van mijn boekje staat:

„Ist ΔH gleich oder nahezu gleich Null, dann darf man anstatt des Ausdruckes X, den Ausdruck XI anwenden. Auf der Fahrt vom Kanal nach Neu-York ist $\Delta H = O$ zu setzen, so dass hier Formel XI in Betracht kommt und die Grösse des Einflusses des remanenten Magnetismus auf der Ausreise gleich dem der Rückreise ist, aber das Zeichen umgekehrt."

Wiskundige analyse van een groot waarnemingsmateriaal is noodig om uit te maken of zonder bezwaar kan worden aangenomen $\lambda_p = \lambda$. Het er naar „gooien met de muts" past niet in het kader van een mathematisch — physisch probleem.

Zie verder wat hier over λ_p wordt medegedeeld.

Stelt H cos. ζ de langsscheeps ontbondene van de horizontale intensiteit H van het aardmagnetisme voor en H cos. $(90^{o} + \zeta) = -H$ sin. ζ de dwarsscheepsontbondene van deze kracht, dan zal men voor het remanente magnetisme in plaats van H moeten nemen H_p, d.i. de horizontale intensiteit van het aardmagnetisme op het afgelegde traject.

Men kan de langsscheepsche component $p = -v\,H_p$ cos. ζ_p stellen (daar ζ_p vanaf het noorden wordt geteld en bij Noordelijken koers door de aardmagnetische kracht noordpolariteit in het voorschip wordt geïnduceerd, is de richting der langsscheepsche component negatief te nemen) en de dwarsscheepsche component $q = v'\ H_p$ sin. ζ_p, waarin v en v' de rêmanente koerscoëfficienten zijn en het eerst werden ingevoerd door Kapitein Koldewey van de Deutsche Seewarte.

De component p geeft een deviatie $\frac{p}{\lambda\ H}$ sin. z' en de component q een deviatie $\frac{q}{\lambda\ H}$ cos. z', zoodat met in acht-neming van het bovenstaande, de deviatie veroorzaakt door het remanente magnetisme kan worden voorgesteld door de formule:

$$d = -\frac{v\,H_p}{\lambda\ H}\ \text{cos.}\ \zeta_p\ \text{sin.}\ z' + \frac{v'\,H_p}{\lambda\,H}\ \text{sin.}\ \zeta_p\ \text{cos.}\ z' \ldots \text{IX.}$$

Stelt men hierin $\frac{H_p}{\lambda\,H} = \frac{1}{\lambda_p}$, dan krijgen wij de reeds gegeven formule:

$$\text{d} = (-v\ \text{cos.}\ \zeta_p\ \text{sin.}\ z' + v'\ \text{sin.}\ \zeta_p\ \text{cos.}\ z')\ \frac{1}{\lambda_p} \ \ldots\ldots\ \text{X.}$$

Wordt er langs de lijnen van gelijke horizontale intensiteit (isodynamen) gestoomd, dan zal H_p overgaan in H en $\frac{1}{\lambda_p}$ in $\frac{1}{\lambda}$. Dit is ook geoorloofd wanneer H weinig verschilt op het afgelegde traject. In de praktijk kan men hier meestal mede volstaan, ofschoon er ook gevallen zijn, dat wel degelijk $\frac{H_p}{H}$ niet $= 1$ gesteld mag worden.

Voor een schip bestemd van straat Torres naar Melbourne is $\frac{1}{\lambda_p} > \frac{1}{\lambda}$ en voor dit schip van Melbourne naar straat Torres is $\frac{1}{\lambda_p} < \frac{1}{\lambda}$, zoodat de invloed van het remanente magnetisme op de terugreis, onder overigens gelijke omstandigheden (wind, zee en diepgang) kleiner is dan op de heenreis.

Evenals het vinden van de waarde, welke het meest ζ_p nabij komt, moeilijkheden oplevert, is dit eveneens het geval met de waarde van H_p. Een goed inzicht en hetgeen de praktijk voor elk schip in 't bizonder heeft laten zien, zijn de beste gidsen. Heeft men in één dag verschillende koersen, waaronder tegengestelde, gestuurd, dan is de invloed van remanent magnetisme gering.

Op blzz. 30—33 van mijn kompasboekje wordt het reeds medegedeelde geval s. s. „Arakan" besproken. Voor $\frac{v'}{\lambda}$ is opgegeven + 4°. Op N. koers was 15 Juni 1913 de deviatie + 2°. Worden westelijke koersen gestuurd, dan zal $\frac{v'}{\lambda}$ sin. ζ_p cos. z' (zie formule XI) op Noordkoers —4° deviatie geven, daar sin. ζ_p = sin. 270° = — 1 is en cos. z' = cos. 0° = + 1 is, zoodat men zal waarnemen + 2° — 4° = —2° deviatie op koers Noord. Werkelijk bleven de deviaties van het standaardkompas tusschen de opgegeven grenzen varieeren en bleek de koerscoëfficient v' de opgegeven waarde te hebben.

Ruim $1^1/_2$ jaar hierna gaat dit schip op een *long trip* en wel ongeveer 10 duizend zeemijlen om de West. De „Arakan"[1]) vertrok 3 December 1914 van Soerabaja naar de Oostkust

[1]) Het s. s. „Gorontalo, kapitein v. d. Meer, vertrok 1 Februari van Tg. Priok via Genua naar New-York, alwaar het 10 April aankwam, dus ongeveer 70 dagen achtereen zijn Westelijke koersen gestuurd. De invloed van v' bleek nagenoeg even groot als op de „Arakan" (kompassen zijn op dezelfde wijze opgesteld). Zie bij het voorbeeld s. s. „Flores".

De

der V. S. v. N. A. via Rotterdam. Tusschen 3 en 23 cember was de gemiddelde koers WtN, van 23 Dec. — 29 Dec. NNW en NW tot 4 Januari 1915. Van 16 Jan. — 5 Febr. lag het schip te Rotterdam West voor.

Op 9 December, dus na 6 dagen W-lijke koersen gestuurd te hebben werd op Noordkoers —0°.6 waargenomen op 3°Z en 101°O., 23 Dec. op 12°N en 46°O werd gevonden —2°.7, op 27 Dec. op 26°N en 35°O —3° en 3 Januari op 42°N en 10°O een deviatie op Noordkoers van —3°.6. Dit klopt met de verwachting, tusschen 23 Dec. '14 (nabij magn. equator) en 3 Januari '15 (nabij 60° inclinatie) is de invloed slechts weinig toegenomen, nadat 11 dagen ongeveer NNW en NW was gestuurd, zoodat ook hierin een oorzaak schuilt van weinig of niet veranderen van den coëfficient v'.

Vanaf 5 Februari 1915, nadat het schip geruimen tijd te Rotterdam West heeft voor gelegen, wordt tot 28 Februari magnetisch West gestuurd. Het remanente magnetisme geïnduceerd in den Indischen Oceaan en de Middellandsche zee, derhalve op een traject waar H groot is, wordt door deze 3 weken stoomen op den woeligen Atlantischen Oceaan nog krachtiger, terwijl H hier ongeveer 0,5 à 0.6 van de waarde in den Indischen Oceaan heeft, dus $\frac{H_p}{H}$ minstens op 1,5 kan gesteld worden. Bij een rondpeiling op 28 Februari krijgt men dan ook op Noordkoers een deviatie van —9°.

Van New-York vertrokken 26 Maart, stuurt men naar Kaap de Goede Hoop ZO en Zuidkoersen, zoodat v' van teeken veranderd is en op 23 April op Noordkoers de deviatie afgenomen is tot ongeveer 0° en op 26 April na Oostelijke koersen gestuurd te hebben, op Noord wordt waargenomen +4°.

Iets over den koerscoëfficient v.

Evenals op de trajecten Perim — Port-Said en St. Vincent—Engelsche Kanaal, was op het traject New-York—Kaap de Goede Hoop de invloed van den koerscoëfficient v zeer

merkbaar. Varen de schepen regelmatig op hetzelfde traject (met groot verschil in inclinatie), dan zal oogenschijnlijk de coëfficient v niet of in zeer geringe mate aanwezig zijn, dit komt omdat deze zich, door de Poissonsche c-staaf te laten overcompenseeren, schuil houdt.

De deviatiebepalingen op deze reis aan boord van het s. s. „Arakan" gedaan op Oost- en Westkoers geven een goed beeld van het lang vasthouden van remanent scheepsmagnetisme wanneer geen tegengestelde koers gestuurd wordt.

In December 1914 (reeds in Juni 1913 na de compensatie) was de deviatie op Westkoers in den Indischen Oceaan $+2°$ en dit was zij ook op 5 Februari 1915 nabij den waterweg. Niettegenstaande de Nlijke koersen gestuurd op de bovengenoemde trajecten veranderde de deviatie op Westelijke en Oostelijke koersen weinig of niets. Op Westkoers moet dan v (zie formule XI) $+$ deviatie geven. Dat dit werkelijk zoo is geweest, zal blijken op de reis van Rotterdam naar Amerika. Op 6 Februari 1915 wordt op 50°N en 3°.5W op West een deviatie van $+1°$ waargenomen, op 21 Februari op 41°.5N en 45°.5W een deviatie van $-2°.9$ en op 24 Februari op 41°N en 61°.5W een deviatie van $-3°.5$. Een blik op de isoclinen- en isodynamen- *(H)* kaarten doet zien, dat op dit traject deze elementen van het aardmagnetisme niet noemenswaard veranderen, zoodat op Westkoers, indien West wordt gestuurd, geen verandering is te verwachten. Hieruit blijkt, dat de verandering op Westkoers van $+2°$ op $-3°.5$ te verklaren is door het langzaam afnemen van de remanente component $p = -v\ H_p \cos.\ \zeta_p$. Zie ook het verschijnsel waargenomen aan boord van het Fransche oorlogstransportschip „Tonquin" op blzz. 37—39 van mijn meergemeld kompasboekje.

Op de nieuwere stoomers der Java-China-Japanlijn is de koerscoëfficient v duidelijk merkbaar. Van Java naar Hongkong en Shanghai zijn Nlijke koersen gestuurd door een gebied van maximum horizontale intensiteit van het aardmagnetisme. Van Shanghai naar Japan wordt een Oostelijke

koers gestuurd. Zonder uitzondering wordt op dit traject op Oostkoers een verandering in deviatie van 3° tot 7° gevonden en wel meer *minus*.

Deze groote deviatieverandering kan echter niet geheel op rekening van *v* gezet worden, doch ten deele ook op de verandering in de langsscheeps ontbondene van het permanente magnetisme *P*. Deze schepen verblijven ongeveer een maand op Java waar de vertikale intensiteit van het aardmagnetisme —2.0 tot —2.5 G. E. is, terwijl stoomende door de Chineesche zee deze kracht positief wordt om in Japan de waarde +3.5 te bereiken. Zie verder „Der Schiffskompass usw." blzz. 34—39."

Groote veranderingen in deviatie op Oost- en Westkoers. Op blzz. 36 en 37 van mijn boekje wordt een geval beschreven van groote verandering in deviatie op Oost- en Westkoers van standaard- en stuurkompas aan boord van een nieuw uitgekomen stoomer der Kon. Paketvaart Mij.

Een nog veel belangrijker geval kwam het vorige jaar voor bij het standaardkompas der nieuwe mailboot „Koningin Emma" der Stoomvaart Mij. „Nederland". In Indië klom de deviatie op Oost tot nabij —20° en op West tot nabij +20°.

Mij werd gevraagd of deze groote afwijkingen naar Holland gaande zouden verminderen of tenminste niet grooter zouden worden. Na het kompasjournaal te hebben ingezien, moest ik antwoorden, dat in het Engelsche Kanaal de afwijkingen tot nabij 40° zouden toenemen en dat op Noordelijke koersen dan het kompas geen of weinig richtkracht zou hebben, zoodat *compensatie noodzakelijk* was. Het betrof hier nl. een zelfdzaam groote verandering in de langsscheepsontbondene van het z.g. permanente scheepsmagnetisme, zoodat in het Eng. kanaal, waar *H* de helft is van in de Java zee, de verandering in deviatie op Oost- en Westkoers tweemaal zoo groot moest zijn. Op de thuisreis na compensatie en later bleven de afwijkingen klein zoodat het verlies aan magnetisme, praktisch gesproken, had opgehouden.

Plotselinge kompasstoringen.

Onder het hoofdstuk *plotselinge kompasstoringen* heb ik in mijn kompasboekje o.a. behandeld de deviatie-verandering door stranding, aanvaring, schoorsteenbrand en bliksem-inslag, terwijl de ongelijke verwarming der scheepsboorden ter sprake wordt gebracht. Het brugkompas van het s. s. „Helena" kreeg door den bliksem op Noord een verandering van ruim 4 streken, zoodat op Westkoers een negatieve richtkracht ontstond en het kompas een Oostelijken koers aangaf!

Als recente gevallen van groote deviatie-verandering door blikseminslag, op schepen in den Indischen archipel, vermeld ik de stoomschepen „Merauke" van den Rotterdamschen Lloyd en „Duymaer van Twist" der Kon. Paketvaart Mij. Op eerstgenoemd schip bedroeg op 30 Dec. 1913 nabij Mandalika de verandering van het standaardkompas op Zuidkoers 14° (standaard- en stuurkompassen staan op dezelfde brug), terwijl op 6 Mei j.l. de verandering van het standaardkompas aan boord van de „Duymaer van Twist" 7° en van het stuurkompas 13° bedroeg (standaardkompas staat hooger dan het stuurkompas).

Tijdens den blikseminslag aan boord s. s. „Merauke" was het buiïg weder en dik van regen. Toen 's morgens omstreeks 9 uur de zon even doorkwam werd een azimuth genomen en hierdoor de deviatie van het kompas bepaald. Stoomende van Mandalika naar Semarang kwam het den kapitein verdacht voor, dat hij zich zoo ver van het land verwijderde en ook de landpeilingen niet uitkwamen — het azimuth bracht het antwoord. De deviatie op den gestuurde koers was van +2° veranderd op +16°. Had de deviatie verandering op dezen koers echter *minus* bedragen, dan zou landwaarts in gestuurd zijn geworden.

De „Duymaer van Twist" werd getroffen nabij „Edam" gaande naar Tandjong Priok.

De door zulke sterke electrische ontladingen verwekte polen nemen wel in intensiteit af, maar verdwijnen niet

geheel, wanneer er tenminste niets bizonders voorvalt. Bij de compensatie der kompassen a/b s. s. „Merauke" op 5 Januari 1914 liet ik 3°.5 ongecompenseerd, zoodat op Zuidkoers na compensatie de deviatie +3°.5 was. Op 18 April 1914, derhalve $3^1/_2$ maand later, bleek op de Westkust van Sumatra de deviatie op Zuid ongeveer 0° te zijn. Wordt in aanmerking genomen dat het schip van Holland kwam en derhalve langen tijd Oostelijke koersen waren gestuurd, zoodat $\frac{v^1}{\lambda}$ op Zuidkoers *minis* deviatie veroorzaakt, dan blijkt de intensiteit der bliksempool weinig afgenomen te zijn. Ook a/b s. s. „D. v. Twist" blijkt deze pool slechts zeer langzaam in intensiteit af te nemen.

Groote veranderingen van het scheepsmagnetisme in het verticale vlak.

In den regel komen groote storingen in de verticale componenten van het scheepsmagnetisme niet voor. R verandert weinig of niet wanneer de schepen op nagenoeg dezelfde magnetische breedte blijven of er op terugkomen zooals b.v. de vaste lijners op Holland, terwijl ook k nagenoeg contant blijft [1]).

Algemeen is voor brugkompassen (standaard- en stuurkompas) R positief van schepen in Europa gebouwd en daar ook k positief is, zoo wordt een magneet met de N. pool (roode pool) midden onder het kompas geplaatst ter compensatie van R en k. Daar de invloed van k evenredig is met de tangenas der magn. inclinatie, zal voor schepen gaande naar zuid magn. breedte de compenseerende magneet (hellingsmagneet) meer en meer overcompenseeren, zoodat men haar in dit geval moet laten zakken [2]).

---

[1]) Voor de componenten R en k zie blz. 18.

[2]) Zie „Onregelmatigheden in de afwijkingskromme enz." De Zee Maart '13.

Een merkwaardigheid deed zich voor bij de kompassen der nieuwe stoomschepen „Tjikembang" en „Tjisondari" der Java, China Japanlijn. Beide schepen zijn van hetzelfde type en behooren tot de grootste der in de vaart zijnde vrachtschepen en zijn te Vlissingen gebouwd.

Niet alleen waren na de compensatie te Vlissingen de veranderingen van het scheepsmagnetisme in het horizontale vlak groot, maar bleek de resulteerende verticale scheepsmagnetische kracht zelfs omgekeerd te zijn.

Bij de compensatie te Vlissingen waren de hellingsmagneten van standaard- en stuurkompassen gesteld met de Z. pool (blauwe pool) boven, zoodat toen de resulteerende verticale scheepsmagn. kracht *negatief* moet zijn geweest.

Op de eerste reis in Japan begonnen op Noordelijke koersen alle kompasrozen a/b s. s. „Tjikembang" zoodanig te slingeren (slingerbeweging om de N—Z. lijn), dat koers-sturen onmogelijk was. Op de terugreis (Zuidelijke koersen) werden de kompassen wel rustigen [1]), doch niet geheel. Bij de hercompensatie te Tandjong Priok bleek de Noordpool (roode pool) der hellingsmagneten boven te moeten zijn, zoodat de resulteerende verticale scheepsmagn. kracht *positief* was in plaats van negatief, zooals te Vlissingen gevonden. Na deze hercompensatie bleven de kompassen onder alle omstandigheden rustig.

Het s. s. „Tjisondari" vroeg dadelijk na aankomst te Tandjong Priok compensatie der kompassen aan. Behalve groote afwijkingen in het horizontale vlak, bleken ook hier de hellingsmagneten *omgekeerd* te moeten worden aangebracht.

Het merkwaardige is hier, dat te Vlissingen alwaar de inclinatie $+67°$ is, de verticale magneten met de Z. pool naar boven moesten worden aangebracht en te Priok, alwaar $i = -32°$ met de N. pool naar boven, hetwelk ook in Japan bij $i = +50°$ goed blijkt te zijn.

---

[1]) Zie „Der Schiffskompass u. s. w." blzz. 108 en 109.

Gaussinsche traagheidscoëfficienten.

Een bizonder geval van afwijking veroorzaakt door remanent magnetisme doet zich voor als een schip rondzwaait.

Er treden dan coëfficenten A en E op (zie formule (1). Deze coëfficenten noemt men de *Gaussinsche traagheids-coëfficienten* naar den Franschen ingenieur hydrographe en chef [1]) Gaussin, die het eerst de aandacht op deze deviatie vestigde en op de in de Admiralty Manual gegeven wijze afleidde.

Differentieeren wij formule XI voor d en ζ_p veranderlijk, dan krijgt men:

$$\Delta d = \left(\frac{v}{\lambda} \text{ sin. } \zeta_p \text{ sin. } z' + \frac{v'}{\lambda} \text{ cos. } \zeta_p \text{ cos. } z' \right) \Delta \zeta_p =$$

$$\frac{v + v'}{2\lambda} \text{ cos. } (\zeta_p - z') + \frac{v' - v}{2\lambda} \text{ cos. } (\zeta_p + z') \Delta \zeta_p.$$

In dit geval mag $\zeta_p = \zeta$ gesteld worden en bij een niet te groot bedrag van d kan men dus schrijver $\zeta + z' = 2z'$ en daar $\zeta - z' = d$, wordt bovenstaande formule:

$$\Delta d = \left(\frac{v' + v}{2\lambda} + \frac{v' - v}{2\lambda} \text{ cos. } 2 z' \right) \Delta \zeta \text{ . . . . . XIIIa.}$$

Daar het hier een *achterblijven* van magnetische inductie geldt, is $\Delta \zeta$ *negatief* wanneer *rechtsom* en *positief* wanneer *linksom* gezwaaid wordt, terwijl v en v' steeds positief zijn en $v' > v$. Men zal dus rechtsom zwaaiende een —A en —E vinden er linksom zwaaiende een +A en +E.

Meermalen komt 't voor, dat Gezagvoerders mij mede-deelen, dat bij het vergelijken van standaard en stuurkompas verschillen optreden van 1° tot 3°. Zij schrijven dit meestal toe aan „traagheid" van het stuurkompas. De zeeman noemt een kompas traag wanneer de kompasroos bij rondzwaaiïng van het schip in meerdere of mindere mate wordt mede-gevoerd. Is de kompasroos onderzocht en goedgekeurd, dan kan deze z.g. „traagheid" niet de oorzaak zijn (zie o.a.

---

[1]) In mijn boekje staat abusievelijk *zeeofficier*.

„Het Nautisch Instituut der Kon. Paketv. Mij. enz." door schrijver dezes en „Der Schiffskompass usw."), maar moet gezocht worden in de *Gaussinsche* traagheidscoëfficienten. Laat bijvoorbeeld hierdoor bij het standaardkompas:

A = 0°.5 en E = 0°.5 en bij het stuurkompas

A = 1°.5 en E = 1° zijn, dan zal, als voor beide kompassen de deviatie nul is, op Noordkoers een verschil, onafhankelijk van waarnemingsfouten, tusschen de aanwijzingen van standaard- en stuurkompas van 3° worden waargenomen als eerst van B. B. en later van S. B. komende of omgekeerd wordt vergeleken. Ligt het schip eenigen tijd koers, dan zullen beide kompassen gelijk aanwijzen. Zijn deze omzwaaiïngs-coëfficienten bekend en dit is steeds mogelijk, dan zal men de schuld niet op 't kompas werpen, maar hier rekening medehouden. Het eenigste wat hier tegen te doen is, is alle dekhuizen van hout te bouwen, maar dit zal wel tot de vrome wenschen blijven behooren. Ik kan het kompas zoo goed mogelijk compenseeren, de oorzaak van onregelmatigheden opsporen en verklaren, maar mijn invloed reikt niet zoo ver, dat ik zulke revolutionnaire veranderingen als materiaal wijziging kan gedaan krijgen.

Merken wij hier nog even op, dat de Koldeweysche formule ook voor de *erreur dite de Gaussin* de factor sec. *i* bevat, zoodat deze fout bij de Noordkaap ruim viermaal zoo groot zou zijn als op den magn. equator, wat gebleken is niet zoo te zijn.

Voor uitvoeriger behandeling aangaande deze coëfficienten, hun grootte en overeenkomst van formule XIIIa met die in de Admiralty Manual gegeven, verwijs ik naar mijn meer gemeld boekje.

De afleiding en de gevonden uitdrukkingen voor A en E op blz. 25 van mijn boekje worden o.a. besproken in het Marineblad van 1 Mei 1914, in De Zee van Mei 1914 en in de „Annalen der Hydrographie usw." van October 1914

De recensent in het Marineblad twijfelt aan de juistheid, doch zegt iets verder:

„Misschien, maar dan toch *hoogstens*, geeft de formule eenigszins, een *inzicht*, *meer* niet". Men zou zeggen, waar een *inzicht* is, is er hoop, dat het *begrip* later volgt. Prof. MELDAU schrijft in zijn reeds genoemde recensie:

„Von den Kurskoeffizienten geht der Verfasser zu den sogenannten *Gaussinschen* Trägheitskoeffizienten über, d.h. zu den Werten von A und E, die bei der Rundschwaiung durch das Nachschleppen des halbfesten Magnetismus entstehen. Er bringt beide Arten von Koeffizienten in einer logisch allerdings wenig befriedigenden Weise in Verbindung und berichtet über ein grösseres Beobachtungsmaterial, das er über diese Grössen auf Dampfern der Paketvaart Maatschappij gesammelt hat".

Derhalve wel *logisch*, maar toch weinig bevredigend! Prof. MELDAU, die zoo menig interessant onderzoek deed op het gebied der deviatieleer, noodig ik beleefd uit ook hieraan zijn krachten te willen wijden. In de Zee van October 1914 heb ik getracht begrepen te worden. Later hoop ik in het Marineblad mijn inzichten nader uit een te zetten.

Mijn mededeelingen over veranderingen in en beschouwingen over het scheepsmagnetisme wil ik hierbij eindigen. Ofschoon een groot voorstander van de door mij als motto gekozen opvatting van AIRY, zoo is het toch even waar, dat een wiskundige behandeling van een vraagstuk, als het onderhavige, dikwijls leidt tot een duidelijker inzicht en tot nut, zoowel van de theorie als van de praktijk.

Mocht ik er in geslaagd zijn hiertoe iets te hebben bijgedragen, dan is dit hoofdzakelijk te danken aan de zorgvuldige waarnemingen verricht door onze gezagvoerders en koopvaardijofficieren.

Met de hier gegeven voorbeelden hoop ik aangetoond te hebben, dat in zijn driejarig bestaan het *Nautisch Instituut* te Tandjong Priok heeft blijk gegeven vruchtdragend werkzaam geweest te zijn op het gebied van scheepsmagnetisme voor de scheepvaart in en op Nederlandsch-Indië. Zijn volledige arbeidssfeer, in het belang der wetenschappelijke zeevaart hoop ik binnenkort in 't licht te stellen.

BATAVIA, Augustus 1915.

Bibliographie van de Wiskundig—Biologische Onderzoekingen.

In de laatste jaren is het biostatistisch onderzoek steeds in belangrijkheid toegenomen.

Vele en zeer uiteenloopende vragen bleken ten slotte slechts langs statistisch — mathematischen weg opgelost te kunnen worden.

Het scheen ons daarom, dat de aanteekeningen, welke eerst voor eigen gebruik bijeenverzameld werden, ook voor anderen van belang konden wezen.

Hier, waar zooveel voor de wetenschap gedaan wordt, doch waar velen door de omstandigheden waarin ze verkeeren, verhinderd zijn te voldoen aan hun lust tot wetenschappelijk onderzoek, omdat ze niet over de noodige boeken en tijdschriften kunnen beschikken, kwam het ons voor, dat de kennis van een werkingsmethode, welke zoo belangrijke gegevens kan leveren van faunistisch, biologisch, morphologisch en algemeen theoretisch belang, haar nut kon hebben. Des te meer waar de kleinste gegevens veel tijd, moeite en een groot materiaal vergen. Biostatitische onderzoekingen eischen zekere mathematische kennis en velen bezitten deze.

Doch verder verlangen ze bijna geen diepgaande morphologische noch faunistische kennis waardoor dit wetenschappelijk onderzoek veel vergemakkelijkt wordt in de tropen, waar men slechts over weinige en niet altijd goed voorziene bibliotheken te beschikken heeft.

Als men echter de verschillende boekerijen nagaat, zal men ontdekken dat er nog meer voorhanden is, dan men eerst wel zou denken, en dan begrijpt men ook dadelijk dat het in de eerste plaats de hulpmiddelen zijn die ontbreken, n.l. goede catalogi en andere compilatiewerken, die aan

iedereen die werken wil, dadelijk leeren wat er reeds bewerkt is op het betrokken gebied en waar hij de noodige gegevens vinden kan.

Uit het bovenstaande zal de lezer zien dat we niet gedacht, noch zelfs getracht hebben, een werk van groote wetenschappelijke waarde te leveren. Ons doel was enkel, praktische hulp te verleenen.

Het spreekt vanzelf, dat bij het samenstellen van deze lijst veel wat had moeten opgenomen worden er niet in te vinden zal zijn. Dit als natuurlijk gevolg van het steeds gebrekkige en onvolledige van dergelijke lijsten. Aan den anderen kant zal men bij sommige der opgegeven werken wel eens vragen: Wat komt deze verhandeling in een bibliographie van het biostatitisch onderzoek doen, en eerlijk gezegd, de samensteller zelf heeft dikwijls getwijfeld, of een werk al of niet in deze lijst moest opgenomen worden.

Wanneer men echter minder kritisch doch meegaande in overweging wil nemen, dat het gestelde doel is: een overzicht te geven van wat er reeds gedaan werd ten opzichte der biostatiek, om zoodoende een ieder zelf te laten vinden wat en waar hij iets met het materiaal, dat hij in zijn onmiddellijke omgeving aantreft, doen kan, dan zal men dadelijk begrijpen waarom zekere opgaven, die slechts heel in de verte iets met de biostatische methode te maken hebben, opgenomen werden.

Verder vestigen wij ook nog de aandacht op de moeilijkheid een grens te bepalen. Waar is b.v. de stipt afgeteekende grens tusschen anthropologie, anthropometrie, ethnographie en het opzoeken van de variatie en correlatie van een bepaald aantal kenmerken, die hij den mensch voorkomen?

Zoo is het niet alleen voor de biostatische methode op den mensch toegepast, maar ook voor dergelijke onderzoekingen bij planten en dieren. Dit, omdat de biostatiek en biometrie afgezien van het mathematisch — theoretisch gedeelte, geen wetenschap op zichzelf, maar enkel een hulpmiddel — een methode — is.

Tengevolge hiervan breidde deze bibliographie zich steeds uit en durfde de samensteller ook niet meer een titel geven die aanduidde dat het doel was te vereenigen wat op biostatistisch gebied verschenen was. Vandaar dan ook de meer algemeene, doch jammer genoeg, minder nauwkeurige titel.

Voor de zoöbiostatistiek, voor zoover deze niet van praktischen aard is, is er heel speciaal naar gestreefd de lijst zoo volledig mogelijk te maken, omdat er voor de phytobiostatiek reeds een bijzonder degelijk werk bestaat, dat een algemeen overzicht van de methode en hare toepassingen bij de plantkunde geeft.

Wij verwijzen den lezer naar het voortreffelijk werk van Dr. C. DE BRUYKER: „De statistische methode in de Plantkunde en hare toepassingen op de studie van den invloed der levensvoorwaarden" Gent. 1910 (2.50 Franc.).

In alles hebben we zooveel mogelijk naar eenheid en praktische bruikbaarheid gestreefd. Wij hebben dan ook zonder eenige kritiek, en zonder eenig nader onderzoek, of er misschien nog verbeteringen konden toegepast worden, de indeeling en teekens aangenomen, welke gebruikt worden bij het opstellen van den algemeenen catalogus der boekerijen van Nederlandsch-Indië waar het systeem van het „Institut international de bibliographie" gevolgd wordt.

We hebben de biostatistische onderzoekingen alleen op zoölogisch gebied onderverdeeld, omdat dit ons hoofddoel was. De theoretische beschouwingen, de mathematische uitwerkingen en de geschiedkundige gegevens der methode hebben we onder één hoofd gerangschikt n.l. algemeenheden.

De toepassing der biometrische en biostatistische methode in de geneeskunde, de sociologie, anthropologie en anthropometrie (met uitzondering van de eng aangrenzende onderzoekingen van Bertillon en zijn school) brachten wij onder der algemeenen titel van anthropologie.

We hopen, met deze bibliographie, al is die dan nog zeer onvolledig, niet geheel onnuttig werk verricht te hebben. Bij iederen titel vindt de lezer voor zoover mogelijk door

een letter aangegeven de bibliotheek waar hij het boek of tijdschrift, waarin het artikel verscheen, vinden kan.

We moeten ook nog opmerken, dat veel van de opgegeven tijdschriften slechts gedeeltelijk of onvolledig in de opgegeven boekerijen aanwezig zijn, doch het is voorloopig nog niet mogelijk nauwkeurig na te gaan, van af welke datum en tot wanneer de tijdschriften in de verschillende bibliotheken van Ned.-Indië te vinden zijn, nog veel minder welke nummers er uit de aanwezige reeksen ontbreken.

Ook in dit opzicht vragen we niet te kritisch te wezen; wij nemen een eerste proef, mogen anderen ons volgen en beter en volledíger werk leveren, tot vergemakkelijking van wetenschappelijk werk in Nederlandsch-Indië.

Ten slotte een welgemeend woord van dank aan den bibliothecaris der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging, den Heer Dr. H. J. van Lummel, die ons met raad en daad steunde en zonder wiens welwillende hulp deze lijst zeker nog veel onvolledíger en onnauwkeuriger zou wezen.

Paul van Oye.

Weltevreden, Augustus 1915.

Afkortingen:

H. = Bibliotheek van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel. Buitenzorg.
S. = Bibliotheek van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Ned.-Indië. Weltevreden. Koningsplein, Z. 11.
L. = Militaire Geneeskundige Bibliotheek. Weltevreden.
f. = Bibliotheek van het visscherij station van het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel, Pasar Ikan. Batavia.
K. = Bibliotheek van het Departement van Oorlog.

ALGEMEENHEDEN.

Anderson, R. J. 59.11:51.

Some aspects of variation.

Verh. 8 Intern. Zool. Kongr. Graz p. 914—921, 1912.

Auerbach, I. 575.2.

Die Variationskurve in der Biologie.

Zeitschr. f. Ind. Abst. und Vererb. 1914 Bd. XI. H.

Barus, C. 311.26:575.

Variations graphically.

Science 1910 p. 867. H.

Bateson, W. 59.11:59.

On some Cases of abnormal Repetition of Parts in Animal.

Proc. Zool. Soc. London p. 579—588. 1890. S.

Bateson, W. 575.2.

Materials for the Study of Variation treated with especial regard to Discontinuity in the origin of species.

London 1894.

Bateson.

The progess of genetics.

Progressus Rei Botanicae I.

Jena 1907.

Biometrika. $311:5^{7}/_{9}(05)(42.59$ Cambridge).

A Journal for the statistical study of Biological Problems. Founded by W. F. R. Weldon, Francis Galton, and Karl Pearson, edited by Karl Pearson. Tot Juni 1915 X banden verschenen. S.

Bumpus, H. C. 575.2.

A contribution to the study of variation.

Journ. of Morphol. XII. 1897.

Brewster, E. C. 5911.5.
A Measure of variability and the relation of Individual variations to specific differences.
Proc. Amer. Acad. Arts and Sc. Vol. XXXII 1897. H.

Bruns. 573.62.
Wahrscheinlichkeitslehre und kollektiv-masslehre 1906.

Buuren, P. A. van.
De grafische methode in hare toepassing op militair gebied 1884. K.

Camerano, L. 575.2.
Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di variabilitia, di variazione, di frequenza, di deviazione e di isolamento.
Atti d. R. Accademia delle sc. di Torino. XXXV 1900.

Camerano, L. 575.2.
Lo studio quantitativo degli organismi ed il coefficiente somatico.
Atti d. R. Accademia dell. sc. di Torino. XXXV 1900.

Camerano, L. 575.2.
Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di mancaza, di correlazione e di asimmetria.
Atti d. R. Accademia dell. sc. di Torino. XXXVI 1901.

Camerano, L. 5911.5.
Ricerche somatometriche in zoologia.
Boll. dei Musei de Zool. e Anat. Compar. di Torino XVII 1902.

Castle, N. E. 5911.57.
The Heredity of Albinism.
Proc. Amer. Acad. Arts and Sc. Vol. XXXVIII 1903.

Claudel, J. 511.9.
Tables des carrés et des cubes des nombres entiers successifs de 1 à 10.000.
Paris V. Dunod. Jaartal?

Darbishire, A. D. 311.26[083.6].
Some tables for illustrating Statistical correlation.
Mem. and Proc. Manchester Lit. and Phil. Soc. Vol. 41 part III. S.

Davenport, C. B. 575.
Experimental morphology I and II 1897—1899. H.

Davenport, C. B. 575.
The importance of establishing Place-Modes.
Science N. S. Vol. IX 1899.

Davenport, C. B. 575.2[09].
A History of the development of the quantitave study of variation.
Science N. S. Vol. XII 1900.

Davenport, C. B. 575.2.
The aims of the quantitative study of variation.
Biol. Lect. Woods Holl. for 1899—1900.

Davenport, C. B. 59"20".
Zoology of the twentieth century.
Science Vol. XIV 1901.

Davenport, C. B. 575.12.
Mendels Law of Dichotomy in Hybrids.
Biol. Bullet. Vol. II 1901.

Davenport, C. B. 575.
Variability, Symmetry and Fertility in an abnormal species.
Biom. I Jan. 1902. S.

Davenport, C. B. 575.
Experimental Morphology. New Edition—London 1908.

Davenport, C. B. 311.2:575.2.
Statistical methods with special reference to Biological variation.
3the edition 1914. f.

Davenport, C. B. and Blankinship, J. W. 575.
A Precise criterion of species.
Science Vol. VII 1898.

Davenport, C. B. and Bullard, C. 577.8.
Studies in morphogenesis.
Proc. Amer. Ac. Art. Sc. Vol. 32 N°. 4 1896. S.

Doncaster L. 575.12.
Experiments in Hybridization with special reference to the effects of conditions in Dominance.
Phil. Trans. Roy. Soc. London. B. Vol. CXCVI 1903 Oct. S.

Duncker, G. 575.2[021].
Die Methode der Variationsstatistik.
Arch. fur Entw. Bd. 8 H 1. 1899. H.

Duncker, G. 311.2:59.
Wesen und Ergebnisse der Variationsstatischen Methode in der Zoologie.
Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 1899 IX.

Eigenmann, C. H. 575.2.
The study of variation.
Proc. Indiana Acad. Sc. Vol. V. 1896. S.

Eigenmann, C. H. and Cox, U. O. 575.2.
Some cases of saltatory Variation.
Am. Nat. XXXV 1901.

Elterton, V. Palin. 311.2:575.
Frequency Curves and Correlation.
London, Layton Brothers. Jaartal?

Franz, V. 575.
Moderne Gesichtspunkte in der Abstammungslehre.
Med. klinik. Berlin 8 p. 147—152 1912.

Fechner G. T. 573.62.
Kollektivmasslehre 1897.
Engelmann.

Gallardo, A. 51:575.
Les mathématiques et la biologie.
2me congres intern. des mathématiques. Paris 1900.

Gallardo, A. 51:575.
Las matematicas y la biologia.
Anales de la Sociedad Cientifica Argentina.
Vol. LI 1901.
id. Vol. LII 1901.

Gallardo, E.
Sur l'épreuve statistique de la loi de Mendel.
C. R. Acad. Sc. Paris 1908 p. 361—362. H. S.

Galton, Fr. 575.2.
Note on the memoir by Prof. K. Pearson on spurious correlation.
Proc. Roy. Soc. Vol. LX 1897.

Garton, Fr. 311.26:575.201.
Biometry.
Biom. Vol. I Oct. 1901. S.

Galton, Fr. 575.201.
The most suitable proportion between the values of first and second Prizes.
Biom. Vol. I Aug. 1902. S.

Giard, A. 5766:575.21.
Sur certains cas de dédoublement des courbes de Galton dus au parasitisme et sur le dimorphisme d'origine parasitaire.
C. R. de l'Ac. des Sc. Avril 1894. H. S.

Gray J. 573.5(078).
A new Instrument for determining the colour of the Hair, Eyes and Skin of Man.
Science. Vol. VIII p. 54 1908.

Gucht, van der G. 311.26:512.015.
De physiochemische curve.
Handelingen v. h. XII^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres St. Niklaas. Sept. 1908. H.

Hagedoorn, A. L. en Hagedoorn A. C. 575.2—.4.
Studies on variation and selection.
Zeits. f. Ind. Abst. und Vererb. Bd. XI. 1914. H.

Halsted, G. B. 575:519.
Biology and Mathematics.
Science N. S. Vol. XXII 1905.

Harris, J. A. 575.4.
The selective elimination of organs.
Science New-York. N. S. 32 p. 519—528 1910. H.

Harris, J. A. 511:575.2
The Arithmetic of the Product Moment.
Method of calculating the coefficient of correlation.
Amer. Natur. Vol. XLIV. 1910. H.

Harris, J. A. 575.4.
The measurement of natural Selection.
Pop. Sci. Month. New-York 78 p. 521—538 1911.

Harris, J. A. 575.22(083.5).
The formation of condensed correlation tables when the number of combinations is large.
Amer. Nat. p. 477—486 1912. H.

Hofmann, Karl. 575.
Der exakte Artbegriff, seine Ableitung und Anwendung.
Annalen der Naturphilosophie Bd. VI p. 154.

Johannsen. 575.1:519.
Elemente der exakten Erblichkeitslehre 1909. H.

Kapteyn, J. C. 311.2:575.
New Frequency Curves in Biology and Statistics.
Published by the astron. Laboratory.
Groningen 1905.

Kellogg, V. L. 575.201.
Is there determinate variation.
Science N. S. Vol. XXXII 1910 p. 843. H.

Knibbs, G. H.
Studies in statistical representation.
Journ. Roy. Soc. N. S. W. Vol. XLIV p. 344.
Ibid Vol. XLV p. 76—110. S.

Knibbs, G. H. and Barford, F. W.
Studies in statistical representation, III.
Journ. and Proc. of the Roy. Soc. of New South Wales part III p. 473 1914. S.

Kyle, H. M. 575.201.
An Extension of the Method of treating Variations with Examples and certain conclusions.
Nat. Sc. Vol. XV 1899.

Kranichfeld, H. 575.2:519.
Die Wahrscheinlichkeit der Erhaltung und der Kontinuität günstiger Varianten in der kritischen Periode.
Biol. Centrabl. Bd. XXV p. 657 1905. S. H.

Lang, Arnold. 575.1:59.
Die experimentelle Vererbungslehre in der Zoölogie seit 1900.
Ein Sammelwerk und Hilfsbuch bei Untersuchungen.
Mit einem Abschnitt: Anfangsgründe der Biometrik der Variation und Korrelation. Versuch einer gemeinverständlichen Darstellung und Anleitung zur Anwendung der elementaren biometrischen Methoden. S. 201—464.
Erste Hälfte 1914.

Lipps, G. F. 575.201.
Die Theorie der Kollektivgegenstände.
(Seperat-Abdruck aus Wundt, Philosophische Studien XVII)
Leipzig 1902.

Ludwig, F. 575.201.
Een fundamenteel verschil in veranderlijkheid bij dieren en planten.
Botanisch Jaarboek 1899. H.

Ludwig, F. 58.11.5.
Ueber Variations-curven.
Bot. Centralbl. Bd. LXXV, p. 97—107; 178—183, 1 Taf. Jul. 29 Aug. 10 1898. H.

Ludwig, F. 575.21.
Ueber neuere Ergebnisse der Variations-statistik.
39 bis 42. Jahresber. Ges. von Freunden der Naturwiss. in Gera (Reuss) 1896—1899 22 pp. 1900.

Ludwig, F. 575.201.
Ueber Variationspolygone und Wahrscheinlichkeits-curven.
Bot. Centralbl. Beiheft, IX, 24 pp. 1900. H.

Ludwig, F. 575.201.
Variations-statistische Probleme und Materialien.
Biom., Vol. I, 11—29 Oct. 1901. S.

Ludwig, F. 575.201.
Neuere Literatur über das Grenzgebiet der Biometrie.
Zeitschr. f. Mathematik u. Physik, Vol. XLIX, p. 269—277. 1903.

Lutz, F. E. 575.12.
Note on the influence of Change in Sex on the intensity of Heredity.
Biom. Vol. II 1903. S.

Meyere, J. C. H. de. 575.12.
Ueber getrennte Vererbung der Geschlechter.
Arch. f. Rass. und Gesselsch. 1911 p. 697. H.

Papillault, G. 343.9(01).
Sur quelques erreurs de méthode en criminalogie.
Rev. de l'Ecole d'Antrop. de Paris T. XX.
Paris 1910.

Pearl, R. 575.201.
A note on the degree of accuracy of biometric constants.
Amer. Nat. 1909.

Pearl, R. 575.201.
Biometric ideas and methods in biology, their significance and limitations.
Scienta 1911 N°. 10.

Pearl, R. 517.
Interpolation as Means of approximation to the gamma function for high values for n[1].
Science N. S. Vol. XLI April 1915. H.

Pearson, K. 575.201.
Contributions to the mathematical theory of evolution. II Skew variation in homogeneous material.
Phil. Trans. Roy. Soc. London Vol. 185 N°. 153--1894. S.

Pearson, K. 575.1.
Regression, heredity and panmixia.
Phil. Trans. Roy. Soc. London Vol. 187. 1896 S.

Pearson, K. 575.201.
On the Scientific Measure of Variability.
Nat. Science., Vol. XI, p. 115—118 1897.

Pearson, K. 575.12.
On the Criterion that a Given System of Deviations from the Probable in the case of a correlated system of Variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from Rardom Sampling.
Philosoph. Mag., p. 157—174, July 1900.

Pearson, K. 575.
The Grammer of Science. 2[de] Edition.
London: A & C. Black. 1900. H.

Pearson, K. 572.9.
On some Applications of the Theory of Chance to Racial Differentiation.
Philosoph. Mag., p. 110—124. Jan. 1901. S.

Pearson, K. 311.26.
On the Systematic Fitting of Curves to Observations and Measurements.
Biom., Vol. I p. 265—303. April 1902. S.

Pearson, K. 311.26.
On the Systematic Fitting of Curves to Observations and measurements.
Biom., Vol. II p. 1—23 Nov. 1902. S.

Pearson, K. 519.6.
On the Mathematical Theory of Errors of Judgment, with special Reference to the Personal Equation.
Phil. Trans., A. CXCVIII p. 235—299, Mar. 14. 1902.

Pearson, K. 519.6.
On the Probable Errors of Frequency Constants.
Biom., Vol. II p. 273—281 June 1903. S.

Pearson, K. 575.
Darwinism, Biometry and some recent Biology.
Biom. Vol. VII p. 368. S.

Pearson, K. 311.2+575.21.(083.5).
Tables for Statisticians and Biometricians 1914.
9 Sch.

Peter, Karl. 575.201.
Variationsstatistische Untersuchungen und deren biologische Bedeutung.
Umschau. Frankfurt a. M. 1909.

Przibram, H. 575.201.
Anwendung elemetarer Mathematik auf biologische Probleme.
Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik Heft 3. 1908.

Punnet, R. C.
Mendelism.
Cambridge, Macmillan and Bowes 2me edition 1907.

Quetelet, A. 58/9.05.
Instruction pour l'observation des phénomènes périodiques.
Ac. roy. de Belgique 1853. S.

Quetelet, A. 5(09).
Histoire des sciences mathématiques et physiques chez les Belges.
Bruxelles 1864. S.

Quetelet, A. 5(09).
Sciences mathématiques et physiques chez les Belges au commencement du 19me siecle.
Bruxelles 1866. S.

Quelelet, A. 573.
Physique sociale ou essai sur le développement des facultés de l'homme 1869 2 vol. S.

Quetelet, A. 58/9.05.
Sur les phénomènes périodiques des plantes et des animaux.
Jaartal? S.

Ranke, K. E. 575.22.
Die Theorie der Korrelation. Nach den grundlegenden Arbeiten von Francis Galton, Karl Pearson und Sidney Yule.
Arch. f. Antropol. Bd. XXXII pp. 168—202. 1906.

Rauber, A. 59.13.1:551.5.
Ueber den Einfluss der Temperatur des atmosphärischen Drucks und verschiedener Stoffe auf die Entwicklung tierischer Eier.
Sitzb. Naturf Ges. Leipzig Bd. X 1885. S.

Rhumbler, L. 575.22.
Correlation.
Handwörterb. Naturwiss II. p. 731—737 1912. H.

Roemer, Th. 575.2.
Variabilitätsstudien.
Arch. Rass. u Gesellsch. Biol. 7. Jahrg. p. 397—469. 1910. H.

Schouten, A. R. 575.2.
Mutabiliteit en Variabiliteit.
Diss. Amst. p. XII + 193 1908.

Schweig. 311:61.
Auseinandersetzung der Statistichen Methode.
Archiv. fur physiologische Heilkunde XIII 1854.

Summer. F. B. 575.11.
The Reappearance in the offspring of artificially produced Parental Modifications.
Am. Naturalist. Vol. XLIV. New-York 1910. H.

Summer, F. B. 575.11.
An Experimental Study of Somatic Modifications and their Reappearance in the offspring.
Arch. f. Entwichlungsmech. Bd. XXX. Leipzig 1910.

Tammes, T. 575.12.
Das Verhalten fluktuierend variieren der Merkmale bei der Bastardierung.
Recueil des Travaux botaniques Néerlandais. T. VIII.
Nijmegen 1911. H..S.

Timpe, H. 575.201.
Der Geltungsbereich der Mutations-theorie und die Einwände der Biometrika.
Verh. Nat. Ver. Hamburg (3) XIV p. 148—182 1907. S.

Traup, Mc. D. and Maynard, G. D. 311.2:61.
Modern Statistical Methods.
The Lancet. Vol. I London 1910. L.

Vernon. 575.2.
Variation in animals and plants.
London 1903.

Verschaffelt, E. 575.1.
Galton's Regression to Mediocrity bij ongeslachtelijke voortplanting.
Livre jubilaire dédié à Charles von Bambeke (Bruxelles: H. Lamerton) p. 1—5 1899.

Volterra, V. (575+3.01):51.
Sui tentativi di applicazione delle matematiche alle scienze biologiche e sociali.
Discorso letto 1 per la solenne inaugurazione dell'anno scolastico 81—02 nella R. universita di Roma. 1901.

Vries, H. de. 575.201.
Ueber halbe Galton Kurven als Zeichen discontinuierlicher variation.
Ber. dtsch. bot. Ges. Bd. 12 H 7. 1894. H.

Vries, H. de. 575.201
Over halve Galton-curven als teeken van discontinuë variatie.
Bot. Jaarb. 7de jaarg. 1895. H.

Vries, H. de. 575.201.
Over het omkeeren van halve Galton curven.
Bot. Jaarb. 10de jaarg. 1898. H.

Wasteels. C. E. 512.81.
Over Fibonaccigetallen.
Handl. IIIde Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1899. H.

Wasteels, C. E. 311.26.
Over Fibonaccigetallen; over binominale curven; over Verzamelcurven.
Handl. IIIde Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. Antwerpen 1899. H.

Wasteels, C. E. 311.26:519.
De Variatiecurven met betrekking tot de polynomiale waarschijnlijkheidswet.
Handl. IVde Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. Brussel 1900. H.

Wasteels, C. E. 575.201.
Over het bepalen der variatie en correlatie.
Handl. Vde Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. Brugge 1901. H.

Wasteels, C. E. 575.(078)
Een variatiemeter.
Handl. VIde Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. Sept. 1902. H.

Wasteels, C. E. 517.38.
Over graphische integratie van gewone differentiaalvergelijkingen.
Handl. XI^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres Mechelen Sept. 1907. H.

Yule, G. U. 575.22.
On the Theory of correlation.
Journ. Roy. statistical soc. Vol. LX 1897.

Yule, G. U. 575.21.
Mendelism and Biometry.
Nature Vol. 76 1907. p. 152.

Yule, G. U. 311.
An introduction to the study of Statistics 1911.
Griffin and C°. London.

575.1(05)
Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre herausgegeben von E. Baur (Berlin) C. Correns (Münster) V. Haecker (Stuttgart) G. Steinmann (Bonn) R. v. Wettstein (Wien) redigiert von E. Baur (Berlin) tot Oktober 1914 XIII banden verschenen. H.

ANTHROPOLOGIE.

Alden, C. H. 573.6.
The identification of the individuals with special reference to the system in use in the office of the Surgeon general U. S. Army.
Amer. Anthrop. 1896.

Alister, Donald Mc. 573.61.
The law of the geometric mean.
Proc. Roy. Soc. Vol. 29 1879. S.

Amodei. 573.7:—8.
La capacita del cranio in rapporto alla statura.
Archivio d'Antropologia 1883.

Ammon, S. 573.6.
Wiederholte Wägungen und Messungen bei Soldaten.
Deutsche militär ärtzliche Zeitschrift 1893.

Ammon. 573.
Antropologie der Badener. Jena. 1899.

Aubry, 573.61.
Projet de généralisation du Service d'identification par l'anthropometrie.
Annales d'Hyg. publ. et de Méd. lég. 1894. L.

Baxter, J. H. 311:61:573.
Statistics Medical and Anthropological of the Provost Marshal General's Bureau. 2 vols.
Washington: Govt. Printing Office 1875.

Beeton, M. and Pearson, K. 573.1.
On the Inheritance of the duration of Life and the Intensity of Natural Selection in Man.
Biom. Vol. I 1901 Oct. S.

Beeton, M. and Pearson, K. 573.1.
Data for the problem of evolution in Man.
II A first study of the Inheritance of Longevity and the Selective Deathrate in Man.
Proc. Roy. Soc. LXV 1899. S.

Beeton, M., Jule, G. U. and Pearson, K. 573.1.
Data for the problem of evolution in Man.
V On the correlation between duration of Life and the number of Offspring.
Proc. Roy. Soc. LXVIII 1900. S.

Bertillon, A. 573 62.
De la morphologie du nez.
Revue d'Anthr. 15 Mars 1887.

Bleeker, P.
Afmetingen van schedels van inboorlingen van Java, Sumatra enz.
Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië 1851. S. H.

Boaz, Fr. 573.7.
The cephalic Index.
Amer. Anthrop. N. S. Vol. I 1899 July.

Brewster, E. T. 573.9.
Variation and Sexual selection in Man.
Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. XXIX July 1899. S.

Bresciani Turroni, C. 573: —.7.
Ueber Korrelation zwischen Körpergrösse und Kopfindex.
Arch. Rass. Gezellsch. Biol. 1913 p. 452. H.

Broca. 573.61.
Instructions générales pour les recherches antropologiques à faire sur le vivant.
Paris. Messon 1879.

Cattell, J. M. 311:573.62.
A statistical Study of American Men of Science.
I The selection of a Group of one Thousand Scientific Men.
Science N. S. Vol. XXIV p. 658—665. 1906.
II The Measurement of Scientific Merit. Ibid p. 699—707.
III The Distribution of American Men of Science Ibid p. 732—742. 1906.

Cattell, J. M. 311:573.62.
A further statistical study of American men of Science.
Science N. S. Vol. XXXII 1910. H.

Davenport, G. C. and Davenport, C. B. 573.91.
Heredity of Eye Colour in Man.
Science N. S. Vol. XXVI p. 589. 1907.

Davenport, G. C. and Davenport, C. B. 573.91.
Heredity of Hair — Form in Man.
Amer. Nat. Vol. XLII p. 341. 1908.

Diamo. 311:573.
Atlante Statistico del Regno d'Italia Diagrammi di demographia italiana.
Roma 1882.

Elderton, E. M. and Pearsson, K.
Further evidence of natur selection in man.
Biom. Vol. X 1915 p. 488. S.

Elderton, E. M. and Pearson, K.
The influence of isolation on the diphtheria attack- and death-rates.
Biom. Vol. X 1915 p. 549. S.

Fischer, R. A.
Frequency distribution of the values of the correlation coefficient in samples from an indefinitely large population.
Biom. Vol. X 1915 p. 507. S.

Galton, F. 573.6.
Correlations and their measurement chiefly from anthropometric data.
Proc. Roy. Soc. London Vol. XLV 1888. S.

Galton, F. 311.572.
Geometric mean in vital and social statistics. Jaartal?

Gavarret, J. 311.01:61.
Allgemeine Grundsätze der Medicinischen Statistik.
Uebersetzt von Landmann.
Erlangen 1884.

Giusta. 311:573.
Antropometria militare. Resultati ottenuti dallo spaglio dei fogli sanitarii dei militari delle classi 1859—63.
Parte I Dati anthropologici et etnologici con un atlante della Geographia anthropologica dell' Italia.
Rome 1896.

Greenwood, M. Junior. 573.62:61.
A First Study of the Weight, Variability, and Correlation of the Human Viscera, with special Reference to the Healthy and Diseased Heart.
Biom. Vol. III 1904. S.

Hirschberg. 311:61.
Die mathematischen Grundlagen der medizinischen Statistik.
Leipzig 1874.

Houzé. 573.91.
L'indice nasal des Flamands et des Wallons.
Bul. Soc. d'Anthrop. de Brux Vol. VII.

Kleiweg de Zwaan J. P.
Kraniologische Untersuchungen Niassischer Schädel.
Haag Martinus Nijhoff 1915. H.

Koeppe, Hans. 312.222.
Säuglingsmortalität und Auslese im Darwin'schen Sinne.
Münch. med. Wochenschr. Jahrg. 52. 1 fig. 1905. L.

Lee, A.

Tuberculosis and Segration.
Biom. Vol. X 1915 p. 530. S.

Liebermeister, C. 519.9:616.08.
Ueber Wahrscheinlichkeitsrechnung in Anwendung auf therapeutische Statistik.
Klinische Vorträge N°. 110 (Innere medicin 39). Jaartal? L.

Livi, R. 573.8.

Sulla statura digli italiani.
Archivo per l'antropologia e l'etnologia Firenze. 1883.

Livi, R. 573.61.
Sulla interpretazione delle curve seriali in antropometria.
Atti della Societa Romana di anthropologia.
Roma 1895.

Livi, R. 573.6.

Antropometria.
Manuali Hoepli Milano. 1900.

Livi, R. 311:573.62.
Le variazioni delle arterie surrenali e renali studiate col metodo statistico seriale.
Arch. ital. di Anat. e di Embr. 1909.

Macdonell, W. R. 343.9.
On criminal anthropometry and the identification of criminals.
Biom. Vol. I Jan. 1902. S.

Maynard, G. D. 311:616.994.6:614.16.
A Statistical Study in Cancer Death — Rates.
Biom. Vol. VII 276 1910. S.

Michelsson, Gustav.
Ueber die korrelativen Beziehungen der Länge und Breite des Stirnbeins zur Länge und Breite des Schädels.
Zeitschr. Morph. Anthrop. Bd. XIV p. 223 1911.

Mori, Antonio. 311:573.62(45).
Alcumi dati statistici sull' indice natale degli italiani.
Archivo per l'antropologia e l'etnologia Vol. XXVII Firenze. 1897.

Morselli, E. 573.61.
Critica et Riforma del metodo in antropologia, fondate sulle leggi statistiche e biologiche dei valari seriali e sull'esperimento.
Annali di Statistica. Roma 1880.

Pearl, R. 573.7.
On the correlation between intelligence and the size of the head.
The Journal of comp. Neurol. and psych. Vol. XVI 1906 p. 189—199.

Pearl, R. and Salaman, R. N. 312.94.
Sex ratio among Jews.
Amer. Anthr. Vol. XV 1913 p. 668.

Pearson, K. 51:576.1.
Contributions to the Mathematical Theory of Evolution.
I. On the Dissection of Frequency curves.
Phil. Trans. Roy. Soc. London Vol. CLXXXV, A. 71—110. Pls. 1—5. 1894. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Contributions, to the Mathematical Theory of Evolution.
II. Skew Variation in Homogeneous Material.
Phil. Trans. Roy. Soc. London Vol. CLXXXVI, A. 343—414 10 Pls. 1895. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Mathematical Contributions to the Theory of Evolution,
III. Regression, Heredity, and Panmixia.
Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. CLXXXVII, A. 253—318 1896. S.

Pearson, K. 575.4.
On Reproductive Selection.
Proc. Roy. Soc. Vol. LIX, 301 1896. S.

Pearson, K. 577.72:576.12.
The Chances of Death and other Studies in Evolution. 2 vols. London 1897.

Pearson, K. 577.72.
The chances of Death.
Variation in Man and Woman 1897.

Pearson K. 51:576.1.
Mathematical Contributions, to the Theory of Evolution.
On a Form of Spurious Correlation, which may arise when Indices are used in the Measurement of Organs.
Proc. Roy. Soc. London, Vol. LX, p. 489—498 1897. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Mathematical Contributions, to the Theory of Evolution.
On the Law of Ancestral Heredity.
Proc. Roy. Soc. London, Vol. LXII, p. 386—412 1898. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Mathematical Contributions, to the Theory of Evolution.
On the Reconstruction of the Stature of Prehistoric Races.
Phil. Trans., Vol. CXCII, p. 169—244. Dec. 30 1898. S.

Pearson, K. 575.
Data for the Problem of Evolution in Man, III. On the Magnitude of Certain Coefficients of Correlation in Man, etc.
Proc. Roy. Soc. Vol. LXVI, p. 23—32 1899. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Data for the Problem of Evolution in Man IV. Note on the Effect of Fertility Depending on Homogamy.
Proc. Roy. Soc., Vol. LXVI, p. 316—323, May 1900. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Mathematical Contributions, to the Theory of Evolution.
On the Correlation of Characters not Quantitatively Measurable.
Phil. Trans. Vol. CXCV, p. 1—47. Aug. 1900. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Mathematical Contributions, to the Theory of Evolution.
Supplement to a Memoir on Skew Variation.
Phil. Trans. Vol. CXCVII, p. 443—459. Dec. 1901. S.

Pearson, K. 575.1.
On the Inheritance of the Mental Characters of Man.
Proc. Roy. Soc., Vol. LXIX, p. 153—155 1901. S.

Pearson, K. 573.7.
On the Correlation of Intellectual Ability with the Size and Shape of the Head.
Proc. Roy. Soc. Vol. LXIX p. 333—342 1902. S.

Pearson, K. 573.62.
On the Modal Value of an Organ or Character.
Biom. Vol. I p. 260—261, Jan. 1902. S.

Pearson, K. 577.72.
On the Change in Expectation of Life in Man during a period of circa 2000 years.
Biom. Vol. I p. 261—264, Jan. 1902. S.

Pearson, K. 51:576.1.
Mathematical Contributions to the Theory of Evolution.
On Homotyposis in Homologous but Differentiated Organs.
Proc. Roy. Soc. Vol. LXXI p. 288—313 1902. S.

Pearson, K. 575.
On the Fundamental Conceptions of Biology.
Biom. Vol. I p. 320—344 April 1902. S.

Pearson, K. 573.61.
Notes on Francis Galton's Problem.
Biom. Vol. I p. 390—399 Aug. 1902. S.

Pearson, K. 575.1.
The Law of ancestral Heredity.
Biom. Vol. II, p. 211—228, Feb. 1903. S.

Pearson, K. 573.7.
Cranialogical Notes. I. Professor Aurel von Török's Attack on the Arithmetical Mean.
Biom. Vol. II, p. 339—345.
II. Homogeneity and Heterogeneity in Collections of Crania.
Biom. Vol. II p. 345—347, June 1903. S.

Pearson, K.
On the problem of sexing osteometric material.
Biom. Vol. X p. 479 1915. S.

Pearson, K. and others. 51:576.1.
Mathematical contributions in the Theory ef Evolution.
Philosoph. Trans. and Proc. of the Roy. Soc. London van af 1895. S.

Pearson, K. and Alice Lee. 51:576.1.
Mathematical Contributions to the Theory of Evolution.
On Telegony in Man, etc.
Proc. Roy. Soc., Vol. LX, p. 273—283 1896. S.

Pearson, K. and Filon, L. N. G. 51:576.1.
Mathematical Contributions to the Theory of Evolution IV.
On the Probable Errors of Frequency constants and on the Influence of Random selection on Variation and Correlation.
Phil. Trans. Roy. Soc. London Vol. CXCI p. 229—311 1898. S.

Pearson, K., Alice Lee and L. Bramley Moore. 51.576.1.
Mathematical Contributions to the Theory of Evolution VI.
Genetic (Reproductive) Selection: Interitance of Fertility in Man, and of Fecundity in Thorough-bred Race-horses.
Phil. Trans., Vol. CXCII p. 257—330, Mar. 1899. S.

Pearson, K. and Alice Lee. 51:576.1.
Mathematical Contributions to the Theory of Evolution.
VIII. On the Inheritance of Characters not capable of Exact Quantitative Measurement.
Phil. Trans., Vol. CXCV p. 79—150, Oct. S.

Pearson, K. and others. 51:576.1.
Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. IX. On the Principle of Homotyposis and its Relation to Heredity, to the Variability of the Individual, and to that of the Race.
Phil. Trans., Vol. CXCVII, p. 285—379 Dec. 1901.

Ploetz, A. 577.73.
Lebensdauer der Eltern und Kindersterblichkeit.
Arch. f. Rassen und Gesellsch. Biol. 1909 p. 33. H.

Popper, J. 573.8.
Ueber den Zusammenhang Zwitschen Genie und Körpergrösse.
Polit. Anthrop. Rev. Bd. VI p. 485. 1907.

Quetelet, A. 311.572.5.
De la statistique considerée sous le rapport du physique, du moral et de l'intelligence de l'homme, 1er mémoire.
Bull. de la commiss. centr. statistique. Bruxelles 1860. S.

Quetelet, A. 573.6.
Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme.
Bruxelles 1870. S.

Quetelet, A. 573.4.
Loi de la périodicité de l'espèce humaine.
Bull. Acad. Roy. de Belg. 1870. S. H.

Quetelet, A. 573.6.
Sur l'anthropométrie ou sur la mesure des différentes facultés de l'homme.
Bull. Acad. Roy. de Belg. 1871. S. H.

Quetelet, A. 573.8.
Développement de la taille de l'homme.
Bull. Acad. Roy. de Belg. 1871. S. H.

Quetelet, A. 312.29.
Tables de mortalité et leur développement 1872. S.

Reuter, F. 573.7:—.8.

Kopfform und Körperbau.

Arch. f. Rass. und Gesellsch. Biol. Jahrg. V Heft 4 1908. H.

Stieda. 519.9:311:572.

Ueber die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Anthropologischen Statistik.

2te Aufl. Braunschweig 1892.

Stratz, C. H. 573.8.

Lengte en gewicht gedurende den groei.

Nederl. Tijdschrift v. geneesk. Amst. Vol. II 1908. L.

Strebel, J, 575.1:617.7:617.542.

Korrelation der Vererbung von Augenleiden (Ektopia centrum cong., Ektopia pupillae, Myopie) und Herzfehlern in der Nachkommenschaft Schleuss-Winkler.

Arch. f. Rass. und Gesellsch. Biol. 1913 p. 470. H.

Swaving, C.

Eerste bijdrage tot de kennis der schedels van volken in den Indischen Archipel.

Natuurk. Tijdschr. v. Ned.-Indië Deel XXIII en XXIV 1862. S.

Swaving, C.

Beschrijving van schedels van inboorlingen uit de bovenlanden van Palembang (Zuid Sumatra).

Natuurk. Tijdschr. v. Ned.-Indië Deel XXXI 7de serie Deel I 1870. S.

Waite, H.

Association of Finger Prints.

Biom. Vol. X Part IV p. 421 1915. S.

Weinberg, W. 311:575.1:616.89.

Ueber neuere psychiatrische Vererbungsstatistik.

Arch. f. Rass. und Gesellsch. Biol. 1913 p. 303. H.

W e i n b e r g, W. 575.4.
Auslesewirkungen bei biologisch-statistischen Problemen.
Arch. f. Rass. und Gesellsch. Biol. 1913 p. 417. H.

W e i n b e r g, W. 577.81.
Die Abnahme der Knabenziffer bei in männlicher Linie Aussterbenden und erhaltenen Gesehlechtern.
Arch. f. Rassen und Gesellsch. Biol. 1914 p. 46. H.

W e i n b e r g, W. 575.1:573.
Ueber Vererbungsgesetze beim Menschen.
Zeitsch. Induk Abst. und Vererbl. Lehre Bd. I und II. H.

Whiteley M. A. and P e a r s o n K. 573.62.
Data for the problem of evolution in Man. I. A first study of the variability and correlation of the Hand.
Proc. Roy. Soc. Vol. LXV 1899. S.

PLANTEN.

Albrecht, R. 519.6:58.11.6.
Die Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung und ihre anwendung auf die Pflanzenzüchtung.
Fühlings Landw. Ztg. p. 577—585 1908.

Amann, J. 519.9.58.14.
Application du calcul des probabilités à l'étúde de la variation d'un type végétal.
Bull. de l'Herb. Boissier Vol. IV 1896.

Bachmetjev, P. 575.21:58.11.5.
Biometrische Untersuchungen aus dem Gebiete der Botanik.
Tobolsk. Ann. Musée 18. (Russisch.) (1908) (1—20) 1910.

Bois, de. 58.11.523.
Het bepalen der gevoelige periode van den invloed van het licht op de structuur der bladschijf.
Handl. V^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1901. H.

Bruyker, C. de. 58.11.5.
Over correlatieve variatie bij de Rogge en de Gerst.
Handl. II^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1898. H.

Bruyker, C. de. 58.11.5.
Correlatieve variatie bij Rogge.
Handl. III^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1899. H.

Bruyker, C. de. 58.11.3
De gevoelige periode van den invloed der voeding op het aantal randbloemen van het eindhoofdje van Chrysanthemum carinatum.
Handl. X^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1906. H.

Bruyker, C. de. 58.11.51.
De Polymorphe variatiecurve van het aantal bloemen bij Primula elatior, hare beteekenis en hare beïnvloeding door uitwendige factoren.
Handl. X^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1906. H.

Bruyker, C. de. 58.11.5.
De heterostylie bij Primula eliator Jacq., statistische gegevens.
Handel. v. h. XII^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres.
St.-Niklaas. 1908. H.

Bruyker, C. de. 516.2:58.1.
Over dubbele halve curven.
Handel. v. h. XII^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres.
St.-Niklaas. 1908. H.

Bruyker, C. de. 58.11.3.
Scabiosa atropurpurea percapitata.
Voeding en teeltkeus (1^e mededeeling).
Handel. v. h. XII^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres gehouden te St.-Niklaas. Sept. 1908. H.

Bruyker, C. de. 575.201:58.1.
Een nieuw geval van omkeering eener „halve Galtoncurve".
Handel. v. h. Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. Brugge 1908. H.

Bruyker, C. de. 58.11.3.
Voeding en teeltkeus: De aarlengte der graangewassen.
Handel. v. h. XIII^e Vlaamsch Nat. en Gen. Congres gehouden te Brussel. Sept. 1909. H.

Bruyker, C. de. 31:58.15.
De Statistische Methode in de Plantkunde en hare toepassingen op de Studie van den Invloed der Levensvoorwaarden.
A. Siffer. Gent. 1910.

Bruyker, C. de. 58.11.3.
Voeding en teeltkeus III.
Ranunculus repens semiplenus.
Handel. v. h. XIV^e Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. Antwerpen.
Sept. 1910. H.

Bruyker, C. de. 58.11.3.
Voeding en teeltkeus IV.
Scabiosa atropurpurea percapitata (2^e mededeeling).
Handel v. h. XV^e Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. Oostende.
Sept. 1911. H.

Burkill, I. H. 58.11.5.
On some variations in the number of stamens and carpels.
Proc. Linn. Soc. Botany XXXI 1895. S.

Chodat, R. 58.11.5.
Note sur la variation numérique dans l'Orchis morio.
Bull. de l'herb. Boissier I. 1901.

Chodat, R. 58.11.5.
Sur la fréquence des formes hétérostylées dans le Primula officinalis.
Arch. des Sc. Phys. et Nat. Genève T. XIX p. 309 1905. S.

Chodat, R. et Monnier A. 516.2:58.11.43.
Sur la courbe de craissance des végétaux.
Bull. herb. Boissier 2e Sér. T. V. p. 615. 1905.

Clark, Ch. J. 58.11.57.
Variation and correlation in Timothy.
Agric. Exp. Sta. New-York Ithaca Bull. N°. 279 299—350 1910.

Colgan, Nath. 58.11.5.
On the inheritance of pitted leaf-blotchings in Arum maculatum and on floral variations in the species.
Irish Nat. Duhlin 20 p. 210—217 1911.

Collins, G. N. 58.11.55.
The Value of First Generation Hybrids in Corn.
U. S. Dept. Agr. Bur. Plant Ind., Bul. 191 p. 7—45 1910.

Correns, C. 58.11.55.
G. Mendel's Regeln über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XVIII 1900. H.

Correns, C. 58.11.55.
Uber Levkojenbastarde. Zur kenntniss der grenzen der Mendelschen Regeln.
Bot. Centralbl. Bd. LXXXIV 1901. H.

Correns, C. 58.11.55.
Bastarde zwischen Maisrassen mit besonderer Berücksichtigung der Xenien.
Bibliotheca Botanica Bd. X Hft. 53 1901.

Correns, C. 58.11.55.
Uber den Modus und den Zeitpunkt der Spaltung der Anlagen bei den Bastarden von Erbsen Typus.
Bot. Zeitung Bd. LX 1902. H.

Correns, C. 58.11.55.
Die Ergebnisse der neuesten Bastardforschungen für die Vererbungslehre.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XIX 1902. H.

Correns, C. 58.11.55.
Scheinbare Ausnahme von der Mendelschen Spaltungsregel für Bastarde.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XX 1902. H.

Correns, C. 58.11.55.
Uber Bastardirungsversuche mit Mirabilis Sippen.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XX 1903. H.

Correns, C. 51.11.55.
Uber die dominierende Merkmale der Bastarde.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XXI 1903. H.

Correns, C. 58.11.55.
Weitere Beiträge zur kenntniss der dominierenden Merkmale und der Mosaikbildung der Bastarde.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XXI April 1903. H.

Correns, C. 575.1.
Ueber Vererbungsgesetze.
Berlin Bornträger. 1905.

Dachnowski, A. 58.11.57.
Type and variability in the annual wood-increment of Acer rubrum.
Ohio Nat. Vol. VIII. 1908. H.

Dandeno, J. B. 58.15.4.
The Parachute Effect of Thistle-Down.
Science N. S. Vol. XXII. 1905.

Danforth, C. H. 58.11.57.
Notes on numerical variation in the Daisy.
Bot. Gaz. Vol. XLVI 1908 p. 349—356. H.

East, E. M. 58.11.6·
A study of the Factors influencing the Improvement of the Potato.
Illinois Agr. Expt. Stat. Bulletin N°. 127 p. 375. 1908.

East, E. M. 58 12.5.
A mendelian Interpretation of Variation which is apparently Continuous.
Amer. Nat. Vol. XLIV p. 65—82. 1910. H.

East, E. M. 58.11.68.
Inheritance in Potatoes.
Amer. Naturalist. Vol. XLIV. New-York 1910. H.

Ewing, E. C. 58.11.57.
Correlation of Characters in Corn.
Cornell. Univ. Agr. Expt. Stat. Bul. 287. p. 67—100. 1910.

Flaksberger, K. 31:58.11.57.
Statistische Untersuchungen von Paris incompleta M. B. (russisch). Jurjev. acta Horti Bot. 12 p. 319—336 mit 33 fig. 1911.

Fry, Agnes. 58.11.57.
Note on variation in Leaves of Mulberry Trees.
Biom. Vol. I Jan. 1902. S.

Gain, Edmond. 575.22:58.11.37.
Etude biométrique sur les variations de la fleur et sur l'hétérostylie de Pulmonaria officinalis. L.
Biom. Vol. III. 1904. S.

Gain, E. 58.11.57.
Sur les variations de la fleur et l'hétérostylie de Primula grandiflors Lam. et Primula officinalis Jacq.
Ass. franç. Avanc. Sc. T. XXXVI. 1907.

Gain, E. 575.22:58.11.55.
Etude biométrique sur un hybride de primevères Primula flagellicaulis, Pax.
C. R. Ass. Franç. Avanc. Sc. Reims 1907 p. 490.

Gallardo, A. 58.11.57.
Observaciones morfologicas y estadisticas sobre algunas anomalias de Digitalis purpurea L.
Anales del Museo Nac. de Buenos Aires. 1900.

Gallardo, A. 311:57.
Sur l'épreuve statistique de la loi de Mendel.
C. R. Acad. Sc. Paris 1908 p. 361—362. S.

Gates R. R. 58.11.68.
Studies on the Variability and Heritability of Pigmentation in Oenothera.
Zeitsch. f. indukt. Abstam. und Vererbungslehre. Bd. IV. Berlin 1911. H.

Gericke, F. 58.11.43.
Experimentelle Beiträge zur Wachstumsgeschichte von Helianthus annuus.
Inaug. Diss. Halle. 1909.

Grabner, E. 58.11.01.
Wechselbeziehungen zwischen den wertbestimmenden Eigenschaften der Braugerste.
Jour f. Landw. Bd. 57 p. 321—350. 1909.

Hackenberg, H. 58.1.
Ueber die Substanzquotienten van Cannabis sativa und Cannabis gigantia.
Botan. Centralbl. Vol. XXIV N°. 1 1908. H.

Harris, J. A. 58.11.46.
The Leaves of Podophyllum.
Bot. Gaz. Vol. XLVII. Chicago 1909. H.

Harris, J. A. 58.11.47.
Correlation between Length of Flowering, Stalk and Number of Flowers per Inflorescence in Nothoscordum and Allium 20th. Ann. Rep. of Missouri. Bot. Garden. St.-Louis 1909. H.

Harris, J. A. 58.11.58.
Is there a selective Elimination of bovaries in the Fruiting of the Leguminosae?
Amer. Natur. Vol. XLIII. New-York 1909.

Harris, J. A. 58.11.47.
Correlations in the Inflorescence of Celastrus Scandens.
20th. Ann. Rep. of Missouri Bot. Gard. St.-Louis. 1909. H.

Harris, J. A. 58.11.57.
Variation in the number of seeds per pod in the broom, Cytisus scoparius.
Amer. Natur. Vol. XLIII. 1909.

Harris, J. A. 58.11.5.
A Bimodal Variation Polygon in Syndesmon Thalictraides and its Morphological Significance.
Amer. Natur. Vol. XLIV. New-York. 1910. H.

Harris, J. A. 58.11.5.
Correlation in the Inflorescence of Sanguinaria.
Biol. Centralb. Vol. XXX Leipzig. 1910. H. S.

Harris, J. A. 58.11.6.
On the relationship between the length of the pod and fertility and the fecundity in Cercis.
Bot. Gaz. Chicago III 50 p. 117—127 1910. H.

Harris, J. A. 58.11.6.
On the Correlation between somatic Characters and Fertility: Illustrations from the Involucral Whore of Hibiscus.
Biom. Vol. VIII Parts III and IV. 1912. S.

Harris, J. A. 58.11.68.
A First study of the Influence of the starvation of the ascendants upon the Characteristics of the Descendants.
I Amer. Nat. Vol. 46: p. 313—343. 1912. H.
II Amer. Nat. Vol. 46: p. 656—674. 1912. H.

Harris, J. A. 58.41.
On differential Mortality with Respect to seed Weight occurring in Field culture of Phaseolus vulgaris.
Amer. Nat. Vol. 46: p. 512—525. 1912. H.

Harris, J. A. 58.11.471.
On the Relationship between the Bilateral Asymmetry of the Unilocular Fruit and the Weight of the seed which it produces.
Science, N. S. Vol. 36: p. 414—415. 1912. H.

Harris, J. A. 58.11.6.1.
On the Relationship between Bilateral Asymmetry and Fertility and Fecundity.
Archiv. Entwickelungsmech. Org. Bd. 35: p. 500—522. 1912.

Harris, J. A. 58.11.41.
The Size of the Seed planted and the Fertility of the Plant produced.
Amer. Breed. Mag. Vol. 3: p. 293—295. 1912.

Harris, J. A. 58.11.41.
Supplementary Studies on the differential Mortality with Respect to Seed Weight in the Germination of Garden Beans.
Amer. Nat. Vol. 47: p. 683—700, 739—759. 1913. H.

Harris, J. A. 58.11.41.
On the Relationship between the number of Ovulus into seeds.
Bull. Torr. Bot. Club Vol. 46: p. 447—455. 1913.

Harris, J. A. 58.11.91.
An Illustration of the Influence of Substratum Heterogeneity upon Experimental Results.
Science, N. S. Vol. 38: p. 345—346. 1913. H.

Harris, J. A. 58.11.42.
A First Study of the Relationship between the Weight of the Bean seed. Phaseolus vulgaris, and the Time required for its Germination.
Plant World Vol. 16: p. 267—274. 1913. H.

Harris J. A. 58.11.41.
The Relationship between the Weight of the seed planted and the Characheristics of the Plant produced.
Part I Biom. Vol. IX p. 11. 1913.
Part II Biom. Vol. X p. 73—84. 1914. S.

Harris, J. A. 58.11.14.
On the correlation between somatic characters and fertility. Illustrations from Phaseolus vulgaris.
American Journal of Botany Vol. 1 1914 p. 398. H.

Harshberger, J. W. 58.11.2.
The limits of variation in Plants.
Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. LIII April 1901. H.

Heyer, A. 58.11.55.
Ueber die Längenvariation der Coniferennadeln.
Biom. Vol. VI 1908.—'09 S.

Heyer, A. 58.11.55.
Neue Untersuchungen über die Längenvariation der Coniferennadeln.
Berichte der Schweiz. Bot. Gesells. Heft XX Berne 1911. H.

Heyer, A. 311.2:58.11.5.
Recherches de statistique sur la variabilité des feuilles vègétatives de Prunus spinosa L.
Arch. des Sc. phys. et nat. Genève Vol. XXII p. 367. S.

Helguero, F. de. 58.11.57.
Variazione del numero dei fiori ligulari del Bellis perennis.
Bull. Orto bot. Napoli. Tome II fas I. 1904.

Humbert E. P. 58.11.6.
A quantitative study of variation, natural and induced in pure lines of Silence noctiflora.
Zts. indukt Abstam. und Vererbl. Berlin 4 p. 161—226 1911. H.

Heribert—Nilsson. 58.11.5.
Die variabilität der Oenothera Lamarckiana und das Problem der Mutation.
Zeitsch. f. Ind. Abst. und Vererbl. 1912 p. 89. H.

Iterson, G. van. 58.14.53.
Mathematische und mikroskopisch-anatomische Studien über Blattstellungen.
G. Fischer Jena 1907. S.

Klebs, G. 58.11.5.
Uber variation der Blüten.
Jahrb. f. Wiss. Bot. 42. 1905. H.

Klebs, G. 58.18.5.
Studien über Variation.
Arch. f. Entwickelungsmech. Bd. 24. 1907.

Klebs, G. 58.11.53.
Alterations in the Development and Forms of Plants as a Result of Environment.
Croonian Lecture Proc. Roy. Soc. B. Vol. LXXXII London 1910. H. S.

Kohler, A. R. 58.11.68.
Potato Experiments and Studies at University Farm in 1909.
Minn. Agri. Expt. Stat., Bul. 118 p. 65—141. 1910.

Koriba, K. 58.11.5.
Variation in the ray-flowers of some Compositae.
Botan. Mag. Tokyo. Vol. XXII p. 86—90. 1908. H.

Koriba, K. 58.11.5.
Ueber die individuelle Verschiedenheit in der Entwickelung einiger fortwachsenden Pflanzen mit besonderer Rücksicht auf die Aussenbedingungen.
Jour. of Coll. of Sci. Imp. Univ. of Toyo. Vol. XXVII. 1909. H. S.

Lill, T. G. 58.11.41.
The Relation of Size, Weight and Density of Kernel to Germination in Wheat. kansas.
Agr. Expt. Stat. Circ. 11 p. 1—8. 1910.

Lodewijks J. A. 58.11.68.
Erblichkeitsversuche mit Tabak.
Arch. f. Ind. Abstamm. und Vererb. Bd. V. 1911. H.

Lucas, F. C. 58.11.55.
Variation in the number of Rayflowers in the White Daisy.
Amer. Natural. XXXII 1898.

Ludwig, F. 311.26:58.1.
Ueber Variationskurven und Variations-flächen der Pflanzen.
Bot. Centralbl., Bd. LXIV, p. 1—8. 1895. H.

Ludwig, F. 311.26:58.5.
Weiteres über Fibonacci-Kurven und die numerische Variation der gesammten Blüthenstände der Kompositen.
Bot. Centralbl., Bd. LXVIII, p. 1. 1896. H.

Ludwig, F. 311.26:58.11.5.
Eine fünfgipfelige Variations-Kurve.
Ber. deutsch bot. Ges., Bd. XIV, p. 204—207. 1896. H.

Ludwig, F. 311.26:58.11.5.
Weiteres über Fibonaccicurven.
Bot. Centralbl., Bd. LXVIII, p. 1—8. 1896. H.

Ludwig, F. 58.11.5.
Das Gesetz der Variabilität der Zahl der Zungenblüthen von Chrysanthemum leucanthemum.
Mitth. des Thür. bot. Vereins, N. F., Bd. X, p. 20—22. 1897.

Ludwig, F. 511:58.1.

Beiträge zur Phytarithmetik.

Bot. Centralbl. Bd. LXXI, p. 257—265. 1897. H.

Ludwig, F. 511:58.11.5.

Nachträgliche Bemerkungen über die Multipla der Fibonaccizahlen und die Coëxistenz kleiner Bewegungen bei der Variation der Pflanzen.

Bot. Centralbl., Bd. LXXI, p. 289—291. 1897. H.

Ludwig, F., 58.11.57.

Variationskurven von Lotus, Trifolium Medicago.

Deutsch. botan. Monatsch. Heft, 11, p. 294—296. Nov. 1897.

Ludwig, F. 58.11.5:519.9.

Die pflanzlichen Variationskurven und die Gauss'che Wahrscheinlichkeitscurve.

Bot. Centralbl., Bd. LXXIII, p. 241—250. 1898. H.

Ludwig, F. 575.2.

Ein fundamentaler Unterschied in der Variation bei Tier und Pflanze (resumé en français).

Bot. Jaarb. XI 1899. H.

Macdougal, D. T., Vail, A. M., Stull, G. H. 58.11.57.

Mutations, variations and relationships of the Oenotheras.

Carnegie Inst. of Washington 1907. S.

Mac Leod, J. 58.11.53.

Statistische beschouwingen omtrent de bevruchting der bloemen door de insecten met Pl. I—III.

Bot. Jaarb. I 1899. H.

Mac Leod, J. 58.11.5.

Over de correlatie tusschen lengte en breedte van licht en schaduwbladen bij den groenen en den bruinen beuk.

Handl. IIde Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1898. H. L.

Mac Leod, J. 58.11.5.

Over de correlatie tusschen het aantal meeldraden en het aantal stampers bij het Speenkruid Ficaria ranunculoïdes.

Botan. Jaarboek XI 1899. H.

Mac Leod, J. 58.11.5.
Over de veranderlijkheid van het aantal randbloemen en het aantal schijfbloemen bij de Korenbloemen (Centaurea Cyanus) en over correlatieverschijnselen.
Handl. III^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1899. H.

Mac Leod, J. 58.11.67.
Over de veranderlijkheid van het aantal stempelstralen bij papaver.
Handl. IV^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1900. H.

Mac Leod, J. 58.11.3.
Over de gevoelige periode van den invloed der voeding op het aantal randbloemen bij de Korenbloem.
Handl. VI^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres 1902. H.

Mac Leod, J. and Burvenich, J. V. 58.11.43:—.35.5.
Over den invloed der levensvoorwaarden op het aantal randbloemen bij Chrysanthemum carinatum en over de trappen der veranderlijkheid.
Bot. Jaarb. XIII p. 70. 1907. H.

Mendel, Georg.
Versuche über Pflanzenhybriden Zwei Abhandlungen (1866 und 1879) Herausgegeben von E. von Tschermak.
N°. 121 Ostwald's Klassiker der exakt. Wissensch. 1911. S.

Nieuwenhuis, von Uexkull Güldenhand M. 58.35.5.
Die Periodizität in der Ausbildung der Strahlblüten bei den Kompositen.
Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. 8 p. 108—180. 1911. S. H.

Pearl, R. 58.11.41.
Variation in the number of seeds of the Lotus.
Amer. Natur. Vol. XL. 1906.

Pearl, R. 58.11.5.
Some recent Studies on Variation and Correlation in Agricultural Plants.
Amer. Natural. Vol. XLV. New-York. 1911.

Pearl, R. 58.11.57.
Variation and Differentiation in Ceratophyllum.
Carnegie Inst. Publications N°. 58. S.

Pearl, R. and Surface, F. M. 58.11.42
Experiments in breeding Sweet Corn. Mc.
Agr. Expl. Stat. Ann. Rpt. p. 249—307. 1910.

Pearson, K. 58.11.51.
On the sources of Apparent Polymorphism in Plants.
Biom. Vol. I, p. 304—306. April 1902. S.

Pearson, K. and Yule, G. U. 58.11.5:58.35.5.
Variation in Rayflowers of Chrysanthemum leucanthemum, 1133 heads gathered at Keswick during July, '95.
Biom Vol. I, p. 319, April 1902. S.

Pearson, K. (and others). 58.11.5.
Cooperative Investigations on Plants. I. On Inherintance in the Shirley Poppy.
Biom., Vol. II, p. 56—100, Nov. S.
II Variation and Correlation in Lesser Celandine from Diverse Localities.
Biom., Vol. II, p. 145—164 Febr. 1903. S.

Perriraz, J. 58.11.5.
Etude biologique et biométrique sur Narcissus angustifolius Curtis.
Bull. Soc. Vaudoise Sc. nat. (5). Vol. XV N°. 165. 1902.

Perriraz, J. 58.11.5.
Etude biologique et biométrique de Primula vulgaris.
Bull. Soc. Vaudoise. Sc. Nat. (5). Vol. XLIV N°. 164. 1908.

Porsch, Otto. 58.11.57.
Die deszendentztheoretische Bedeutung sprunghafter Blütenvariationen und korrelativer abänderung für die Orchideenflora Südbrasiliens.
Zeitschr. für Indukt. Abstamm. und Vererb. Bd. I p. 69. 1908.

Preda, A. 58.11.57.
Variazione numerica dei fiori di Ranunculus Ficaria L.
Firenze Bull. Soc. bot. ital. p. 297—301. 1911.

Quante. 311:58.11.57.
Variationsstatistische Untersuchungen über den Bau der Getreidearten unter Zergrundelegung der Kollektivmasslehre.
Die landw.; Versucht-Stationen, p. 121—162. 1910.

Quetelet, A. Linster et Fritsch Ch. 58.11.46:11.47.
Sur les époques compareés de la feuillaison et de la floraison à Bruxelles à Stettin et à Vienne.
Bull. de l'Acad. roy. de Belgique 2me Serie T. XIX N°. 4. S.

Raunkiaer, C. 311:58.11.57.
Statistisk Underogelse over Variationen i Bladstilling has Koglerne of Rödgran (Picea excelta).
Kobenhavn Bot. Tidsskr. Vol. XXXI p. 121—126. 1911.

Raunkiaer, C.
Formationsstatistiske Undersögelser paa Skagens Odde.
Botaniske Tidsskrift Vol. XXXIII p. 197. Kobenhavn 1913.

Reinöhe, F. 58.11.5.
Die Variation im Andröceum der Stellaria media Cyr.
Bot. Zeitung Vol. LXI. 1903. H.

Reitsma, J. F. 58.11.5.
Correlatieve Variabiliteit by Planten.
Diss. Amsterdam p. 89. 1907.

Rietz, H. L. and Smith, L. H. 58.11.5.
On the Measurement of Correlation with special Reference to some Characters of Indian Corn. III.
Agr. Expt. Stat. Bul. 148, p. 291—316. 1910.

Roberts, H. F. 58.11.4.
Breeding for Type of Kernel in Wheat.
Kansas Agr. Expl. Stat. Bul. 170, p. 99—138. 1910.

Roberts, H. F.
A. Quantitative Method for the Determination of Hardness in Wheat.
Kansas Agr. Expt. Stat. Bul. 167, p. 371—390. 1910.

Saunders, E. R.
On a discontinuous variation occurring in Biscutella laevigata.
Proc. Roy. Soc. London Vol. LXII 1897. H. S.

Schröter, C. und Voqler, P.
Variationsstatistische Untersuchungen an Fragilaria crotonensis.
Vierteljahresschr. naturf. Gesellsch. Zürich 1901.

Schoute, J. C. 519:58.11.
Die Fehlerwahrscheinlichkeitstheorie für die Praxis der Versuchtstationen.
Die landw. Vers. Stat. Bd. LXX p. 161—180. 1909.

Schuëpp, O. 58.11.4.
Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Schmetterlingsblüte (Promotionsarbeit).
Beih. Bot. Centralbl. Bd. XXVIII Abt. 1 Zürich 1911. H.

Schuëpp, O. 311:58.11.57.
Variationsstatistische Untersuchungen an Aconitum Napellus.
Zeits. f. Ind. Abst. and Vererb. Bd. X 1913 p. 242. H.

Scott, J. W. 58.1.
Regeneration, variation and Correlation in Thyone.
Amer. Naturalist Vol. 18, p. 280—307. 1914. H.

Shaw, J. K. 58.11.5.

Variation in apples.

Twenty-second. Ann. Rpt. Mass. Agr. Expt. Stat. Part. I, p. 194—213. 1910.

Shull, G. H. 58.11.55.

Hybridization Methods in Corn Breeding.

Amer. Breeder's Mag. Vol. I. p. 98—107. 1900.

Shull, G. H. 311:58.11.5.

A quantitative Study of variation in the Bracts. Rays and Disk Florets of Aster shortii Hook, Aster novae angleae L. Aster puniccus L. and Aster prenanthoïdes Muhl. from yellow springs, Ohio.

Amer. Nat. Vol. XXXVI 1902. H.

Shull, G. H. 58.11.55.

Elementary Species and Hybrids of Bursa.

Science N. S. Vol. XXV. 1907.

Shull, G. H. 58.11.68.

Color Inheritance in Lychnis Dioica. L.

Amer. Natur. Vol. XLIV. New-York 1910. H.

Shull, G. H. 58.11.58.

The Genotypes of Maize.

Amer. Natur. Vol. XLV. New-York 1911. H.

Shull, G. H. 58.11.62.

Reversible Sex-mutants in Lychnis Dioica.

Bot. Gaz. Vol. LII. Chicago 1911. H.

Shull, G. H. 58.11.68.

Sex- Limited inheritance in Lychnis Dioica L.

Zeits. f. Ind. Abst. und Vererb. 1914. Bd. XII p. 265. H.

Shull, G. H. 58.11.5.

Duplicate genes for capsule form in Bursa bursapastoris.

Zeits f. Ind. Abst. und Vererb. Bd. XII, 1914. H.

Simpson, James J. 311:58.11.5.
Contribution to a Statistical Study of the Cruciferae. Variation in the Flowers of Lepidium draba Linnaeus.
Biom. Vol. X Nov. 1914. S.

Sprecher, Dr. A. 311:58.11.5.
Eenige statistische onderzoekingen bij Deli- en Kedoetabak.
Mededeelingen v. h. Besoekisch Proefstation N°. 18 p. 57—84. H. S. f.

Stockberger, W. W. and Thompson, J. 58.11.43.
Some Conditions Influencing the Yield of Hops.
U. S. Dept. Agr. Bur. Plant. Ind. Circ. 56 p. 1—12. 1910.

Tammes, T. 58.11.5.
Der Flachstengel. Eine statistisch-anatomische monographie.
Natuurk. Verh. v. d Hollandsche Mij. d. Wetensch. Vierde Stuk 1907. H.

Tammes, T. 58.11.55.
Das Verhalten fluktuierend variierender Merkmale bei der Bastardierung.
Nymegen Rec. Trav. bot. Néerl. Vol. VIII p. 201 –288 mit. 3 Taf.) 1911. S. H.

Tower, W. L. 58.11.57.
Variation in the Ray-flowers of Chrysanthemum leucanthemum. L. and Yellow Springs, Green Co., 6, with remarks upon the Determination of Modes.
Biom., I p. 309—315, April 1902. S.

Tropea, C. 58.11.57.
La variazione della Bellis perennis L in rapporto alle sue condizioni d'esistenza.
Malpighia, Vol. XXI. p. 276—283. 1908. S.

Tschermak, E. von.
Ueber künstliche Kreuzung bei Pisum sativum.
Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich 1900 Heft 5 und Bericht. d. d. bot. Ges. Bd. XVIII 1900. Heft 6. H.

Tschermak, E. von. 58.11.5.
Die Korrelationen bei getreide.
Handbuch der Züchtung der landwirdschaftlichen Kulturpflanzen von C. Fruwirth Bd. 4. 1907.

Tschermak, E. von.
Zusammenfassende Orientierung über den gegenwärtigen Stand des Mendelismus.
Handbuch der Züchtung der landwirdschaftlichen Kulturpflanzen von C. Fruwirth. Bd. 4, 2 aufl. p. 65—106. Berlin 1910.

Vandevelde, A. J. J. 58.11.42.
Over den invloed van de grootte der zaden op de kieming, met Pl. III—IX en 2 tekstfig.
(Resumè en français). Bot. Jaarb. X 1898. H.

Verschaffelt, E. 516.2:58.11.5.
Ueber asymmetrische variationskurven.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Vol. XIII. 1895. H.

Verschaffelt, E. 58.11.63.
Galton's regression to mediocrity bij ongeslachtelijke voorplanting.
Livre jubilaire Ch. van Bambeke 1899 (Bruxelles H. Lamerton).

Verschaffelt, E. 58.11.5.
Correlatieve variatie bij planten.
Bot. Jaarboek 8ste jaarg. 1896. H.

Verschaffelt, E. 58.11.5.
Ueber graduelle variabilität von pflanzlichen Eigenschaften.
Ber. d. deutsch. bot. Ges. Vol. XII. 1904. H.

Vogler, P. 516.2:58.11.5.
Ueber die variationskurven von Primula farinosa L.
Vierteljahrsschr. der Naturf. Gesellsch. Zürich XLVI 1901. S.

Vogler, P. 58.11.5.
Variation der Blütenteile von Ranunculus Ficaria.
Vierteljahrschrift der Naturf. Ges. Zürich Vol. 48. 1903. S.

Vogler, P. 311:58.11.5.
Variationsstatistische Untersuchungen an den Blättern von Vinca minor L. Ein Breitrag zur Theorie des Flächenwachstums der Blätter.
Jahrb. St. Gallischen Natw. Ges. 1907. p. 1—31. 1908.

Vogler, P. 311:58.11.5.
Variationsstatistische Untersuchungen an den Dolden von Astrantia major L.
Beih. Bot. Centralb. Vol. XXIV Abt. I, p. 1—19 1908. H.

Vogler, P. 311.(01):58.11.5.
Probleme und Resultate variationsstatistischer Untersuchungen an Blüten und Blütenständen.
Jahrb. der St. Gallischen Naturwiss. Gesells. St. Gallen. 1910 S.

Vogler, P. 311:58.11.5.
Neue variationsstatistische Untersuchungen an Compositen.
Jahrb. Natw. Ges. St. Gallen p. 1—32. 1910.

Vogler, P. 58.11.5.
Variation der Anzahl der Strahlblüten bei einigen Compositen.
Bot. Centralb. Bd. XXV. Dresden 1910. H.

Vogler, P. 58.11.5.
Die Variation der Blattspreite bei Cytisus Laburnum L.
Bot. Centralbl. Dresden Beihefte Abt. 1 Bd. XXVII p. 391—437. 1911. H.

Vogler, P. 311:58.11.5.
Neue variationsstatistische Untersuchungen an Compositen.
Jahrb. d. Naturwiss. Gesellsch. St. Gallen 1911. S.

Vries, H. de. 516.2:58.11.5.
Ueber halve Galton-Kurven als Zeichnen diskontinuirlichen Variation.
Ber. deutsch. Bot. Ges., Bd. XII, p. 197—207. 1894. H.

Vries, H, de. 58 11.68.
Over de erfelijkheid der fatciatien met Pl. IX—XI (résumé en français).
Bot. Jaarb. Dl. VI 1894. H.

Vries, H. de. 516.2:58.1.
Eine Zweigipfelige Variations-Kurve.
Arch. f. Entwickelungsmechanik. Vol. II, p. 52—65. 1895.

Vries, H. de 516.2:58.1.
Over het omkeeren van halve Galton-curven. [Résumé en Français].
Bot. Jaarboek, Dl. X, p. 27—61. 1898. H.

Vries, H. de. 58.11.5.
Ueber die Periodicität der partiellen Variationen.
Berichte der deutsch bot. Gesellsch. Bd. XVII Heft 2. 1899. H.

Vries, H. de. 58.12.
Over het periodisch optreden der anomalien op monstreuze planten.
Bot. Jaarb. 1899. H.

Vries, H. de. 58.11.58.
Ueber Curventelection bei Chrysanthemum segetum.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges., Bd. XVII, p. 16—98. 1899. H.

Vries, H. de. 58.11.58.
Alimentation et Sélection.
Cinquantenaire de la Société de Biologie, Volume jubilaire, 22. p. 1899.

Vries, H. de. 58.11.55
Das Spaltungsgesetz der Bastarde.
Ber. d. deutsch. Bot. Ges., Bd. XVIII, p. 83—90. 1900. H.

Vries, H. de 58.11 55.

Sur la loi de disjonction des hybrides.

Compt. Rend. de l'Acad. des Sci. Vol. CXXX, p. 845—847. 1900. H S.

Vries, H. de. 58.11.68.

Ueber erbungleiche Kreuzungen.

Ber. d. deutsch. Bot. Ges., Bd. XVIII, p. 435—443. 1900. H.

Vries, H. de. 58.11.41.

Ueber tricotyle Rassen.

Ber. d. deutseh. bot. Ges., Bd. XX, p. 45—54. 1902. H.

Vries, H. de. 58.11.68.

Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreich. 2 Bd.

Leipzig: Veit en Comp. 1901—1903. H.

Vries, H. de. 85.11.55.

La loi de Mendel et les corrections constantes des hybrides.

C. R. de l'Acad. des Sci., Feb. 2, 1903. S. H.

Waldron, L. R. 58.11.41.

A Suggestion Regarding Heavy and Light Seed Grain.

Amer. Nat. Vol. 44 p. 48—56. 1910. H.

Waugh, F. S. and Shaw, T. K. 58.11.5.

Variation in Peas.

Twenty-first. Ann. Rpt. Mass. Agr. Expt. Stat. Part. II, p. 167—173. 1909.

Waugh, F. A. and Shaw, J. K. 58.11.4.

Plant Breeding Studies in Peas.

Twenty-Second. Ann. Rpt. Mass. Agr. Expt. Stat. Part. I, p. 168—175. 1910.

Weisse. 58.14.54.

Neue Breiträge zur mechanischen Blattstellungslehre.

Jahrb. f. Wiss. Bot. 26. 1894. H.

Weisse. 58.11.5.
Die Zahl der Randblüten an Kompositenköpfchen.
Jahrb. f. Wiss. Bot. Bd. 30. 1897. H.

Weldon, W. F. R. 58.11.5.
Change in organic correlation of Ficaria ranunculoïdes during the Flowering season.
Biom. Vol. I. 1901. S.

Weldon, W. F. R. 58.11.5.
Seasonal change in the Characters of Aster prenanthoïdes Muhl.
Biom. Vol. II. 1902. S.

Westgate, J. M. 58.11.5.
Variegated Alfalfa.
U. S. Dept. Agr. Bur. Plant. Ind. Bul. 169 p. 1 – 63 Pl. I – IX. 1910.

Whitehead, H. 58.11.57.
Variation in the Moscatel (Adoxa moschatellina L.)
Biom. Vol. II Nov. 1902. S.

Wilcox, E. M. 58.21.5.
Numerical Variation of the Rayfllowers of Compositae.
Bot. Gazette, Vol. XXXIII, p. 463—465 June 1902. H.

Wisselingh, C. van. 58.11.5.
Zur Physiologie der Spirogyrazelle.
Bot. Centralbl. Bd. XXIV N°. 2. 1908. A.

Wolk, P. C. van der. 311:58.11.57.
Previous researches into some statistics of Coffea.
Zeitschr. f. Ind. Abst. und Verb. Bd. X p. 136. H.

Wolk, P. C. van der. 311:58.11.57.
Further researches in the statistics of Coffea.
Zeitschr. f. Ind. Abst. und Verb. Bd. XI. p. 118—355 en Bd. XIII p. 176.

Yost, L. 58.12.198.
Ueber Blüten anomalien bei Linaria Spuria.
Biol. Centralbl. Bd. XIX 1899. S. H.

Yule, G. U. 58.11.57.
Variation of the number of sepals in Anemone nemorosa.
Biom. Vol. I April 1902. S.

Zaleskiego, E. 58.11.4.
I Zastosowanie Wielokatow Czestotliwosci do selekcyi roslin.
Krakowie 1909 p. 1—32 Autoreferaat in 't Duitsch p. 1—6.
1909.

ZOOGDIEREN.

Allen, J. A. 311:59.9. + —.82.
On the Mammals and Winter Birds of East Florida.
Bull. Mus. Compar. Zool. Vol. II 1871.

Arkell, J. R. and Davenport, C. B. 575.1:59.9.71.
The nature of the inheritance of horns in Sheep.
Science N. S. Vol. 35 p. 927. 1912. H.

Bateson, W. 575.11:59.9.32.
The present state of our knowledge of colour-heredity in Mice and Rats.
Proc. Zool. Soc. London 1903 II Oct. S.

Brüning, H.
Untersuchungen über das Wachstum von Tieren jenseits der Säuglingsperiode bei verschiedenartiger künstlicher Ernährung.
Jahrb. Kinderheilk. Bd. 79 p. 305. 1914.

Castle, W. E. 575.1:59.9.32.
On the inheritance of the tricolor coat in guineapigs, and its relation to Galton's law of ancestral heredity.
Am. Nat. Vol. 46 p. 437—440. 1912. H.

Darbishire, A. D. 575.1:59.9.32.
Note on the results of crossing Japanese Waltzing Mice with European Albino Races.
Biom. Vol. II. 1902 Nov. S.
Idem. Biom. Vol. II 1903 Febr. S.
Idem. Biom. Vol. II 1903 June. S.

Donalson, H. H. and Hatai, S. 59.11.5:59.9.32.
A comparison of the Norway Rat with the Albino Rat in respect to Body Length, Brain Weight, Spinal Cord Weight and the Percentage of Water in both the Brain and the Spinal Cord.
Jour. Comp. Neural. and Psych. Vol. XXI, Philadelphia. 1911.

Donalson, H. H. 59.11.5:59.9.32.
A Comparison of the European Norway and Albino Rats (Mus norvegicus and Mus norvegicus albinus) with those of north America in respect to the weight of the central nervous system and to Cranial Capacity.
Jour. of Comp. Neurol. and Psych. Vol. XXII, Philadelphia. 1912.

Donalson, H. H. 59.11.5:59.9.32.
On the Weight of the Crania of Norway and Albino Rats from three stations in Western Europe an one station in the United States.
Anat. Record. Vol. VI, Philadelpia 1912.

Ferry, Edna L.
The rate Crowth of the Albino Rat.
Anat. Record. Vol. VII p. 433—441. 1913.

Guaita, G. 575.12:59.9.32.
Versuche mit Kreuzungen von verschiedenen Rassen der Haus maus.
Ber. naturf. Ges. Freiburg I. B. 1898—1900 Bd. X—XI H.

Guénot, L. 575.12:59.9.32.
La loi de Mendel et l'hérédité de la pigmentation chez les souris.
Arch. Zoöl. Exp. et Gen. 1902.

Guénot, L. 575.12:59.9.32.
L'hérédité de la pigmentation chez les souris (2me note).
Arch. de Zoöl. Exp. et Gen. 1902.

Hagedoorn, A. L. 575.1:59.9.32.
On tricolor coat in dogs and guinea pigs.
Am. Nat. N. S. p. 682—683 1912. H.

Hatai, S. 575.21:59.9.32.
Biometrical Studies on the Skull of the Albino Rat.
Anat. Record, Balbimore Nº. 3. 1906—'07.

Iscovesco, H.
Croissance normale des lapins.
C. R. Soc. Biol. Paris T. 75 p. 311. 1913.

Iscovesco, H.
Poids normaux absolus et relatifs de quelques organes et de quelques glandes à sécrétion interne chez le lapin.
C. R. Soc. Biol. Paris T. 75 p. 252. 1913.

Joseph, Don R.
The ratio between te Heart-weight and Body-weight in various animals.
Journ. exper. Med. Vol. 10. 1908.

Kastle, J. H. and Buckner, G. D. 59.9.32.
Asymmetric color resemblance in the guinea pig.
Am. Nat. p. 505—511 Fig. 1—4. 1912. H.

Lloyd, R. S. 59.9.32.
The Races of Indian Rats.
Records of Indian Museum.
Vol. III Calcutta 1909.
Vol. V „ 1910.

Mac Curdy, Hansford; Castle, W. F. 575.1:59.9 32.
Selection and Cross-breeding in Relation to the Inheritance of Coat-pigments and Coat-patterns in Rats and Guinea-pigs.
Carnegie Inst. of Washington May 1907. S.

Mac, Dowell E. C.
Multiple factors in Mendelian inheritance.
Journ. Exper. Zool. Vol. XVI, p. 117. 1914.

Oyen, C. F. van. 59.11.5.
Over Correlatie-onderzoek.
Tijdschrift voor Veeartschijkunde Dl. 39, p. 15. 1912.

Pearl, R. 59.11.5:59.9.71.
Constants for normal variation in the fat content of mixed milk.
Ann. Rep. maine Agric. Exp. St. p. 299—305. 1913.

Pearl, R. 59.11.5:59.9.71.
On the correlation between the number of mammae of the dam and size of litter in mammals.
I Interracial correlation.
II Intraracial correlation in Swine.
Proc. Soc. Exp. Biol. and Medecine (Maine Agr. Exp. St. Papers f. Biol. Labor. Vol. XI p. 27—30; 30—32. 1913.

Pearl, R. 59.11.5:59.9.71
Variation in the Tongue Color of Jersey Cattle.
Proc. Soc. f. Promotion of Agric. Science (Papers from the Biol. Laboratory of the Maine Agric. Exper. Station Bull. N°. 55) p. 9. 1913.

Summer, F. B. 575.3:59.32.
Some effects of external conditions upon the white mouse.
Jour. of Exp. Zool. Vol. VII. Baltimore 1909.

Schutter, E. H. J. 575.12:59.9.32.
Results of Crossing Grey (House) Mice with Albinos.
Biom. Vol. IV p. 1. 1906. S.

Walther, A. R. 575.1:59.9.71.
Die Vererbung unpigmentierter Haare (Schimmelung) und Hautstellen (Abzeichen) bei Rind und Pferd als Beispiele Trangressiv fluktuierender Faktoren.
Zeits. f. Ind. Abst. und Vererb. Vol. X. 1913. H.

White, F. N. 59.11.5:59.9.32.
Variations in the Sex ratio of Mus rattus associated with an unusual mortality of adult females.
Proc. Roy. Soc. Vol. 87. N°. 596 p. 335—344. 1914. S.

Zorn, W. 311:575.2:59.9.71.
Die Anwendung der Ausgleichsrechnung und Variationsstatistik auf Rindermessungen mit besonderer Berücksichtigung des Glatzer Gebirgs-Viehes.
Mitteilungen der landw. Institute der Universität Breslan Bd. VI p. 449. 1912.

V O G E L S.

Bateson, W. and Punnett, R. C. 59.11.5:59.86.
The inheritance of the peculiar pigmentation of the Silky Fowl.
Journal of Genetics Vol. 1.

Blakesle A. F. and Warner D. E.
Correlation between Egg.-laying activity and yellow pigment in the domestic Fowl.
Science N. S. Vol. XLI March 1915. H.

Bouhote, L. J. 59.11.5:59.86.
On the inheritance of Webfoot character in Pigeons.
Proc. Zool. Soc. London 1911. S.

Bumpus, H. C. 575.3:59.88.
The elimination of the Unfit as illustrated by the Introduced Sparrow, Passer domesticus.
Biol. Lect. Woods Holl. 1899.

Bumpus, H. C. 59.11.5:59.88.
The variations and mutations of the Introduced Sparrow.
Biol. Lect. Woods Holl. 1896.

Curtis, Maynie R.
A Biometrical study of Egg.-production in the Domestic Fowl. IV Factors influencing the size, shape and physical constitution of eggs.
Arch. f. Entw. Mech. Bd. XXXIX p. 277. 1914.

Davenport, C. B. 575.1:59.86.
Inheritance of characteristics in domestic fowl.
Publ. Carnegie Institution N°. 121. 1904. S.

Davenport, C. B. 575.1:59.88.
Inheritance in Canaries.
Carnegie Inst. of Washington 1908. S.

Harris, J. A. 575.4:59.88.
A neglected paper on natural selection in the English-Sparrow.
Amer. Natur. Vol. 40 p. 314—318. 1911. H.

Jennings, H. S. 59.82.
Inbreeding.
Amer. Nat. Vol. XLIII 1914 p. 693. H.

Lloyd-Jones, O. 575.1:59.86.
The heredity of color in tumbler pigeons.
Science N. S. Vol. 37. p. 613. 1913. H.

Pearl, R. 575.1:59.86.
Note regarding variation in the Single Combs of Fowls.
Mendel Journal 1 p. 189—194. 1911.

Pearl, R. 59.82.
Inbreeding.
Amer. Natur. Vol. XLVIII p. 513. 1914. H.

Pearl, R. and Surface, F. M. 575.1:59.86.
Further data regarding the Sex-limited inheritance of the barred color pattern in poultry.
Science N. S. 32 p. 870—874. 1910. H.

Pearl, R. and Surface, F. M. 59.13.1:59.86.
A biometrical study of Egg-Production in the Domestic Fowl.
Bull. 110 U. S. Dep. Agric. Bur.

Pearl, R. and Surface, F. M. 59.13.1:59.86.
A Biometrical study of Egg-Production in the Domestic Fowl.
II Seasonal Distribution of Egg-Production.
U. S. Dept. of Agr. B. A. I Bull. 110 Pt. II p. 81—170. 1911.

Pearl, R. and Surface, F. M. 59.13.1:59.86.
Egg-Production in the Demestic Fowl III.
U. S. Dept. Agric. Bureau of Animal Industry, Bull. 110. Pt. III. 1914.

Pearson, K. 59.11.5:59.88.
Variation of the Egg of the Sparrow (Passer domesticus).
Biom. Vol. I p. 256—257. Jan. 1902. S.

Strong, R. M. 59.11.5:59.89.
A Quantitative study of variation in the smaller North American Shrikes.
Amer. Natur. Vol. XXXV April 1903.

REPTILIA.

Allen, B. M. 311:59.13.1:59.81.
A Statistical Study of the Sex-Cells of Chrysemys marginata.
Anat. Anz. Bd. XXX. 1907.

Ruthven, A. G. 59.11.5:59.81.
The Variation in the number of Vertebrae and Ventral Scutes in Two Snakes of the Genus Regina.
Amer. Nat. Vol 47 p. 625–632. 1913. H.

AMPHIBIA.

Jenkinton, J. W. 59.13.1:59.76.
On the Relationship between the Symmetry of the Egg and the Symmetry of the Embryo in the Frog, Rana Temporaria.
Biom. Vol. V. 1906—'07. S.

Kellicott, W. E. 59.11.5:59.76.
Correlation and Variation in internal and external characters in the Common Toad, Bufo Lentiginosus Americanus, Le C.
Journ. of Exper. Zool. Vol. IV p. 575.
Biom. Vol. VI 1908—'09.

Smith, F. 59.11.5:59.76.
Place modes for the sacrum and the first haemal arch of Necturus.
Science N. Y. and Lancaster N. S. Vol. XXVII. 1908.

Springer, A. 59.13.5:59.76.
A Study of growth in the Salamander Diemyctyclus viridescens.
Journ. Exper. Zool. Vol. VI. 1909.

Yung E. 59.11.5:59.76.
Des variations de la longueur de l'intestin chez la grenouille.
C. R. Acad. Sc. Paris Vol. CXLV N°. 25, p. 1306—1309.
1907. H.

PISCES.

Anderson, L. G. 59.75
Comparison of Cottus poecilopus Heck and Cottus gobio. L. Bih. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 24. Afd. 4 N°. 3. Stockholm 1898. S. H.

Bateson, W. 59.11.5:59.75.
On specimens of the common Pilchard (Clupea pilchardus) showing variation in the number and Size of the Scales.
Proc. Zool. Soc. London p. 164. 1894. S.

Bateson, W. 59.11.5:59.75.
On two Cases of Colour-variation in Flat-fishes, illustrating principles of Symmetry.
Proc. Zool. Soc. London p. 246—249. 1894. S.

Bateson W. 59.11.5:59.75.
Note in correction of a paper on Colour-variation in Flat-fishes.
Proc. Zool. Soc. London. 1895. S.

Bonizzi, P. 59.11 5:59.74.
Sulle varieta della specie Gasterosteus aculeatus.
Torino e Firenze. 1870.

Bumpus, H. C. 59.7.
On the Identification of Fish artificially hatched.
Amer. Nat. Vol. XXXII. 1898.

Byrne, L. W. 59.7.
On the number and Arrangement of the Bony Plates of the Joung John Dory.
Biom. Vol. II Nov. 1902. S.

Broch, Hj. 59.75.
Norwegische Heringsuntersuchungen während den Jahren 1904—'06.
Bergens Museums Aarbog. 1908. N°. 1. H. S.

Cligny, A. 59.75.
Sur l'éthologie du Hareng.
C. R. Soc. Biol. Vol. LVII. 1904. H.

Cligny, A. 59.75.
Contribution á l'étude biologique du Hareng.
Ann. Stat. Aq. Boulogne sur Mer. N. S. I. 1905.

Cligny, A. 59.11.5:59.75.
Variations géographiques des Pleuronectides.
C. R. Acad. Sc. Vol. CXL. 1905. H.

Cobbold, T. S. 59.11.5:59.75.
Notice of a Variety of Cod, termed the „Lord Fisch".
Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh Vol. I p. 51—52.
1858. S.

Crozier, W. J. and Hecht, S. 59.11.5:52.75.
Correlations of Weight, Length and other Body measurements in the Weakfish, Cynoscion Regalis.
Bulletin of the Bureau of Fish. Vol. XXXIII. 1913.
Document N°. 800 - issued Sept. 17. Washington Gov. Print. 1914. f.

Cunningham, J. T. 59.75.
On the peculiarities of Plaice from defferent Fishing Grounds.
Journ. Mar. Biol. Ass. (2). Vol. IV. 1897.

Cunningham, J. C. and Mac Munn, C. A. 59.11.5:59.75.
On the coloration of the skins of fishes, especially of Pleuronectidae.
Phil. Trans. Roy. Soc. London Vol. 184 B. N°. 89 1894. S.

Czernay, A. 59.11.5:59.75.
Beobachtungen über das Variieren der Artkennzeichen der Süsswasserfische in der Umgegend von Charkow.
Bull. Soc. Imp. Natural Mocsou Vol. 30 N°. 1. 1857. S.

Dahl, Kunt. 59.75.
The Scales of the Herring as a Mean of Determining Age, Growth and Migration.
Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations. Vol. II. 1907 N°. 6.

Day, Francis. 59.75.
On the Occurrence of Morrhua Macrocephala at the Mouth of the Thames.
Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. XIV. 1879. S. H.

Day, Francis. 59.11.5:59.75.
The Origin of Varieties in Salmonidae.
Zool. Vol. IV. 1880.

Day, Francis. 59.11.58:59.75.
On Races and Hybrids among the Salmonidae.
Proc. Zool. Soc. 1884. S.

Duncker, G. 59.11.5:59.75.
Variation und Verwandtschaft von Pleuronectes flesus und Pl. platessa untersucht mittelst der Heincke'schen Methode.
Wiss. Meeresunt. N. F. Bd. 1. 1895.

Duncker, G. 59.11.5:59.75.
Korrelationsstudien an den Strahlenzahlen einiger Flossen von Acerina cernua L.
Biol. Centralbl. Bd. 17. 1897. S. H.

Duncker, G. 311:59.7.
Preliminary report on the results of statistical and ichthyological investigations made at the Plymouth Laboratory.
Journ. Mar. Biol. Assoc. Un. Kingd N. S. Vol. 5 N°. 2. 1898.

Duncker, G. 59.11.5:59.75.
Variation une Asymmetrie bei Pleuronectus flesus. L.
Wiss. Meeresunt. N. F. Bd. III. 1900. f.

Duncker, G. 59.7.
Symmetrie und Asymmetrie bei bilateralen Thiere.
Arch. Entw. Mech. Bd. XVII. 1904.

Duncker, G. 59.75.
Fr. Heincke, Naturgeschichte des Hering. Kritisches Referat.
Biom. Centralbl. Bd. XIX. 1899. S. H.

Duncker, G. 59.11.5:59.75.
Syngnathiden-Studien. I Variation und Modifikation bei Siphonostoma typhle L.
Hamb. Jahrb. Wiss. Anst. Bd. XXV. Beih. 2. 1908.

Eigenmann, C. H. 59.11.5:59.75.
Leuciscus balteatus (Richardson) a study in variation.
Amer. Natur. Vol. XXIX 1895.

Fage, Louis. 59.11.5:59.75.
Etude de la Variation chez le Rouget (Mullus barbatus. L. M. Surmuletus L.)
Arch. Zool. Paris Vol. I. 1909.

Fage, Louis. 59.75.
Recherches sur la Biologie de l'anchois (Engraulis encrasicholus L.) Races — Age — Migrations.
Ann. de l'Inst. Oceanogr. Vol. II. 1911.

Fatio V. 59.11.5:59.7.
De la Variabilité de l'espéce à propos de quelques Poissons.
Arch. Sc. Phys. et Nat. Genéve. Vol. LVIII. 1877. H.

Franz, V. 59.7.
Die Laichwanderungen der Fische.
Arch. f. Rass und Gesellsch. p. 159. 1910. H.

Fulton, T. W. 59.75.
On the Spawning of the Cod (Gadus morrhua L.) in Autumn in the North-Sea.
Publ. de Circ. N°. 8. 1904. f.

Fulton, T. W. 59.11.34:59.7.
Rate of Growth of Sea Fishes.
Fishery Board for Scotland. 20th. Ann. Rept. p. 226. Pl. XIV—XXI. 1901. f.

Fulton, T. W. 59.11 34:59.7.
The Rate of Growth of Fishes.
Fishery Board of Scotland. 22th. Ann. Rept. p. 141. Pl. VI—XII. 1904. f.

Fulton, T. W. 59.11.34:59.7.
On the Growth and Age of the Herring (Clupea harengus).
Fishery Board of Scotland. 24th. Ann. Rept. p. 293. Pl. XVII—XIX. 1906. f.

Fulton, T. W. 59.11.34:59.7.
On the Rate of Growth of Fishes.
24th. Ann. Report of the fish. Board for Scotland.
Pt. III and in other reports.

Garstang. 59.11.5:59.75.
On the variations races and migrations of the mackerel (Scomber scomber L.)
Journ. Mar. Biol. Assoc. Un. Kingd N. S. Vol. V Nº. 3. 1898.

Hecht, S.
The relation of Weight to Length in the Smooth Dog fish Mustelus canis
Anat. Rec. Vol. VII. 1913.

Henking, H. 31:59.7(43).
Bericht über die statistischen Arbeiten und sonstige Untersuchungen des Deutschen Seefischerei Vereines nach internationalen Vereinbarungen.
Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung 1908.

Heincke, F. 59.11.5:59.75.
Die variatäten des Herings.
Jahresb. Komm. Wiss. Unters. deutsch. Meere.
I 4 bis 6 Jahrg. 1876—'78.
II 7 bis 10 Jahrg. 1879—1883.

Heincke, F. 59.75.
Die Gobiidae und Syngnathidae der Ostsee nebst biologischen Bemerkungen.
Arch. f. Naturgesch. 46 Jahrg. Heft 3. 1880. S.

Heincke, F. 59.11.5:59.75.
Variabilität und Bastardbildung bei Cyprinoïden.
Festschr. 70 Geburtst. Rud. Leuckart's Leigzig. 1892.

Heincke F. 59.75.
Naturgeschichte des Herings I Die Lokalformen und die Wanderungen des Herings in den Europäischen Meeren.
Abh. d. Seef. Ver. Bd. II p. CXXXVI—128. 1898.

Heincke, F. 59.75.
Untersungen über Stichlinge Gastrosteus.
Ofvers Kgl. Vet. Ak. Förhandl. Stockholm N°. 6. 1889. S.

Heincke, F. und Ehrenhaam, E. 59.13:59.75.
Eier und Larven der deutschen Bucht II Die Bestimmung der Schwimmenden Fischeier und die Methodik der Eimessungen.
Wiss. Meeresunt. III Abt. Helgoland. p. 127—332. 1900.

Henking, H. 311:59.75.
Die Statistik der deutschen Schollen-fischerei im Nordseegebiet. Mit einem Beitrag von Dr. A. Eucken: Ueber die Mathematische Behandlung der deutschen Statistik der Schollen-fischerei. 1911.

Hjort, Johan en Lea, Einar. 59.75.
Some results of the International Herring-Investigations 1907-11.
Public. de Circ. N°. 61. S. H. f.

Hjort, Johan. 59.75.
Report regarding the Herring.
Rapports et Procès-Verbaux. Vol. XII. 1909. f.

Hjort, Johan. 59.75.
Report on Herring-Investigations until January 1910.
Public. de Circ. N°. 53. S. H. f.

Hjort, Johan. 63.922.
Fluctuations in the great fisheries of northeren Europe.
Rapp. et Proc. verb. Vol. XX April 1914. S. f.

Hoek, P. P. C. 311:59.75.
De Statistische Methode en de „elftjes en fintjes."
Handel VI^de Nat. Gen. Congres. 1897. H.

Hoek, P. P. C. 59.75.
Neuere Lachs- und Maifisch-Studien.
Tijdschrift Ned. Dierk. Ver. Vol. VI p. 156—242. 1899. H. S.

Hofer, B. 59.75.
Die Rassen der Karpfen.
Allg. Fischereiz Bd. XXIII. 1898. H.

Johansen, A. C. 63.922.
Bericht über die dänischen Untersuchungen über die Schollenfischerei und den Schollen Bestand in der östlichen Nordsee, dem Skagerak und dem nördlichen Kattegat.
Medd. Kom. Havnonders. Fisk. III. 1910.

Johnstone, J. 59.75.
Report on Plaice Measurements made during the Year 1912
21^rte Rep. Lancashire Sea-fish Lab. 192.
Trans. Liverpool biol. Soc. Vol. 27. 1913.

Jordan, D. St. 59.13.9:59.75.
Relation of Temperature to Vertebrae among Fishes.
Proc. U. S. Nat. Mus. Bd. XIV 1891. H.

Keilhack, L. 59.75.
Rassen Unterschungen an Nordsee-Schollen.
Wiss. Meeresunt. Abt. Helgoland N. F. Bd. 10. 1913.

Kellicott, William E. 59.11.8:59.75.
The growth of the Brain and Viscera in the Smooth dog-fish (Mustelus Canis.)
Amer. Journ. of Anat. Vol. 8 p. 319. 1908.

Kyle, H. M. 59.75.
Contributions towards the Natural History of the Plaice (Pl. platessa. L.)
Rep. Fish. Board. Schotl. Vol. XVII. 1900. f.

Lea, Einar. 59.11.34:59,75.
A study on the growth of Herrings.
Public. de Circ. No. 61. H. S. f.

Lea, Einar. 59.75
On the methods used in Herring-Investigations. Part of Report on Herring-Investigations until January 1910 by Johan Hjort.
Publ. de Circonst. N°. 53. 1910. H. S. f.

Ljungman, Axel. Kilh. 59.75.
Om sillens och skarpsillens racer med serskild hängsyn till Sveriges Vestkust.
Tidsckr. f. Fiskeri. Kobenhavn. 1881.

Lönnberg, E. 59.75.
Ichthyologische Notizen.
Bihangh til K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. XVIII afd. IV N°. 2. 1893. S.

Lönnberg, E. 59.11.5:59.7.
On the Occurence of Cottus quadricornis in Lake Mälaren and its Variation according to Natural Conditions.
Bull. Geol. Inst. Upsala Bd. VI p. 85—91. 1905.

Matthews, J. Duncan. 59.11.5:59.7.
Report as to Variety among the Herrings of the Scottish. Coasts.
Part I 4th. Ann. Rep. Fish. Board for Scotl. IV. 1886.

Matthews, J. Duncan. 59.11 5:59.7.
Report as to Variety among the Herrings of the Scottish. Coasts.
Part. II 5th. Ann. Rep. Fish. Board of Scotl. VIII. 1887.

Moebius R. und Heincke, Fr. 59.7.
Die Fische der Ostsee.
Jahresb. der Komm. zur d. deutschen Meere. Kiel VII—IX p. 197—296. 1883.

Moenkhaus, W. J. 59.11.5:59.75.
Variation of North-American Fishes.
I Etheostoma caprodes.
Amer. Natural. Vol. 28 N°. 332. 1894.
II Etheostoma caprodes in Turkey Lake and Tippecanoe Lake.
Proc. Ind. Acad. Sc. N°. 5. 1895. H.

Moenkhaus, W. J. 59.11.5:59.75.
Material for the study of the variation of Etheostoma caprodes and Etheostoma nigrum.
Proc. Ind. Ac. Sc. 1897. H.

Petersen, C. G. Joh. 59.15:59.75.
The Biology of the Cod in the Danish Seas.
Rep. Dan. Biol. Stat. XI. 1902.

Punnet, R. C. 59.11.5:59.74.
On the Composition and Variations of the Pelvic Plexus in Acanthias vulgaris.
Proc. Roy. Soc. Vol. 69 p. 2. 1901. S. H.

Punnet, R. C. 59.75.
Merism and Sex in Spinax niger.
Biom. Vol. III 1904. S.

Redeke, H. C. 311:59.11.5:59.7.
Variationsstatistische Untersuchungen über Fischrassen.
Zool. Centralbl. Vol. IX. 1902.

Redeke, H. C. 311:59.57.
Sprot in de Haven van Nieuwediep en de Heincke'sche Methode.
Meded. over Visschery. Dl. VII. 1900.

Redeke, H. C. 63.922.
Rapport over onderzoekingen betreffende de visscherij in de Zuiderzee, ingesteld in de jaren 1905—1906. 's Gravenhage. 1907.

Redeke, H. C. 63.922.
Vorschlag betreffs eines Berichts über die Frage, ob in der Nordsee verschiedene Rassen der Scholle vorkommen und eventuell, welches ihre Verbreitung ist (auch english.)
Rapp. et Proc. Verb. Vol. VII. 1907. S. f.

Redeke, H. C. 59.75.
Ueber den Sprott und die Sprott-fischerei in Holland.
Mitt. deutsch. Seef. Verb. p. 158—183. 1910. H.

Schneider, Guido. 59.11.39 : 59.75.
Ueber die Altersbestimmung bei Heringen nach den Zuwachszonen der Schuppen.
Svenska Hydrograf-biologiska Kom. Skrifter, 1910.

Samter, M. 578.62 : 59.75.
Das messen toter und lebender Fische für systematische und biologische nntersuchungen.
Arch. f. Hydrobiol. u Planktonkunde, Bd. II. 1906.

Shann, Edw. 59.11.34 : 59.75.
Some Notes on the Life history and Rate of Growth in Gobius minutus.
Ann. Mag. Nat. Hist Ser. VII Vol. 5 N°. 27. H.

Smitt, F. A. 59.75.
Om sillrasernas betydelse.
Bihang til K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. XIV—IV 12. 1888. S.

Tillier, L. 59.11.5 : 59.75.
Note sur la variation chez les Trigles des côtes de la France.
Mem. Soc. Nation. Sc. Nat. Math. Cherbourg. Ser. 3 T. 2 (T. 22.) 1879.

Voris, J. H. 59.11.5:59.7.
Material for the study of the variation of Pimephales notatus, Rafin in Turkey Lake and in Shoe and Tippecanae Lakes.
Proc. Indiana Ac. Sc. 1899. H.

Williamson, H. Ch. 59.75(4).
A short resume of the researches into the European Races of Herrings and the Method of Investigation.
Fisheries of Scotland Scient. Invest. 1914. Nº. 1. f.

Williamson, H. Ch. 59.75.
On the herrings of the Clyde and other districts.
27th. Ann. Rep. of the fish. Board for Scotland. Bd. III. 1908. f.

Williamson, H. Ch. 59.75.
On the Mackerel of the East and West Coast of Scotland.
Report Scottish Fisheries Board Vol. XVIII. 1900. f.

Winther, G. 59.75.
Et Bidrag til Oplysning om Sundets Silderacer.
Nordisk, Tidskr. f. Fisk. Dl. III p. 1—19. 1876.

Wright, A. H. 59.75.
A Graphic Method of Correlating Fisch Environment and Distribution.
Amer. Nat Vol. XLI. 1907.

INSECTA.

Adams, C. C. 59.57.8.
Variation in Io.
Proc. Amer. Assoc. for the Adv. of Sc. Vol. XLIX. 1900.

Alexander, W. B. 59.57.8.
Further Experiments on the Cross-breeding of two Races of the Moth Acidalia Virgularia.
Proc. Roy. Soc. B. Vol. LXXXV. London 1912. S. H.

Bachmetjew, P. 59.57.8.
Ueber die Anzahl der Augen auf der Unterseite der Hinterflügel von Epinephele jurtina L.
Allgemeine Zeitschr. für Entomologie VIII. 1903.

Bachmetjew, P. 79.57.7.
Analytisch-statistische Untersuchungen über die Anzahl der Flügelhaken bei Bienen.
Zeitschr. Wiss. Zool. 1909 heft 1. S.

Brindley, H. H. 59.57.2.
The proportions of the Sexes of Forticula auricularia in the Scilly Isles, and notes on its breeding habits.
Proc. Cambridge Philosoph. Soc. Vol. XVII p. 326—339. 1914. S.

Carpenter, G. D. H. 59.57.8.
The Inheritance of small variations in the pattern of Papilio dardanus.
Trans. Entom. Soc. London. Heft 4. p. 656—66. 2 Tafeln. 1913.

Cesnola, A. P. di. 59.57.2.
Preliminary Note on te Protective Value of Colour in Mantis religiosa.
Biom. Vol. III 1904. S.

Crampton, H. Edw. 59.57.8.
Experimental and Statistical Studies upon Lepidoptera. I Variation and Elimination in Philosamia cynthia.
Biom. Vol. III. 1904 S.

Federley, H. 59.57.8.
Vererbungsstudien an der Lepidopteren-Gattung Pygaera.
Arch. f. Rassen- in Gesells. Biol. Bd. VIII. Leipzig 1911. H.

Field, W. L. W. 59.57.8.
A contribution to the study of individual variation in the wings of Lepidoptera.
Proc. Amer. Ac. Arts and Sc. Vol. XXXIII. 1898. H.

Johnson, R. H. 59.57.6.
Determinate Evolution in the Color Patterns of the Lady Beetles.
Carnegie Inst. Washington. Publ. N°. 122. 1910. S.

Kellogg, V. L. 59.11.5.
Is there derterminate variation?
Science N. S. Vol. XXIV. 1906.

Knab, Fr. 59.57.2.
Colour varieties of Locustidae.
Science 1 Nov. 1907.

Kribs, H. G. 59.57.6.
Note on the Relative Variability of the Sexes in Carabus auratus L.
Biom. Vol. VI. 1908—'09. S.

Latter, Oswald H. 59.57.7.
Clypeal Markings of Queens, Drones and Workers of Vespa Vulgaris.
Biom. Vol. X Nov. 1914. S.

Liff, Joseph. 59.75.
Data on a peculiar mendelian ratio in Drosophila Ampelophila.
Amer. Nat. Febr. 1915 p. 97. H.

Luzt, F. E. 59.57.
Experiments with Drosophila ampelophila concerning Evolution.
Carnegie Inst. Washington. Publ. N°. 143. 1911. S.

Lutz, F. E. 59.57.2.
The variation and correlation of the taxonomic charachers of Gryllus.
Carnegie Inst. Washington. Publ. N°. 101. 1908. S.

Mayer, A. Q. 59.57.8.
Effects of natural selection and race tendency upon the colorpatterns in Lepidoptera.
Science Bulletin Museum Brooklyn Inst. Arts and Sc. Vol. I. 1902.

Meissner, Otto. 59.57.6.
Statistische Untersuchungen über Färbungsvariationen bei Coleopteren.
Zeits. Wiss. Insektenbiol. Bd. 4 p. 339—342 (1907) p. 468—469 (1908). H.

Meunier, F. 59.57.2.
L'asymétrie fréquente des élytres de Blattidae du terrain houiller de Commentry (allier) et la phylogénie des groupes.
C. R. Acad. Sc. Paris. T. 156 p. 493—496. 1913. H. S.

Moenkhaus, W. J. 59.57.
The effects of Inbreeding and Selection on the Fertility, Vigor an Sexratio of Drosophila ampelophila.
Jour. of Morph. Vol. XXII. Philadelphia. 1911.

Prout, L. B. and Bacot, A. 59.57.8.
On the cross-breeding of two races af the moth. Acidalia virgularia.
Proc. Roy. Soc. London. B. Vol. LXXXI. 1909. S.

Przibram, H. and Megusar, F. 59.57.2.
Wachstumsmessungen an Sphodromantis bioculata Burm. I. Länge und Masse.
Arch. f. Entwicklungsm. Bd. 34 Heft 4 p. 680—741. 1912.

Roques, M. X. 59.57.
Recherches biométriques sur l'influence du Régime alimentaire chez un insecte, Limnophilus flavicornis.
C. R. Ass. franç. avanc. Sc. 40me Sess. 1912 Notes et mèmoires T. I p. 566—578.

Schtscherbakow, Th. S. 59.57.2.
Zur Frage vom viergliederingen Tarsus der Blattidae und der Regeneration der Füsse derselben.
Biom. Vol. VI. 1908—'09. S.

Swellengreber, N. H. 59.57.
Ueber Zahl der Flöhe bei Ratten Ost-Javas und Bedeutung von Flöhe—und Pestkurven.
Zeitschr. f. Hyg. und Infektionskr. Bd. XXIX Heft. 3. 1915. L.

Thompson, E. Y.; Bell, Julia and Pearson, K. 59.57.7.
A Second Cooperative Study of Vespa Vulgaris. Comparison of Queens of a Single Nest and Queens of a General Population.
Biom. Vol. VII p. 48. 1910. S

Tothill, J. A. 59.57.7.
A study in variation in the N. A. Greenbottle Flies. H.

Warren, E. 59.57.3.
Some Statistical Observations on Termites, mainly based on the work of the late Mr. G. D. Haviland.
Biom. Vol. VI. 1908—'09. S.

Wright, Alex; Lee, Alice and Pearson, K. 59 57.7.
A Cooperative Study of Queens, Drones and Workers in Vespa Vulgaris.
Biom. Vol. V. 1906—'07. S.

MYRIAPODA.

Williams, S. R. 59.56.

Variation in Lithobius forficatus.

Amer. Nat. Vol. XXXVII. p. 299–312. 1903.

CRUSTACEA.

Boas, J. E. V. 59.53.
Ueber den ungleichen Entwickelungsgang der Salz — und Süsswasserform von Palaemonetes varians.
Zool. Jahrb. Syst. Bd. VI. 1889.

Brozek, A. 59.53.
Ueber die Variabilität und Localformen bei Palaemonetes varians Leach aus vier verschiedenen Localitäten.
Sitzungsber. Kgl. böhm. Ges. Wiss. II Classe Prag p. 1—27. 1907. H.

Brozek, A. 59.53.
Variabilität bei Palaemonetes varians.
Sitzb. Kgl. böhm. Ges. Wiss. Prag. 1909. H.

Clawson, A B. 59.53.
Some Results of a Study of Correlation in the Crayfish.
Seventh. Rep. Mich. Acad. Sc. p. 103—108. 1905.

Duncker, G. 59.53.
Ueber asymmetrie bei Gelasimus pugilator Latr.
Biom. Vol. II June 1903. S.

Hadley, P. B. 59.53.
Regarding the Rate of Growth of the American Lobster.
Thirty-Sixth. Ann. Rep. Comm. Inland Fisheries of Rhode Island. Special Paper N°. 24. p. 153—235. Pls. XXVI—XXXVII and XL. 1906.

Pearl, R. and Clawson, A. B. 59.53.
Variation and correlation in the crayfish.
Carnegie Inst. Washington. Publ. N°. 64. 1907. S.

Schuster, E. H. J. 59.53.
Variation in Eupagurus prideaux Heller.
Biom. Vol. II p. 191—210. Febr. 1903. S.

Thompson, H. 59.53.
On Correlations of Certain External Parts of Paloemon serratus.
Proc. Roy. Soc. London Vol. LV, p. 234—240. 1894. S.

Warren, E. 59.53.
Variation in Portunus depurator.
Proc. Roy. Soc. London. Vol. 60 N°. 362. 1896. S.

Warren, E. 59.53.
A Preliminary Attempt to ascertain the relationship between the Size of Cell and the Size of Body in Daphnia Magna Strauss.
Biom. Vol. II June 1903. S.

Weldon, W. F. R. 59.53.
The Variations occurring in certain Decapod Crustacea. I Crangon Vulgaris.
Proc. Roy. Soc. London. Vol. XLVII p. 445—453. 1890. S.

Weldon, W. F. R. 59.53.
Certain Correlated Variations in Crangon Vulgaris.
Proc. Roy. Soc. London. Vol. LI p. 2—21. 1892. S.

Weldon, W. F. R. 59.53.
Palaemonetes varians in Plymonth.
Jour. Marine Biol. Assoc. U. K. N. S. Vol. I, p. 459—461. 1892.

Weldon, W. F. R. 59.53.
On certain correlated variations in Carcinus maenas.
Proc. Roy. Soc. London. Vol. 54 N°. 328, 1893. S.

Weldon, W. F. R. 59.53.
Report of the committee for conducting statistical Inquiries into the measurable Characteristics of Plants and Animals. Part I An attempt to measure the Death-rate due to selective destruction of Carcinus maenas with respect to a particular dimension.
Proc. Roy. Soc. London. Vol. LVII. 1895. S.

Yerkes, R. M. 59.53.
A study of variation in the Fiddler-crab Gelasimus pugilator Latr.
Proc. Amer. Acad. Art. and Sc. Vol. XXXVI. 1901. S. H.

ROTATORIA.

Krätzschmar, H. 59.8.
Ueber den polymorphismus von Anuraea aculeata Ehrbg.
Int. Rev. Hydrobiol. und Hydrogr. Jahr I p. 623—675. f.

Shull, A. F. 59.8.
Studies in the Life Cycle of Hydatina Senta. I Artificial Control of the Transition from the Parthenogenetic to the Sexual Method of Reproduction.
Journ. of Expr. Zool. Vol. VIII. Baltimore 1910.

Whitney, D. D. 59.8.
The Effects of Alcohol not inherited in Hydatina Senta.
Amer. Natur. Vol. XLVI. New-York 1912. H.

Whitney, D. D. 59.8.
The Influence of External Conditions upon the Life Cycle of Hydatina Senta.
Science, Vol. XXXII. New-York 1910. H.

Whitney, D. D. 59.8.
Reinvigoration produced by Cross—Fertilization in Hydatina Senta.
Journ. Exp. Zool. Vol. XII. Baltimore 1912.

WORMEN.

Hefferan Mary. 59.51.
Variation in the Teeth of Nereis.
Biol. Bullet. Vol. II. 1900.

Michael, E. 59.51.35.
Sagitta californica n. sp. from the San Diego region. Including remarks on its variation and distribution.
Univers. of California. Publ. in Zool. Vol. XI N°. 5 June 1913. S. H.

Pearl, R. and Fuller, W. N. 59.51.
Variation and Correlation in the Earthworm.
Biom. Vol. IV p. 213. 1906. S.

MOLLUSCA.

Baker, F. C. 59.4 1.
Rib variation in Cardium.
Amer. Nat. Vol. XXXVII. 1903.

Bateson, W. 59.4 1.
On some variations of Cardium edule apparently correlated to the conditions of Life.
Phil. Trans. of the Roy. Soc. of Lond. B. 1889. S.

Bigelow, R. P. and Rathbun E. P. 59.4.3.
On the Shell of Littorina littorea as Material for the Study of Variation.
Amer. Nat. Vol. XXXVII. 1903.

Bumpus, H. C. 59.4.3.
The variations and mutations of the introduced Littorina.
Zool. Bull. Vol. I. 1898.

Cesnola, A. P. di. 59.4.3.
Natural Selection in Helix arbustorum.
Biom. Vol. V. 1906—'07. S.

Colton, H. S. 59.4.3.
Some effects of environment on the Growth of Lymnaea columella Say.
Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. LX. 1908. S.

Cummuns, E. R. and Mauck, A. V. 59.48.
A quantitative study of variation in the Fossil Brachiopod Platystrophia lynse.
Amer. Journ. of Sc. Vol. XIV. July. 1902.

Dapenport, C. B. 59.4.1.
On the variation of the Shell of Pecten irradians Lamarck from Long Island.
Amer. Nat. Vol. XXXIV. 1900. Nov.

Davenport, C. B. 59.4.1.
A comparison of the variability of some Pectens from the East and West Coast of the Un. States.
Mark Anniversary Volume. 1903.

Davenport, C. B. 59.4.1.
Quantitative studies in the evolution of Pecten.
III Comparison of Pecten opercularis from three localities of the British. Isles.
Proc. Amer. Acad. Arts. and Sc. Vol. XXXIX. Nov. 1903.

Dimon, Ab. Camp. 59.4.3.
Quantitave study of the effect of environment upon forms of Nassa obsoleta and Nassa trivittata from Cold Spring Harbor Long Island.
Biom. Vol. II 1902. Nov. S.

Duncker, G. 59.4.3.
Bemerkung zu dem Aufsatz von H. C. Bumpus the variations and mutations of the introduced Littorina.
Biol. Centralbl. Vol. XVII. 1898. H. S.

Glaser, O. C. 59.51.
Statistical study of Mitosis and Amitosis in the Entoderm of Fasciolaria tulipa, var. distans.
Biol. Bullet. Vol. XIV. 1908.

Gucht, van der. 59.4.1.
Variatie en correlatie bij Pecten opercularis.
Handl. v.h. VI^de Vlaamsch Nat. en Gen. Congres.

Hensgen, C. 59.4.3.
Biometrische Untersuchungen über die Spielarten von Helix, nemoralis.
Biom. I Aug. 1902. S.

Howe, J. L. 59.4.3.
Variation in the Shell of Helix nemoralis in the Lexington Va Colony.
Amer. Nat. Vol. XXXII Dec. 1898.

Kruimel, J. H. 59.4.
Verzeichnis der von Herrn E. C. Abendanon in Celebes gesammelten Süsswasser — Mollusken.
Bijdragen tot de Dierkunde 19de Aflevring 1913 p. 217. H.

Künkel, K. 59.4.
Vermehrung und Lebensdauer der Nacktschnecken.
Verh. d. deutsch. Zool. Gesellsch. Vol. XVIII. 1908.

Lang, A. 59.4.
Ueber die mendelschen Gesetze, Art- und Varietätenbildung, Mutation und Variation insbesondere bei unsern Hain-und Gartenschnecken.
Luzern 1906.

Lutz, F. E. 59.4.1.
A study of variation in the number of Grooves upon the Shells of Pecten irradians Lam.
Science N. F. XII. 1900.

Wasteels en Mac Leod. 59.4.3.
Over de veranderlijkheid van het aantal ribben bij Scalaria communis.
Handl. v.h. Vde Vlaamsch Nat. en Gen. Congres. 1901. H.

Weldon, W. F. R. 59.4.3.
Note on a Race of Clausilia itala (von Martens).
Biom. Vol. III. 1904. S.

Weldon, W. F. R. 59.4.3.
A First study of natural selection in Clausilia laminata (Montagu).
Biom. Vol. I. 1901. S.

BRYOZOA.

Davenport, C. B. 59.47.
On the variation of Statoblasts of Pectinatella magnifica from Lake Michigan at Chicago.
Amer. Natural. Vol. XXXIV. 1900.

Henchman, Annie and Davenport, C. B. 59.47.
Clonal Variation in Pectinatella.
Amer. Natural. Vol. XLVII p. 361—371. 1913. H.

Pearson, K. 59.47.
Statoblasts of Pectinatella magnifica.
Biom. Vol. I p. 128 Oct. 1901. S.

ECHINODERMA.

Crozier, W. J. 59.39.
On the number of rays in Asterias tenuispina Lamk. at Bermuda.
Amer. Natural. Vol. XL—IX Jan. 1915. H.

Davenport, G. C. 59.39.
Variation in the Madreporic Body and Stone of Canal of Asterias vulgaris.
Science N. S. Vol. XIII. 1901.

Edwards, Ch. L. 59.39.
Variation, Developement and Growth in Holothuria floridana Pourtales.
Biom. Vol. VI. 1908—1909. S.

Mac Intosh D. C. 59.39.
Meristic variation in the Common Sun Star, Solaster papposus.
Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh Vol. 17. 1907.

Tennent, D. H. 59.39.
Variation in Echinoid plutei.
Journ. Exp. Zool. Vol. IX p. 657—714 Taf. 8. 1910.

Tennent, D. H. 59.39.
The Dominence of Maternal or of Paternal Characters in Echinoderm Hybrids.
Arch. f. Entwicklungsm. Bd. XXIV. Leipzig 1910.

Tennent, D. H. 59.39.
The correlation between Chromosomes and particular Characters in Hybrid Echinoïd larvae.
Amer. Natural. 1912. H.

Walter, H. E. 59.39.
Variations in Urosalpinx.
Amer. Nat. Vol. XLIV p. 577—594 3 Fig. 12 Taf. 1910. H.

COELENTERATA.

Agassiz, A. and Woodworth, W. M. M. 59.33.
Some variations in the genus Eucope.
Bull. Mus. Compar Zool. Vol. XXX. 1896.

Ballowitz, E. 59.33.
Ueber Hypomerie und Hypermerie bei Aurelia aurita.
Arch. f. Entw. Mech. der Organismen Bd. VIII. 1899.

Browne, E. C. 59.33.
Variation in Aurelia aurita.
Biom. Vol. I. 1901. S.

Browne, E. C. 59.33.
On the variation of the Tentaculocysts of Aurelia aurita.
Quart. Journ. Micros. Soc. Vol. XXXVII. 1895. S.

Hargitt, C. W. 59.33.
Variation among Hydromedusae.
Biol. Bull. Vol. II. 1901.

Hargitt, C. W. 59.33.
Variation among Scyphomedusae.
Jour. Exper. Zool. Vol. II. p. 547—584. Pl. I. 1905.

Mayer, A. G. 59.33.
The variations of a newly arisen Species of Medusa.
Science Bulletin Museum Brooklijn Inst. Arts and Sc. Vol. I. 1901.

Reese, A. M. 59.33.
Variation in the tentacles of Hydra viridis.
Science N. S. Vol. XXIV. 1909.

Walton, C. L. 59.33.
On some colour-variations and adaptations in Actiniae. Journ. Mar. Biol. Ass. Vol. IX 1911.

PROTOZOA.

Enriques, P. 59.31.
Die Conjugation und Sexuelle Differenzierung der Infusorien.
Arch. f. Protistenkunde Bd XII p. 213. 1908. H. S.

Fitzgeral, J. G. 59.31.
A biometrical study of the Mucosus capsulatus group.
Journ. of Infect Dis. Vol. 15 1914 N°. 2. p. 268.

Jennings, H. S. 59.31.
Heredity and variation in the simplest organisms.
Amer. Natur. Vol. XLIII. 1909.

Jennings, H. S. 59.31.
Pure lines in the Study of Genetics in lower organisms.
Amer. Natur. Vol. XLV. New-York 1911. H.

Jennings, H. S. and Hargitt, G. T. 59.31.
Characteristics of the diverse Races of Paramaecium.
Journ. of Morph. Vol. XXI. Philadelphia. 1910.

Kellerman, W. A. 59.31.
Variation in Syndesmon thalictroïdes.
Ohio Naturalist Vol. I 1901. H.

Pearl, R. 59.31.
A biometrical study of conjugation in Paramaecium.
Boim. Vol. V. 1906—'07. S.

Pearl, R. 59.31.
Variation in Chilomonas.
Biom. Vol. V p. 53. S.

Pearl, R. and Dunbar, F. J. 59.31.
Some Results of a Study of Variation in Paramaecium.
Seventh. Rep. Mich. Acad. Sc. p. 77—86. 1905.

Pearl, R. and Dunbar, Fr. J. 59.31.
Variation and Correlation in Arcella.
Biom. p. 321—337 June 1903. S.

Smith, Geoffrey. 59.31.
Actinosphaerium eichorni. A Biometrical Study in the Mass Relations of Nucleus and Cytoplasm.
Biom. Vol. II p. 241—254. June 1903. S.

BIOGRAPHIE.

Iltis, H. 0.12.

Georg Mendel.
Naturw. Wochenschr. 1910 N°. 47.

Pearson, K. 0.12.

The life letters and labours of FRANCIS GALTON.
Vol. I. Birth 1822 to Marriage 1853.
Cambridge University Press. 1915.

Pearson, K. 0.12.

Walter Frank Raphael WELDON (biografie) 1860—1906.
Biom. Vol. V. Oct. 1906. S.

Nieuwe banen in de Vetindustrie

DOOR

Dr. H. W. WOUDSTRA. [1])

De organische chemie heeft in de 19e eeuw een drietal groote problemen tot oplossing trachten te brengen. Ze is daarin grootendeels reeds geslaagd en, wat het oudste dezer drie betreft, zoo goed als geheel.

Deze drie vraagstukken betreffen stoffen, die voor den mensch niet alleen onmisbaar, maar zonder welke men zich geen leven denken kan. Het zijn de *vetten*, de *koolhydraten* en de *eiwitstoffen*.

Wat de *eerste* betreft, kan men zeggen, dat hunne samenstelling tegenwoordig volledig bekend is, al blijft er natuurlijk, naarmate onze kennis zich uitbreidt, ruim veld voor nieuw onderzoek over. Aan Chevreul, Berthelot en Wurtz komt de eer toe de constitutie der vetten omstreeks het begin der 19e eeuw te hebben vastgesteld, na eene reeks van jarenlange onderzoekingen, die terecht klassiek mogen worden genoemd. De *koolhydraten*, welke naam nog steeds herinnert aan den tijd, waarin men omtrent hun samenstelling alle inzicht miste, werden door *Fittig* (1871), *Kiliani* (1885—1887) en vooral Emil Fischer het eerst met succes bestudeerd.

Slechts de eiwitstoffen in hunne groote veelzijdigheid vormen nog steeds een groep van zeer ingewikkelde, moeilijk te bearbeiden verbindingen. Wel hebben in de laatste 25 jaren talrijke onderzoekingen plaats gehad en zijn vele belangrijke feiten vastgesteld. Maar het is nog niet gelukt synthetisch eiwit te maken en van het atoomgebouw, waaruit het eiwitmolecule bestaat kent men nog niet zoo heel veel meer

---

[1]) Naar een voordracht 27 Sept. 1915 gehouden.

dan den buitenkant en de meest uitspringende hoeken. Hoe het er van binnen in dit atoomgebouw uitziet is nog slechts te gissen.

De kolloïdchemie heeft in het eiwitprobleem nieuwe wegen gewezen, die wel is waar niet naar de chemische constitutie als einddoel voeren maar voor de zuiver chemische zijde belangrijke perspectieven openen.

Keeren we thans terug tot de vetten.

Vetten zijn natuurprodukten; wel heeft men vele der bestanddeelen der vetten synthetisch kunnen bereiden, maar een bepaald vet, bijvoorbeeld varkensvet heeft men nog nimmer synthetisch uit de elementen opgebouwd. De natuur voert deze synthese voor den mensch uit en deze kan dit tot nu toe niet economischer.

Vetten zijn steeds mengsels van stoffen, die men ontstaan kan denken uit glycerine en eenbasische zuren met meestal hoog koolstofgehalte, door wateruittreding. Glycerine is een zoogen. driewaardige alcohol en produkten uit alcohol en zuur onder water verlies ontstaande noemt men esters.

Vetten zijn dus *mengsels* van *esters* van *glycerine* en zoogenaamde vetzuren. De oudhollandsche en zeer leerzame naam oliezoet voor glycerine herinnert aan deze samenstelling en zegt ons, dat glycerine zoet smaakt.

Een systematische indeeling der vetten is geen gemakkelijke taak. Men spreekt gewoonlijk van vetten en oliën, met de laatste de bij gewone temperatuur vloeibare bedoelende. De willekeurigheid dezer indeeling springt in het oog; ze heeft zich echter eenmaal ingeburgerd. De vloeibare vetten of oliën onderscheidt men in drogende, half drogende en niet drogende.

De eerste worden, aan de lucht blootgesteld, tot een doorschijnende harde massa, de laatste blijven onveranderd. Maar ook hier geldt de spreuk „Natura nun facit saltum". Scherp is de onderscheiding niet.

Toch schijnt de natuur in één opzicht een scherpe lijn te hebben getrokken. Alle plantaardige oliën en vetten bevatten

een alkohol het phytosterin C_{27} $H_{46}O$, terwijl de dierlijke vetten het cholesterin een isomeer van het phytosterin blijken te bevatten.

Deze stoffen, in soms zeer geringe hoeveelheid aanwezig, blijven naast enkele andere over, wanneer men alle esters in de vetten heeft verzeept. Men vindt ze dus in het zoogenaamde onverzeepbare. Na zuivering door omkrystallisatie leert een smeltpuntbepaling of phytosterin, dan wel cholesterin aanwezig is. Scherper wordt de diagnose, indien men de alcohol in het acetaat omzet.

De tegenwoordig gangbare indeeling der vetten is dus deze:

Men onderscheidt: oliën en vetten. Elk dezer deelt men in in dierlijke en plantaardige.

De dierlijke oliën onderscheidt men in die van zee- en landdieren. De plantaardige oliën deelt men in in drogende, halfdrogende en niet drogende.

De dierlijke vaste vetten onderscheidt men weder in drogende en niet drogende.

Het winnen der dierlijke vetten is een vrij eenvoudig procedé, dat neerkomt op het uitsmelten uit de vliezen of kanen. Dit geschiedt in vele gevallen onder stoomdruk zooals bijv. bij de verschillende vischoliën en traansoorten. Daar de industrie dezer laatste oliesoorten sinds de invoering der stoomkracht op de meeste schepen zeer is uitgebreid, is de produktie verhoogd. Bovendien geschiedt de bereiding en zuivering dezer oliën met meer zorg. Een belangrijke factor hierbij is het feit, dat de lading der oliebevattende visschen korter onderweg is. Gingen vroeger de visschen veelal in ontbinding over en verkreeg men onwelriekende sterk verontreinigde oliën, thans is dit niet meer in die mate het geval. Ook wordt voor betere scheiding der verschillende oliesoorten zorg gedragen.

De bereiding der oliën uit zaden en vruchten berustte en berust nog ten deele op uitkoken met water en afscheppen der olie. Soms laat men de vruchten eene rotting ondergaan om de olie zich te doen afscheiden of om den wand der

cellen, die de olie bevatten te doen vergaan (olijfolie). In het algemeen kan men zeggen, hoe minder mechanische middelen of verhooging van temperatuur of chemische middelen zijn aangewend des te zuiverder en des te hooger in prijs is de verkregen olie.

Maar de groote behoefte aan oliën heeft al zeer vroeg de mechanische methode van uitpersen en later de chemische van extraheeren doen toepassen. In de eerste plaats komen daarvoor die zaden in aanmerking, waar uitkoken met water en dergelijke middelen geen noemenswaardige hoeveelheid olie oplevert. Uitpersen geschiedt door de fijn gemalen zaden in wigpersen (olie slaan) of, zooals tegenwoordig meestal geschiedt, in *hydraulische persen* aan sterken druk te onderwerpen. De eerste koude persing levert het zuiverste, de daarop volgende warme persing een minder zuiver produkt. Extractie der perskoeken zal men toepassen al naar lokale omstandigheden. De zoo gewonnen oliën zijn alleen voor zeepziederijen en technische doeleinden geschikt. Extraheeren geschiedt met verschillende vloeistoffen zoowel koud als warm. Tot voor korten tijd waren uitsluitend benzine, petroleumaether en zwavelkoolstof in gebruik. Deze vloeistoffen zijn in hooge mate brandbaar en de dampen van de laatste zijn vergiftig. Dat brengt mee een hooge verzekeringspremie voor de extractie-installatie. In den laatsten tijd worden echter niet brandbare, extractiemiddelen aanbevolen, zooals tetrachloorkoolstof en di—, tri —, en tetrachlooraethyleen en ook gebruikt. De hoogere aanschaffingskosten schijnen op te wegen tegen de verlaging der assurantiepremie. Een nadeel dezer chloorverbindingen is, dat ze het metaal der apparaten bij hoogere temperatuur aantasten en men dus de verwarmd wordende ketels van binnen met lood moet bekleeden.

De mindere vluchtigheid dezer chloorderivaten is tegenover de oude extratiemiddelen weer een voordeel.

Een zeer voorname plaats in de technologie der vetten neemt de vetsplitsing in of, zooals men ook wel zegt de verzeeping.

De kaarsenfabrieken bereiden uit de vetten de vrije vetzuren, waarvan zij uitsluitend de hoogst smeltenden dus het stearinezuur en het palmitinezuur gebruiken. Ook enkele groote zeepfabrieken bereiden eerst de vrije vetzuren en daaruit de zeep. Toch is in de laatste fabrieken de eigenlijke verzeeping door natron of kaliloog nog bijna algemeen in gebruik.

De vetsplitsing berust op de eigenschap van esters, onder opname van water in alkohol en zuur te kunnen worden gesplitst.

Deze wateropname geschiedt bijzonder snel onder invloed van waterstofionen óf van hydroxylionen of meer onderwetsch uitgedrukt door inwerking van zuren of van basen. De vetten zullen dus bij deze splitsing vetzuren en glycerine opleveren. Terwijl vroeger de glycerine lang niet die groote beteekenis had, welke haar thans toekomt, geschiedde de vetsplitsing tamelijk ruw en werd aan de winning van glycerine weinig aandacht geschonken. Daar sinds NOBEL's arbeid, de ontdekking van SOBRERO van het nitroglycerine een enorme beteekenis heeft gekregen, is er een nieuwe richting in de vetsplitsing waartenemen. Men wil deze zoo doen plaats vinden, dat de glycerine, zoowel als de vetzuren in gemakkelijke te reinigen vorm worden gewonnen.

De oudere methoden die nog gebruikt worden zijn:

1°. De splitsing met alkalische stoffen.

2°. De splitsing met behulp van zwavelzuur.

Verhit men vet met kalk en water dan vindt verzeeping plaats. Het bleek, dat de vroeger toegevoegde, berekende hoeveelheid kalk aanzienlijk kon worden verminderd. De vooruitgang der techniek maakte het mogelijk groote massa's vloeistof onder hoogen druk te verhitten. Zoo behandelt men volgens het autoclaven proces het vet in tegenwoordigheid van 1—3% kalk met stoom van 8—10 atmosfeeren. De kalk wordt in den laatsten tijd, vaak door magnesia of zinkoxyd vervangen.

De vetsplitsing met behulp van zwavelzuur van ± 59 % geschiedt door de vetten met ± 3 % van dit zuur te vermengen en tot 120° te verwarmen. Daarbij vindt niet alleen

vetsplitsing plaats, maar een groot aantal andere reacties deels gewenscht, deels ongewenscht. Gewenscht is, met het oog op de kaarsenfabricage, de additie van het zwavelzuur aan het gevormde oliezuur. Dit onverzadigde zuur gaat daarbij over in een verbinding, die door water bij verwarming oxystearinezuur levert. Bij de distillatie van het zuurmengsel splitst dit oxystearinezuur weer water af en gaat over in het isooliezuur, dat bij gewone temperatuur vast is. Zoo vermeerdert men de opbrengst aan vaste vetzuren, die voor de kaarsenfabricage juist noodig zijn.

Ongewenscht echter zijn de reacties tusschen het zwavelzuur en de glycerine, die meer dan de helft van deze stof doen verloren gaan onder vorming van acroleïne en andere hoogst onaangenaam riekende produkten. Men leidt deze in de vuren. Ook de vetzuren zelf worden door het zuur bruingekleurd.

Het ligt voor de hand beide processen te combineeren: Eerst de autoclavenmethode met kalk toe te passen en de gewonnen vetzuren met zwavelzuur en daarna met water te behandelen. Ten slotte kan dan het oxystearinezuur bij verhitting in het isooliezuur worden omgezet.

Zoo wint men alle glycerine en vermeerdert de opbrengst aan vaste vetzuren.

Een zeer fraaie vetsplitsing, waarbij de temperatuur niet hooger dan 40° behoeft te zijn is de enzymatische vetsplitsing. In de zaden van Ricinus communis, evenals in die van Chelidonium majus, bevindt zich een enzym, dat instaat is in een zuur medium (melkzuur) vetten in vetzuren en glycerine te ontleden. Deze „lipase" wordt gewonnen, door de zaden fijn te maken en met water saam te wrijven. Zoo ontstaat een melkachtige vloeistof, die men centrifugeert. De aldus verkregen emulsie laat men gisten: daarbij ontstaat in hoofdzaak melkzuur. Er komt een emulsie boven drijven die afgetapt wordt en als vetsplitser in den handel komt.

Dergelijke lipolytische enzymen komen ook voor in het pancreassap zooals Bernard en Berthelot reeds vroeger

hebben gevonden. Opmerkelijk is, dat deze lipase uit de pancreasklier zoowel vet vermag te splitsen als vet vermag te vormen. Dierlijke lipolytische enzymen werken in een alkalisch, plantaardige in een zuur medium.

De fermentatieve splitsing gaat langzaam: bij 40°—50° levert ze in 1 – 2 dagen 90% gesplitst vet. De afscheiding der lagen vetzuur en glycerine houdend water schijnt niet zeer vlot te gaan. De glycerine laag bevat eiwitstoffen uit de ricinuszaden.

De nadeelen der splitsing met 59% tig zwavelzuur heeft men gezocht te vermijden door het zwavelzuur zijn heftige werking te ontnemen zonder zijne zuurfunctie al te zeer te schaden. Dit is gelukt in het zoogen. Twittchel'sche reagens.

De juiste samenstelling schijnt nog niet vast te staan bij dit mengsel. Het wordt verkregen door sterk zwavelzuur te laten werken op oplossingen van vetzuren in benzol of op mengsels daarvan met naftalin. Er zullen dan wel sulfonzuren van benzol en naftalin in dit reagens aanwezig zijn naast die van de vetzuren.

Dit middel maakt een snelle splitsing mogelijk en tast de glycerine niet aan.

Dit amerikaansche middel is in den laatsten tijd concurrentie aangedaan door twee duitsche produkten het „Kontakt" en de „Pfeilringspalter". Het eerste wordt verkregen door werking van zwavelzuur op naptheencarbonzuren. (hexahydrobenzoëzuur) en moet 3 maal sneller werken dan Twittchels reagens. Omtrent den Pfeilringspalter staat mij geen litteratuur te dienste.

De verkregen vetzuren worden, indien ze voor kaarsenfabrikage gebruikt worden, gezuiverd door distillatie met stoom en te krystalliseeren gezet. Door persing wordt een scheiding in stearine- en palmitinezuur eenerzijds en oliezuur en andere vloeibare vetzuren anderzijds bewerkstelligd. Dit vloeibare deel is volgens nieuwere methodes in stearinezuur om te zetten. Daarover later.

Zooals reeds vermeld passen vrijwel de meeste zeepfabrieken nog geen vetsplitsing volgens de besproken methodes toe. Het schijnt, dat dit alleen bij zeer groote bedrijven rendabel is. Door middel van natron- of kaliloog zet men de vetten om in zeep en glycerine. Steeds wordt een mengsel van vetten gebruikt, waaronder veelal een hoogsmeltend vet voorkomt naast grootere of kleinere hoeveelheden olie. De zeepziederij is nog grootendeels een zuiver empyrisch bedrijf, waarin pas in den laatsten tijd wetenschappelijke methoden en opvattingen zijn doorgedrongen. Men is hier op het gebied der kolloïdchemie, zooals ons straks blijken zal. Het vetmengsel wordt met verdunde loog geemulgeerd, en vervolgens in open ketels met een „val" door meer er sterkere loog verzeept. Men verkrijgt dan een massa, waarin vetzure natrium, of kaliumzouten, glycerine en water. Hierbij wordt keukenzout gevoegd en verwarmd, indien men tenminste harde zeep wil verkrijgen. Voor de zachte of groene zeep is dit uitzouten meestal overbodig.

Bij dit uitzouten treden twee lagen op.

Men heeft hier dus een systeem uit 2 phasen met een grooot aantal componenten.

De samenstelling der lagen zal dus zeer verschillend kunnen zijn en de phasenleer zal ons tot weinig gevolgtrekkingen in staat stellen.

Het dient scherp op den voorgrond te worden gesteld, dat wat men in het dagelijksch leven zeep noemt volstrekt niet een mengsel is van de natiumzouten der vetzuren zonder meer. Het is een mengsel dezer zouten met wisselende hoeveelheden water, zout, alkali, glycerine en onverzeept vet. Vaak echter worden opzettelijk stoffen toegevoegd, die allerminst reinigende werking uitoefenen.

Het zeep maken vervalt eigenlijk in twee gewoonlijk niet streng gescheiden processen.

Vooreerst de bereiding van natrium of kalizouten der vetzuren en daarna het tot verkoopbare zeep maken dezer stoffen.

Zooals gezegd worden dan vaak stoffen toegevoegd, die men rondweg als vervalsching moet betitelen. Zoo wordt in technische duitsche bladen geklaagd over de onmogelijkheid aardappelmeel door de zachte zeepen te kunnen mengen, daar men dit meel voor de broodfabricage moet gebruiken. Het zetmeel zwelt onder de inwerking van het alkali uit de zeep tot eene glibberige massa op, die door het publiek voor zeep wordt aangezien. Het toppunt bereiken dergelijke knoeierij in de zoogenaamde zeep- en waschpoeders.

Chevreul's wetenschappelijke ontdekkingen hebben op het zeepziedersbedrijf al heel weinig invloed gehad. Hij definieerde zeep als een mengsel van vetzure natron of kali met een constant watergehalte.

De moderne opvattingen leeren echter, dat we in de zeepen produkten moeten zien, wier samenstellingen vooral, wier physische toestand afhankelijk is van der aard der verwerkte vetten en vetzuren, van de temperatuursomstandigheden, die bij de bereiding geheerscht hebben, terwijl de concentratie der gebruikte reagentia en de aanwezigheid van allerlei stoffen in dikwijls zeer geringe hoeveelheid een overwegenden invloed uitoefenen. De zeepen zijn *absorptie-verbindingen*.

De eigenlijke bereiding der kernzeep bestaat in het koken der verkregen vetzure zouten met eene oplossing van keukenzout en natronloog en het verdunnen dezer oplossing tot de gewenschte graad van gelijkmatigheid, watergehalte etc. is bereikt. Deze bewerking noemt men slijpen. Daarbij scheiden zich de vetzure zouten onder absorptie van water en daarin opgeloste stoffen uit hunne kolloide oplossingen af. Dergelijke problemen zijn in de kolloidchemie voortdurend het onderwerp van zeer belangrijke onderzoekingen.

De resultaten hebben het proces der zeep-afscheiding in een geheel nieuw licht gebracht.

De bereiding van margarine vormt de derde tak van de industrie der vetten en oliën en wanneer men daaronder brengt de bereiding van eetbare vetten en oliën is deze tak ongetwijfeld de omvangrijkste.

In hoofdzaak komt de margarinebereiding neer op het fabriceeren van een vetmengsel, dat in consistentie, uiterlijk en smaak zooveel mogelijk aan natuurboter herinnert. Men is daarin meesterlijk geslaagd en heeft daarvan aanvankelijk zwaar misbruik gemaakt. Rundvet, varkensvet, plantaardige vetten en oliën worden bij eenigszins verhoogde temperatuur met melk gekarnd, de melk door uitpersen verdreven en na al of kleuren en zouten is het produkt gereed. Daar echter vele plantenvetten zooals kokosvet en palmpitolie en andere een eigenaardigen smaak of geur bezitten heeft men zich op de fabricage van reukelooze vetten moeten toeleggen. Een belangrijker probleem echter deed zich op toen de behoefte aan goedkoop eetbaar vet enorm toenam zonder een daaraan geevenredigde stijging in de produkten van vaste dierlijke en plantaardige vetten.

De prijs dezer vetten steeg en om met voordeel goedkoope margarine te bereiden is lage prijs der grondstof een een eerste vereischte. Ook de kaarsen en zeepfabrieken vroegen meer en meer vaste vetten.

De vloeibare vetten daalden daardoor in prijs en hunne toepassing beperkte zich tot bereiding van zachte zeepen, smeeroliën (raapolie, ossepootenolie en dergel) en wat de drogende oliën aangaat tot die van vernissen, lakken en linoleum. De fijnere oliesoorten, die voor zeepfabricage te duur zijn: olijfolie en dergel dienen voor bereiding van spijzen. Maar deze olie is hoofdzakelijk vervangen door arachisolie, katoenpitolie en sesamolie.

Men stond dus voor het probleem om uit de oliën die laag in prijs waren langs chemischen weg vaste vetten te verkrijgen.

Zuiver chemisch was dit vraagstuk reeds opgelost of in elk geval oplosbaar. Praktisch echter was dit niet zoo eenvoudig.

De vloeibare vetten bevatten hoofdzakelijk triglyceriden van onverzadigde vetzuren: oliezuur, linolzuur, linoleenzuur, isolinoleenzuur, clupanodonzuur, die alle een of meer paren

waterstofatomen minder bevatten dan het stearinezuur, wiens glyceride vast is bij gewone temperatuur. Het onverzadigd karakter der oliën blijkt uit hun additievermogen voor jodium, bromium en hun vermogen eene kaliumpermanganaatoplossing te ontkleuren. Een maat voor het gehalte aan onverzadigde glyceriden vindt men in het joodgetal.

Dit getal geeft aan hoeveel gram jodium door 100 gram van een vet kan worden opgenomen.

Sabatier en *Senderens* hebben uitgebreide onderzoekingen verricht omtrent de mogelijkheid van het hydreeren van onverzadigde verbindingen. Zij vonden, dat de opname van waterstof snel verloopt, indien de dampen der onverzadigde stof met waterstof gemengd over verhitte fijnverdeelde metalen zooals platina, palladium, nikkel, cobalt, ijzer en koper worden geleid.

De ideën van deze onderzoekers hoewel in Duitschland door henzelven bekend geworden hebben geen duitsch chemicus de beteekenis doen inzien van deze reacties voor de vetindustrie. Het was Normann, die in 1902 het eerst patent nam op een hydreerings-proces van oliën. Dit patent werd tegelijkertijd in Duitschland en in Engeland genomen. Dit patent is zeer ruim gesteld en omvat de bereiding van verzadigde organische verbindingen met behulp van fijnverdeelde metalen als katalysatoren. Over de geldigheid is meermalen getwist.

Leprince en Sivecke hebben in Herford Normann's patent toegepast, terwijl Crossfield & Sons te Warrington het procédé in hun laboratoria uitwerkten.

In 1906 waren ze instaat eenige tonnen olie per dag te kunnen harden. Zij gebruikten het verkregen harde vet in de zeepziederij.

Leprince en Sivecke echter verkochten hun rechten aan de N. V. Anton Jürgen's vereenigde fabrieken. Door deze vennootschap werd met Hollandsch en Duitsch kapitaal in 1911/1912 bij Emmerich een groote vethardingsinstallatie

gebouwd de zoogen: Germania-Ölwerke. Ik vind vermeld, dat deze fabriek 100 ton vet per dag hardt.

In hoofdtrekken geschiedt dit proces aldus.

De olie wordt, met 1—2% fijn verdeeld nikkel vermengd bij ± 180° met waterstof behandeld. Daarbij moet natuurlijk voor innige menging van olie, katalysator en waterstof worden zorg gedragen. Het verloop der harding gaat men na door smeltpuntbepaling of bepaling van het joodgetal. Is het smeltpunt hoog genoeg, dan wordt de olie gefiltreerd en de afgescheiden katalysator kan weder opnieuw gebruikt worden.

De kern van het bedrijf is gelegen in de bereiding van een zoo fijn mogelijk verdeeld nikkel en in het zoo innig en volledig mogelijk mengen van katalysator en olie gedurende de hydreering.

De hydreering dient zoo snel mogelijk te verloopen, daar het vet door te lange blootstelling aan hoogere temperatuur gekleurd wordt. Volgens opgave hardt men in $^1/_4$ uur bij 180° katoenpitolie tot een smeltpunt van 61°. Geproduceerd worden: talgol, talgol extra, candeliet met smeltpunten respectievelijk 42°—45°, 48°—50° en 50°—52°, benevens krutolin en linoliet. Dit laatste wordt uit lijnolie bereid. De grondstoffen zijn verder traan, wonderolie en katoenpitolie.

De bereiding van den katalysator geschiedde door nikkeloxyd in zeer fijnverdeelden toestand bijvoorbeeld op kieselguhr neergeslagen met waterstof te reduceeren bij zoo laag mogelijke temperatuur.

De gebleken levensvatbaarheid dezer nieuwe industrie wekte op tot het zoeken van andere katalysatoren eenerzijds en naar technische verbeteringen anderzijds. Zoo zien we al spoedig Erdmann en Bedford een patent nemen op het gebruik van een toestel, waarin de olie met waterstofdruk fijn verdeeld op een onderlaag met katalysator bedekt, wordt gespoten (1907). Analoge verbeteringen patenteerden Testrup en Moritz Wilbuschewitsch. Zij vermengden de olie met den katalysator en verstoven dit mengsel in waterstof onder druk.

Dergelijke methodes zijn in gebruik genomen door *Lever Brothers* en het *Sunlight Concern* in Engeland, terwijl in Duitschland de patenten van Wilbuschewitsch door de Besigheimer fabriek tegen hoogen prijs zijn gekocht.

Het bleek verder, dat fijn verdeeld nikkel volgens degenen, die niet in het bezit van NORMANN's patent waren, gemakkelijk onwerkzaam werd door verontreiniging in de olie of in de gebruikte waterstof. Merkwaardig dat de Germania-Olwerke verklaren daarvan geen last te hebben.

Desalniettemin vroegen ERDMANN & BEDFORD in 1913 een patent op fijn verdeeld nikkeloxyde als katalysator. Deze stof zou bijzonder ongevoelig zijn voor verontreinigingen.

Tusschen de bezitters van het nikkelpatent en de aanvragers van het nikkeloxydpatent kwam het weldra tot een strijd. Volgens onderzoekingen van Meigen en Bartels zou nl. het nikkeloxyde bij hoogere temperatuur door waterstof zoo gemakkelijk tot nikkel worden gereduceerd, dat bij het hydreeren van olie met nikkeloxyd als katalysator, dit laatste in nikkel, althans gedeeltelijk, zou overgaan. Dit nikkel in wordenden toestand zou als katalysator optreden. ERDMANN & BEDFORD's patent zou dus in den grond met dat van NORMANN identisch zijn. ERDMANN nu kan geen nikkel in het als katalysator gebruikte nikkeloxyde aantoonen. De tot pastilles saamgeperste gebruikte katalysator vertoont geen grooter geleidend vermogen voor electriciteit, dan een pastille uit versch nikkeloxyd. Kooloxyde doet bij 50° – 80° over den gebruikten katalysator geleid, geen nikkelcarbonyl ontstaan. Meigen en Bartels vinden wel toename van geleidend vermogen en wel vorming van nikkelcarbonyl. Nu is het nauwkeurig bepalen van geleidbaarheid van poeders in pastillevorm geen gemakkelijk werk en is het nikkelcarbonyl een zeer onbestendige verbinding. De katalytische werking van het nikkeloxyde schijnt mij echter op grond van deze overwegingen vrij wel vast te staan. Immers, indien het bij het proces gereduceerd wordt tot nikkel, zal, gezien de hoogst

dubieuze resultaten der reacties op vrij nikkel de hoeveelheid nikkel wel zeer gering zijn. Men gebruikt nu procentsgewijs ongeveer evenveel nikkeloxyd als nikkel en de snelheid der hydreering is van dezelfde orde. Het spoortje nikkel, dat niet eens met absolute zekerheid is aan te toonen kan moeilijk alleen voor de katalytische werking aansprakelijk gesteld worden.

De strijd tusschen Bedford en Erdmann eenerzijds en de Germania-Ölwerke anderzijds is tengunste van de eerstgenoemden beslist. Toch houden Normann en Schlick vol, dat het nikkel de katalyse veroorzaakt.

Nikkelzouten, zooals boraat, formiaat en oleaat zijn als katalysatoren geprobeerd, schijnen echter niet te voldoen. Vernuftig is de toepassing van het nikkelcarbonyl, dat bij verhitting zeer gemakkelijk nikkel doet ontstaan. Hierop nam Shukoff een patent.

Het schijnt echter, dat de nikkelkatalysatoren nog niet in alle opzichten voldoen.

Dit blijkt uit het streven de kostbare platinametalen als katalysatoren aan te wenden. In den fijn verdeelden toestand, waarin deze metalen in kolloide oplossing verkeeren moet hunne katalytische invloed bijzonder groot zijn

Maar het terugwinnen na gebruik kan wanneer men de metalen in dezen toestand aanwendt niet zoo nauwkeurig geschieden of de verliezen maken zich finantieel te voelbaar. Daarbij komt de rente van het in katalysator vastgelegde kapitaal. Toch is door de N. V. Anton Jürgens vereenigde fabrieken een patent genomen op eene werkwijze met palladium: dit metaal wordt als dun blik of op andere metalen neergeslagen aangewend. Zoo vervalt het verlies bij het terugwinnen.

Men blijkt echter volgens de laatste onderzoekingen geen kostbaren katalysator noodig te hebben. Het proces der waterstofadditie verloopt onder sterke volumeafname. Verhooging van druk zal dus dit proces bespoedigen. Kalnin vond dat oliezuurnatrium bij 300° en 30 atmosfeeren druk

door waterstof in stearinezuurnatrium wordt omgezet. Toepassingen hiervan zijn wij niet bekend.

De waterstofbereiding speelt bij de besproken procédés een voorname rol. Daar men zeer veel verliezen heeft bij het werken met dit zeer ijle gas onder hoogen druk moet men installatie's maken van zeer groote capaciteit. Watergas wordt veel toegepast, waaruit men het kooloxyde door condensatie verwijdert.

Zoo komt een cM^3. op 5—7 ct. Per 100 K.G. olie bedragen de hydreeringskosten *f* 2.10 — *f* 4.— volgens anderen *f* 6.—.

De produkten der vetharding vinden toepassing op groote schaal in kaarsenfabrieken, zeepziederijen en margarine fabrieken.

Dat deze afzet goede winsten oplevert moge blijken uit het feit, dat 100 K.G. traan ongeveer f. 29 kost en verharding tot het smeltpunt van talk de waarde bijna verdubbelt.

De zeepindustrie schijnt evenwel de harde vetten niet onverdeeld te prijzen, de daaruit bereide zeep zou niet schuimen en zelfs geen waschvermogen bezitten. Het lijkt wij waarschijnlijk, dat men nog moet leeren deze nieuwe vetten te verwerken.

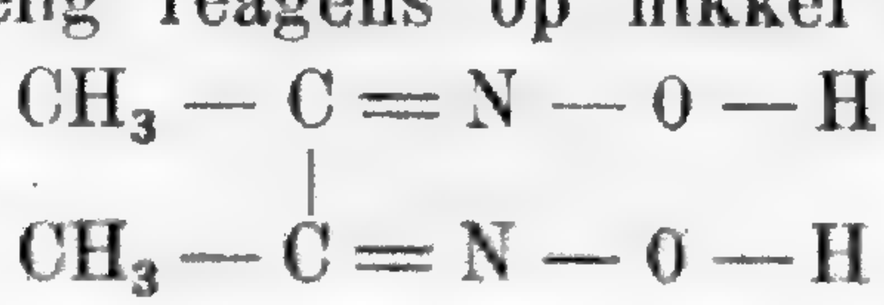
De meest belangrijke toepassing vinden de geharde vetten in de margarinefabricage. Er zijn echter stemmen opgegaan in fabrikantenkringen, dus niet uitsluitend van ongeïnteresseerde zijde, tegen het gebruik van geharde traan als voedingsmiddel. Oppervlakkig schijnt het onsmakelijk een produkt uit deze onwelriekende en onsmakelijke stof bereid te consumeeren. Maar de geharde traan is volkomen wit en reukeloos. Dit behoeft niet te verwonderen daar de esters van het sterk onverzadigde clupanodonzuur, die voor den onaangenamen geur der traan verantwoordelijk gesteld worden in stearinezure esters zijn omgezet. Ik geloof, dat deze uitingen van den kant van sommige fabrikanten er op wijzen, dat reeds groote massa's traan in geharden toestand als margarine door het publiek worden verorberd.

De verteerbaarheid der hoogsmeltende vetten schijnt echter minder groot te zijn. Dit zou een onderwerp kunnen worden van systematisch onderzoek. Waarschijnlijk is daar al mee begonnen.

Ten slotte nog een opmerking over het nikkelgehalte dezer geharde produkten. De vraag rijst kan dit gevaar opleveren voor de gezondheid? Gevallen van vergiftiging door margarine zijn wel eens op groote schaal voorgekomen, maar waren niet aan nikkel te wijten. Omtrent het gehalte aan nikkel bij geharde traan vind ik eene opgave van OFFERDAHL (Larvick). Bij 200 bepalingen van nikkel in dit produkt vond hij nooit meer dan 4 mgr. per kilo. De getallen schommelden tusschen 0.5 en 4 mgr. per kilo. NORMANN en HÜGEL vonden in appelmoes in nikkelen pan gekookt 46.4 mgr. per kilo, in zuurkool 127.4 mgr per kilo, roodekool 67.9 mgr. en in gebakken aardappelen 79.8 mgr. Deze opgaven laat ik geheel voor rekening van de VORMANN en HÜGEL. Het verschil tusschen het nikkelgehalte van gebakken aardappelen en dat van appelmoes verraadt m.i. dat deze getallen niet aan serieuze proefnemingen zijn ontleend. OFFERDAHL vermeldt, dat hij per dag 0.5 mgr. in geharde traan verorberde zonder nadeelige gevolgen te ondervinden. De proef zou meer afdoende zijn geweest indien deze heer per dag 127.4 mgr. nikkel bijvoorbeeld in zuurkool had verorberd.

Toch meen ik opgrond van andere onderzoekingen wel te mogen aannemen, dat geharde vetten niet gevaarlijker zullen zijn dan in nikkel schalen bereidde spijzen.

Een zeer gevoelig reagens op nikkel heeft men in het dimethylglyoxim.



Dit vormt met nikkel een sterk rood gekleurd zout.

Men voegt dit reagens bij de asch, die men na verbranding van 100—200 gram gehard vet overhoudt. Daar alle geharde vetten echter geen nikkel behoeven te bevatten is een positieve nikkel reactie wel een bewijs, dat men met een gehard vet te doen heeft, maar een negatief resultaat laat ons in het onzekere.

In verband met het onderzoek van vetten zij hier nog even vermeld, dat de geharde vetten het onderzoek en identificeeren van oliën en vetten niet zullen vergemakkelijken. Immers een voorname constante het joodgetal verliest zijn waarde!

Naschrift. Jaarlijks worden groote massa's olie, vooral klapperolie, uit onze koloniën geëxporteerd en een nog grootere hoeveelheid in de koloniën zelf geconsumeerd. De vraag doet zich voor, is vetharding in onze koloniën rendabel?

De grondstoffen zijn er voor te krijgen: ricinusolie, kapokpitolie, katoenzaadolie zijn beschikbaar; of echter de afzet van het produkt naar kaarsenfabrieken, zeepfabrieken of aan het publiek als margarine rendabel zal zijn moet een nauwkeurig onderzoek uitmaken.

IN MEMORIAM

W. A. BORGER. †

Na een kortstondige ziekte overleed te Weltevreden op 30 November 1915 ons medebestuurslid W. A. Borger.

In 1875 te Wyhe geboren, in 1900 te Leiden tot arts bevorderd, kwam hij als Officier van Gezondheid in Nederlandsch-Indië, en werd hij in 1907 aan het Instituut Pasteur gedetacheerd, waarvan hij later onderdirecteur werd.

Borger heeft zich daar met groote toewijding en nauwgezetheid toegelegd op de bereiding van heilsera en vaccins ten einde Nederlandsch-Indië geheel te doen deelen in de voordeelen dezer nieuwe genees- en voorbehoedmiddelen.

Ook zijn verlof naar Europa gebruikte hij voor een groot deel, om zich aan verschillende buitenlandsche seruminrichtingen op de hoogte te stellen van de daar gebruikte bereidingswijzen.

Na zijn terugkeer werd door hem de bereiding van Antitetanusserum aan 's Lands Koepokinrichting overgebracht, en werkte hij aan een serum tegen den beet van in onze koloniën inheemsche slangen, die een ander vergif bezitten, dan dat, waartegen het Europeesche serum werkzaam is. Ook nam hij de studie der vaccins tegen pest weer ter hand, in de hoop een meer werkzaam vaccin te vinden, dan de tot nu toe in Europa en Engelsch Indië vervaardigde, die in Malang weinig hadden voldaan.

Bij zijne proefnemingen met dit laatste moet hij zich ongemerkt hebben geïnfecteerd. Zoo viel hij, een slachtoffer in den strijd tegen een der meest gevreesde ziekten.

Zijn heengaan laat niet alleen in den kring zijner familie, zijner vrienden, zijner collega's, maar ook in ons bestuur een ledige plaats. Zijne belangstelling in vele vraagstukken,

zijn helder oordeel, zijn duidelijke manier van zich uit te drukken waren alle eigenschappen, die hem in eene wetenschappelijke vergadering deden waardeeren; zijn sympathieke persoonlijkheid nam vele harten voor hem in. Wat hij op zich nam deed hij met toewijding—getuige zijn werk voor het Geneeskundig Tijdschrift, waarvan hij eenige jaren gérant was.

Indië verliest in hem een man, van wien het nog veel goeds voor de lijdende menschheid had mogen verwachten.

Eere zij zijne nagedachtenis.

GRIJNS.

DROOGTE-JAREN OP JAVA

DOOR

W. VAN BEMMELEN.

Langdurige droogte heerschte in het jaar 1913 en onverwachterwijze herhaalde zich die bezoeking in het jaar daarop, ons op pijnlijke wijze duidelijk makende, dat een fel droge Oostmoesson niet alleen geen zeldzaam verschijnsel is, maar zich zelfs in twee op elkaar volgende jaren kan herhalen. Misschien was die herinnering niet onnoodig, want reeds vele jaren waren sinds de laatst voorgekomen droogte verstreken; maar de wijze waarop wij aan de onvermijdelijkheid van dit natuurverschijnsel herinnerd werden, was inderdaad wat heel kras. Toch is het voor hen, die cultuur- en andere oeconomische belangen behartigen, vereischt, dat ze niet uit het oog verliezen, dat jaren van langdurige droogte telkens weer voorkomen.

Van groot belang is het voor hen om te weten of dat optreden wellicht aan bepaalde perioden gebonden is, en, als het zich niet regelmatig, maar in grillige opvolging voordoet, of dan tenminste van een zekere frequentie sprake is.

Een volledig antwoord op die vragen kan enkel uit de statistiek der regenwaarnemingen gevonden worden, maar helaas, die statistiek reikt niet ver in het verleden terug. Het oostindische net van regenstations werd eerst einde 1878 gesticht en in vroegere jaren werd de waarneming van den regenval maar zeer sporadisch verricht.

Aan het Observatorium te Batavia begon men in 1864 met regenwaarnemingen; bovendien werden van 1829 tot

1850 de regendagen te Batavia opgeteekend en de maandelijksche aantallen zijn in Deel I van dit tijdschrift gepubliceerd. Ook twee meteorologische stations waren op Java in de vijftiger jaren in werking, n.l. Buitenzorg en Banjoewangi; maar ze geven weinig of geen uitsluitsel, want te Buitenzorg pleegt het overvloedig te regenen, in maanden dat Oost-Java onder langdurige droogte lijdt en Banjoewangi ligt te dicht bij de ZO helling van den Idjen, die juist in den Oostmoesson veel regen ontvangt.

Ook Batavia is te veel in het nattere westelijk deel van Java gelegen om uit zijn regenval betrouwbare gevolgtrekkingen voor het geheele eiland te trekken.

Zoo moest dus naar een andere bron gezocht worden en weldra werd die gevonden in de jaarverslagen van den Directeur der Culturen.

Voor latere jaren zijn die verslagen gemakkelijk te raadplegen, daar in de Koloniale Verslagen ook het jaarlijksche Cultuurverslag uitvoerig aangehaald wordt; maar de Koloniale Verslagen beginnen eerst met 1849.

Wil men verder teruggaan, dan moeten de manuscripten, die zich op 's Lands Archief bevinden, ter hand genomen worden. Ze zijn echter niet volledig! Een te weinig krachtig beheer van dat archief is er schuld aan, dat veel uitgeleende stukken van allerlei, soms zeer belangrijken aard, niet terugkeerden en verloren raakten. Thans is door den tegenwoordigen landsarchivaris aan dien wantoestand een einde gemaakt en wordt niets meer uitgeleend. Van de andere Cultuurverslagen vond ik op het archief, die tusschen 1834 en 1867 uitgebracht en in deze reeks ontbreken die van 1839, '40, '42, '54, '55, '56, '58, '59, '60, '61 en '62.

Nu wordt echter uit den aard der zaak in deze verslagen telkens zoowel het weder dat in het verslagjaar heerschte, als dat het welk in het vorige verslagjaar had geheerscht, besproken, zoodat voor de jaren voorafgaande aan het verschijnen van het Koloniaal Verslag (vóór 1849) de reeks voor het gestelde doel toch volledig was. Men vindt in het

archief onder de Gewestelijke Verslagen ook enkele, die van ouderen datum dan 1834 zijn; de oudste over het jaar 1827, maar in hen vond ik geen melding gemaakt van langdurige felle droogten en wel hoogstwaarschijnlijk, omdat ze in die jaren niet voorgekomen zijn.

Het jaar 1833 kenmerkte zich toch door zulk een droogte en het is dus zeer wel mogelijk, dat in de zes vorige jaren Java vrij bleef van die bezoeking.

Wil men nog verder in het verleden teruggaan, dan zou, volgens den Landsarchivaris, Dr. DE HAAN, enkel de Javasche-Courant de eenige bron zijn, maar tevergeefs zocht ik de jaargangen door.

Voor den Compagniestijd zou misschien een enkele verspreide opmerking in het „Daghregister" te vinden zijn, maar van een eenigszins volledige statistiek zou geen sprake zijn, zoodat de enorme moeite, aan het zoeken naar zulke verborgen mededeelingen verbonden, zeker niet te wettigen zou zijn.

In dien ouden tijd hield men met opzet mededeelingen van dien aard achter, vooral ongunstige.

Ook zouden ze wel eens onbetrouwbaar kunnen zijn, wanneer een droogte als zondebok voor ander kwaad naar voren zou geschoven zijn geworden.

Datzelfde geldt misschien ook voor sommige gewestelijke verslagen in de 19de eeuw.

Ik heb mij dus beperkt tot het tijdperk 1827—1915, dat 89 oostmoessons beslaat, en had daartoe ter mijner beschikking een materiaal, dat aan heterogeenheid inderdaad moeilijk te overtreffen was. Ten eerste bestond het uit twee groepen, het oudere van de Cultuurverslagen en het jongere van de regenstatistieken. Voorts was in beide een voortgang van beknoptheid tot uitvoerigheid.

Bovendien was datgeen, waarnaar gezocht werd, geen scherp omlijnd verschijnsel. Tusschen zeer natte en uiterst droge oostmoessons zal wel de geheele gamma van weersgesteldheid, zij het ook in grillige opvolging, afgespeeld zijn en wáár was een grens te trekken?

En wanneer zulk een grens uitgezet was geworden, hoe zou dan in de mededeelingen uit die Cultuurverslagen die grens terug te vinden zijn?

Het laat zich echter vragen of dit voor het hier gestelde doel wel zoo erg is.

Wat is dat doel?

Niets anders dan voor de praktijk een beeld te winnen van de frequentie van droge jaren, die vooral schadelijk voor sommige culturen zijn.

Welnu, dat laatste zal zonder twijfel uit cultuurverslagen spreken en de drempel, waarboven de klachten over oogstmislukkingen, beginnen binnen te vloeien, moge niet steeds dezelfde zijn geweest, moge zelfs door uitbreiding van irrigatie en andere verbeteringen hooger zijn geworden, of ook lager, omdat minder gunstige terreinen in bebouwing zijn genomen, heel veel veranderd zal deze hoogte wel niet zijn en in elk geval, zal die hoogte practische waarden hebben gehad.

Hieruit volgde voor schrijver de vorm volgens welke hij te oordeelen had. Werd in het verslag van groote droogte over geheel Java of over groote deelen van het eiland gewaagd, dan werd het betreffende jaar als droog gekenmerkt, niet daarentegen als enkel van droogte in een enkel gewest werd gesproken.

Wanneer van buitengewoon felle en vooral van zeer lang aanhoudende droogte werd bericht, dan werd het jaar ook als zoodanig aangeteekend, zoodat twee categoriën, droge en zeer droge jaren, werden gevormd.

Bij het jongere deel van het materiaal, dat bestaat uit de waarnemingen van het regenstationsnet kon zonder bezwaar een scherpe grens aangenomen worden en inderdaad wordt dat thans ook in dien geest bewerkt, maar voor het hier gestelde doel was het beter in harmonie met het andere deel te blijven en dus ook een practische grens te zoeken.

Eigenlijk ware het beter geweest ook voor deze jaren de Cultuurverslagen door te werken, maar uit de tabellen der

regenwaarnemingen spreekt zoo duidelijk het optreden der droge jaren, dat hier toch volgens deze cijfers door schrijver geoordeeld is, waarbij hij zich een persoonlijk oordeel vormde over het al of niet toekennen van het karakter van droog en van zeer droog.

Zooals van zelf spreekt zijn de twee deelen van het tijdvak, die op deze beide verschillende wijzen behandeld zijn, eerst gescheiden gehouden.

Hieronder volgen de berichten over de verschillende volgens de bovenaangevoerde criteria uitgezochte droogte-jaren, die duidelijk spreken van abnormale droogten.

1833. In Batavia werden de volgende aantallen regendagen genoteerd:

Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
19	22	18	11	16	8	0	3	0	0	12	2

Een regenlooze October maand wijst op een langdurigen drogen oostmoesson en de buitengewoon geringe val in December maakt de waarschijnlijkheid groot, dat in den Oosthoek de regens zeer laat doorkwamen.

Dat is in overeenstemming met het bericht in het gewestelijk verslag van Besoeki, dat de koffiepluk onvoordeelig was door de aanhoudende buitengewone droogte in de laatste maanden van het jaar 1833.

In het verslag van den Directeur der Culturen, het eerste van de reeks, is niets te vinden over droogte, maar dat handelt meer over de algemeene belangen der culturen en minder over de oogsten van het jaar.

1835. De maandelijksche aantallen regendagen te Batavia waargenomen spreken niet van een heftige droogte:

Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
25	26	24	7	4	0	2	5	3	13	13	20

maar wel van een langdurig tijdperk van geringen regenval, waarmee dan geheel in overeenstemming zijn de mededeelingen over droogte in het Cultuurverslag.

In de algemeene beschouwingen over de Koffiecultuur heet het: „aanhoudende en sterke droogte, welke gedurende het jaar 1835 in de meeste residenties is ondervonden, waardoor een gedeelte van de vrucht aan de boomen is verdroogd en een ander gedeelte is afgevallen."

Bij het verslag over de indigo-cultuur in Cheribon, wordt gesproken van de sterke en aanhoudende droogte, welke gedurende het jaar 1835 is ondervonden en in de algemeene aanmerkingen leest men: „De geheerscht hebbende buitengewone droogte gedurende het jaar 1835.

Ook in het verslag over 1836 wordt bij de algemeene aanmerkingen over de koffiecultuur van de aanhoudende en sterke droogte gedurende het jaar 1835 gesproken.

1841 en **1842.** De berichten over deze beide jaren zijn niet zoo ondubbelzinnig als over 1835, maar toch schijnt meer dan gewone droogte geheerscht te hebben. In de regendagaantallen voor Batavia zijn eigenlijk alléén de aantallen regendagen van November en December 1842 opvallend.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1838	18	22	13	7	7	2	1	3	3	4	13	22
1841	19	18	14	13	10	7	8	1	3	4	10	14
1842	21	19	15	15	6	5	1	2	4	10	7	7

De aantallen zijn voor 1841 en 1842 grooter dan die voor 1838, welke hierboven mede opgenomen zijn, en toch zijn voor 1838 geen berichten omtrent abnorme droogte te vinden.

In het Cultuurverslag over 1841 wordt evenwel opgemerkt, dat de oogst van 1841 minder is dan die van 1840, o.a. wegens: de zware regens en daarop gevolgde langdurige droogte, waardoor o.a. in het 3de kwartaal 14500 bouws zijn uitgestorven.

Voor 1842 is alleen in het Gewestelijke verslag voor Besoeki te vinden de opmerking bij de mededeelingen over de suikercultuur, dat het jaar 1842 zeer droog is geweest.

We hebben hier dus een sprekend voorbeeld van de weinig scherpe omlijning, die wij aan het begrip van droog jaar kunnen geven.

1850. In dit jaar spreken de berichten weer zonder de minste dubbelzinnigheid van een langdurige, felle droogte. In het Cultuurverslag wordt bericht bij de kaneelcultuur van aanhoudende felle droogte, bij de nopal van de zeldzaam bestendige weersgesteldheid, bij de rijst van de latere langdurige droogte, en in het verslag over 1851 wordt bij de indigocultuur gesproken over de in het centrum van Java in het laatst van 1850 geheerscht hebbende felle droogte. De regendagaantallen voor Batavia en Banjoewangi zijn in overeenstemming met deze berichten.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Batavia	15	21	19	12	4	0	1	2	2	1	14	15
Banjoewangi	23	26	29	9	21	22	7	1	0	0	9	10

1853. In het Cultuurverslag van 1854 wordt bij de rijst vermeld, dat over Java de Westmoesson 1853/54 zóó laat doorgekomen is, dat men op vele plaatsen, waar het slagen van het gewas geheel van den regen afhankelijk is, niet tot beplanting heeft kunnen overgaan.

In Besoeki was het in de maanden Januari en Februari '54 nog droog, terwijl de koffie in 1854 een groote oogst gaf, waarbij de langdurige droogte in 1853 wordt gememoreerd.

Bij de indigo wordt gesproken van felle droogte in Banjoemas, Bagelen en Kedoe.

Toch komt het mij voor dat de droogte minder fel geweest is dan in 1850 en 1855. De aantallen regendagen te Banjoewangi, van 1850 tot 1856 waargenomen, schijnen dat te bevestigen. Zij volgen hier.

Aantal regendagen te Banjoewangi.

Jaar.	Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	In het Jaar.
1850	23	26	29	9	21	22	7	1	0	0	9	10	157
1851	12	18	14	18	7	9	15	18	6	9	12	17	155
1852	23	24	15	9	10	11	—	—	—	—	—	—	—
1853	14	17	13	9	14	16	4	2	12	6	11	12	130
1854	9	26	12	11	5	18	17	10	1	10	18	20	157
1855	19	12	12	7	2	2	3	9	0	0	1	7	74
1856	15	20	0	9	4	5	5	11	11	19	1	3	103

1855. Ook voor dit jaar zijn de berichten bij de verschillende cultuurverslagen eensluidend in de memoreering van groote droogte, het meestzeggend wel bij de koffie, waar het heet: „na aanhoudende droogte van zeven maanden gepaard met felle ZO-winden, viel op het einde van 1855 de regenmoesson met kracht in."

1864. Minder duidelijk zijn de berichten over dit droogtejaar. Voor Batavia zijn hier voor het eerst de uitkomsten der regenmetingen aan het Observatorium beschikbaar. Zij spreken geenszins van felle droogte.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Hoeveelh.	466	177	130	83	42	65	60	70	53	169	75	109
Aant. regend.	30	22	17	13	11	10	7	8	19	13	7	15

In het verslag van den Directeur der Culturen wordt bij de mededeelingen omtrent de rijstcultuur in Semarang de groote droogte in de Oostmoesson gememoreerd, maar ook eenige tijdig gevallen regens. In Japara gewaagt hij van het lang uitblijven der regens, in Grisee van felle droogte, in Pasoeroean en Patjitan van langdurige droogte. Bij de indigo wordt vermeld: „de gestadige droogte in de maanden Juli tot en met October."

1873. In het Koloniaal Verslag wordt in het gedeelte over de indigo gezegd: „Ondanks de aanhoudende droogte in de maanden October en November, waardoor de 3de snit weinig te beteekenen had, bedroeg de productie nog 12700 pond tegen 5312 in 1872."

Voor de suikercultuur was het weder zeer gunstig.

Aan het Observatorium werd waargenomen:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Hoeveelh.	278	310	339	105	28	38	14	53	13	33	38	136
Aant. regend. en te Willem I.	18	24	20	13	11	9	2	5	4	7	8	17
Aant. regend.	15	19	14	20	—	—	1	3	8	10	15	12

33 en 38 mm. zijn te Batavia geringe hoeveelheden voor October en November, maar 7 en 8 regendagen wijst toch geenszins op felle droogte. De regendag-aantallen voor Willem I wijzen op vroege, abnormale droogte.

1875. In dit jaar is de droogte reeds in Mei ingevallen, zooals de Bataviasche cijfers aangeven.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Hoeveelh.	306	439	213	199	10	1	1	24	27	225	152	249
Aant. regend.	24	19	24	12	3	2	2	5	3	15	10	23

In het Koloniaal Verslag van 1876 wordt medegedeeld dat de verwachtingen over de oogst van 1876 zeer gunstig zijn, want de droogte, die op Java heeft geheerscht en andere cultures benadeelde, is voor de koffiecultuur voordeelig geweest. Ook bij de kina wordt over de langdurige droogte in 1875 gesproken.

1877. Dit jaar was buitengewoon droog, en leeft nog in de herinnering der oudgasten voort.

Zelfs voor de katoen was de droogte te fel en de kina had er eveneens onder te lijden, daar ook in de Preangerbergen van Mei tot in het laatst van November bijna geen regen viel.

Duidelijk spreken de regencijfers voor Batavia:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Hoeveelh.	341	324	209	160	28	66	1	0	0	0	39	181
Aant. regend.	19	20	20	15	5	6	1	0	0	0	4	20

Voor de na 1878 opgetreden droogte-jaren is volledig materiaal aanwezig, daar in 1879 het net van regenstations op Java en de Buitenbezittingen in functie kwam.

Een hoogst leerrijk overzicht kon ik in het in 1915 verschenen werk over de „Uitkomsten der regenwaarnemingen op Java" opnemen, n.l. twee tabellen gevende den gemiddelden regenval en het gemiddeld aantal regendagen op Java voor iedere maand van het jaar, uitgedrukt in deelen van het overeenkomstige gemiddelde voor het tijdvak 1879—1911. Deze tabellen zouden inderdaad veel meer waarde hebben, indien zij berustten op waarnemingen aan dezelfde stations, maar dit is niet het geval; het aantal heeft zich lieverlede uitgebreid. Een herberekening van de, indertijd telken jare voor het dan in functie zijnde aantal stations, opgemaakte tabel, is nog niet uitgevoerd.

Voor de hier nu volgende droogte-jaren zal ik de maandelijksche verhoudingsgetallen aan bovengenoemde tabellen ontleend, vermelden.

1881. Dit jaar was matig droog. De cijfers voor Java zijn:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Hoeveelh.	1.09	0.89	1.01	1.06	0.59	1.23	0.52	0.09	0.21	0.14	1.05	0.97	0.86
Aant. regend.	1.12	0.99	1.00	0.99	0.74	1.27	0.71	0.31	0.33	0.20	1.01	1.03	0.90

In Juli vielen bijna op geheel Java nog regens, maar Augustus was vrijwel regenloos.

In West-Java vielen half September en in de 2de helft van October eenige regens, terwijl Midden- en Oost-Java nog in October droogte hadden. Begin en half November vielen echter ook daar de regens in.

1883. Van groote droogte kan in dit jaar alleen voor Oost-Java gesproken worden; in West-Java vielen de regens al in Augustus in; in Midden-Java was daarna September weer vrij droog.

De midden-cijfers voor geheel Java zijn:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Hoeveelh.	1.12	0.88	0.70	0.77	0.68	0.16	0.12	0.53	0.54	0.81	1.09	0.90	0.80
Aant. regend.	1.03	0.89	0.72	0.86	0.61	0.21	0.20	0.48	0.70	0.94	1.09	0.99	0.81

Voor Midden- en Oost-Java volgen hier de tijdvakken van algeheele of slechts kort onderbroken droogte.

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
33	Cheribon.	22 Juni—11 Oct.	(112)	(Aug. 8 mm.)
49	Willem I.	16 Mei— 8 „	(146)	(Aug. 43 mm.)
58	Klaten.	12 „ — 8 „	(150)	(Juni 1 mm. / Aug. 16 mm.)
63	Bodjonegoro.	12 „ — 8 „	(150)	(Aug. 25 mm.)
66	Blitar.	13 „ —10 „	151	
67	Kediri	6 Juni— 8 „	(125)	(Aug. 8 mm.)
71	Grisee.	15 Mei — 7 „	(146)	(Aug. 5 mm.)
74	Soemenep.	21 Juni—11 Nov.	144	
75	Pasoeroean.	3 Mei—11 „	(193)	(Oct. 1 mm.)
76	Probolinggo.	8 April—13 „	220	
80	Besoeki.	8 „ —13 „	220	
81	Sitoebondo.	17 „ —19 Oct.	(186)	(Juli 3 mm. / Oct. 14 mm.)

1885 was een dergelijk jaar als 1881.

De gemiddelde cijfers voor heel Java zijn:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Hoeveelh.	1.03	1.34	1.24	0 88	0.94	0.06	0.08	0.18	0.20	0.37	0.95	1.09	0.89
Aant. regend.	1.05	1,19	1.13	0.95	0.94	0.12	0.14	0.19	0.37	0.43	0.92	1.09	0.86

Enkele stations in Oost-Java hadden in November nog zeer weinig of geen regen en daar de droogte al in het laatste gedeelte van Mei inviel, moet van groote droogte gesproken worden. De hieronder volgende lijst van stations waar droogte perioden van bijna vijf maanden en langer zijn waargenomen geworden, bevestigt dit oordeel.

No.	STATION.	Regenloos tijdvak.	Duur in dagen.
9	Djenkorangrang.	18 Mei—12 Oct.	148
10	Poerwakarta.	21 „ —12 „	145
33	Soemedang.	8 Juni—29 „	144
48	Klampok.	6 Juni—29 „	146
68	Banjoebiroe.	23 Mei—13 „	144
71	Djokja.	20 „ —29 „	162
72	Klaten.	20 „ —29 „	162
73	Bojolali.	21 „ —30 „	163
85	Madioen.	21 „ —31 „	164
87	Blitar.	24 „ —31 „	161
88	Modjokerto.	1 Juni—13 Nov.	166
94	Grisee.	18 Mei—24 „	191
99	Malang.	20 „ —25 Oct.	158
100	Land Limburg.	10 „ — 2 Nov.	177
104	Pasoeroean.	11 „ — 8 „	182
105	Bajeman.	12 „ —24 „	197
106	Probolinggo.	11 „ —31 Oct.	174
107	Pekalen.	20 „ —10 „	144
108	Kraksaän.	1 „ — 4 Nov.	188
109	Besoeki.	16 „ —25 „	194

1888. De gemiddelden voor geheel Java zijn van Mei tot November gering, als uit onderstaande getallen blijkt:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Hoeveelh.	1.15	0.85	1.04	1.27	1.07	0.41	0.08	0.58	0.56	0.37	0.52	1.07	0.86
Aant. regend.	1.19	0.89	1.00	1.23	1.13	0.59	0.18	0.76	0.77	0.46	0.57	1.04	0.89

maar uit de tabellen der dagcijfers op de verschillende stations gemeten, blijkt dat maar op weinig plaatsen de droogte aanhoudend is geweest.

Hieronder volgt weer een lijst van deze droogte tijdperken, waarbij ook onderbrekingen door enkele regenbuien zijn opgenomen.

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
83	Bodjonegoro.	27 Mei—16 Oct.	143	
86	Kediri.	29 „ —14 Nov.	(170)	(Aug. 1 mm.)
87	Blitar.	31 „ —13 „	(167)	(Aug. 4 mm. / Sept. 1 mm.)
104	Pasoeroean.	31 „ —29 „	183	
106	Probolinggo.	28 Juni—29 „	155	
108	Kraksaän.	9 Mei—28 „	(204)	(Aug. 10 mm.)
109	Besoeki.	30 „ — 7 „	162	
110	Sitoebondo.	29 „ — 8 „	(164)	(Aug. 7 mm.)

Deze tijdvakken zijn belangrijk genoeg, om het jaar 1888 tot de droge jaren te rekenen.

1891. De droogte in dit jaar was voor Oost-Java langduriger dan in het voorafgaande droogtejaar 1888. De regenlooze tijdvakken duurden in West-Java niet langer dan ongeveer 3 maanden, maar verlengden zich tot meer dan een half jaar in het oostelijk deel van het eiland.

Al in Mei viel de droogte in, maar werd in West-Java door ruimen val in Juni onderbroken.

De middencijfers voor geheel Java volgen hier:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Hoeveelh.	0.76	1.03	1.00	0.97	0.24	0.50	0.19	0.12	0.11	0.18	0.62	0.79	0.69
Aant. regend.	0.83	0.98	0.95	0.95	0.28	0.57	0.21	0.19	0.21	0.30	0.74	0.87	0.71

In de onderstaande lijst zijn de gevallen van zeer langdurige droogte voor Oost-Java-stations vereenigd.

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
75	Madioen.	11 Mei— 4 Nov.	177	
76	Kediri.	10 „ —28 „	(202)	(Oct. 5 mm.)
78	Blitar.	10 „ — 1 „	175	
81	Modjokerto.	10 „ — 1 „	(175)	(Juni 3 mm.)
82	Grisee.	10 „ —16 „	(190)	(Aug. 2 mm.)
83	Soer. Oedjoeng.	11 „ —15 „	(188)	(Juni 1 mm. / Aug. 2 mm.)
86	Pasoeroean.	11 „ —26 „	199	
93	Probolinggo.	11 „ — 5 „	178	
95	Kraksaän.	11 „ — 4 „	177	
96	Besoeki.	10 „ — 7 Dec.	211	
97	Sitoebondo.	10 „ —22 Nov.	196	
103	Pamekasan.	10 „ — 9 „	183	
104	Soemenep.	10 „ —16 „	190	

1896. In dit jaar lijdt geheel Midden- en Oost-Java aan langdurige droogte; het westelijkste deel minder, in het Gedeh-Salak gebied regende het in den Oostmoesson betrekkelijk veel.

	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.
B.v. Buitenzorg	67	97	109	259	275	366
Sindanglaja	39	97	150	119	99	529.

Daarentegen heeft b.v. Pasir Telagawarna in de afdeeling Soekaboemi een regenloos tijdperk van 22 Juni—3 Nov., d.i. 136 dagen.

De middencijfers voor geheel Java blijven van Juni—Oct. ver beneden de gemiddelde waarden en zijn ook in November nog daar onder.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Hoeveelh.	1.08	1.09	1.28	1.51	0.87	0.12	0.32	0.17	0.14	0.30	0.80	1.18	0.93
Aant. regend.	1.09	1.08	1.15	1.34	0.80	0.18	0.47	0.23	0.18	0.44	0.80	1.19	0.90

Hieronder volgen weer voor een uitgezocht aantal plaatsen de regenlooze tijdvakken, waardoor een beeld van de langdurige droogte over Java verkregen wordt.

In West-Java is de droogte herhaaldelijk door regenbuien onderbroken en hebben enkel sommige stations een ononderbroken tijdvak van het uitblijven der regens doorgemaakt.

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
29	Waspada.	21 Mei— 9 Oct.	(142)	(Juli 8 mm.)
30	Pameungpeuk.	4 „ — 3 „	(153)	(Juli 24 mm.)
40	Djatibarang.	25 „ —21 „	150	
45	Banjoemas.	16 „ — 4 „	(142)	(Juli 8 mm.)
47	Bandjarnegara.	1 Juni— 3 „	125	
63	Djokjakarta.	24 Mei—25 „	155	
73	Bodjonegoro.	20 Juni—31 „	134	
95	Madioen.	6 Mei—13 „	161	
76	Kediri	21 „ —18 „	151	
77	Blitar.	21 „ — 1 Nov.	165	
79	Malang.	21 Juni—14 Oct.	116	
82	Grisee.	23 Mei—31 „	162	
86	Pasoeroean.	5 „ —27 Nov.	207	
93	Probolinggo.	5 „ —14 „	194	
96	Besoeki.	27 April—17 „	205	
103	Pamekasan.	1 Juni—17 „	170	

1902. Dit jaar is een berucht jaar waaraan de herinnering nog bij velen in het geheugen ligt, en dat na mislukten rijst-oogst hongersnood in vele deelen van Java meebracht.

In Australië, dat ons den Oostmoesson geeft, heerschte geweldige droogte en woedde zandstormen, die stofwolken over de kleine Soenda-eilanden en Java heen zonden.

Enkele dier stofwolken konden door schrijver, volgens de verzamelde berichten, in hun drift tot boven de Zuidpunt van Sumatra toe vervolgd worden.

Een zware heiigheid heerschte in de atmosfeer, die, evenals in 1914, vooral aan de N. en W. grenzen van het droogtegebied in een dichten witten nevel overging, die in Midden-Sumatra, Borneo, Celebes en de Molukken o.a. der scheepvaart tot groot ongemak was.

In Batavia verdorde het gras op het Koningsplein volkomen, brandde af en de grond spreet in diepe kloven. Nu is het echter leerzaam om uit de regenstaten te lezen, dat dit tijdperk voor verscheidene plaatsen niet geheel regenloos is geweest. Zoo vinden wij voor Batavia aangeteekend:

Mei — den 21sten laatste regendag.
Juni — van 6 tot 16 Juni 57 mm. in 5 dagen.
Juli — den 9den 3 mm., den 10den 1 mm., den 27sten 7 mm.
Aug. — den 15den 1 mm., den 16den 2 mm., den 18den 2 mm.
Sept. — geen regen.
Oct. — den 15den 3 mm., den 21sten 19 mm.
Nov. — 74 mm. in 10 regendagen.
Dec. — 82 mm. in 12 „ .

Op de meeste plaatsen in West-Java was op deze wijze de droogte geenszins ononderbroken.

In Midden- en Oost-Java is de droogte echter ernstiger geweest, al hadden vele streken in Augustus nog regen; onderstaande lijst geeft een overzicht van deze verhoudingen.

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
25	Bandoeng.	18 Juni—30 Sept.	(105)	(Aug. 54 mm.)
30	Argasari.	19 „ —15 „	89	
32	Waspada.	18 „ — 2 Nov.	(138)	(Juli 2 mm. / Aug. 2 mm. / Oct. 2 mm.)
37	Tasikmalaja.	19 „ —10 Oct.	114	

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
41	Cheribon.	29 Mei—12 Dec.	(197)	(Juni 2 mm. Juli 2 mm.)
49	Gombong.	17 Juni—24 Oct.	130	
53	Poerworedjo.	17 „ —24 „	130	
66	Djokjakarta.	13 „ —29 Nov.	(170)	(Oct. 1 mm.)
72	Pati.	14 „ — 4 „	(144)	(Aug. 102 mm.)
78	Madioen.	13 „ — 1 „	(142)	(Aug. 22 mm.)
79	Kediri.	14 Mei— 8 „	179	
80	Blitar.	12 Juni— 5 Nov.	147	
86	Grisee.	13 „ —28 „	(169)	(Juli 4 mm.)
90	Pasoeroean.	25 Mrt— 9 Nov.	(230)	(Mei 20 mm. Juni 4 mm.)
96	Poeger.	23 „ — 5 „	(228)	(Juni 14 mm.)
97	Probolinggo.	27 „ — 4 „	(223)	(Mei 7 mm. Juni 10 mm. Aug. 6 mm.)
101	Sitoebondo.	24 „ — 9 „	(231)	(Juni 6 mm. Aug. 8 mm.)
107	Pamekasan.	16 Juni— 9 Dec.	(177)	(Aug. 8 mm.)

1913. In dit jaar heerschte groote droogte in Midden- en Oost-Java, terwijl West-Java daarvoor vrijwel bespaard bleef. Zoo was in Batavia geen enkele maand regenloos als uit onderstaande cijfers blijkt.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Hoeveelh.	277	262	262	245	147	91	13	34	18	92	149	56

Merkwaardig is de tegenstelling van sommige nabij elkaar gelegen plaatsen. Zoo b.v. Buitenzorg ten noorden en Tjitjoeroeg ten zuiden van het zadel tusschen Salak en Gedeh.

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Buitenzorg	383	327	422	423	368	341	108	392	191	465	531	263	4214
Tjitoeroeg	429	207	637	362	68	0	0	0	31	332	646	312	3024

Ook andere plaatsen in den Preanger ten zuiden van het gebergte ondergingen een langdurige droogte, b.v. Sindangbarang aan de Zuidkust, dat van 28 April—8 Sept. regenloos bleef.

Aan de „Uitkomsten der regenwaarnemingen in Ned.-Indië, 1913" is ontleend het volgende overzicht van maandelijksche regensurplus en —deficit voor verschillende deelen van Java uitgedrukt in procenten.

		Jan.	Febr.	Mrt.	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec
West-Java,	Noordel. deel	— 6	—18	14	26	—14	—52	—79	—53	—60	—23	—22	—25
	Zuidel. „	—13	—27	31	0	—32	—89	—94	—64	—37	—16	— 2	—18
Midden-Java,	Noordel. „	10	—18	23	4	—44	—75	—98	—66	—39	—25	—28	— 7
	Zuidel. „	— 9	—23	16	4	—52	—93	—93	—81	—42	—20	—45	— 5
Oost-Java,	Noordel. „	— 5	2	87	—12	—65	—87	—99	—90	—72	—46	—48	8
	Zuidel. „	22	—16	36	—27	—28	—73	—19	—48	—26	—29	—34	—25

De lijst van tijdvakken geheel of bijna geheel zonder neerslag volgt weer hieronder.

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
23	Tjitjoeroeg.	24 Mei—28 Sept.	128	
29	Sindangbarang.	28 April— 7 „	133	
38	Garoet.	24 Mei— 9 „	109	
43	Pameungpeuk.	23 „ — 8 „	(109)	(Aug. 4 mm.)
50	Bangadoewa.	24 „ —10 Oct.	140	
52	Cheribon.	23 „ — 5 „	(136)	(Sept. 2 mm.)
82	Soerakarta.	20 „ —15 Sept.	119	
83a	Batoeretna.	20 „ —19 Oct.	153	
90a	Klino.	14 „ —11 „	151	
91	Madioen.	20 „ —15 „	(149)	(Sept. 17 mm.)
92	Kediri.	13 „ —31 „	(172)	(Oct. 6 mm.)
97	Modjokerto.	30 April—11 „	165	
99	Grisee.	12 Juni—11 „	(121)	(Sept. 1 mm.)
102	Sidoardjo.	23 Mei— 9 Nov.	(171)	(Oct. 5 mm.)
103	Pasoeroean.	14 „ —21 „	(192)	(Oct. 1 mm.)
113	Besoeki.	14 „ —14 Dec.	(215)	(Oct. 10 mm. / Nov. 3 mm.)
114	Sitoebondo.	31 Mrt—21 Nov.	(236)	(April 4 mm.)
121	Soemenep.	14 Mei—12 Oct.	152	

1914. Het droge jaar 1913 is, zooals nog versch in het geheugen ligt, opgevolgd geworden door het nog drogere jaar 1914. De droogte breidde zich in dat jaar ook over West-Java uit en daar viel in de Bantammer en Preangerbergen eveneens zeer weinig regen, zooals uit onderstaande lijst blijkt. Evenals in 1902 breidde zich weer een dichte nevel over het zuidelijk deel van den Archipel uit. [1])

No.	STATION.	Regenloos of bijna regenloos tijdvak.	Duur in dagen.	Onderbrekende val.
8	Tandjoeng-priok.	10 Juni— 1 Nov.	145	
11	Pasar Minggoe.	29 Mei—31 Oct.	155	
23	Tjitjoeroeg.	13 Juni—27 „	137	
32	Poerwakarta.	17 „ — 1 Nov.	138	
39	Tjinjiroean.	4 Juli—29 Oct.	118	
43	Pameungpeuk.	28 Mei—26 „	152	
49	Indramajoe.	11 Juni— 1 Nov.	144	
55	Protjot.	12 „ —12 „	154	
67	Semarang.	27 Mei—31 Oct.	158	
72	Magelang.	20 Juni—29 „	132	
74	Banjoebiroe.	14 „ — 3 Nov.	144	
76	Salatiga.	9 „ — 5 Oct.	119	
78	Djokjakarta.	13 „ —17 Nov.	158	
82	Soerakarta.	13 „ —30 Oct.	140	
86	Rembang.	7 „ — 2 Nov.	(149)	(Aug. 7 mm.)
89	Bodjonegoro.	11 „ — 1 „	144	
92	Kediri.	14 „ —22 Oct.	131	
95	Malang.	16 „ —11 Nov.	(149)	(Juli 16 mm.)
97	Modjokerto.	14 Mei—14 „	165	
99	Grisee.	4 Juni—13 „	(163)	(Aug. 1 mm.)
102	Sidoardjo.	14 „ —15 „	155	
103	Pasoeroean.	14 „ —15 „	155	
107	Loemadjang.	14 „ — 5 „	(145)	(Aug. 5 mm.)
110	Probolinggo.	9 „ — 5 Dec.	180	
114	Sitoebondo.	19 Mei— 6 „	201	
117	Pantjoer.	9 Juni—14 „	159	
120	Pamekasan.	12 „ —20 Nov.	162	

[1]) Zie hierover de verhandeling van Dr. C. BRAAK in het Deel 1914 van dit tijdschrift.

Hieronder heb ik de boven behandelde jaren in een overzicht vereenigd.

Jaren met zeer droge Oostmoessons voorgekomen in het tijdvak 1827—1915.

Volgens cultuurberichten. 1827—1878		Volgens regenstatistieken 1879—1915	
1833	zeer droog	1881	
1835	zeer droog	1883	
1841		1885	
1842		1888	
1850	zeer droog	1891	zeer droog
1853		1896	
1855	zeer droog	1902	zeer droog
1864		1913	
1873		1914	zeer droog
1875			
1877			

Volgens dit overzicht waren dus voor het geheele tijdvak van 1827—1915, van 89 Oostmoessons een 20-tal droog, dat is 22%, terwijl, wanneer de twee deelen van het tijdvak gescheiden worden gehouden, gevonden wordt:

1827—1878	1878—1915
52 Oostmoessons	37 Oostmoessons
11 droog	9 droog
21%	24%.

Zonder meer is al wegens de meer volledige statistiek, die voor de recente periode beschikbaar is, te verwachten dat het percentage voor het jongere tijdvak grooter zal gevonden worden, dan voor het oudere en de meest waarschijnlijke gevolgtrekking uit deze cijfers is wel: de frequentie van droge Oostmoessons veranderde niet, maar bleef 24%, of in ieder tijdvak van 20 jaren zijn 5 droge moessons te verwachten.

Voor de jaren van buitengewoon felle droogte wordt gevonden:

1827—1878	1879—1915
52 Oostmoessons	37 Oostmoessons
5 zeer droog	3 zeer droog
10%	8%

wat een onverwacht nauwe overeenstemming mag genoemd worden, wanneer men in het oog houdt, hoe vaag de onderscheiding is tusschen een droog en een zeer droog jaar. In den aanvang is reeds te berde gebracht, dat ieder droogtejaar zijn eigen karakter heeft, zoowel wat duur, onderbrokenheid, verdeeling over het jaar en over het eiland betreft.

Het trekken van scherpe grenslijnen zou alleen voor de nauwkeurige uitkomsten van volledige regenstatistieken mogelijk zijn en die zijn enkel voor het recente tijdvak 1879—1915 voorhanden. Of nu het trekken van zulke scherpe grenslijnen voor de praktijk van overwegend belang zou zijn, meen ik te mogen betwijfelen, daar de eischen en wenschen in de praktijk veelsoortig zijn.

Wat gunstig voor de suiker is, kan onverschillig voor de koffie zijn; thee en tabak hebben geheel andere groeivoorwaarden en zoo kan men doorgaan; om dus voor allen een zoo bruikbaar mogelijk overzicht te geven van de droogte-kansen, daarvoor zijn uitgebreide regenstatistieken noodig. Inderdaad wordt daaraan thans op het Observatorium gewerkt.

Uit bovenstaand zeer globaal onderzoek naar de droogtejaren kan niet meer dan een eenvoudige, algemeene uitkomst getrokken worden en die kan luiden:

Op 20 jaren moet men rekenen op het voorkomen van 5 droge en 2 zeer droge jaren, welke zeer droge jaren grillig in hun opvolging zijn, zoodat er evenveel kans is, dat na een zeer droog jaar over enkele jaren weer zulk een jaar volgt, als dat het meer dan 10 jaar later volgt. De kans echter, dat twee droge jaren dadelijk op elkaar volgen is zeer gering en redelijker wijze behoeft een herhaling van het geval 1913 en 1914 voorloopig niet gevreesd te worden.

Het ligt voor de hand om na te gaan of uit deze statistiek een verband spreekt tusschen het voorkomen van droge jaren en de elfjarige schommeling in de activiteit der zon.

Hieronder zijn daarom opgemaakt de tijdsruimten, die de verschillende droogtejaren scheiden van het naastbij zijnde maximum of minimum in de zonne-activiteit. Die maximum- en minimumjaren mogen hier eerst volgen.

Maximumjaren.	Minimumjaren.
1830	1834
1837	1844
1848	1856
1860	1867
1871	1879
1884	1890
1894	
1906	1902
1917?	1913

Gevonden wordt dan voor het aantal jaren tusschen droog en zeer droog jaar (met sterretje) en naast volgend of naast voorafgaand maximum en minimum.

Maximum.		Minimum.	
3*	6*	1*	2*
2*	3	1	2
4	1	3	4
5	1	2	5
2*	4	6*	2
5	3*	3	1*
5*	2	1*	6
4	4*	3	0*
2	4	6	0
4	3*	4	1*
Gemidd. droge	3.35 jaren		2.64 jaren
voor de zeer droge	3.5 „		1.6 „

De gemiddelde uitkomsten wijzen dus op een nauwer samen gaan tusschen droogte met geringere dan met grootere zonne-activiteit en de betrouwbaarheid dezer uitkomst wordt

gerugsteund door de omstandigheid, dat deze voorkeur voor de geringe activiteit veel sterker wordt bij de zeer droge jaren.

Ze is ook geheel in overeenstemming met de uitkomsten door Dr. Braak gevonden [1]) omtrent het optreden van een driejarige schommeling in den regenval, welke schommeling zeer geprononceerd optrad bij geringere en daarentegen vervlakte bij sterkere activiteit.

---

[1]) Zie dit tijdschrift Dl. LXXIII pag. 69.

Verband tusschen de toestanden der trek- en spiraalveer en storingen in den gang van een chronometer

DOOR

S. M A R S.

De oorzaken waardoor nieuwe chronometers algemeen gangversnelling vertoonen, hebben sedert een halve eeuw een veld van onderzoek gegeven aan theoretici en practici op dit gebied.

Algemeen kwam men tot de gevolgtrekking, dat deze gangstoring, welke *acceleratie* werd genoemd, veroorzaakt wordt door veranderingen in spiraal, balans en olie. [1])

Opmerkelijk wordt niets gezegd betreffende de trekveer, de drijfkracht van het geheel. 't Is toch niet aan te nemen, dat de elasticiteit van deze veer zich niet wijzigt. Zij zal moeten verminderen en het gevolg hiervan zal zijn een vermindering van de drijfkracht der trekveer, zoodat op het *schakelrad* een kleinere kracht werkt en zoodoende ook op de *balans*, welke kleinere schommelingen zal maken. De tijdmeter zal dus gangversnelling krijgen. [2])

Alvorens hierop verder in te gaan, wil ik iets over het *isochronisme* der spiraal zeggen. Het was CHRISTIAAN HUYGHENS, die het eerst de spiraal als regulateur toepaste, terwijl de uurwerkmaker PIERRE LE ROY het middel vond haar isochroon te maken. Later hebben CASPARI en vooral PHILLIPS (beiden ingénieur hydrographe) dit theoretisch vastgelegd.

[1]) Zie o.a. E. CASPARI. Chronomètres de marine. Perturbations dues au mécanisme, pag. 44–48.

Lehrbuch der Navigation, 1906 pag. 318–322.

Het leerboek van BROUWER, tweede deel.

[2]) In het leerboek van HERMAN, eerste deel, blz. 296 wordt over de verslapping der trekveer gesproken.

Van welken invloed de lengte der spiraal en de kromming der eindbocht op den gang zijn, kan uit het volgende voorbeeld blijken.

Tijdmeter Victor Kullberg N°. 6276, toebehoorende aan de Kon. Petroleum Mij., kreeg ik om na te zien, daar hij steeds vertraagde en wel elken dag ongeveer een halve seconde meer. Op 30 September j.l. was zijn gang $+14.^{s}5$. Bij onderzoek bleek de spiraal op 3 plaatsen te roesten. Het balans-einde der spiraal, hetwelk het sterkst door roest was aangetast, brak af. Met verkorte spiraal (8 m.M. korter) bleek de gang op 1 October *minus* 14 minuten en 7 seconden te zijn. Dat zulk een klein verschil in lengte der spiraal een grooten invloed heeft op den gang, volgt uit de Phillipssche gangformule:

$T = \pi \sqrt{\frac{A\ L}{M}}$, waarin $T =$ schommeltijd van de balans, A haar traagheidsmoment, ten opzichte der as waarom zij schommelt, $L =$ lengte der spiraalveer en $M =$ elasticiteitsmoment dier veer. De lengte der spiraal was ongeveer 400 m.M. Voor 8 m.M. korter is dus de spiraal $\frac{1}{50}$ verminderd in lengte, wat ook volgens de formule van Phillips een gangversnelling van ruim 14 minuten geeft.

Op 2 October werd zijn gang op ongeveer nul teruggebracht. Nu begon de tijdmeter te vertragen tot $+9.^{s}0$ op 7 October, hierna bleef de gang $+9.^{s}0$, zoodat hij op 11 October tot nabij nul teruggebracht werd. De vertraging werd veroorzaakt door de vermindering van het elasticiteitsmoment *(M)* der spiraal, tot deze op 7 October standvastig werd.

Zijn de beide eindpunten der spiraal volgens de methode Phillips bevestigd, dan zal bij het in werking zetten van den chronometer het isochronisme min of meer gestoord worden. De fijnsteller (ik weet hiervoor geen betere hollandsche benaming) zal dan kleine wijzigingen in de bevestiging aanbrengen, doch moet zorgdragen, dat het praktische

isochronisme zooveel mogelijk het theoretische nabij komt. Om dit te bereiken worden trekveeren van verschillende sterkte gebezigd tot dat de gewenschte drijfkracht verkregen is.

Uit het tijdmeteronderzoek aan de Filiaal-inrichting van het Kon. Ned. Meteor. Instituut te Amsterdam bleek, dat niet alleen nieuwe tijdmeters, maar ook tijdmeters met een nieuwe trekveer acceleratie vertoonden. In „De Zee" van 1905 en in de „Annalen der Hydrographie" [1]) 1907 deelde ik dit terloops mede.

De gevolgtrekking zou kunnen gemaakt worden, dat wellicht ook hier verdikking der olie de oorzaak van gangversnelling is, doch daartegen moet worden opgemerkt, dat opnieuw geoliëde tijdmeters over 't algemeen geen gangversnelling vertoonen, althans niet dadelijk. Van de ongeveer 100 aan het Nautisch Instituut te Tandjong Priok gerepareerde tijdmeters heb ik nauwlettend de gangen nagegaan en geconstateerd, dat na de regeling, welke ik meestal 3 à 4 dagen na de reparatie uitvoer, de gangwijzigingen klein zijn en zoowel positief als negatief, ja zelfs 't meest positief. Men noemt den gang positief als de tijdmeter achterloopt en negatief als hij voorloopt.

Wanneer verlies van elasticiteit der trekveer acceleratie doet ontstaan, dan zal dit ook plaats moeten vinden wanneer deze veer zich in een toestand bevindt, die voorafgaat aan het breken. Om aan te toonen, dat dit dan ook het geval is, geef ik onderstaande voorbeelden.

I. *Tijdmeter Caminada 6671.*

20	Nov.	1912	dag. gang	—1.^{s}1
28	Dec.	1912	„ „	—2.2
30	Mei	1913	„ „	—3.5
in 1914 tot 1 Juli				— 7.8

Trekveer gebroken 1 Juli 1914.

---

[1]) Die Anwendung des Einflusses der Temperatur auf den Chronometergang in der nautischen Praxis, Juli 1907.

II. *Tijdmeter Johannsen 3928.*

November	1914	dag.	gang	= +	2.s2
2 Maart	1915	„	„	= +	0.5
26 „	„	„	„	= +	0.2
19 April	„	„	„	= —	2.0
18 Mei	„	„	„	= —	5.7
8 Juni	„	„	„	= —	6.5

11 Juni 1915 brak de trekveer.

III. *Tijdmeter F. Dencker 243.*

13 September	1913	dag.	gang	= +	3s.0
24 Augustus	1914	„	„	= +	0.4
7 November	„	„	„	= —	0.3
16 Januari	1915	„	„	= —	5.0
10 April	„	„	„	= —	6.0
27 Mei	„	„	„	= —	7.7

Trekveer gebroken.

IV. *Tijdmeter W. G. Ehrlich 994.*

13 September	1913	dag.	gang	= +	0.s7
24 Augustus	1914	„	„	= +	0.5
16 Januari	1915	„	„	= +	0.3
11 April	1915	„	„	= —	1.6

Trekveer gebroken.

V. *Tijdmeter Chronometer-Werke No. 560.*

30 September	1914	dag.	gang	= +	1.s0
30 December	1914	„	„	= +	0.s1
30 Dec. — 7 Juni	1915	„	„	= —	0.8
11 Juni	1915	„	„	= —	3.0

Trekveer gebroken.

I en II zijn tijdmeters van de Koninklijke Paketvaart Maatschappij en III, IV en V van in Ned.-Indië opgelegde Duitsche stoomschepen.

Uit deze voorbeelden blijkt duidelijk de invloed van het brekingsproces op den gang van den tijdmeter en wel eenige maanden vóór het breken van de veer.

Meermalen komt het voor, dat bij stilstand van den tijdmeter door het breken van de trekveer, de gezagvoerder dit breken toeschrijft aan een verkeerde behandeling van de zijde van den officier met het opwinden der tijdmeters belast. Ofschoon gemakkelijk kan worden aangetoond, dat zulks bijna niet mogelijk is, daar de *stuiting* het breken of onklaar loopen voorkomt, geeft het bovenstaande een middel om uit de dagelijksche gangen het bewijs te putten, dat het brekingsproces reeds sinds een bepaalden tijd in werking was.

We komen nu aan het eigenlijke voordeel, dat uit onze beschouwingen kan worden getrokken voor de scheepvaart en wel, dat we hierin een middel hebben om het *prevention is better than cure* te kunnen toepassen.

Dat het breken der trekveer volstrekt geen zeldzaamheid is, blijkt al uit de hier gegeven voorbeelden [1]). Om deze reden alleen is het al veiliger twee in plaats van één tijdmeter mede te nemen op een lange reis. Er zijn nog velen, die de meening zijn toegedaan: „als ik geen drie tijdmeters mede krijg, heb ik liever één dan twee", daarbij vergetende, dat er meer kans is, dat één tijdmeter een „break down" krijgt dan twee.

Toch maken heel wat schepen lange reizen met één tijdmeter. Terloops wil ik met een enkel woord op een ander gebrek de aandacht vestigen. De stoomers der K. P. M., welke op Nieuw-Guinea en de Molukken varen, blijven meer dan 2 maanden zonder betrouwbaar tijdsein (van Soerabaja tot Soerabaja), zoodat deze schepen een tijdmeter moeten hebben, welke geen grooter gangverschil in dien tijd mag hebben dan gemiddeld 0.^{s}2. 't Zal dan ook hieraan moeten worden toegeschreven, dat in Indië vroeger het gegiste bestek meer vertrouwen bij den gezagvoerder had dan het astronomische of z g. ware bestek. Met het wetenschappelijke toezicht op

---

[1]) In Nov. 1915 werd de tijdmeter A. DE CASSERES 798 van het s.s. „Jacatra" v/d Rotterdamschen Lloyd om dit feit ter reparatie gebracht. Ook deze tijdmeter vertoonde sinds eenige maanden regelmatige gangversnelling.

de nautische instrumenten, i c. de tijdmeters, is het wel veel beter geworden. maar de eisch „ruim 2 maanden op één tijdvergelijk leven", is te hoog. Het tijdsein te Makasser (op mijn voorstel door de K. P. M. opgericht) is een groote verbetering voor de vaart op deze haven, terwijl de Molukken-booten het tijdsein kunnen gebruiken op hun terugreis naar Soerabaja of Batavia. Tot mijn genoegen heb ik kunnen constateeren, dat dit tijdsein reeds veelvuldig en met vrucht door de van de Molukken komende schepen is gebruikt om den berekenden stand van den tijdmeter te verbeteren. [1])

Van de meeste schepen der Kon. Paketvaart Maatschappij komt de tijdmeter ongeveer tweemaal per jaar bij het Nautisch Instituut te Tandjong Priok in observatie. Blijkt mij, dat een tijdmeter welke niet nieuw meer is, acceleratie vertoont, dan verstrek ik hem niet aan een schip hetwelk een lange reis moet maken. Hierdoor wordt zoo weinig mogelijk risico geloopen, dat men op de reis door het breken van de trekveer verstoken is van tijdmeter-hulp.

BATAVIA, October 1915.

---

[1]) In December 1915 vernam ik, dat er besloten is van gouvernementswege nog eenige tijdseinstations op te richten en wel te beginnen met Semarang en Padang. Later zullen wellicht Sabang, Makasser en Balik Papan volgen. Dit besluit zal zeker door de scheepvaart op prijs worden gesteld.

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1914

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

Vulkanische Verschijnselen.

Uitbarsting van den Roeang. Hieromtrent rapporteerde de fd. Controleur van Dijk.

Omstreeks 4 uur in den namiddag van den 29sten Mei is plotseling de steeds rookende vulkaan Roeang gelegen tegenover en ten Zuid-Westen van de negorij Tagoelandang, en daarvan gescheiden door een ± 3 mijl breede zeestraat, uitgebarsten.

Nadat zich tegen dat uur dikke wolken hadden samengepakt boven dien berg, en een voor dat uur buitengewone donkerte had uitgebreid over het Noord-Westelijk deel van het eiland Tagoelandang, steeg plotseling een hemelhooge zwarte zuil uit den krater op, welke zich weldra ontlastte in een asch- en steenenregen, terwijl intusschen een roode gloed boven den berg zichtbaar werd.

Volgens bekomen inlichtingen kwamen de steenen, onder welke er waren van ± 15 c.M middellijn, neer in de geheele streek tusschen Boeha en Minangan, een afstand van ± 12 paal, terwijl de aschregen, verspreid door den ongewoon sterken Zuid-Oostenwind, het geheele eiland met een vaal kleed overdekte.

Ongeveer half zes hield die asch- en steenenregen op, om 10 minuten daarna met nog grooter hevigheid opnieuw te beginnen. Thans dreunde en beefde de aarde, de vuurgloed boven den krater werd heller en uit het hart van den berg dreunde een dof gerommel op.

Tegelijkertijd ratelden donderslagen onophoudelijk door het luchtruim, terwijl bliksemflitsen schier onafgebroken het firmament doorkliefden. Nog hooger dan te voren verhief zich de zwarte asch- en steenenzuil ten hemel; de pendita van Tagoelandang, die het angstwekkende schouwspel had gade geslagen van uit zijn hooggelegen woning, welke uitzicht geeft op den vuurberg, deelde rapporteur dezes mede, dat de hoogte van dezen zuil oneindig en niet te schatten was.

Om ongeveer 8 uur hield de steenenregen op, ook de aardbevingen verminderden, doch thans zag men aan den Oostkant een vurigen lavastroom uit den krater vloeien, welke langzaam en zigzagsgewijze zijn weg naar beneden zocht, overal de reeds vruchtdragende klapperboomen in vlam zettend, zoodat weldra de geheele berghelling het aspect bood van een grooten boschbrand.

Ook aan den Zuid-Oostkant van de berghelling vloeide een gloeiende lavastroom van den ± 800 meter hoogen top de zee in. Tegen 10 uur werd de aschregen, welke intusschen onafgebroken was neergedaald, dikker; plotseling begon de krater weer steenen uit te braken, veel grooter dan te voren. Roodgloeiend spoten zij als een compacte vuurzuil in loodrechte richting hemelhoog op. De aarde trilde en beefde weer, heviger nog dan eerst; zware donderslagen ratelden weer door het luchtruim; bliksemflitsen schenen zich boven den krater te concentreeren en de Roeang zelf stootte een dof gerommel uit, dat menigmaal aangroeide tot een angstwekkend geloei, dat zich onderaards scheen voort te planten.

Naar ooggetuigen meedeelden, vielen er thans op het eiland Tagoelandang steenen neer van ± 30 c.M. middellijn,

terwijl langs de helling van den Roeang zelf gloeiende steenbrokken van groote afmetingen in zee rolden.

Eerst tegen 1 uur werd alles stil. Alleen de aschregen hield aan.

De zwaveldamp, welke sedert het begin der uitbarsting de atmosfeer heeft bezwangerd en menigmaal de ademhaling heeft bemoeilijkt, is allengs dunner geworden; thans (30 Mei 3 uur n.m.) is de atmosfeer ongeveer zuiver, hoewel af en toe het uitzicht wordt belemmerd door de hevige aschwolken, die door den fellen Zuid-Oostenwind telkens worden opgejaagd.

Rondom den krater hangen den geheelen dag dikke grijze wolken. Nog steed onafgebroken stroomt aan den Zuid-Oostkant van den Roeang de gloeiende lava in zee.

De lava-stroom aan den Oostkant is sedert 1 uur heden-nacht opgehouden.

Ter reede van Menado is gisteravond waargenomen dat de lucht, omstreeks 9 uur zwart bewolkt was, en wel in de richting van Tagoelandang. Ook werden voortdurend bliksemflitsen waargenomen, welke zich op een punt schenen te concentreeren. Oogenschijnlijk is de top van den berg veranderd. Eenige weken geleden moeten vele doode visschen nabij de Roeang zijn gevonden. Men schreef dit toe aan zwaveldampen, of stroomen uit den Roeang komend. Een vijftigtal personen hebben toen den krater beklommen, doch niets bijzonders aangetroffen.

Tandikat (Pad. Bovenlanden). Volgens bericht van den administratief ambtenaar H. J. D. Veen werden op 31 Mei 's avonds negen uur lava-uitvloeiingen, die tot den top beperkt bleven, duidelijk zichtbaar.

Merapi (Pad. Bovenlanden). Dezelfde berichtgever meldde het uitstooten van zware rookpluimen door den Merapi, gepaard gaande met een aardschok op 1 Juli om half zes 's morgens.

Een lichte asch- of stofregen werd nog gerapporteerd uit Lebak-Parai in Bantam op 19 October tusschen 6 en 8 uur 's avonds en op 29 October.

Aardbevingen.

In den nacht van 26 op 27 Mei omstreeks middernacht woedde een zware aardbeving op het eiland Japen ten Noorden van Nieuw-Guinea, waardoor alle huizen zijn ingestort. Van de dorpen Ansoes en Poom werden door een vloedgolf verscheidene huizen weggeslagen. Vele Papoea's kwamen bij de ramp om.

Een zeer zware aardbeving waardoor groote verwoestingen werden aangericht teisterde den 26 Juni omstreeks twee uur in den morgen de kuststreek van **Benkoelen.**

Aan het verslag van den Resident van Benkoelen ontleenen we het volgende:

Te Benkoelen stortten vele huizen in voornamelijk in het chineesche kamp; de Europeesche school, de woning van den chef van het postkantoor, vele Europeesche woonhuizen en Residentswoning waren onbewoonbaar, bijna alle steenen landsgebouwen werden beschadigd. Houten gebouwen, de Holl. Mal. school, Inl. school, en beschikbare gebouwtjes binnen Fort Marlborough dienden tijdelijk tot logies voor ambtenaren en ingezetenen.

Gedood werden 20 personen chineezen en inlanders, gewond 20 w.o. 7 Europeanen.

Aan bruggen en wegen werd vooral in de kuststreken veel schade toegebracht, het kustlicht op Poelautikoes liep geen schade op, de lichtwachterswoning werd vernield.

Een urenlange wolkbreuk vermeerderde nog de vernieling binnen de beschadigde huizen en gebouwen.

Kepahiang.

Om 2 uur 's nachts werden zware verticale schokken gedurende vijf minuten waargenomen, daarna nog een viertal

lichtere schokken met tusschenpoozen tot 6 uur v.m. De Kaba vertoonde geen zichtbare teekenen van verhoogde werking.

De daken van de gevangenis en van de controleurswoning weder zwaar beschadigd, omtrent ingestorte huizen kwamen geen berichten.

Doesoen Bahang.

Een huis ingestort, geen persoonlijke ongelukken.

Onderafdeeling Lais. „Door instortende woningen werden „in de doesoen Talang Rasau, marga Lais een man en in „de doesoen Toeran Moempo, marga Semitoel, één meisje „gedood. Overigens kwamen slechts enkele gevallen van „onbeduidende verwonding voor."

Was het verlies aan menschenlevens gering de materieele schade door de aardbeving toegebracht, is aanzienlijk te noemen. Zeer vele woningen en huizen zijn óf geheel ingestort óf zoodanig verzakt, dat afbreken noodzakelijk is. Van de Gouvernementsgebouwen hebben schade beloopen, het kantoor en de bijgebouwen van de Controleurswoning te Lais.

Het eerste is vrijwel in eene ruine herschapen, terwijl de laatste groote scheuren vertoonen; beide zijn n.l. van steen opgetrokken. De Controleurswoning heeft geene schade geleden, behalve de vernieling van een paar steenen neuten en verscheidene glasruiten. Verder hebben het zoutpakhuis en de Gouvernements Inlandsche school te Pasar Lais te lijden gehad, hoewel eerstgenoemde in geringe mate; aan de gevangenis is geen schade toegebracht.

Groot is echter de schade toegebracht aan bruggen en wegen. De geheele weg van Benkoelen naar Ketahoen vertoont groote scheuren (vooral waar de weg door opgehoogd moeras loopt) en aardstortingen. Alle bruggen in dezen weg hebben min of meer schade beloopen, welke vooral aan die over de Soengei Lemau, Aer Palik en de Aer Bintoenan belangrijk kan worden genoemd.

Afdeeling Manna. Ingestort zijn in de marga:

Anak Goemay: 2 huizen en 10 padischuren. De landhoofden der bruggen Selali en Pino Goentoeng zijn zwaar beschadigd; deze worden door de bevolking „en masse" hersteld.

Persoonlijke ongelukken zijn niet bekend.

Pasemah Oeloe Manna Oeloe. 21 huizen en 29 rijstschuren ingestort, terwijl levensgevaarlijk gewond zijn: 3 personen, niet levensgevaarlijk 2 personen.

Oeloe Manna Ilir: 1 huis en 3 rijstschuren.

Oeloe Manna Oeloe: 1 rijstschuur en te

Pasar Manna: 2 huizen.

De weg van Manna tot aan de grens van Palembang vertoont talrijke aardstortingen. Vooral de bergweg tusschen Loeboeq Tapi en Tandjoeng Sakti heeft zeer zwaar te lijden gehad; de weg wordt thans door de bevolking „en masse" hersteld.

De voor- en rechter zijmuur van 's Lands gevangenis zijn gedeeltelijk omgevallen, — terwijl het steenen gebouw op verscheidene plaatsen zware scheuren vertoont en vele dakpannen naar beneden zijn gestort, zoodat het verblijf binnen de gevangenis niet meer veilig is waarom de gevangenen dan ook voorloopig in de kookloods van de Gewapende Politiedienaren onder dak zijn gebracht.

Andere belangrijke ongelukken vielen niet voor.

Afdeeling Seloema. Er zijn in het district der Priokan ingestort 28 Inlandsche woningen en 64 padischuren, waarvan de totale schade ongeveer *f* 750.— bedraagt, en in het district Talo 2 Inlandsche woningen en 31 padischuren, schade ± *f* 160.—.

Van de inventarisgoederen der pasanggrahans is van het breekbaar gedeelte nagenoeg niets heel gebleven.

In de Controleurswoning zijn de meubels in de voorgalerij door de omgevallen binnenmuren grootendeels vernield, alle lampen zijn van den wand geslingerd, het glas- en aardewerk in de kasten en elders in de goeding gebroken.

De wegen bij paal 21—22 en 50 - 59 zijn beschadigd en de landhoofden van de nieuwe brug bij oude paal 29 Siaboen gebarsten; ook is een gedeelte van de kabelbrug beschadigd.

De strandweg vertoont op tal van plaatsen diepe scheuren, terwijl bij brug Alas de weg verzakt is en 75 c.M. lager ligt dan het bruggedek.

Persoonlijke ongelukken hebben niet plaats.

Volgens ontvangen berichten werden in 1914 geen *verschijnselen* van verhoogde *vulkanische* werking waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling, Onderafdeeling of Plaats.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Java's 4e. punt.	Bantam.	Java.
Sindanglaoet.	Cheribon.	,,
Ploembon.	,,	,,
Magelang.	Kedoe.	,,
Wirosari.	Semarang.	,,
Goenoengkidoel.	Djocjakarta.	,,
Sragen.	Soerakarta.	,,
Bodjonegoro.	Rembang.	,,
Blora.	,,	,,
Sidoardjo.	Soerabaja.	,,
Malang.	Pasoeroean.	,,
Moeara Laboeh.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Bangkinang.	,,	,,
Tanah Datar.	,,	,,
Loeboe Sikapang.	,,	,,
Soeliki.	,,	,,
Ophirdistricten.	,,	,,
Bengkalis.	Sumatra Oostkust.	,,
Rokan.	,,	,,
Selat Pandjang.	,,	,,
Kampar Kiri.	,,	,,
Siak.	,,	,,
Bagan Si Api-Api.	,,	,,
Moeara Tembesi.	Djambi.	,,
Sarolangoen.	,,	,,
Martapoera.	Palembang.	,,
Anambas eilanden.	Riouw en Onderhoorigh.	Anambas Eilanden.
Poeloe Toedjoeh.	,,	Poeloe Toedjoeh.
Manggar.	Bangka en Onderhoorigh.	Billiton.

Afdeeling, Onderafdeeling of Plaats.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Koeala Koeroen	Z. en O. Afdeeling.	Borneo.
Rantau.	,,	,,
Long Iram.	,,	,,
Poeroek Tjahoe.	,,	,,
Apo-Kajan.	,,	,,
Boni.	Celebes en Onderhoorigh.	Celebes.
Soppeng.	,,	,,
Boni-ri-Attang.	,,	,,
Makale.	,,	,,
Saleijer.	,,	Saleijer.

Volgens ontvangen berichten werden in 1914 geen *aardbevingen* waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling, Onderafdeeling of Plaats.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Java's 4e punt.	Bantam.	Java.
Sindanglaoet.	Cheribon.	,,
Ploembon.	,,	,,
Poerworedjo.	Kedoe.	,,
Magelang.	,,	,,
Wirosari.	Semarang.	,,
Sragen.	Soerakarta.	,,
Bodjonegoro.	Rembang.	,,
Blora.	,,	,,
Sidoardjo.	Soerabaja.	,,
Pasoeroean.	Pasoeroean.	,,
Moeara Laboeh.	Padangsche Bovenlanden.	Sumatra.
Bangkinang.	,,	,,
Tanah Datar.	,,	,,
Loeboe Sikapang.	,,	,,
Batang Hari.	,,	,,
Bengkalis.	Sumatra's Oostkust.	,,
Rokan.	,,	,,
Selat Pandjang.	,,	,,
Bagan Si Api-Api.	,,	,,
Kampar Kiri.	,,	,,
Siak.	,,	,,
Martapoera.	Palembang.	,,
Anambas eilanden.	Riouw en Onderhoorigh.	Anambas eilanden.
Poeloe Toedjoeh.	,,	Poeloe Toedjoeh.
Manggar.	Bangka en Onderhoorigh.	Billiton.
Sampit.	Z. en O. Afdeeling.	Borneo.
Koeala Koeroen.	,,	,,
Rantau.	,,	,,

Afdeeling, Onderfadeeling of Plaats.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Long Iram.	Z. en O. Afdeeling.	Borneo.
Poeroek Tjahoe.	,,	,,
Martapoera.	,,	,,
Tanah Bamboe.	,,	,,
Koeala Kapoeas.	,,	,,
Apo Kajan.	,,	,,
Oeloe Soengei.	,,	,,
Boni.	Celebes en Onderhoorigh.	Celebes.
Boni-ri-Attang.	,,	,,
Saleijer.	,,	Saleijer.

AARDBEVINGSBERICHTEN.

De data der seismografische opteekening zijn ontleend aan de registraties van den WIECHERT seismograaf van 1000 K.G., waarvan de resultaten maandelijks door het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium worden gepubliceerd.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.
Januari 1914.								
Civiel Gezaghebber.	Larantoeka.	8.3 Z.	123.0	Timor en Onderh., Flores.	3	$8^u\ 0^m$	— 65	
Dr. Fleischer Off. v. Gez.	Kota Tjane.	3.5 N.	97.7	Atjeh en Onderhoorigheden.	12	$4^u\ 0^m$	+ 36	
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	15	$14^u\ 15^m$	+ 26	$14^u\ 53^m\ 19^s$.
Lichtopzichter.	Poeloe Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Batoe Eil., Westkust Sumatra.	18	$17^u\ 5^m$	+ 33	$17^u\ 50^m\ 56^s$.
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	18	$17^u\ 15^m$	+ 26	,,
Ass.-Resident.	Painan.	1.4 Z.	100.6	Padangsche Benedenl., Sumatra.	18	$17^u\ 7^m$	+ 25	,,
Hoofd Administrateur.	Loeboek Kilangan.	1.0 Z.	100.4	Sumatra's Westkust.	18	$17^u\ 25^m$	+ 26	,,
Controleur van Moeara Labo h.	Moeara Laboeh.	1.5 Z.	101.0	Sumatra's Westkust, Sumatra.	18	$17^u\ 10^m$	+ 22	,,
Wd. Controleur.	,,	,,	,,	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	18	,,	,,	,,
Ass.-Resident.	Fak-Fak.	3.0 Z.	132.3	Amboina, West-Nieuw-Guinea.	21	$10^u\ 55^m$	—102	
Architect B. O. W.	Ampenan.	8.6 Z.	116.1	Lombok.	23	$11^u\ 53^m$	— 37	
Licht Opzichter.	Poeloe Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Batoe Eil., Westkust Sumatra.	23	$13^u\ 35^m$	+ 33	
Civiel Gezaghebber.	Hollandia.	2.5 Z.	140.5	Ternate en Onderhoorigheden. Nieuw-Guinea.	24	$18^u\ 15^m$	—136	
Controleur.	Singkel.	2.4 N.	97.8	Atjeh en Onderhoorigheden.	24	$1^u\ 40^m$	+ 36	$2^u\ 26^m$

Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
± 1	O—W.	Zwak.	
4	ZO—NW.	Horizontaal.	
± 5	.....	Vrij hevige schok.	
± 30	ZO—NW.	Zwaar, horizontaal.	Veroorzaakte geen schade.
± 10	.....	Vrij hevige schokken.	
± 60	Z—N.	2 schokken.	Zware dreuning.
10	O—W.	Sterke beving.	
5	NW—ZO.	Een lichte golvende schok.	
5	NW.	Langzaam.	
± 2	O—W.	Horizontaal, vrij hevig.	
„	N—Z.	Vijf schokken, horizontaal en licht.	
± 45	ZO—NW.	Licht, horizontaal.	
± 1 à 2	O—W.	1ste zwaar, 2de licht.	Twee schokken.
„	.....	2 schokken, de tweede schok was vrij hevig en werd voorafgegaan door een licht onderaardsch gerommel.	

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Januari 1914 (vervolg).												
Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado,Celebes.	26	7u 15m	— 65		3	.....	Niet hevig, vertikaal.	
Civiel Gezaghebber.	Kwandang.	0.9 N.	122.9	Menado.	26	7u 45m	,,		4	NW—ZO.	Duidelijk doch niet zeer krachtig.	
L. Dinger.	Painan.	1.4 Z.	100.6	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	31	13u 37m	+ 25		± 30	Z—N.	Dreuning.	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.0	Preanger Regentschappen.	31	20u 33m**	(— 12)	20u 20m 24s.	1	W—O.	2 zeer lichte schokken.	
Februari 1914.												
Pasirah.	Moeara Doea.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	1	20u 0m	+ 12		.....	.....	.....	
L. Dinger.	Painan.	1.4 Z.	100.6	Padangsche Benedenlanden.	1	22u 57m	+ 25		± 10	Z—N.	Dreuning.	
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	1	23u 0m	+ 26		± 3	.....	Vrij hevige schok.	
C. C. Lau, Hoofd Administrateur.	Loeboek Kilangan.	,,	100.4	Sumatra's Westkust.	2	22u 55m	,,		± 5	O—W.	Golving, matig.	
Controleur van Gorontalo.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado,Celebes.	8	9u 30m	— 65		± 2	.....	Niet hevig, vertikaal.	Tijd vrij nauwkeurig.
Civiel Gezaghebber.	Kwandang.	0.9 N.	122.9	,,	11	21u 35m	,,		3	NW—ZO.	Duidelijk, niet zeer krachtig.	
Pasirah.	Moeara Doea.	4.6 Z.	104.1	Palembang, Sumatra.	13	20u 30m	+ 12		.....	.....	.....	
Civiel Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Ceram.	18	16u 15m	— 91		4	.....	Licht, verticaal.	
,,	,,	,,	,,	,,	19	5u 30m	,,		± 3	.....	,, ,,	
Controleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado,Celebes.	23	11u 55m	- 52	11u 10m 58s.	30	NO—ZW.	Golving, matig.	Schommeling van stoelen en kantoorgebouw. Tijd hoogstens 4 min. fout.

** Midden Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Maart 1914.												
Controleur.	Tabanan.	8.5 Z.	115.1	Bali.	7	± 3u 0m	— 33		± 10	W—O.	Reeks schokken vlug achter elkaar, hevig.	Waarnemer er door wakker geworden. Deuren en raamkozijnen kraken. Tijd kan 10 min. fout zijn.
Civiel Gezaghebber.	Blang Kedjeren.	3.5 N.	97.6	Atjeh en Onderhoorigheden.	7	3u 0m	+ 37	3u 55m 49s.	± 6	N—Z.	Middelmatig.	De huizen schudden zoo, dat de menschen wakker werden.
Controleur.	Lho Nga.	5.4 N.	95.3	„	7	„	+ 46	„	± 15	.....	Gelijkmatige vrij hevige beving.	Controleurswoning van hout opgetrokken trilde en kraakte. Voorafgegaan door gerommel.
Onderwijzer.	Saparoea.	3.6 Z.	128.7	Ambon, Saparoea.	7	19u 45m	— 88		± 4	N—W.	Licht.	
Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen.	9	2u 9m	+ 15		± 6	O—NO.	Tamelijk hevig.	Twee schokken van 5 à 6 seconden.
Controleur van West-Lombok.	Mataram.	8.5 Z.	116.1	Lombok.	11	10u 45m	— 37		± 15	O—W.	Horizontaal.	
Controleur.	Lho Nga.	5.4 N.	95.3	Atjeh en Onhoorigheden.	11	19u 39m	+ 46		± 2	.....	Lichte beving.	Controleurswoning van hout opgetrokken trilde even.
Civiel Gezaghebber.	Namlea.	3.0 Z.	127.1	Amboina, Boeroe.	12	16u 0m	— 81		2	W—O.	.....	
„	Paleleh.	1.2 N.	121.8	Menado, Celebes.	14	10u 23m	— 60		± 3	O—W.	.....	
„	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderh., Banggaai.	14	13u 30m	— 67		„	Z—N.	Lichte schok.	
Luitenant Infanterie.	Boleng.	8.3 Z.	123.3	Timor en Onderh., Adoenara.	16	0u 30m	— 66		± 4	O—W.	Niet hevig.	
Controleur.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes.	19	22u 15m	— 56		3	O—W.	Sterk, horizontaal.	Rommelend geluid als lichte donder.
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.8	Preanger Regentschappen.	20	21u 47m**	(— 12)	21u 17m.	± 1	W—O.	Hevige schok.	Voorafgegaan door gerommel.
V. W. Reuschenbach.	Tjipetir.	7.0 Z.	106.6	Soekaboemi, Preanger.	20	21u 35m**	„	„	.....	N—Z.	.....	
Civiel Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderh., Banggaai.	21	12u 5m	— 67		± 2	Z—N.	Kort of elkaar volgende lichte schokken.	Tijd ontleend aan zonnestand.
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Pad. Benedenl., Sumatra.	24	7u 0m	+ 26	7u 29m.	± 10	.....	Lichte trilling.	
Civiel Gezaghebber.	Kampong Baroch.	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes.	24	22u 0m	— 56		5	W—O.	Niet sterk, trillingen.	
„	Poelau Tello.	0.0	98.3	Pad. Benedenl., Poelau Tello.	25	13u 30m	+ 34		.....	.....	.....	
Ass.-Wedana.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon.	30	17u 30m**	(— 12)		60	.....	Zwak.	
Hoofd Adm. Mijnbouw Mij.	Leboug Tandai.	3.0 Z.	102.0	Benkoelen, Sumatra.	31	10u 15m	+ 19	11u 6m 13s.	2	.....	Licht.	

** Midden Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
April 1914.												
Controleur.	Mataram.	8.5 Z.	116.1	Bali en Lombok.	3	15u 55m	— 37		± 5 à 6	O—W.	Twee vrij hevige schokken.	
,,	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	,,	3	,,	— 34		± 6	,,	1ste schok vrij hevig. 2de schok zwak.	
Controleur B.B.	Tabanan.	8.5 Z.	115.1	Bali.	3	15u 45m	— 33		± 2	W - O.	Horizontale lichte schok.	
Controleur van Badoeng.	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	,,	3	15u 50m	— 32		± 6	O—W.	1ste schok veel langer dan de 2de, vrij hevig.	
Civiel Gezaghebber.	Laboeka.	0.6 Z.	127.5	Ternate en Onderh., Batjan.	6	?	—		.....	NW—ZO.	.....	Door een slinger aangeteekend, niet gevoeld.
Officier van Gezondheid.	Rondeng.	2.7 N.	97.9	Atjeh en Onderhoorigheden	9	11u 25m	+ 35		± 10	N—Z?	Vrij sterk.	Onderaardsch gerommel.
Civiel Gezaghebber Batoe-Eil.	Poelau Tello.	0.0	98.3	Padangsche Benedenlanden, Poelau Tello.	17	11u 45m	+ 29		.....	.....	.....	
Civiel Gezaghebber.	Endeh.	8.8 Z.	121.7	Flores.	26	4u 0m	— 69		3	Z—N.	.....	
,,	Kampong Baroe.	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes.	27	5u 0m	— 56		3	W—O.	Niet sterke trillingen.	
Controleur.	Kepandjen.	8.1 Z.	112.6	Pasoeroean, Java.	27	6u 30m**	(— 12)		± 3	.....	.....	
,,	Toeren.	8.2 Z.	112.7	,,	27	6u 33m**	,,		± 10	O—W?	Tamelijk hevig.	
Mei 1914.												
Wedana.	Pandjaloe.	7.2 Z.	108.3	Cheribon.	14	15u30m**	(— 12)		300	O—W.	3 zwakke schokken.	
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	14	16u10m**	,,		5	.....	Matig.	
Administrateur van Goenoeng Mas.	Goenoeng Mas.	6.7 Z.	107.0	Batavia, Java.	15	4u 15m**	,,	3u57m48s.	.....	.....	Zware golvende beving.	
Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	15	4u 9m**	,,	,,	± 10	W—O.	Drie lichte schokken.	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	,,	15	4u 7m**	,,	,,	3	.....	Vertikaal, tamelijk sterk, 10 schokken.	Licht geruisch. Tijd onteend aan zonnestand.
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	15	4u 7m**	,,	,,	20	O—W.	Zeer sterk.	Alle klokken zijn blijven staan, etagère voorwerpen zijn omgevallen.
M. Soemowirio Ass.-Wedana.	Singaparna.	7.2 Z.	108.1	,,	15	4u 25m**	,,	,,	7	,,	Sterk.	Zeven schokken.
G. E. Hoffmann.	Buitenzorg.	6.6 Z.	106.8	Batavia.	15	4u 12m**	,,	,,	± 30	ZO—NW.	.....	Tijd hoogstens 1 min. fout.

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Mei 1914 (vervolg).												
Adspirant-Controleur.	Soekaboemi.	6.9 Z.	107.0	Preanger, Java.	15	4u 5m**	(— 12)	3u 57m 48s.	30	N—Z.	Zacht beginnend om, na een maximum bereikt te hebben, geleidelijk te verminderen.	Twee schokken.
Regent van Lebak.	Rangkasbetong.	6.4 Z	106.3	Bantam, Java.	15	4u 10m**	,,	,,	.....	Z—O.	Vrij sterk.	
Controleur.	Menes.	,,	105.9	,,	15	,,	,,	,,	30	.....	Hevig.	Rammelen van deuren en ramen.
,,	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes.	20	7u 15m	— 52		± 60	W—O.	Sterke golfbeweging.	Rammelen van zink, deuren enz.
,,	Rante Pao.	3.0 Z.	119.9	Celebes en Onderh., Celebes.	20	7u 40m	,,		120	N—Z.	.....	Tijd tot 15 min. nauwkeurig.
,,	Paloe.	0.9 Z.	,,	Menado, Celebes.	20	$7^1/_2$u 8m	— 53		.....	.....	2 aardschokken. Tegen $10^3/_4$ uur een soortgelijke schok.	
,,	Posso.	1.4 Z.	120.8	,,	20	9u 0m	— 56		60	N—Z.	10 vrij sterke horizontale schokken.	Tijd ontleend aan zonnestand.
,,	Donggala.	0.7 Z.	119.7	,,	20	10u 46m	— 52		30	W—O.	Een zwakke golving.	
Civiel Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram.	21	13u 15m	— 91		2 à 3	.....	Licht.	
,,	,,	,,	,,	,,	21	13u 45m	,,		,,	.....	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	21	14u 15m	,,		,,	.....	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	21	22u 0m	,,		,,	.....	,,	
,,	,,	,,	,,	,,	22	7u 0m	,,		2	.....	,,	Tijd ontleend aan zonnestand.
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.8	Preanger, Java.	22	7u 13m**	(— 12)	7u 6m 7s.	± 2	W—O.	Lichte horizontale schok.	
Administrateur van Goenoeng Mas.	Goenoeng Mas.	6.7 Z.	107.0	Batavia, Java.	22	7u 30m**	,,	,,	.....	.....	Zeer lichte beving.	
Controleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes.	23	16u 58m	— 52		10	W—O.	Sterke golving.	Sterke schommeling van hangende voorwerpen.
,,	Paloe.	0.9 Z.	119.9	,,	23	16u 45m	— 53		.....	.....	.....	
,,	Donggala.	0.7 Z.	119.7	,,	23	20u 0m	— 52		5	W—O.	Zwakke golving.	Lichte schommeling van hangende voorwerpen. Tijd nauwkeurig tot op 3 minuten.
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden.	23	23u 50m	+ 26		3	.....	Een lichte schok.	
Controleur.	Singaradja.	8.1 Z.	116.6	Bali en Lombok, Bali.	23	23u 55m**	(— 12)		± 2	O—W.	Een lichte horizontale schok.	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam.	24	5u 7m**	,,	4u 59m 26s.	1	.....	Horizantaal zwak. 1 schok.	Tijd ontleend aan zonnestand.

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Mei 1914 (vervolg).												
Controleur.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes.	26	19u 0m	— 56		60	N—Z.	3 sterke horizontale schokken.	
J. J. F. Pino, Controleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	26	23u 15m	— 93	21u 36m 19s.	5	,,	Lichte golvende beweging. Een schok.	
Zending Leeraar D. B. Starrenburg.	Jende.	4.7 Z.	134.5	Ternate, Roon.	26	23u 0m 23u 15m 23u 45m	—111		± 60 ± 7 ± 3	W - O.	Horizontaal, sterke schokken.	Rommelen als donder en kanonschoten, eerste schok zeer lang en zeer sterk. Kort na de eerste beving was het als werd in de aarde een kanon afgeschoten. Gedurende eerste beving werden 3 groote golven waargenomen, die bij laag water de grens van hoog water bereikken. Dit herhaalde zich 2 keer.
Controleur.	Donggala.	0.7 Z.	119.7	Menado, Celebes.	27	10u 30m	— 52	9u 24m	5	,,	Zwakke golving.	Schommeling van hangende voorwerpen.
,,	Posso.	1.4 Z.	120.8	,,	27	10u 40m	— 56	,,	10	N—Z.	Een sterke horizontale schok.	Tijd ontleend aan zonnestand.
Zending Leeraar.	Jende.	4.7 Z.	134.5	Ternate, Roon.	27	12u 5m	—111	,,	.....	W—O.	De eerste waren de sterkste.	Den geheelen dag een inwendig rommelen der aarde.
						12u 25m		,,				
						12u 45m		,,				
					28	6u 0m						
						6u 30m						
						9u 10m						
						10u 0m						
						14u 30m						
						14u 50m						
						15u 20						
						19u 10m						
						19u 20m						
						20u 5m						
Hoofd v. Pleatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden.	28	11u 30m	+ 26	11u 57m 17s.	10	N—Z.	Vrij hevig.	Drie schokken.
C. C. Lau, Hoofd-Administrateur.	Loeboek Kilangan.	,,	100.4	Sumatra's Westkust.	29	11u 32m	,,	,,	5	.....	Zware vertikale schokken.	,, ,,
Administratief Ambtenaar.	Padang Pandjang.	0.5 Z.	,,	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	29	11u 27m	+ 25	,,	± 180	W—O.	Horizontaal sterk.	,, ,,

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Mei 1914 (vervolg).												
Civiel Gezaghebber.	Poelau Tello.	0.0 Z.	98.3	Padangsche Benedenlanden, Poelau Tello.	29	11u 25m	+ 29	11u 57m 17s.	.....	Z—N.	Herhaalde schokken van 22 sec., 11 sec. en 8 sec.	Pier te Tello scheurde op verscheidene plaatsen, het bovenstuk stortte in zee. Muren van steenen gebouw scheurden.
Lichtopzichter.	Poelau Bodjo.	0.6 Z.	98.5	Pad. Benedenl., Poelau Bodjo.	29	11u 35m	+ 33	„	±120	ZW—NO.	1 schok, zwaar horizontaal.	
Zending Leeraar.	Jende.	4.7 Z.	134.5	Ternate, Roon,	31	14u 25m 15u 05m 15u 35m 16u 10m 21u 30m	—111		30 2 2 20 2	W—O.	Vrij hevig. Trillingen. Vrij hevig.	Zeer goed hoorbaar.
Juni 1914.												
Zending Leeraar.	Jende.	4.7 Z.	134.5	Ternate, Roon.	1	14u 30m	—111		10	.....	Vrij sterke beving.	Tot medio Juni telkens rommelingen en bevingen, vaak alleen hoorbaar.
Administrateur Ond. Tjipetir.	Tjibadak.	6.9 Z.	106.8	Preanger.	2	1u 10m**	(— 12)		.....	O—W.	.....	
H. Veen, Adm. Ambtenaar.	Padang Pandjang.	0.5 Z.	100.4	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	2	8u 55m	+ 25		± 6	W—O.	Horizontaal, sterk.	
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden.	2	8u 40m	+ 26		15	.....	Twee vrij hevige schokken.	
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Fort v. d. Capellen.	0.5 Z.	100.6	Pad. Bovenl., Sumatra.	2	„	+ 25		2	ZO—NW.	1 schok, horizontaal.	
Mas Ketadipoera	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	Preanger.	3	1u 30m**	(— 12)	13u 5m	60	N—Z.	2 schokken, 1ste zeer sterk 2de zeer zwak.	
Ass.-Wedana.	Kranggan.	„	109.1	Banjoemas, Java.	3	1u 0m**	„		120	W—O.	4 schokken.	
Zending Leeraar.	Jende	4.7 Z.	134.5	Ternate, Roon.	2	22u 25m	—111		6	.....	Vrij sterke beving.	
Administrateur van Goenoeng Mas.	Goenoeng Mas.	6.7 Z.	107.0	Batavia, Java.	3	±1u 0m**	(— 12)	0u 27m 17s.	.....	.....	.....	
Adspirant-Controleur.	Boemidjawa.	7.2 Z.	109.2	Pekalongan, Java.	3	0u 38m**	„	„	15	O—W.	Golfbeweging.	
Wedana.	Boemiajoe.	7.3 Z.	109.0	Pekalongan.	3	2u 0m**	„	„	4	ZO—NW.	2 zwakke schokken.	Tijdsopgave weinig nauwkeurig.
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	3	0u 30m**	„	„	40	NO—ZW.	Zeer sterk.	Klokken zijn stil blijven staan. Tijdsopgave tot op 10 min. nauwkeurig; waarnemer werd uit zijn slaap wakker.

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*, Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juni 1914 (vervolg).												
G. E. Hoffmann.	GoenoengWalet.	6.9 Z.	106.8	Preanger.	3	0u 39m**	(— 12)	0u 27m [illegible]	.....	W—O.	.....	Waarnemer, werd door de hevige schokken uit zijn slaap wakker geschud.
Wedana v. Loeragoeng.	Loeragoeng.	7.0 Z.	108.6	Cheribon, Java.	3	0u 30m**	„	„	± 3	Z.	Sterk.	
Wedana.	Ngadisono.	7 3 Z.	110.1	Kedoe.	3	1u 0m**	„	„	.....	ZW—NO.	.....	
Ass.-Wedana.	Karangtengah.	7.7 Z.	110.7	„	3	0u 40m**	„	„	± 5	„	7 schokken.	
Schrijver b/d Controleur van Karanganjar.	Karanganjar.	7.6 Z.	111.0	Soerakarta.	3	0u 30m**	„	„	2	„	Horizontaal licht.	Twee schokken.
Controleur.	Tjilatjap.	7.7 Z.	109.0	Banjoemas.	3	„	„	„	± 60	N—Z.	Een zware schok gevolgd door meerdere lichte schokken.	
Wedana v. Pandjaloe.	Panoembangan.	7.0 Z.	108.2	Cheribon, Java.	3	1u 0m**	„	„	120	„	2 zwakke schokken.	
Ass.-Resident van Poerwakarta.	Banteran. Djamboe. Adjibarang. Tjilongok.	—	—	Banjoemas, Java.	3	—	—	„	± 6	„	Drie korte schokken.	
Ass.-Wedana.	Kranggan	7.3 Z.	109.1	„	3	13u 0m**	(— 12)	„	120	W—O.	Vier schokken.	
Civiel Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderhoorigheden.	4	11u 25m	— 67		5	Z—N.	Flinke schokken.	
Controleur.	Garontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes.	4	„	— 65		60	O—W.	Lichte golvende beweging.	Tijd vrij nauwkeurig.
Controleur van Batjan.	Laboeha.	0.6 Z.	127.5	Ternate, Batjan.	4	11u 30m	— 83		2	.....	Licht verticaal.	
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	4	13u 10m**	(— 12)		5	.....	Licht.	
Dr. Fleischer, Officier v. Gezondheid.	Kota Tjane.	3.5 N.	97.7	Atjeh en Onhoorigheden.	5	15u 2m	+ 36		± 3	ZO—NW.	.....	
Controleur.	Garontalo.	0.5 N.	123 1	Menado, Celebes.	8	4u 15m	— 65	3u 41m	120	O—W.	Eenige lichte schokken.	
Civiel Gezaghebber.	Kampong Baroe.	1.0 N.	120.8	„	8	5u 0m	— 56	„	.....	W—O.	Niet sterk.	
„	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderhoorigheden.	8	4u 50m	— 67	„	20	Z—N.	Doorloopend flinke schokken.	
Controleur van Batjan.	Laboeha.	0.6 Z.	127.5	Ternate, Batjan.	8	5u 0m	— 83	„	2	ZW—NO.	Licht, horizontaal.	
Controleur Moeara Tebo.	Moeara Tebo.	1.5 Z.	102.5	Djambi, Sumatra.	9	2u 0m	+ 17		4	W—O.	Licht.	
Civiel Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Ceram, Amboina.	23	11u 30m	— 91	„	2	.....	„	

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juni 1914 (vervolgd).												
Administrateur Ond. Tjipetir.	Tjibadak.	6.9 Z.	106.8	Preanger.	23	18u 15m**	(— 12)	18u 20m	.....	N—Z.	.....	
Mohamad Mas.	Poelau Tello.	0.0 Z.	98.3	Padangsche Benedenlanden.	26	2u 0m	+ 29	2u 15m 59s	180	.....	.....	**Zware aardbeving zie blz. 189.**
Lichtopzichter.	Poelau Bodjo.	0.7 Z.	98.5	,, Poelau Bodjo.	26	1u 45m 1u 50m	+ 33	,,	± 15	ZW—NO.	Zwaar horizontaal.	Tijd geregeld naar zonnestand.
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	,,	26	1u 53m	+ 26	,,	± 90	NW—ZO.	3 hevige schokken.	
Hoofd-Administrateur.	Loeboek Kilangan.	,,	100.4	,,	26	1u 40m	+ 25	,,	120	O—W.	Zware golvende beweging.	
Adspirant-Controleur.	Padang-Pandjang.	0.5 Z.	,,	Padangsche Bovenlanden.	26	1u 45m	,,	,,	± 90 ?	W—O.	Zeer sterke schok.	Geen schade.
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Fort van der Capellen.	,,	100.6	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	26	1u 55m	+ 23	,,	5	ZO—NW.	Hevig met golvend, hard geluid.	
,,	,,	,,	,,	Padangsche Bovenlanden.	26	1u 55m	+ 25	,,	± 5	,,	2 golvende schokken met hard gedruisch.	
Controleur van Balaisalasa.	Boeah Banda.	1.8 Z.	100.8	Padangsche Benedenlanden.	26	1u 45m	+ 24	,,	±120	O—W.	Langdurige horizontale golvingen, afgewisseld voor lichte verticale trillingen.	Voortdurende golvende beweging. Dof brommend geluid in het Oosten Geen verwoestingen.
Wd. Controleur.	Moeara Laboch.	1.5 Z.	101.0	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	26	1u 40m	+ 23	,,	60	NW—O.	Langzaam.	
Controleur van Moeara Laboek.	Soengei Pagoe.	0.5 Z.	101.1	,,	26	1u 4[illegible]m	,,	,,	60	Oostelijke richting.	Een zeer sterke schok.	
Controleur.	Soengei Penoeh.	2.0 Z.	101.3	Djambi, Sumatra.	26	1u 56m	+ 22	,,	± 10	NW—ZO.	3 schokken. Met eenige tusschenpoozen op elkaar volgende golvende bewegingen.	
Hoofd Administrateur Mijnbouw Mij. Siman.	Lebong-Tandai	3.0 Z.	102.0	Benkoelen, Sumatra.	26	1u 45m	+ 19	,,	.....	.....	Zware aardbeving.	
Controleur van Moeara Tebo.	Moeara Tebo.	1.5 Z.	102.5	Djambi, Sumatra.	26	1u 50m	+ 17	,,	300	W—O.	3 zware schokken.	
Controleur.	Sarolangoen.	2.3 Z.	102.6	,,	26	1u 55m	,,	,,	± 60	NW—ZO.	Vrij hevig.	

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juni 1914 (vervolg).												
Controleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen.	26	1u 50m	+ 15	2u 15m 5s	270	NW - ZO.	Verscheidene bijzonder zware horizontale schokken.	Afd. Manna 26 huizen ingestort, 103 rijstschuren; levensgevaarlijk gewond 3 personen, gewond 2 personen. Gevangenismuur gedeeltelijk ingestort, gebouw door scheuren onbewoonbaar. Tijdsopgave hoogstens 5 min. fout.
Controleur van Moeara Tambesi.	Moeara Tambesi.	1.7 Z.	103.2	Djambi, Sumatra.	26	1u 55m 1u 59m	+ 14	„	± 15 „	W—O.	3 schokken, zwak golvend.	
Controleur.	Moeara Pinang.	4.0 Z.	„	Palembang.	26	2u 24m tot 2u 32m	„	„	480	N—Z.	Voortdurende krachtige schokken.	Eenige inlandsche huizen ingestort, houten huizen 5 c.M. Z. waarts verplaatst. Eenige kleine aardstortingen hadden plaats.
„	„	„	„	Palembang, Sumatra.	26	3u 12m	„	„	Eenige seconden	„	Een minder sterke schok.	
Gewestelijk Secretaris.	Djambi.	1.6 Z.	103.6	Djambi, Sumatra.	26	2u 0m	+ 13	„	180	NW—ZO.?	Vrij sterk horizontaal.	Verscheidene opeenvolgende schokken.
Controleur.	Lahat.	3.8 Z.	„	Palembang, Sumatra.	26	2u 25m	„	„	120 ?	N—Z.	Vrij hevig.	
„	Djambi.	1.6 Z.	„	Djambi, Sumatra.	26	+1u 55m	„	„	± 30	Z—N. ongeveer.	Tamelijk sterk.	Klokken stonden stil, lichte voorwerpen kwamen in beweging.
„	Bajoeng Lentjir.	2.1 Z.	„	Palembang, Sumatra.	26	2u 25m	+ 14	„	.....	ZO—NW.	Sterk golvend.	
„	Sekajoe.	2.9 Z.	103.8	„	26	2u 20m	+ 12	„	300	N—Z.?	Licht.	Hangende voorwerpen kwamen in beweging.
„	Moeara Doewa.	4.6 Z.	104.1	„	26	2u 30m	+ 11	„	60	O—W.?	1 vrij hevige schok met natrillingen.	De bewoners werden uit den slaap gewekt. Tijd hoogstens 5 minuten fout.
L. D. de Roock, Controleur.	Martapoera.	4.3 Z.	104.2	„	26	„	+ 10	„	30	„	Hevige horizontale schokken.	Tijdsopgave nauwkeurig tot op 10 minuten.
Inl. Onderwijzer.	„	„	„	„	26	2u 15m	„	„	60	O—W.	3 zware schokken.	Zolder van het schoollokaal werd beschadigd.
Controleur. Komering Oeloe.	Martapoera.	„	104.3	„	26	2u 30m	„	„	30	„	Horizontale schokken.	
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Batoe Radja en Loeboeh Batang.	4.1 Z. 4.0 Z.	„ 104.4	„	26	2u 25m	„	„	30 à 60	.....	Vrij hevig.	Twee tamelijk heftige schokken. Houten huizen kraakten, alle menschen onwaakten en velen vluchten uit hunne huizen.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juni 1914 (vervolg).												
Controleur.	Tandjong Radja en Kajoe Agoeng.	3.3 Z.	104.8	Palembang, Sumatra.	26	2m 30u	+ 8	2u 15m 59s	± 20	NW—ZO.	Een reeks aardschokken van gemiddelde hevigheid.	
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Palembang.	3.0 Z.	,,	,,	26	,,	,,	,,	±120	O—W. ongeveer.	Flink voelbare horizontale schok.	
Controleur.	Blinjoe en Djeboes.	1.6 Z.	105.8	Banka en Onderhoorigheden.	26	2u 15m	+ 4	,,	1 m. 30	.....	.....	
Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam.	26	2u 48m**	(— 12)	,,	Een paar seconden.	W—N.	4 lichte schokken.	
Regent v. Lebak.	Rangkasbetoeng.	6.4 Z.	106.3	,,	26	3u 10m**	,,	,,	3	O—W.	3 zwakke schokken.	
J. H. Berkhuisen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	26	2u 15m**	,,		5	.....	Vertikaal, zeer licht.	Ontelbare schokjes.
Controleur.	Toboali.	3.0 Z.	106.5	Banka en Onderhoorigheden.	26	2u 30m	+ 1	,,	4	.....	.....	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.8	Preanger, Regentschappen.	26	2u 29m**	(— 12)	,,	gedurende 1½ à 1¾	W—O.	Aantal vrij vlug op elkaar volgende tamelijk sterke schokken.	
Administrateur Onderneming Tjipetir.	Tjibadak.	,,	,,	Preanger.	26	2u 30m**	,,	,,	.....	O—W.	.....	
Administrateur van Goenoeng Mas.	Goenoeng Mas	6.7 Z.	107.0	Batavia, Java.	26	2u 45m**	,,	,,	120	.....	.....	
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger.	26	2u 30m**	,,	,,	± 60	.....	Niet bijzonder sterk.	
,,	,,	,,	,,	,,	26	1u 50m**	,,	,,	4	.....	Zwak.	
Menteri Goeroe.	Mangoenredja.	7.3 Z.	108.1	,,	26	2u 30m**	,,		75	W.	.....	
Wedana.	Panoembangan.	7.2 Z.	108.2	Cheribon.	26	2u 0m**	,,	,,	60	N—Z.	Zwak.	
Ass.-Resident.	Soekaboemi.	6.9 Z.	107.0	Preanger, Regentschappen.	27	2u 25m**	,,		± 15	.....	.....	
Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	29	13u 40m	+ 15	13u 10m 19s	5 à 6	.....	Een zwakke schok.	Tijd tot op 15 min. nauwkeurig.
Controleur van Batjan.	Laboeha.	0.6 Z.	127.5	Ternate, Batjan.	30	9u 13m	— 83		3	O—W.	Vrij hevig.	

** Midden Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juli 1914.												
Adspirant-Controleur.	Padang Pandjang.	0.5 Z.	100.4	Pad. Bovenlanden, Sumatra.	1	5u 28m	+ 25		1	N—Z.	Vrij sterk.	
Controleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	1	21u 55m	+ 15		12	N—Z.	Lichte horizontale schokken.	
G. Holstra, Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	„	1	22u 3m	„		3	N—NW.	Gering.	2 schokken en trillingen, gerommel.
G. E. Hoffmann.	GoenoengWalet.	6.9 Z.	106.8	Preanger, Regentschappen.	3	0u 22m**	(— 12)	0u 12m 11s.	± 4 à 5	W—O.	Een aantal vlug opeenvolgende vrij hevige horizontale schokken.	
J. W. Reuschenbach.	Tjipetir.	7.0 Z.	106.6	Preanger, Java.	3	0u 36m**	„	„	.....	O—W.	.....	
J. H. Berkhuisen.	Lebak-Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam.	3	0u 15m**	„	„	2	.....	4 schokken, verticaal en licht.	
Controleur.	Saparoea.	3.6 Z.	128.7	Saparoea, Amboina.	5	8u 5m	— 88		Eenige seconden.	ZW—NO.	2 schokken, vrij sterk, horizontaal.	
„	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Banda.	5	8u 7m	— 93		120	O—W.	2 hevige horizontale schokken.	
„	Gorantalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes.	5	6u 30m	— 65		5	„	Eenige lichte schokken.	
Civiel Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram.	5	8u 30m	— 91		± 60	.....	Licht.	Voortdurende en aanhoudende schokken.
„	Namlea.	3.0 Z.	127.1	Amboina, Boeroe.	5	8u 0m	— 81		.....	.....	.....	
Inl. Arts Bataafsche Petr. Mij.	Ambon.	3.7 Z.	128.2	Ceram.	5	8u 25m	— 86		.....	O—W.?	.....	
Ass.-Resident.	Fak-Fak.	3.0 Z.	132.3	Amboina, Nieuw-Guinea.	5	8u 40m	—102		Een paar seconden.	„	Horizontale lichte schok.	Tijd zeer onnauwkeurig.
„	„	„	„	„	6	4u 20m	„		„	„	Horizontale lichte schok.	
„	„	„	„	Amboina.	6	4u 25m	„		„	„	Hevige schok.	
G. Holstra.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	103.1	Benkoelen, Sumatra.	7	12u 50m	+ 15		2	.....	Gering.	
Civiel Gezaghebber.	Wonreli.	9.1 Z.	127.2	Timor en Onderhoorigheden.	8	22u 10m	— 82		3	Z—N.	4 schokken.	
Pastoor.	Tandjong Sakti.	4.2 Z.	130.1	Benkoelen, Sumatra.	11	11u 10m	+ 15	11u 47m 17s.	50 à 60	.....	Tamelijk hevig.	Huis schudde, zeer vele schokken.
Controleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	„	11	11u 30m	„	„	16	N—Z. vermoedelijk.	Lichte horizontale schokken.	
Controleur B. B.	Moeara Pinang.	4.0 Z.	103.2	Palembang, Sumatra.	11	12u 0m	+ 14	„	2	NO—ZW.	Duidelijk waarneembaar.	Twee schokken.

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juli 1914 (vervolg).												
Hoofd Administrateur, Cementfabriek Indaroeng.	Loeboek Kilangan.	1.0 Z.	101.4	Sumatra's Westknst.	17	19u 0m	+ 25		1	.....	Vertikaal licht.	
Civiel Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram.	23	6u 30m 6u 45m	— 91		± 3 ± 7	W—O.	Licht hevig.	Tijd ontleend aan zonnestand.
H. Veen Jr.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	29	22u50m**	(— 12)	23u 14m 5s	6	N—Z.	Vrij sterk.	
Adspirant-Controleur.	Padang Pandjang.	0.5 Z.	100.4	Padangsche Bovenlanden, Sumatra.	31	7u30m**	+ 25		1	„	Vertikaal vrij zwak.	
Augustus 1914.												
Controleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen, Sumatra.	1	5u 20m	+ 15		44	N—Z. vermoedelijk.	Lichte horizontale schokken.	
Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	2	5u 5m**	(— 12)		± 4	W—N.	Lichte schokken.	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	„	3	4u 45m**	„	4u 53m 11s	3	N—Z.	Zeven schokken, licht horizontaal.	
Administrateur.	Goenoeng Mas.	„	106.8	Preanger.	3	12u 0m**	„		.....	.....	.....	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	„	106.4	Bantam, Java.	4	13u17m**	„	13u 27m 46s	1	O—W.	Vijf schokken, zeer licht horizontaal.	Licht gedruisch.
Civiel Gezaghebber.	Seba.	10.5 Z.	121.8	Timor en Onderh., Savoe.	6	12u 20m 20u 18m*	— 60		1	NW—ZO.	vrij hevig.	
Controleur van Kangean.	Ardjasa.	6.9 Z.	115.4	Madoera.	9	10u15m**	(— 12)		1	„	„ „	
Civiel Gezaghebber.	Hollandia.	2.5 Z.	140.7	Ternate en Onderh., Nieuw-Guinea.	9	20u 10m	—136		.....	.....	3 schokken, vrij hevig verticaal.	
Controleur van Badoeng.	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	Bali en Lombok, Bali.	10	8u 58m	— 32	8u 0m	3	.....	Vertikaal? Sterke trillingen.	Tijd ontleend aan zonnestand.
„	„	„	„	„	18	1u 1m	„		2	NO—ZW.	2 zwakke schokken.	
„	„	„	„	„	18	5u 0m	„		± 3	„	Vrij hevig.	
Controleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	21	22u 30m	— 93		2	O—W.	„ „	
J. W. Reuschenbach.	Tjipetir.	7.0 Z.	106.6	Preanger, Java.	23	5u 35m**	(— 12)		Een paar seconden.	.....	Licht vertikaal.	
									.....	N—Z.	.....	

** Midden Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Augutsus 1914 (vervolg).												
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	23	5u 30m**	(— 12)		3	.....	Vrij sterk.	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.8	,,	23	5u 39m**	,,		± 30	W—O. daarna N—Z.	Vlug elkaar opvolgende schokken.	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	23	5u 15m**	,,		1	NO—ZW.	2 schokken, horizontaal, licht.	
Controleur van Badoeng.	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	Bali en Lombok, Bali.	26	21u 46m	— 32		± 2	,,	2 schokken, vrij hevig.	
Controleur B. B.	Tabanan.	8.5 Z.	115.1	,,	26	21u 45m	,,		± 3	O—W.	Horizontaal, vrij sterk.	
Controleur van Badoeng	Denpasar.	8.7 Z.	115.2	,,	26	21u 46m	,,		± 2	NO—ZW.	2 schokken, vrij hevig.	
September 1914.												
Ass.-Wedana van Karee.	Gondosoeli.	7.6 Z.	111.5	Madioen, Java.	1	21u 0m**	(—12)	21u 10m 47s.	4	ZW—NO.	Twee niet sterke schokken.	
Districtshoofd van Poeger.	Poeger.	8.4 Z.	113.5	Besoeki, Java.	1	,,	,,	,,	± 5	.....	.....	
Ass.-Wedana van Kroetjil.	Kroetjil.	7.9 Z.	,,	Pasoeroean, Java.	1	20u30m**	,,	,,	90	W—O.	Lichte schokken.	
Controleur van Batoe.	Batoe.	,,	112.5	,,	1	21u25m**	,,	,,	4	ZO—NW.	2 matige schokken.	
Controleur van Lawang.	Lawang.	7.8 Z.	112.7	,,	1	10u28m**	,,	,,	Een paar seconden.	O—W.	1 zwakke schok en een iets sterker.	
Controleur B. B.	Toempang.	8.0 Z.	112.8	,,	1	21u25m**	,,	,,	± 2 à 3	ZO—NW.	.....	
,,	Toeren.	8.2 Z.	112.7	,,	1	21u18m**	,,		± 10	O—W?	Vrij sterke golving.	
,,	Singkel.	2.4 N.	97.8	Tapanoeli, Sumatra.	5	7u 50m	+ 36		Zeer kort.	NO—ZW.	Niet zware schokken.	2de schok werd voorafgegaan door licht onderaardsch gerommel.
Controleur.	Posso.	1.4 Z.	120.8	Menado, Celebes.	6	11u 0m	— 56		60	N—Z.	Zwak, horizontaal.	
Controleur B. B.	Toeren.	8.2 Z.	112.7	Pasoeroean, Java.	11	23u 6m**	(—12)		15	O—W?	Sterke golving.	
Hoofd Administrateur Portl. Cementfabriek Indaroeng.	Loeboeh Kilangan.	1.0 Z.	100.4	Sumatra's Westkust.	14	14u 12m	+ 26		1	.....	Verticale vrij hevige schok.	
,,	,,	,,	,,	,,	16	4u 5m	,,		1	.....	Verticale schok.	

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
September 1914 (vervolg).												
Controleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes.	17	23u 30m	— 65	22u 38m 52s.	2	O—W.	.....	
Civiel Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderhoorigheden.	17	23u 0m	— 67	„	10	N—Z.	Een doorloopende lichte schok.	
Administrateur.	Goenoeng Mas.	6.7 Z.	107.0	Batavia.	23	5u 30m**	(— 12)		.....	.....	Lichte beving.	
Controleur.	Gorontalo.	0.5 N.	123.1	Menado, Celebes.	23	10u 0m	— 65	8u 59m 30s.	40	NO—ZW.	3 schokken.	Vrij sterke golvende beweging.
„	Posso.	1.4 Z.	120.8	„	23	9u 50m	— 56	„	10	O—W.	Zwak, horizontaal.	
Civiel Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderhoorigheden.	23	10u 30m 11u 5m 13u 23m	— 67	„	6 1 8	N—Z.	Lichte doorloopende schokken. Een flinke doorloopende schok.	Tijd ontleend aan zonnestand.
Ass.-Resident van Padang.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Pad. Benedenl., Sumatra.	24	3u 15m	+ 26		2	NW—ZO.	Licht.	Licht onderaardsch gerommel.
Hoofd-Administrateur Portl. Cementfabriek Indaroeng.	Loeboeh Kilangan.	„	100.4	Gouvern. Sumatra's Westkust.	24	„	„		1	.....	Verticale schok, vrij sterk.	
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	29	4u 40m**	(— 12)		5	.....	Matig.	
Controleur.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	29	12u 45m	— 93		Een paar seconden.	O—W.	Horizontale lichte schok.	
October 1914.												
Posthouder van Wetar.	Ilwaki.	7.9 Z.	126.4	Timor en Onderh., Wetar.	2	11u 30m	— 79		3	Z—N.	Licht.	
Fd. Wedana van Malang.	Malang.	8.0 Z.	112.6	Pasoeroean, Java.	2	20u 32m**	(— 12)		60	.....	Vrij sterk.	
Controleur B. B.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina. Banda Neira.	3	17u 0m 22u 15m	— 93		4 à 5 2 à 3	.....	Verticaal.	
Civiel Gezaghebber.	Kendari.	4.0 Z.	122.6	Celebes en Onderh., Celebes.	4	±17u 50m	— 63	16u 36m 6s.	.....	.....	Een lichte schok.	
Adm. der Onneming „Malebari".	Malebari.	7.5 Z.	110.5	Soerakarta, Java.	5	11u 30m** 18u 30m 22u 0m	(— 12)		.....	.....	.....	
„	„	„	„	„	6	7u 0m** 13u 0m** 15u 0m**	„		.....	.....	.....	
Ass.-Wedana van Kroetjil.	Kroetjil.	7.9 Z.	113.5	Pasoeroean, Java.	8	19u 30m**	„		60	N—Z.	Lichte schokken.	

** Midden Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
October 1914 (vervolg).												
Civiel Gezaghebber.	Paleleh.	1.1 N.	122.0	Menado, Celebes.	9	8u 15m	— 61		± 4	ZO—NW.	Zwak horizontaal.	
„	Bima.	8.5 Z.	118.7	Timor en Onderh., Soembawa.	15	8u 30m	— 48		5	NO—ZW.	Licht horizontaal.	
„	Kampong Baroeh.	1.0 N.	120.8	Menado, Celebes.	15	19u 0m	— 56		„	W—O.	Niet sterk.	Trillingen.
Ass.-Resident.	Pandeglang.	6.3 Z.	106.1	Bantam, Java.	27	12u 15m**	(— 12)	12u 2m 33s	Een paar seconden.	W—N.	Lichte schokken.	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.8	Preanger, Java.	27	12u 14m**	„	„	± 15	W—O daarna Z—N.	Zware schokken, horizontaal.	Vlug op elkaar volgend.
Boepati van Lebak.	Rangkasbetong.	6.4 Z.	106.3	Bantam, Java.	27	12u 5m**	„	„	2	N—Z.	2 zwakke schokken.	
J. H. Berkhuisen.	Lebak-Parai.	6.6 Z.	106.4	„	27	22u 15m**	„		1	.....	Vertikaal, 2 zeer zwakke schokken.	
November 1914.												
Controleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	7	15u 25m	— 93		60	O—W of W—O.	Een lichte en een sterke horizontale schok.	
Controleur.	Moeara Tambesi.	1.7 Z.	103.2	Djambi, Sumatra.	9	23u 8m	+ 14	23u 8m 44s	± 30 elk.	N—Z.	4 zwakke schokken.	
Controleur van Djambi.	Djambi.	1.6 Z.	103.6	„	9	23u 0m	+ 13	„	± 60	.....	Krachtig, horizontaal.	
„	„	„	„	„	10	14u 15m	„		± 10	.....	Licht.	
Controleur.	Moeara Tambesi.	1.7 Z.	103.2	„	10	14u 20m	+ 14		2	.....	Zwak.	
Civiel Gezaghebber.	Hollandia.	2.5 Z.	140.7	Ternate en Onderhoorigheden, Nieuw-Guinea.	16	9u 40m	—136		10	ZW—NW.	2 sterke schokken.	Eerst een rommelend geluid, daarna schokken. Tijd ontleend aan zonnestand.
H. Veen.	Tjikorai.	7.4 Z.	107.9	Preanger, Java.	16	18u 55m**	(— 12)	18u 35m 20s	„	.....	Matig.	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z.	106.8	„	16	18u 30m**	„	„	.....	W—O.	Licht, horizontaal.	
J. H. Berkhuisen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	17	17u 45m**	„	„	1	NW—ZO.	Horizontaal licht, 3 schokken.	Licht gedruisch.
Controleur van Banda.	Neira.	4.5 Z.	129.9	Amboina, Neira.	18	12u 40m	— 93		Een paar seconden.	.....	Verticaal.	

** Midden Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
November 1914 (vervolgd).												
Controleur.	Lho Nga.	5.4 N.	95.3	Atjeh en Onderh., Sumatra.	20	2u 15m	+ 46	2u 54m	± 10	.....	Regelmatige beving. Tamelijk sterk.	Woningen dreunden en kraakten. Te voren een gerommel dat vlug naderbij kwam.
Kapitein Barteld.	Kota Tjane.	3.5 N.	97.7	„	24	22u 50m	+ 36		3	NW—ZO.	Lichte beving.	
Controleur van Manna.	Manna.	4.5 Z.	102.9	Benkoelen.	26	8u 0m	+ 15		23	N—Z. vermoedelijk.	1 lichte horizontale schok.	
J. H. Berkhuisen.	Lebak Parai.	6.6 Z.	106.4	Bantam, Java.	27	17u45m**	(— 12)		1	NW—ZO.	Licht, horizontaal.	
Civiel Gezaghebber.	Hollandia.	2.5 Z.	140.7	Ternate en Onderhoorigheden, Nieuw-Guinea.	30	4u 30m	—136		2	ZZW—NNO.	Lichte doorloopende trillingen.	Licht gerommel werd gehoord.
December 1914.												
Civiel Gezaghebber.	Hollandia.	2.5 Z.	140.7	Ternate en Onderhoorigheden Nieuw-Guinea.	9	10u 5m	—136		1	ZW—NO.	Doorgaande trilling.	Onderaarsch gerommel. Tijd ontleend aan zonnestand.
„	Wahai.	2.8 Z.	129.5	Amboina, Ceram.	14	15u 0m 15u 20m 16u 30m	— 91		± 6 ± 1 ± 2	.....	Licht.	
Wd. Civiel Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z.	123.5	Celebes en Onderhoorigheden.	18	1u 0m	— 67		3	Z—N.	3 schokken, kort en krachtig.	
Controleur van Saparoea.	Saparoea.	3.6 Z.	128.7	Amboina, Saparoea.	18	11u 45m	— 88		8	.....	Verticaal, vrij hevig.	Geen schade.
?	Lebong Tandai.	3.0 Z.	102.0	Benkoelen, Sumatra.	19	5u 15m	+ 19	5u 50m 7s.	.....	.....	Licht.	
Controleur.	Manna.	4.5 Z.	102.9	„	19	5u 30m	+ 15	„	18	N—Z.	Licht, horizontaal.	
Ass.-Resident.	Padang.	1.0 Z.	100.3	Padangsche Benedenlanden, Sumatra.	19	„	+ 26	„	.....	.....	Licht.	

** Midden Java Tijd.

UITKOMSTEN

DER

Aardmagnetische Waarnemingen

TE

BATAVIA EN BUITENZORG

VERRICHT

gedurende het jaar 1913.

Gemiddelde	Oostelijke Declinatie	0° 46.′44.
„	Zuidelijke Inclinatie	31° 24.′40.
„	Horizontale Intensiteit	0.366899.
„	N/Z. Component	0.366866.
„	O/W. „	0.004953.
„	Verticale „	0.224015.
„	Totale Kracht	0.429881.

Gemiddelde dagelijksche schommeling:

in	de	Declinatie	2.′51.
„	„	Inclinatie	2.′55.
„	„	Horizontale Intensiteit	0.000340.
„	„	N/Z. Component	0.000346.
„	„	O/W. „	0.000267.
„	„	Verticale „	0.000194.

Seculaire Verandering:

(+ = toenemend; — = afnemend).

	1906—07.	1907—08.	1908—09.	1909—10.	1910—11.	1911—12.	1912—13.
Oost. Declinatie	—1.′90	—1.′47	—1.′23	—0.′80	—1.′04	—0.′38	—0.′85
Zuid. Inclinatie	+6.′71	+7.′23	+6.′81	+2.′77	+4.′24	+2.′96	+5.′00
Horiz. Intensiteit	+0.000028	—0.000170	—0.000111	+0.000054	+0.000039	+0.000191	+0.000071
N/Z. Component	+0.000031	—0.000167	—0.000110	+0.000056	+0.000041	+0.000191	+0.000073
O/W. „	—0.000216	—0.000157	—0.000135	—0.000089	—0.000114	—0.000041	—0.000088
Vertikale „	+0.000989	+0.000948	+0.000924	+0.000438	+0.000643	+0.000548	+0.000775
Totale Kracht	+0.000532	+0.000342	+0.000382	+0.000275	+0.000366	+0.000448	+0.000464

NOTULEN

DER

VERGADERINGEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 1915.

Algemeene Vergadering op Maandag 11 Januari 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), OTTOW, BORGER, VAN LITH, VAN ALPHEN DE VEER, WITKAMP, BRAAK, ZEEMAN, JANSSEN VAN RAAIJ, GRIJNS, VAN LUMMEL (w^d. secretaris) en 't gewone lid KELLING.

De voorzitter opent de vergadering en verzoekt den Heer VAN LUMMEL wegens afwezigheid van den secretaris diens functiëen op zich te willen nemen.

Jaarverslag. Daarna leest de voorzitter het jaarverslag over 1914 voor, terwijl de verslagen van de afdeelingen Soerabaja en Semarang niet binnengekomen zijn en dus niet ter tafel gebracht kunnen worden.

Naar aanleiding van het jaarverslag heeft een korte discussie plaats tusschen den voorzitter en den Heer OTTOW.

Niets meer te behandelen zijnde sluit de voorzitter de algemeene vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 11 Januari 1915.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Ottow, Borger, van Lith, van Alphen de Veer, Witkamp, Braak, Zeeman, Janssen van Raaij, Grijns, van Lummel (w^d. secretaris) en 't gewone lid Kelling.

Nieuw lid. Als nieuw lid heeft zich aangemeld de heer M. Oltara; daar niemand zich tegen zijne benoeming verzet wordt hij als lid aangenomen.

Ingekomen stukken:

1. Van het bestuur van de Vereeniging voor vrouwenkiesrecht Afd. Batavia is een dankbetuiging binnengekomen voor het verleenen van gastvrijheid in de kleine zaal onzer vereeniging.
2. Van de „Universités françaises" een rondschrijven aan de „Universités des pays neutres", welk schrijven voor kennisgeving wordt aangenomen.
3. Van den secretaris is telegrafisch bericht ingekomen, dat hij zijne betrekking in de maand Januari wenscht neer te leggen.
4. Schrijven van den Directeur van O. en E.

Verkiezing secretaris. De voorzitter stelt voor allereerst over te gaan tot de verkiezing van een nieuwen secretaris. Na gehouden stemming blijkt de Heer van Lummel met op één na algemeene stemmen gekozen te zijn.

Deze verklaart de benoeming te aanvaarden. Hij zal met den heer Flu den tijd regelen, waarop hij de woning van den secretaris zal betrekken.

Rekening en verantwoording van den penningmeester. De Heer Witkamp brengt, mede namens den heer van Hoytema, die door ongesteldheid verhinderd is de vergadering bij te wonen, verslag uit omtrent de rekening en verantwoording van den

penningmeester. De commissie heeft alles accoord bevonden en adviseert tot decharge van den penningmeester onder dankbetuiging voor het nauwkeurig beheer. Na eenige discussie over de al-, of niet wenschelijkheid eener uitgebreide boekhouding wordt hiertoe met algemeene stemmen besloten.

Schrijven van den Directeur van O. en E. Naar aanleiding van het onder 4 genoemde schrijven stelt de voorzitter voor den Heer Braak te verzoeken zijne mededeeling tot de volgende vergadering te willen uitstellen en eerst den Heer van Lummel het woord te verleenen tot het houden eener mededeeling over de samenstelling van den Algemeenen Catalogus en daarna overgang tot de bespreking van het bovengenoemd schrijven.

Alleen verzoekt hij zelf eerst nog een belangrijke mededeeling te mogen doen.

Mededeeling van Bemmelen. De Heer van Bemmelen deelt mede eerst telefonisch van Mr. Beets en daarna schriftelijk van den heer Jacobson te hebben vernomen, dat te Buitenzorg bij zonlicht een helder hemellicht te zien geweest is. Dat men hier werkelijk met een kosmisch verschijnsel en niet met een aardsch te doen had, moest volgens de waarnemers blijken uit de beweging der wolken. Na eenige discussie over de mogelijkheid der verschijning, die of een uiterst heldere komeet of een nieuwe ster zou kunnen zijn, ook de planeet Venus zou mogelijk zijn, wordt besloten nadere berichten af te wachten, hoewel betreurd wordt, dat de vereeniging zich niet door eigen onderzoek op de hoogte kan stellen.

Mededeeling van Lummel. Spreker begint met er op te wijzen, dat hij reeds met den voorzitter had afgesproken een kort overzicht van de werkzaamheden voor den Algemeenen Catalogus te geven, toen de brief van den directeur

van O. en E. binnenkwam met de nota van Dr. SEVENSMA. Hij wijst er op dat dit slechts een overzicht zal wezen en niet de geschiedenis van het ontstaan.

Reeds in 1904 zijn door den toenmaligen secretaris Dr. H. D. TJEENK WILLINK pogingen gedaan om te komen tot de oprichting van een centrale bibliotheek, voornamelijk op het gebied der natuurwetenschappen. Hoewel hierbij gesteund door de Kon. Nat. Vereeniging, hebben deze pogingen schipbreuk geleden; wel hebben zij tengevolge gehad dat het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen de natuurwetenschappelijke werken, die in haar bezit waren, aan de K. N. V. in bruikleen heeft afgestaan.

Van het Departement van Marine en de Ver. tot Bev. der Geneeskundige Wetenschappen werd bericht ontvangen, dat zij niet met het plan mee konden gaan. Van de Algemeene Secretarie werd opgave gevraagd, welke van de in haar catalogus voorkomende werken door ons gewenscht werden. Hierop is, naar hij gelooft, nooit antwoord ontvangen. Na deze mislukking is ter sprake gekomen het samenstellen van een Algemeenen Catalogus voor Nederlandsch-Indië, maar een op algemeen gebied. Hiervoor werd de steun van de regeering verkregen, die een subsidie van *f* 12000 toestond, naar een raming der kosten door Dr. TJEENK WILLINK opgemaakt. De bewerking hiervan is echter eerst nu goed ter hand genomen na sprekers terugkomst van verlof, waarin hij zich zoowel in Nederland (Kon. Bibliotheek te 's Gravenshage en Universiteits-Bibliotheek te Utrecht) als ook in het buitenland (Kon. Bibliotheek te Berlijn en Instituut International) van catalogiseerings- en bibliotheekwerk op de hoogte heeft gesteld. De catalogus wordt ingedeeld volgens het decimale systeem van laatstgenoemd instituut, terwijl de fiches geredigeerd worden volgens het Nederlandsch voorschrift, dat bij alle Universiteitsbibliotheken en de Koninlijke in gebruik is. Hoewel het werk, ook dank zij de goede assistentie, op den goeden weg is, zal het zeker nog eenige jaren duren en waarschijnlijk de raming overschrijden.

Naar aanleiding van deze mededeeling wordt na eenige discussie besloten het dagelijksch bestuur, gehoord de besprekingen, een ontwerp-antwoord te doen opmaken, en dan in de Februari-vergadering één definitief antwoord vast te stellen. Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 8 Februari 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN ALPHEN DE VEER, GRIJNS, BOEREMA, JANSSEN VAN RAAIJ, VAN HOYTEMA, BRAAK, VAN LUMMEL (secretaris) en 't gewone lid KELLING.

Ingekomen stukken:

1. Schrijven van Dr. J. VERMEULEN bij toezending van zijn proefschrift.
2. Schrijven van de Acc. Reale dei Linceï over toezending van gedrukten.
3. „ „ den Heer O. A. HEUVELINK, bedankt als lid.
4. „ „ Dr. J. G. KONINGSBERGER, neemt opnieuw zitting in het bestuur.
5. „ „ Dr. W. H. WOUDSTRA, voorzitter van de Afd. Soerabaja, omtrent zending van tijdschriften en den toestand van de afdeeling.
6. „ „ Dr. REDEKE, naar aanleiding van het sterven van het correspondeerend lid in Ned. Dr. P. P. C. HOEK.

Bedankt als lid. Bedankt als lid heeft wegens vertrek naar Holland de Heer O. A. HEUVELINK. Zie onder 3.

Fortefeuilles en Rondzending. Naar aanleiding van het schrijven onder 5 genoemd wordt op voorstel van den secretaris besloten de rondzending naar Soerabaja en Semarang te

staken, en die te Weltevreden zooveel mogelijk te beperken tot de meer gewone uitgaven, die desnoods gemakkelijk kunnen worden bijgekocht, terwijl de ruiledita geregeld op tafel ter inzage zullen worden gelegd en steeds op het rek in de vergaderzaal zullen blijven tot zij gebonden worden. Dit zal nader per circulaire geregeld worden.

Wat Soerabaja betreft zal verder gemeld worden, dat bij een mogelijke opleving van de afdeeling, het Bestuur gaarne nader de voorstellen zal ontvangen omtrent het oprichten van een leestrommel.

Nota Sevensma. De door het dagelijksch bestuur opgestelde nota aan den Directeur van Onderwijs en Eeredienst als antwoord op de nota Sevensma wordt goedgekeurd en zal dus worden verzonden.

Correspondeerend lid in Ned. Dr. Ch. M. van Deventer wordt met algemeene stemmen benoemd als correspondeerend lid in Nederland.

Mededeeling Braak. Alsnu gaat de Heer Braak over tot het houden van eene mededeeling getiteld: „Over den sterken nevel in den Oostmoesson van 1914."

Deze mededeeling zal in haar geheel in 't tijdschrift worden opgenomen. Na een geanimeerd debat sluit de voorzitter na rondvraag de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 8 Maart 1915.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), van Braam, Sunier, Boerema, van Hoytema, Witkamp, van Alphen de Veer, Borger, Laverman, Braak en van Lummel (secretaris).

Ingekomen stukken:

1. Brief Dijkstra, bedankt als lid.
2. „ van Roon.
3. „ Proefstation Java-suikerindustrie.
4. „ Mars.
5. „ Martinus Nijhoff.
6. „ Hoeffelman, toestand Afdeeling Semarang.
7. Circulaire Natuur- en Geneeskundig Congres.

Bedankt als lid. Bedankt als lid heeft de Heer A. J. Dijkstra. Zie boven onder 1.

Nieuwe leden. Als nieuwe leden worden aangenomen: Mejufrouw A. van Vleuten, de Heeren van Roon en Mars en 't Proefstation voor de Java-suikerindustrie te Pasoeroean.

Afdeeling Semarang. Uit het schrijven van den Heer Hoeffelman, secretaris van de Afdeeling Semarang blijkt, dat deze afdeeling vrijwel als opgeheven kan worden beschouwd, zelfs wordt betwijfeld of er nog leden zullen blijven als men de contributie gaat innen.

Nijhoff. De rekening van de firma Nijhoff over het jaar 1913 blijkt nog niet voldaan te zijn, zij zal met die van 1914 nu in eens worden betaald. Naar aanleiding van het schrijven over het in depot hebben van afleveringen van 't tijdschrift zal nader gecorrespondeerd worden, de prijs per jaargang blijft — zooals ook reglementair is voorgeschreven — op *f* 12 bepaald.

Redacteur v/h tijdschrift. Door het met verlof gaan van den tegenwoordigen titularis, is het noodig dezen te vervangen, er wordt voorgesteld en aangenomen de verkiezing uit te stellen om onderling overleg te kunnen plegen.

Bibliotheek. Alsnu komt ter sprake zich in principe uit te spreken voor de terugbrenging van de bibliotheek van Buitenzorg naar hier.

Wegens het belangrijke van de zaak en om de besprekingen, niet onverwachts te beginnen, wordt besloten deze tot de volgende vergadering aan te houden en dan op de convocatiebiljetten te vermelden.

Mededeeling van Bemmelen. Electrische natuur der Materie.

Bestuursvergadering op Zondag 11 April 1915.

Aanwezig de Heeren: KIEWIT DE JONGE (w^d. voorzitter), VAN HOYTEMA, SUNIER, WITKAMP, BOEREMA, VAN ALPHEN DE VEER, BRAAK, VAN LUMMEL (secretaris) en het gewone lid KELLING.

Bibliotheek. Daar er geen ingekomen stukken zijn, gaat de vergadering over tot de beraadslaging over de verandering van den zetel van de bibliotheek, die nu te Buitenzorg gevestigd is.

Allereerst krijgt de bibliothecaris het woord om de noodzakelijkheid aan te duiden van het voorstel van het dag. bestuur om den zetel van de bibliotheek terug te brengen naar Batavia in het gebouw der Kon. Nat. Vereeniging. Het voorstel is gegrond:

1. op het feit, dat de toestand, zooals die nu is, eigenlijk in tegenspraak is met het besluit van 9 September 1887, waarbij de zetel verlegd werd naar Buitenzorg. Sedert 1904 toch is weer een gedeelte te Weltevreden gedeponeerd.
2. op de hem als bibliothecaris gebleken wenschelijkheid van een algeheele revisie van de geheele bibliotheek,

vooral met het oog op de verkrijging van zoo volledig mogelijke reeksen van tijdschriften, waarvan nu vele afleveringen onder eigen nummers of misschien geheel ongecatalogiseerd in de boekerij aanwezig zijn. Voorts is het niet geheel uitgesloten dat uitgaven, waarvan nu deelen ontbreken, bij een dergelijke behandeling weer gecompleteerd kunnen worden.

3. Op de zedelijke verplichting, die op de Kon. Nat. Vereeniging rust, om zooveel mogelijk bij te dragen tot de spoedige tot standkoming eener centrale bibliotheek te Batavia, in verband met het schrijven N°. 16 van 20 Febr. 1915 aan den directeur van Onderwijs en Eeredienst, waarin daadwerkelijke hulp te dien opzichte in het vooruitzicht wordt gesteld.

Hierna verkrijgt de Heer SUNIER het woord, die na een korte historische uiteenzetting, als zijn grootste bezwaren aangeeft, dat de boeken te Weltevreden niet zoo goed aan hun doel zullen beantwoorden als te Buitenzorg en dat de continuiteit van het beheer niet verzekerd is. Tevens maakt hij van deze gelegenheid gebruik om eenige opmerkingen te maken aangaande en inlichtingen te vragen over den centralen catalogus.

Na eenige discussie, waaraan behalve de zoo even genoemde heeren vooral de voorzitter deelneemt, komt men overeen de vragen als volgt te stellen.

1. Zal de zetel van de bibliotheek te Buitenzorg gevestigd blijven of zal hij naar Weltevreden worden teruggebracht, als zijnde dit het meest principiëele gedeelte van de kwestie?
2. Op welke manier en in hoeverre kan het beste te gemoet gekomen worden aan de mogelijke bezwaren voor 's Lands Plantentuin in de overbrenging gelegen?

Uit den loop der verdere besprekingen blijkt, dat de meerderheid veel voelt voor terugbrenging naar Weltevreden, terwijl de tweede vraag het best kan worden opgelost, door niet alleen bij 's Lands Plantentuin, maar ook bij andere

Gouvernementsinstellingen, die boekwerken of tijdschriften te deponeeren, waarvan het gebleken is, dat er doorloopend gebruik van gemaakt wordt.

Alvorens echter tot stemming wordt overgegaan, merkt de Heer SUNIER op, dat een eventueel genomen besluit als onwettig zou kunnen worden beschouwd en dat hij aanleiding heeft om te meenen, dat er protest tegen zal worden aangeteekend, daar niet *alle* bestuursleden een convocatie ontvingen.

Naar aanleiding hiervan merkt de secretaris op, dat deze opmerking juist is en den Heer KONINGSBERGER te Buitenzorg geen convocatie is toegezonden, hij maakt hierover zijn verontschuldiging en tracht zich vrij te pleiten door het feit, dat hierop nooit aanmerking gemaakt is.

Met het oog echter op dit feit wordt besloten de eindstemming tot de volgende vergadering uit te stellen, waarin de secretaris in bovengenoemden zin geredigeerde voorstellen zal ter tafel brengen.

Ook wordt nog besloten, dat het dagelijksch bestuur zich aangaande bibliotheekzaken met de directie van 't Bataafsch Genootschap in verbinding zal stellen.

Benoeming Redacteur. Als nu wordt, met het oog op het vertrek van den Heer BRAAK overgegaan tot benoeming van een nieuwen redacteur; als zoodanig wordt bij acclamatie de Heer BOEREMA verkozen. Door den voorzitter gevraagd verklaart deze de benoeming te willen aanvaarden.

Nadat naar aanleiding van een opmerking van den Heer VAN LUMMEL nog eenigen tijd vrij druk gediscussieerd werd over de vraag of men bij de eenheid van weerstand verschillende definities heeft aan te nemen of zou moeten spreken van een *legger* of *standaard* voor die eenheid, sluit de voorzitter na rondvraag de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 17 Mei 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN LITH, VAN ALPHEN DE VEER, WITKAMP, BOEREMA, KONINGSBERGER, GRIJNS, VAN LUMMEL (secretaris), de gewone leden: Mej. VAN VLEUTEN, KELLING en VAN GELDER.

De notulen worden gelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. 1. Bericht van overlijden van het correspondeerend lid in Nederland Prof. Dr. A. A. W. HUBRECHT.

Zal met een brief van rouwbeklag beantwoord worden.

2. Brief van Dr. CH. M. VAN DEVENTER.

De heer VAN DEVENTER betuigt hierin zijn dank voor zijne benoeming tot correspondeerend lid en vestigt de aandacht van het bestuur op het werk van R. J. MAIER met de vraag of er niets ter zijner herinnering moet gebeuren. Hij wijst bijv. op het stichten van het een of andere gedenkteeken op de reede van Soerabaja.

Dit denkbeeld wordt wegens het vele andere werk niet besproken, doch zal in de volgende vergadering ter tafel gebracht worden.

Bibliotheek. Door den secretaris worden nu in verband met de besluiten van de vorige vergadering de volgende voorstellen ter tafel gebracht:

I. De zetel van de bibliotheek is gevestigd te Batavia in het gebouw der Vereeniging te Weltevreden.

II. Het beheer geschiedt door den bibliothecaris, volgens nader vast te stellen reglement.

III. De terugbrenging geschiedt geleidelijk in dier voege, dat in de eerste plaats zullen worden overgebracht alle werken betrekking hebbende op Wis- en Sterrekunde, Natuurkunde, Geologie en Meteorologie; verder alle duplicaten, zoowel van afzonderlijke werken als ook van

tijdschriften, waarbij als duplicaat ook wordt beschouwd wat in de bibliotheek van 't Departement van Landbouw aanwezig is. Van de overige zal bij onderling overleg worden uitgemaakt, waar zij vermoedelijk het meeste nut zullen opleveren. Volgens deze beslissing kunnen werken van de K. N. V. volgens nader vast te stellen regels aan sommige wetenschappelijke instellingen in doorloopend gebruik worden afgestaan.

Na de lezing van deze voorstellen geeft de voorzitter een overzicht van de bedoeling n l. dat de Vereenigingszetel ook is de zetel van hare boekerij; dat het voor een goed beheer niet alleen gewenscht doch ook dringend noodzakelijk is, dat zij in haar geheel wordt beheerd en dat vele boeken meer nut zullen stichten te Batavia dan te Buitenzorg, in geen geval is het echter de bedoeling alle werken voor goed naar Batavia over te brengen en daardoor sommige instellingen in hare arbeid te bemoeilijken. Er zal met allen ijver en goeden wil naar worden gestreefd om bij onderlinge overeenkomst tot de best mogelijke oplossing te geraken. De heer KONINGSBERGER heeft met genoegen uit de laatste woorden vernomen, dat wetenschappelijke instellingen zullen kunnen genieten van 't doorloopend gebruik van de voor haar noodige werken, 't geen hem trouwens reeds gebleken was uit een gesprek, dat hij over deze zaak met den bibliothecaris gevoerd had; daar hij vroeger in een tegenovergestelde meening verkeerde is zijn groote tegenstand tegen het voorstel nu vervallen. Hij blijft echter bevreesd voor de weinige continuiteit in het beheer. De voorzitter is dit laatste niet geheel met hem eens en meent, dat mocht de tegenwoordige titularis aftreden, er wel een andere te vinden zal zijn. De heer KONINGSBERGER blijft dit laatste 't gevaarlijke punt vinden. Nadat de bibliothecaris met nog eenige voorbeelden de bedoeling der voorstellen uiteengezet heeft, gaat men over tot stemming.

Alle drie de voorstellen worden nu met algemeene stemmen aangenomen.

Leuvensch Boekenfonds. De secretaris deelt nu mede, dat er is ingekomen een circulaire van het Sub-comitée voor Ned.-Indië van het Leuvensch Boekenfonds.

De bedoeling is toezeggingen te verzamelen van werken of tijdschriften, die men geneigd is casu quo af te staan aan de nieuw te stichten bibliotheek te Leuven, nadat de oorlog zal zijn afgeloopen.

Wordt besloten alles wat er van het Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië nog in voorraad is beschikbaar te stellen.

Aankoop Teysmannia. De bibliothecaris deelt mee, dat hem door het bestuurslid de Heer A. R. Schouten eenige deelen van Teysmannia ter overname zijn aangeboden en vraagt of het gewenscht is de ontbrekende exemplaren aan te koopen. De Heer Koningsberger vraagt opgave van de ontbrekende nummers, daar hij deze misschien wel kan completeeren en dan gaarne zijn boeken gratis aan de vereeniging zal afstaan. Dit aanbod wordt in dank aanvaard en besloten den Heer Schouten mee te deelen, dat van zijn aanbod geen gebruik zal worden gemaakt.

De Heer Koningsberger vraagt verlof nu de vergadering te mogen verlaten met 't oog op den grooten afstand, dien hij nog af te leggen heeft.

Mededeeling van Bemmelen. Hierna doet de Heer van Bemmelen eenige mededeelingen omtrent zijn tochten naar den Smeroe, Bromo en Merapi; deze worden met vele projecties toegelicht en met veel belangstelling door de aanwezigen gevolgd.

Bestuursvergadering op Maandag 21 Juni 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), GRIJNS, NIJLAND, DAMME, BOEREMA, VAN HOYTEMA, VAN LUMMEL (secretaris), 't gewone lid VAN GELDER en als gast de Heer VAN OYE DE FONTENOY.

Nieuw lid. Nalezing en goedkeuring der notulen, wordt als nieuw lid aangenomen Dr. P. G. H. VAN OYE DE FONTENOY.

Algemeene catalogus. De voorzitter deelt mede, dat hij in overleg is getreden met den voorzitter van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, wat betreft de bibliotheek. Een gevolg hiervan zal zijn een audientie bij den Gouverneur-Generaal, waarop de wenschelijkheid zal worden betoogd van de aanstelling van een gouvernements-ambtenaar voor de bewerking van den algemeenen catalogus. De wenschelijkheid hiervan berust op den veel langeren duur, die dit werk zal vereischen dan oorspronkelijk geraamd was, de daardoor in 't gedrang komende continuiteit van de bewerking en de voorbereiding van de stichting van een centrale bibliotheek. In verband hiermede bespreekt hij nog de mogelijkheid van het afstaan van bouwgrond aan het Gouvernement voor het stichten van een boekenmagazijn. Naar aanleiding van dit laatste merkt de heer VAN HOYTEMA op, dat het terrein misschien niet groot genoeg is, doch geeft bij nader inzien toe dat 't zeker aan de behoefte voor jaren voldoen zal. De voorzitter zal zich dus hierover verstaan met den voorzitter van de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw.

De secretaris merkt nog op, dat hij niet tegelijkertijd met den voorzitter den heer COENEN gesproken heeft — zooals oorspronkelijk in de bedoeling lag, doch door bijzondere omstandigheden afzonderlijk, hij gaat echter geheel accoord met het hier besprokene.

R. J. Mayer. Hierna wordt nog besproken de opmerking van het correspondeerend lid VAN DEVENTER aangaande de stichting van een gedenkteeken voor R. J. MAIJER, naar aanleiding van zijn ontdekking van de overeenkomst tusschen warmte en arbeidsvermogen. De vergadering loopt echter niet warm voor de zaak, hoewel nog een oogenblik het denkbeeld overwogen wordt van het aanbrengen van een gedenkplaat bijv. bij het nieuwe havenhoofd te Soerabaja; ook dit idee kan geen voldoende meerderheid vinden.

Regenwaarnemingen. Hierna biedt de Heer VAN BEMMELEN het werk: Uitkomsten der Regenwaarnemingen op Java met regenatlas samengesteld door het Kon. Met. en Magn. Observatorium aan. Hij maakt hiervan gebruik om het een en ander mede te deelen over de geschiedenis van het ontstaan en de moeilijkheden, die zich bij de bewerking voordeden en toont op de kaarten nog een paar te trekken conclusies aan aangaande het verband tusschen de moessons en den regenval.

Mededeeling van Bemmelen. Na mededeeling te hebben gedaan van het ontslag van den mandoer, houdt de Heer VAN BEMMELEN nog een mededeeling over een tweede beklimming van den Merapi. Hij laat hieraan een historisch overzicht van de verschillende beklimmingen en de werkzaamheid van dien vulkaan voorafgaan. Aan de hand van lantaarnplaatjes wordt nu ook deze beklimming besproken en een kaartje getoond, vervaardigd met behulp van een door het topografisch bureau geleende tranche-montagne instrument. Na afloop van het projecteeren, worden de plaatjes stereoscopisch bekeken en bleek weer hoever de gewone projectie bij de stereoscopische waarneming achterstaat.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 12 Juli 1915.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), van Alphen de Veer, Grijns, van Hoytema. Witkamp, Sunier, van Lith en van Lummel (secretaris).

Ingekomen stukken:

1. Brief van Mr. A. B. Cohen Stuart, Buitenzorg.
2. Bekendmaking van de Club Alpin de la Crimée et du Caucase, dat wegens oorlogsomstandigheden het jaarfeest niet doorgaat.

Nadat de notulen van de vorige vergadering gelezen en goedgekeurd zijn, deelt de voorzitter mede, dat de nota aan den G.-G., door den secretaris opgesteld, zijn instemming heeft gevonden, behoudens een kleine bijvoeging. Hij vraagt of één der leden voorlezing wenscht. Op verzoek wordt nu de nota gelezen, waarna eenige discussie ontstaat over de wenschelijkheid om ook samenwerking met het Departement van Landbouw, Handel en Nijverheid te zien te verkrijgen. Wordt besloten Dr. Koningsberger mededeeling van de nota te doen en het daartoe te leiden, dat deze persoonlijk wordt gehoord.

Besloten wordt naar aanleiding van den brief uit Buitenzorg te antwoorden, dat het niet op den weg van de Vereeniging ligt het aanleggen van eene verzameling van lantaarnplaatjes ten behoeve van voordrachten te bevorderen. De voorzitter belast zich met dit antwoord.

Naar aanleiding van de notulen maakt de secretaris een paar opmerkingen in verband met het boek van Dr. Sirks, „de Geschiedenis van het Natuurkundig onderzoek in Indië". Er zal getracht worden na te gaan of er werkelijk nog een onuitgegeven gedeelte van het werk over de visschen van Bleeker bestaat.

Verder doet de voorzitter eenige huishoudelijke mededeeling over de tractementen van de bedienden en worden

deze vastgesteld op *f* 17.50 voor den mandoer, *f* 12.— voor den kebon en *f* 25.— voor den boekbinder, deze laatste met een toeslag van *f* 0.10 voor ieder gebonden boek.

Ontwerp Reglement Bibliotheek. Hierna wordt het Ontwerp-Reglement voor de bibliotheek behandeld, besloten wordt, gehoord de discussie, dit reglement in de volgende vergadering definitief vast te stellen.

Wegens het late uur wordt geen mededeeling gehouden.

Bestuursvergadering op Maandag 9 Augustus 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), GRIJNS, WOUDSTRA, WITKAMP, ZEEMAN, BOEREMA, VAN ALPHEN DE VEER, VAN HOYTEMA en VAN LUMMEL (secretaris) en de gewone leden VAN OYE DE FONTENOY en Mej. VAN VLEUTEN.

Nadat de notulen gelezen zijn en goedgekeurd, begroet de voorzitter het nieuwe bestuurslid Dr. H. W. WOUDSTRA, die als oud-voorzitter van de afdeeling Soerabaja q.q als zoodanig zitting heeft genomen.

Reglement Bibliotheek. Daar er geen ingekomen stukken zijn, wordt nu overgegaan tot de stemming over het in de vorige vergadering behandelde Ontwerp Reglement voor de Bibliotheek, dit wordt artikelsgewijze nog eens gelezen en behandeld, waarna het na eenige discussie wordt aangenomen. Het zal gedrukt en rondgezonden worden.

Overzicht geldmiddelen. Hierna geeft de penningmeester, de heer VAN ALPHEN DE VEER, een zeer gewaardeerd overzicht over den stand van de geldmiddelen, waaruit blijkt dat deze goed zijn, doch voortdurende zuinigheid eischen.

Voordracht Mars. Niets meer voor het huishoudelijk gedeelte te behandelen zijnde geeft de voorzitter het woord aan den Heer MARS tot het houden van zijn voordracht: „Veranderingen van en beschouwingen over het magnetisme in moderne ijzeren en stalen schepen." Deze voordracht zal in haar geheel in het tijdschrift worden opgenomen. De secretaris zag zich door huislijke omstandigheden genoodzaakt bij het begin dezer voordracht heen te gaan.

Bestuursvergadering op Zondag 12 September 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), WOUDSTRA, VAN HOYTEMA, GRIJNS, VAN LUMMEL (secretaris) en de gewone leden MARS en VAN ÖYE DE FONTENOY.

De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Nieuw lid. Als lid wordt aangenomen Dr. S. E. BOORSMA, Weltevreden.

Aankoop Boekwerken. Op voorstel van den bibliothecaris wordt besloten voor de bibliotheek aan te schaffen: De Encyclopedie van WINKLER — Prins, opnieuw uitgegeven door ZONDERVAN.

Verder wordt besloten zich in verbinding te stellen met de firma STAUFFER te Leipzig over de completeering van BREHM's TIERLEBEN en OSTWALD's KLASSIKER.

Daar verder geen huishoudelijke zaken te behandelen zijn geeft de voorzitter het woord aan den Heer VAN OYE tot het houden van een mededeeling.

Mededeeling van Oye de Fontenoy. Spreker bespreekt eerst: Prof. Dr. JOHANN REEGEN.

Haben die Antennen für die alternierende Stridulation von Thamnotrizon Apterus Jab. ♂ eine Bedeutung? Pflüger's Archiv. Band 155. p. 245—250. 1913.

Volgens de onderzoekingen van Regen moet de meening van Rudow, die den zetel van het gehoor bij de Locuslidae in de antennen plaatste, verworpen worden. Daar de mannetjes van Thamnotrizon Apertus Jab., die van hun voelers beroofd werden evengoed alterneerend sjirpten als de normale.

C. HETS.

Untersuchungen über den Lichtsinn bei Echinodermen. Pflüger's Archiv. Band 155. p. 1. 1914. Bij Astropecten Aurantiacus. L. moeten de ambulacraalpootjes als licht waarnemende zintuigen beschouwd worden. Ze reageeren tegenover gekleurd licht zooals de totaal kleurenblinde mensch.

Bij Ceutrostephanus longispinus zijn de z.g. kolfjes als photoreactieve organen te beschouwen, ze antwoorden alleen op vermindering van lichtsterkte. Gekleurd licht werkt hier weer als bij totaal kleurenblinde menschen.

Bestuursvergadering op Maandag 11 October 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), GRIJNS, VAN ALPHEN DE VEER, WOUDSTRA, BOEREMA, VAN LUMMEL (secretaris) en de gewone leden Mejuffrouw VAN VLEUTEN en MARS.

De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Nieuwe leden. Als nieuwe leden worden aangenomen de de heeren:

J. W. DE BRUIJNKOPS, c. i. Weltevreden.
H. MÜTZEL, „ .
J. E. DE MEIJIER, c. i. „ .

Aanvraag Natuurhistorische Vereeniging. Alsnu wordt ter sprake gebracht een mondelinge aanvraag van den voorzitter van de Natuurhistorische Vereeniging aan den secretaris of de K. N. V. geneigd zou zijn een lokaal aan deze vereeniging af te staan tot het houden van vergaderingen. Na eenige discussie wordt besloten te antwoorden, dat men eerst een nauwe aansluiting van de beide vereenigingen gewenscht acht en gaarne voorstellen of aanvragen in dien zin zal tegemoet zien.

Mededeeling van Bemmelen. Niets meer aan de orde zijnde neemt de voorzitter het woord tot het houden van eene mededeeling over de waarnemingen met loodsballonnetjes.

Vervolgens laat het lid Woudstra eenige fotografiën rondgaan van de Kruppinrichtingen, waar hij enkele jaren geleden een bezoek bracht.

Mededeeling van Mars. Vervolgens geeft de voorzitter het woord aan den Heer Mars, die eenige mededeelingen doet over het breken van chronometerveren. Daar deze mededeeling in haar geheel in het tijdschrift zal worden opgenomen kan met verwijzing daarnaar worden volstaan. Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 8 November 1915.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Boerema, Zeeman, Janssen van Raaij, van Hoytema, Grijns, van Alphen de Veer en van Lummel (secretaris) en het gewone lid van Gelder.

De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Alsnu wordt overgegaan tot behandeling van den brief van de National Academy of Science, waarin ruiling van edita wordt voorgesteld. Besloten wordt gaarne op het voorstel in te gaan.

Bedankt als lid. Bedankt als lid hebben de Heeren: P. J. H. WIJMANS, Dr. E. J. BORGESIUS, Weltevreden en M. DUYSTER, Padang.

Bijbouwing Oostelijk Paviljoen. Vervolgens wordt ter sprake gebracht een mondeling verzoek door den bewoner van het Oostelijk Paviljoen aan den secretaris gedaan om het Bestuur voor te stellen over te gaan tot bijbouwen van één kamer aan het paviljoen. De directeur van de gebouwen, die op verzoek van den secretaris een voorloopige opname gedaan heeft, begroot de kosten globaal op *f* 1500. Na eenige discussie, waarbij erop gewezen wordt dat de huur een flinke verhooging zal dienen te ondergaan, wordt met 5 stemmen vóór en 2 stemmen tegen besloten, ingeval de maatschappij van Nijverheid en Landbouw hier mee accoord gaat, de kamer bij te bouwen. De directeur van de gebouwen zal zich met den heer VAN STEEDEN in verbinding stellen.

Finantiëele Commissie. Daar de finantiëele commissie in de December-vergadering een begrooting moet indienen, doch niet na te gaan is wie in deze commissie zitting hebben, benoemt de voorzitter als leden dier commissie de Heeren VAN BEMMELEN, VAN ALPHEN DE VEER en VAN LUMMEL.

Daar allen deze benoeming aannemen, zal de begrooting in de volgende vergadering kunnen worden ingediend.

Bezoek aan het Nautisch Instituut v/d Kon. Paketvaart Mij. Vervolgens brengt de secretaris een uitnoodiging over van het lid S. MARS, die door een lezing verhinderd is dit persoonlijk te doen, tot een bezoek aan het nautisch instituut van de Kon. Paketvaart M^{ij}. Wordt besloten deze uitnoodiging gaarne aan te nemen en den secretaris op te dragen de zaak na overleg bij circulaire te regelen.

Mededeeling van Bemmelen. Niets meer te behandelen zijnde neemt de voorzitter 't woord tot het houden van een voordracht over droogte-jaren op Java, welke in het Tijdschrift van de Vereeniging zal worden opgenomen.

Bestuursvergadering op Maandag 13 December 1915.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), WITKAMP, WOUDSTRA, JANSSEN VAN RAAIJ, ZEEMAN, BROUWER, BOEREMA en VAN LUMMEL (secretaris).

Nadat de notulen van de vorige vergadering gelezen en goedgekeurd zijn, herdenkt de voorzitter het overlijden van het bestuurslid W. A. BORGER. Spreker memoreert, dat, hoewel BORGER slechts kort lid van het bestuur van onze vereeniging geweest is, allen, die het genoegen hebben gehad hem te kennen, overtuigd zullen zijn, dat ook onze vereeniging nog veel van hem had mogen verwachten. Daar het verlies voor de medische wetenschap reeds door meer bevoegden is ter sprake gebracht en zeker nog wel uitvoeriger zal worden besproken, wil spreker nog alleen maar een eeresaluut brengen aan den man, die als op het veld van eer gestorven is. In verband hiermee deelt de voorzitter nog mee, dat het dagelijksch bestuur de vereeniging heeft vertegenwoordigd bij de ter aarde bestelling en door hem op het graf nog eenige woorden aan BORGER's nagedachtenis gewijd zijn.

Nieuwe leden. Als nieuwe leden worden voorgesteld en aangenomen de Heeren J. K. H. ZIEGLER, m.i., P. HÖVIG, m.i. Weltevreden en E. JACOBSON, Bandoeng.

Bedankt als lid. Bedankt als lid heeft de Heer G. P. BROUWER, Soerabaja.

Geschenken. De bibliothecaris deelt mede, dat onder dankbetuiging ontvangen is Deel XXIX van Tijdschrift van het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap van den Heer VAN GELDER, door wien tevens nog is toegezegd deel XXVII en XXVIII, waardoor de verzameling van de werken van deze vereeniging zoo goed als compleet geworden is.

Van den Heer VAN LUMMEL is ontvangen H. H. VAN KOLL. Driemaals dwars door Sumatra enz. en verder deel 36 van de Indische Gids.

De bibliothecaris maakt tegelijkertijd van deze gelegenheid gebruik om te verzoeken. bij voorkomende gelegenheden losse afleveringen of deelen van tijdschriften aan de Vereeniging af te staan, daar deze dikwijls tot completeering kunnen dienen.

Bibliotheek van Landbouw en Nijverheid. Tot zijn genoegen kan hij verder meedeelen, dat hem op zijn verzoek is toegestaan de bibliotheek van Landbouw en Nijverheid in orde te brengen en te administreeren waardoor er kans bestaat, dat hiervan nog een nuttig gebruik kan worden gemaakt.

Aankoop Indische Cultures van Van Gorkum. Verder wordt nog besloten over te gaan tot den aankoop van de Indische Cultures van VAN GORKUM opnieuw uitgegeven door H. PRINSEN GEERLIGS.

Bestuursverkiezing. Daar de titularissen van het bestuur bij acclamatie worden herkozen en niemand heeft te kennen geven, dat hij wenscht af te treden is het bestuur voor 1916 samengesteld, als volgt:

Dr. W. VAN BEMMELEN,	*Voorzitter.*
Dr. G. GRIJNS,	*Ondervoorzitter.*
Dr. H. J. VAN LUMMEL,	*Secretaris-bibliothecaris.*
W. H. A. VAN ALPHEN DE VEER,	*Penningmeester.*
J. F. VAN HOYTEMA,	*Directeur van de gebouwen.*
Dr. J. BOEREMA,	*Redacteur van het tijdschrift.*

Begrooting. Hierna wordt de begrooting behandeld en aangenomen zooals deze is vastgesteld door de finantieële commissie.

Kasopneming. De voorzitter benoemt nu als leden van de verificatie-commissie de heeren WITKAMP en JANSSEN VAN RAAIJ, die zich beiden bereid verklaren de benoeming aan te nemen.

Mededeeling Woudstra. Niets meer aan de orde zijnde, geeft de voorzitter het woord van den heer WOUDSTRA tot het houden eener mededeeling over de viscositeit in de techniek.

Spreker begint met de beteekenis uiteen te zetten van physische gegevens omtrent producten der techniek. Daaronder neemt de viscositeit een belangrijke plaats in. Wat men echter in de techniek daaronder verstaat is heel iets anders dan het begrip viscositeit in de physica.

Na dit begrip mathematisch te hebben afgeleid behandelt spreker de verschillende viscosimeters der techniek. De daarmee verkregen uitkomsten in de suikerindustrie hebben al zeer weinig wetenschappelijke waarde en geven tot verkeerde conclusies aanleiding. De beteekenis der groote viscositeit der melasse en de oorzaak daarvan worden daarna besproken. Deze is gelegen in de organische kolloïden in de melasse, Er is bij de melassetheoriëen met deze kolloïden nimmer behoorlijk rekening gehouden en phasentheoretische beschouwingen missen bij de melasse allen experimenteelen grondslag uitgaande van onjuiste praemissen.

Verdere onderzoekingen omtrent de kolloïden der melasse zullen volgens sprekers opvattingen het vraagstuk dier melasse nader tot zijn oplossing brengen, zooals hij reeds in het begin zeide.

Mededeeling van Bemmelen. Nadat eenige vragen en opmerkingen aangaande het bovenstaande door den spreker zijn beantwoord, neemt de voorzitter het woord om het een en ander mede te deelen omtrent het registreeren van den onlangs te Weltevreden voorgekomen heftigen windstoot. Spreker toont eenige op het Observatorium opgenomen automatische aanteekeningen en gaat het verloop van den stoot hierbij na.

Niets meer aan den orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

BEGROOTING VOOR 1916.

INKOMSTEN.

1.	Gouvernements-subsidie . . .	*f*	2000.—	
2.	Contributies van leden. . . .	„	1100.—	
3.	Huishuur.	„	1380.—	
4.	Locaalhuur Kon. Inst. van Ing.	„	250.—	
5.	Interest	„	150.—	*f* 4880.—

UITGAVEN.

I. *Bibliotheek.*

1.	Aankoop tijdschriften	*f*	1400.—	
2.	„ meubilair	„	100.—	
3.	Bindwerk	„	500.—	
4.	Brandassurantie	„	75.—	
5.	Verzendingskosten	„	100.—	*f* 2175.—

II. *Tijdschrift.*

6.	Drukkosten.	*f*	1000.—	
7.	Wetensch. Centraalbureau . .	„	100.—	
8.	Verzendingskosten	„	30.—	*f* 1130.—

III. *Vergaderingen.*

9.	Populaire voordrachten . . .	*f*	100.—	*f* 100.—

Transporteeren *f* 3405.—

			Per transport	*f*	3405.—
	IV. *Gebouwen.*				
10.	Onderhoud gebouwen	*f*	440.—		
11.	Verlichting	„	100.—		
12.	Brandassurantie	„	41.25		
13.	Verponding.	„	102.50	*f*	683.75
	V. *Secretariaat.*				
14.	Schrijfloonen	*f*	300.—		
15.	Bureaukosten	„	75.—	*f*	375.—
	VI. Bediendenloon			*f*	237.—
	VII. Inningskosten.			„	100.—
	VIII. Wetensch. doeleinden. Pro memorie.				
	IX. Onvoorziene uitgaven.			„	79.25
				f	4880.—

INHOUD VAN DEEL LXXV.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* op 1 Juni 1915 . . . . . 1.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* over het jaar 1914 . . . . . 12.

Veranderingen van en beschouwingen over het magnetisme in moderne ijzeren en stalen schepen door S. MARS . . . . . 18.

Bibliographie van 'de Wiskundig—Biologische Onderzoekingen door Dr. P. VAN OYE. . . . . 44.

Nieuwe banen in de Vetindustrie door Dr. H. W. WOUDSTRA . . . . . 137.

In Memoriam A. W. BORGER † . . . . . 155.

Droogte-jaren op Java door W. VAN BEMMELEN . . . 157.

Verband tusschen de toestanden der trek- en spiraalveer en storingen in den gang van een chronometer door S. MARS . . . . . 180.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1914 . . . . . 186.

Uitkomsten der Aardmagnetische Waarnemingen te *Batavia* en *Buitenzorg* verricht gedurende het jaar 1913 . . . . . 232.

Notulen der vergaderingen van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Nederl.-Indië* gedurende 1915. 233.

Begrooting voor 1916. . . . . 258.

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË.

4 92

NATUURKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR

NEDERLANDSCH-INDIË

UITGEGEVEN DOOR DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING IN NEDERL.-INDIË

ONDER REDACTIE VAN

Dr. J. BOEREMA.

DEEL LXXVI.

WELTEVREDEN
BOEKHANDEL VISSER & Co.
1917.

D 1.20

NAAMLIJST DER LEDEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

op 1 Maart 1916.

Dagteekening van oprichting: 19 Juli 1850.

Beschermvrouw

HARE MAJESTEIT DE KONINGIN DER NEDERLANDEN.

Oprichters:

Dr. P. Bleeker, † 1878; Dr. J. H. Croockewit Hz., † 1880; Corn^{s}. de Groot, † 1896; P. J. Maier, † 1878; P. Baron Melvill van Carnbée, † 1856; Dr. C. L. A. Schwaner, † 1851; H. D. A. Smits, † 1853; Dr. C. Swaving, † 1881.

Honoraire Leden:

		Datum van benoeming.		
1	W. F. Versteeg, Amsterdam,	18	Mei	1866.
2	H. L. Janssen van Raay, Haarlem,	20	April	1882.
3	I. van Dijk, 's-Gravenhage,	16	„	1885.
4	Dr. A. W. Nieuwenhuis, Leiden,	2	September	1897.

Besturende Leden.

		Datum van benoeming.		
1	Dr. W. van Bemmelen, *voorzitter*,	8	September	1898.
2	Dr. G. Grijns, *ondervoorzitter*,	20	Mei	1897.
3	Dr. H. J. van Lummel, *secretaris en bibliothecaris*,	8	October	1903.
4	W. H. A. van Alphen de Veer, *penningmeester*,	9	„	1912.
5	J. F. van Hoytema, *directeur der gebouwen*,	9	„	1912.
6	Dr. J. Boerema, *redacteur v/h tijdschrift*,	8	December	1913.
7	Dr. P. A. A. F. Eijken,	12	Juli	1894.
8	J. W van Eek,	13	Augustus	1896.
9	Dr. J. C. Koningsberger,	9	Augustus	1900.
10	M. J. Doppenberg,	11	December	1902.
11	Dr. G. W. Kiewiet de Jouge,	11	„	1902.
12	S. R. J. Onnen,	11	„	1902.
13	F. van der Goot,	9	Augustus	1906.
14	M. H. Damme,	14	Februari	1907.
15	Dr. C. Braak,	14	December	1908.
16	D. Laverman,			1910.
17	F. Weehuizen,	10	Juli	1911.
18	Dr. W. M. Ottow,	9	October	1911.
19	E. A. A. Gobée,	13	November	1911.
20	P. C. Flu,	1	April	1912.
21	Dr. J. J. M. Dormaar,	8	Juli	1912.
22	Dr. A. L. J. Sunier,	8	„	1912.
23	Dr. W. Th. de Vogel,	8	„	1912.
24	J. C. Th. Leusden,	11	November	1912.
25	Dr. H. A. Brouwer,	11	„	1912.
26	J. H. Zeeman,	8	December	1913.
27	F. A. Janssen van Raay,	8	„	1913.
28	Dr. F. G. Cornelis,	8	„	1913.
29	J. van Lith,	13	Juli	1914.
30	Dr. A. H. Nijland,	16	November	1914.
31	Dr. H. W. Woudstra,	1	Juli	1915.

Afdeelingsbesturen.

Semarang.

1 G. E. Hoeffelman, *secretaris-penningmeester*.

Soerabaja.

1 M. C. Valk, *secretaris*.

2 J. C. Ribbers, *penningmeester*.

Correspondeerende leden in Nederland.

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	Dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen, Leiden,	21	December	1872.
2	Dr. C. Ritsema, Leiden,	17	September	1875.
3	Dr. Th. H. Mac Gillavry, 's-Gravenhage,	20	Mei	1880.
4	Dr. E. van Rijckevorsel, Rotterdam,	20	„	1880.
5	Dr. H. Wefers Bettink, Utrecht,	9	September	1886.
6	Dr. C. A. Pekelharing, Utrecht,	11	Augustus	1887.
7	Dr. Max Weber, Eerbeek,	23	Mei	1889.
8	Dr. A. Wichmann. Utrecht,	23	„	1889.
9	Dr. K. Martin, Leiden,	9	Februari	1893.
10	Dr. C. Th. Sluiter, Amsterdam,	12	April	1894.
11	Mr. M. C. Piepers, 's-Gravenhage,	13	Juni	1895.
12	Dr. J. F. van Bemmelen, Groningen,	12	Maart	1896.
13	Dr. G. A. F. Molengraaff, 's-Gravenhage,	12	„	1896.
14	Dr. M. E. F. T. Dubois, Haarlem,	12	„	1896.
15	Dr. F. A. F. C. Went, Utrecht,	20	Mei	1897.
16	Dr. J. D. van der Waals, Amsterdam,	8	September	1898.
17	Dr. J. P. van der Stok, de Bilt,	9	Januari	1902.
18	Dr. R. D. M. Verbeek, 's-Gravenhage,	9	„	1902.
19	Dr. J. J A. Muller, Zeist,	10	December	1903.
20	Dr. P. van Romburgh, Utrecht,	10	„	1903.

21	Dr. H. Onnen Sr., 's-Gravenhage,	11	Januari	1906.
22	J. J. K. Enthoven, Amsterdam,	8	Februari	1909.
23	Dr. S. Figee, Hilversum.	1	Januari	1910.
24	Mr. H. A. Lorentz, Vogelenzang(N.H.)	5	April	1910.
25	Dr. J. de Haan, Utrecht,	28	Mei	1912.
26	Dr. H. D. Tjeenk Willink, Deventer,	28	„	1912.
27	Dr. Ch. M. van Deventer, Utrecht,	8	Februari	1915.

Correspondeerende leden in het Buitenland

Maximum aantal 30.

		Datum van benoeming.		
1	O. Beccari, Florence,	15	Juni	1872.
2	A. B. Meijer, Berlijn,	18	Mei	1878.
3	Tommaso Salvadori, Turijn,	28	„	1880.
4	Alexander Woeikoff, St. Petersburg,	11	Augustus	1887.
5	Julius von Hann, Weenen,	11	October	1888.
6	K. F. Goebel. München,	23	Mei	1889.
7	E. Haeckel, Jena,	11	Januari	1894.
8	F. Montessus de Ballore, Santiago (Chili),	20	Mei	1897.
9	G. Haberlandt, Graz,	20	„	1897.
10	J. Wiesner, Weenen,	20	„	1897.
11	W. Kükenthal, Breslau,	20	„	1897.
12	R. Semon, München,	20	„	1897.
13	Anthonio Berlese, Portici,	10	Augustus	1899.
14	E. Stahl, Jena,	9	Januari	1902.
15	H. Molisch, Weenen,	9	„	1902.
16	Dr. A. Zimmerman, Amani (O. Afrika),	8	„	1904.

Gewone Leden.

A.

1	Agerbeek, A. C. H., Mr.-Cornelis.	1910.
2	Alphen de Veer, W. H. A. van Weltevreden	1912.
3	Angenent, Dr. J. W., Semarang.	1912.
4	Arnold, L. V., Semarang.	1908.

B.

5	Bakergem, W. M. Th. van, Weltevreden.	1910.
6	Bartels, M. E. G., Pasir Datar, Halte Tjisaät.	1899.
7	Bemmelen, Dr. W. van, Weltevreden.	1898.
8	Bervoets, M. E., Klaten.	1904.
9	Birchenhauer, R., Semarang.	1908.
10	Bley, J., Kendal.	1892.
11	Bloemendal, R. H., Weltevreden.	1906.
12	Bode, T. J., Soerabaja.	
13	Boeke, Prof. Dr., Leiden.	1914.
14	Boerema, Dr. J. Weltevreden.	1913.
15	Boon, M. A. van der, Soerabaja.	
16	Boorsma, Dr. S. E., Weltevreden.	1915.
17	Boorsma, Dr. W. G., Buitenzorg.	1892.
18	Bouman, A. F., Amboina.	1890.
19	Braak, Dr. C., Weltevreden.	1908.
20	Braam, W. van, Weltevreden.	1913.
21	Breda de Haan, Dr. J. van, Buitenzorg.	1892.
22	Brouwer, Dr. H. A., Weltevreden.	1912.
23	Brouwer, G. P., Weltevreden.	1914.
24	Bruyn, H. W. O. de, Malang.	1914.
25	Bruynkops, J. W. de, Weltevreden.	1915.
26	Bussy, Dr. L. P. le Cosquino de, Medan.	1906.

C.

27	Campbell, J. R., Soerabaja.	1905.
28	Chambry, J. K. J., Weltevreden.	1900.
29	Collard, F. E., Weltevreden.	1904.
30	Concordia, Societeit. Weltevreden.	1898.
31	Cornelis, Dr. F. G., Weltevreden.	1913.
32	Cramer, Ch. G., Sidoardjo.	1887.
33	Cramer, Dr. P. J. S., Buitenzorg.	1907.

D.

34	Dam, van, Buitenzorg.	1911.
35	Damme, M. H., Weltevreden.	1900.
36	Degens, Dr. P. N., Weltevreden.	1910.
37	Degros, P. L., Weltevreden.	1910.
38	Diggelen, C. H. P. van, Bodjonegoro.	1902.
39	Dinger, J., Weltevreden.	1880.
40	Dissel, C. F. van, Weltevreden.	1914.
41	Docters van Leeuwen, Dr. W. M., Bandoeng.	1909.
42	Dominicus, Dr. W., Soeliki.	1880.
43	Doppenberg, M. J., Weltevreden.	1898.
44	Dormaar, Dr. J. J. M., Weltevreden.	1909.
45	Douglas, E. A., Weltevreden.	1910.
46	Driessen, Dr. D. P. E., Nijmegen.	1887.
47	Dijck, J. Z. van, Semarang.	1904.

E.

48	Eek, J. W. van, Weltevreden.	1895.
49	Engelbregt, J., s. f. Djatiroto S. S. O/L.	1911.
50	Eijken, Dr. P. A. A. F., Weltevreden.	1893.

F.

51	Feytes, J. J., Weltevreden.	1913.
52	Fournier, C. A. W., Soerabaja.	1909.
53	Flu, P. C., Weltevreden.	1912.

G.

54	Galjema Veheul, A., Soerabaja.	1909.
55	Geesink, P. J. J. A., Klaten.	1904.
56	Gelder, Dr. J. K. van, Weltevreden.	1908.
57	Gentis, F. J., Soerabaja.	1909.

58	Geuns, Dr. J. W. van, Balik-Papan.	1911.
59	Gieben, H. B. C., Weltevreden.	1912.
60	Gobée, E. A. A., Weltevreden.	1912.
61	Göllner, E. R. D., Weltevreden.	1910.
62	Gorter, Dr. K., Buitenzorg.	1908.
63	Grijns, Dr. G., Weltevreden.	1896.
64	Guffroy, C. A., Soerabaia.	1910.

H.

65	Hansen, M. L. P. G., Weltevreden.	1913.
66	Hamacher, H. J., Tandjong Karang.	1914.
67	Hattum, A. G. van, Soerabaja.	1910.
68	Heeckeren, Mr. C. W. Baron van, Semarang.	1887.
69	Heer, S. de, Weltevreden.	1915.
70	Heinzelmann, N., (verlof).	1907.
71	Hoedt, Th. F. H., Soerabaja.	1910.
72	Hoeffelman, G. E., Semarang.	1908.
73	Hoekstra, M. G., Weltevreden.	1892.
74	Hoezoo, F., Semarang.	1912.
75	Holtappel, K. J., Soerabaja.	1910.
76	Hoofdadministrateur Billiton-Mij., Tandj. Pandan.	1901.
77	Hoogere Burgerschool (Bibl.), Soerabaja.	1885.
78	Hotz, Dr. Walter, Weltevreden.	1911.
79	Hoven van Genderen, Mej. A.J.v.d., Weltevreden.	1913.
80	Hövig, P., Weltevreden.	1915.
81	Hoytema, J. F. van, Weltevreden.	1912.
82	Hunger, Dr. F. W. T., van Eeghenstraat 52, Amsterdam.	1901.

I.

83	Illing, R., Weltevreden.	1910.

J.

84	's Jacob, Mr. H., Weltevreden.	1903.
85	Janssen van Raay, F. A., Weltevreden.	1913.
86	Johan, W. H. L., Pamekasan.	1908.

K.

87	Kade, van der, Medan.	1913.
88	Kamerling, Dr. Z., Leiden.	1900.
89	Kampen, Dr. P. N. van, Bloemendaal.	1906.
90	Kelling, M. H. J., Weltevreden.	1914.
91	Kiewiet de Jonge, Dr. G. W., Weltevreden.	1902.
92	Klein, Dr. W. C., Pangkalan-Brandan.	1914.
93	Kock, Dr. A. C. de, Weltevreden.	1905.
94	Koks, M. Th., Weltevreden.	1910.
95	Koning, D. A. P., Soerabaja.	1903.
96	Koning, M. C., Weltevreden.	1908.
97	Koningsberger, Dr. J. C., Buitenzorg.	1894.
98	Koppelle, D., Weltevreden.	1905.
99	Krediet, Dr. J., Medan.	1913.
100	Kuenen, Dr. A., Medan.	1906.

L.

101	Lange, Dr. D. de, Weltevreden.	1913.
102	Lange, Dr. Dan. de, Salatiga.	1909.
103	Lau, Carl C., Padang.	1910.
104	Laverman, D., Weltevreden.	1910.
105	Lessen, A. H. van, Weltevreden.	1910.
106	Leusden, J. C. Th., Weltevreden.	1912.
107	Levensverz. en Lijfr. Mij. N.-I., Weltevreden.	1876.
108	Leyder, F. A. L., Semarang.	1905.
109	Lier, R. J. van, Sawah-Loento.	1910.
110	Linde Teves, Firma, Semarang.	1912.
111	Limburg. A.	1899.
112	Lith, J. van, Weltevreden.	1913.
113	Lockhorst, H. A. van, Djocjacarta.	1908.
114	Lovink, Dr. H. J. (verlof).	1910.
115	Lummel, Dr. H. J. van, Weltevreden.	1903.

M.

116	Marle, Mej. J. C. van, Soerabaja.	1910.
117	Mars, S., Weltevreden.	1915.
118	Martis, A. K. M., Bodjong (Semarang).	1906.

119	Meulemans, P. H., Semarang.	1903.
120	Meijers, G J., Weltevreden.	1910.
121	Meijier, J. E. de, Weltevreden.	1915.
122	Min, Dr. W. J. van der, Soerabaja.	1912.
123	Mützel, H., Weltevreden.	1915.

N.

124	Neeb, Dr. C. J., Palembang.	1901.
125	Nijland, Dr. A. H., Weltevreden.	1914.

O.

126	Obertop, H. F. P., Malang.	1877.
127	Oetara, M., Teb. Tinggi, Deli.	1915.
128	Onnen, M. F., Semarang.	1897.
129	Onnen, S. R. J., Weltevreden.	1899.
130	Ottolander, T., Banjoewangi.	1882.
131	Ottow, Dr. W. M., Weltevreden	1910.
132	Ouwens, P. A., Buitenzorg.	1897.
133	Ouwehand, Dr. C, Weltevreden.	1914.
134	Oye de Fontenoy Dr. P. G. H. van, Weltevreden.	1915.

P.

135	Pool, Dr. J. F. A., Weltevreden.	1912.
136	Pool, G. M., Semarang.	1910.
137	Proefstation Java-Suikerindustrie, Pasoeroean.	1914.
138	Pückel, E. H., Soerabaja.	

R.

139	Rant, Dr. A., Tjinjiroean bij Bandoeng.	1907.
140	Raven, D., Soerabaja.	1911.
141	Renardel de la Valette, G. C. H., Malang.	1893.
142	Reuter. W., Weltevreden.	1910.
143	Ribbers, J. C., Soerabaja.	1877.

144	Roon, J. van, Madioen.	1915.
145	Roosegaarde Bisschop, P. J., Amsterdam.	1900.
146	Rozenraad, M. C. P., s.f. Genading bij Probolinggo.	1907.
147	Rutter, Dr. L., Soerabaja	1910.
148	Rijn, L. A. van, Toeloeng Agoeng.	1901.
149	Rijn van Alkemade, J. van, Semarang.	1903.

S.

150	Sandberg, Dr. Jhr. C. G. S., Nederland	1910.
151	Santer, L. P. J. M., Semarang.	1912.
152	Schmidt, Dr. W., Semarang.	1905.
153	Schöppe, Dr. Max, Soerabaja.	1903.
154	Schouten, Dr. A. R., Weltevreden.	1909.
155	Schröder, E. E. W. G., Moearaboea, Sumatra.	1904.
156	Simon Thomas. A. E., Padang	1909.
157	Slagter, S. P., Weltevreden.	1914.
158	Smith, Dr. J. J., Buitenzorg.	1898.
159	Smits, D. de Visser, Semarang.	1912.
160	Spenneman, A. W., Soekaboemi.	1912.
161	Straaten, H. van, Weltevreden.	1910.
162	Sunier, Dr. A. L. J., Weltevreden.	1912.

T.

U.

163	Ultee, Dr. A. J., Djember.	1908.
164	Umbgrove, C. J., Soerabaja.	1908.

V.

165	Valk, M. C., Soerabaja.	1911.
166	Vaynes van Brakell Buys, W. F., Soerabaja.	1910.
167	Velde, Dr. E. van de, Bandaneira.	1912.

168	Veldhuis, H. W. J., Soerabaja.	1909.
169	Vereeniging van Djokjasche Landhuurders, Djokjakarta.	1887.
170	Verhoeff, Dr. J. F., Soerabaja.	
171	Vleuten, Mej. A van, Nederland	1915.
172	Vogel, Dr. W. Th. de, Weltevreden.	1912.
173	Vogelpoel, Th. G. van, Weltevreden.	1910.
174	Voogt, J. G. H. de, Weltevreden.	1906.
175	Vries, Dr. E. C. de, Nederland.	1894.
176	Vrijdag. D.,	1908.

W.

177	Walter, Dr. J., Soerabaja.	1909.
178	Weehuizen, F., Weltevreden.	1906.
179	Wilde, W. F. de, Bondowoso.	1903.
180	Wilkens, Dr. J. A., Weltevreden.	1912.
181	Witkamp, H., Pankalan Brandan.	1909.
182	Woensdregt, M. M. G., Weltevreden	1914.
183	Woudstra, Dr. H. W, Soerabaja.	1912.
184	Würth, Dr. Th. Z., Malang.	1909.

Z.

185	Zeeman, J. H., Weltevreden.	1913.
186	Ziegler, K. G. J., Weltevreden.	1915.

VERSLAG

OMTRENT

DEN TOESTAND EN DE WERKZAAMHEDEN

DER

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

OVER

het jaar 1915.

Uitgebracht in de Algemeene Vergadering van 10 Januari 1916.

M. H.!

Ingevolge de statuten kwijt ik mij van de plicht tot het uitbrengen van een jaarverslag over den toestand onzer Vereeniging in het afgeloopen jaar 1915

Personalia. De H.H. S. R. J. Onnen en Dr. W. Th de Vogel, uit Nederland teruggekeerd, hernamen hun plaats in het Bestuur, terwijl Dr. H. W. Woudstra, afdeelingsbestuurslid te Soerabaja, naar Batavia overgeplaatst, in ons Bestuur qualitate qua zitting nam.

Daarentegen vertrok ons bestuurslid D. de Visser Smits naar Semarang en bedankte het bestuurslid A. J. Dijkstra voor het lidmaatschap onzer Vereeniging, terwijl het bestuurslid Dr. C. Braak met verlof naar Nederland vertrok.

Een gevoelig verlies leed ons Bestuur door het treffend sterfgeval van den onderdirecteur van het Instituut Pasteur, W. A. Borger, die viel als slachtoffer in den strijd aangebonden, om de menschheid te beschermen tegen den geesel der pest.

In Februari hadden wij hem nog in een levendige voordracht gehoord over de bestrijding der hondsdolheid en hadden zoo sterk den indruk gekregen, dat daar een man stond, wiens werk een zegen voor Indië was.

Thans betreuren wij met Indië zijn ontijdigen dood.

Ons medebestuurslid Dr. GRIJNS zal in ons tijdschrift wijlen BORGER als wetenschappelijk werker herdenken.

Ons vroeger medebestuurslid W. VAN GORKUM, die ons Bestuur in 1914 had verlaten, toen hij geroepen werd om de pestbestrijding te leiden, werd ook plotseling door den dood weggerukt en onder de correspondeerende leden hadden wij een verlies door het overlijden van een van Nederland's coryfaeën der wetenschap, Prof. Dr. A. A. HUBRECHT.

Mogen deze drie wetenschappelijke mannen, die aan onze Vereeniging verbonden zijn geweest, in hare eerbiedige nagedachtenis blijven.

Of ook onder de correspondeerende leden in het buitenland verliezen zijn te boeken, is mogelijk, daar hiervan niet immer kennis wordt gekregen, vooral niet in dezen oorlogstijd.

Een aanvulling onderging de rij der correspondeerende leden door de benoeming van Dr. CH. M. VAN DEVENTER.

Een dertiental personen werden in den loop van het verslagjaar als lid der Vereeniging aangenomen, terwijl het ledental met een achttal verminderde; het bedroeg op 31 December 1915 volgens een zorgvuldige herziening der ledenlijst 182 De Heer P. C. FLU legde het secretariaat in den aanvang van het jaar neer; in zijn plaats werd tot secretaris-bibliothecaris benoemd Dr. H. J. VAN LUMMEL

De verschillende functionnarissen van het Bestuur werden in de December-vergadering bij acclamatie herkozen.

Financiën. In de Augustus-vergadering gaf de penningmeester de Heer VAN ALPHEN DE VEER, een uitvoerig tabellarisch overzicht van uitgaven en inkomsten, waaruit bleek dat de finantiën der Vereeniging in evenwicht met de uitgaven zijn,

dat wel zuinigheid betracht moet worden, maar dat voorloopig geen vrees bestaat voor een ernstige verstoring van dat evenwicht.

Volgens de gegevens van dat overzicht kon door het dagelijksch Bestuur samen met den penningmeester een begrooting voor het jaar 1916 opgemaakt worden, die in de December-vergadering door het Bestuur werd aangenomen.

Bestuursvergaderingen. De maandelijksche vergaderingen van het Bestuur vonden geregeld, zonder onderbrekingen, plaats en werden ook steeds door gewone leden bijgewoond. Dit mag een heugelijk verschijnsel heeten, daar het immer wenschelijk is het gevoelen der gewone leden omtrent bestuursvragen te kunnen vernemen en het wetenschappelijk gedeelte der vergadering daardoor steeds bevorderd wordt. Vooral, als ook door hen mededeelingen op wetenschappelijk gebied worden gedaan. In het geheel werden op de 12 vergaderingen een 13-tal mededeelingen gedaan; dat aantal vertoont dus geen stijging, daar het gemiddelde aantal in de laatste jaren 15 was.

Een opwekking zij daarom tot de leden uitgesproken om vaker over te gaan tot een mededeeling, die kan loopen over een recente wetenschappelijke uitkomst van groot belang of over eigen werk, maar die niet uitvoerig behoeft te zijn en dus geen tijdroovende voorbereiding vereischt.

Afdeelingen te Soerabaja en Semarang. Evenals in het vorige jaar voor Semarang, moest in Februari voor Soerabaja besloten worden om de zending van tijdschriften te staken. Zoover mij bekend hebben de beide afdeelingen in het verslagjaar niet vergaderd. Te betreuren is het, dat gebleken is, dat het aantal personen, dat in een dergelijk vereenigingsleven voldoening voor natuurwetenschappelijke behoeften vindt, op beide plaatsen thans niet groot genoeg is, om aan de afdeelingen een bloeiend bestaan te geven.

Gebouwen. Door den bewoner van het oostelijk paviljoen is de wensch uitgesproken om een kamer bijgebouwd te krijgen.

Hiertoe is besloten, terwijl ook de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw daarin meegaat.

De toestand der gebouwen is bevredigend te noemen

Secretariaat en Bibliotheek. Eind April werd Mevrouw A. VAN WETTUM-TROMP, wegens vertrek naar Nederland, op haar verzoek van haar functie ontheven en in haar plaats aangesteld Mevrouw VIS—JANSSEN VAN RAAIJ. aan wie echter hoofdzakelijk werkzaamheden in het belang van den Algemeenen Catalogus werden opgedragen, terwijl Mevrouw KATS-BEGELINGER behulpzaam bleef in de werkzaamheden verbonden aan het secretariaat en bibliothecariaat.

Wat dit laatste betreft, zoo werd aan den halfslachtigen toestand, die zich ontwikkeld had door de overbrenging der boekerij naar Buitenzorg in 1897 en het vormen sedert het laatste tiental jaren van een natuurkundig gedeelte albier, een einde gemaakt door een besluit, genomen in de Meivergadering, waarbij werd bepaald: dat de zetel der boekerij te Weltevreden is, dat het beheer geschiedt door den bibliothecaris en dat de overbrenging geleidelijk zal geschieden en slechts van dát gedeelte, hetwelk zonder schade voor de belangen van de te Buitenzorg wonende gebruikers, zal gemist kunnen worden.

Een nieuw reglement op het gebruik der bibliotheek kwam tegelijkertijd tot stand.

De ordening en herstelling van het hier aanwezige deel der boekerij kwam gereed, terwijl een belangrijke verzameling boeken van den Topographischen Dienst in ons gebouw onder ons beheer kwam.

De in onzen dienst zijnde boekbinder werkte tot de tevredenheid van den bibliothecaris.

Nadere bizonderheden zullen door dezen functionnaris zelven in een afzonderlijk verslag worden medegedeeld, en daarbij evenzoo nadere inlichtingen worden gegeven omtrent den stand van den Algemeenen Catalogus.

Tijdschrift. In April legde Dr. C. Braak die in Mei met verlof naar Nederland vertrok, het redacteursschap van het Natuurkundig Tijdschrift neder en werd in zijn plaats benoemd Dr. J. Boerema.

De laatste aflevering van Deel LXXIV verscheen in het verslagjaar; dit deel bevat naast de gebruikelijke administratieve bijdragen een twaalftal verhandelingen en voordrachten.

De eerste aflevering van het volgende deel kon de pers nog niet verlaten, door een onvermijdelijke vertraging in het correctiewerk, gevolg van een dienstreis van één der bijdragers.

Het aantal der Vereenigingen, met wie wij uitwisseling van periodica onderhouden, bedroeg op het einde van het verslagjaar 351

Algemeene Catalogus. De goede voortgang in het werk van den Algemeenen Catalogus wordt nog steeds belemmerd door de verschillende reorganisaties en herzieningen, die sommige bibliotheken ondergaan. Vele omstandigheden, bij de opstelling van het plan niet voorzien, hebben het noodzakelijk gemaakt de wijze van uitvoering uit te breiden en te wijzigen.

Al moge dientengevolge nog in lang niet het einddoel bereikt kunnen worden, zoo is toch reeds een zeer nuttige uitwerking waar te nemen. In verschillende boekerijen begint men de boekenschatten beter te waardeeren en hervormingen in te voeren. Wij zijn reeds zoover gekomen, dat ons bureau in staat is om aan belangstellenden, betrouwbare inlichtingen te verschaffen over de aanwezigheid in Indië van boeken over bizondere onderwerpen.

Plannen omtrent een definitieve regeling van het bibliotheekwezen te Batavia zijn wel al in ons Bestuur druk besproken, maar de tijdsomstandigheden worden thans nog te ongunstig geacht om te trachten verdere stappen te doen.

De biblithecaris zal nader omtrent den stand van het catalogiseeringswerk en van de in dit jaar aangevangen documentatie verslag doen.

W. van BEMMELEN

Enige Meteorologiese Data van de Piek van Koerintji.

Gedurende een reis, die ik van begin Juli tot einde September 1915 in Koerintji maakte, met het doel zoölogiese verzamelingen bijeen te brengen, stelde de Kontroleur van Soengai Pĕnoeh, de hoofdplaats van deze afdeling, mij voor de Piek van Koerintji te beklimmen.

Deze berg, op de topografiese kaart met „Piek van Indrapoera, G. Gadang of G. Koerintji" aangeduid, en door de inwoners van Koerintji meestal Goenoeng Mĕrapi (de Vuurberg) en soms Goenoeng Gĕdang (de Grote Berg) genoemd, is met zijn 3805 M. na het Sneeuwgebergte in Nieuw-Guinea de hoogste top in Nederlands-Indië.

Daar de bestijging van de Piek niet op mijn oorspronkelik reisprogram stond, had ik geen instrumenten als barometer, hypsometer, enz. meegenomen, zodat door mij slechts weinig waarnemingen gedaan konden worden. Dit is des te meer te betreuren, omdat de genoemde berg nog slechts weinig bezocht werd en observaties op een dergelike elevatie verricht wel van enig belang kunnen zijn.

In 1914 werd de Piek beklommen door de heren H. Robertson en C. Boden Kloss, twee Engelse zoölogen van het Museum te Kocala Loempoer (Federate Malay States) [1]). Daar deze onderzoekers zeer volledig uitgerust waren en zich o.a. ook met meteorologiese waarnemingen bezig hielden, is het te hopen, dat meer uitvoerige gegevens door hen verzameld zijn, hetgeen nader zal blijken uit het verslag hunner reis, dat spoedig in het tijdschrift van de Straits Branch of the Royal Asiatic Society te Singapore zal verschijnen.

[1]) Ook de Heer W. Waterschoot van der Gracht met drie tochtgenoten beklom de Piek, naar ik meen in 1914.

Een relaas van mijn reis in Koerintji hoop ik later te geven; slechts enige waarnemingen mogen hier een plaats vinden, die ik in staat was te verrichten met behulp van een psychrometer, door het Meteorologies Observatorium te Weltevreden indertijd aan de Kontroleur van Soengai Pĕnoeh gezonden. Deze hygrometer was een slingerinstrument met natte en droge thermometer, afkomstig uit de fabriek van Fuess te Berlijn; de droge thermometer werd tevens gebruikt om een aantal temperatuurwaarnemingen te doen.

De hoogte van enige hieronder genoemde punten ben ik aan de vriendelikheid van de heer Boden Kloss verschuldigd.

De 24 Augustus werd de tocht aanvaard vanuit het bivak aan de Soengai Koembang (1402 M. volgens Boden Kloss), gelegen aan de rand van het grote moeras Danau Bĕnto, aan de zuidelike voet van de Piek. Dien avond werd overnacht in een bivak door de gidsen Soengai Kring Ilir genaamd. Van hieruit begint de eigenlike helling van de berg. De hoogte van Soengai Kring Ilir zal slechts weinig meer bedragen dan die van het bivak Soengai Koembang, daar het pad tussen beide plaatsen over tamelik vlak terrein loopt.

De temperatuur in het bivak Soengai Kring Ilir was op de 24 Augustus om 7.25 uur n.m. $15^1/_2$°C. Het weer was de gehele dag mooi geweest en 's nachts scheen de maan biezonder helder. De 25 Augustus 's morgens om 6 uur wees de thermometer 12°C.

Dien dag begon de eigenlike beklimming langs een van de zuidelike ribben. Bij het bivak Soengai Kring Oeloe op 2220 M. (volgens Boden Kloss) werd even halt gehouden en daarna doorgemarcheerd tot een punt door de gidsen Baroeng genaamd, dat op 3027 M. ligt (volgens Boden Kloss) en waar het bivak werd opgeslagen. Het weer was dien dag betrokken en tegen de avond begon het te regenen, doch niet hevig. 's Nachts stak een tamelik krachtige wind op, van regen vergezeld. Ofschoon de temperatuur niet biezonder laag was, deed ons de nachtelike koude toch zeer onaangenaam aan.

Om 4 uur n.m. wees de thermometer $10^1/_2$°C. en de volgende morgen om 6 uur 8°C.

De 26 Augustus werden de laatste 778 M. afgelegd tot aan de top, die volgens de topografiese kaart 3805 M. hoog is [1]).

De pilaar N°. 29 (Primair driehoekspunt) is in de krater afgestort; een tweede pilaar N°. 105 (Secundair driehoekspunt) bevindt zich ten zuiden van de top op een hoogte van 3706 M. (volgens Boden Kloss). De plantengroei eindigt op ongeveer 3450 M. (volgens denzelfden); wat daarboven ligt zijn kale, soms zeer steile hellingen van rapilli en scherpe lavabrokken, waarop zich slechts hier en daar nog een enkel grasprietje of verschrompeld varenplantje heeft weten te nestelen.

De laatste 355 M. worden gevormd door een aan de zuidkant gelegen fragment van de kraterrand, dat daar is blijven staan. Voor de rest is de rand door instorting veel lager geworden.

Deze kam is aan de top naar schatting een 20 M. lang en 3 M. breed; aan de noordelike kant valt de wand steil af in de zeer diepe krater (hoogte van de waterspiegel van het kratermeer volgens de kaart 3430 M.), waaruit tijdens mijn bezoek geen zichtbare dampen opstegen. Op het hoogste punt, waar vroeger de triangulatiepilaar N°. 29 moet gestaan hebben, zijn door vorige bezoekers twee steenhopen opgestapeld.

Bij mijn eerste bestijging van de top werd bij vergissing de hygrometer aan de grens van de plantengroei achtergelaten. Gedurende deze tocht woei op ongeveer 3700 M. een zeer sterke wind uit het noorden, die, bezwangerd met

---

[1]) Schetskaart van de Afdeeling Koerintji van de Residentie Djambi, schaal 1 : 200000 Top. Inrichting Batavia 1907.

Deze kaart enigszins bijgewerkt, is ook gevoegd bij de Mededeelingen van het Encyclopaedisch Bureau Afl. VIII 1915.

Op blad XIV van de topografiese kaart van Sumatra's Westkust, schaal 1 : 80000, is de Piek aangegeven met een hoogte van 3805, 45 M.

zwaveligzure gassen uit de krater, de ademhaling soms bemoeilikte. Bij het bereiken van de top om 9.25 uur v.m. was de wind echter geheel gaan liggen.

Het schijnt op deze hoogte zelden te regenen en waarschijnlik bestaat de neerslag er slechts uit dauw en motregen. Ik leid dit af uit het feit, dat de voetstappen van vorige bezoekers, waarvan de laatste minstens een jaar te voren de top hadden beklommen, vanaf de grens van de plantengroei nog zo duidelik en scherp in de rapilli waren afgedrukt, alsof zij slechts enkele dagen oud waren. De rapilli is zeer licht van gewicht en bevat vele fijne delen, zodat een regenval van enig belang ongetwijfeld de daarin gemaakte sporen uitgewist zou hebben. Nog oudere voetstappen waren eveneens te onderscheiden, doch minder duidelik. De hevige winden, die hier heersen, zijn zeker oorzaak geweest van het gedeeltelik verwaaien dier indrukken.

Na enige fotografiese opnamen op de top gemaakt te hebben, keerde ik naar de grens van de plantengroei terug, om de achtergelaten psychrometer te halen. Om 11.50 uur v.m. begon de tweede beklimming. Bij aankomst aan de pilaar N°. 105 om 12.55 uur n.m. woei een sterke wind uit het zuiden. De voet van de berg en al het omringende land was nu in dichte wolken gehuld, waarboven slechts de toppen van de hoogste omringende bergen fantasties uitstaken. Door een gezichtsbedrog maakten zij nu de indruk veel hoger te zijn, dan dit vroeger op de dag bij heldere lucht het geval leek.

Op de hoogte, waarop ik mij bevond, hadden zich toen nog geen wolken gevormd; slechts in de hogere luchtlagen zweefden lichte vederwolkjes, die de zonnestralen nauweliks temperden. Een kwartier later was plotseling alles veranderd. Een sterke, koude wind, die uit lagere streken langs de helling naar boven woei, dreef dichte nevelmassa's voort, die zich telkens weer oplosten, als de in vlagen waaiende wind voor een korte poos was gaan liggen. Dit had ten gevolge, dat een zeer snelle afwisseling in de luchttemperatuur

het aflezen van de hygrometer uiterst bezwaarlik maakte. Zoals uit onderstaande cijfers blijkt, wees de droge thermometer binnen 10 minuten een verschil van niet minder dan $2^1/_4$°C. aan. Gedurende de aflezing van de twee thermometers schommelden de kwikzuilen voortdurend, zodat geen grote nauwkeurigheid bereikt kon worden.

Drie waarnemingen met de hygrometer bij pilaar N°. 105 (3706 M.) gaven de volgende resultaten:

1. uur n.m.,	heldere lucht,	droge thermometer	14°	C.
		natte „	10°	C.
$1.^{10}$ „ „	licht bewolkt,	droge thermometer	$11^3/_4$°	C.
		natte „	8°	C.
$1.^{15}$ „ „ „ „		droge thermometer	$10^1/_2$°	C.
		natte „	8°	C.

Om $1.^{50}$ uur n.m. werd voor de tweede maal de top bereikt. De lucht was weer helder geworden met zonneschijn en lichte bries, die echter af en toe door plotselinge, zeer hevige rukwinden werd onderbroken.

Toen ik aanstalten maakte met de hygrometer waarnemingen te doen, ontstond opeens een sterke wervelwind. veroorzaakt door een opstijgende luchtstroom uit de krater en een uit tegenovergestelde richting, van de zuidelike helling, komende windstoot. De kracht van deze windhoos was zo groot, dat kleine stukjes lichte rapilli en zand van de grond werden opgenomen. Niet wetende of nog heviger beroeringen van de atmosfeer te wachten waren, die op zulk een smalle kam aan de rand van een gapende krater wel eens gevaarlik konden zijn, wierp ik mij dadelik op de grond, en daar de sterke wind bleef aanhouden, moesten de waarnemingen in liggende houding uitgevoerd worden. Ik had daarbij het ongeluk, bij 't rondslingeren van de hygrometer, daarmee tegen mijn knie te slaan, waardoor de buitenste glasbuis van een der thermometers brak; gelukkig bleef de kwikbuis ongedeerd.

Twee waarnemingen, daarna verricht, gaven de volgende uitkomsten:

1.50 uur n.m., droge thermometer $11^3/_4$°C.
natte „ $8^1/_4$°C.
2. uur n.m., droge thermometer $12^1/_4$°C.
natte „ 9° C.

Bij de afdaling, die daarna plaats had, joeg een ijzige wind de helling op, dichte mist voor zich uitvagend. De adem werd me dikwijls benomen, en niettegenstaande de flinke lichaamsbeweging tintelden mijn handen en oren van de koude.

Om 6 uur n.m. werd het bivak Soengai Kring Oeloe bereikt en de volgende dag naar Soengai Koembang teruggekeerd.

Bandoeng, Januari 1916.

EDW. JACOBSON.

ENKELE OPMERKINGEN.

Tegen de juistheid der onderstelling van den schrijver van het voorgaande artikel dat op de hoogte van den top van den Piek van Koerintji het zelden zou regenen en de neerslag slechts als dauw en motregen zou vallen, bestaan ernstige bedenkingen.

De groote stapelwolken, die zich vooral gedurende de kenteringen en niet het minst boven de bergen vormen, stijgen op tot hoogten van meer dan 15 kilometer zooals uit waarnemingen te Batavia is gebleken. Het is zeker dat in deze wolken hagel- en sneeuwvorming plaats heeft, op geringere hoogte moet dit in regenval overgaan.

Ook de regenwaarnemingen op bergtoppen, waarmee in de laatste jaren door het Observatorium een aanvang is gemaakt, maken de onderstelling onwaarschijnlijk. Op Java is op den Pangerango op 3030 meter boven zee sinds 1912 een volledig meteorologisch station in werking, voorts worden op den Ardjoeno op 3300 en 3100 meter boven zee sedert April 1914 en op den Merbaboe (3083 meter boven zee) sedert Januari 1915 regenwaarnemingen verricht. Ook op de hellingen van deze bergen zijn op verschillende hoogten regenstations opgericht. Op Sumatra zijn op een drietal toppen en hunne hellingen benoorden het Tobameer een 8-tal regenmeters geplaatst, waarvan echter nog geen waarnemingen op het Observatorium zijn ontvangen.

Op deze Javaansche bergtoppen stijgt de regenval per maand meermalen boven 400 mm., terwijl maanden waarin geen regen valt zelfs gedurende de groote droogte tijdens de oostmoesson van 1914, uitzondering zijn. Wel is waar blijkt uit deze waarnemingen een afname van den regenval met toename van de hoogte, doch dat een paar honderd meter hooger de regenval nagenoeg nihil zou zijn is vrijwel uitgesloten.

Regenwaarnemingen op de hellingen en den top van den Piek van Koerintji zouden zonder twijfel wenschelijk zijn; de moeielijkheid schuilt echter in de bezwaren verbonden aan eene zelfs maar eenigermate geregelde aftapping.

Hoewel enkele temperatuursbepalingen gedurende een bergbeklimming verricht natuurlijk niet zijn te vergelijken met een langdurige registreering en geen nauwkeurige klimatologische gegevens opleveren, kunnen toch dergelijke enkele bepalingen een zij het dan ook globale aanwijzing geven, vooral als deze waarnemingen bij eventueele beklimmingen geregeld worden verricht.

De door den Heer Jacobson waargenomen temperaturen stemmen overeen met die op overeenkomstige hoogten van den Gedeh—Pangerango, zooals uit onderstaande tabelletje blijkt.

Soengai Kring Ilir ± 1400 meter $^{b}/_{z}$.

24 Aug 7^{u}25 n.m. temp. 15.5
25 „ 6^{u} v.m. „ 12.0

Tjibodas 1400 meter $^{b}/_{z}$.

gem. temp. 1914 Juli 8^{u} n.m. 15.6
„ „ „ Aug. „ 16.2
„ „ „ Juli 6^{u} v.m. 13.1
Aug. „ 13.2

Baroeng 3027 meter $^{b}/_{z}$.

25 Aug. 4^{u} n.m. temp. 10°.5
26 Aug. 6^{u} v.m. „ 8°.0

Pangerango 3030 meter $^{b}/_{z}$.

gem. temp. 1914 Juli 4^{u} n.m. 11.7
Aug. „ 9.8
„ „ „ Juli 6^{u} v.m. 7.8
Aug. „ 5.9

De temperaturen op en nabij den top waargenomen schijnen hooger te zijn dan de gemiddelde temperatuur op den tijd van waarneming.

Waargenomen werd:

op 3706 meter te	1^{u}	n.m.	14
	1^{u}10	„	11$^{3}/_{4}$
	1^{u}15	„	10.5
op 3805 „ „	1.50	„	11$^{3}/_{4}$
	2^{u}	„	12$^{1}/_{4}$
	Gemiddeld		12°.

Voor den Pangerango bedroeg in 1914 de gemiddelde temperatuur om 2 uur in Juli 14.2 en in Aug. 12.6. Hieruit zou bij een temperatuursdaling van 0.°6 per 100 meter volgen op 3730 meter resp. 10.°0 en 8.°4.

Voor den temperatuursgradient per 100 meter, berekend uit de waarnemingen op den Piek van Koerintji en de gemiddelde temperatuur om 2 uur n.m. te Padang, wordt gevonden 0,5 terwijl deze meest 0°.6 bedraagt.

Een vergelijking van de waargenomen temperaturen met die in de vrije atmosfeer, die in Indië bepaald zijn boven Batavia met behulp van registreerballons [1]), is moeilijk

---

[1]) Dr. W. VAN BEMMELEN. Verhandelingen N°. 3 van het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium te Batavia.

uitvoerbaar, omdat we daarvoor over daggemiddelden zouden moeten kunnen beschikken.

Voor de temperatuur in de vrije atmosfeer werd gevonden.

	Juli	Aug.	Jaar.
op 3500	6.1	6.4	6.8
4000	4.5	2.9	4.1

Overdag is de temperatuur op bergtoppen hooger, 's nachts lager dan die in de vrije atmosfeer.

Uit de aflezingen van den natten en den drogen thermometer volgen voor de relatieve vochtigheid onderstaande waarden.

op 3706 m. $^{b}/_{z}$.	1^{u}	n.m.	66 $^{0}/_{0}$
26 Aug.	$1^{u}10$	„	66 „
	$1^{u}15$	„	75 „
op 3805 m. $^{b}/_{z}$.	$1^{u}50$	„	68 „
	2^{u}	„	70 „

Deze waarden zijn geheel vergelijkbaar met die waargenomen op den Pangerango, waar om 1 n.m. de gemiddelde relatieve vochtigheid in Juli en Aug. 1914 resp. bedroeg $\pm$ 60 % en $\pm$ 74 %.

Uit de registreerballon-waarnemingen werd gevonden voor de relatieve vochtigheid in de vrije atmosfeer op 3500 meter boven zee een gemiddelde waarde van ongeveer 68 $^{0}/_{0}$.

J. BOEREMA.

UITKOMSTEN

VAN

Meteorologische Waarnemingen

VERRICHT AAN

HET PROEFSTATION VOOR DE JAVA-SUIKERINDUSTRIE

te PASOEROEAN

gedurende het jaar 1913.

Ligging van het station:

Oosterlengte van Greenwich	112°56′
Zuiderbreedte	7°39′
Hoogte van den barometer boven zee	5.0 M.

In Januari 1914 is de meteorologische hut te Pasoeroean vervangen door een nieuwe van het model als op de secundaire stations van het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium worden gebruikt.

De uitkomsten der waarnemingen verricht in de nieuwe hut worden opgenomen in „Observations made at the secundary stations", dat jaarlijks door het Observatorium wordt uitgegeven. Om deze reden zullen deze waarnemingen in vervolg niet meer in het Natuurkundig Tijdschrift worden gepubliceerd.

1913.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
		750 mm. +												
Barometerdruk gereduceerd op 0° C. (in m.M.)	9u.	9.52	9.30	8.50	9.28	9.67	10.27	10.94	11.31	11.51	11.10	10.58	9.93	10.16
	12u.	8.68	8.44	7.65	8.30	8.77	9.25	9.98	10.08	10.07	9.77	9.75	8.99	9.13
	4u.	7.35	6.78	5.94	6.82	7.35	8.01	8.38	8.39	8.51	8.35	7.96	7.68	7.63
id.	Gemiddelde.	8.51	8.19	7.36	8.13	8.60	9.18	9.77	9.93	10.03	9.74	9.37	8.67	8.96
id.	Maximum.	11.16	12.19	10.95	10.45	11.75	12.03	12.09	13.25	12.55	12.26	11.76	11.40	13.25
id.	Minimum.	5.01	4.80	3.03	5.28	5.98	5.53	6.67	7.23	7.10	7.26	6.33	5.90	3.03
Luchttemperatuur (in graden Celsius)	7u.	24.2	24.4	24.2	23.6	23.1	22.7	21.0	21.6	22.9	25.2	25.7	25.3	23.7
	12u.	30.0	30.2	29.4	30.4	30.2	30.1	29.4	30.1	30.9	31.8	32.1	31.1	30.5
	5u.	27.2	28.1	27.3	29.1	29.2	29.2	28.5	28.9	28.9	29.9	30.2	29.1	28 8
id.	Gemiddelde. [1])	26.36	26.83	26.21	26.96	26.76	26.53	25.54	26.11	26.83	28.20	28.58	27.74	26.89
id.	Maximum.	33.0	33.0	32.5	31.5	32.0	32.0	31.5	32.5	32.5	34.0	33.5	33.5	34.0
id.	Minimum.	20.5	22.0	22.0	20.5	20.0	19.0	18.5	18.5	18.5	19.5	22.0	22.5	18.5
id.	Gemiddeld Maximum.	30.8	31.2	30.1	30.9	31.0	30.7	30.1	30.6	31.2	32.3	32.6	31.9	31.12
id.	Gemiddeld Minimum.	22.9	23.4	23.4	22.6	22.0	21.5	20.0	20.7	21.3	23.0	23.8	24.0	22.38
id.	Laagste Maximum.	29.5	30.0	26.0	29.5	30.0	30.0	29.0	29.5	30.0	31.5	32.0	29.0	26.0
id.	Hoogste Minimum.	24.0	24.5	24.5	24.0	24.0	23.0	23.0	23.0	24.0	25.0	25.5	25.0	25.5
id.	Gemidd. dagelijksche schommeling.	7.9	7.8	6.7	8.3	9.0	9.2	10.1	9.9	9.9	9.3	8.8	7.9	8.7
id.	Grootste dagelijksche schommeling.	10.5	9.5	9.5	10.0	11.0	11.5	12.5	12.5	12.5	12.5	11.5	9.5	12.5
id.	Kleinste dagelijksche schommeling.	6.0	6.0	1.5	6.0	7.0	7.5	7.5	7.0	7.5	7.0	7.0	5.5	1.5
Gem. wind-snelh. in K.M. p. uur.		4.07	3.83	4.15	4.48	5.06	5.26	5.61	6.33	7.28	7.01	6.30	5.94	5.44

[1]) Gecorrigeerd (7u + 12u + 5u): 3 — 0.74. (Natuurkundig Tijdschrift, deel LXVII, pag. 49 enz,).

1913.		Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Betrekkelijke vochtigheid der lucht in procenten	7u.	93	94	94	93	91	91	92	91	77	75	75	83	87.4
	12u.	67	69	73	63	62	59	54	53	52	53	55	62	60.2
	5u.	78	76	80	70	65	61	60	59	60	59	59	69	66.3
id.	Gemiddelde.	79	80	82	75	73	70	69	68	63	62	63	71	71.3
id.	Maximum.	97	97	98	98	98	95	98	96	91	84	84	96	98
id.	Minimum.	58	58	64	54	52	49	46	40	40	43	47	45	40
Spanning van den waterdamp (in m.M.)	7u.	20.74	21.26	21.02	20.09	19.18	18.61	16.94	17.46	15.94	17.77	18.39	19.75	18.93
	12u.	21.02	22.05	22.01	20.42	19.62	18.64	16.41	16.82	17.07	18.36	19.36	20.71	19.37
	5u.	20.65	21.39	21.59	20.80	19.50	18.37	17.20	17.29	17.82	18.48	18.37	20.15	19.30
id.	Gemiddelde.	20.80	21.57	21.54	20.44	19.43	18.54	16.85	17.19	16.94	18.20	18.71	20.20	19.20
id.	Maximum.	23.48	24.12	24.14	22.50	22.57	21.92	19.98	20.38	20.03	21.94	22.15	23.00	24.14
id.	Minimum.	17.41	18.87	18.72	17.29	15.83	15.35	14.00	12.77	13.20	14.51	10.08	14.00	10.08
Verzadigingsgebrek (in m.M.)	7u.	1.67	1.39	1.42	1.61	1.85	1.85	1.55	1.78	4.92	5.98	6.14	4.27	2.87
	12u.	10.42	9.92	8.41	11.84	12.30	13.02	14.00	14.86	16.12	16.57	15.81	12.90	13.00
	5u.	6.16	6.77	5.47	9.18	10.67	11.68	11.70	12.31	11.71	12.79	13.15	9.63	10.10
id.	Gemiddelde.	6.08	6.03	5.10	7.54	8.27	8.85	9.08	9.65	10.92	11.78	11.70	8.93	8.66
Verdamping in m.M.		1.55	1.38	1.20	2.09	1.29	3.18	3.96	4.01	4.60	4.63	4.24	2.97	2.93
Bewolking (10 = bedekt)	7u.	6.5	4.4	7.2	3.1	2.9	2.0	1.2	1.4	0.9	3.2	2.6	4.7	3.3
	12u.	5.2	4.3	5.8	1.9	2.6	2.4	1.5	1.8	1.8	2.9	3.0	4.8	3.2
	5u.	9.7	8.8	9.4	6.5	4.8	3.6	3.1	3.3	3.3	5.7	7.0	8.3	6.1
id.	Gemiddelde.	7.1	5.8	7.5	3.8	3.4	2.7	1.9	2.2	2.0	3.9	4.2	5.9	4.2
Hoeveelheid regen	m.M.	258	318	423	48	28	—	—	—	—	1	—	168	1244
Grootste hoeveelheid per dag	„	79	55	68	27	17	—	—	—	—	1	—	97	97
Aantal regendagen.		18	23	25	9	3	—	—	—	—	1	—	8	87

1913.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Zonneschijn (in procenten).	8u — 8u30		61	75	44	79	76	73	85	92	95	86	86	66	76.5
	8u30— 9u		66	73	39	81	82	83	89	99	98	86	92	65	79.4
	9u — 9u30		65	71	40	81	88	87	92	99	96	91	95	64	80.7
	9u30—10u		65	71	43	77	82	87	92	96	97	94	96	67	80.5
	10u —10u30		61	76	43	81	80	87	94	97	97	96	98	68	81.5
	10u30—11u		58	74	45	83	78	91	94	98	98	94	96	68	81.4
	11u —11u30		57	74	41	82	77	83	94	95	97	86	93	73	79.3
	11u30—12u		52	70	28	69	69	73	94	95	92	89	93	73	74.7
	12u —12u30		42	66	26	70	67	80	90	88	90	85	93	60	71 4
	12u30— 1u		49	74	31	81	77	83	89	88	91	89	93	60	75.4
	1u — 1u30		53	67	30	79	81	83	90	92	92	92	91	58	75.6
	1u30— 2u		41	59	29	76	82	85	90	93	93	92	83	58	73.4
	2u — 2u30		37	44	24	76	79	86	90	88	94	91	81	46	69.6
	2u30— 3u		28	34	20	72	75	78	84	90	94	86	74	36	64.2
	3u — 3u30		15	32	14	62	69	74	86	85	84	82	75	30	59.0
	3u30— 4u		11	21	11	56	69	69	82	80	85	76	65	23	54.0
id.	van 8u — 4u		47.5	61.3	31.7	75.3	76.9	81.4	89.7	92.2	93.3	88.6	87.7	57.0	73.6
Stralende warmte (in graden Celsius).	Zwartebol-thermometer in vacuo.	9u.	37.8	39.1	37.3	40.0	39.4	38.2	38.3	38.8	41.0	42.8	42.9	40.4	39.7
		12u.	43.0	43.8	40.7	44.0	42.7	43.3	42.1	43.4	44.7	45.1	46.1	43.3	43.5
		4u.	29.8	33.0	31.2	36.2	37.5	37.8	37.2	38.0	37.8	37.0	37.1	34.1	35.6
id.	id. Maximum.		48.3	48.2	46.0	46.5	45.6	44.7	44.0	44.9	45.9	47.1	47.8	47.5	46.4
id.	Kwikbol-thermometer in vacuo.	Max.	40.7	41.0	39.0	39.1	38.7	38.1	37.5	38.6	39.2	40.5	41.0	40.5	39.5

1913.			Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jaar.
Temperatuur van den grond (in graden Celsius)	op 30 c.m. diepte	7u.	29.0	28.8	28.4	29.0	28.9	27.8	27.3	27.9	29.1	29.6	30.7	29.8	28.86
		12u.	29.0	28.8	28.5	29.0	28.9	27.8	27.3	27.9	29.1	29.6	30.8	30.0	28.89
		5u.	29.0	28.8	28.4	29.1	28.8	27.8	27.3	28.0	29.1	29.8	30.9	29.8	28.90
id.	op 60 c.m. diepte	7u.	29.0	28.7	28.4	28.9	28.8	28.0	27.3	27.9	29.0	29.7	30.5	29.5	28.81
		12u.	29.0	28.7	28.4	28.9	28.8	28.0	27.3	27.9	29 0	29.7	30.6	29.7	28.83
		5u.	29.0	28 7	28.4	28.9	28.8	28.0	27.3	28.0	29.0	29.7	30.6	29.5	28 83
id.	op 90 c.m. diepte	7u.	29.4	28 9	28.7	29.1	28.8	28.9	28.3	28.4	28.9	29.7	30.4	29.5	29.09
		12u.	29.3	28.9	28.8	29.1	28.8	28.9	28.3	28.4	28.9	29.7	30.4	29.7	29.10
		5u.	29.3	28.9	28 8	29.1	28.8	28.8	28.3	28.4	28.9	29.7	30.5	29.5	29.09
id.	op 120 c.m. diepte	7u.	29.4	28.9	28 8	29.1	29.2	28.9	28.3	28.4	28.9	29.4	30.0	29.5	29.07
		12u.	29.4	28.9	28.8	29.1	29.2	28 9	28.3	28.4	28.9	29.4	30.0	29.6	29.08
		5u.	29.3	28.9	28.8	29.1	29.2	28.9	28 3	28.4	28.9	29.4	30.1	29.4	29.06

Merkwaardige regenval in Ned.-Indië in Januari 1916 en regenperiodes te Batavia gedurende het tijdvak 1864—1916.

DOOR

Dr. J. BOEREMA.

Tijdens de maand Januari 1916 vertoonde de regenval in het westelijk deel van Ned.-Indië een zeer merkwaardige afwijking van de normale omstandigheden. Terwijl in een deel van West-Java maar vooral van Midden-Java buitengewoon zware regens vielen, waarop reeds is gewezen in het weerbericht, dat maandelijks door het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium in verschillende dagbladen wordt gepubliceerd (en dat tevens wordt afgedrukt in: „Regenwaarnemingen in Ned.-Indië" deel I), bleef op andere plaatsen op Java evenals ook in Borneo en in de Riouw Archipel de regenval verre beneden het gemiddelde. Op Java steeg op meerdere stations de totale regenval in Januari boven 2000 mm., en hier was de tegenstelling tusschen de groote hoeveelheid regen op plaatsen, die open liggen voor den moessonwind en den betrekkelijk zeer geringen neerslag op plaatsen, die door het gebergte tegen dien invloed worden beschut, zeer opvallend. Deze tegenstelling was zelfs zoo sterk, dat zoowel regenhoeveelheden van bijna 3000 mm. als van nog geen 100 mm. werden gemeten.

Wel is in den gemiddelden regenval in de westmoessonmaanden op Java deze tegenstelling duidelijk op te merken, zooals kan blijken bij een beschouwing der isohyetenkaarten van Java [1]), maar hier loopen de uiterste waarden veel minder uiteen.

Niet onwaarschijnlijk hebben verschillende oorzaken in

[1]) Dr. W. VAN BEMMELEN. Uitkomsten der regenwaarnemingen op Java met atlas.

Januari samengewerkt om deze buitengewone verschijnselen te bewerken.

De westmoesson strijkt als NW. wind over de Java-zee en bereikte in Januari zeer rijk aan waterdamp Java's N. kust. Blijkens de afschriften van het meteorologisch gedeelte der scheepsjournalen, waarvan geregeld een groot aantal aan het Observatorium worden opgezonden, stond de moesson met ongewone sterkte door. Wordt nu deze lucht door een af andere oorzaak tot opstijgen gedwongen, dan heeft hierbij dynamische afkoeling plaats en dientengevolge kan door het groote gehalte aan waterdamp rijkelijk condensatie intreden.

De opstijging kan op verschillende wijze veroorzaakt worden:

1. Stuit de moesson tegen 't gebergte dan zal de lucht ten deele terzijde uitwijken maar ook naar boven gedreven worden en daarbij volgens 't bovenstaande regen veroorzaken. Natuurlijk spelen bij dit proces ook vorm en hoogte van het gebergte een rol.
   Aan de luwzijde van het gebergte is natuurlijk de oorzaak tot opstijgen verdwenen, veeleer zal daar een dalende beweging mogelijk zijn, waardoor de lucht zich verwarmt en droger wordt. De regenwaarschijnlijkheid zal hier derhalve veel geringer zijn.
2. Een tweede oorzaak tot opstijging, hoewel in mindere mate, ontstaat bij het bereiken van de kust ook al is die vlak, doordat de wrijving aan de aardoppervlakte vermeerderd wordt, en de onderste luchtlagen daardoor min of meer geremd worden. Deze stagnatie heeft een stuwing tengevolge, waardoor hoogere luchtlagen opwaarts worden gedreven.
3. Voorts kunnen door ongelijke verwarming van verschillende plaatsen verticale luchtbewegingen ontstaan.
   Deze kunnen van betrekkelijke geringe uitgebreidheid en korten duur zijn zooals we die waarnemen in de zich opwerkende Cumuli, of zich over grootere gebieden zelfs over geheele werelddeelen uitstrekken.

Niet onwaarschijnlijk hebben al deze factoren in Januari 1916 een belangrijke rol gespeeld. Het kusteffect (2) komt in West-Java tot uiting, kust- en bergeffect (1 en 2) en misschien ook (3) zijn in 't spel geweest in Midden-Java; de lage cijfers aan Java's zuidkust zijn een gevolg van de schaduwwerking van het gebergte.

Deze laatste invloed kan niet den geringen regenval in Borneo, vooral de Westerafdeeling, de eilanden in het zuidelijk deel van de Zuid-Chineesche Zee, de Riouw archipel en zelfs nog Billiton verklaren. De berichten omtrent goed weer en heldere luchten duiden op een dalende luchtbeweging boven dit gebied.

Uit het omvangrijke waarnemingsmateriaal van den regenval, dat maandelijks op het Observatorium binnenloopt, zijn in onderstaande tabel een aantal gegevens verzameld. Behalve de val in Januari '16 zijn vermeld de gemiddelde val in de maand Januari en de grootste hoeveelheid regen in een maand waargenomen. Bovendien zijn deze maand van grootsten val en het aantal jaren, waarover de waarnemingen loopen, nog vermeld.

STATION.	Residentie.	Afdeeling.	Val in Jan. '16. in m.m.	Gem. val in Jan. in m.m.	Grootste val in 1 mnd. in m.m.	Aantal waarn. jaren.	Maand en jaar v. gr. val.
I. Noordkuststreek van Java.							
Tandjong Priok.	Batavia.	Stad en Voorst.	967	283	755	16	Febr. 1903
Pisangsambo.	„	Krawang.	1277	298	913	19	„ 1903
Tjibaroesa Hilir (Lemahabang).	„	Buitenzorg.	1101	322	479	7	Nov. 1912
Tjilamaja.	„	Krawang.	766	246	601	19	„ 1898
Rambattan.	Cheribon.	Indramajoe.	1046	246	575	25	Jan. 1907
Djoentinjoeat.	„	„	1159	258	577	27	„ 1907
Sloeké.	Rembang.	Rembang.	683	180	432	18	Febr. 1915

II. Meer landwaarts gelegen strook.

STATION.	Residentie.	Afdeeling.	Val in Jan. '16. in m.m.	Gem. val in Jan. in m.m.	Grootste val in 1 mnd. in m.m.	Aantal waarn. jaren.	Maand en jaar v. gr. val.
Observatorium.	Batavia.	Staden Voorst.	627	305	706	37	Febr. 1903.
Bodjong gedeh.	„	Buitenzorg.	536	364	854	37	Oct. 1892.
Tjibaroesa Oedik.	„	„	591	441	936	8	Nov. 1914.
Tjibatoe.	„	Krawang.	424	290	490	15	Jan. 1906.
Djatitoedjoeh.	Cheribon.	Indramajoe.	508	419	746	16	Nov. 1903.
Toendjoengan.	Rembang.	Blora.	401	262	401	18	Febr. 1908.
Sendang.	„	Toeban.	407	289	481	13	„ 1912.

III. Voor de moesson openliggende hellingen.

Pondok Gedeh.	Cheribon.	Madjalengka.	**2858**	1508	1112	3	Jan. 1913.
Pajoeng Sadarĕkĕ.	„	„	2690	945	1698	26	Febr. 1902.
Pajoeng.	„	„	1869	853	1167	14	„ 1902.
Tjiomas.	„	„	1026	665	920	8	Jan. 1911.
Pasanggrahan.	„	„	1207	809	907	7	„ 1915.
Madja.	„	„	1494	738	1139	15	Febr. 1902.
Panjakaran.	„	„	1279	861	1208	9	Maart 1907.
Bodjong.	Pekalongan.	Tegal.	1471	710	1357	22	Jan. 1899.
Waroengpring.	„	Pemalang.	1412	694	1465	20	Febr. 1903.
Poelasari.	„	„	1502	736	1417	20	Jan. 1914.
Bandjardawa.	„	„	1054	420	991	31	Febr. 1908.
Bodeh (Gambiro).	„	„	1337	513	1184	24	Jan. 1899.
Lingga.	„	Pekalongan.	1586	775	1498	19	Febr. 1902.
Paninggaran.	„	„	1501	648	1147	21	Maart 1912.
Petoengkriono.	„	„	2067	831	1941	19	Febr. 1901.
Dårå.	„	„	2135	664	1234	20	Jan. 1907.
Oeloedjami.	„	Pemalang.	2210	384	1183	19	Febr. 1915.

STATION.	Residentie.	Afdeeling.	Val in Jan. '16. in m.m.	Gem. val in Jan. in m.m.	Grootste val in 1 mnd. in m.m.	Aantal waarn. jaren.	Maand en jaar v. gr. val.
Batang.	Pekalongon.	Batang.	1813	787	1753	11	Jan. 1907.
Pagilaran.	„	„	1469	716	1122	20	Dec. 1904.
Mangoensari (Tjelong).	„	„	1170	382	847	12	Jan. 1907.
Weleri.	Semarang.	Kendal.	1765	452	1185	7	Febr. 1915.
Kaliwoengoe.	„	„	1168	406	743	7	Jan. 1915.
Keling (Kaligarang)	„	Japara.	1898	861	2269	18	Febr. 1903.
Batealit.	„	„	2360	957	1786	18	Jan. 1901.
Mindahan.	„	„	2471	756	1522	11	Febr. 1908.
Sowan.	„	„	2362	697	995	11	„ 1910.
Geneng.	„	„	2218	639	1299	11	Jan. 1906.
Banjoepoetih.	„	„	2133	583	1217	11	Febr. 1908.
Karangrandoe.	„	„	2275	642	953	11	Jan. 1911.
Rahtaoe.	„	Koedoes.	2478	845	1485	15	„ 1907.
Kedoeng.	„	Japara.	1691	516	892	18	„ 1902.
Pelem.	„	Demak.	1209	546	1232	23	„ 1894.
IV. Beschermde ligging.							
Pameungpeuk.	Preanger.	Limbangan.	96	193	1110	30	Aug. 1908.
Tjimangkat (Tjipatoedjah).	„	Soekapoera.	129	195	1847	13	Oct. 1904.
Tjilangla (Tjawi).	„	„	190	204	981	8	Aug. 1908.
Wanadadi.	Banjoemas.	Bandjarnegara	391	472	1132	27	Dec. 1905.
Bantarwaroe.	„	Poerbalingga.	484	517	1059	22	Oct. 1908.
Kramat.	„	Banjoemas.	374	509	904	11	Dec. 1907.
Djaboe (Djatilawang).	„	Poerwokerto.	210	282	914	26	Nov. 1900.
Kalibagor.	„	Banjoemas.	298	341	687	37	Oct. 1889. Nov. 1893.
Poerbalingga.	„	Poerbalingga.	367	418	744	26	Maart 1895. Dec. 1906.
Adjibarang.	„	Poerwokerto.	228	371	798	26	Maart 1901.
Kroja.	„	Tjilatjap.	144	—	499	1	Febr. 1915.

STATION.	Residentie.	Afdeeling.	Val in Jan. '16. in m.m.	Gem. val in Jan. in m.m.	Grootste val in 1 mnd. in m.m.	Aantal waarn. jaren.	Maand en jaar v. gr. val.

V. Gebied met vermoedelijk dalende luchtbeweging.

Bojan.	Riouw en Onderh.	Tandjoeng-pinang.	45	223	661	15	Jan. 1914.
Boeding.	Billiton.	—	148	355	780	36	Nov. 1887.
Sedanau.	Riouw en Onderh.	Noord-Natoena-eil.	24	181	436	4	Oct. 1911.
Terampah.	„	Anambas-eil.	62	378	779	6	Jan. 1915.
Singkawang.	Westerafd. van Borneo.	Sambas.	84	364	924	37	Dec. 1902.
Mampawa.	„	Mampawa.	43	227	760	12	„ 1907.
Pontianak.	„	Pontianak.	84	273	779	37	„ 1887.
Ngabang.	„	Landak.	177	344	987	8	Oct. 1894.
Sanggau.	„	„	176	276	701	14	Jan. 1914.
Sintang.	„	Sintang.	62	349	711	37	Aug. 1890.
Poetoessibau.	„	„	82	435	761	14	Oct. 1910.
Poeroektjahoe.	Z. en O. Afd. van Borneo.	Poeroektjahoe.	173	399	725	13	Maart 1904.
Boentoek.	„	Doesoen-landen.	152	312	762	33	Nov. 1901.
Samarinda.	„	Samarinda.	70	163	326	10	Maart 1911. April 1911.
Bandjermasin.	„	Bandjermasin.	223	323	570	37	Jan. 1895.

Uit de tabel blijkt, dat op al de stations van groep I de regenval in Januari '16 niet alleen den gemiddelden maar ook den grootsten val in een maand overtroffen heeft, in groep II zijn wel alle gemiddelden maar niet de maximale hoeveelheden overschreden. Hier was de regenval blijkbaar minder excessief.

Het grootst zijn echter de verschillen in de derde groep.

Het bedrag van 2858 mm. te Pondok Gedeh, Residentie Cheribon, is wel de grootste regenval in een maand tot dusver in Nederlandsch-Indië gemeten.

In het geheele gebied van zwaren regen hadden tijdens de regenperiode zware bandjirs plaats.

Ondanks deze regenrijkheid in het Noordkustgebied van Java bleven de cijfers langs de Zuidkust (groep IV) beneden het gemidddelde.

Een beschouwing van de cijfers van groep V doet ook hier den geringen regenval opvallen.

Voor een vergelijking van deze regenperiode met vroegere leenen zich het best de waarnemingen aan het Observatorium verricht omdat deze de langste ononderbroken reeks voor Indië vormen.

De maandsommen zijn voor dit doel weinig geschikt om de eenvoudige reden, dat regenrijke periodes niet met de maanden samenvallen; we moeten dus van de dagelijksche regencijfers gebruik maken voor het opsporen der regenperiodes.

Vooraf moge nog gaan een tabelletje van de maanden met regenval boven 500 mm. tevens met vermelding van het bedrag.

	1864.	'65.	'66.	'67.	'70.	'71.	'72.	'76.	'81.	'83.	'85.	'92.	'93.	'94.	1901.	'02.	'03.	'16.
Jan.	511	631	—	530	—	597	907	656	579	653	515	530	—	584	—	—	—	627
Febr.	—	—	626	623	—	—	—	616	—	—	—	—	530	—	634	514	706	—
Dec.	—	—	—	549	628	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Sedert 1 Januari 1864 is blijkens de tabel in 21 maanden de regenval op het Observatorium boven 500 mm. gestegen.

Bij het opzoeken der regenperiodes uit de reeks van dagcijfers, waarbij zooals van zelf spreekt eenige willekeur bestaat omdat geen scherpe definitie van een regenperiode kan gegeven worden, werden alle periodes neergeschreven, die den indruk maakten van regenachtig te zijn geweest; daarna was een nadere schifting mogelijk en werden alle neergeschreven periodes, waarvan de totale val geen 200 mm. bedroeg, geschrapt.

Reeksen, waarin 4 opeenvolgende dagen met een regenval beneden 10 mm. voorkwamen, werden gesplitst, evenzoo die met 3 geheel droge dagen.

De reeksen beginnen of eindigen met niet met meer dan een cijfer beneden 10 mm. en nooit met een cijfer beneden 5.

In onderstaande tabel zijn de totale regenhoeveelheden, het aantal dagen benevens de gemiddelde val per dag en het jaar, waarin de periode is voorgekomen, vereenigd. Nagenoeg alle vallen in de westmoessonmaanden Januari, Februari en December.

Val. in mm.	Dagen.	Gem. per dag.	Jaar.	
334	14	24	1864	Jan. 8—21.
281	11	26	65	Jan. 11—21.
663	19	33	66	Febr. 12—Maart 2.
455	16	28	66/67	Dec. 19—Jan. 3.
245	6	41	67	Jan. 7—12.
618	27	23	67	Febr. 2—28.
459	15	31	67	Dec. 18—Jan. 1.
446	22	20	69	Febr. 10—Maart 3.
213	8	27	70	Febr. 18—25.
439	14	31	70	Dec. 17—30.
744	27	28	71	Jan. 17—Febr. 12.
1649	69	24	71/72	Dec. 18—Febr. 24.
277	14	20	73	Febr. 11—24.
464	19	24	75	Jan. 29—Febr. 16.
1119	23	44	76	Jan. 22—Febr. 13.

Val. in m m.	Dagen.	Gem. per dag.	Jaar.	
241	½ 3	80	77	Jan. 5—7.
254	16	16	77	Febr. 14—29.
571	30	19	79	Jan. 19—Febr. 17.
221	15	15	79/80	Dec. 27—Jan. 10.
254	12	21	81	Jan. 3—14.
344	16	21	81	Jan. 18—Febr. 2.
276	10	28	81	Maart 8—17.
568	15	38	83	Jan. 8—22.
481	19	25	83	Jan. 30—Febr. 17.
260	16	16	84	Febr. 15—Maart 1.
222	7	32	85	Jan. 28—Febr. 3.
255	11	23	85	Maart 4—14.
238	11	22	86	Febr. 15—25.
292	7	42	86	Maart 4—10.
224	5	45	86/87	Dec. 28—Jan. 1.
360	14	26	88	Febr. 2—15.
362	5	72	92	Jan. 17—21.
232	9	26	92/93	Dec. 31— Jan. 8.
359	13	38	93	Febr. 1—13.
361	10	36	94	Jan. 6—15.
576	28	21	94	Jan. 22—Febr. 18.
275	11	25	95	Jan. 23—Febr. 2.
224	4	56	98	Febr. 8—11.
250	11	23	99	Jan. 13—23.
372	11	34	99	Febr. 3—13.
234	9	26	1901	Jan. 29—Febr. 6.
502	25	20	01	Febr. 11—Maart 7.
305	2	153	02	Febr. 14—15.
624	15	42	03	Febr. 9—23.
307	6	51	04	Febr. 10—15.
319	16	20	06	Jan. 10—25.
752	32	24	16	Jan. 5—Febr. 5.

Uit deze tabel blijkt dat de regenperiode van Jan. 1916 wel tot de zwaarste sinds 1864 te Batavia voorgekomen behoort, maar in duur sterk overtroffen wordt door de periode 1871/72 en in gemiddelde hoeveelheid regen per dag door die van 1876, en door beide in totale hoeveelheid regen. De dagcijfers van de regenperiodes met een val grooter den 600 mm. volgen hieronder.

Febr. 12—Maart 1 1866	Febr. 2—28 1867	Jan. 17—Febr. 12. 1871	Dec. 18—Febr. 24. 1871/1872		Jan. 22—Febr. 13. 1876	Febr. 9—23. 1903	Jan. 5—Febr. 5. 1916
25	41	30	10	63	25	5	15
8	58	2	15	24	87	132	0
23	17	18	23	10	69	169	68
78	11	10	109	32	25	1	27
13	11	78	5	99	92	10	3
80	38	15	0	9	16	5	0
38	23	41	0	2	24	113	1
133	0	1	19	0	44	24	32
26	32	68	23	29	58	3	0
37	4	15	28	23	144	60	2
43	0	97	30	114	40	1	5
13	7	0	36	80	28	30	23
11	21	1	16	1	61	18	8
8	30	37	9	16	31	1	19
13	1	93	18	26	17	52	83
47	7	15	17	11	6		41
13	44	2	46	5	68		37
1	0	17	49	21	39		12
53	0	3	18	0	51		13
	114	52	7	7	92		14
	39	23	17	12	26		34
	12	1	10	27	32		3
	6	22	0	20	54		5
	70	39	12	3			9
	5	39	59	0			31
	18	8	23	26			58
	9	17	12	2			84
			26	45			44
			18	3			3
			38	18			11
			58	1			57
			35	2			10
			10	18			
			11	56			
			36				

Opmerkingen naar aanleiding van een buitengewoon groote kompasstoring aan boord s.s. „LE MAIRE" der Koninklijke Paketvaart Maatschappij door het inslaan van den bliksem

DOOR

S. M A R S.

Die varen wil zij onvervaard,
Doch wake voor 't gevaar.
JAN BOISSEVAIN.

In deel LXXV — Eerste aflevering van het Natuurkundig tijdschrift [1]) deelde ik eenige gevallen mede van kompasstoring door het inslaan van den bliksem.

Het onderstaande geval komt mij belangrijk genoeg voor om er een beschouwing over te houden.

In den nacht van 16 op 17 Februari 1916 sloeg aan boord s.s. „Le Maire" aan stuurboord vooruit de bliksem in. Men was op weg van Tandjong Priok naar Padang en had ongeveer een half uur geleden de passage tusschen de eilanden Seboekoe en Sebesi verlaten. De gestuurd wordende koers was rechtwijzend N 263°O.

Het bliksemlicht was zoo intens, dat de wachthebbende eerste officier er eenige minuten door verblind werd.

Na het inslaan van den bliksem riep de roerganger, dat het kompas hard in de rondte tolde. Ook de roos van het standaardkompas was draaiende. Het stuurkompas, dat geheel dol was, bleef onbruikbaar. Toen het standaardkompas weer tot rust was gekomen en het stuurkompas dol bleef, werd beproefd de reserveroos in te zetten. Deze roos wees

[1]) Zie ook: S. MARS. „Der Schiffskompass und der Schiffsmagnetismus," pag. 44—46.

echter bij Westelijke koersen tusschen Oost en Zuid aan, hetgeen gecontrôleerd kon worden door het aan stuurboord zijnde land. Nu liet de gezagvoerder ketel met roos van het achterkompas in het brugstuurkompas aanbrengen en verkreeg hiermede eenigszins betere resultaten hoewel het verschil in aanwijzing tusschen dit en het standaardkompas enorm, nl. ongeveer 30° was [1]). Den geheelen nacht bleef het dik en kon pas den volgenden morgen de *deviatie* bepaald worden.

Bij rondpeiling verkreeg men de volgende deviaties.

Voorliggend op Standaardkompas.	Deviatie.	Voorliggend op Stuurkompas.	Deviatie.
Noord	—21°.1	22°. . . .	—43°.1
NNO	—17.1	38	—35.1
NO	—16.0	56	—27.0
ONO	— 9.0	73	—14.5
Oost	+ 0.1	92	— 1.9
OZO	+ 7.9	110	+10.4
ZO	+14.9	129	+20.9
ZZO	+19.4	146	+30.4
Z	+18.9	162	+36.9
ZZW	+15.9	175	+40.4
ZW	+11.0	197	+39.0
WZW	+ 5.0	219	+33.5
W	— 2.5	253	+14.5
WNW	— 9.9	295	—12 5
NW	—15.4	334	—34.5
NNW	—20.1	0	—42.5

Bij een tweede rondpeiling werden ongeveer dezelfde afwijkingen gevonden.

Het standaardkompas was onrustig tusschen Noord en NO, de roos slingerde 4° à 6°. Het stuurkompas slingerde tusschen ZW en NW ongeveer een streek.

---

[1]) Zie S. MARS. „Der Schiffskompass", bladz. 48.

Om het stuurkompas bruikbaar te maken was althans gedeeltelijke compensatie noodig, wat dan ook te Emmahaven door den gezagvoerder en zijn officieren geschiedde.

Na deze gedeeltelijke compensatie was de afwijking op Noordkoers —25° en op Zuidkoers +22°, dus nog grooter dan van het ongecompenseerd gebleven standaardkompas.

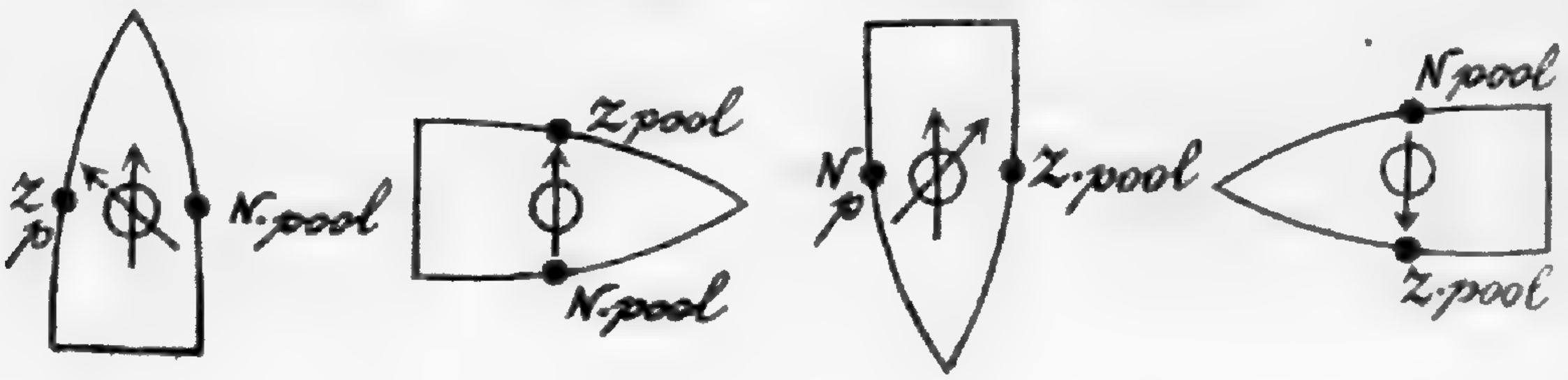
Algemeene opmerkingen.

Dat deze storing van het aardmagnetische veld door dat van het scheepsmagnetisme ongekend hevig is geweest, blijkt wel als men bedenkt, dat de horizontale intensiteit van het aardmagnetisme hier tweemaal zoo groot is als in Nederland, zoodat het stuurkompas van de „Le Maire" in het Engelsche Kanaal en de Noordzee op Noord een afwijking van ongeveer —90° en op Zuid van ongeveer +90° zou hebben gekregen en op West een negatieve richtkracht d.i.d. een Zuidwaartsche kracht en op Oost een groote Noordwaartsche kracht, zoodat dit kompas in die streken steeds Oost had voorgelegen, wat ook de magnetische koers zoude zijn.

Dat zoo iets voor den navigateur een onaangename gewaarwording is, laat zich denken. Naar aanleiding van een groote kompasstoring aan boord s.s. „Helena" der Kon. Ned. Stoomboot Maatschappij gaf ik in „De Zee" van 1905 blzz. 415—419 eenige wenken bij het zich voordoen van groote plotselinge kompasstoringen.

Daar het kompas van de „Le Maire" in het Engelsche Kanaal steeds Oostkoers aan zou geven, moet er zich aan S.B. een krachtige N. pool en aan B.B. een krachtige Z. pool bevinden.

Onderstaande figuren zullen dit duidelijk maken.



Zoowel op N, O, Z en W blijkt het kompas een Oostelijken koers te geven. Op West zijn de N. polen der kompasnaalden gekeerd naar de Z. pool aan B.B., daar de veldsterkte van de storende N. pool grooter is dan die van het aardmagnetisme.

Hieruit leidde ik regel 1 af (zie „De Zee" 1905). Heeft het kompas op W. koersen geen richtkracht en geeft het een O. koers aan, dan heeft het kompas een groote minus deviatie op Noord. Breng zooveel *dwarsscheepsche magneten met de Z. (blauwe) pool naar S.B.* aan, totdat het kompas ongeveer koers aangeeft en rustig is.

Hoe in andere gevallen te handelen kan de lezer zelf nagaan of in meergenoemd tijdschrift „De Zee" vinden.

Heeft men zoodoende een groot deel van de storende kracht opgeheven, dan kan men verder de overgebleven afwijkingen bepalen, daar de richtkracht thans minder ongelijk verdeeld is. Zijn er hemellichamen of andere ver verwijderde punten zichtbaar, dan neemt men azimuths, zijn zij niet zichtbaar, dan kan men de afwijkingen met den *deflector* bepalen of door *slingertijden* van de kompasroos.

Daar de deflector op koopvaardijschepen nagenoeg niet voorkomt, ook al om reden hij zeldzaam gebruikt zou worden, heb ik in mijn kompasboekje vrij veel werk gemaakt van de methode om door slingertijden van de kompasroos de deviatie te bepalen. Voor bizonderheden dezer methode verwijs ik kortheidshalve naar dit werkje.

Duur en zetel der storing. In het opstel „Veranderingen van en beschouwingen over het magnetisme in moderne ijzeren en stalen schepen" deelde ik reeds mede, dat zulk een storing meestal van langen duur is, zoodat de afwijkingen slechts langzaam veranderen. Na de gedeeltelijke compensatie van het stuurkompas a/b s.s. „Le Maire" was de coëfficient C ongeveer —23°. Ongeveer een week hierna bleek deze coëfficient slechts 1° afgenomen te zijn. Door compensatie bracht ik de afwijkingen van standaard- en stuurkompas terug tot 1° à 2°. Voor het stuurkompas werden

hiervoor gebruikt 10 dwarsscheeps geplaatste magneten met de Z. pool naar S.B. en moest in het nachthuis boven het reeds bestaande bovenste gat nog een magneetgat geboord worden. Doordien de magneten vrij dicht bij elkander kwamen te liggen, zal hun kracht langzaam iets afnemen, doch ook de storende polen zullen in intensiteit afnemen, zoodat ik er op rekende, dat die tegengestelde krachten langen tijd tegen elkaar zouden opwegen. Dit bleek een week later dan ook het geval te zijn, daar de afwijkingen nagenoeg niet veranderd waren [1]).

Bij onderzoek bleek de zetel der storing te schuilen in de dwarsschotten en dekbalken der 2 boven elkander staande stalen dekhuizen. Deze hadden aan S.B. vrij krachtige N. polen en aan B.B. Zuidpolen. Mijn plan was een der dekbalken van de commandobrug door electriciteit een omgekeerde polariteit te geven om zoodoende een gedeeltelijke compensatie te krijgen.

Daar dit een vrij belangrijke uitbreking en reparatie van dek en dekhuis met zich medebracht, moest ik er van af zien.

Aard der storing. Het is opmerkelijk, dat in bijna alle gevallen van blikseminslag alleen de dwarsscheeps ontbondene van het z.g. permanente scheepsmagnetisme verandering van belang ondergaat en wel zoodanig dat de coëfficient C **negatief** wordt. Slechts in één geval vond ik C **plus.** Zie „Der Schiffskompass" blzz. 44—46.

Het is mij niet bekend of het mogelijk is den aard der storing physisch vooruit te bepalen. In de gevallen, die ik onderzocht, bleek de coëfficient C het tegengestelde teeken gekregen te hebben.

Conclusie.

Uit het bovenstaande hebben wij gezien:

1°. Dat de storing van het hooger en verder van de stalen voorschotten geplaatste standaardkompas van het s.s.

[1]) In Mei 1916 is dit schip ongeveer 14 dagen in reparatie en wijziging geweest. Bij hercompensatie op 21 Mei bleken zoowel stuur- als standaardkompas praktisch niet veranderd te zijn.

„Le Maire" de helft bedroeg van die van het lager geplaatste stuurkompas.

2°. Dat de stalen dekhuizen en stalen dekbalken van de commandobrug de bronnen voor storing opleveren.

Reeds eerder wezen wij op het kwaad hetwelk in de stalen dekhuizen zetelt en wel bij de behandeling van het remanente magnetisme. Zie o.a. mijn opstel in deel LXXV— Eerste aflevering blzz. 24—28 en mijn kompasboekje.

Artikel **28.** 1. van het „Besluit van den 22sten September 1909, S. 315, tot vaststelling van een algemeenen maatregel van bestuur, als bedoeld in de artikelen 5, 9 en 17 van de Schepenwet", luidt:

Aan boord van zeilvisschersvaartuigen en zeilschepen in de kleine vaart moet ten minste één en aan boord van alle andere schepen moeten ten minste twee goed werkende kompassen, welke op vaste plaatsen zijn opgesteld, aanwezig zijn. Deze plaatsen moeten zoodanig zijn gekozen, dat het kompas niet te veel storing ondervindt van in de nabijheid geplaatste ijzermassa's.

Ik geef in overweging de redactie van dit artikel te wijzigen en dan als volgt te lezen:

Artikel **28.** 1. Aan boord van zeilvisschersvaartuigen en zeilschepen in de kleine vaart moet ten minste één en aan boord van alle andere schepen moeten ten minste twee goed werkende kompassen, welke op vaste plaatsen zijn opgesteld, aanwezig zijn en wel een dezer kompassen minstens 2 M. boven het andere op een stevig dekhuis. De dekhuizen in de nabijheid of waarop deze kompassen geplaatst zijn moeten van hout zijn of althans de dwarsschotten in de onmiddellijke nabijheid dezer kompassen. Verder moeten deze plaatsen zoodanig gekozen zijn, dat het kompas niet te veel storing ondervindt van in de nabijheid geplaatste ijzermassa's. [1])

Bij het eventueel invoeren van een Schepenwet in Indië, zou men dadelijk hiermede rekening kunnen houden. Op de nieuwste schepen der Kon. Paketvaart Maatschappij hebben de dekhuizen houten voorschotten.

BATAVIA, April 1916.

---

[1]) De verplichte invoering van het gyroscopische kompas zal nog wel in de verre toekomst liggen en dan ook voor handelsschepen minder urgent blijken te zijn.

Regenval in de oostmoessonmaanden en uitbreiding van het regenlooze gebied gedurende droge oostmoessons in Nederlandsch-Indië

DOOR

Dr. J. BOEREMA.

In een tropisch klimaat zooals dat van geheel Nederlandsch-Indië is de regenval wel de meest veranderlijke der klimaatsfactoren, waarin verandelijk in ruimen zin opgevat dient te worden. Bedoeld worden:

1. De verschillen in het veeljarige gemiddelde van den regenval voor een bepaalde maand of periode van het jaar, gaande van plaats tot plaats.
2. De verandering die de gemiddelde regenval op een bepaald station in den loop van het jaar ondergaat, alsmede de verschillende wijzen waarop dit op verschillende plaatsen gebeurt.
3. De schommelingen die de regenval in een bepaalde maand of periode van jaar tot jaar vertoont.

De veranderingen bedoeld onder 1 en 2 kunnen grootendeels uit isohyetenkaarten, of, hoewel minder overzichtelijk, uit tabellen van den gemiddelden maandelijkschen regenval worden afgelezen.

Over de veranderingen onder 3 kunnen deze middelen echter geen gegevens verstrekken.

Toch zijn deze, vooral voor de oostmoessonmaanden, voor de practijk en in 't bijzonder voor de landbouwondernemingen van zeer groote beteekenis, hetgeen in het droge jaar 1914 terdege gebleken is. Een statistiek over droogte-jaren op Java werd daarom opgemaakt door Dr. W. VAN BEMMELEN, en opgenomen in dit Tijdschrift Deel 75 Afl. 2. Zij loopt over het tijdvak 1827—1915.

Een overzicht van den regenval in geheel Indië tijdens de oostmoessons kan verkregen worden uit de waarnemingen verricht op het net van gouvernements-regenstations; dat in 1878 bij zijn oprichting 121 stations telde, welk aantal op 1 Januari 1916 tot 551 was vermeerderd.

Voor dit doel zijn uit de gouvernements-stations, die van 1 Januari 1879 af in werking zijn geweest, gewestsgewijze groepen gevormd en voor elke groep de totale regenval gedurende de maanden Juli, Augustus en September berekend door den regenval op alle stations van de groep voor deze maanden te sommeeren en te deelen door het aantal stations.

Deze gewestsgewijze groepen, van 1 tot 7 stations omvattende, zijn :

1. Noord West-Java.
   (Serang, Tangerang, Observatorium, Meester-Cornelis en Depok).
2. Zuid West-Java.
   (Buitenzorg, Tjiandjoer, Kawah Tjiwide, Bandoeng, Tjinjiroean, Djatinangor en Manondjaja).
3. Noord Midden-Java.
   (Tegal, Djatibarang, Pekalongan, Semarang, Pelantoengan).
4. Zuid Midden-Java.
   (Tjilatjap, Banjoemas, Poerworedjo, Djocjakarta).
5. Soerakarta, Madioen, Kediri, Blitar, Malang.
6. Pasoeroean, Probolinggo, Besoeki, Sitoebondo, Banjoewangi.
7. Zuid West-Sumatra (Benkoelen).

8. Westelijk deel van Midden-Sumatra (Padang, Solok).
9. Padangsche Bovenlanden.
   (Padang Pandjang, Fort de Cock, Pajacombo, Padang Sidempoean, Sibolga).
10. Noord Sumatra (Kota Radja).
11. Oostkust Sumatra (Medan, Bekalla).
12. „ „ Zuidelijk gedeelte.
   (Djambi, Palembang, Tebingtinggi, Lahat, Bandar).
13. Lampongsche Districten (Telok Betong).
14. West-Borneo (Pontianak, Sintang).
15. Zuid-Borneo (Bandjermasin, Amoentai).
16. Westkust van Zuid Celebes (Pangkadjene, Makassar).
17. Oostkust „ „ „ (Sindjai).
18. Noord Celebes (Menado).
19. Ternate.
20. Amboina, Amahai, Banda, Sapoeroea.
21. Kleine Soenda-eilanden (Negara, Bima, Koepang).

In onderstaande tabel zijn de resultaten van bovengenoemde berekening verzameld. De bedragen van den regenval zijn uitgedrukt in millimeters.

Tabel I.

Groep / Jaar.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1879	423	910	483	1131	374	211	1003	769	847	193	750	760	361
1880	487	589	438	507	146	26	748	598	417	585	763	441	685
1881	135	176	53	164	42	6	337	934	651	306	693	265	95
1882	364	481	384	531	166	139	637	736	464	602	637	385	331
1883	117	252	92	42	35	10	430	597	316	414	786	306	213
1884	229	280	212	164	72	47	485	522	386	328	898	299	652
1885	83	111	21	29	0	38	132	398	626	322	810	276	83
1886	146	297	113	107	32	32	1023	987	773	596	603	458	520
1887	356	451	311	231	107	71	507	710	533	307	692	577	456
1888	151	211	69	37	36	20	632	933	623	500	623	375	235
1889	323	451	289	385	106	121	824	646	737	222	892	497	491
1890	371	484	317	498	163	172	985	899	637	464	546	580	402
1891	104	67	30	34	9	6	387	612	519	308	596	375	98
1892	347	419	277	547	117	79	582	611	574	319	505	487	357
1893	264	402	221	447	105	15	1057	883	714	587	396	544	465
1894	224	418	162	109	40	10	861	776	525	229	366	554	389
1895	361	546	408	469	259	194	777	590	735	825	498	522	255
1896	73	133	41	24	2	20	383	504	676	208	770	320	124
1897	167	373	186	161	47	47	530	648	608	235	548	360	293
1898	206	310	301	191	96	48	683	897	717	269	538	404	521
1899	375	329	238	114	84	53	805	770	647	807	424	491	407
1900	346	496	418	833	199	133	933	632	580	714	577	491	289
1901	236	491	240	206	109	205	498	582	489	345	651	490	548
1902	86	84	80	5	13	3	208	472	483	445	550	163	96
1903	257	330	180	176	38	27	383	778	576	288	633	441	172
1904	531	635	356	503	60	61	803	618	481	417	715	442	246
1905	216	201	254	271	106	23	649	679	621	251	645	494	550
1906	321	654	531	774	298	96	1024	718	533	163	481	610	422
1907	574	516	402	394	122	33	840	1107	569	413	536	506	568
1908	380	545	422	504	141	143	609	571	487	331	658	627	392
1909	308	579	359	509	233	130	614	714	550	539	580	385	347
1910	334	579	549	712	324	114	1144	853	605	236	598	514	731
1911	251	291	210	195	94	67	508	642	493	347	448	324	204
1912	402	419	186	160	14	39	561	530	500	249	554	517	527
1913	115	239	71	66	30	28	621	682	672	285	799	471	495
1914	11	42	11	6	5	1	209	513	450	453	511	96	151
1915	191	338	166	190	40	18	765	606	569	314	658	337	265
Gem.	267	382	245	306	104	67	654	695	578	390	621	437	363

14	15	16	17	18	19	20	21	Totaal.		Rangnummers der totalen.	
								gr. 1—6 en 12—21.	gr. 7—11.	gr. 1—6 en 12—21.	gr. 7—11.
947	526	206	1157	260	407	1192	32	9380	3562	36	35
518	287	60	650	335	599	1184	0	6952	3111	29	26
602	158	27	515	249	268	343	0	3098	2921	8	20
518	281	356	633	310	485	1223	93	6680	3076	28	24
503	228	15	334	302	254	787	33	3523	2543	10	8
486	93	102	759	41	175	502	112	4225	2619	12	12
466	37	0	87	84	61	330	15	1721	2288	3	3
1051	365	75	595	267	495	1707	47	6307	3982	24	37
791	279	98	617	431	600	1612	61	7049	2749	30	15
383	73	8	158	60	42	153	36	2047	3311	4	27
1424	589	171	1339	376	475	2261	107	9405	3321	37	28
1201	439	165	907	514	452	1831	233	8729	3531	34	34
346	92	17	270	345	321	632	7	2753	2422	6	5
808	372	107	401	625	353	798	117	6211	2591	22	11
848	492	101	515	634	215	1835	75	7178	3637	31	36
686	416	92	438	402	408	1846	19	6213	2757	23	16
532	295	211	283	335	470	1192	156	6488	3425	25	29
302	127	3	222	134	393	216	23	2157	2541	5	7
823	269	56	433	435	622	1418	94	5784	2569	19	10
951	267	105	576	465	402	1619	73	6535	3104	26	25
336	49	5	403	10	31	245	79	3249	3453	9	32
600	288	149	442	314	370	507	227	6102	3436	21	30
480	275	125	598	243	417	1173	120	5956	2565	20	9
461	148	0	199	47	38	205	11	1639	2158	2	2
1019	401	86	268	478	494	1062	42	5471	2658	17	14
615	258	38	470	305	145	392	55	5112	3034	15	22
596	171	31	296	204	261	510	46	4230	2845	13	17
868	373	37	(472)*	373	434	838	90	7191	2919	32	19
463	219	16	302	482	336	523	64	5520	3465	18	33
718	250	49	375	318	478	1158	180	6680	2656	27	13
604	372	121	409	534	697	1429	230	7246	2997	33	21
947	461	143	899	469	305	1882	194	9157	3436	35	31
341	96	10	165	190	133	378	14	2963	2438	7	6
755	203	68	478	357	411	697	59	5292	2394	16	4
374	201	52	404	186	428	946	27	4133	3059	11	23
139	9	0	102	0	0	107	2	682	2136	1	1
805	153	74	307	270	381	681	115	4331	2912	14	18
657	260	81	472	308	347	957	78	—	—	—	—

De ontbrekende waarneming is vervangen door het gemiddelde.

De kleine waarden voor 1914 vallen direct op, behalve van de groepen 7 tot en met 11. Deze laatste omvatten geheel Sumatra met uitzondering van het zuidelijk deel: de Lampongsche Districten en Palembang. Het grootste deel van Sumatra valt dus niet meer binnen het gebied waar de groote droogte in 1914 heerschte.

De tabel laat toe om voor elke groep het droogste jaar uit te zoeken; voor het meerendeel blijkt de regenval in 1914 het minimum te zijn.

Een meer algemeen kriterium kan verkregen worden door voor elk jaar den regenval van de groepen op te tellen en aan de sommen een rangnummer in volgorde van de grootte toe te kennen. De laatste vier kolommen van tabel I bevatten resp. deze sommen en hunne rangnummers voor de groepen 1 t/m 6 en 12 t/m 21 als eerste en voor de groepen 7 t/m 11 als tweede categorië. Het jaar 1914 heeft in beide categoriën het rangnummer 1, de totale val (resp. 682 en 2136) is dan ook verreweg het kleinste; daarna volgen de jaren:

1902, 1885, 1888, 1896, 1891 in de eerste
en 1902, 1885, 1912, 1891, 1911 in de tweede categorie.

De oostmoesson van 1913, die algemeen ook als zeer droog werd beschouwd, blijkt bij deze beschouwingswijze pas in de elfde plaats te komen voor de groepen 1 t/m 6 en 12 t/m 21.

De regenrijke oostmoessons blijken te zijn die van:

1889, 1879, 1910, 1890, 1909, 1906 in de eerste
en 1886, 1893, 1879, 1890, 1907, 1899 in de tweede categorie.

In tabel II zijn voor de bovenvermelde groepen verzameld de afwijkingen van den regenval gedurende de maanden Juli, Augustus en September uitgedrukt in procenten van den gemiddelden val tijdens de periode 1879—1915.

TABEL II.

Groep / Jaar	AFWIJKINGEN IN %. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Som gr. 1—6 en gr. 12—21.	Rangnummer.	Som gr. 7—11.	Rangnummer.
1879	58	138	97	270	260	215	53	11	47	-51	21	74	- 1	44	102	154	145	- 16	17	25	- 59	1523	37	81	30
1880	83	54	79	66	40	-61	14	-14	-28	50	23	1	89	-21	10	- 26	38	9	73	24	-100	358	24	45	26
1881	-49	-54	-78	-46	- 60	-91	-48	34	13	-22	12	-39	-74	- 8	-39	- 67	9	- 19	- 23	-64	-100	- 802	7	- 11	19
1882	36	26	57	74	60	107	- 3	6	-20	54	3	-12	- 9	-21	8	340	34	1	40	28	19	788	31	40	25
1883	-56	-34	-62	-86	- 66	-85	-34	-14	-45	6	27	-30	-41	-23	-12	- 81	-29	- 2	- 27	-18	- 58	- 710	8	- 60	11
1884	-14	-27	-13	-46	- 31	-30	-26	-25	-33	-16	45	-32	80	-26	-64	26	61	- 87	- 50	-48	44	- 257	14	- 55	12
1885	-69	-71	-91	-91	-100	-43	-80	-43	8	-17	31	-37	-77	-29	-86	-100	-82	- 73	- 82	-66	- 81	-1178	3	-101	3
1886	-45	-22	-54	-65	- 69	-52	56	42	34	53	- 3	5	43	60	40	- 7	26	- 13	43	78	- 40	- 72	18	182	37
1887	33	18	27	-25	3	6	-22	2	- 8	-21	12	32	26	20	7	21	31	40	73	68	- 22	358	25	- 37	16
1888	-40	-45	-72	-88	- 65	-70	- 3	34	8	28	0	-14	-35	-42	-72	- 90	-67	- 81	- 88	-84	- 54	-1007	5	87	31
1889	21	18	18	26	2	81	26	- 7	28	-43	44	14	35	117	127	111	184	22	37	136	37	986	34	48	27
1890	39	27	29	63	57	157	51	29	10	19	-12	33	11	83	69	104	92	67	30	91	199	1151	35	97	32
1891	-61	-82	-88	-89	- 91	-91	-41	-12	-10	-21	- 4	-14	-73	-47	-65	- 79	-43	12	- 7	-34	- 91	- 943	6	- 88	5
1892	30	10	13	79	13	18	-11	-12	- 1	-18	-19	11	- 2	23	43	32	-15	103	2	-17	50	393	27	- 61	10
1893	- 1	5	-10	46	1	-78	62	27	24	51	-36	24	28	29	89	25	9	106	- 38	92	- 4	323	23	128	36
1894	-16	9	-34	-64	- 62	-85	32	12	- 9	-41	-41	27	7	4	60	14	- 7	31	18	93	- 76	- 81	17	- 47	15
1895	35	43	67	53	149	190	19	-15	27	112	-20	19	-30	-19	13	161	-40	9	35	25	100	810	32	123	35
1896	-73	-65	-83	-92	- 98	-70	-41	-27	17	-47	24	-27	-66	-54	-51	- 96	-53	- 56	13	-77	- 71	-1019	4	- 74	7
1897	-37	- 2	-24	-47	- 55	-30	-19	- 7	5	-40	-12	-18	-19	25	3	- 31	- 8	41	79	48	21	- 54	19	- 73	8
1898	-23	-19	23	-38	- 8	-28	4	29	24	-31	-13	- 8	44	45	3	30	22	51	16	69	- 6	173	22	13	22
1899	40	-14	- 3	-63	- 19	-21	23	11	12	107	-32	12	12	-49	-81	- 94	-15	- 97	- 91	-74	1	- 556	10	121	34
1900	30	30	71	172	91	99	43	- 9	0	83	- 7	12	-20	- 9	11	84	- 6	2	7	-47	191	718	30	110	33
1901	-12	29	- 2	-33	5	206	-24	-16	-15	-12	5	12	51	-27	6	54	27	- 21	20	23	54	392	26	- 62	9
1902	-68	-78	-67	-98	- 88	-96	-68	-32	-16	14	-11	-63	-74	-30	-43	-100	-58	- 85	- 89	-79	- 86	-1202	2	-113	2
1903	- 4	-14	-27	-42	- 63	-60	-41	12	0	-26	2	1	-53	55	54	6	-43	55	42	11	- 46	- 128	15	- 53	13
1904	99	66	45	64	- 42	- 9	23	-11	-17	7	15	1	-32	- 6	- 1	- 53	0	- 1	- 58	-59	- 29	- 15	20	17	23
1905	-19	-47	4	-12	2	-66	- 1	- 2	7	-36	4	13	52	- 9	-34	- 62	-37	- 34	- 25	-47	- 41	- 362	12	- 28	17
1906	20	71	117	153	187	43	57	3	- 8	-58	-22	40	16	32	43	- 54	0	21	25	-12	15	707	29	- 28	18
1907	115	35	64	29	17	-51	28	59	- 2	6	-14	16	56	-30	-16	- 80	-36	56	- 3	-45	- 18	109	21	77	29
1908	42	43	72	65	36	113	- 7	-18	-16	-15	6	43	8	9	- 4	- 40	-21	3	38	21	131	559	28	- 50	14
1909	15	52	47	66	124	94	- 6	3	- 5	38	- 6	-12	- 4	- 8	43	49	-13	73	101	49	195	871	33	24	24
1910	25	52	124	133	212	70	75	23	5	-39	- 4	18	101	44	77	77	90	52	- 12	97	149	1309	36	60	28
1911	- 6	-24	-14	-36	- 10	0	-22	- 8	-15	-11	-28	-26	-44	-48	-63	- 88	-65	- 38	- 62	-61	- 82	- 667	9	- 84	6
1912	51	10	-24	-48	- 87	-42	-14	-24	-13	-36	-11	18	45	15	-22	- 16	1	16	18	-27	- 24	- 116	16	- 98	4
1913	-57	-37	-71	-78	- 71	-58	- 5	- 2	16	-27	29	8	36	-43	-23	- 36	-14	- 40	23	- 1	- 65	- 527	11	11	21
1914	-96	-89	-96	-98	- 95	-99	-68	-26	-22	16	-18	-78	-58	-79	-97	-100	-78	-100	-100	-89	- 97	-1449	1	-118	1
1915	-28	-12	-32	-38	- 62	-73	17	-13	- 2	-19	6	-23	-27	23	-41	- 9	-35	- 12	10	-29	47	- 341	13	- 11	20

Ook hier zijn voor elk jaar de bedragen opgeteld afzonderlijk voor de groepen 1 t/m 6 en 12 t/m 21 en voor de groepen 7 t/m 11 en aan de sommen rangnummers gegeven. Ook nu heeft 1914 weer het rangnummer 1 voor de beide categoriën, daarna volgen resp. 1902, 1885, 1896, 1888, 1891 voor de eerste

en 1902, 1885, 1912, 1891 en 1911 voor de tweede categorie met de rangnummers 2, 3, 4, 5 en 6.

Als natte jaren vinden wij hier respectievelijk voor de twee categoriën: 1879, 1910, 1890, 1889, 1909, 1895
en 1886, 1893, 1895, 1899, 1900, 1890.

De twee seriën rangnummers betrekking hebbende op de stationsgroepen 1 t/m 6, 12 t/m 21 verkregen in tabel I en in tabel II blijken vrijwel parallel te gaan, zooals blijkt uit onderstaande tabel waarin alle verkregen rangnummers naast elkaar zijn gezet.

Hetzelfde kan van de beide seriën van de groepen 7 t/m 11 gezegd worden.

	Rangnummers.			
	gr. 1/6 en 12/21		gr. 7 t/m 11	
Jaar.	van tabel I	van tabel II	van tabel I	van tabel II
1879	36	37	35	30
1880	29	24	26	26
1881	8	7	20	19
1882	28	31	24	25
1883	10	8	8	11
1884	12	14	12	12
1885	3	3	3	3
1886	24	18	37	37
1887	30	25	15	16
1888	4	5	27	31
1889	37	34	28	27
1890	34	35	34	32
1891	6	6	5	5
1892	22	27	11	10
1893	31	23	36	36
1894	23	17	16	15
1895	25	32	29	35
1896	5	4	7	7
1897	19	19	10	8
1898	26	22	25	22
1899	9	10	32	34

	Rangnummers.			
	gr. 1/6 en 12/21		gr. 7 t/m 11	
Jaar.	van tabel I	van tabel II	van tabel I	van tabel II
1900	21	30	30	33
1901	20	26	9	9
1902	2	2	2	2
1903	17	15	14	13
1904	15	20	22	23
1905	13	12	17	17
1906	32	29	19	18
1907	18	21	33	29
1908	27	28	13	14
1909	33	33	21	24
1910	35	36	31	28
1911	7	9	6	6
1912	16	16	4	4
1913	11	11	23	21
1914	1	1	1	1
1915	14	13	18	20

De overeenstemming van de rangnummers der beide categoriën is minder groot. Voor de zeer droge jaren gaan de getallen in hoofdzaak wel parallel, waaruit de conclusie mag worden getrokken, dat de factoren, die over een groot deel van den archipel een zeer droge oostmoesson veroorzaken, zich ook nog over Sumatra door een vermindering van den regenval doen gevoelen.

We kunnen ons ook de vraag stellen: in hoeverre stemmen de procentsgewijze afwijkingen van de verschillende groepen met elkaar overeen? Vergelijken we in tabel II jaar voor jaar het teeken der afwijkingen van elke groep met het teeken van de som der afwijkingen der 21 groepen. Het aantal keeren van overeenstemming bedraagt:

groep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
keeren overeenst.	30	32	32	32	34	32	27	25	20	22	16	27	25	25	32	29	28	29	27	30	26

Waren de reeksen geheel onafhankelijk dan zouden volgens de waarschijnlijkheidsrekening de teekens in de helft van het aantal gevallen, dus hier 19, overeenstemmen. In bijna alle gevallen wordt dit aantal overtroffen, alleen van groep 11 (Sumatra's Oostkust) is het kleiner.

Beter wordt echter het verband weergegeven door de correlatiefactoren. Noemen we voor elke afzonderlijke groep de afwijkingen in % van den gemiddelden regenval voor de reeks van jaren 1879 t/m 1915 resp. a_1, a_2, a_3, enz. a_{37}, en de som der afwijkingen in % over de 21 groepen genomen voor dezelfde reeks jaren resp. b_1, b_2, b_3 enz. b_{37} dan kan de correlatie-factor worden geschreven:

$$r_1 = \frac{\Sigma a \times b}{\sqrt{\Sigma a^2 \times \Sigma b^2}}$$

De berekening geeft:

groep	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
correl. fact.	0.70	0.88	0.87	0.85	0.85	0.78	0.76	0.34	0.31	0.11	—0.05	0.77	0.55

14	15	16	17	18	19	20	21
0.65	0.82	0.76	0.73	0.63	0.61	0.71	0.69.

Hieruit blijkt dat er een vrij nauw verband bestaat tusschen de afwijkingen van de verschillende groepen, met uitzondering van de groepen 8 t/m 11, waar de correlatie-factor veel kleiner en voor groep 11 (Sumatra's Oostkust) zelfs negatief is. Duidelijk komt hierdoor tot uitdrukking het bekende feit dat de oostmoessoninvloed in Noord-Sumatra ophoudt.

Tegen de verwachting in, is de correlatiefactor voor groep 21 d.w.z. de kleine Soenda-eilanden kleiner dan voor verscheidene der overige groepen. De verklaring is echter eenvoudig, wanneer men zich rekenschap geeft van het mechanisme van den oostmoesson. De anticyclonale luchtbeweging boven Australië en eventueel de omgeving zal in Nederlandsch-Indië zich het eerst in de Kleine Soenda-eilanden doen gevoelen. Breidt zich deze invloed daarna weinig meer uit

dan zullen de kleine Soenda-eilanden min of meer, wat karakter van regenval aangaat, van de overige gewesten kunnen verschillen, terwijl bij sterkere uitbreiding direct een grooter aantal gewesten binnen den invloedskring komen. Daardoor zullen de afwijkingen van den regenval voor deze gewesten, waartoe vooral Java, Zuid Borneo en Zuid Celebes gerekend kunnen worden meer overeenkomen en derhalve de correlatiefactoren grooter zijn.

Het ontstaan van en het zich uitbreiden van het gebied, waar onder invloed van den doorkomenden oostmoesson de regenval nihil wordt, alsmede de begrenzing van het droge gebied tijdens de maximale sterkte van den moesson en het terugtrekken van die lijn laat zich geheel vervolgen met behulp van de regenwaarnemingen, die op de gouvernementsregenstations worden verricht. Het spreekt wel van zelf, dat dit proces het scherpst is uitgesproken tijdens een droge moesson, speciaal die van 1914; naarmate de moesson regenrijker wordt neemt het gebied van droogte af; in natte moessons is het van geen of geringe beteekenis. Bij een aanvankelijke poging om deze uitbreiding voor 1914 aan te geven, met behulp der maandsommen van den regenval bleek het tijdvak van een maand te lang te zijn, zoowel bij het ontstaan, als tijdens het inkrimpen van het droge gebied. Duidelijker sprekende uitkomsten voor die tijdperken werden verkregen bij verdeeling der maand in decaden.

Op een tweetal kaarten is de grenslijn tusschen het natte en droge gebied voor verschillende tijdvakken aangegeven. De lijnen over zee zijn getrokken in overeenstemming met hun beloop over de eilanden. Uit de eerste blijkt, dat de droogte van 20 Mei tot 10 Juni zich slechts over een klein gebied uitstrekte en het ZO deel van Soemba, het W deel van Flores en ZW Timor omvatte. Van 11 tot 20 Juni onderging het droge gebied een groote uitbreiding. De kleine Soenda-eilanden, Java's Noordkust en de ZO kust van Celebes vielen toen daar binnen. Ook in de daarop volgende decade

had een flinke uitbreiding plaats. Terwijl in de maand Juli de grenslijn nagenoeg hetzelfde beloop behield deed in Augustus en vooral September zich de moessonsinvloed het meest gelden. Toen vielen de Lampongsche Districten, Palembang gedeeltelijk, Banka nagenoeg geheelen, de eilanden in de Zuid-Chineesche Zee tendeele binnen het regenlooze gebied, terwijl de grenslijn om Borneo heenboog en Celebes en de Molukken weder insloot binnen het droge gebied.

Uit het beloop van de scheidingslijn bij groote uitbreiding van het droge gebied blijkt duidelijk dat dit door de groote eilanden sterk beïnvloed wordt. De lijn buigt meestal voor Centraal Celebes om, alleen in September tijdens de grootste uitbreiding valt dit er binnen, terwijl het terugdringen door Borneo in September ook duidelijk in het oog valt.

Deze feiten bewijzen dat boven de groote eilanden de voorwaarden voor regenvorming gunstiger zijn dan boven zee.

Het inkrimpen van het regenlooze gebied werd het eerste merkbaar in het zuidelijkste deel der Zuid-Chineesche Zee, het gebergte van West-Java, Celebes en de Molukken.

De tweede kaart geeft behalve de grenslijnen in September en October, die voor de tijdvakken 1—10 November, 11 November—10 December en 11—20 December. Het tijdvak van 11 November — 10 December is ontstaan door samenvoeging van 3 decaden gedurende welke de grenslijn zich nagenoeg niet verplaatste. Na 20 December was geen droog gebied meer aanwezig.

Binnen het gebied van droogte liggen enkele streken, waarvoor een uitzondering dient gemaakt te worden omdat daar door plaatselijke omstandigheden de regenval begunstigd wordt. De voornaamste, aangegeven op kaart I, zijn: het gebergte van West-Java, het zuid-oostelijk deel van het zuid-westelijk schiereiland van Celebes en de zuidkust van Ceram. Dit geldt voor West-Java voor de periodes 20—30 Juni en Juli, tijdens Augustus en September was het ook hier regenloos, terwijl voor de overige periodes dit gebied buiten de grenslijn lag; het uitzonderingsgebied op Celebes

kreeg regen in de periodes 11—30 Juni, Juli en Augustus, droog was het in September en October en het lag tijdens de overige tijdvakken buiten de scheidingslijn. Op de zuidkust van Ceram was geen der periodes geheel droog.

We kunnen thans de vraag stellen: Is deze uitbreiding van het droge gebied een speciaal kenmerk van den oostmoesson 1914 of hebben andere droge moessons zich op een dergelijke wijze gedragen?

Het nauwe verband tusschen de afwijkingen van den regenval in de verschillende gewesten, zooals boven werd gevonden, maakt reeds waarschijnlijk, dat het regelmatig verloop der grenslijn geen uitzondering maar regel zal zijn. Teneinde hierover een nader inzicht te krijgen, is ook voor de moessons 1902 en 1885 de uitbreiding van het droge gebied onderzocht. De nauwkeurigheid is voor 1902 en in nog meerdere mate voor 1885 geringer, omdat in die jaren het aantal regenstations aanzienlijk kleiner was dan thans.

Een kort overzicht van den toestand in 1902 volgt hieronder:

April. Droogte in de noordkuststreek van Pasoeroean en Besoeki, voorts de westkust van het zuidwestelijk schiereiland van Celebes. In Oost-Java treedt ± 20 April de droogte in, op de Kleine Soenda-eilanden viel weinig regen.

Mei. Enkele stations aan de noordkust van Pasoeroean en Besoeki blijven regenloos, evenzoo de Westkant van het ZW schiereiland van Celebes, West- en Midden-Java waren tengevolge van een regenperiode omstreeks medio Mei minder droog; de Kleine Soenda-eilanden kregen enkele m.m. regen.

Juni. Op Java bleef nog regen vallen; alleen Poeger, Pantjoer en Sangkapoera waren regenloos; evenzoo weer het bovengenoemde kustgebied van Celebes. De Kleine Soenda-eilanden kregen weinig regen.

Gedurende de maanden April, Mei en Juni had het droge gebied dus nog slechts geringe uitbreiding en bleef ook vrijwel stationair.

Juli. In deze maand was het droge gebied veel grooter. De grenslijn liep over West-Java, Java-Zee en Westkant van Zuid-Celebes Over Celebes was het beloop onzeker door het ontbreken van regenstations maar het oostelijk deel van het noordelijk schiereiland lag binnen het droge gebied. Van Noord-Celebes buigt de lijn zuidwaarts en sluit met een boog de Molukken buiten.

Aug. Het droge gebied heeft zich nog uitgebreid. De grens liep NO van het gebergte van West-Java, over Sumatra dicht bij de oostkust en boog over Banka en noordelijk langs Billiton naar het oosten, verder over Borneo's zuidkust en over Celebes met onzekere loop ombuigende naar het noorden om weer het noordelijk schiereiland ten deele in te sluiten. Verder ging de lijn over Boeroe, zuid van Ceram en noord van Toeal om te eindigen noordelijk van Merauke.

Sept. Het droge gebied was hetzelfde als in Augustus alleen is nog Ceram binnen de grenslijn gekomen.

Oct. In October nam de uitgebreidheid van het droge gebied af. In West-Java en het gebergte van Midden-Java zijn de regens doorgekomen, de scheidingslijn boog bij Indramajoe om naar Borneo, liep langs de zuidkust oostwaarts, boog over Celebes weer noordwaarts als in de vorige maanden, en liep verder langs Halmaheira en zuidelijk van Ceram naar het oosten.

Nov. De grenslijn viel samen met die voor het tijdvak 11—20 December 1914 (zie kaart II).

Uit dit overzicht blijkt voldoende dat in 1902 de verplaatsing der grenslijn op een analoge wijze plaats heeft gehad als in 1914; de verschillende phasen vielen evenwel niet steeds in dezelfde maanden.

Voor 1902, maar beter voor 1914 op de kaarten I en II, valt het op, dat de droogte zich het eerst doet bemerken in een gebied geheel zuidwestelijk van dat waar de droogte zich het laatste handhaaft. Bij het begin van

den oostmoesson lag het droge gebied bij de Sawoe-Zee met de omliggende eilanden (zie kaart I), bij het einde van dezen moesson kwamen op de eilanden in de Banda en Arafoera-Zee de regens het laatste door (zie kaart II). Dit feit laat zich verklaren door zich rekenschap te geven van de luchtdrukverdeeling in den Indischen Archipel voor, tijdens en na den oostmoesson [1]).

Bij het begin van den oostmoesson heeft de zon een toenemende noordelijke declinatie; bij den evenaar bevindt zich een gordel van sterke straling en dientengevolge hooge luchttemperatuur en lagen luchtdruk. Dit gebied verplaatst zich nog noordwaarts. Boven Australië echter ontwikkelt zich onder den invloed van den komenden zuidelijken winter een gebied van lage luchttemperatuur met hoogen luchtdruk: een anticyclonaal gebied. Van dit laatste gebied stroomt de lucht weg, beïnvloed door het aequatoriale minimum en verder door de zuiging, die het vaste land van Azië begint uit te oefenen. De draaiing van de aarde voegt hierbij nog zijn invloed. Het resultaat is een luchtstroom uitgaande van Australië als een droge OZO wind. Dat onder deze omstandigheden de droogte het eerste in de Sawoe-Zee merkbaar wordt is duidelijk. In het najaar is de toestand anders. Dan ligt de aequatoriale strook van lage luchtdruk meer zuidwaarts, en boven Australië begint zich onder invloed van den komenden zomer een cyclonale luchtbeweging te vormen.

Van het tusschenliggende gebied wordt naar beide kanten lucht weggezogen; hier zal dus een dalende luchtbeweging ontstaan met hoogeren barometerstand.

Dit gebied van betrekkelijk hoogen luchtdruk ontstaat vrijwel noord van Australië, omdat zoowel de afstand tot Australië als tot het aequatoriale minimum gebied niet groot is en dus van dat laatste nagenoeg alleen het meest naburige deel van invloed zal zijn.

---

[1]) Zie ook Dr. C. BRAAK. Regenverdeeling in den Indischen Archipel Natuurk. Tijdschrift voor Ned.-Indië. Deel LXXIV afl. I bl. 63.

In dit gebied van hoogeren luchtdruk nu zal de droogte zich het langst kunnen handhaven.

Deze drukverdeeling boven het oostelijk deel van den Archipel blijkt de meeste jaren uit de maandgemiddelden van den barometerstand te Menado, Ambon en Koepang. Ambon ligt in het hooge drukgebied, Menado in het aeqatoriale lage drukgebied terwijl de barometer in Koepang nog wel den gang in Australië volgt.

Gunstiger dan Koepang ligt Port Darwin, maar met 't oog op de kleine verschillen verdient het de voorkeur alleen gegevens van barometers te gebruiken waarvan de index-correcties op gelijke wijze zijn verkregen.

Van de jaren 1910 tot en met 1914 zijn voor de laatste 5 maanden van het jaar de maandgemiddelden in de volgende tabel verzameld.

Gemiddelde maandelijksche barometerstand
750 m.m. +

		Augustus	September	October	November	December
	Menado	7,81	7.75	8.60	7.33	7.53
1910	Ambon	9.04	8.99	9.31	7.55	7.63
	Koepang	9.35	9.17	9.42	7.20	7.15
	Menado	8.93	9.04	9.90	9.04	9.12
1911	Ambon	10.87	10.53	10.65	9.48	8.89
	Koepang	10.81	10.56	10.63	9.25	8.29
	Menado	8.80	8.55	9.05	8.71	9.75
1912	Ambon	10.91	10.11	10.09	8.52	9.06
	Koepang	11.31	10.39	10.17	7.92	8.19
	Menado	8.27	8.50	8.66	8.92	8.86
1913	Ambon	10.75	11.10	10.56	9.79	9.54
	Koepang	11.35	11.37	10.68	9.75	8.93
	Menado	8.80	8.75	9.33	8.30	8.77
1914	Ambon	11.89	11.34	11.56	9.56	9.22
	Koepang	12.25	11.92	12.26	10.08	9.55

In 1910 en 1913 was in November en December de gemiddelde barometerstand in Ambon hooger dan in Menado en Koepang, in 1911 gedurende October en November.

Dat in 1912 en 1914 de gemiddelde barometerstand van Ambon niet boven dien van Koepang steeg, behoeft niet als een bezwaar tegen het voorgaande aangemerkt te worden. Duurt toch de beschreven toestand niet gedurende de geheele maand dan zijn de gemiddelde maandcijfers geen zuivere maatstaf meer, de invloed zal dan nog kunnen blijken uit een afnemen van het verschil Koepang—Ambon zooals in October 1912 en in November en December 1914.

Korte samenvatting.

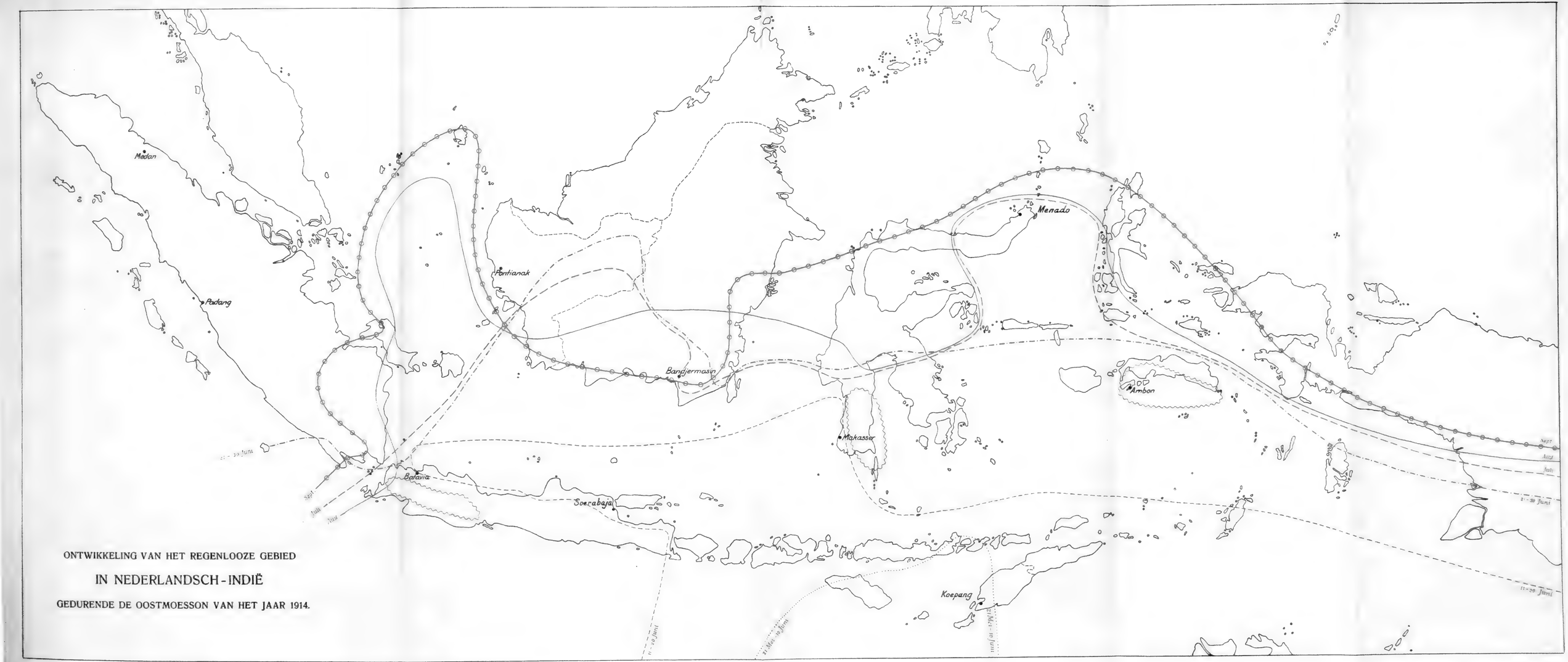
Uit de regenwaarnemingen verricht op de gouvernements-regenstations gedurende de periode 1879—1915 werd, door uit deze stations 21 groepen te vormen, afgeleid dat de oostmoessons 1914 van de periode over geheel Indië genomen als de droogste moet worden beschouwd.

Daarna volgen de oostmoessons van de jaren 1902, 1885, 1896 en 1888.

Het karakter van den regenval op Sumatra met uitzondering van het zuidelijkste gewest staat in veel minder nauw verband met de oostmoessons dan in de andere deelen van den Indischen Archipel.

De uitbreiding en het verdwijnen van het regenlooze gebied (voor 1914 aangegeven op een tweetal kaarten) heeft zeer droge moessons regenmatig en in de verschillende jaren op analoge wijze plaats.

Het droge gebied begint zich te vormen in den omtrek van de Sawoezee, het verdwijnt meer Oostelijk.



ONTWIKKELING VAN HET REGENLOOZE GEBIED

IN NEDERLANDSCH-INDIË

GEDURENDE DE OOSTMOESSON VAN HET JAAR 1914.

TERUGGANG VAN HET REGENLOOZE GEBIED

IN NEDERLANDSCH-INDIË

GEDURENDE DE OOSTMOESSON VAN HET JAAR 1914.

VULKANISCHE VERSCHIJNSELEN

EN

AARDBEVINGEN

IN DEN

Oost-Indischen Archipel

waargenomen gedurende het jaar 1915

VERZAMELD DOOR HET

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

Vulkanische Verschijnselen.

Merapi (Soerakarta). De Resident van Soerakarta rapporteerde den 9^en^ April:

De Merapi vertoont sedert 28 Maart j.l. verhoogde werking. Voortdurend worden de laatste dagen zand en steenen uit de prop uitgestooten tot aan den voet van den zandkegel. Het meeste dezer eruptiestoffen wordt aan de Magelangsche zijde van den vulkaan gedeponeerd, een vrij groot deel aan den Jogjaschen kant, terwijl tot dusver slechts geringe hoeveelheden naar de Klatensche zijde werden afgeworpen.

Een commissie van Inlandsche politie-ambtenaren, den 30^sten^ Maart j.l. door den Assistent-Resident van Klaten naar de hoogere Merapi-streken afgezonden, bevond dat de eruptiestoffen voor zoover ze in Jogja werden afgezet, terecht komen in de djoerang Gendol (Kali Opak), en dat aan deze zijde van de „Watoe-Djonggol" (grens Jogja-Solo) slechts zeer weinig wordt afgezet.

De Woro en de op de Klatensche vulkaanhelling tot stand gebrachte jonge reboisaties loopen voorloopig geen gevaar.

Roeang (Sangi-eilanden, res. Menado). De fd. Controleur VAN DIJK rapporteerde:

De vuurberg Roeang geeft nog voortdurend teekenen van verhoogde werking. Af en toe stijgen rookkolommen daaruit

op, terwijl voortdurend op het eiland Roeang zelf lichte en ook wel sterke aardschokken worden gevoeld.

Het volk van Tagoelandang verkeert dan ook in voortdurende angst voor een geweldige uitbarsting.

In het excerpt-rapport van zijn onderzoekingen op de Sangir-eilanden in 1913 schreef de toenmalige Gouv. Geoloog, Dr. M. von Komorovics, dat hij het zeer waarschijnlijk achtte, dat het eiland Roeang hetzefde lot beschoren is als Martinique, m.a.w. zou volgens hem te wachten zijn, dat de Roeang op een goeden keer uiteenspat.

In hoever de vrees van de bevolking en het vermoeden van Dr. von Komorovics juist zijn, kan alleen de toekomst aantoonen. Maar dit staat toch vast, dat er in de laatste dagen groote veranderingen op en in dien berg hebben plaats gevonden, vooral na de uitbarsting in Mei 1914.

Ten bewijze hiervan diene het hierbijgaande vertaalde rapport van den Kapitein-laoet Jacobs, hetwelk ik helaas niet in staat ben te vergelijken met het boek, dat de heer Koperberg, als ik mij niet vergis in 1904 heeft opgemaakt in zake zijn bevindingen van den berg Roeang, aangezien ik reeds sedert 2 jaar tevergeefs getracht heb dit boek in mijn bezit te krijgen. In verband met dit rapport komt het mij wel wenschelijk voor, dat ter wille van de kampongs voor welke de Roeang eventueel een dreigend gevaar mocht zijn, een deskundig onderzoek wordt ingesteld, om, indien daaruit mocht blijken dat de angst der bevolking niet ongemotiveerd is, maatregelen te overwegen, ten einde de bevolking over te halen naar elders, althans naar de andere zijde van het eiland te verhuizen.

(Rapport van den Kapitein-laoet H. Ph. Jacobs).

Op heden 15 Maart 1915 heb ik H. Ph. Jacobs, Kapitein-laoet van Tagoelandang, met eenige mijner kennissen den berg „Raoeng" beklommen ten einde te zien, hoe de tegenwoordige gesteldheid is van den krater, welke zich op den top van dien berg bevindt.

Wij bevonden, dat de krater in twee deelen is verdeeld, zoodat er thans dus twee kratergaten zijn, welke zich

bevinden aan den Zuidkant van den heuvel, welke reeds vroeger midden in den kratermond was verrezen.

Op verschillende plaatsen op de helling van bedoelden heuvel en vlak bij de wanden der twee kratergaten zagen wij vloeibare, wit en lichtgeel gekleurde zwavel.

Rondom de kratergaten waren voorts ovaalvormige spleten ontstaan van ongeveer 2 meter breed en $1^1/_2$ meter diep, waaruit voortdurend een dikke rook opstijgt.

Het kratergat, dat zich het zuidelijkst bevindt, en dat bijna cirkelvormig is, is ook verdeeld in tweëen, nl. in een hoog en een lager gedeelte; het noordelijk en het zuidwestelijk gedeelte is hoog, heeft het aanzien van een zandvlakte, terwijl het zuidelijk en oostelijk gedeelte op ongeveer 100 meter diepte ligt, alwaar een massa steenen liggen en ook de groote vuurhaard gloeit.

Het andere, het noordelijke kratergat is cirkelvormig en ongeveer 40 meter diep; op den bodem liggen vele steenen, terwijl in het westelijk gedeelte zich de andere vuurhaard bevindt.

Voorts merkten wij op, dat de steile spleten, welke zich bevonden rondom den ouden kraterwand, zoodanig zijn opgevuld, dat men daar gemakkelijk kan loopen.

Voorts verwijzen wij naar de teekening, welke wij van den tegenwoordigen krater hebben gemaakt, hier nog bijvoegend, dat volgens de oudjes de roode zwavel een ongunstig teeken is.

Sopoetan (Menado). De Resident van Menado zond de volgende verslagen:

Over April. De Sopoetan vertoont weer verhoogde werking. Nu is ongeveer 150 meter beneden den top van de Ai-Sepoet, de jonge vulkaan in 1896 ontstaan uit de eigenlijke Sopoetan, welke thans niet meer werkt, op de Zuidflank een opening gekomen waaruit nu en dan lava stroomt. Voorloopig bestaat er echter nog geen reden, om zich bijzonder ongerust te maken. Wel verlieten tal van lieden uit negorijen, in de nabijheid van de Sopoetan gelegen, hun woonplaatsen, doch

door Europeesch en Inlandsch bestuur wordt zooveel mogelijk getracht de gemoederen tot kalmte te brengen.

Over Juni. Ten Zuiden van den „Ai-Sepoet" in 1906 ontstaan, en ten Noord-Oosten van de eigenlijke „Sopoetan" welke niet meer werkt, ontstond een nieuwe vulkaan, door den Controleur van Tondano „Ai-Sepoet-weroe" gedoopt. Deze vulkaan welke zich reeds ± 80 meter boven de omgeving verheft, scheidde een hoeveelheid lava af van 4—5 k.m. lengte, gemiddeld 150 meter breedte en 20—28 meter hoogte.

De bewoners van de meest nabij den berg gelegen negorijen vluchtten uit hun woningen en brachten voor een deel den nacht door in hun tuinen; de rust is thans echter geheel wedergekeerd.

Rindjani (Lombok). De Controleur van Oost-Lombok, de heer Reyckers, zond het volgende extract uit zijn dagboek over November.

„Naar rapporteur gerapporteerd werd, zou er in den morgen „van 4 Nov. op het Rindjani-gebergte een rookzuil zijn gezien.

„De door rapporteur ter verkenning van den krater van „den Rindjani uitgezonden lieden rapporteerden, dat de „krater (Segara Moentjar) in slechts geringe mate verstopt „was, terwijl een deel van den kraterwand neergestort „bleek; anders was het daarentegen gesteld met den „nieuwen" „krater; deze bleek voor een zeer goed deel verstopt te zijn."

Bromo (Pasoeroean). De Resident van Pasoeroean rapporteerde den 18en December.

Sedert 12 dezer valt een aschregen over de geheele afdeeling Probolinggo, afkomstig van den berg Bromo, die reeds sedert het begin der Westmoesson in het gebergte, ongeveer begin November jl., eene verhoogde werking vertoonde.

Deze aschregen is vooral in het district Tengger, afdeeling Probolinggo zwaar, waar hij den jongen aanplant van aardappelen, kool en andere groenten, zoo ook djagoeng en andere inlandsche gewassen bedreigt, terwijl zelfs honderden bouws als reeds mislukt opgegeven worden.

Zoo spoedig juiste cijfers omtrent de door dezen ramp veroorzaakte mislukking bekend zijn, zal ik nader ter zake rapporteeren.

De Controleur van Tengger meldde omtrent dezen aschregen, dat deze vanaf half November bijna doorloopend viel in het district Tengger, terwijl de verhoogde werking van den Bromo in de laatste dagen van Nov. te *hooren* was te Tosari en Nongkodjadjar.

Volgens mededeeling van den Controleur van Pasoeroean begon de aschregen in de afdeeling Pasoeroean te vallen op 5 Dec. te 5 uur namiddags, en hield deze ± 3 dagen aan.

De Ass.-Resident van Loemadjang meldde nog het vallen van een lichten aschregen op 10 Dec. in 't district Tempeh; op 10, 11 en 13 Dec. in 't district Ranoelemongan (gedurende 1 à 2 uur) en in den nacht van 17 op 18 Dec. gedurende 8 uur in 't onderdistrict Klakah; schade werd niet veroorzaakt.

Aardbevingen.

Zeebeving? De Chef van den Nautischen Dienst der Kon. Paketvaart Maatschappij berichtte den 28^{en} Dec. 1914: Door den Gezagvoerder van het s.s. „Baud" werd 't volgende medegedeeld:

„Des avonds van den 3^{en} December 1914 ongeveer 10^{u}30^{m}, „liggende aan den steiger te Amboina, scheerde het schip „plotseling ongeveer 20 meter van den steiger af, waardoor „een der meerpalen uit den grond werd gerukt en een „eind werd medegesleurd. Buitenboord kijkende zag ik een „hevige stroom van naar schatting ongeveer 6 mijl, van de „landzijde onder den steiger doorloopende."

Het verschijnsel dat door den Gezagvoerder aan zeebeving of aardschuiving wordt toegeschreven, duurde ongeveer 20 minuten en had geen ander nadeelig gevolg dan het breken der slangen, waarmede men bezig was den watervoorraad aan te vullen.

Omtrent op 2 Augustus bij de *Genteng*-baai (ZW-hoek *Preanger)* waargenomen vloedgolven kwamen de volgende berichten binnen.

Van de Kon. Paketvaart Maatschappij van haren agent te Genteng, den Heer A. Küchlin; deze schreef:

's Morgens den 2en Augustus om tien uur kreeg ik van Genteng het telefonisch bericht dat de golven in de goedang sloegen. Op weg naar Genteng, gaf de zee bij de Schildpadbaai niets buitengewoons te zien. Wel was er buiten zware deining, maar het geheel was niets angstwekkend.

De te passeeren riviertjes en kreeken zaten vol zeewater, maar daar het juist vloed was, was dat dus ook niets buitengewoons.

Op Genteng daarentegen een geheel ander gezicht.

De opening der baai was niet te onderkennen. Meters hooge golven kwamen kort achter elkaar aanrollen. In de baai zelve een kokende massa met kort op elkaar volgende golven van een paar meters hoogte.

De sampang lag reeds gedeeltelijk op het strand en was met een tros verbonden aan een boom aan den wal.

De ponton, waarvan de luiken weggeslagen waren en die dus vol water zat, dobberde dicht bij het strand, daarmede met een ankerketting aan een boom verbonden.

Met dit zware weder had geen een ankerketting gehouden.

Alles werd aangewend om te redden wat te redden was.

Het op het strand trekken van de ponton of de kojangprauw bleek door de zware terugzuiging van het water, eene onmogelijkheid, en was zelfs niet geheel zonder gevaar.

Daar hier niets te doen viel tegen de elementen, vertrok ik tegen drie uur van Genteng, na nog eerst getuige te zijn geweest van drie golven die tot aan de Resident-klappers kwamen. De laatste golf sloeg in bij volle eb en daar het verschil bij getijden hier zes voet bedraagt, zoo taxeer ik zoo'n binnenkomende golf op 12 voet of $\pm$ 4 meters hoog. De goedang heeft gelukkig weinig geleden, zoo ook de opgeslagen rijst en suiker, welke, toevalligerwijze, aan den buitenkant opgeslagen lagen. Het water kwam tot in het

midden der goedang. De fondamenten aan den zeekant zijn blootgelegd, doch nog geheel intact.

Zooals ik U reeds berichtte sloeg om half vier 's middags de ponton weg en hebben we tot nu toe nog geen spoor teruggevonden.

Om half twaalf in den nacht van 2 op 3 kreeg ik telefonisch bericht de 15 kojang prauw wegsloeg door het breken der trossen. Den volgenden ochtend lag de prauw op dezelfde plaats echter diep in het zand bedolven.

De schade kan ik U niet opgeven, daar het vaartuig eerst uitgegraven moet worden. Denkelijk is reparatie op Genteng aan de prauw wel mogelijk.

Op Plaboean werd weinig van de zware zee gemerkt, terwijl op Tjisolok daarentegen de golven zware schade aan den weg en de sawah's hebben aangericht.

Zoo dit verschijnsel niets met vulkanische werkingen te maken heeft, moet het de naweeën zijn van een ontzettende Zuid-Wester storm op de Indische Oceaan.

Van den Heer K. A. R. Bosscha te Malabar van den 14^{en} Augustus.

De Heer W. van Osselen, Administrateur van Plaboean Ratoe schreef mij 9 dezer het volgende:

„Er zijn 6 dagen geleden in 2 × 24 uur 3 vloedgolven geweest, die 6 bruggen gedeeltelijk en geheel beschadigd hebben bij paal 4—9 weg Tjisolok.

Vanmiddag ben ik met Hooff van Tjiboengoer eens gaan kijken. Bij Karang-hawoe is het water ongeveer 8 meter opgeloopen tegen een vooruitstekenden berg. Ik ben daar naar boven geklommen om de grens van het water te zien. Alle planten waren tot op die hoogte vernield. De richting van de golf is vermoedelijk uit het Zuid-Westen en schijnt die golf heen en weer gewandeld te hebben, dan wel waren het drie afzonderlijke golven".

Van den Administrateur van Genteng (door tusschenkomst van den heer E. A. O. Vervooren te Bandoeng):

Den 2^{den} Augustus, terwijl het weer voor dezen tijd van het jaar zeer kalm was (bijna geen wind), kreeg steller

dezer om negen uur in den ochtend het telefonisch bericht van uit Genteng dat de zee met hooge golven het land inkwam.

De weg van de onderneming naar de baai van Genteng is 6 paal lang, waarvan drie paal geheel de kustlijn volgt.

Op zee uitkomende, was er niets bijzonders te bespeuren, maar hoe dichter bij Genteng, hoe rumoeriger de zee werd.

De baai van Genteng, lang 750 meters met een breedte opening van 25(?) meters, is ontstaan door eene inzinking der koraalmassaas langs de kust.

Deze koraal massaas strekken zich aan den ZO-kant nog een paar honderd meters ver in zee uit, waardoor deze baai altijd kalm ankerwater aanbiedt.

Van uit zee gezien geeft de geheele kustlijn één branding aan, totdat men eindelijk de opening ziet, waar nooit branding staat.

Op den bewusten dag gaven de merkteekens alleen de opening nog aan.

Groote golven uit het ZW sloegen over de koraalriffen heen en veroorzaakten in de baai zware golfslag, zoodat al de vaartuigen van hunne daarop niet berekende ankers sloegen.

Om elf uur en om drie uur kwam wederom een golf tot op 10 meters het land in. Om drie uur nam. was het reeds eb en daar de getijverschillen hier 1.80 meter (6 voet van 0.3 meter) bedragen, werd door meting geconstateerd, dat de golf een hoogte moet gehad hebben van bij de 4 meters.

Op Zandbaai werd alleen een verhoogde waterstand in de rivier geconstateerd, terwijl op Plaboean Ratoe niets bijzonders kon opgemerkt worden.

Volgens geruchten moet het onderdistrict Tjisolok nog al schade gehad hebben aan den nieuwen rijweg en aan de sawa's. Dit moet echter plaats gehad hebben in den nacht van 2 op 3 Augustus.

Zoo U op de kaart nagaat waar Genteng en Tjisolok liggen, kunt U zelf de richting van den stroom bepalen.

Over de kracht van het water kan ik U geene gegevens verstrekken.

Volgens ontvangen berichten werden in 1915 geen *verschijnselen* van verhoogde *vulkanische* werking waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling, Onderafdeeling of Plaats.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Karimoendjawa.	Semarang.	Java.
Wirosari.	,,	,,
Goenoengkidoel.	Djokjakarta.	,,
Sragen.	Soerakarta.	,,
Blora.	Rembang.	,,
Sidoardjo.	Soerabaja.	,,
Toeren.	Pasoerocan.	,,
Kraksaän.	,,	,,
Bangkinang.	Sumatra's Westkust.	Sumatra.
Loeboek Sikaping.	,,	,,
Soeliki.	,,	,,
Moeara Laboeh.	,,	,,
Bireuën.	Atjeh en Onderhoorigh.	,,
Bengkalis.	Sumatra's Oostkust.	Bengkalis.
Kampar Kiri.	,,	Sumatra.
Selat Pandjang.	,,	Tebingtinggi.
Siak.	,,	Sumatra.
Moearotembesi.	Djambi.	,,
Moearotebo.	,,	,,
Martapoera.	Palembang.	,,
Apo Kajan.	Z. O. Afdeeling Borneo.	Borneo.
Boven Mahakam (Long Iram)	,,	,,
Tandjoeng.	,,	,,
Rantau.	,,	,,
Wadjo.	Celebes en Onderhoorigh.	Celebes.
Badoeng.	Bali en Lombok.	Bali.
Djembrana.	,,	,,
Gianjar.	,,	,,
Adonara en Lomblem.	Timor en Onderhoorigh.	Flores.
Oost-Flores en Solor.	,,	,,

Volgens ontvangen berichten werden in 1915 geen *aardbevingen* waargenomen in de volgende districten.

Afdeeling, Onderafdeeling of Plaats.	Gouvernement of Residentie.	Eiland.
Sidoardjo.	Soerabaja.	Java.
Kraksaän.	Pasoeroean.	,,
Pasoeroean.	,,	,,
Tanahmerah.	Madoera.	,,
Bangkinang.	Sumatra's Westkust.	Sumatra.
Loeboek Sikaping.	,,	,,
Batang Hari.	,,	,,
Batoe Sangkar.	,,	,,
Bireuën.	Atjeh en Onderhoorigh.	,,
Bengkalis.	Sumatra's Oostkust.	Bengkalis.
Kampar Kiri.	,,	Sumatra.
Selat Pandjang.	,,	Tebingtinggi.
Siak.	,,	Sumatra.
Mocarotebo.	Djambi.	,,
Moearotembesi.	,,	,,
Martapoera.	Palembang.	,,
Muntok.	Banka en Onderhoorigh.	Banka.
Apo Kajan (Boeloengan).	Zuider- en Oosterafd. Borneo.	Borneo.
Barabai.	,,	,,
Boven Dajak(Koealakoeroen)	,,	,,
Boven Mahakam (Long Iram)	,,	,,
Koeala Kapoeas.	,,	,,
Martapoera.	,,	,,
Poeroektjahoe.	,,	,,
Rantau.	,,	,,
Sampit.	,,	,,
Boeleleng.	Bali en Lombok.	Bali.
Djembrana.	,,	,,
Karangasam.	,,	,,
Tabanan.	,,	,,
Adonara en Lomblem.	Timor en Onderhoorigh.	Flores.

AARDBEVINGSBERICHTEN.

De data der seismografische opteekening zijn ontleend aan de registraties van den WIECHERT seismograaf van 1000 K.G., waarvan de resultaten maandelijks door het Kon. Magn. en Meteor. Observatorium worden gepubliceerd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Januari 1915.												
Controleur.	Muntok.	2.1 Z	105.2	Banka, Onderhoorigheden.	2	± 2u 30m	+ 6		± 5	W—O	.....	2 schokken, huizen trilden.
Resident.	Soeroei.	1.9 Z	135.7	Ternate Onderh., Japen.	7	22u 40m 22u 55m	—116		.....	.....	2 lichte schokken. 3 schokken.	
Civiel Gezaghebber.	Kolonedale.	2.0 Z	121.3	Celebes, Onderhoorigheden.	8	22u 15m	— 58		2	?	Horizontaal.	22u30m gerommel.
Hoofdadm. C. C. Lau, Portl. Cementfabriek Indaroeng.	Loeboek Bergaloeng.	0.9 Z	100.4	Sumatra's Westkust.	13	14u 20m	+ 26		± 3	.....	Vertikaal. 1e schok licht. 2e schok vrij hevig.	2 schokken.
W. J. D. van Andel.	Paleleh.	1.1 N	122.0	Menado, Celebes.	15	7u 30m	— 61		3	?	.....	Mog. fout tijd ± 15m.
J. C. van Leeuwen, Gezaghebber.	Raba (bij Bima).	8.5 Z	118.8	Timor en Onderh., Soembawa	23	?	— 48		?	.....	.....	
Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z	129.5	Amboina, Ceram.	25	14u 0m	— 91		7	.....	Licht.	
Fd Controleur.	Manna.	4.5 Z	102.9	Benkoelen, Sumatra.	25	18u 30m	+ 16		18	N—Z	Lichte horizontale aardschokken.	
„	„	„	„	„	26	12u 30m	„		23	„	„ „ „	
Inlandsch Arts Bat. Petrol. Mij	Boelabaai.	3.1 Z	130.5	Ambon.	29	13u 0m	— 95		± 15	N—Z (?)	.....	
Controleur.	Poeger.	8.4 Z	113.5	Besoeki, Java.	31	4u 0m** ?	(— 12)	4u 22m 7s	± 10	.....	.....	
Ass.-Wedana.	Ngebel.	7.8 Z	111.7	Madioen, Java.	31	4u**	„	„	120	O—W	Zwak.	
Controleur.	Toeren.	8.2 Z	112.7	Pasoeroean, Java.	31	4u 26m**	„	„	± 5	„	Tamelijk hevig.	Twee opeenvolgende schokken.
Jhr. P. J. Teding v. Berkhout.	Blitar.	8.1 Z	112.2	Kediri, Java.	31	4u 30m**	„	„	.....	.....	Lichte schok.	
Ass.-Resident.	Djember en Omstreken.	8.2 Z	113.7	Besoeki, Java.	31	5u 0m**	„	„	± 10	Z—W	.....	
Februari 1915.												
W. J. D. v. Andel, Controleur.	Paleleh.	1.1 N	122.0	Menado, Celebes.	3	22u 13m	— 61		± 2	?	2 schuddingen, de 2e maal duidelijk.	Slingering van vrij hangende voorwerpen.
Gezaghebber.	Wonreli.	8.1 Z	127.1	Timor en Onderh., Kisar.	4	±6u 30m	— 81		1 à 2	van Portugeesch Timor komend.	Gering.	Onderaardsch gerommel uit de richting van Noord Timor.
S. C. Plantinga.	Kolonodale.	2.0 Z	121.3	Celebes, Onderhoorigheden.	5	7u 55m	— 58		.....	.....	.....	Eén als een kanonschot.
Wd Gezaghebber.	Banggai.	1.5 Z	123.5	Celebes en Onderh., Banggai.	10	22u 15m	— 67	21u 25m?	5	Z—N	.....	3 schokken.

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Februari 1915 (vervolg).												
Controleur.	Bodjonegoro.	7.2 Z	111.9	Rembang, Java.	13	11u 13m**	(— 12)		.....	.....	Twee schokken.	
Ass.-Resident.	,,	,,	,,	,,	13	11u 15m**	,,		± 4	.....	Verticaal, licht.	
Controleur.	Saparoea.	3.6 Z	128.7	Amboina, Saparoea.	14	±12u 0m	— 88		± 3	NW—ZO	Vrij sterk.	Onderaardsch gerommel.
Gezaghebber.	Namodaleb (Baä).	10.7 Z	123.0	Timor en Onderh., Roti.	15	6u 15m	— 65	5u 43m 46s	40	N—Z	Licht.	4 maal; huizen en boomen zwaaiden licht heen en weer.
Resident.	Soeroei.	1.9 Z	135.7	Ternate en Onderh., Japen.	18	15u 0m	—116		.....	Z—N	4 sterke aardschokken.	
Controleur.	Toeren.	8.2 Z	112.7	Pasoeroean, Java.	23	4u 54m**	(— 12)		± 6	O—W	Sterke golving.	
Maart 1915.												
Resident.	Manokwari.	1.2 Z	134.3	Ternate en Ond., N. N.-Guinea.	7	4u 15m	—110		.....	W—O	Horizontaal.	
Kapitein Inf.	Koeta Tjane.	3.5 N	97.7	Atjeh en Onderh., Sumatra.	9	0u 0m	+ 36		1	ZO—NW	Tamelijk hevig, schudding.	Dof gedreun.
Wd Controleur.	Gorontalo.	0.5 N	123.1	Menado, Celebes.	10	8u 53m	— 65	7u 58m 20s	45	W—O	Vrij gevoelige langgerekte schok.	
Hoofdadm. Mijnbouw Mij „Simau".	Lebong Tandai.	3.0 Z	102.0	Benkoelen, Sumatra.	11	6u 35m	+ 19	7u 23m 58s	.....	.....	.....	
Controleur.	Manna.	4.5 Z	102.9	,,	23	1u 55m	+ 16		46	N - Z	Lichte horizontale schokken.	
Hoofdadm. Mijnbouw Mij „Simau".	Lebong Tandai.	3.0 Z	102.0	,,	24	1u 0m	+ 19	1u 43m 14s	± 5	.....	Licht.	
Demang.	Goenoeng Menang.	3.2 Z	104.0	Palembang, Sumatra.	24	2u 2m	+ 11	,,	1½	N—Z	Zwak.	4 schokken.
Hoofdadm. Mijnbouw Mij „Simau".	Lebong Tandai.	3.0 Z	102.0	Benkoelen, Sumatra.	24	21u 25m	+ 19		± 5	.....	Licht.	
Ass.-Wedana.	Ngebel.	7.8 Z	111.7	Madioen, Java.	28	14u 5m**	(— 12)	14u 23m 15s	120	ZW—NO	Zwak.	
Wedana.	Wonadadi.	7.4 Z	109.6	Banjoemas, Java.	28	14u 0m**	,,	,,	,,	O—W	,,	
J. Schmutzer.	Gondang Lipoero.	7.9 Z	110.3	Djokjakarta, Java.	28	14u36m** 14u40m**	,,	,,	.....	W—O	Goed voelbare schok. Lichtere schok.	
Resident.	Soerakarta.	7.6 Z	110.8	Soerakarta, Java.	29?	14u45m**	,,		.....	.....	Goed voelbaar.	

** Midden-Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Maart 1915 (vervolg).												
Hoofdadm. Mijnbouw Mij „Simau".	Lebong Tandai.	3.0 Z	102.0	Benkoelen, Sumatra.	29	15u 15m	+ 19		.....	.....	.....	
„	„	„	„	„	30	14u 0m	„		.....	.....	Licht.	
Controleur.	Toeren.	8.2 Z	112.7	Pasoeroean, Java.	31	6u 26m**	(— 12)	6u 11m 43s	± 5	O—W	Vrij sterk.	
Resident.	Soerakarta.	7.6 Z	110.8	Soerakarta, Java.	31	6u 30m	„	„	.....	.....	Goed voelbaar.	
Mantri Goenoeng.	Tawang Mangoe.	„	111.1	„	31	6u 0m**	„	„	4	.....	.....	
Ass.-Wedana.	Soko.	7.9 Z	111.6	Madioen, Java.	31	6u 30m	— 19	„	3	Z—N	Zwak.	2 schokken.
Wedana.	Poeloeng.	„	„	„	31	„	„	„	4	.....	„	
Ass.-Wedana.	Ngebel.	7.8 Z	111.7	„	31	±6u30m**	(— 12)	„	120	Z—N	Matig.	
J. Schmutzer.	Gondang Lipoero.	7.9 Z	110.3	Djokjakarta, Java.	31	6u 22m**	„	„	± 1	W—O	Goed voelbaar.	Deuren klapperen; bloempotten schommelen.
Van Dijk, Fd Controleur.	Taroena.	3.7 N	125.5	Menado, Sangieilanden.	31	± 9u 0m	— 75		.....	.....	Sterke schok; vermoedelijk verticaal.	
April 1915.												
Controleur.	Tandjong-Redeb (Beraoe).	2.2 N	117.5	Z. O. Afdeeling, Borneo.	6	7u 0m	— 43		1	Z—N	Licht.	2 schokken.
J. Schmutzer.	Gondang Lipoero.	7.9 Z	110.3	Djokjakarta, Java.	7	4u 16m**	(— 12)	3u 59m 22s	.....	W—O	„	
Controleur.	Tandjong-Redeb (Beraoe).	2.2 N	117.5	Z. O. Afdeeling, Borneo.	8	9u 45m	— 43		1	Z—N	„	5 schokken.
Resident.	Pabean, Ardjasa.	6.8 Z	115.3	Madoera, Kangean.	9	± 9u 45m	— 34	9u 35m 13s	.....	„	Vrij hevig, horizontaal.	
Controleur.	Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	12	2[illegible]u 45m	— 92		± 2	.....	Verticaal, vrij hevig.	Hevig onderaardsch gerommel gelijk donderslag.
„	Tjalang.	4.8 N	95.4	Atjeh en Onderh., Sumatra.	12	22u 45m	+ 45		± 5	NO—ZW	Horizontaal, 2de schok hevig.	
Civiel Gezaghebber.	Kajeli.	3.4 Z	127.1	Amboina, Boeroe.	14	20u 30m	— 81		5	W—O	Langzaam.	
Controleur.	Donggala.	0.7 Z	119.7	Menado, Celebes.	15	11u 55m	— 52	11u 28m	5	O—W	Lichte schokken.	Zichtbaar bewegen der huizen.
„	Gorontalo.	0.5 N	123.1	„	16	12u 34m	— 65	11u 29m	± 5	„	Vrij licht.	
Resident.	Mokko-Mokko.	2.4 Z	101.1	Benkoelen, Sumatra.	16	11u 0m?	+ 23		2	N—Z	Lichte schokken.	

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
April 1915 (vervolg).												
Hoofdadm. Mijnbouw Mij „Simau".	Lebong Tandai.	3.0 Z	102.0	Benkoelen, Sumatra.	16	20u 10m	+ 19	21u 9m 53s	.....	.....	Zware beving.	
Controleur.	Moeara Laboeh.	1.5 Z	101.0	Sumatra's Westkust.	16	20u 40m	+ 23	„	± 15	.....	Matig.	2 schokken.
Lichtopzichter.	Poelo Bodjo.	0.2 N	99.4	Sumatra's Westkust, Bodjo.	16	20u 25m	+ 30	„	± 4	ZZO—NNW	Licht, golvende beweging.	
Controleur.	Padang.	1.0 Z	100.3	Sumatra's Westkust.	16	20u 30m	+ 26	„	± 60	NW—ZO	Licht.	2 „
„	Manna.	4.5 Z	102.9	Benkoelen, Sumatra.	16	20u 50m	+ 16	„	± 35	N—Z	Licht, horizontaal.	2 „
C. C. Lau.	Loeboek Kilangan.	1.0 Z	100.4	Sumatra's Westkust.	16	20u 42m	+ 26	„	40	O—W	Vrij sterke golven.	
Resident.	Kepahiang.	3.7 Z	102.6	Benkoelen, Sumatra.	16	21u 0m	+ 17	„	45	„	.....	
„	Tallo.	4.2 Z	102.7	„	17	1u 30m	+ 16		30	„	Verticaal, krachtig — zwak — krachtig.	
„	Tais.	4.1 Z	102.5	„	17	„	+ 17		„	„	.....	
Klerk Civiel Bureau.	Tjalang.	4.8 N	95.4	Atjeh en Onderh., Sumatra.	17	13u 0m	+ 45		± 7	NO—ZW	2 hevige horizontale schokken.	
Wd Controleur Moesi Ilir.	Tebingboelang.	3.1 Z	103.7	Palembang, Sumatra.	17	22u 0m	+ 12		.....	.....	Matig.	
Resident.	Lais.	3.7 Z	102.1	Benkoelen, Sumatra.	18	?	+ 19		.....	O—W	.....	
Klerk Controleur.	Tandjong-Redeb (Beraoe).	2.2 N	117.5	Z. O. Afdeeling, Borneo.	19	7u 0m 16u 30m	— 43		2 5	Z—N	Licht.	3 schokken. 6 „
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z	106.8	Preanger Regentsch., Java.	19	18u 9m**	(— 12)	17u 58m 38s	± 2	W—O	Snel op elkaar volgende vrij sterke schokken.	
Resident.	Mokko-Mokko.	2.4 Z	101.1	Benkoelen, Sumatra.	22/25	11u 0m	+ 23		2	N—Z	Lichte schokken.	
Gouverneur.	Kolaka.	4.1 Z	121.6	Celebes, Onderhoorigheden.	22	15u 30m	— 59		.....	.....	Licht.	
Hoofdadm. Mijnbouw Mij „Simau".	Lebong Tandai.	3.0 Z	102.0	Benkoelen, Sumatra.	22	22u 30m	+ 19	23u 13m	.....	.....	.....	
Resident.	Lais.	3.7 Z	102.1	„	23	?	„		.....	O—W	Lichte schokken.	
Controleur.	Gorontalo.	0.5 N	123.1	Menado, Celebes.	23	14u 10m	— 65		50	Z—N	Vrij hevig.	

** Midden-Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
April 1915 (vervolg).												
Hulppostcommies.	Wahai.	2.8 Z	129.5	Amboina, Ceram.	24	4m 0u	— 91		3 à 4	.....	Vrij hevig.	
Resident.	Boeli.	1.1 N	128.2	Ternate en Ond., Halmaheira.	26	—	— 86		2 à 3	O—W	„ „	
„	Ake-lamo.	1.8 Z	127.4	Ternate en Onderh., Obi.	26	—	— 82		.....	.....	.....	Schokken.
„	Kaban Djahé.	3.1 N	98.5	Sumatra's Oostkust.	?	—	+ 33		.....	.....	Lichte schokken.	
„	Tandjong Balei.	3.0 N	99.8	„	?	—	+ 28		.....	.....		
„	Laboean Bilik.	2.5 N	100.1	„	?	—	+ 27		.....	.....		
Mei 1915.												
Resident.	Melolo.	9.9 Z	120.6	Timor, Onderhoorigheden.	8	8u 15m	— 55		.....	Z—N	.....	
„	Dobo.	5.8 Z	134.3	Amboina, Aroe-eil.	9	—	—110		.....	.....	Vrij hevig.	
„	„	„	„	„	10	—			.....	.....	„ „	
Controleur.	Moeara Laboeh.	1.5 Z	101.0	Sumatra's Westkust.	11	12u 0m	+ 23		5	.....	Middelmatig.	
Resident.	Telok Betong.	5.5 Z	105.3	Lampongsche Districten, Sumatra.	14/15	nacht	+ 6		.....	.....	Zwak.	
Gezaghebber.	Reo (Manggarai).	8.3 Z	120.5	Timor en Onderh., Flores.	17	12u 30m	— 55		± 1½	NW—ZO	Hevig. 3 schokken.	Ook gevoeld te Roeteng en elders in Manggarai.
Vredevoogd, Regenwaarnemer.	Kaimana.	3.7 Z	133.8	Amboina, West-Nieuw-Guinea.	23	5u 50m	—108		2 à 3	.....	Nog al hevig; 3 schokken.	Gebouw schudde en kraakte. In nacht 22/23 Mei zwaar onweêr en veel regen; zee rees tot ½ m boven springvloed.
Resident.	Bintoehan.	4.8 Z	103.3	Benkoelen, Sumatra.	24	22u 0m	+ 14		1	Z—N	Krachtige schok.	
Controleur.	Banda Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	27	5u 15m	— 93	3u 48m 2s	.....	.....	Licht.	
„	Lho Nga.	5.4 N	95.3	Atjeh en Onderh., Sumatra.	27	17u 30m	+ 46		± 2	.....	.....	Controleurswoning werd flink door elkaar geschud.
Gouverneur.	Painan.	1.4 Z	100.6	Sumatra's Westkust.	27	12u	+ 25		.....	.....	Licht.	
Resident.	Dobo.	5.8 Z	134.3	Amboina, Aroe-eil.	27	?	—110	3u 48m 2s?	.....	.....	Vrij hevig.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Mei 1915 (vervolg).												
Resident.	Lais.	3.7 Z	102.1	Benkoelen, Sumatra.	30	5u 30m	+ 19		1	.....	Lichte schokken.	
Controleur.	Laboeha.	0.6 Z	127.5	Ternate en Onderh., Batjan.	30	17u 10m	— 83		.....	Eerst verticaal, daarna N—Z	Vrij krachtig.	Huis schudde en wanden kraakten.
D. Schäfer.	Ond. „Goenoeng Raoeng", bij Halte Kali Baroe O. L.	8.3 Z	114.0	Besoeki, Java.	?	—	(— 12)		.....	.....	2 lichte bevingen.	Verhoogde werking van den G. Raoeng, evenals in Mei 1913 en 1914; zwaar gedreun.
Juni 1915.												
Wedana.	Poeloeng.	7.9 Z	111.6	Madioen, Java.	4	8u 30m	— 21		2	Z—N	Matig.	
Controleur.	Praja.	8.7 Z	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	7	22u 10m	— 38		½	„	Licht.	
E. Bentum, Off. v. Gez. 2e kl.	Koeta Tjane.	3.5 N	97.7	Atjeh en Onderh., Sumatra.	10	7u 55m 8u 20m 13u 35m 15u 55m	+ 36		1½ 1½ 1½ ¼	ZO—NW „ „ „	Zwak. Iets sterker. „ „ Zeer zwak.	Rommelend geluid, huizen schudden.
Gouverneur.	Kota-Radja.	5.5 N	95.3	„	10	?	+ 46		.....	.....	.....	
Gouverneur Sumatra's Westkust.	Ajer Bangis.	0.2 N	99.4	Sumatra's Westkust.	12	12u 0m	+ 30		.....	.....	.....	
Vredevoogd, Regenwaarnemer.	Kaimana.	3.7 Z	133.8	Amboina, West-Nieuw-Guinea.	13	2u 15m	—108		1 à 1½	.....	Minder hevig dan die van 23 Mei j.l.	
Resident.	Kepahiang.	„	102.6	Benkoelen, Sumatra.	13	10u 0m 12u 0m	+ 17		12 7	N—W „	Licht. „	2 schokken.
„	Manoembar.	0.9 N	118.5	Z. O. Afdeeling, Borneo.	17	avond	— 47		.....	.....	„	
„	Negera Batin.	5.0 Z	104.1	Benkoelen, Sumatra.	21	8u 40m	+ 11	9u 0m 24s	30	Z—N	„	
Fd Controleur.	Manna.	4.5 Z	102.9	„	21	9u 55m	+ 15		± 36	N—Z?	Hevige schok.	
Administrateur, „Pitjoeng Poegoer".	Tjibadak.	6.9 Z	106.8	Preanger Regentsch., Java.	22	22u 30m**	(— 12)		.....	.....	Licht.	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	„	„	„	23	1u 21m**	„	1u 4m 41s	.....	.....	Een paar schokken.	
Ass.-Resident.	Buitenzorg.	6.6 Z	106.8	Batavia, Java.	23	±2u 25m**	„		.....	.....	.....	

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juni 1915 (vervolg).												
Resident.	Banjoemas.	7.5 Z	109.3	Banjoemas, Java.	24	10u 45m**	(— 12)	10u 41m 48s	.....	Z—N	Licht.	2 schokken.
Patih-Wedana.	Karanganjar en verscheidene andere dessa's.	—	—	Kedoe, Java.	24	11u 0m**	„	„	2	ZW—NO	Zwak 2 schokken.	
Wedono.	Djamboe.	7.5 Z	109.1	Banjoemas, Java.	24	10u 50m	— 9	„	1	Z—N	Zwak.	
Gouverneur.	Kolaka.	4.1 Z	121.6	Celebes, Onderhoorigheden.	26	9u 0m	— 59		.....	N—Z	Licht.	
Resident.	Lais.	3.7 Z	102.1	Benkoelen, Sumatra.	29	22u 0m	+ 19		.....	.....	„	
					30	0u 0m					„	
Fd Controleur.	Manna.	4.5 Z	102.9	„	30	„	+ 16		± 48	N—Z?	Lichte schokken.	
Off. v. Gez. 2e kl.	Koeta Tjane.	3.5 N	97.7	Atjeh en Onderh., Sumatra.	30	1u 35m	+ 36		1	ZO—NW	Zwak.	Lichte rommeling.
Gouverneur.	Kota-Radja.	5.5 N	95.3	„	30	?	+ 46		.....	.....	.....	
Controleur.	Praja.	8.7 Z	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	30	8u 15m	— 38		1	Z—N	Hevig.	
Resident.	Talaud-eilanden.	± 4.5 N	± 126.7	Menado, Talaud-eil.	?	—	— 80		.....	.....	.....	
Juli 1915.												
Hoofd v. Plaatselijk Bestuur.	Padang.	1.0 Z	100.3	Sumatra's Westkust.	5	14u 9m	+ 26		.....	.....	2 lichte schokken.	
Resident.	Ajer Bangies.	0.2 N	99.4	„	5 7	?	+ 30		.....	.....	.....	
Off. v. Gez. 2e kl.	Koeta Tjane.	3.5 N	97.7	Atjeh en Onderh., Sumatra.	6	6u 30m	+ 36		1	ZO—NW	Zwak.	Lichte rommeling.
Controleur van Kepandjen.	Senggoeroeh.	8.2 Z	112.6	Pasoeroean, Java	8	6u 30m**	(— 12)		3	.....	„	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z	106.8	Preanger Regentsch., Java	8	12u 6m voorm. ?	„		± 2	W—O	Kort doch vrij hevig.	
J. H. Berkhuysen.	Lebak Parai.	6.6 Z	106.4	Bantam, Java.	9	20u 2m**	„		1	O—W	Horizontaal, licht.	3 schokken.
Resident.	Manna.	4.5 Z	102.9	Benkoelen, Sumatra.	12	12u 40m	+ 16	12u 48m 45s	26	N—Z	Licht.	
„	Kepahiang (Redjang).	3.6 Z	102.6	„	12	13u 0m?	+ 17	„	.....	N—W	„	
„	Amahai.	3.3 Z	129.0	Amboina, Ceram.	12	15u 0m	— 89		1	O—W	Zwak.	
						16u 0m			3	„	Iets sterker.	

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Juli 1915 (vervolg).												
M. Engels.	Itawaka.	3.7 Z	128.7	Amboina, Saparoea.	12	16u 25m	— 88		± 4	Z—N	Vrij hevige schok; hierna 2 trillingen.	Huizen kraakten; lampen slingerden van Z5°W—N5°O; licht gerommel.
Controleur.	Saparoea.	3.6 Z	,,	,,	12	16u 30m	,,		6	O—W	Matig.	
Civiel Gezaghebber.	Kajeli.	3.4 Z	127.1	Amboina, Boeroe.	15	5u 0m	— 81		5	N—Z	Langzaam.	
J. H. Berkhuysen.	Lebak-Parai.	6.6 Z	106.4	Bantam, Java.	18	0u 15m**	(— 12)		.....	NO—ZW	Licht, horizontaal.	2 schokken.
Civiel Gezaghebber.	Kajeli.	3.4 Z	127.1	Amboina, Boeroe.	19	13u 30m	— 81		3	N—Z	Langzaam.	
Resident.	Gianjar.	8.6 Z	115.4	Bali en Lombok, Bali.	20	9u 15m	— 35		.....	.....	Vrij sterk.	
,,	Lais.	3.5 Z	102.1	Benkoelen, Sumatra.	26	6u 30m	+ 19		.....	.....	Licht.	Zeebeving (?).
,,	Kepahiang (Redjang).	3.6 Z	102.6	,,	26	8u 10m	+ 17		.....	N - W	,,	
,,	Kroë.	5.2 Z	103.9	,,	30	2u 30m	+ 12		2	.....	,,	
Wd Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z	123.5	Celebes en Onderh., Banggaai.	30	17u 0m	— 67		1	O—W	.....	
Augustus 1915.												
Resident.	Kota Agoeng.	5.5 Z	104.6	Lampongsche Districten, Sumatra.	31/7 1/8	nacht	+ 9	3u 49m 0s	.....	W—O	Licht.	
Lichtopzichter.	Vlakkehoek.	5.9 Z	104.5	,,	1	3u 45m	,,	,,	±180	O—W	Licht, horizontaal.	
Civiel Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z	129.5	Amboina,Ceram.	1	5u 55m	— 91		± 5	.....	Licht.	
Resident.	Sanana.	2.2 Z	125.9	Ternate en Ond., Soelabesi.	2	18u 0m	— 76		.....	.....	Horizontaal.	
,,	Kiwisstreek, onderafdeeling Moeara Doewa.	4.6 Z	104.1	Palembang, Sumatra.	2	—	—		.....	.....	Licht.	
Vredevoogd, Regenwaarnemer.	Kaimana.	3.7 Z	133.8	Amboina, Nieuw-Guinea.	3	21u 40m	—108	20u 18m 15s	± 3	NW—ZO	Krachtiger dan die van 13 Junij j.l. 6—10 schokken.	
Resident.	Amahei.	3.3 Z	129.0	Amboina,Ceram.	4	± 4u 0m	— 89		.....	W—O	Licht.	

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Augustus 1915 (vervolg).												
Resident.	Manokwari.	1.2 Z	134.3	Ternate en Onderh., Noord Nieuw-Guinea.	4?	22u 0m	—110		½	NO—ZW	.....	
,,	Amahei.	3.3 Z	129.0	Amboina, Ceram.	6	± 4u 0m	— 89		.....	W—O	Licht.	
Civiel Gezaghebber.	Kajeli.	3.4 Z	127.1	Amboina, Boeroe.	6	3u 0m	— 81		7	O—W	Langzaam.	
,,	Wahai.	2.8 Z	129.5	Amboina, Ceram.	7	14u 25m	— 91		± 2	.....	Licht.	
Resident.	Tallo.	4.2 Z	102.7	Benkoelen, Sumatra.	10	21u 30m	+ 16	22u 5m	10	NO—ZW	Licht, verticaal.	
,,	Tais.	4.1 Z	102.5	,,	10	,,	+ 17	,,	,,	,,	Licht, horizontaal.	
,,	Lais.	3.7 Z	102.1	,,	10	,,	+ 19	,,	.....	.....	.....	
,,	Manna.	4.5 Z	102.9	,,	10	21u 45m	+ 16	,,	6	.....	Licht, horizontaal.	
Districtshoofd.	Pegatan.	3.6 Z	115.9	Z. O. Afdeeling, Borneo.	12	14u 55m	— 36	14u 46m 46s	90	O—W	3 lichte schokken.	
Gouverneur Celebes en Onderhoorigheden.	Afdeelingen: Mandar, Pare-Pare.	± 3 Z	± 119	Celebes en Onderhoorigheden.	12	± 15u 30m	— 48	,,	.....	NO—ZW	In afd. Mandar zijn schokken het sterkst.	Lichttoren bij Kaap William (2°.6 Z en 118°.8 O) en Controleurswoning te Mamoedjoe (Binanga) (2°.7 Z en 118°.9 O) werden vrij ernstig beschadigd.
,,	Loewoe, Boni.	± 3 Z	± 120	,,	12	,,	— 52	,,	.....	.....	.....	
,,	Madjene, Afd. Mandar.	3.6 Z	119.0	,,	12	,,	— 49	,,	± 30	.....	.....	
Districtshoofd.	Pegatan.	3.6 Z	115.9	ZO-Borneo.	12	21u 0m	— 36	20u 45m 20s	± 180	O—W	Sterk, horizontaal.	
Gouverneur Celebes en Onderhoorigheden.	Afdeelingen: Mandar, Pare-Pare.	± 3 Z	± 119	Celebes en Onderhoorigheden.	12	± 21u 30m	— 48	,,	.....	NO—ZW	.....	In Mamoedjoe werden tot 20 Aug. nog lichtere schokken waargenomen.
,,	Madjene, Afd. Mandar.	3.6 Z	119.0	,,	12	,,	— 49	,,	± 15	.....	.....	
Resident.	Lais.	3.7 Z	102.1	Benkoelen, Sumatra.	16	1u 30m	+ 19	2u 11m 31s	.....	.....	.....	
,,	Benkoelen.	3.8 Z	102.3	,,	16	2u 0m	+ 18	,,	4	.....	.....	
,,	Redjang.	3.6 Z	102.6	,,	17	13u 30m	+ 17		.....	O—W	.....	
C. C. Lau, Adm. Portl. Cementfabriek Indaroeng.	Loeboek Bergaloeng.	0.9 Z	100.4	Sumatra's Westkust.	18	7u 5m	+ 26		± 2	,,	Licht.	
Controleur.	Tandjong.	2.2 Z	115.3	Z. O. Afdeeling, Borneo.	20	21u 15m	— 34		± 3 elke schok.	.....	Licht. 3 schokken met tusschenpoozen van ± 30s.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
Augustus 1915 (vervolg).												
Gezaghebber.	Kandangan.	2.8 Z	115.3	Z. O. Afdeeling, Borneo.	20	±22u 0m	— 34		± 1	.....	.....	
Resident.	Redjang.	3.6 Z	102.6	Benkoelen, Sumatra.	20	23u 0m	+ 17	21/8: 0u 9m 23s	.....	O—W	.....	
„	Lais.	3.1 Z	102.1	„	20	23u 30m	+ 19	„	.....	.....	.....	
„	Benkoelen.	3.8 Z	102.3	„	21	0u 10m	+ 18	„	5	.....	.....	
Wd Gezaghebber.	Banggaai.	1.5 Z	123.5	Celebes en Onderhoorigheden.	22	22u 20m	— 67		2	O—W	.....	
Gezaghebber.	Reo.	8.3 Z	120.5	Timor en Onderh., Flores.	24	21u 45m	— 55		.....	Z—N	Krachtig.	
Resident.	Menado.	1.5 N	124.8	Menado, Celebes.	?	—	— 72		.....	.....	Verscheidene aardschokken.	
September 1915.												
Controleur.	Banda-Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	4	7u 37m 7u 45m 8u 12m 9u 25m 19u 5m 20u 25m	— 93	5u 58m 58s	7 ± 2 „ „ „ „	O—W	Vrij hevig. Licht. Iets zwaarder. Licht, horizontaal.	Muren van enkele huizen zijn gescheurd. Onderaardsch gerommel.
	Lonthoir.	„	„	Amboina, Groot-Banda.	4	7u 45m	„		.....	.....	.....	2 opeenvolgende vloedgolven van geringe hoogte.
„	Banda-Neira.	„	„	Amboina, Neira.	5	3u 0m 14u 30m	„		2 à 3 „	.....	Licht, verticaal.	Onderaardsch gerommel.
„	„	„	„	„	6	7u 30m 16u 30m 22u 0m	„		„ 3 à 4 „	....	„ „ 2 schokken. 2 „	„ „
Lichtopzichter.	Vlakke Hoek.	5.9 Z	104.5	Lampongsche Districten, Sumatra.	6) 7)	nacht	+ 9	7/9: 0u 45m?	± 2	O—W	Licht, horizontaal.	
Controleur.	Banda-Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	8	14u 45m 21u 30m	— 93		1 à 2 „	.....	Lichte schokken.	
Gezaghebber.	Hollandia (Seko Mabe).	2.5 Z	140.7	Ternate en Onderh., Noord Nieuw-Guinea.	10	6u 55m 8u 15m	—136		1 „	OZO—WNW „	.....	
Resident.	Kapan.	9.7 Z	124.3	Timor en Onderhoorigheden.	10	7u 30m	— 70		± 10	O—W	Vrij hevig; meerdere schokken.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
September 1915 (vervolg).												
Controleur.	Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	11	1u 0m	— 93		2 à 3	O—W	Licht.	
Ass.-Resident van Amboina.	Dobo.	5.8 Z	134.3	Amboina, Aroe-eilanden.	11	± 6u 0m	—110		.....	.....	Vrij hevige schok.	
Controleur van Beraoe.	Tandjoeng Redeb (Beraoe).	2.2 N	117.5	Z. O. Afdeeling, Borneo.	19	22u 45m 23u 15m	— 43	21u 58m	2 4	....	2 schokken. Hevig. 3 schokken.	
Controleur.	Bodjonegoro.	7.2 Z	111.9	Rembang, Java.	30	13u 35m**	(—12)		± 2	W—O ?	Verticale trillingen.	
Ass.-Resident.	,,	,,	,,	,,	30	,,	,,		2	.....	Matig, verticaal.	Onderaardsch gerommel.
Resident.	Menado.	1.5 N	124.8	Menado, Celebes.	?	—	— 72		.....	.....	.....	Verschillende aardschokken.
October 1915.												
Controleur.	Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	1	14u 30m	— 93		1 à 2	.....	Verticaal, licht.	
,,	Kloengkoeng.	8.5 Z	115.4	Bali en Lombok, Bali.	2	3u 30m	— 34	3u 1m	20 à 25	N—Z	Verticaal. Vrij sterk. Meerdere schokken.	
					2	9u 30m		9u 12m 56s	5 elke schok.	,,	Verticaal. Vrij sterk. 2 schokken.	
Controleur West-Lombok.	Mataram.	8.5 Z	116.1	Bali en Lombok, Lombok.	2	3u 40m 9u 45m 10u 55m 21u 40m	— 37	3u 1m 9u 12m 56s	.....	.....	Eerste twee vrij hevig.	
Controleur Midden-Lombok.	Praja.	8.7 Z	116.3	,,	2	3u 40m	— 38	3u 1m	60	Z—N	Hevig.	
,,	,,	,,	,,	,,	2	9u 48m 10u 58m 11u 6m 15u 30m 20u 10m 20u 45m 21u 0m	,,	9u 12m 56s	100 2 1 1 1 15 3	,,	Twee eerste zwaar; de overige licht.	Muren v/d controleurswoning scheurden; eveneens nok dak v/h kantoor.
Controleur Oost-Lombok.	Selong.	8.7 Z	116.6	,,	2	± 3u 45m	— 39	3u 1m	.....	ZO t O—NW t W	Hevig, horizontaal.	Tallooze pannen gleden af v/h dak v/h huis; meerdere kleinere schokken volgden.
,,	,,	,,	,,	,,	2	9u 45m 10u 45m 21u 0m	,,	9u 12m 56s	.....	,, ,,	Zeer hevig, horizontaal. Iets minder hevig, verticaal. 3 vrij hevige schokken; horizontaal.	Scheuren in controleurswoning en in ringmuur gevangenis. Gevolgd door eenige kleine schokken. Gevolgd door vele kleinere schokken.

** Midden-Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
October 1915 (vervolg).												
Resident.	Soembawa.	8.5 Z	117.4	Timor en Onderh., Soembawa	½	nacht	— 42	3u 1m	± 60	.....	Vrij hevig.	
					2	ochtend		9u 12m 56s	± 30			
,,	Taliwang.	8.8 Z	116.9	,,	½	nacht	— 40	3u 1m	± 60	.....	,, ,,	
					2	ochtend		9u 21m 56s	± 30			
Controleur.	Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	2	17u 15m	— 93		1 à 2	.....	Verticaal, licht.	
Controleur Midden-Lombok.	Praja.	8.7 Z	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	3	19u 20m	— 38		1	Z—N	Licht.	
Controleur Oost-Lombok.	Selong.	,,	116.6	,,	3	23u 15m	— 39		.....	.....	Vrij hevig.	Gevolgd door eenige kleinere schokken.
					5	± 3u 0m					2 kleine schokken.	
					6	1u 45m					Licht.	
						7u 45m					Vrij hevig.	
						19u 15m					,, ,,	Gevolgd door eenige kleinere schokken.
					9	22u 0m					Zeer merkbaar.	
					10	7u 0m					,, ,,	
					11	5u 45m					,, ,,	Pannen glijden van daken der steenen woningen.
						15u 30m					Zeer hevig.	
,,	Oost-Lombok.	—	—	,,	2) 11)	—	—		.....	.....	.....	De verschillende schokken zijn 't hevigst geweest te Kalidjage (8.6 Z, 116.5 O); het zuidelijke district (Sakra) is er van verschoond gebleven; de kampongs aan den voet van den Rindjani hebben 't minst geleden. (In Nov. '15 wordt verhoogde werking Rindjani gemeld).
Resident.	Amahei.	3.3 Z	129.0	Amboina, Ceram.	9	12u 0m	— 89					
Controleur.	Praja.	8.7 Z	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	11	15u 50m	— 38		± 1	W—O	Licht.	
									60	Z—N	Vrij sterk.	
,,	Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	12	8u 55m	— 93					
Administrateur.	Pitjoeng Poegoer.	7.2 Z	106.6	Preanger Regentsch., Java.	12	19u 0m**	(—12)		1 à 2	O—W	Horizontaal, licht.	
									.....	.....	Zwak, zeer kort.	
Resident.	Tjoeroep.	3.4 Z	102.5	Benkoelen, Sumatra.	18	7u 30m	+ 17		1	N—Z	.....	
Schrijver district Poeloeng.	Poeloeng.	7.9 Z	111.6	Madioen, Java.	19	11u 45m	— 19		3	ZW—NO	Licht.	
Wedana.	Kawali.	7.2 Z	108.4	Cheribon, Java.	20	22u 0m	— 6		120	.....	Trillingen.	

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
October 1915 (vervolg).												
Resident.	Parigi.	0.9 Z	120.1	Menado, Celebes.	20	?	— 53		.....	.....	Licht.	
Districtshoofd.	Djangkat.	2.4 Z	102.3	Djambi, Sumatra.	21	7u 30m	+ 18	8u 10m 17s	15	Z—N	Zwak.	
Resident.	Tjoeroep.	3.4 Z	102.5	Benkoelen, Sumatra.	21	„	+ 17	„	1	N—Z	.....	
„	Lais.	3.7 Z	102.1	„	12	7u 45m	+ 19	„	5	Zeezijde.	.....	
„	Benkoelen.	3.8 Z	102.3	„	12	8u 15m	+ 18	„	.....	.....	Vrij hevige schokken.	
„	Mokko-Mokko.	2.4 Z	101.1	„	12	?	+ 23	„	1	N—Z	.....	
„	Lebong.	3.0 Z	102.0	„	12	?	+ 19	„	3	Z—O	.....	
Gezaghebber.	Wahai.	2.8 Z	129.5	Amboina, Ceram.	26	21u 30m	— 91		± 8	.....	Vrij hevig.	
Controleur.	Banda-Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	27	9u 37m	— 93		1 à 2	O - W	Licht, horizontaal.	
„	Laboeha.	0.6 Z	127.5	Ternate en Onderh., Batjan.	28	9u 10m	— 83		3	„	Matig.	Huis schudde heen en weer en kraakte.
Controleur Oost-Lombok.	Selong.	8.7 Z	116.6	Bali en Lombok, Lombok.	29	±10u 0m	— 39		.....	ZO—NW	Horizontaal.	
November 1915.												
Ass.-Resident.	Soerakarta.	7.6 Z	110.8	Soerakarta, Java.	1	1u 0m	(— 12)		± 2	O—W	.....	
Controleur Oost-Lombok.	Omgeving G. Rindjani.	8.4 Z	116.5	Bali en Lombok, Lombok.	3	±7u 30m	— 39		....	.....	Vrij merkbaar.	4 Nov. 's morgens werd een rookzuil gezien op den G. Rindjani.
„	Selong.	8.7 Z	116.6	„	3	±19u30m	„		.....	ZO—NW	Horizontaal, vrij sterk.	
Resident.	Wetar.	± 8 Z	± 126	Timor en Onderh., P. Wetar.	5	?	— 76		±300	.....	Hevig, horizontaal.	
Klerk Civiel bureau.	Tjalang.	4.8 N	95.4	Atjeh en Onderh., Sumatra.	6	12u 15m	+ 45		± 30	O—W	Hevig.	
Resident.	Korim.	0.8 Z	136.0	Ternate en Onderh., Biak, N. N.-Guinea.	6	19u 0m	—117	16u 48m?	15	W—O	Vrij zwaar, horizontaal.	De volgende dagen werd een hooge waterstand van de zee waargenomen.
„	Soeroei.	1.9 Z	135.7	Ternate en Onderh., Japen.	6	—	—116		3	„	.....	
„	Kepahiang.	3.7 Z	102.6	Benkoelen, Sumatra.	8	17u 46m	+ 17	18u 16m 6s	.....	O—W	.....	
„	Benkoelen.	3.8 Z	102.3	„	8	18u 0m	+ 18	„	15	.....	Hevig.	
„	Tais.	4.1 Z	102.5	„	8	18u 15m	+ 17	„	30	O—W	„	
„	Tallo.	4.2 Z	102.7	„	8	„	+ 16	„	15	„	„	
„	Lais.	3.7 Z	102.1	„	8	?	+ 19	„	.....	.....	Licht.	

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
November 1915 (vervolg).												
Wedana van Tjilangkahan.	Malingping.	6.8 Z	106.0	Bantam, Java.	10	9u 0m	+ 3	8u 59m 38s	2	W (?)	Zwak.	
Wedana v. Paroengkoedjang.	Goenoengkentjana.	6.6 Z	106.1	„	10	9u 5m	„	„	± 2	O—W	„	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z	106.8	Preanger Regentsch., Java.	10	9u 9m**	(— 12)	„	.....	W—O	Vrij sterk; vlug op elkaar volgende schokken.	
Controleur van Djampang.	Djampang tengah (Bodjonglopang)?	7.1 Z	„	„	10	9u 10m**	„	„	± 2	.....	Vrij sterk.	
Ass.-Resident.	Buitenzorg.	6.6 Z	„	Batavia, Java.	10	„	„	„	2	O—W	Licht.	
J. W. Reuschenbach.	Tjipetir.	7.0 Z	106.6	Preanger Regentsch., Java.	10	9u 14m**	„	„	.....	N—Z	.....	
J. H. Berkhuysen.	Lebak-Parai.	6.6 Z	106.4	Bantam, Java.	10	9u 35m	+ 1	„	½	NO—ZW	Zwak. Horizontaal. 2 schokken.	
E. Gianetti.	Goenoeng Mas.	6.7 Z	107.0	Batavia, Java.	10	10u 20m	— 1	„	.....	.....	Licht.	
Resident.	Piroe.	3.1 Z	128.2	Amboina, Ceram.	11	?	— 86		± 2	O—W	.....	
Klerk Civiel bureau.	Tjalang.	4.8 N	95.4	Atjeh en Onderh., Sumatra.	12	14u 0m	+ 46		± 30	„	Hevig.	
Controleur.	Donggala.	0.7 Z	119.7	Menado, Celebes.	13	22u 5m	— 52		2	Z—N	Sterk.	
Gouverneur.	Seulimeum.	5.4 N	95.6	Atjeh en Onderh., Sumatra.	13	23u 0m	+ 45		.....	„	Vrij hevig; eenige schokken.	
Gezaghebber.	Endeh.	8.8 Z	121.7	Timor en Onderh., Flores.	14	1u 0m	— 60		3	.....	Matig.	Rommelen.
Fd Wedana.	Malang.	8.0 Z	112.6	Pasoeroean, Java.	14	12u 27m**	(— 12)		2	.....	Vrij sterk.	
Gezaghebber.	Paleleh.	1.2 N	121.8	Menado, Celebes.	15	12u 34m	— 60		± 3	ZZO—NNW	.....	
G. E. Hoffmann.	Goenoeng Walet.	6.9 Z	106.8	Preanger Regentsch., Java.	16	18u 56m**	(— 12)	18u 47m 40s	.....	W—O	2 lichte schokken.	
J. W. Reuschenbach.	Tjipetir.	7.0 Z	106.6	„	16	18u 58m**	„	„	.....	N—Z	.....	
Ass.-Wedana.	Tjikeusik.	6.7 Z	105.9	Bantam, Java.	16	19u 1m	+ 4	„	2	O—W	Licht.	
Administrateur, Pitjoeng Poegoer	Tjibadak.	7.2 Z	106.6	Preanger Regentsch., Java.	16	19u 7m**	(— 12)	„	.....	.....	.....	
Ass.-Wedana.	Soko.	7.9 Z	111.6	Madioen, Java.	19	3u 0m**	„	3u 32m 31s	3	Z—N	Vrij hevig. 3 schokken.	
Wedana.	Poeloeng.	„	„	„	19	3u 30m**	„	„	± 6	N—O	Zwak.	

** Midden-Java Tijd.

A					B				C	D	E
Berichtgever.	Waarnemingsplaats.	Breedte.	Lengte oost van Grw.	Residentie of Gouvernement en Eiland.	Datum.	Uur. Locale tijd.	Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	Duur. Seconden.	Richting.	Intensiteit en aard der beweging.	Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
November 1915 (vervolg).												
Controleur.	Ponorogo.	7.9 Z	111.5	Madioen, Java.	11	3u 30m**	(— 12)	3u 32m 31s	6	Z—N	Sterk, daarna trillingen.	Ramen en deuren rammelden.
Ass.-Wedana Kare.	Gondosoeli.	7.7 Z	111.7	„	11	4u 15m**	„	„	15	ZO—N	Matig, 2 schokken.	
J. H. Berkhuysen.	Lebak-Parai.	6.6 Z	106.4	Bantam, Java.	21	0u 35m	+ 1		1/2	N—Z	Zwak. 3 horizontale schokken.	
Resident.	Parigi.	0.9 Z	120.1	Menado, Celebes.	22	?	— 53		.....	.....	.....	
Controleur.	Gorontalo.	0.5 N	123.1	„	24	5u 45m	— 65		2	W—O	2 matige schokken.	
Resident.	Paleleh.	1.2 N	121.8	„	24	?	— 60		.....	.....	.....	
„	Tonsawang.	1.1 N	124.6	„	24	?	— 71		.....	.....	.....	
Gezaghebber.	Endeh.	8.8 Z	121.7	Timor en Onderh., Flores.	24	20u 45m	— 60		1	Z – N	Zwak.	Rommelen.
Resident.	Onderafdeeling Oud Agam en Pajakoemboeh.	± 0	±100.5	Sumatra's Westkust.	24/25	nacht	—		.....	.....	.....	
Controleur Oost-Lombok.	Selong.	8.7 Z	116.6	Bali en Lombok, Lombok.	25	9u 30m 12u 0m	— 39		.....	.....	Licht.	
Resident.	Taroena.	3.7 Z	125.5	Menado, Sangieilanden.	25	?	— 75		.....	.....	.....	
Controleur Oost-Lombok.	Selong.	8.7 Z	116.6	Bali en Lombok, Lombok.	26	8u 0m 17u 0m	— 39		.....	.....	Licht.	
Bestuurs-Assistent.	Kaimana.	3.7 Z	133.8	Amboina, Nieuw-Guinea.	26	23u 0m	—108		± 1	.....	„	
Fd Gouverneur.	Madjene.	3.6 Z	119.0	Celebes en Onderhoorigheden.	27	21u 55m	— 49		± 2	.....	Verticaal.	
Off. v. Gezondheid 2e kl.	Koeta Tjane.	3.5 N	97.7	Atjeh en Onderh., Sumatra.	27	20u 55m 21u 5m	+ 36		2 1/4	ZO—NW	Matig. Zwak.	Rommelend geluid.
Gezaghebber.	Kajeli.	3.4 Z	127.1	Amboina, Boeroe.	28	15u 0m	— 81		7	O—W	Sterk.	
Resident.	Namlea.	3.0 Z	„	„	28	—	„		± 2	„	.....	
Gezaghebber.	Endeh.	8.8 Z	121.7	Timor en Onderhoorigheden, Flores.	29	5u 15m	— 60		1	Z—N	Zwak.	Rommelen.

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
December 1915.												
Controleur van Kepandjen.	Senggoeroeh.	8.2 Z	112.6	Pasoeroean, Java.	1	0u 30m**	(— 12)	0u 50m 36s	30	.....	Sterk.	
Controleur.	District Tengger (Poespo).	7.8 Z	112.9	,,	1	1u 0m**	,,	,,	2	.....	Vrij hevig.	
,,	Toeren.	8.2 Z	112.7	,,	1	,,	,,	,,	± 10	O—W	Kort, vrij sterk. 2 schokken.	
Wedana.	Toempang.	8.0 Z	112.8	,,	1	,,	,,	,,	±120	ZO—NW	.....	
,,	Batoe (Sisir).	7.9 Z	112.5	,,	1	1u 10m**	,,	,,	± 3	,,	Matig.	
Patih.	Malang.	8.0 Z	112.6	,,	1	0u 27m**	,,	,,	2	.....	Vrij sterk.	
Wedana van Kanigoro.	Doengoes (Woengoe).	7.7 Z	111.6	Madioen, Java.	1	0u 50m**	,,	,,	10	Z—N	Sterk. Meerdere schokken.	
Ass.-Wedana.	Ngebel.	7.8 Z	111.7	,,	1	,,	,,	,,	300	W—O	Sterk.	
Regent.	Ngawi.	7.4 Z	111.5	,,	1	1u 3m**	,,	,,	10	N—Z	,,	Verscheidene huizen gescheurd en zwaar beschadigd; suikerfabriek Soedhono heeft zeer zwaar geleden.
Ass.-Resident.	Madioen.	7.6 Z	111.6	,,	1	1u 5m**	,,	,,	.....	.....	Borende schokken.	Vele steenen huizen gescheurd.
Controleur.	Ponorogo.	7.9 Z	111.5	,,	1	,,	,,	,,	30	ZO—NW	Vrij sterk.	Een inwoner, die de aardbeving in Benkoelen van 26 Juni '14 meemaakte, zegt dat de zwaarste schok te Ponorogo sterker was.
Ass.-Resident.	Magetan.	7.7 Z	111.4	,,	1	,,	,,	,,	5	N—Z	Horizontaal, vrij hevig.	Steenen huizen werden beschadigd; één huis stortte in.
Wedana.	Poeloeng.	7.9 Z	111.6	,,	1	,,	,,	,,	,,	NO—ZW	Vrij hevig.	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	.....	.....	.....	De Resident van Madioen meldt: Omtrent de aangerichte schade kan voorloopig gerapporteerd worden dat in de afdeeling Ngawi van de suikerondernemingen Soedhono bijna alle huizen en gebouwen min of meer beschadigd zijn, en de fabriekschoorsteen zwaar beschadigd is, terwijl de schade door den Wd Administrateur op *f* 50000 wordt geschat; in de afdeeling Magetan is vooral in de districten Magetan en Maospati belangrijke schade aan gebouwen toegebracht.

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
December 1915 (vervolg).												
Ass.-Resident.	Bodjonegoro.	7.2 Z	111.9	Rembang, Java.	1	1u 0m**	(— 12)	0u 50m 3€s	60	Eerst O—W, overgaande in een draaiende beweging.	Verscheidene schokken, horizontaal, matig sterk.	Deze aardbeving was eigenaardig door het herhaald af- en weêr toenemen der beweging (4 à 5 maal) en de draaiende beweging aan het eind.
Controleur.	,,	,,	,,	,,	1	1u 5m**	,,	,,	± 10	.....	15 à 20 schokken; duidelijk merkbaar.	
Ass.Resident.	Blora.	7.0 Z	111.5	,,	1	1u 10m**	,,	,,	± 4	ZO—NW	Matig.	
Regent.	Bojolali.	7.6 Z	110.6	Soerakarta, Java.	1	1u 0m**	,,	,,	15	O—W	Tamelijk sterk.	
Ass.-Resident.	Soerakarta.	,,	110.8	,,	1	,,	,,	,,	2	,,	Vrij hevig, horizontaal.	
,,	Sragen.	7.4 Z	111.1	,,	1	± 1u 0m**	,,	,,	± 5	.....	3 sterke horizontale schokken.	In de geheele afd. Sragen waargenomen.
Administrateur.	Ond. „Batoe Djamoes".	7.6 Z	,,	,,	1	1u 0m**	,,	,,	.....	O—W	.....	
F. R. Westhoff, Administrateur.	Onderneming „Soekaboemi".	7.5 Z	110.5	,,	1	1u 5m**	,,	,,	6 à 7	N—Z	.....	
Ass.-Resident.	Pati.	7.8 Z	111.0	Semarang, Java.	1	1u 0m	,,	,,	2	O—W	Hevig, 2 schokken.	
Controleur.	Wirosari.	7.1 Z	111.1	,,	1	,,	,,	,,	± 3	ZW—NO	Van tevoren aankomend gerommel.	
Gezaghebber.	Karimoendjawa.	5.9 Z	110.5	Semarang, Karimoendjawa.	1	1u 0m**	,,	,,	2	Z—N	Licht.	
J. Hoek, Opz. B. O. W.	Semarang.	7.0 Z	110.4	Semarang, Java.	1	,,	,,	,,	3 à 4	O—W	Hevig.	Oude scheur in muur iets verder opengegaan.
Ass.-Resident.	,,	,,	,,	,,	1	1u 6m**	,,	,,	10	,,	Een sterke verticale schok gevolgd door lichte horizontale.	
J. Bley, Adm. „Selokaton"	Genting Goenoeng, Ond. „Selokaton".	7.1 Z	110.0	,,	1	1u 10m	— 13	,,	± 2	NW—ZO	Vrij sterk, golvend.	Ook gevoeld op de afdeelingen: Selokaton, Wringinsari, Poetjoengsari, Parakan, Banaran, Djambean en Besokor.
Adm. S. O. „Langsee".	Pati.	6.8 Z	111.0	,,	1	1u 15m**	(— 12)	,,	6	.....	Horizontaal, vrij hevig.	
Resident.	Geheele residentie Semarang.	—	—	,,	1	± 1u 5m	,,	,,	± 3	NO—ZW	Vrij hevig.	Aangaande persoonlijke ongelukken of materieele schade als gevolg van bedoelde aardschokken werden tot dusver nog geen rapporten ontvangen. Alleen in de muren van het hoofdgebouw van de Regentswoningen te Koedoes en Grobogan en de moskee te Grobogan ontstonden scheuren, welke uit een technisch oogpunt beschouwd van weinig beteekenis zijn.

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A Waarnemingsplaats.	A Breedte.	A Lengte oost van Grw.	A Residentie of Gouvernement en Eiland.	B Datum.	B Uur. Locale tijd.	B Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C Duur. Seconden.	C Richting.	D Intensiteit en aard der beweging.	E Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
December 1915 (vervolg).												
J. Schmutzer.	Gondang Lipoero.	7.9 Z	110.3	Djokjakarta, Java.	1	1u 4m**	(— 12)	0u 50m 36s	2	O—W	Vrij sterk.	
Ass.-Resident.	Wonosari.	8.0 Z	110.6	„	1	1u à 2u**	„	„	.....	N—Z?	Matig.	
„	Poerworedjo.	7.7 Z	110.0	Kedoe, Java.	1	1u 0m**	„	„	2	Z—N	Eenige hevige schokken.	
H. v. Tongeren.	Magelang.	7.5 Z	110.3	„	1	1u à 2u**	„	„	.....	.....	.....	
Baud, Adm.	Pagilaran.	7.1 Z	109.8	Pekalongan, Java.	1	1u 10m**	„	„	± 60	ZO—NW	Buitengewoon hevig.	
E. C. Westhoff.	Soebah.	7.0 Z	109.9	„	1	1u 30m**	„	„	.....	W—O?	.....	
Patih.	Malang.	8.0 Z	112.6	Pasoeroean, Java.	1	2u 26m**	„		2	.....	Vrij sterk.	
Ass.-Wedana.	Soko.	7.9 Z	111.6	Madioen, Java.	1	2u 30m**	„		4	N—W	Zwak, 4 schokken.	
J. Schmutzer.	Gondang Lipoero.	„	110.3	Djokjakarta, Java.	1	± 3u 0m	„		.....	.....	Zwak.	
Controleur.	Banda-Neira.	4.5 Z	129.9	Amboina, Neira.	1	8u 43m	— 93		1 à 2 elke schok.	Z—N	2 horizontale lichte schokken.	
Resident.	Tifoe.	3.7 Z	126.4	Amboina, Boeroe.	1	?	— 79		7	NO—ZW	Eenige horizontale schokken.	
J. Schmutzer.	Gondang Lipoero.	7.9 Z	110.3	Djokjakarta, Java.	3	6u 36m**	(— 12)	6u 25m	.....	.....	Goed voelbaar.	
Wedana.	Poeloeng.	„	111.6	Madioen, Java.	3	6u 30m**	„	„	2	.....	Matig.	
Districtshoofd.	Geheele Afdeeling Ponorogo.	„	111.5	„	3	„	„	„	3	ZO—NW	Zwak.	
Ass.-Wedana.	Soko.	„	111.6	„	3	7u 0m**	„	„	± „ 2	ZO	Drie lichte schokken.	
Resident.	Djailolo.	1.2 N	127.5	Ternate en Ond., Halmaheira.	3	13u 0m 16u 0m	— 83		„	.....	Licht.	
Posthouder.	Tifoe.	3.7 Z	126.4	Amboina, Boeroe.	5	8u 27m	— 79		„	.....	2 zware verticale schokken.	
Resident.	Tallo.	4.2 Z	102.7	Benkoelen, Sumatra.	6	3u 30m	+ 16		7	NO—ZW	Eenige vrij hevige schokken.	Dak en zoldering kraakten; lampen bewogen zich.
„	Tais.	4.1 Z	102.5	„	6	„	+ 17		8	O—W	.....	
„	Kepahiang.	3.7 Z	102.6	„	6	„	„		10	„	Hevig, verticaal.	
Controleur Midden-Lombok	Praja.	8.7 Z	116.3	Bali en Lombok, Lombok.	7	6u 0m	— 38		.....	„	.....	
Resident.	Selong.	„	116.6	„	7	„	— 39		1	ZZO—NNW	Licht.	
Wedana.	Poeger.	8.4 Z	113.5	Besoeki, Java.	12	17u 30m**	(— 12)		.....	.....	Vrij hevig.	
Ass.-Resident.	Loemadjang.	8.1 Z	113.3	Pasoeroean, Java.	12	„	„		4	.....	Zwak, verticaal.	
Patih.	Djember.	8.2 Z	113.7	Besoeki, Java.	12	17u 55m**	„		.....	ZO—NW	Eenige schokken.	
									.....	.....	Zwak, verticaal.	

** Midden-Java Tijd.

Berichtgever.	A: Waarnemingsplaats.	A: Breedte.	A: Lengte oost van Grw.	A: Residentie of Gouvernement en Eiland.	B: Datum.	B: Uur. Locale tijd.	B: Herleiding tot *Batavia*-tijd. Minuten.	B: Seismograaf te *Batavia*. Aanvang M. T. *Batavia*.	C: Duur. Seconden.	C: Richting.	D: Intensiteit en aard der beweging.	E: Bijkomende verschijnselen en opmerkingen.
December 1915 (vervolg).												
Gouverneur.	Onderafdeeling „Simeuloe".	± 2.5 N	± 96	Atjeh en Onderh., Simeuloe.	13	nacht	+ 40		.....	.....	Tamelijk hevig.	
					14						„ „	
					16	?						
Gezagvoerder SS Pelikaan.	Koepang.	10.2 Z	123.6	Timor en Onderhoorigheden.	16	15u 45m	— 67		.....	.....	.....	
					17	2u 45m						
Resident.	Koepang en omstreken.	„	„	„	16	?	„		.....	ZO—NW	Hevig, horizontaal.	
					17	?			.....	„	„ „	
„	Tjamplong.	„	123.9	„	17	?	— 68		.....	„	„ „	
Off. v. Gez.	Rendeng.	2.7 N	97.9	Atjeh en Onderh., Sumatra.	20	2u 30m	+ 36	3u 23m 52s	± 2	.....	2 schokken.	Gerommel; huis schudde.
Bewoners van Singkel.	Singkel.	2.4 N	97.8	„	20	3u 5?m	„	„	5	.....	Sterk.	Gerommel.
Resident.	Selong.	8.7 Z	116.6	Bali en Lombok, Lombok.	20	20u 6m	— 39		.....	.....	Vrij hevig.	
„	Piroe.	3.1 Z	128.2	Amboina, Ceram.	25	± 1u 45m	— 86		3 à 4 elke schok.	.....	2 schokken.	
Bestuurs-Assistent Serwaroe.	Pati.	8.2 Z	127.9	Timor en Onderhoorigheden, Moa.	31	9u 30m	— 84		± 1	N—Z	.....	

Over een paar eigenaardigheden van den haarhygrometer

DOOR

Dr. C. BRAAK.

Sinds het jaar 1912 zijn door het Observatorium te Batavia een groot aantal secundaire meteorologische stations gesticht, zoowel op Java als in de Buitenbezittingen. Zij zijn, behalve met een psychrometer voor de oogaflezingen, o.a. voorzien van een zelfregistreerenden haarhygrometer. Deze instrumenten blijken, mits zij niet worden versteld, merkwaardig constante correcties te bezitten, een zeer gelukkig verschijnsel, want daardoor is het bijna altijd mogelijk gebleken, ook al mankeert er eens wat aan de oogaflezingen, de hygrograafaflezingen met voldoende zekerheid vast te leggen. Een enkel voorbeeld moge dienen om dit nader toe te lichten. Op een der stations, waar de waarnemingen geschieden door een inlander zonder Europeesch toezicht, moesten de thermometeraflezingen van het geheele jaar 1915 worden verworpen; voor het vastleggen der correcties kon echter beschikt worden over de waarnemingen van Januari—Juli 1914, toen de aflezingen nog betrouwbaar waren, en die van Maart 1916, toen ze weer opnieuw bruikbaar waren geworden. Deze gaven de volgende correcties:

correcties bij	100%	90%	80%	70%	60%	50%
Jan.—Juli 1914	2%	2	2.3	3	4	4.3
Maart 1916	2%	2	3	4	5	6
verschil	0%	0	—0.7	—1	—1	—1.7

een overeenstemming, die zoo goed is als men ze maar wenschen kan.

Dit voorbeeld zou met een groot aantal andere zijn te vermeerderen. Ik zal dit echter niet doen, maar wil liever op een paar afwijkingen van dezen regel wijzen, die een bijdrage kunnen leveren voor onze kennis van de veranderingen, die in den haarbundel plaats vinden.

Een merkwaardige afwijking, die zich op geen der andere stations heeft voorgedaan, treedt op te Sarokka, een station gelegen te midden van de zoutpannen van Madoera. De hygrograaf wordt langzamerhand ongevoelig voor de hooge vochtigheden. Nadat in October 1911 het station in werking was getreden, bleek bij een bezoek in Juli 1912, dat de pen nooit hooger aanwees dan 92%, terwijl ze voor lage vochtigheden vrijwel de normale bewegelijkheid vertoonde. Dit verschijnsel heeft zich sindsdien bij elken nieuwen haarbundel herhaald. Nadat in Maart 1914 de hygrograaf van een nieuwen haarbundel was voorzien, begon reeds in Juli de gevoeligheid van ongeveer 80% af naar boven toe geringer te worden, in October was zulks al bij 71% het geval, in December reeds bij 68%, terwijl toen boven de 90% alle bewegelijkheid ophield. Het jaar 1914 was het beruchte droogte jaar, de zoutwinning was toen zeer overvloedig, en de invloed van de zoutdeeltjes op den haarbundel, waaraan ongetwijfeld het ongevoelig worden van den hygrograaf moet worden toegeschreven, zeer sterk.

Een ander verschijnsel, belangrijker omdat het meer algemeen voorkomt, is het afwijkend gedrag van den hygrograaf tengevolge van groote en langdurige droogte. Terwijl de correcties voor de betrekkelijke vochtigheden beneden 50% vrijwel constant blijven, worden zij daarboven sterker negatief en de afwijking neemt toe naarmate de vochtigheid hooger wordt, m.a.w. de lengte van den haarbundel neemt toe. Of men kan het als volgt uitdrukken: wanneer na sterke droogte, tijdelijk een groote vochtigheid intreedt, wijst de hygrograaf hooger aan dan wanneer er geen droogte was geweest en de vochtigheid steeds dezelfde hooge waarde had behouden. Tot op zekere hoogte is het een verschijnsel

analoog aan hetgeen men aan elken hygrograaf kan waarnemen, wanneer men bij een vochtigheidstoestand van 70 à 80% plotseling de haarbundel kletsnat maakt; de pen stelt zich dan in op een maximalen stand en zakt al zeer spoedig meerdere procenten. Als voorbeeld hiervan zij de volgende proefneming vermeld.

Een hygrograaf die van 22—25 Augustus 1916 nauwkeurig was geijkt, werd den 29sten Aug. toen hij een betrekkelijke vochtigheid van 90% aanwees, plotseling met water nat gemaakt; hij steeg aanvankelijk tot 100% maar was na 1 minuut tot 99% gedaald, na 2 minuten tot 98%. Hij werd daarna aan zijn lot overgelaten en $2^1/_2$ uur later opnieuw nat gemaakt. De pen steeg nu slechts tot 96% en was na eenige minuten gedaald tot 93% en wees toen derhalve 7% lager dan de oorspronkelijke correctiekromme aangaf. Toen hij 1 en 2 September opnieuw in de meteorologische hut werd geijkt, bleken de oorspronkelijke correcties weer te gelden.

Dit experiment zoowel als de bevindingen met de hygrografen op de meteorologische stations geven derhalve aan dat tijdens langdurige vochtigheid voor de hooge percenten de aanwijzigingen lager zijn dan wanneer bij droog weer voor korten tijd een voorbijgaande vochtigheidstoename optreedt. [1])

Gedurende de jaren 1914 en 1915 waarover dit onderzoek loopt, werd in den drogen tijd het naar boven gaan van de registreerpen op de volgende stations waargenomen. De stations, waar door verwisselen en verstellen van den hygrograaf of door onnauwkeurigheid der contrôle waarnemingen de beslissing omtrent het wel of niet voorkomen van het verschijnsel minder zeker was, zijn met een (?) aangeduid.

In 1914 te Buitenzorg, Patjet, Bandoeng, Tosari, Padang, Menado, Koepang en Assembagoes (?).

In 1915 te Patjet en Padang.

---

[1]) Met dit verschijnsel dient o.a. rekening gehouden te worden voordat men de betrekkelijke vochtigheden boven 100%, die weleens bij ballonvaarten in wolken zijn waargenomen, aan overzadiging mag toeschrijven.

De stations waar zulks niet voorkwam (het ? heeft een zelfde beteekenis als boven) zijn in 1914:

Tjibodas, Rogodjampi, Goenoeng Rosa, Pontianak, Kajoemas (?), Tandjong Pandan (?) en Fort de Kock (?).

In de volgende tabel is de maximale afwijking opgenomen en de betrekkelijke vochtigheid, waarbij ze voorkwam en tevens de vochtigheid waarbeneden de afwijking onmerkbaar was.

		Max. Afwijking bij:		Afwijking =0 bij	Laagste maandgem.
Buitenzorg	1914	3%	80%	50%	68%
Patjet	„	6^5	100	40	68
Bandoeng	„	3	100	60	65
Tosari	„	2^5	80	30	60
Padang	„	5	100	40	70
Menado	„	10^5	100	50	62
Koepang	„	8	100	30	55
Patjet	1915	3^5	90	?	76
Padang	„	4^5	100	40	76

Te Padang is in 1915 Juli de afwijkingsmaand, in Augustus is de afwijking al bijna onmerkbaar geworden. Dit sluit geheel met het verloop der regencijfers, dat in 1915 als volgt was.

Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
195	408	235	589	343	534	*110*	355	334	590	672	575.

Te Koepang was reeds in Juni 1914 de invloed van de droogte op den hygrograaf merkbaar, hij bereikte zijn maximum in Augustus en October (van September ontbreken de contrôle waarnemingen) en deed zich zelfs in December nog gelden. Te Menado was de inwerking duidelijk te

bespeuren van Juni tot November en bereikte een maximum in September en October; de maandgemiddelden van de betrekkelijke vochtigheid waren in 1914 voor deze stations:

	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Koepang	83	85	83	78	78	67	64	64	55	70	74	78
Menado	86	84	83	82	83	76	65	62	63	69	81	84

Ook in deze gevallen gaan de afwijkingen met de wisselingen van de betrekkelijke vochtigheid vrijwel parallel, behoudens een geringe vertraging in het verloop der correcties, vergeleken met het verloop der vochtigheid.

In de bovenstaande tabel zijn ook nog opgenomen de laagste maandgemiddelden van de betrekkelijke vochtigheid; die van de stations waar in 1914 geen verandering in de correctie was te bespeuren volgen hieronder:

Tjibodas	71 % ,	Rogodjampi	71 %.
Goenoeng Rosa	72 % ,	Pontianak	80 %.

De laatste waarden zijn alle zonder uitzondering hooger dan die van de tabel; derhalve zijn de hygrograafcorrecties constant gebleven waar de droogte minder excessief is geweest. Uit de tabel blijkt tevens dat in het algemeen de correcties grooter zijn naarmate de droogte sterker was.

Dat alle haarbundels niet op dezelfde wijze op de droogte zullen reageeren, is a priori reeds aan te nemen en is ook wel tot op zekere hoogte uit de cijfers der tabel te besluiten; om hieromtrent met zekerheid iets af te leiden zou een meer speciaal onderzoek noodig zijn dan hier werd beoogd.

Een woord ter inleiding bij den Onderzeeschen vorm van Celebes.

Aan het Encyclopaedisch Bureau bij de afdeeling voor de Bestuurszaken der Buitenbezittingen van het Departement van Binnenlandsch Bestuur, is als hoofdtaak opgedragen, de samenstelling van gewestelijke monographien, welke aan *hooge eischen* hebben te voldoen. Deze monographien behooren zich te bewegen op historisch, geographisch, economisch, ethnographisch en administratief gebied.

Als eerste onderwerp werd gekozen het gewest Celebes en Onderhoorigheden.

In algemeene trekken zal de indeeling van het werk zijn als volgt:

I. Het Land.
II. Het Volk.

Door deze beide deelen hoopt men de factoren te leeren kennen, welke in land en volk aanwezig zijn. Zij vormen den grondslag, waarop de ontwikkeling van het land in economischen zin heeft plaats gehad, welke ontwikkeling dan in deel III geschetst zal worden.

De uitvoerige nasporingen, welke noodig bleken om, zij het slechts een beknopte schets van de historie van dit gewest samen te stellen, eischen zooveel tijd, dat deel IV „de geschiedenis", vermoedelijk veel later zal verschijnen. [1])

Deel I „het land" nadert zijne voltooiing. Het eerste hoofdstuk daarvan behandelt het voetstuk waarop Celebes rust.

In overeenstemming met de aan het Encyclopaedisch Bureau opgedragen taak werden in dit hoofdstuk zooveel mogelijk de uitkomsten samengevat van de natuurweten-

---

[1]) Het behoeft wel geen betoog, dat in dl. II en III het verband met de voornaamste historische feiten niet onvermeld zal blijven.

schappelijke onderzoekingen, welke ten aanzien van den Onderzeeschen vorm van het Oostelijk deel van den Archipel in het algemeen en van Celebes in het bijzonder werden ingesteld.

Ter verkrijging van aanvullende gegevens, zoomede met het doel om gewezen te worden op minder juiste voorstellingen, had ik het voorrecht, het hoofdstuk betreffende den Onderzeeschen vorm van Celebes voor te dragen in eene gecombineerde vergadering van de jonge Geologen Club te Weltevreden en van de bekende Natuurkundige Vereeniging ter plaatse.

Met hetzelfde doel maak ik dankbaar gebruik van het aanbod der laatstgenoemde instelling om de door mij samengebrachte gegevens door middel van haar periodiek onder de aandacht te brengen van den lezerskring van dit Tijdschrift.

Hetzelfde geschiedde reeds met het hoofdstuk over de „Patoentoengdiensten", samengesteld door mijn medewerker, den heer PENARD, en welwillend opgenomen in het Tijdschrift van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (deel LV, afl. 4, 5 en 6). Dr. N. ADRIANI had toen reeds dadelijk de vriendelijkheid dat artikel met eenige waardevolle aanteekeningen te verrijken.

Mogen velen hierin aanleiding vinden ook thans hunne opmerkingen ten beste te geven in het belang van het ondernomen werk.

Tjitjoeroeg, 7 October 1916.

L. VAN VUUREN

GEOGRAPHISCHE BESCHRIJVING.

I. De Onderzeesche vorm van Celebes.

1. J. D(ALTON). Mamoodjoo in Mandhar. (J. H. MOOR. „Notices of the Indian Archipelago, Singapore, 1837").
2. D. HORNER. Verslag van een geologisch onderzoek van het Zuid-Oostelijk gedeelte van Borneo. Verh. B. G. v. K. e. W. XVII. Batavia, 1839.
3. S. MULLER. Ueber den Charakter der Thierwelt auf den Inseln des Indischen Archipels, ein Betrag zur Zoölogischen Geographie; „Archiv. für Naturgeschichte, 12, 1, 1846.
4. HUMBOLDT. Kosmos, IV. Stuttgart, 1858.
5. A. R. WALLACE. On the zoölogical geography of the Indian Archipelago. (Journal of proceedings of the Linnean Soc., Zoöl. papers, 1860). Vertaald door P. J. VETH in „de Indische Gids", 1864 dl. II.
6. A. R. WALLACE. On the physical Geography of the Malay Archipelago. Journal of the Royal Geogr. Soc. of London 1863, XXXIII, p. 223.
7. PESCHEL. Geographische Homologiën. Das Ausland 14 Mei 1867, en „Neue Probleme zur vergleichende Erdkunde". Leipzig 2. Aufl. 1876.
8. A. R. WALLACE. The Malay Archipelago. London 1869, 1880 en 1890.
9. O. KRÜMMEL. Zeitschr. f. Wissenschaftl. Geographie. III, I, 1882.

10. Vivien de St. Martin et Schrader. Atlas Universelle. Paris. Hachette et C^ie.

11. J. F. Niermeyer. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen., 2^e Serie, III, 1886. Over de gegevens v. h. Duitsche zeilschip „Karl."

12. R Schuiling. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. Ser. 2. V, 1888. Kaart IV.

13. Th. Struder. Forschungsreisen S. M „Gazelle." Berlin. 1889.

14 „Challenger". Report voyage „Challenger". Narrative of the cruise, vol. I. J. Murray.

15. H Berghaus. Physikal. Atlas. Gotha, 1892.

16 Dr. A. Wichmann. Die Binnenseen von Celebes, Peterm. Mitth. 1893. 39 Band.

17. A. R. Wallace Island Life. London, 1880, 1895.

17^a. A. R. Wallace. On the geographical distribution of animals. 1876.

18. J. F. Niermeyer. De Geschiedenis van de lijn van Wallace. Tijdschr. K. N. A. G. 1897.

19. Dr. Max. Weber. Die Niederländsche Sibogaexpedition zur Untersuchung der marinen Fauna und Flora des Indischen Archipels, und einige ihrer Resultaten. Peterm. Mitth. 46, 1900.

20. Drs. P. en F. Sarasin. Materialen zur Naturgeschichte der Insel Celebes. Dritter Band: Ueber die geologische Geschichte von Celebes auf Grund der Thierverbreitung. Wiesbaden, 1901.

21. Dr. Max Weber. Siboga-Expeditie. Monographie I.

22. G. F. Tijdeman. Hydrographic Results of the Siboga-expedition. (Monographie III) Leiden, 1903.

23. Dr. R. D. M. Verbeek en Fennema. Geologische beschrijving van Java en Madoera. 1906.

24. Dr. R. D. M. Verbeek. Molukken-Verslag. Jaarboek Mijnwezen, Ned. Oost-Ind. 37e Jaargang, 1908.
25. J. F. Niermeijer. De Onderzeesche vorm van Celebes. Tijdschr. K.N.A. G. Ser. 2. dl. XXVI, 1909.
26. Zeekaarten, voor het Oostelijk deel van onzen Archipel, zie Zeemansgids.

De eigenaardige fantastische vorm van de eilanden Celebes en Halmahera gepaard aan hunne ligging in het sterk verbrokkelde gebied tusschen Zuid-Oost Azië en Australië, heeft niet nagelaten steeds de aandacht te trekken van de onderzoekers, die zich bezig hielden met de aardkunde in haren vollen omvang.

Het aanwijzen der oorzaken, welke geleid hebben tot deze geweldige verbrokkeling in het algemeen en tot de bijna spookachtige gedaante der beide eilanden in het bijzonder, vereischt eene zoo volledige kennis van den bodemvorm der omringende zeeën, baaien en zeestraten, van de geologische gesteldheid, zoomede van de voormalige en hedendaagsche fauna en flora van het geheele gebied waartoe deze eilanden behooren, dat het niet te verwonderen is, dat de natuurwetenschappelijke onderzoekingen, vooral in de laatste helft der 19e en in de 20e eeuw ingesteld, gericht waren op eene vermeerdering dier kennis van het Oostelijke deel van onzen Archipel.

Toch schijnt ook thans de tijd nog niet gekomen, om een beslist antwoord te geven op alle vragen, welke ten aanzien van dit gebied gesteld worden.

Wel gaven de uitkomsten dier onderzoekingen aanleiding tot verbetering van vroeger op al te losse gronden gestelde conclusiën.

Vermeende overeenkomst tusschen Borneo en Celebes. Zoo was Professor Dr. Arthur Wichmann (16) de eerste die de onhoudbaarheid aantoonde van de door Horner (2), Wallace (6) en Peschel (7) bepleite overeenkomst tusschen Borneo en Celebes.

De geleerde schrijver doet dit in zijn artikel „Die Binnenseen von Celebes" opgenomen in Petermanns Mitteilungen 1893 (39 Band) p. 225 e.v.

De belangrijke plaats, welke deze vermeende overeenkomst tusschen Borneo en Celebes geruimen tijd heeft ingenomen, ook bij het onderwijs in de aardrijkskunde van Nederlandsch-Indië, voornl. als een gevolg van onjuiste begrippen omtrent den onderzeeschen vorm dier eilanden, rechtvaardigt voldoende de opname van een overzicht van de gronden, waarop Prof. WICHMANN de onjuistheid van de uitgesproken overeenkomst aantoont.

De punten van overeenkomst, welke men meende te zien tusschen Borneo en Celebes werden het eerst vermeld door L. HORNER (2). Deze onderzoeker maakte n.l. de opmerking, dat het eiland Borneo in vroeger tijden wel eenzelfde gestalte vertoond zoude hebben als Celebes, welke meening gegrond was op een korte schets van het Borneosche berg-stelsel en van de opvulling der tusschen de bergketens gelegen baaien door jongere afzettingen.

Scherper formuleert WALLACE deze gedachte in zijne zoo bekend geworden woorden: „A subsidence of a few hundred „feet would reduce Borneo into in a shape very similar to „that of Celebes, which island may be considered to be „now in a state, that Borneo has just passed out of, and „to be still engaged in filling up and converting into „swampy plains the deep gulfs, that at persent occupy „the spaces between the radiating lines of mountains." (6, p. 223).

PESCHEL heeft iets later, maar uitvoeriger, getracht de tusschen de beide eilanden bestaande punten van overeenkomst naar voren te brengen en kwam daarbij tot resultaten, welke in hoofdzaak met die van WALLACE overeenstemmen; (4, p. 457 en 66) immers WALLACE stelt uitdrukkelijk op den voorgrond, dat Borneo in een stadium verkeerd heeft, overeenkomend met dat, waarin het tegenwoordige Celebes zich bevindt.

Het laatstgenoemde eiland zoude door opvulling der diep insnijdende baaien eenzelfden vorm aannemen als Borneo.

Peschel daarentegen is van meening, dat Celebes slechts als een sterk in omvang afgenomen Borneo beschouwd moet worden en reeds lang verdwenen zoude zijn, wanneer het gebergte, dat als een geraamte staan bleef, ons niet veroorloofde de voormalige omtrekken van het land te reconstrueeren.

Beide meeningen moeten onjuist genoemd worden.

In de eerste plaats wijst Prof. Wichmann er dan op, aan de hand van een kaartje, overgenomen uit de Physikalische Atlas van Berghaus (15, Blad. 25, 2e Afd. V), *dat Celebes zelfs bij een verheffing van 200 M. nog in hoofdzaak zijn tegenwoordige gestalte zou bewaren.* De Celebes omgevende zeeën en straten zijn zoo diep, dat er al heel weinig van het eiland zoude overblijven, wanneer het voorhanden materiaal tot opvulling van de genoemde diepe baaien en straten zou moeten dienen.

In de tweede plaats is het rivierstelsel der beide eilanden geheel verschillend, terwijl mede het bergstelsel van Borneo in werkelijkheid een geheel ander karakter blijkt te dragen dan het ketengebergte van Celebes.

Deze beide punten worden bij de Oro-hydrografische beschrijving hierachter uitvoerig behandeld.

Wel neemt Wichmann, mede op grond van de door vroegere onderzoekers [1]) uitgesproken meeningen, zekere overeenstemmende momenten aan, welke ertoe bijgedragen hebben Celebes en Halmahera eene zoo opvallende fantastische gestalte te geven.

Deze gronden zijn alle gelegen in de factoren, welke de tektoniek van het uitgestrekte gebied tusschen Zuid-Oost-Azië en Australië beheerschen, en zullen bij het weergeven der thans bestaande inzichten omtrent den geo-tektonischen bouw van Celebes behandeling vinden.

---

[1]) J. D(alton): „Mamoodjoo in Mandhar" (J. H. Moor: Notices of the Indian Archipelago, Singapore, 1837 p. 75) en Humboldt. Kosmos IV, Stuttgart, 1858. p. 395.

Grenslijn van Wallace. Eene tweede punt, dat door de genoemde natuurwetenschappelijke onderzoekingen, tot zijne werkelijke beteekenis werd teruggebracht, is het voor de geographische kennis van het oostelijk deel van onzen Archipel in het algemeen en voor Celebes in het bijzonder zoo belangrijke vraagstuk van de lijn van WALLACE.

De geschiedenis van de lijn van WALLACE is beschreven in een kort opstel van J. F. NIERMEYER (18) opgenomen in het Tijdschr. van het K.N.A.G. 1897.

Duidelijk wordt daarin aangetoond hoe lang zich het dogma van de beroemde WALLACE-lijn, [1]) welke, tusschen Bali en Lombok, door Straat Makassar en de Celebes-zee gaande, twee verschillende dierenwerelden zoude scheiden, kon handhaven, niettegenstaande reeds in 1875 op het aardrijkskundig congres te Parijs (P. J. VETH) de onzekerheid der grondslagen van WALLACE's-lijn werd vastgesteld.

Bij de behandeling van fauna en flora van Celebes wordt uitvoerig op deze belangrijke quaestie teruggekomen, teneinde de uitkomsten van de onderzoekingen op dat gebied te schetsen.

De Siboga-expeditie. Voor den onderzeeschen vorm van Celebes zijn echter van bijzonder belang de resultaten, welke verkregen werden door de „Siboga-expeditie" onder leiding van Prof. Dr. MAX WEBER, welke ondernomen werd met het speciale doel juistere inzichten in de plaats te stellen voor het leerstuk van de lijn van WALLACE (NIERMEYER t.a.p. bl. 763).

In de eerste monographie, welke door den leider der expeditie werd samengesteld onder den titel: „Uitkomsten op Zoölogisch, Botanisch, Oceanographisch en Geologisch Gebied," wordt de geschiedenis van het ontstaan der expeditie beschreven, (p. 1 t/m 12 Hfst. I en II). [2])

[1]) Volgens Prof. NIERMEYER spreekt WALLACE het eerst over deze grenslijn in 1860. (On the zoölogical geography of the Indian Archipelago, in Journal of Proceedings of the Linnean Society, zoölogical Papers, 1860, vertaald door P. J. VETH in de Ind. Gids, 1864 Dl. II, bl. 164).

[2]) Wij vestigen in het bijzonder de aandacht op Hfst. I „Introduction", waarin een kort historisch overzicht gegeven wordt van de ingestelde onderzoekingen in onzen Archipel op Zoölogisch gebied.

Drs. P. en F. Sarasin. Vóór de reis van de Siboga en kort daarna was Celebes als studieveld gekozen door Drs. P. en F. Sarasin, die gedurende de jaren 1893—1896 en 1902—1903 hunne stoutmoedige onderzoekingsreizen ondernamen, krachtig daarbij gesteund door de Regeering. Ongeveer gelijktijdig met de eerste monographie der resultaten van de Siboga-expeditie, werden de uitkomsten van hunne onderzoekingen gepubliceerd in het groote werk:

„Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes," dat veel heeft bijgedragen tot een juistere waardeering van de plaats, welke dat eiland in natuurwetenschappelijken zin toekomt.

Het uitgangspunt van Prof. Weber en Drs. P. en F. Sarasin. Het standpunt, door den leider der Siboga-expeditie ingenomen ten aanzien van de geo-tektonische beteekenis van onzen Archipel, blijkt al dadelijk uit den aanhef van de „Introduction". Aangezien dit standpunt van groot belang is voor de beoordeeling der verkregen resultaten, mogen de enkele bewoordingen, waarin het is aangegeven, hier onvertaald volgen:

„L'étude comparative de la terre nous a appris depuis „longtemps que l'Archipel Indien constitue l'une des plus „instuctives régions du globe".

„Interposé entre l'Asie et l'Australie, il représente l'ancienne „terre d'union de ces deux continents, qui, au cours des „âges géologiques, s'est subdivisée en un très grand nombre „d'îles d'étendues très diverses, séparées, soit par de larges „mers, soit par des détroits ou canaux rétrécis".

De Sarasins meenen, dat hun standpunt, in dit opzicht, verschilt van dat van Weber (20, p. 157), toch schijnt dit verschil bij nadere beschouwing in wezen minder groot. De Sarasins geven hun standpunt als volgt weer:

„Wenden wir uns nun, den Resultaten des nächsten Bandes [1]) „vorgreifend kurz zur Geologischen Geschichte von Celebes, „um zu erfahren in welche Periode etwa unsere Landver-

[1]) Entwurf einer Geogr.-Geol.-Beschreibung der Insel Celebes. Drs. P. en F. Sarasin. Wiesbaden 1901. (Materialen enz. Band 4).

„bindungen zu setzen sein dürften. Da finden wir füs's Erste, „dass *noch im Eocän Celebes überhaupt nicht existirte*, ja dass „damals ein sehr grosser Theil des heutigen, indo-australischen „Archipels unter Wasser lag. In Celebes selbst erreichen „die eocänen Kalkbildungen eine bedeutende Mächtigkeit. „In jener Zeit schied somit eine weite See Asien von „Australien. Daraus folgt, dass die Abtrennung Australiens „von Asien, wenn sie überhaupt, was ja sehr wahrscheinlich, „einen gemeinsamen Continent gebildet haben, vor der „Tertiärzeit, hypothetisch in der Kreitperiode, erfolgt sein „muss, wonach eine lange Isolierung die Ausbildung der „beiden so verschiedenen Faunen der asiatischen und der „australischen, erlaubte." (20, p. 128).

Ook zij achten het dus zeer waarschijnlijk, dat de Australische en Aziatische continenten verbonden zijn geweest, zij het dan dat zij deze periode terugplaatsen tot voor het krijt. WEBER heeft zich omtrent het tijdperk der vereeniging niet nader uitgelaten, hij stelt slechts in zeer algemeene termen, dat in den loop der geologische eeuwen het gebied tusschen het tegenwoordige Azië en Australië verbrokkeld werd.

Het gradueele verschil bestaat hierin, dat WEBER aanneemt, dat de thans in het Oostelijk deel van onzen Archipel liggende eilanden, de resten zijn van het vroegere continent, terwijl de SARASINS aannemen, dat in en na het krijt tot in den eoceenen tijd een ondiepe, wijde zee Azië en Australië gescheiden heeft; eerst na het eoceen zijn de thans bestaande eilanden, zij het nog niet in hunnen tegenwoordigen vorm, opgeheven, waarbij deze onderzoekers dan landverbindingen aannemen tusschen Celebes, de Philippijnen, de Molukken en Java en Flores.

Dit gradueele verschil heeft tengevolge gehad dat WEBER mede op grond zijner onderzoekingen ten aanzien van de zoetwatervisschen, [1]) de fauna van Cebeles en van onzen Oostelijken Archipel in het algemeen beschouwt als een

[1]) WEBER, M. Die Süsswasser — Fische des Indischen Archipels, nebst Bemerkungen über den Ursprung der Fauna von Celebes. 1894.

„verarmde Indische fauna", verarmt door het verval van het continent in talrijke kleinere eilanden, waarbij dus een voormalig Indisch (aziatisch) karakter dier fauna aangenomen wordt, terwijl de Sarasins krachtens hunne opvatting voor Celebes besluiten tot eene moderne gemengde fauna uit de vier naast gelegen gebieden n.l. uit Java, de kleine Soendaeilanden, de Philippijnen en de Molukken, waarbij het Javaansch — Filippijnsch karakter overweegt.

De gelegenheid tot deze vermenging werd geboden door de landbruggen, naar die gebieden, welke wij spoedig zullen leeren kennen.

De meening der heeren Sarasin wordt gesteund, door die welke Verbeek (24, p. 807), na aangetoond te hebben, dat de jongtertiaire sedimenten in dit gebied alle het karakter van vormingen eener betrekkelijk ondiepe zee dragen, als volgt onder woorden brengt: „Deze voorbeelden zijn voldoende „om aan te toonen, dat de diepe bassins en zeeën der „Molukken niet het overschot zijn van eene oudere, overal „zeer diepe zee, maar dat zij ontstonden door verzinkingen „van landterrein en van den bodem der ondiepe zeeën, hier „en daar reeds in den oud-mioceenen, maar voornamelijk „in en aan het einde van den jong-mioceenen tijd."

Deze geoloog stelt zich voor dat het Oostelijk deel van den Archipel behoort heeft tot een der geosynclinalen van Haug, in dit geval de „Thetys", waarin het in het begin van den tertiairen tijd door den druk der beide begrenzende continenten is opgeplooid.

De verschillende conclusiën, welke mede naar aanleiding van dit verschillend uitgangspunt resp. door de Siboga-expeditie en door de Sarasin gesteld zijn, ten aanzien van het leerstuk van de lijn van Wallace worden hierna besproken. Thans bepalen wij ons tot hetgeen beiden omtrent het onderzeesche bodemrelief om en bij Celebes hebben gevonden.

Uitkomsten van de reizen van de „Challenger" en de „Gazelle".

Reeds vroeger waren door het Duitsche schip „S.M. Gazelle"

(1874—1876) en door het Engelsche schip de „Challenger" (1872—1876) groote onderzoekingsreizen ondernomen, welker resultaten bekend werden door de verslagen dier expeditiën (13 en 14). Een kort overzicht van de conclusiën op oceanographisch gebied, welke ten aanzien van onzen Archipel het gevolg waren van deze beide reizen, geeft WEBER op p. 5 (21, Siboga, I).

De Archipel is verdeeld in een Westelijk en een Oostelijk gedeelte. Het Westelijke deel omvat eene streek, waarin de zee weinig diep is: het begint aan de Z.O. punt van het Aziatische continent en omvat Sumatra, Java, Borneo, zoomede de zeeën tusschen deze eilanden gelegen, waarvan de ondiepe Java-zee de voornaamste is.

Het Oostelijk gedeelte vertoont in tegenstelling daarmede, een geheel ander karakter, als gevolg van de aanwezigheid van talrijke eilanden, met zeer uiteenloopende uitgestrektheid, van elkander gescheiden, hetzij door meer of minder nauwe straten, hetzij door diepe en zeer breede bassins. In deze streek van den aardbol wisselen op korten afstand kuststreken af met diepe zeeën.

Oudere loodingen, maar vooral die uitgevoerd door de „Challenger" en de „Gazelle", hadden vastgesteld, dat die bassins diepten bezitten, welke tot $6^1/_2$ K.M. reiken en daardoor behooren tot de categorie van de diepste kommen der wereld. Men wist, dat tot deze diepe bassins van den Archipel behooren, de Bandazee, de Celebeszee en de Savoezee. Wanneer men een blik werpt op de kaart ziet men, dat deze bekkens onderling met elkander in verbinding staan door talrijke meer of minder diepe straten of kanalen.

De studie van deze bekkens gemaakt, door de expeditiën van de „Challenger" en de „Gazelle", leidde tot dit merkwaardige resultaat, dat in de Bandazee de minimum temperatuur van het water reeds bereikt wordt op een diepte van ± 1600 M. en dat die temperatuur van 2,°9 à 3°C gelijk is aan die van het water der omringende oceanen op dezelfde diepte. Maar, terwijl in die oceanen de temperatuur van het water

blijft afnemen naarmate de diepte toeneemt, tot ongeveer 1°C., is dit niet het geval in de Banda-zee, waar op 5500 M. diepte nog dezelfde temperatuur heerscht als op 1600 M

In de Celebes-zee is de minimum temperatuur zelfs 3,7°C. Men trok uit deze feiten de conclusie, *dat deze bekkens van de naburige oceanen gescheiden moesten zijn door onderzeesche ruggen, welke het binnendringen der koudere waterlagen verhinderden.* Voor de Banda-zee kon de kam van dezen rug niet lager liggen dan 1600 M. onder den zeespiegel; voor de Celebes-zee kon hij zelfs niet lager dan 1300 M. daaronder gelegen zijn.

Dit zijn, in het kort, de belangrijkste resultaten van deze onderzoekingen.

De kaarten van het onderzeesche bodemrelief naar de uitkomsten van de „Challenger" expeditie gemaakt door Krümmel (19), Berghaus (15), Kan en Schuilling (12), Vivien de Saint Matin en Schrader (10), zoomede de temperatuur, diagrammen gepubliceerd door genoemde expeditie, bevatten de graphische voorstelling van deze resultaten.

De tegenstrijdigheden echter, welke men constateert in de verschillende kaarten en bovendien de vele vragen, welke nog slechts hypothetisch beantwoord konden worden, ondanks de vele feiten welke reeds vastgesteld werden, lokten uit tot het ondernemen van nieuwe nasporingen.

Men moest aantoonen dat de ruggen, waarvan men de aanwezigheid veronderstelde, in werkelijkheid bestonden.

Anderzijds waren over groote oppervlakten geen loodingen gedaan, terwijl enkele gegevens weinig vertrouwen inboezemden. Om kort te gaan, aan de studie van het bodemrelief in het Oostelijk gedeelte van den Archipel, zooals dat door de kaarten, naar verspreide gegevens samengesteld, werd weergegeven, waren zoovele zoögeographische vraagpunten verbonden, welker oplossing niet voldeed, dat uitgebreide nasporingen noodzakelijk bleken.

De belangrijkheid van de uitkomsten der Siboga-expeditie, welke, zooals boven gezegd, mede gericht was op de aanvulling en verbetering van de bestaande gegevens ten aanzien

van het bodemrelief der Celebes omringende zeeën en straten, voor de kennis van den onderzeeschen vorm van dat eiland, is hiermede aangetoond.

Wij zullen daarom trachten die uitkomsten zoo goed mogelijk weer te geven en aan te vullen met de sedert dien door onze opnemingsvaartuigen verkregen nieuwe gegevens.

Een goede handleiding daartoe vinden wij wederom in een opstel van Prof. NIERMEIJER (25), waarbij gevoegd is een kaart der zeediepten rondom Celebes, samengesteld door C. CRAANDIJK naar de hydrographische gegevens door de Siboga-expeditie verkregen en aangevuld met gegevens ontleend aan de tot dat jaar (1909) verschenen zeekaarten.

Vooral voor het zuidoostelijk deel van Celebes in de omgeving van Boeton, Moena en Kabaena, kunnen wij thans wederom nieuwe gegevens daaraan toevoegen, ontleend aan de welwillend door het Hoofdbureau van Scheepvaart afgestane minuutbladen van de opnamen verricht door H^{r}. M^{s}. Sumbawa.

Op de bij dit hoofdstuk behoorende zeekaart zijn de diepten van de zeekaarten rechtstandig, die van de Siboga expeditie cursief gedrukt, evenals op de kaart bij het artikel van Prof. NIERMEIJER. [1])

Alvorens wij nu overgaan tot de schets van het bodemrelief der Celebes omgevende zeeën, baaien en straten, moet nog, ter voorkoming van misverstand, in het kort gewezen worden op het vermeende verband, dat bestaan zou tusschen den ouderdom dier bekkens en straten en hunne diepte.

Immers, tot de bewijzen, welke men heeft bijgebracht voor de juistheid van WALLACE'S grenslijn behoort ook, dat Straat Lombok een zeer diep kanaal zoude zijn. Deze hypotheze sluit zich aan bij de zeer verbreide meening, dat daar waar een weinig diepe zee wordt aangetroffen, in geologisch betrekkelijk jongen tijd een land bestaan moet hebben, dat tengevolge van bodemdaling door de zee overstroomd werd. *Minder diepe* zeearmen zouden dus wijzen op

---

[1]) Deze kaart is in bewerking.

eene landverbinding in een geologisch betrekkelijk jongen tijd, terwijl men daarentegen aannam, dat *diepe* straten, gelegen tusschen eilanden, van hoogen ouderdom waren. (WEBER, 21, p. 16).

De SARASINS (20, p. 130) meenen evenzeer, dat men in het algemeen geneigd is geringe zeediepten onvoorwaardelijk als een bewijs aan te nemen, dat daar ter plaatse, in geologisch betrekkelijk jongen tijd, land bestaan zoude hebben. Ofschoon dit in vele gevallen juist kan zijn, valt niet te ontkennen, dat *ondiepte* van een zeker zeegedeelte ook even-goed een hoogen ouderdom van dat gedeelte kan beteekenen, terwijl die ondiepte dan door een langzame opvulling veroor-zaakt kan zijn.

Zelfs WALLACE, de ijverigste verdediger van de hier voor-opgestelde meening, geeft in zijn „Island Life" (17, p. 453) toe, dat ondiepe gedeelten, door opvulling, vulkanische ver-heffing of koraalriffen ontstaan kunnen zijn en dan op *ouderdom* en *scheiding* wijzen en *niet* op eene vroegere verbinding.

Deze schrijvers, de SARASINS, hebben zich, bij het stellen hunner conclusiën aangaande de door hen aangenomen oude of jongere scheidingslijnen, waarop wij later uitvoerig terug-komen, meer laten leiden door zoögeographische gegevens dan door diepte of ondiepte.

Men kan dus niet zoo maar zonder meer aannemen, dat eene zee van b.v. 2000 M. diepte ouder moet zijn dan eene van slechts 1000 M. diepte.

WEBER meent dat de ouderdomsquestie geheel behoort tot de competentie der geologen.

Het bodemrelief van de het eiland Celebes omgevende zeeën.

De ligging van den Oostelijken Archipel tusschen Azië en Australië. In het Molukken-Verslag van Dr. R. D. M. VERBEEK (24, p. 797) wordt de aandacht gevestigd op de zeer bijzondere ligging der eilanden tusschen Borneo en Nieuw-Guinea. De beteekenis van deze ligging is voor Celebes zoo belangrijk, dat een korte wedergave van hetgeen door Dr. VERBEEK te

dien aanzien wordt aangeteekend hier dient vooraf te gaan aan de beschrijving der zeeën, baaien en straten, welke genoemd eiland omringen.

Het Westelijk deel van onzen Archipel — Sumatra, Java en Borneo met tusschengelegen eilanden — vormt het Zuid-oostelijk uiteinde van Azië. Het is thans daarvan gescheiden door een ondiepe zee, maar uit de op Java gevonden fossiele zoogdierresten (23, p. 987) blijkt, dat dit Westelijk deel van onzen Archipel in jong plioceenen tijd werkelijk met Azië verbonden geweest is.

„Eene daling van het zeeoppervlak, of rijzing van den „bodem van slechts 40 M. zou Azië met Sumatra en Borneo, „en van 45 M. deze door een smalle landtong met Java „verbinden.

„Iets dergelijks vinden wij tusschen Australië en Nieuw-„Guinea. Hier zou eene daling van den zeespiegel van „slechts 20 M. Australië bij kaap York met Nieuw-Guinea „en van 50 M. ook de Aroe-eilanden met Nieuw-Guinea „verbinden.

„Dr. Verbeek wijst er dan op dat bij eene daling van „den zeespiegel van 200 M. twee groote landmassa's gevormd „zouden worden:

„I. Azië vermeerderd met Borneo-Sumatra en Java.

„II. Australië vermeerderd met Nieuw-Guinea, de Aroe-„eilanden, Misool, Salawati, Batanta en Waigeoe.

„Tusschen die twee landmassa's ziet men een terrein, dat „een geheel ander beeld geeft. De eilanden liggen hier in „eene zee, die voor het allergrootste gedeelte dieper dan „1000 M. is. Zelfs bij eene daling van den zeespiegel van „1000 M. zou het karakter van Archipel nog niet verloren „gaan. Wel zouden dan Halmaheira, Batjan en de Obi-eilanden „met Nieuw-Guinea verbonden zijn en de eilanden beoosten „Java tot en met Wetar één geheel met Java vormen — „hetgeen trouwens tot Alor reeds bij 220 M. daling van het „zeeoppervlak het geval zijn zou — maar het groote Celebes, „vermeerderd met de Banggaai- en de Soela-eilanden, Boeton

„en Saleijer bleef een eiland evenzoo Boeroe, de groote „cirkelvormig gebogen rug van Ceram tot aan Jamdena, de „Babar-groep, de Leti-, Sermata-eilanden, Timor, Roti, Savoe, „Soemba en de eilandjes in de Banda-zee."

Hieruit volgt dat het oostelijk gedeelte van onzen Oost-Indischen Archipel, met inbegrip van Celebes en de Timor eilanden, maar met uitsluiting van Halmaheira-Waigeoe en Nieuw-Guinea, in eene zee ligt, die eene verbinding van meer dan 1000 M. diepte tusschen den Indischen en den Grooten Oceaan vormt welke de Aziatische en Australische landmassa's van elkaar scheidt.

De zee ten Zuiden van Celebes. Wanneer men een blik werpt op de kaart ziet men ten Oosten van Java een langgerekt zeegedeelte dat zich ten Noorden van Bali, Lombok, Soembawa en Flores uitstrekt. Het Westelijk deel daarvan is door WEBER, Bali-zee genoemd (Siboga I) terwijl het Oostelijk deel bekend is onder den naam van Flores-zee.

In het Noorden wordt dit bekken begrensd door een onderzeesch plateau, dat te beschouwen is als het verlengde van Java en Madoera, en waarop de Kangean-, Groote-Paternoster- en Postiljon-eilanden gelegen zijn. Deze rug zet zich voort naar het Zuidwestelijk schiereiland van Celebes, dat met Saleier, Tanah Djampea, en de beide Kalao-groepen de Noord- en Oostgrens der Bali-Flores-zee voltooit.

Java-brug der Sarasins. Deze Noord- en Oostgrens zijn van zooveel belang, omdat de meergenoemde SARASINS daarin landbruggen zien, welke vroeger Celebes met Java en de Kleine Soenda-eilanden verbonden. Zij baseeren op deze oude verbindingen hunne opvattingen nopens de scheidingslijn van WALLACE.

Het verdient daarom aanbeveling hier weer te geven, hetgeen omtrent deze onderzeesche plateuax of ruggen bekend geworden is door de Siboga-expeditie.

De Groote Paternoster- en Postiljon-eilanden liggen op een rug, welke zich naar het Westen uitstrekt tot Java en in dat deel de Kangean-eilanden, Madoera en daartusschen gelegen talrijke riffen en eilanden draagt.

Tusschen de Kangean en de Groote Paternoster-eilanden bevindt zich een kanaal met een maximum diepte van 538 M. Dit kanaal strekt zich in Noord-Oostelijke richting uit tot aan de Zuid-Westelijke punt van Celebes en vormt de plotselinge daling van den bodem der Java-zee, welke gemiddeld slechts 50 à 60 M. diep is.

In het Oosten wordt dit kanaal begrensd door den rug waarop de Groote Paternoster- en Postiljon-eilanden gelegen zijn, welke rug zich over het bekende rif de „Bril" voortzet naar de Zuid-Westelijke punt van Celebes.

Ofschoon deze rug door vrij diepe kanalen doorsneden wordt, beschouwt WEBER hem in verband met de diepten van de Flores- en Bali-zee, als eene formatie van groote beteekenis, hetgeen blijken moge uit de hier volgende woorden:

„L'existence de ce plateau, qui prouve que Java a été „autrefois réunie à Celebes, m'a paru si importante, qu'à „notre retour nous avons de mouveau visité ces îles et complété „la série des sondages prodiqués au début de l'expedition. [1])

„Je suis donc heureux que M.M.P. et F. SARASIN, dans „l'important ouvrage qu'ils ont récemment publié sur Celebes, „considèrent cette crête ou plateau comme une sorte de pont „qui, à l'époque pliocène unissait Java et le S.O. de Celebes, „et qui a permis à Celebes d'être peuplée par des formes „animales javanaises (asiatiques)". (21, p. 23).

Het plateau waarop de Paternoster- en Postiljon-eilanden rusten, is gelegen op een gemiddelde diepte van 50 à 60 M. onder den zeespiegel, welke diepte overeenstemt met de uiterste grens, waarop de riffenbouwende-koraaldieren kunnen leven; deze laatste kunnen zich daar dus ontwikkelen. Deze

---

[1]) 4e. Bullentin der Siboga-Expeditie (Bulletin No. 27 der Maatschappij tot bevord. v.h. Natuurk. Onderzoek der Ned. Kol.).

ontwikkeling wordt bovendien begunstigd, wanneer het plateau niet geheel vlak is, maar plaatselijk verheffingen vertoont, waaraan niet getwijfeld behoeft te worden. Daardoor wordt tevens de vorming van talrijke eilanden verklaard, welke alle wel het karakter van koraal-eilanden dragen, maar in zeer verschillenden staat van wording verkeeren.

Vele, zooals Sailocs ketijl en Sailocs besar, Kawassang, Sarassa en Poposang zijn reeds met Casuarinen, (niet met klapper) begroeid, terwijl andere daarentegen nog geheel in den aanvang hunner vorming verkeeren: zij vormen als het ware slechts hoopen van zand en koraalresten, welke dikwijls slechts bij eb droogvallen.

Niet alle zijn dan ook bewoond. De visschers van Makassar vestigen er zich tijdelijk om de gevangen tripang en schildpad te drogen.

Bali- en Flores-zee. De Flores-zee dringt nu met een smalle bocht naar het Noorden, tusschen de Saleijer-groepen en de Postiljon-eilanden, tot dicht onder de kust van het Z.W. schiereiland door. De Saleijer-groepen rusten eveneens op een onderzeesch plateau, waarop de eilanden: Saleijer, Tanah Djampea met de Tijger-eilanden, Kalao met Bonerate, en Kalao Toa met Madoe en talrijke kleinere eilanden en riffen gebouwd zijn. Tusschen Madoe en de Noordkust van Flores liggen het Angelica-rif en het kleine eilandje Soekoer.

Uit deze beschrijving der Noordelijke begrenzing van de Bali- Flores-zee is gebleken dat naar het Noorden toe nergens gemeenschapswegen met een grootere diepte dan 600 M bestaan. De laagste temperatuur wordt in het genoemde bekken reeds bereikt op 1600 M. terwijl maximum diepten gelood werden van 5000 M.

Naar het Zuiden wordt het bekken begrensd door de kleine Soenda-eilanden: Bali – Lombok — Soembawa en Flores.

Van de tusschen deze eilanden gelegen straten waren Straat Bali, Straat Alas en Straat Sape reeds lang als ondiepe straten bekend. Door de Siboga-expeditie is aangetoond, dat

ook Straat Lombok in het Zuiden door een barrière afgesloten wordt, welke belet, dat koudere lagen uit den Indischen Oceaan, door deze Straat het Bali-Floresbekken bereiken. [1])

Zoo ziet men het hier behandelde bekken naar het Z., W. en N. omgeven door barrières, welke geen water doorlaten, waarvan de temperatuur lager is dan 12°C., terwijl de temperatuur van het water in de Bali-Flores-zee tot 3°C. daalt (1600 M.).

Deze laagste temperatuur, welke overeenstemt met die van het Banda-bekken, wettigde het vermoeden, dat de Flores-zee in open verbinding was met laatstgenoemd bekken.

Door de Siboga-expeditie werden dan ook in den bovengenoemden onderzeeschen rug, waarop de Saleijer-Tanah Djampea-Kalao en Kalao Toa-groepen gelegen zijn, tusschen laatstgenoemde groep en den Flores wal (Soekoer als eindpunt) twee diepe kanalen geconstateerd, welke door het Angelica-rif gescheiden worden en een diepte bereiken van 2560 en 2570 M.

Door deze kanalen hebben dus de koudere waterlagen van het Bali-Floresbekken gemeenschap met dezelfde lagen van de Banda-zee.

Weber (21, p. 36) besluit uit dit feit, mede in verband met de overige resultaten der Siboga-expeditie, voorzoover betreft de gevonden zeediepten in het Oostelijk deel van onzen Archipel:

dat, bij het Oostelijk einde van Java, met de Bali en Flores-zeeën, een systeem van diepe bekkens begint, dat zich voortzet, door de Banda-zee, welke tot het systeem behoort, naar de Kei-eilanden. Dit systeem strekt zich uit over een lengte van 18°, of meer dan 2000 K.M, overeenkomende met den afstand van Parijs tot Constantinopel. Het wordt omgeven door eilanden. In het Zuiden vormt de Savoe-zee een aanhangsel van dit systeem terwijl ook de Ceram- en Halmaheira-zeeën ertoe gerekend moeten worden.

---

[1]) Wij komen nader op deze belangrijke ontdekking terug bij de behandeling van de grenslijn van Wallace.

Floresbrug der Sarasins De N. O. begrenzing van het bekken der Flores-zee waarin de Siboga-expeditie de beide kanalen gevonden heeft, welke leidden tot de hierboven gestelde conclusiën, heeft ten opzichte van Celebes nog eene bijzondere beteekenis, welke daarin gelegen is, dat de SARASINS, (20, p. 34 e.v.) op grond van hunne dierkundige onderzoekingen, meenen te moeten aannemen, dat evenals tusschen Zuid-Celebes en Java, vroeger eene landverbinding bestaan moet hebben tusschen Zuid-Celebes en de Kleine Soenda-eilanden. Zij stellen zich voor, dat de verdwijning van deze landverbinding in verschillende phasen geschiedde. Eerst is een groot eiland blijven staan, dat de Saleijer-Kalao-groepen omvatte, in het Noorden door een smallen zeearm van Celebes (Straat Saleijer), in het Zuiden door een breedere Straat van Flores gescheiden. De verbrokkeling van dit groote eiland tot den tegenwoordigen vorm, beschouwen zij dan als de laatste phase van de verdwijning der landverbinding tusschen Flores en Zuid-Celebes.

Straat Makassar. Het groote onderzeesche plateau. waarop de Westelijke-eilanden van onzen Archipel, Sumatra, Borneo en Java gelegen zijn, zet zich naar het Oosten nog ver buiten de Oost-grenzen van Zuid-Borneo voort.

Wanneer men eene daling van den zeespiegel of eene opheffing van het land aanneemt van slechts 60 M. zouden Sumatra-Borneo en Java een vastland vormen, welks Oostzijde begrensd wordt door het kanaal, dat hierboven werd aangewezen tusschen de Kangean- en Paternoster-eilanden, in Noord-Oostelijke richting loopende naar de Zuid-Westelijke punt van Celebes.

De Westzijde van Straat Makassar in ruimeren zin, [1]) vormt de Oost-zijde van het Java-Borneo plateau en verloopt in N. N. O. richting van de Kangean-eilanden langs de

---

[1]) „In ruimeren zin", omdat daarbij ook gerekend wordt, het kanaal tusschen de Kangean en de Paternoster-eilanden. Straat Makassar „in engeren zin", noemen wij dan de Straat tusschen Borneo en Celebes.

Lima-eilanden en de Laurel riffen tot den 4den breedtegraad. Daar buigt deze plateaurand, nu tevens westrand van Straat Makassar in engeren zin, eerst naar het N. O., tot dicht bij de Westkust van Mandar (Celebes), om daarna in N. W. richting langs de Kleine Paternoster- of Balabalagan-eilanden weder de Oostkust van Borneo te naderen en verder N. waarts op korten afstand de kust van genoemd eiland te volgen tot Tandjong Mangkalihat.

De Oostzijde van het Zuidelijke kanaal loopt langs de Westkust der Paternoster en Postiljon-eilanden naar het rif „den Bril" tot tegenover de Zuidpunt van den Westelijken rand van de Celebesbank, waarop zich de Spermonde Archipel verheft. Hier sluit dit kanaal aan bij Straat Makassar in engeren zin. De plateauranden van den Bril en de Laarsbanken in het Westen en van de Spermondes in het Oosten, vormen hier *de eerste insnoering* van Straat Makassar in engeren zin. De Oostelijke begrenzing van deze straat wordt gevormd door genoemden Westrand van het Spermonde-plateau, welke rand, in Noordelijke richting evenwijdig aan de kust van Celebes verloopt, om even ten Zuiden van den 4den breedtegraad, bij Barroe de Westkust van Celebes te bereiken, welke kust dan verder de Oostelijke begrenzing van Straat Makassar vormt.

Juist tegenover den naar het Oosten uitspringenden plateaurand, waarop de Kleine Paternoster- of Balabalagan-eilanden gelegen zijn, buigt de Westkust van Celebes, recht Westwaarts, om eerst bij Hoek Mandar de Noordelijke richting te hernemen tot kaap Williams.

Zoo wordt hier *de tweede insnoering* van Straat Makassar gevormd.

De derde insnoering vindt plaats door den bovengenoemden Tandjong Mangkalihat, het eindpunt van een naar het O., naar de Westkust van Celebes, voortdringend schiereiland van Borneo.

Deze derde insnoering is tevens het einde van Straat Makassar, de poort naar het diepe bekken der Celebes-zee.

Profielen en Zeediepten in Straat-Makassar. Kanaal tusschen Kangean- en Paternoster-eilanden. In het kanaal dat zich van de diepe Bali-zee naar de Z.W. punt van Celebes uitstrekt is de grootste diepte 538 M. gemeten tusschen de Kangean- en de Paternoster-eilanden (station 316 Siboga-Expeditie). Naar het N.O. toe varieeren de diepten dan tusschen 300 en 360 M. om even ten N. van den Bril de 500 M. lijn te bereiken.

Deze lijn buigt zich bij den Bril om langs de Laarsbanken; eerst in N. daarna in W. richting, naar de Noordzijde van de Kaloe Kaloekoeang-eilanden om dan verder den Oostrand der Laurel riffen te volgen.

Op nauwelijks 25 K.M. ten O. van deze 500 M. lijn loopt de 500 M. lijn langs de bovengenoemde Celebesbank der Spermonde-eilanden eerst in Z.W. daarna in Noordelijke richting.

Tusschen deze beide lijnen ligt dan het Zuidelijkste deel van Straat Makassar met diepten van 630 tot 972 M. (1e insnoering van Straat Makassar).

Uit deze insnoering verbreedt Straat Makassar zich tot een ruim en diep bekken. In het Zuiden begrensd door de genoemde Laars- en Kaloe Kaloekoeang-banken, in het Westen door de Laurel-Riffen, in het Noorden door den Zuidrand van het plateau, dat de Kleine Paternoster-eilanden draagt en door de Zuidkust van Mandar, in het Oosten door de Westkust van Celebes en den Westrand van het Spermonde-plateau. Tusschen de Westkust van Mandar en den Oostrand van het plateau der Kleine Paternoster-eilanden (de 2de insnoering van Straat Makassar) is in September 1903 door Hr. Ms. Edi ten Westen van kaap Ongkona een diepte geconstateerd van 2385 M. en in Februari 1904 door H. M. Bali ruim 6′ Oostelijker eene diepte van 2329 M. (vgl. 22, p. 799 en 25, p. 619).

Ongeveer in het midden van dit bekken loodde de Siboga (Station 76) 2029 M.

Het net bracht van deze diepte verrot hout en vruchten van Nipa-palmen, maar weinig levende dieren boven. Prof. Weber

meent die armoede aan dierlijk leven op den bodem van dit bekken aan twee oorzaken te moeten toeschrijven.

In de eerste plaats is uit hetgeen hierboven omtrent de begrenzing van het bassin werd gezegd reeds duidelijk, dat naar het Zuiden toe, dit bekken op grooter diepten dan 630 M. geen communicatie kan hebben met de Bali-Floreszee.

Weber (21, p. 41) verkeerde in de meening, dat ook naar het Noorden toe ongeveer hetzelfde het geval was. Daarom vermeldde hij als reden voor die dierenarmoede op groote diepten, in het besproken Zuidelijke bekken van Straat Makassar, het gebrek aan gemeenschap met de diepere lagen der omringende bekkens waardoor geen water van voldoend lage temperatuur en geen diepzee-dieren konden binnendringen.

Uit de hierboven medegedeelde, in 1903 en 1904 gevonden diepten in de 2de insnoering van Straat Makassar (resp. 2385 en 2329 M.) blijkt, dat naar het Noorden toe, het Zuidelijke bassin *wel* gemeenschap heeft met de diepere lagen van het Noordelijk deel van Straat Makassar en daardoor met die van de Celebes-zee.

De eerste oorzaak, welke Prof. Weber voor die armoede aan dieren op den bodem en in de diepere lagen van het Zuidelijke bekken der Makassarstraat, zoekt in de geïsoleerdheid van dat bekken, *bestaat dus niet.*

De tweede oorzaak voor de dierenarmoede, welke door Prof. Weber trouwens veel belangrijker wordt geacht, is gelegen in een feit, dat ook in het Noordelijk deel van Straat Makassar geconstateerd werd. In deze beide deelen van Straat Makassar worden door de rivieren van Borneo en Celebes fijne modderdeeltjes aangevoerd, welke ten slotte een dikke laag op den bodem der Straat vormen en door hunne samenstelling de ontwikkeling eener diepzee fauna beletten (21, p. 41).

Aan de modder der Borneo'sche rivieren is ook toe te schrijven de geringe ontwikkeling der koraalriffen in de Javazee.

Het Noordelijk deel van Straat Makassar. Het Noordelijk deel van Straat Makassar moet zonder eenigen twijfel beschouwd worden als de Zuidelijke voortzetting van de diepe Celebes-zee (21, p. 47).

De Oostrand van het plateau, waarop de Balabalagan-eilanden gelegen zijn (Borneobank), zet zich van af de Oostelijke punt tegenover kaap Ongkona eerst in Noord-Westelijke, daarna in nagenoeg Noordelijke richting, evenwijdig aan de Borneo kust, voort tot in het schiereiland van Kaap Mangkalihat (3e insnoering Straat Makassar).

Van dezen Oostrand daalt de bodem steil af naar de diepten van Straat Makassar, welke hier variëeren tusschen 2400 en 2900 M terwijl vlak bij de Westkust van het Noordelijke schiereiland van Celebes, juist ten Westen van het licht de Noord-wachter, dus in de derde insnoering van Straat Makassar, een kleine kom gevonden is met diepten van 2966 tot 3215 M.

Wanneer men hierbij in aanmerking neemt, dat de laagste temperatuur der Celebes-zee reeds op een diepte van 1300 M. bereikt wordt, dan blijkt uit eerstgenoemde cijfers wel duidelijk dat het Noordelijk deel van Straat Makassar, en daarmede dus. in verband met de loodingen van H. M. Bali en Edi, *de geheele Straat Makassar tot aan de eerste insnoering bij de Zuid-Westelijke punt van Celebes, tot in de diepste lagen vrij kan communiceeren met de Celebes-zee.*

De Westkust van Celebes daalt in dit Noordelijk deel van Straat Makassar ook zeer steil af naar den bodem dier straat.

Horizontale vorm en algemeen profiel van Straat Makassar in engeren zin. Horizontale vorm. Uit bovenstaande beschrijving volgt dat Straat Makassar in engeren zin de volgende horizontale vorm bezit:

In het Zuiden een smal kanaal tusschen de Spermonde- en Laarsbanken (1e insnoering) dat van de Flores-zee toegang geeft tot een breed bekken, gelegen tusschen den Oostrand van de Borneo-bank, den Westrand van de Spermonde-bank en de Westkust van Celebes.

Naar het Noorden versmalt dit bekken zich tusschen den naar het Oosten vooruitspringenden Oostrand van de Borneobank en het Mandarsche schiereiland (2e insnoering).

Deze insnoering verbindt het Zuidelijke bekken met het veel ruimere Noordelijke bekken, dat op zijn beurt in het Noorden versmald wordt door het schiereiland van Kaap Mangkalihat (3e insnoering), welke insnoering dat bekken verbindt met de Celebes-zee.

Beide bekkens bereiken binnen de 1000 M. dieptelijn breedten van 150 K.M. en zijn resp. binnen dezelfde lijn 180 en 435 K.M. lang.

De breedte der 1e insnoering bedraagt binnen de 500 M. dieptelijnen nauwelijks 21 K.M., die bij Mandar kan binnen de 1000 M dieptelijn op ± 25 K.M. gesteld worden; die der insnoering bij Kaap Mangkalihat is binnen dezelfde lijn ± 100 K.M.

Algemeen profiel. Ondanks de talrijke gegevens verzameld en in kaart gebracht door de verschillende wetenschappelijke expeditiën en door den Hydrographischen dienst, kan men nog niet met zekerheid een profielteekening van Straat Makassar op verschillende lijnen construeeren.

In het algemeen kan men zeggen, dat Straat Makassar over de geheele uitgestrektheid van Makassar tot aan Kaap Mangkalihat binnen de 500 M. dieptelijn, zeer steile wanden bezit, welke diepten insluiten, die in het Zuidelijk bekken een maximum van 2029 M. en in het Noordelijk bekken van 2564 M. bereiken, terwijl in den toegang tot de Celebes-zee, dicht onder de Celebeskust, een klein bassin met diepten van 2965 en 3215 M. gelegen is. De grootste diepte in de 1e insnoering bedraagt 972 M. [1])

---

[1]) Ook de te mijner beschikking gestelde blauwdrukken der loodingen, verricht ten behoeve van den telegraafkabel-Makassar — Balikpapan — Menado, laten niet toe een profiel-teekening te construeeren.

Straat Makassar in ruimeren zin. Kanaal tusschen Kangean- en Paternoster eilanden. Naar het Zuiden toe staat Straat Makassar door het boven beschreven nauwe kanaal tusschen de Paternoster- en Kangean-eilanden in verbinding met de Bali-zee. Dit kanaal vertoont nergens grooter diepten dan 538 M.

De verbinding van Straat Makassar in engeren zin met dit kanaal wordt gevormd door de 1e insnoering bij den Westrand van de Spermondebank.

Straat Lombok. Ook Straat Lombok moet tot Straat Makassar in ruimeren zin gerekend worden.

Ofschoon de Bali-zee nog met een diepe uitstulping tusschen de eilanden Bali en Lombok indringt, *is naar het Zuiden toe de Straat Lombok door een drempel, waarop het eiland Penida en andere kleine riffen gelegen zijn, gescheiden van den Indischen Oceaan.*

Dit belangrijke feit werd door de loodingen der Siboga-expeditie vastgesteld (21, p. 16 e.v.).

Op gelijke wijze als in het Noorden de Bali-zee, dringt in het Zuiden van Straat Lombok de Indische Oceaan met de 1000 M. dieptelijn tot dicht onder de Zuidkust van Penida binnen.

De onderzeesche drempel nu, die hier den Indischen Oceaan belet het koudere water van zijne grootere diepten naar het Noorden te stuwen, heeft ten Oosten van Penida lagere punten (maximum diepte 312 M.) dan ten Westen van genoemd eiland. Naar het Westen loopt de rug van Penida over de kleinere eilanden Tjeningan en Lembangan naar Bali's Zuidpunt.

Hier zijn de diepten nog geringer. Tusschen de beide genoemde kleine eilandjes is de zee zelfs doorwaadbaar. Tjeningan is echter van Penida gescheiden door een nauwe vrij diepe straat (191 M.), welke door Prof. Weber Tydeman-passage genoemd werd.

De Sarasins (20) meenen op grond van de door hen verkregen uitkomsten bij het onderzoek van de dierenwereld ten Westen en ten Oosten van Straat Lombok, haar ontstaan

te mogen stellen in plioceenen of in den aanvang van den pleistoceenen tijd, waarna zij een grenslijn, zij het ook van den tweeden rang, is gaan vormen ten aanzien van de fauna van Bali en de andere Kleine Soenda-eilanden. Door deze scheiding in bovengenoemde geologische periode verklaren zij de armoede der dierenwereld ten Oosten van Straat Lombok. WEBER (21) meent op grond van zijne bovenbeschreven waarnemingen, zoomede in verband met het zachte gesteente, dat de Zuidkust der Kleine Soenda-eilanden vormt, te mogen aannemen, dat de straten en inhammen tusschen en in deze eilanden tegenwoordig aanwezig, hun ontstaan danken aan den zwaren golfslag en de sterke stroomingen, welke de Indische Oceaan hier veroorzaakt, hetgeen uiteraard een veel langer bestaan hebbende landverbinding dier eilanden onderling en met Java veronderstelt.

Voor de armoede der fauna ten Oosten van Straat Lombok, meent WEBER op grond zijner onderzoekingen, en in verband met de vroeger gedane waarnemingen een voorname rol te moeten toekennen aan de hevige vulkanische uitbarstingen in dit deel van den Archipel.

Bovenstaande schets van Straat Makassar in ruimeren zin, veroorlooft ons de volgende feiten vast te stellen:

1e. Het Zuidelijk deel van Straat Makassar, in ruimeren zin, wordt gevormd door Straat Lombok, welke in het Zuiden door een onderzeeschen drempel (maximum diepten 191 M. en 312 M.) afgesloten is van den Indischen Oceaan; naar het Noorden echter in open verbinding staat met het diepe bassin der Bali-zee. Dit bassin, met een maximum diepte van 1445 M. communiceert, voorzoover betreft het oppervlakte water, door het meergenoemde kanaal tusschen de Kangean- en Paternostereilanden (maximum diepten 630 M.) met Straat Makassar in engeren zin, welke ter plaatse is ingesnoerd tot een smallen zeearm tusschen de Laars- en de Spermonde banken, met een maximum diepte van 972 M.

2e. In aansluiting aan deze eerste insnoering scheidt nu Straat Makassar in engeren zin, Borneo en Celebes en vertoont over de geheele uitgestrektheid binnen de vijfhonderd M. dieptelijn zeer steile wanden, welke afvallen naar diepten, die variëeren tusschen 2029 M. en 3215 M. Dit geheele gedeelte staat in open verbinding tot in de diepste lagen met het diepe bassin der Celebes-zee.

3e. Naar het Zuiden bestaat voor Straat Makassar in engeren zin geen communicatie met de koude wateren van eenig diep bassin, terwijl, voor Straat Makassar in ruimeren zin, de barrière, in Straat Lombok gevonden, die communicatie met den Indischen Oceaan onmogelijk maakt.

4e. De overeenstemmende resultaten van de onderzoekingen der Heeren Sarasin en van Prof. Weber rechtvaardigen de aanneming van eene landverbinding, nog bestaande in eene jong-geologische periode, tusschen Java en Celebes, (de Javabrug der Sarasins) terwijl in overeenstemming met de conslusie der Sarasins, na de hierboven vermelde loodingen van H. M. Bali en Edi tusschen het Noordelijk en het Zuidelijk bekken, aangenomen kan worden, dat althans door Straat Makassar in engeren zin geen landverbinding in een jong-geologische periode tusschen Celebes en Borneo heeft bestaan. Verbeek stelt de *eerste* vorming van Straat Makassar aan het einde van den oud-tertiairen tijd (24, p. 806).

De Celebes-zee. Dit diepe bekken wordt naar het Westen begrensd door de Oostkust van Borneo van Kaap Mangkalihat tot Kaap Oensang. Van deze kaap af strekt zich tot aan de Zuid-Westelijke punt van Mindanao (Philippijnen) in Noord-Oostelijke richting de rij der Soeloe-eilanden uit, welke het Celebes-bekken scheidt van de Soeloe-zee, evenzeer een diep bekken, dat naar het Noord-Westen door de langgestrekte Palawan-groep van de Zuid-Chineesche zee gescheiden is.

De Noordelijke grens van de Celebes-zee wordt gevormd door de Zuidkust van Mindanao tot Kaap Tinaka, de Zuidpunt van dat eiland, waar met de Sarangani-eilanden, de nagenoeg Noord-Zuid gerichte eilandenrij begint, welke langs de Sangi-eilanden aansluit bij de Minahassa.

Evenwijdig hieraan loopt van uit Kaap Augustin (op Mindanao) over Miangas (Las Palmas) de rij der Talaud-eilanden, door een diepe kom van de Sangi-eilanden gescheiden.

Deze beide eilandenrijen begrenzen het Celebes-bekken naar het Oosten, naar de zijde van den Grooten- of Pacifischen Oceaan, terwijl de Zuidgrens gevormd wordt door de Noordkust van het Noordelijke schiereiland van Celebes.

De groote beteekenis van dit bekken voor de kennis van Celebes noodzaakt ons ook hier tot eene korte wedergave van de tot nu toe bekend geworden gegevens. Als leiddraad dienen ons wederom de uitkomsten van het onderzoek der Siboga-expeditie (21).

Diepten en profielen der Celebes-zee. Evenals voor Straat Makassar in engeren zin het geval was, blijken de wanden, welke het Celebes-bekken begrenzen, zeer steil af te dalen naar de dieptelijn van 3000 M. Een blik op de hierbij gevoegde kaart is voldoende om ons daarvan te overtuigen [1]).

Het midden van den bodem wordt ingenomen door een diepe kom, waarin reeds diepten van 5024 en 5111 M. bekend waren, terwijl bij eene looding der Siboga-expeditie 4902 M. „geen grond" verkregen werd.

De laagste temperatuur van het Celebes-bekken wordt reeds bereikt op 1300 M. diepte. *Daarbeneden daalt de temperatuur niet meer.* Deze laagste temperatuur bedraagt 3,°7 C, terwijl in de nabije Oceanen de temperatuur geleidelijk met de diepte daalt tot 1° C.

Hieruit kan men reeds besluiten, dat ook het Celebes-bekken door onderzeesche ruggen gescheiden moet zijn van de koudere lagen dier Oceanen.

[1]) Wij moeten voorloopig verwijzen naar de uitnemende kaarten van Siboga III. Onze kaart is nog niet gereed.

De Siboga-expeditie wendde, mede om dat te onderzoeken, het eerst den steven naar de Soeloe-eilanden.

Van Darvel Baai, ten Zuiden van Kaap Oensang (Britsch Noord-Borneo), sterkt zich naar de Zuid-Westelijke punt van Mindanao de rij der Soeloe-eilanden uit. De voornaamste groepen zijn van West naar Oost: de Siboetoe-groep, welke door de Siboetoe passage gescheiden is van de Tawi-Tawi-groep. In deze passage loodde de Siboga-expeditie 221 M. en iets Noordelijker 450 M. Verder naar het Oosten volgen dan de Soeloe- en de Basilau-groepen, welke onderling en van Mindanao door minder diepe passages gescheiden zijn. Ten Noorden en Noord-Oosten van het eiland Soeloe dringt echter een vrij diepe arm binnen, zoowel van de zijde der Celebes-zee als van die der Soeloe-zee. In eerstgenoemden arm loodde men 275 M. *Dit is de grootste diepte welke op den rug der Soeloe-eilanden is gevonden.*

Zoowel naar de zijde van de Soeloe-zee als naar die van de Celebes-zee daalt deze rug steil af naar de 3000 M. dieptelijn.

Uit een zoölogisch oogpunt waren de straten, tusschen deze eilanden gelegen, voor de visscherij der Siboga-expeditie ongunstig. Soms bestond de bodem uit zeer hard zand, arm aan levende organismen, dan weder trof men zand met steenen vermengd of een geheel steenachtigen bodem aan, terwijl ook grof koraalzand geconstateerd werd. Weber verklaart deze bodemgesteldheid door de sterke stroomingen, welke in deze straten heerschen. Zij beletten het bezinken van fijn, gemakkelijk te transporteeren materiaal, maar voeren van verafgelegen punten zwaarder materiaal mede, zooals grof zand, dat dan gedeponeerd wordt op diepten, waarin reeds fijn materiaal aanwezig was.

Deze krachtige stroomingen zijn een gevolg der getijden in de diepe bekkens van de Celebes- en Soeloezeeën, welke getijdestroomingen zich over de geheele uitgestrektheid van den smallen rug der Soeloe-eilanden doen gevoelen, vooral in de smalle straten. Zij slijpen den bodem dier straten *af* tot

op den rotsachtigen ondergrond, ondanks de geconstateerde diepte van 275 M. ten Noorden van de Soeloe-groep. Het net bracht geslepen steenen boven, waarop zich op breeden basis, kiezelachtige sponzen hadden vastgezet. Een volgende uitwerping van het net mislukte geheel en al door de sterke stroomingen.

Van de Soeloe-eilanden stak de Siboga-expeditie over naar de baai van Kwandang op de Noordkust van Celebes.

Daarna werd het onderzoek begonnen van de talrijke eilanden, welke de keten vormen, die zich over drie breedtegraden in Noordelijke richting uitstrekt van de Noord-punt van Celebes tot in het gezicht der Philippijnen, bekend onder den naam van Sangi en Talaud-eilanden. [1])

Zoowel vroegere loodingen als die der Siboga-expeditie hebben aangetoond, dat de rug der Sangi-eilanden zich uitstrekt van de Noord-punt van Celebes over de Sangi- en de Sarangani-eilanden tot aan Kaap Tinaka (Zuidpunt Mindanao). De grootste geconstateerde diepten liggen juist in de Zuidelijke en Noordelijke gedeelten van dit Sangiplateau. Tusschen de Noordpunt van Celebes en het eiland Biaro vermeldt Kaart II der Siboga-expeditie een diepte van 1536 M., terwijl tusschen Marore (Ariaga) en de Sarangani-eilanden 1638 M. door die expeditie gelood werd. De geringheid van deze diepten, in vergelijking met die van de Celebes-zee ter eene zijde en van den Pacifischen Oceaan aan de andere zijde, toont met zekerheid aan, dat de barrière, welke het koude water van den Grooten Oceaan belet binnen te dringen in de Celebes-zee, de hooger aangegeven richting bezit.

Aangezien de mogelijkheid bestond, dat deze rug zich ook nog uitstrekt van Kaap Augustin (Mindanao) over Miangas (Palmas) en de Talaud-eilanden naar Siaoe, verrichtte de Siboga-expeditie nog eene looding tusschen de Talaud-eilanden (Salibaboe) en Siaoe, welke een diepte opleverde van 3302 M.

[1]) Voor land- en volkenkundige details zie Mededeelingen E. B, Aflevering II.

Behalve dat hierdoor werd aangetoond, dat van eene verbinding der Sangi- en Talaud-plateaux geen sprake kon zijn, werd mede in verband met vroegere loodingen het bestaan van eene diepe langgestrekte depressie tusschen de Sangi- en Talaud-eilanden geconstateerd, welke de Sangi-depressie genoemd is (22, p. 70).

Vermelding verdient hier nog, dat de bodem der zee op het Sangi-plateau overal bestaat uit harde rots en hard zand [1]). Tusschen Siaoe en Tahoelandang (Station 124 Siboga) bracht het net van een diepte van 1327 M. niets dan kleine steenen van verschillende afmetingen boven. Merkwaardig noemt Prof. Weber dit feit, aangezien men zich hier op 20 K M. afstand van de kust van Tahoelandang en op de genoemde diepte van 1327 M. bevond.

De sterke stroomingen, welke tusschen de talrijke eilanden heerschen, komende van den Pacifischen Oceaan, beletten het bezinken van de fijne modderdeelen, welke zij ongetwijfeld medevoeren. Zij laten echter wel het bezinken van met water doortrokken zwaardere plantenresten toe. Zoo werden dan ook van een diepte van 2053 M. ten Zuid-Westen van Sangi (station 126 Siboga) een menigte vruchten en stukken hout opgehaald, terwijl ten Oosten van de Sangi-rug dus buiten het gebied der sterke stroomingen werkelijk de bovenbedoelde fijne modder den bodem der zee bedekt. (Station 132 Siboga, tusschen Talaud en Siaoe).

Het groote belang van de kennis van het bodemrelief van het thans geschetste Celebesbekken, blijkt duidelijk, wanneer men de kaart beschouwt, welke de Heeren Sarasin op p. 146 van hun meermalen aangehaald werk: „Ueber die Geologische Geschichte der Insel Celebes auf Grund der Thierverbreitiung", hebben opgenomen.

Daar ziet men dat in het Celebesbekken zich kruisen:

1e. De door S. Müller, reeds in 1846 getrokken grenslijn (3)

[1]) Vgl. het hierboven vermelde analoge feit voor den bodem van den Soeloe-rug.

2e. De beroemde door S. R. Wallace (5, 8 en 17) voor het eerst in 1859 aangegeven grenslijn, en
3e. De lijn zooals die door de Sarasins in 1900 op grond van hunne onderzoekingen werd vastgesteld (20).

Philippijnenbrug der Sarasins. Op grond hunner zoögeografische onderzoekingen meenen de Sarasins te mogen besluiten tot eene landverbinding tusschen Noord-Celebes en de Philippijnen tot in betrekkelijk jong geologischen tijd (plioceen), welke verbinding ook door Prof. Weber aangenomen wordt, nadat de loodingen het bestaan van het Sangi-plateau van Kaap Tinaka tot de Minahassa hadden aangetoond.

Men mag dus thans het vroeger bestaan dier landverbinding tusschen Noord-Celebes en de Philippijnen als zeker aannemen. (De Philippijnenbrug der Sarasins).

Anders staat het met de Soeloe-eilanden. Weber (21, p. 48) meent, dat men eene waarschijnlijke verbinding tusschen Borneo en Celebes over de Soeloe-eilanden, Mindanao en het Sangi-plateau niet miskennen moet, zoodra men op grond van dierkundige onderzoekingen wil uitmaken of Celebes en Borneo ooit verbonden zijn geweest, ter plaatse waar thans Straat Makassar in engeren zin gelegen is.

Deze geleerde neemt dus de mogelijkheid eener verbinding tusschen Borneo en Celebes. over Mindanao in jong-geologischen tijd aan. Ofschoon het bodemrelief deze verbinding aannemelijk maakt, verwerpen de Sarasins (20, p 124) zeer beslist het vroeger bestaan dier verbinding:

„Diese Karte *45* beweist somit unwiderleglich, das keine „Landbrücke in jüngerer, geologischer Vergangenheit Celebes „und Borneo verbunden hat; . . . . . ".

Op eene andere plaats in het belangrijke werk van deze onderzoekers is hunne uitspraak niet zoo beslist. Op p. 49 toch vinden wij het volgende:

„Wir werden somit anzunehmen haben, dass Palawan „lange Zeit ausschliesslich mit Borneo, die Sulu-Inseln lange

„Zeit ausschliesslich mit Mindanao in Zusammenhang gewesen „sind, dass aber dieses Verhältniss sich gelegentlich *für* „*kürzere Perioden* umkehrte, oder auch dass die beiden „Brücken *zeitweilig ohne Unterbrechung* Borneo und *die* „*Philippinen* verbanden."

Dus toch eene landverbinding van Borneo en Mindanao (Philippijnen) en bijgevolg met Celebes; maar de nadruk moet hier gelegd worden op het feit, dat volgens de Sarasins deze verbinding *slechts periodiek* en *voor korten tijd* bestaan heeft.

Het onderzoek van de Celebes-zee leidt tot de volgende conclusiën:

1e. Het bekken der Celebes-zee is een diep bekken, met steile wanden, waarin de diepten over nagenoeg de geheele uitgestrektheid van het bekken varieëren tusschen 3000 M. en 5111 M.

2e. Tot in de diepste lagen staat het bekken in open verbinding met Straat Makassar in engeren zin.

3e. Onderzeesche ruggen scheiden het bekken van de Soeloe-zee en van den Pacifischen Oceaan, waardoor de koudere lagen dier zeeën geen verbinding kunnen hebben met de Celebes-zee.

4e. Als onmiddellijk gevolg daarvan wordt in de Celebes-zee de laagste temperatuur van 3.7° C. reeds bereikt op een diepte van 1300 M.

5e. Op gezag van de jongste onderzoekingen van Weber en de Sarasins mag men als vaststaand aannemen, eene in jongeren geologischen tijd bestaan hebbende landverbinding tusschen de Phillippijnen en Noord-Celebes, loopende van de Minahassa naar Kaap Tinaka (zuidpunt Mindanao) over het onderzeesche Sangi-plateau. (De Philippijnenbrug der Sarasins).

6e. Prof. Weber is geneigd evenzeer eene dergelijke landverbinding aan te nemen tusschen de Philippijnen en Borneo loopende over het onderzeesche plateau dat thans de Soeloe-eilanden draagt. De Sarasins meenen, dat deze verbinding slechts periodiek en in ieder geval

slechts gedurende korten tijd bestaan heeft, zoodat zij zonder invloed gebleven is op de uitwisseling van diersoorten tusschen Celebes en Borneo (en omgekeerd) via Mindanao.

De Molukken Passage. De naam Molukken Passage werd door de Siboga-expeditie gekozen voor de wijde straat tusschen Celebes en Halmahera, omdat daarlangs de verbinding plaats heeft tusschen den Pacifischen Oceaan en de meer Zuidwaarts gelegen binnenste bekkens der Molukken-zee, zooals die op de Hollandsche en Engelsche kaarten worden aangeduid.

Terecht meende men den naam van Moluksche-zee in dien zin niet te moeten overnemen, nadat gebleken was, dat de Golf van Tolo en ook die van Bone als voortzettingen van het Banda-bekken te beschouwen zijn. Beide golven zijn in waarheid dus onderdeelen der Banda-zee.

Bovendien zou de naam Moluksche-zee, zoo men die al zou willen toepassen, gegeven moeten worden aan de geheele uitgestrektheid tusschen Celebes en Nieuw-Guinea.

Deze naam wordt dus niet overgenomen, op grond van de onderzoekingen der Siboga-expeditie. (Hydrographic Results, p. 69).

Hiermede zijn wij gekomen in het gebied ten Oosten van Celebes, waar ten aanzien van het bodemrelief en de communicatie der verschillende bekkens onderling en met den Pacifischen Oceaan de uitkomsten der Siboga-expeditie vooral voor Celebes van groote beteekenis zijn geweest.

Stand van onze oceanographische kennis bij den aanvang der Siboga-expeditie. Weber geeft in de eerste Monographie, welke het gevolg was van den arbeid dier expeditie, een kort overzicht van den stand van onze kennis ten aanzien der genoemde punten in dit gebied (21, p. 83 e.v.).

Volgens de kaart der zeediepten in onzen Archipel, uitgegeven door Berghaus (15), zou de Banda-zee naar het

Noorden, naar de Ceram-zee toe, volkomen afgesloten zijn voor grooter diepten dan 500 M. m.a.w. de waterlagen der Banda-zee, dieper gelegen dan 500 M., zouden geen communicatie hebben met den Pacifischen Oceaan.

Dezelfde voorstelling vindt men terug op de kaart der zeediepten in onzen Archipel, uitgegeven door SCHUILING (12).

Beide kaarten geven voor Straat Manipa, tusschen Boeroe en Ceram, geen grooter diepten dan 500 M., terwijl zij bovendien tusschen Boeroe en de Soela-eilanden (Soela Besi) een onderzeesch plateau aannemen, dat niet dieper dan 200 M. onder den zeespiegel gelegen is.

Deze voorstelling van zaken is in tegenspraak met die, welke op een der oudste kaarten van KRÜMMEL voorkomt (9). KRÜMMEL geeft daarop voor Straat Manipa reeds een diepte van 500 vaam = 900 M., terwijl bovendien de Banda-zee communiceert met de Ceram-zee door de passage tusschen Soela Besi en Boeroe, waarvoor hij diepten aangeeft van 3660 M. Ook staat volgens KRÜMMEL de Ceram-zee in open verbinding met de Molukken passage door de Straat tusschen Groot-Obi en Lifamatola, waarvoor een diepte van 1830 M. is aangegeven. Hieruit zou volgen, dat de Banda-zee, waarin de laagste temperatuur reeds op 1600 M. bereikt wordt, langs de Ceram-zee, door laatstgenoemde Straat en de Molukken passage, in verbinding staat met den Pacifischen Oceaan, voor de waterlagen tot ruim 1600 M. diepte.

Deze meening wordt naar het schijnt ook gedeeld door VIVIEN DE SAINT-MARTIN en SCHRADER, althans voor den „Archipèl Asiatique" (10).

Wij zullen zien, dat deze opvatting de juiste was. Zij is dan ook volkomen bevestigd door de uitkomsten der Siboga-expeditie.

De loodingen van het Duitsche zeilschip „Karl" tusschen Boeton en de Soela-eilanden. Te voren dient echter nog gewezen te worden op eene onjuiste voorstelling der zeedieptenin de Golf van Tolo, welke, totdat de resultaten der Siboga-expeditie bekend waren, voorkwam op de Hollandsche Zeekaarten.

Men vindt daarop tusschen Boeton en de Soela-eilanden een reeks loodingen aangegeven met een tusschenruimte van 20 zeemijlen, welke geen grooter diepte dan 55 tot 120 vaam aangeven, terwijl de aard van den bodem bepaald wordt met de aanduiding: „steenen en zand."

Daar moest dus een groot onderzeesch plateau bestaan tusschen Celebes en de Soela-eilanden, misschien wel zich uitstrekkend tot Boeroe.

Deze serie loodingen waren ontleend aan de opgaven van het Duitsche zeilschip „Karl" [1]).

Zoo was de stand van onze kennis omtrent het bodemrelief en de gemeenschap der verschillende bekkens in dit gebied, bij den aanvang der Siboga-expeditie.

Straat Manipa tusschen Boeroe en Ceram. De expeditie wendde zich allereerst naar Straat Manipa, tusschen Boeroe en Ceram en vond daar een smallen onderzeeschen rug, waarop de eilanden Manipa en Kelang gelegen zijn. Van West naar Oost loodde men op dezen rug diepten van 1067, 940 en 1195 M. De rug is zeer smal en gelegen in het Noordelijk deel van Straat Manipa. Hij strekt zich dus niet uit, zooals men vroeger meende, over de geheele Straat Manipa; ook is de diepte op dien rug grooter dan 500 M., maar vast staat thans:

dat zich in Straat Manipa een onderzeesche barrière bevindt, welke de Banda- en Ceram zeeën in hare diepere lagen scheidt.

Verbinding Banda-zee met den Pacifischen Oceaan. Reeds was door de Siboga-expeditie aangetoond, dat de Banda-zee naar het Zuiden, in de diepere waterlagen geen communicatie

---

[1]) De gegevens zijn gepubliceerd in de „Annalen der Hydrography und maritimen Meteorologie, XIII, 1885. Prof. NIERMEYER vestigde er de aandacht op in het T. K. N. A. G., 2 Serie III, 1886 p. 487.

De bovenbedoelde dieptecijfers komen nog voor op de „Overzichtskaart van den Oost-Indischen Archipel" in zes bladen. Top. Dienst 1908.

had met den Indischen Oceaan; volgens bovenstaande was zij naar BERGHAUS en SCHUILING evenzeer gescheiden van den Pacifischen Oceaan, terwijl KRÜMMEL en VIVIEN DE ST. MARTIN en SCHRADER wel eene verbinding met dien Oceaan aangeven.

Om deze questie op te lossen begaf de Siboga-expeditie zich van Straat Manipa naar Sanana, gelegen op Soela Besi.

Westelijk deel der Ceram-zee. Zij verrichtte negen loodingen in dit Westelijk deel van de Ceram-zee, welke het bodemrelief, waarvan tot nu toe weinig bekend was, aantoonen. (Hydrographic Results, Chart I). Daarna werd in de richting van Sanana gestoomd en op Station 190, ten Oosten van Sanana een diepte geconstateerd van 4082 M., de grootste, tot dat oogenblik bekende, diepte in de Ceram-zee. De temperatuur van het water op die diepte bedroeg 3,2° C., welke overeenkomt met de laagste temperatuur in de Banda-zee, welke op 1600 M. bereikt wordt. Hieruit viel reeds af te leiden, dat de Ceram-zee naar de zijde van den Pacifischen Oceaan gesloten moest zijn voor grootere diepten dan 1600 M

Gemeenschap der Ceram-zee met den Pacifischen Oceaan. De Ceram-zee heeft langs twee wegen gemeenschap met dien Oceaan. In de eerste plaats langs de Halmahera-zee en de Djilolo-passage. Voor de laatstgenoemde Straat was reeds aangetoond, dat zij geen grooter diepte heeft dan 1000 M.

De tweede verbinding komt tot stand door de Straat tusschen de Soela-eilanden (Lifamatola) en Groot-Obi en de Molukken-passage.

Zooals te verwachten was, in verband met de gevonden temperatuur der koudere lagen in de Ceram-zee, bleek in eerstgenoemde Straat tusschen de Soela-eilanden en Groot-Obi een onderzeesche rug te bestaan, welke echter communicatie toelaat tot op diepten van ruim 1600 M. Men loodde als grootste diepte op dezen rug 1724 M.

De Ceram-zee staat dus langs dezen weg in open verbinding met de Molukken-passage, welke laatste toegankelijk is voor de diepste lagen van den Pacifischen Oceaan.

Verbinding Banda- en Ceram-zee Thans restte nog het onderzoek van de verbinding der Ceram- en Banda-zee' welke volgens BERGHAUS en SCHUILING gescheiden zouden zijn door een onderzeeschen rug op 200 M. onder den zeespiegel gelegen.

De Siboga-expeditie constateerde echter tusschen de Noordkust van Boeroe en de Soela-eilanden de enorme diepte van 4113 M.

Boeroe en de Soela-eilanden zijn dus door een zeer diepe zee gescheiden, waarlangs de Ceram- en Banda-zee in open verbinding zijn.

Men zette nu naar het Westen de loodingen voort om de bovengenoemde zeediepten, voorkomende op de Hollandsche Zeekaarten en ontleend aan de opgaven van het Duitsche zeilschip „Karl", te controleeren.

Men vond zelfs geen schijn van de aangegeven ondiepten. Daar waar men slechts diepten verwachtte van 15 à 120 vaam, gebruikte men niet de langste kabel; de kortere kabel werd geheel uitgevierd tot 4892 M. en toen was de bodem nog niet bereikt.

De voorzetting van het diepe Banda-bekken in de Golf van Tolo. Het diepe bekken der Banda-zee strekt zich hier dan ook ver naar het Westen uit, tot dicht onder de kusten der Toekang Besi-eilanden, van Boeton, van Wowoni en van Manoei.

Later bleek, door aanvullende loodingen van den Hydrographischen dienst in Nederlandsch-Indië, dat ook naar het Noorden toe, tot dicht onder de Zuidkust der Soela eilanden, dat diepe bekken zich uitstrekt en daar zelfs diepten bereikt van 5098 M. [1])

---

[1]) Vgl. de kaart samengesteld door C. CRAANDIJK en gevoegd bij het artikel van Prof. NIERMEYER, T. K. N. A. G. 1909 (25).

De Golf van Tolo is dus eene voortzetting der Banda-zee, waaruit de Oostkusten der Toekang-Besi-eilanden van Boeton en van Wowoni, zoomede de Zuidkusten der Soela-eilanden steil oprijzen.

De Boeton-depressie. Ter plaatse waar men vroeger meende een onderzeeschen rug te moeten aannemen, tusschen Boeton en de Soela-eilanden, ligt een diepe depressie, welke wij verder met den naam van Boeton-depressie zullen aanduiden.

De baai van Tomori. Met een groote bocht, de baai van Tomori, dringt de golf van Tolo of liever de Banda-zee het lichaam van Celebes binnen en vormt zoodoende met de Tomini-bocht het Noord-Oostelijk schiereiland dat door Straat Peling gescheiden wordt van den Banggaai-archipel en de Soela-eilanden.

De metingen van H.M. Bali van 1904—1906 en van H.M. Borneo van 1907—1908, hebben deze vaarwaters nauwkeurig bekend gemaakt. De resultaten zijn vastgelegd in de zeekaarten 309, 310, 313 en 140.

Straat Peling. Uit deze kaarten blijkt, dat de duizend meterlijn nog dieper naar het Noorden tusschen Celebes en den Banggaai-Archipel voortdringt dan op „Chart I" der Siboga-expeditie is aangegeven. Straat Peling „is een geul „van groote gelijkmatige diepte met steile wanden en vlakken „bodem". (25, p. 617).

Met de duizend meter dieptelijn zijn wij dan weer in de Molukken-passage aangekomen.

Naar het Zuiden toe wordt deze passage begrensd door het onderzeesch plateau, dat de Banggaai-Archipel en de Soela-eilanden draagt, tusschen welker afzonderlijke eilanden nergens grooter diepten dan 200 M. bestaan, terwijl Straat Peling's grootste diepte tot 920 M. reikt.

De Golf van Tomini. De kop van het Noord-Oostelijk schiereiland van Celebes „Boca-Lemo" rijst eveneens zeer steil uit de diepte der Molukken-passage omhoog. Dicht langs de Oostkust loopt de duizend Meter dieptelijn, welke zich dan in W.N.W. richting langs de Togian-eilanden en den vulkaan Oena[2] voortzet. Om dezen vulkaan buigt zij kort om naar het Zuiden, om tegenover Tandjong-Api weder naar het Oosten toe een diepe zak te vormen, welke eindigt tegen de Westkust van Boea Lemo. De ingang van dien zak ligt tusschen Tandjong-Api en de Zuid-Westpunt der Togian-eilanden.

Dicht onder de kusten van de Tomini-bocht vervolgt nu de duizend Meter dieptelijn haren weg, terwijl in het Noorden reeds bij Gorontalo de 2000 M. dieptelijn de kust zeer dicht nadert.

De Tomini-depressie. Daar ligt in de Golf van Tomini een diepe tobbevormige depressie, welke diepten aanwijst van 3755 M.

De verstrekkende gevolgtrekkingen, welke uit deze nieuwe onderzoekingen gebleken zijn kunnen als volgt worden weergegeven:

1e. De Oostkust van Celebes rijst zeer steil uit de diepten der omringende zeeën en golven op.

2e. De Molukken-passage en de Golf van Tomini zijn tot in de diepste lagen in open verbinding met den Pacifischen Oceaan.

3e. Het onderzeesch plateau, waarop de Banggaai-, de Soela-eilanden en Groot Obi gelegen zijn, vertoont tusschen beide laatstgenoemde groepen een passage met een diepte van ruim 1700 M. waardoor dus de Ceram-zee voor de waterlagen van 1600 M. diepte in open gemeenschap is met de Molukken-passage

4e. Tusschen de Soela-eilanden en Boeroe bevindt zich een wijde passage. welker diepte zelfs reikt tot ± 5 K.M. De Banda-zee is dus in open gemeenschap met de Ceram-zee en daardoor voor de lagen van 1600 M. diepte met den Pacifischen Oceaan.

5e. De Golf van Tolo is niet anders dan het meest Westelijke deel van de Banda-zee en vertoont tusschen Boeton en de Soela-eilanden eene depressie met diepten van boven de 5000 M.

Deze resultaten zijn vooral voor Celebes merkwaardig en verstrekkend met het oog op de conclusiën, welke door de Sarasins in hun meergenoemd werk (Celebes III) gebouwd zijn op de uitkomsten der door hen ingestelde zoögeographische onderzoekingen.

Wij zagen tevoren reeds, dat deze onderzoekers in betrekkelijk jong geologischen tijd (plioceen) eene landverbinding aannemen tusschen Java en Zuid-Celebes en tusschen de Philippijnen (Mindanao) en Noord-Celebes.

De dubbele Molukkenbrug der Sarasins. Zoo reconstrueerden zij op grond van de resultaten van hun onderzoek eveneens een landverbinding tusschen Oost-Celebes en de Molukken, welke nog tijdens het plioceen bestond en uitgaande van de Oostkust van het land, ter plaatse van de huidige Tomini-bocht, welke toen nog niet gevormd was, over de Banggaai,- de Soela-eilanden, Groot-Obi en Halmahera, Celebes in verbinding bracht met de Noordelijke, Molukken, Nieuw-Guinea en Australië. Bij de Soela-eilanden splitste deze brug zich in een Zuidelijken tak, welke over Soela-Besi, Boeroe en Ceram, Celebes verbond met de Banda-, Goram- en Watoebela-eilanden. (20, p. 139 e.v. fig. 2).

Weber vestigt vooral de aandacht op de onwaarschijnlijkheid van de laatste landverbinding in verband met de geconstateerde zeediepten tusschen Soela-Besi en Boeroe, welke meer dan 4 K.M. diep is (vgl. 4e). (21, p. 87), zoomede in verband met de enorme diepten van de zee tusschen de Banda-groep ter eene, Ceram, Goram en de Watoebela-groep ter andere zijde (grootste diepte 5684 M.).

Toch waren de resultaten door de Siboga-expeditie verkregen aan de Sarasins bekend door Weber's opstel in

PETERMANNS Mittheilungen (19). Zij handhaven echter hunne landverbinding:

„Die einstmalige Existenz dieser Brücke haben wir in „den vorgehenden Capiteln genügend besprochen, so dass „wir sie trotz scheinbaren oceanographischen Schwierigkeiten, „nämlich einen heute tiefen Meere zwischen Sula und Buru, „glauben als gesichert annehmen zu dürfen."

Dit zal niemand verbazen, die kennis neemt van het standpunt, dat de SARASINS innemen, ten aanzien van het hierboven aangeroerde vraagstuk over den ouderdom van zeeën en zeestraten in verband met hun diepte.

Ondanks de ondiepte van de Java zee, namen zij aan, dat Borneo en Java *nooit* door die zee in directe landverbinding hebben gestaan. Zij wijzen er op, dat volgens KAIJSER [1]) de Adriatische-zee, waarschijnlijk eerst in het dilivium ontstaan is, zoodat een derg. tectonische inzinking vrij snel in haar werk kan gaan.

Op deze en nog andere gronden meenen zij gerechtigd te zijn om aan de zoögeographische uitkomsten van hun onderzoek een hoogere waarde te moeten toekennen dan aan oceanographische gegevens, wanneer deze beide categoriën niet met elkander in overeenstemming waren (20, p. 131).

Zij handhaven dus hunne zienswijze ten aanzien van den in plioceenen tijd bestaan hebbende dubbelen Molukken brug, waardoor de uitwisseling van Soenda-Philippijnen-Celebes-soorten naar de Molukken en Nieuw-Guinea en omgekeerd mogelijk werd.

Prof. WEBER stelt daartegenover, dat men dan volgens de SARASINS zou moeten aannemen, dat na het plioceen zich diepten gevormd hebben van ruim 4 K.M. daar waar vroeger land bestond.

Eene beweging, welke dergelijke inzinkingen tengevolge heeft, zooals het geval zou moeten zijn tusschen Soela Besi en Boeroe, kan onmogelijk locaal gebleven zijn. Bovendien

---

[1]) EM. KAIJSER. Lehrbuch der allgemeinen Geologie II, p. 337.

is juist dit Westelijk deel der Ceram-zee het diepste gebleken; naar het Oosten toe neemt de diepte af, zoodat men logisch zou moeten aannemen, dat de *geheele* Ceram-zee post-plioceen ontstaan is (21, p. 87).

Het kan niet op onzen weg liggen dit vraagstuk verder na te gaan, maar wij achten het niettemin nuttig er op te wijzen, dat voor dit Oostelijk deel van den Archipel o.a. door Dr. R. D. M. VERBEEK werd aangetoond, dat de diepe depressie, welke ten Oosten van Saleijer geconstateerd werd, eene verschuiving is, die niet ouder kan zijn dan jong-tertiair (24, p. 35). Bovendien is door de onderzoekingen van Prof. MOLENGRAAFF e.a. op Timor, gebleken, dat enorme locale bodembewegingen van relatief recenten datum in het Oostelijk deel van onzen Archipel geen zeldzaamheid zijn.

Naar onze meening wordt echter de door de SARASINS aangenomen landverbinding over Soela-Besie en Boeroe het krachtigst gesteund door het volgende door VERBEEK geconstateerde feit:

„De Banda-zee zelf ontstond door eene groote ellipsvormige „instorting, waarvoor reeds de vorm van de Zuidoostkust „van Boeroe en Ceram, benevens de ligging der kleine „eilanden aan de Oostzijde der zee spreken. Die instorting „betrof ook het Zuidelijk deel van West-Ceram (Hoea-„moeal); bij de latere opheffing van dit gedeelte kwamen „nergens mioceene sedimenten boven den zeespiegel, alleen „jong-tertiaire of kwartaire koraal-kalken, rustende op jong-„mesozoïsche eruptief-gesteenten; een bewijs, dat *hier ter* „*plaatse* de verwerping of instorting eerst aan het einde van „den mioceenen tijd — dus tusschen mioceen en plioceen — „heeft plaats gehad."

Het Z.O. schiereiland van Celebes zet zich onder zee in gelijke richting nog een eind voort; op het aldus bestaande onderzeesche plateau liggen binnen de duizend meter dieptelijn, tusschen Wowoni in het N.O. en Kabaëna in het W., de Boetonsche-eilanden: Boeton en Moena met hunne trawanten.

Ditzelfde onderzeesche plateau draagt de Toekang Besi-eilanden, ofschoon in de zoogenaamde „Boeton passage", tusschen Boeton en Toekang Besi-eilanden, grooter diepten dan 1000 M. (n.l. 1857 M.) bestaan.

Om deze onderzeesche grens van het Z.O. schier-eiland beweegt zich, zeer dicht onder de kustlijn der eilanden, de duizend meter dieptelijn van Manoei in nagenoeng Zuidelijke richting langs Wowoni naar de Oostkust van Boeton. Bij de Zuid-Oostpunt van dit eiland ligt zelfs vlak onder den wal, in het Zuidelijk deel der Boeton passage eene ellipsvormige, kleine depressie met diepten van 3325 M.

Steil, zeer steil rijst dus ook hier het lichaam van Celebes uit het diepe Banda-bekken op.

Zoo is het ook met de wanden van het plateau der Toekang-Besi-eilanden.

De duizend-meter-dieptelijn ligt dicht onder de kusten der eilanden, waardoor de schepen bij deze eilanden zeer moeilijk een ankerplaats vinden.

Straks, bij de beschrijving van den bovengrondschen vorm van dit deel van Celebes, zal blijken, hoe, zoowel bij de Toekang Besi-eilanden, als bij Boeton, Moena en Kabaëna, de horizontale terrasvormingen van het oorspronkelijke rif, thans boven den zeespiegel geheven, reeds van verre herkenbaar zijn. Deze terrasvormingen zijn typisch voor de door diepe zeeën omringde eilanden.

De Golf van Bone. Om Kabaëna heen buigt zich nu de duizend meter dieptelijn nagenoeg recht Noordwaarts, dringt dicht onder de Westkust van het Z.O. schiereiland, het lichaam van Celebes binnen, en keert, aldus de Golf van Bone vormend, langs den Oostelijken rand van het onderzeesch plateau, gelegen langs de Oostkust van het Zuid-Westelijke schiereiland, dicht onder de Oostkust van Saleijer door, terug naar den Oostrand van het plateau, dat de Tijger-eilanden, Kalao en Kalao Toa draagt.

Overal volgt hier op kleine afstanden, de twee duizend meter dieptelijn, het beloop van de duizend meter dieptelijn; steil rijst dus het lichaam van Celebes, de Oostkust van Saleijer en de plateaurand der Tijger-eilanden, uit de diepten van deze Westelijke dépendance van het diepe Banda-bekken op.

De Siboga-expeditie leerde het bodemrelief ten Oosten van Saleijer kennen, door een drietal daar verrichte loodingen, op een afstand van tien à twaalf mijlen van de kust, welke van Zuid naar Noord een diepte opleverden van 1627, 3110 en 1196 M.

Tusschen deze laatste looding en de Noordpunt van Saleijer was reeds een diepte bekend van 2275 M.

In zijn Molukken verslag (24, p. 34) zegt Dr. R. D. M. VERBEEK naar aanleiding van deze loodingen het volgende:

„De ligging der zandsteenlagen (aan de Oostkust van „Saleijer) doet zien, dat zij aan den Oostkant afgebroken „zijn, *en dat dus aan de Oostzijde van Saleijer eene verwer-ping ligt*, die volgens de daar door de Siboga in 1899 „verrichte loodingen, in vertikalen zin zeer belangrijk moet „zijn. Diepten van 1200, 1600 en zelfs 3310 M. (20 K.M. „van de kust) werden hier gevonden; *wij staan hier aan het „begin der diepe Banda-zee.*"

Op grond van den aard van den hier voorkomenden zandsteen besluit VERBEEK, dat deze verwerping niet ouder kan zijn dan *jong-tertiair* (plioceen ?).

Ook hier constateert men dus een groote locale inzinking in denzelfden tijd, waarin de SARASINS zich voorstellen, dat hun Molukkenbrug tusschen Soela-Besi en Boeroe verbroken moet zijn.

VERBEEK schrijft omtrent deze instortingen in het gebied der Banda-zee (24, p. 34).

„De groote en zeer uiteenloopende diepten der Banda-zee „zijn waarschijnlijk veroorzaakt door talrijke instortingen in „zeer verschillende perioden."

Op het nauwe verband tusschen deze groote tectonische bewegingen in het Oostelijk deel van onzen Archipel — welke

zich tot bij de Oostkust van Celebes en zelfs tot in de Golf van Bone voortzetten — en den bouw van het boven den zeespiegel gelegen deel van Celebes, komen wij later uitvoerig terug.

Hier zij nu reeds aangeteekend, dat volgens WICHMANN de Bone Golf een „Grabensenke" zoude zijn. Tegelijk met het ontstaan dezer inzinking, moet dan ook de Oostkust van Saleijer afgebroken zijn, hetgeen valt af te leiden uit het in elkanders verlengde liggen der Oostkust van het Zuid-Westelijke schiereilanden en de Oostkust van Saleijer (16, p. 282).

Evenals het onderzeesche plateau, dat de voortzetting vormt van het Z.O. schiereiland, zich over de Boeton-eilanden met een boog naar het Z.O. wendt en eindigt in het plateau der Toekang Besi-eilanden, evenzoo zet het Z.W. schiereilanden zich voort over Saleijer om daarna naar het Z.O. om te buigen en te eindigen in het plateau der Tijger-eilanden met Kalao Toa als eindpunt.

Tusschen deze beide plateaux, het Z.O. en Z.W. schier-eilanden dringt dan de Banda-zee als Golf van Bone diep in het lichaam van Celebes.

Alleen het Noordelijk deel van deze Golf, naar het Zuiden ongeveer begrensd door de parallel van 3°10' Z. Br. is ondiep en ligt voor het grootste deel binnen de 200 M. dieptelijn.

De Floresbrug der Sarasins. Reeds werd erop gewezen, dat door de loodingen der Siboga-expeditie ten Zuiden van de Tijger-eilanden, tusschen het plateau, dat deze eilanden draagt en de Noordkust van Flores, de verbinding tusschen de Flores-zee en het Banda bekken, gezocht en gevonden is.

Tusschen den Zuidelijken plateaurand en het Angelicarif werd 2560 M., tusschen laatstgenoemd rif en het eilandje Soekoer 2570 M. gelood.

Flores- en Banda-zee staan hierdoor, ook voor de diepste lagen, met elkander in open verbinding.

Niettemin reconstrueeren de Sarasins hier hunne vierde landverbinding in jong-geologischen tijd, welke zij absoluut noodzakelijk achten ter verklaring van de door hen verkregen zoögeographische uitkomsten (20, 34—98—110 en vooral ook 138).

Deze brug hangt aan den voet van het Z.W. schiereiland samen met den bovengenoemden Javabrug. Beide bruggen begrenzen, met de Zuidelijke Kleine Soenda-eilanden, de bekkens der Bali- en Flores-zee.

De verbinding met Flores kwam echter eerst in plioceenen tijd tot stand (20, p. 134, fig. 2), toen de Lombok straat reeds ontstaan was.

Ook na de afscheiding van Soembawa en Flores onderling, bleef Celebes nog verbonden met Flores.

De inzinking tusschen Kalao Toa en Flores plaatsen de Sarasins dus in eene zeer jong-geologische periode (begin van den pleistocenen tijd, 20 p. 129 en 137, fig. 4).

Het bekken der Flores-zee dringt Noordwaarts in tusschen de plateauranden van de Postiljon-eilanden in het Westen en van de Tijger-eilanden en Saleijer in het Oosten, tot dicht onder de Zuidkust van Celebes, de duizendmeter dieptelijn raakt hier juist de parallel van 6° Z. Br. terwijl de 200 M. dieptelijn langs het Zuidelijke schiereiland tot 5°52′ reikt.

Door de eerste insnoering van Straat Makassar in engeren zin, bij de Z.W. punt van Celebes, staat dit bekken voor de waterlagen gelegen boven 600 M. diepte in verbinding met het Zuidelijke bekken dier Straat.

Bovenstaande beschrijving van de het eiland Celebes omringende zeeën, baaien en straten kan als volgt worden samengevat :

1e. Het Westelijk deel van den Oost-Indischen Archipel blijkt eene voortzetting te zijn van het Aziatische continent. De Oostrand van het onderzeesch plateau waarop Sumatra, Java en Borneo gelegen zijn reikt tot Straat Makassar in ruimeren zin.

Eene opheffing van dit plateau van slechts 45 M., zou deze eilanden in ononderbroken landverbinding brengen met het Aziatische continent en onderling (24, p. 797).

2e. Ongeveer hetzelfde vinden wij bij het Australische continent, daar zou eene opheffing van slechts 50 M. voldoende zijn om Australië met Nieuw-Guinea en de Aroe-eilanden te verbinden (24, p. 798).

3e. Tusschen deze beide machtige continenten ligt dan het Oostelijke deel van onzen Archipel, waarin wij eene aaneenschakeling vinden van zeer diepe bekkens: de Bali- en Flores-zee, de Banda-zee de Ceram-zee, de Molukken-passage de Celebes-zee en Straat Makassar, welke van de beide Oceanen gescheiden zijn door onderzeesche ruggen, welke tot 1600 M. of minder diepte onder den zeespiegel gelegen zijn, met uitzondering van de Molukken-passage, welke in open verbinding is met den Pacifischen Oceaan.
Behalve Straat Makassar in engeren zin en de Flores-zee, waartusschen geen open verbinding voor de diepe lagen bestaat, kunnen deze bekkens onderling open communiceeren.

4e. Door de afsluiting dezer bekkens voor de koudere lagen der beide Oceanen wordt de laagste temperatuur in deze bekkens reeds op 1600 M. bereikt (in de Celebes-zee reeds op 1300 M.) en schommelt tusschen 2,9° en 3,7° C.

5e. Uit deze diepe bekkens rijzen de plateaux, welke de verschillende eilanden en eilandengroepen dragen, met zeer steile wanden op, zoodat het vooral bij de kleinere eilanden moeilijk zoo niet onmogelijk wordt om te ankeren.

6e. De groote en zeer uiteenloopende diepten der Banda-zee (golven van Tolo en Bone) zijn waarschijnlijk veroorzaakt door talrijke instortingen in zeer verschillende perioden, waarvan het ontstaan der Saleijer-depressie, door Verbeek bepaald, in jong-tertiairen tijd geplaatst wordt (22 p. 35).

7e. De eigenaardige vorm van Celebes wordt vooral belangwekkend door de diepte der dit eiland omgevende zeeën, baaien en straten, waaruit de onderzeesche voet van het eiland zeer steil oprijst. De vermeende ondiepte tusschen het Zuidelijke en Noordelijke bekken van Straat Makassar in engeren zin, in de insnoering bij Kaap Ongkona bestaat niet. Deze geheele straat vertoont dus diepten van meer dan 2000 M. met zeer steile wanden.

8e. De vermeende overeenkomst tusschen de vorming van Borneo en Celebes bestaat niet. Wel is er overeenkomst met die van laatstgenoemd eiland en Halmahera. [1])

9e. Van het Zuid-Westelijk schiereiland gaan twee onderzeesche plateaux uit, welke ter eene zijde, de Postiljon-, Paternoster, Kangean- en Madoera-groepen dragen, (de Javabrug der Sarasins), ter andere zijde zijn daarop thans de Saleijer- en Tijger-groepen gelegen (de Floresbrug der Sarasins).

Ook het Zuid-Oostelijk schiereiland zet zich onderzeesch in een plateau voort, waarop zich thans de Boeton-, Moena, Kabaëna- en Toekang Besi-eilanden verheffen. Van den kop van den Noord-Oostelijken arm van Celebes strekt zich naar beide zijden een onderzeesch plateau uit. Naar het Noord-Westen draagt dit plateau in de Tominibocht de Togian-eilanden, naar het Oosten, de Banggaai en de Soela-eilanden (de Molukkenbrug der Sarasins).

In het verlengde van het Noordelijke deel van het Noordelijke scheireiland, strekt zich op ongeveer 1600 M. diepte onder den zeespiegel een rug uit, welke van de Minahassa loopt naar de Zuidpunt van Mindanao (Kaap Tinaka), op welken rug zich thans de Sangi-eilanden verheffen. (De Philippijnenbrug der Sarasins).

---

[1]) Voor de zeediepten welke dit eiland omgeven moeten wij verwijzen naar de beide kaarten der Siboga-expeditie (Hydrographic results, Chart I en II).

Deze rug is van dien der Talaud-eilanden gescheiden door een diepe depressie, met diepten tot 3302 M.
Ook de onderzeesche voeten van deze plateaux bezitten zeer steile hellingen, welke nagenoeg alle afvallen naar diepten grooter dan 2000 M.

10e. Op nog geen 20 K.M. van de Oostkust van Salcijer ligt eene depressie met diepten tot 3110 M. (De Saleijer-depressie). Bij de Z.O. punt van Boeton ligt dicht onder den wal een kleine depressie met diepten tot 3325 M. Ten Oosten van Wowoni en Manoei strekt zich tot dicht onder de kusten der Soela- en Toekang Besi-eilanden eene depressie uit met diepten boven de 5000 M. De Boeton-depressie).
In de golf van Tomini ligt ten Oosten van Gorontalo vlak onder de Zuidkust van het Noordelijke schiereiland eene depressie met diepten tot 3750 M. (De Tomini-depressie).
In de derde insnoering van Straat Makassar ligt vlak onder den Celebes wal, tegenover Kaap Mangkalihat (Borneo) eene depressie met diepten tot 3211 M., waardoor Straat Makassar in open verbinding is met het diepe bekken der Celebes-zee.

Tjitjoeroeg, 6 October 1916.

L. VAN VUUREN.

REFRACTIE bij zonshoogten voor azimuth-bepaling nabij den aequator.

Bij waarnemingen op hemellichamen aan een sterrewacht moet het bedrag der refractie met de grootstmogelijke nauwkeurigheid worden bepaald. E. von Oppolzer stelt daarvoor als desideratum, dat de fout in de refractieconstante niet grooter zij dan 0",01, de barometeraflezing tot op 0,13 m.M. en de temperatuur van de lucht tot op 0°,05 Celsius nauwkeurig worde afgelezen.

Ten behoeve van de *orienteering van veelhoeksmetingen* en *voor de contrôle op de insnijding van driehoekspunten van derde en lagere orde* zal men uit den aard der zaak met een veel geringeren graad van nauwkeurigheid kunnen volstaan, vooral bij *zonswaarnemingen* nabij den evenaar, omdat alsdan de foutvoortplanting een gunstige is.

Met behulp van de differentiaalformules van de spherische trigonometrie, toegepast op den parallactischen driehoek (zie o.a. het Lehrbuch van Dr. E. Hammer), vindt men namelijk:

$$\frac{dA}{dh} = \frac{tg\ b}{sin.\ A} - \frac{tg\ h}{tg\ A},$$ waarin A het azimuth van de zon is.

Dit differentiaalquotient verkrijgt voor Nederlandsch-Indië zijn uiterste waarde bij b (geographische breedte) $= -10°$ en bij een zonsdeclinatie $= +23°30'$ en wel:

bij een zonshoogte h =	10°	is die waarde =	0,28
	20°		0,41
	30°		0,62
	40°		1,01.

Staat men in het azimuth ten gevolge van de onnauwkeurigheid der refractie bij voorbeeld een fout toe van 1", dan mag dus die refractie zelf bij een zonshoogte van 10° een fout hebben van bijna 4", bij 20° eene van 2",5, bij 30° eene van 1",5, terwijl bij 40° de fout in het azimuth even

groot zal zijn als de fout in den vertikalen hoek (in bedoeld ongunstigste geval), om welke reden dan ook grootere zonshoogten voor azimuthbepaling ongeschikt moeten worden geacht.

De gemiddelde refractie bij 10° Celsius en 760 m.M. kwikdruk bedraagt voor 10°, 20°, 30°, 40°, respectievelijk 320", 159", 101" en 69", zoodat met een onnauwkeurigheid in het azimuth ad 1" een onzuiverheid in de refractie van 1,1%, 1,5% 1,6% en 1,4% mag worden toegestaan.

Bij een zonshoogte van 22°30', welke als een gemiddelde kan gelden (dus gemiddeld om half acht voormiddags en half vijf namiddags) mag men dus procentsgewijze de grootste fout in de refractie toestaan.

Men gaf reeds uit andere overwegingen van practischen aard de voorkeur aan waarnemingen op genoemde uren van den dag, maar ook van wege de refractie zal men liefst zoo min mogelijk van die uren afwijken.

Is R de refractie voor een lichtstraal, die onder een vertikalen hoek h het oog van den waarnemer bereikt, berekend voor een gemiddelden luchtdruk l en een gemiddelde temperatuur van de lucht t, dan zal de refractie R' bij een anderen luchtdruk L en een andere temperatuur T uitgedrukt worden door de formule:

$$R' = e \times m \times R.$$

Daarin is te stellen: $e = \frac{273 + t}{273 + T}$ en $m = \frac{L}{l}$.

Hieruit blijkt, dat voor **gewone landmeetkundige doeleinden** de luchtdruk L en de temperatuur T niet nauwkeurig bepaald behoeven te worden en de vraag dringt vanzelf naar voren, of daarvoor benaderde waarden kunnen worden aangenomen, zoodat het medenemen van barometer en thermometer onnoodig zoude worden.

Zooals hieronder zal worden aangetoond, is dit inderdaad mogelijk, mits de *hoogte boven zee* van het standpunt van waarneming ten naaste bij bekend zij.

Wij maken daarbij gebruik van:

1°. de uitkomsten der „Observations made at secondary stations in Netherlands East-India", waarvan het derde deel (1913) onlangs is verschenen.

2°. de ontwikkeling van de refractieformule in „Baillaud, Cours d'Astronomie, seconde partie";

3°. de tabellen, voorkomende in de „Connaissance des Temps" voor de waarden van R, e en m, hiervoren bedoeld; en

4°. de tafels voor barometrisch hoogtemeten, voorkomende in de „Fünfstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln" van Dr. F. G. Gauss.

Op de elf barometerstations, gelegen tusschen 1°30′ noorder- en 10°10′ zuiderbreedte, tusschen 100°22′ en 128°10′ oosterlengte van Greenwich en tusschen 3 en 3023 meter boven zee, bleken de dagelijksche en maandelijksche schommelingen in den luchtdruk zeer gering te zijn. Vergelijkt men de maxima en de minima met het voor het uur van den dag en het voor het geheele jaar verkregen gemiddelde, dan blijkt, dat voor elke plaats een gemiddelde barometerstand mag worden aangenomen voor den geheelen duur der zonswaarnemingen met een maximum te vreezen fout van 0,5%.

De coefficient m en daarmede de refractie R′ worden daardoor hoogstens ook 0,5% foutief. Bij 10°, 20°, 30°, 40° zonshoogte is die maximum fout gelijk aan 1″,6, 0″,8, 0″,5 en 0″,3 en de daardoor veroorzaakte fout in het azimuth hoogstens gelijk aan 0″,4, wat voor de in hoofde dezes bedoelde werkzaamheden mag worden verwaarloosd.

Ook voor de temperatuur op het tijdstip van een waarneming is een gemiddelde te vinden voor elk der stations, waar een thermograaf is opgesteld of waar directe aflezingen van den thermometer hebben plaats gehad, doch de schommelingen blijken belangrijk grooter te zijn. Toch kan men de gevolgtrekking maken, dat in hoofdzaak nabij den evenaar de temperatuur verband houdt met de hoogte boven zee en met het uur van den dag, beter misschien met de zonshoogte.

De jaargetijden hebben daar een geringeren invloed op de temperatuur dan op plaatsen met grootere geographische breedte.

Zoo bedroeg te Ambon, 4 meter boven zee, de gemiddelde temperatuur om half acht 's morgens 25° Celsius, om half vijf 's middags 27°. Het absolute maximum viel op 21 Februari 1913 om 3 uur namiddags en bedroeg 34°,0. Opgemerkt wordt, dat in geen der andere maanden van het jaar een hoogere aflezing dan 32°,8 is verkregen, steeds om 12 of 2 uur.

Uit de gemiddelde temperaturen van de lucht ten half acht v/m. te Ambon, Batavia, Balikpapan, Manggar, Menado en Padang, alle zeer nabij de zee gelegen, werd een gemiddelde gevonden van 24°,9 met een middelbare fout van 0°,6. De grootste waarde is die van Manggar = 25°,9 en de kleinste die van Menado = 24°,2.

Voor half vijf n/m. bedraagt het algemeen jaargemiddelde van dezelfde stations 27°,8 met een m.f. eveneens = 0°,6.

Uit de gemiddelden van 16 andere secundaire stations, op hoogten van ongeveer 100 tot 3000 meter, werd een graphische voorstelling gemaakt met de gemiddelde temperatuur in de χ-as en de zeehoogte in de y-as. De 16 ochtendwaarden vielen met 24°,9 nagenoeg in een rechte lijn; hetzelfde was mutatis mutandis met de namiddagwaarden het geval.

Door berekening werd daarna gevonden als meest waarschijnlijke waarde voor de luchttemperatuur buiten de schaduw, doch den thermometer beschermd tegen directe en teruggekaatste bestraling van de zon:

t om half acht = 24°,9 — 0,00587 × H
t om half vijf = 27°,8 — 0,00597 × H (H in meters).

Deze formules op de hoogten van de 16 stations toegepast, werd bevonden, dat de middelbare waarde van het verschil tusschen waargenomen en berekende temperatuur = 0°,9 Celsius kan worden gesteld. Alle verschillen blijven beneden 1°,6 met uitzondering van de voormiddagtemperatuur van Kalisat,

waar dat verschil —3° is. Dit is blijkbaar een gevolg van de bizondere ligging van dit station op het Noordelijk deel van het Idjen-plateau.

Met die formules is de verlangde temperatuur (voor de meeste gevallen en alzoo voor ons doel) nauwkeurig genoeg bekend op de aangegeven tijdstippen van den dag, overeenkomende met de gemiddelde zonshoogte ad 22°30'.

De gemiddelde temperatuurstoename per uur bij deze zonshoogte is mede uit de „Observations" afgeleid. Daarvoor is gevonden:

1°. uit tien stations nabij de zee gemiddeld om 7^u30^m v/m. +1°,27 en om 4^u30^m n/m. —0°,56 Celsius = temperatuurverandering per uur;

2°. uit zeven stations op 80 tot 1022 meter hoogte +1°,34 en —0°,83; en

3°. uit zeven stations hoog 1100 tot 3023 meter, gemiddeld +1°,06 en —0°,58.

Hieruit maken wij op, dat wij volstaan kunnen, uit alle waarden het algemeen gemiddelde te nemen, hetwelk blijkt te zijn 1°,2 's voormiddags en —0°,6 's namiddags per uur. De afwijkingen van deze gemiddelden, tot 0°,9 's morgens en 0°,5 's middags bedragende, kunnen weder voor ons doel worden verwaarloosd.

Het uur van den dag (plaatselijke middelbare tijd) kan voor den gordel tusschen 10° noorder- en 10° zuiderbreedte vervangen worden door de zonshoogte, waardoor een verschil van hoogstens 21 tijdsminuten bij 10° zonshoogte en hoogstens 48 tijdsminuten bij 40° zonshoogte ontstaan kan. Ten gevolge van bedoelde substitutie is het mogelijk in de berekening der temperatuur een fout van $(1{,}2 + 0{,}9) \times 48 : 60 = 1°{,}7$ Celsuis te maken.

Nog worde opgemerkt, dat de temperatuur blijkbaar verband houdt met de zonshoogte en niet met de aanwijzing van eenig uurwerk, zoodat laatstgenoemde fout eer te hoog dan te laag zal zijn. De tijdsvereffening laten wij om die reden ook buiten beschouwing.

Nu wij de gemiddelde temperatuur uit de hoogte boven zee en uit de zonshoogte ('s morgens en 's middags) kunnen berekenen, zouden wij op *soortgelijke wijze* den luchtdruk behooren af te leiden. In de „Observations" komen echter te weinig gegevens van den luchtdruk op hoogergelegen plaatsen in Ned.-Indië voor.

Daarom kiezen wij een anderen weg.

Voor eenige barometerstanden, namelijk 730, 700, 650, 620, 590, 560, 530 m.M. kwikdruk, bij een gemiddelde, uit de „Observations" ruw geschatte, relatieve vochtigheid = 0,750, op gemiddeld 5° geographische breedte en met de uit de „ruwe hoogten" berekende temperatuur v/m. en n/m. werd de hoogte boven zee berekend (barometrische hoogtemeting-formule van JORDAN). De gemiddelde luchtdruk en temperatuur op 0 meter hoogte, zoowel ten 7^u30^m v/m. als ten 4^u30^m n/m., zijn uit de waarnemingen op vele stations bekend.

In een graphische voorstelling met den barometerstand als χ en de hoogte in meters als y werden twee flauw gebogen krommen verkregen, eene voor 7^u30^m v/m. en de andere voor 4^u30^m n/m.

Die beide krommen toonen slechts geringe verschillen aan. Het verschil in luchtdruk op die twee tijdstippen bedraagt (gemiddeld) op 0 meter hoogte 2 m.M., op 1735 meter (Tosari) en 3023 meter (Pangerango) minder dan 1 millimeter, hetgeen met de waarnemingen op die stations overeenstemt. Wij kunnen dus gemiddeld voor een zonshoogte van 22°30' de gemiddelde barometerstand van de graphiek aflezen en verkrijgen voor Tosari en Pangerango (de eenige hooggelegen stations): rond 622 en 534 m.M., terwijl de barograaf voor het gemiddelde 622,9 en 534,5 heeft gegeven. Deze verrassend goede overeenstemming is ons een voldoend bewijs, dat de waarden der factoren, die wij voor de barometrische hoogteberekening hebben gebezigd, slechts weinig fout kunnen zijn.

Op de gemiddelde kromme wordt verder voor den gemid-

delden luchtdruk tijdens de door ons bedoelde zonswaarnemingen afgelezen:

Hoogte in meters . . .	0	250	500	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000	
Gemiddelde luchtdruk.	759	738	717	697	677	658	639	603	567	535	M.m.

Vatten wij ook voor de temperatuur de waarden voor ochtend en middag te zamen, dan is gemiddeld:

T voor $22°30' = 26°,35 - 0,00592 \times H$

en brengen wij voor 1° verschil in zonshoogte 0°,06 Celsius temperatuursverschil in rekening, zoo hebben wij ten slotte:

T voor een zonshoogte $h = 26°,35 - 0,00592 \times H + 0,06$ $(h - 22°30')$ waarbij H in meters.

Voor eenige waarden van H en h geven wij hieronder de gemiddelde luchttemperatuur in Celsiusgraden.

zonshoogte	+0	250	500	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000	meter = H.
10°	25°,6	24°,2	22°,7	21°,2	19°,7	18°,2	16°,7	13°,8	10°,8	7°,8	Celsius
15°	25°,9	24°,5	23°,0	21°,5	20°,0	18°,5	17o,0	14°,1	11°,1	8°,1	„
20°	26°,2	24°,8	23°,3	21°,8	20°,3	18°,8	17°,3	14°,4	11°,4	8°,4	„
25°	26°,5	25°,1	23°,6	22°,1	20°,6	19°,1	17°,6	14°,7	11°,7	8°,7	„
30°	26°,8	25°,4	23°,9	22°,4	20°,9	19°,4	17°,9	15°,0	12°,0	9°,0	„
35°	27°,1	25°,7	24°,2	22°,7	21°,2	19°,7	18°,2	15°,3	12°,3	9°,3	„
40°	27°,4	26°,0	24°,5	23°,0	21°,5	20°,0	18°,5	15°,6	12°,6	9°,6	„

Vergelijkt men deze tafelwaarden met de in de „Observations" opgegeven maxima en minima, voor zoover de daarbij opgegeven tijdstippen vallen binnen de zonshoogten van 10° tot 40°, dan ziet men, dat de daarmede verkregen *uiterste verschillen* hebben bedragen op de stations Ambon, Balikpapan, Bandoeng, Bangelan, Batavia, Manggar, Padang, Pangerango, Patjet, Pontianak, Sorokko, Tandjoengpandan, Tjibodas, respectievelijk: +6°,3; +6°,2; +7°,6; +7°,0 en —7°,8; +5°,8; —4°,2; —5°,0; +5°,5 en —4°,7; +6°,9; +4°,9; +5°,7 Celsius.

Daarmee is proefondervindelijk aangetoond, dat de grootste fout, die wij maken, door de temperatuur (zonder thermometer) met deze tafel te bepalen, gelijk is aan rond **acht**

graden Celsius. Vooral de waarnemingen van Bangelan, die over acht jaren loopen, zijn voor deze conclusie van groote waarde.

Nu is $e = (1 + \frac{10}{273}) : (1 + \frac{t}{273})$, zoodat een fout van 8° in de waarde van T de berekening van e hoogstens met $\frac{8}{283}$ of nog geen 3% onzeker maakt en dus ook de refractie hoogstens een fout van 3% kan verkrijgen.

Voegt men hierbij de grootste fout ingevolge verschil van den gemiddelden luchtdruk ad 0,5% (zie hiervoren), dan verkrijgen wij als maximum te vreezen fout in de refractie bij 10°, 20°, 30° en 40° zonshoogte: 10", 5", 3",2 en 2",2, welke in het allerongunstigste geval (geogr. breedte = −10° en zonsdeclinatie = +23°30') op het azimuth geen grooter fout dan van respectievelijk 2",8, 2",0, 2",0 en 2",2 kan veroorzaken.

Voor werkzaamheden, waarbij een maximum fout van rond 2",5 in het azimuth is toegestaan boven de hoekmeetfout, zal men derhalve nimmer een thermometer of barometer behoeven te voegen bij de uitrusting van den opnemer en zal men voor de refractie gebruik kunnen maken van een tabel met dubbelen ingang, namelijk voor de ruwe hoogte boven zee en voor den hellingshoek. *(Zie de bijlage, waarbij gemakshalve het bedrag van de horizontaal-parallax = 8",87 × cos. h in rekening is gebracht).*

Bij het gebruik van middelsoort universaalinstrumenten zal men reeds een thermometer, goed beschut tegen directe en teruggekaatste bestraling der zon, (doch niet onder geboomte, in het algemeen niet in de schaduw opgesteld) aflezen. Een barometer is slechts voor de allernauwkeurigste refractie-bepalingen in Ned.-Indië noodig. Moeten de azimuthbepalingen zulk een hoogen graad van nauwkeurigheid hebben, dan maakt men echter geen gebruik van de zon, doch van de vaste sterren, zoodanig, dat de invloed van de refractie zoo goed mogelijk wordt geëlimineerd.

Ook al heeft men thermometer (en barometer) afgelezen, dan zal men toch van bijgaande tafel een nuttig gebruik kunnen maken.

Wijken de aflezingen slechts weinig af van de gemiddelden voor luchtdruk en temperatuur, die aan de tafel ten grondslag liggen, dan kan men, ook in verband met de waarde van $\frac{dA}{dh}$, beslissen, of de tafelwaarden direct kunnen worden gebruikt.

Blijkt een grootere nauwkeurigheid noodig te zijn, dan kan men met de afwijking in temperatuur (en luchtdruk) gemakkelijk rekening houden.

Is bijvoorbeeld op 1000 meter boven zee en bij 20° zonshoogte afgelezen: 674 m.M. op den barometer (na correctie) en 28°,3 Celsius op den thermometer in stede van 677 en 20°,3, zooals hiervoren als gemiddelden gevonden, dan heeft men de tafelwaarde 2'08" te vermenigvuldigen met:

$$\frac{674}{677} \times (1 + \frac{20,3}{273}) : (1 + \frac{28,3}{273}).$$

Met een rekenlineaal vindt men daaruit 2'04".

Als men voor een stel waarn mingen de waarde van $\frac{dA}{dh}$ bij gemiddelde zonshoogte heeft berekend, hetgeen voldoende nauwkeurig met een rekenlineaal kan gebeuren, dan kan men daarmede tevens beoordeelen, tot hoever de interpolatie moet gaan. Is die waarde bijvoorbeeld = 0,096, dan kan men — *voor een azimuthberekening in secunden* — in de zonshoogte (en dus ook in de correctie daarvan) gerust 5" verwaarloozen, waarmede bij de interpolatie rekening gehouden worden kan.

Hiermede hoop ik voldoende te hebben aangetoond, dat van bijgaande tafel een nuttig gebruik kan worden gemaakt, niet alleen wanneer met de gemiddelden voor luchtdruk en temperatuur genoegen genomen kan worden, maar ook als thermometer en barometer worden afgelezen.

Ten slotte zij het mij vergund, een woord van lof uit te spreken over den belangrijken arbeid, door het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia op vele plaatsen van onzen archipel ondernomen, waardoor het mogelijk werd, eene voor ons doel deugdelijke voorstelling te verkrijgen van de voor de refractie nabij den evenaar van belang zijnde hoofdfactoren.

L. P. L. VAN DER TAS.

CORRECTIETAFEL voor zonshoogten ten gevolge van REFRACTIE en HORIZONTAALPARALLAX, samengesteld voor azimuthbepaling nabij den aequator (tot 10° breedte).

Gemeten zonshoogte.		Af te trekken correctie voor refractie en hor.-parallax op een hoogte van:										Gemeten zonshoogte.	
		±0 M.	+250 M.	+500 M.	+750 M.	+1000 M.	+1250 M.	+1500 M.	+2000 M.	+2500 M.	+3000 M.		
°	′	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	′ ″	°	′
10	—	4 53	4 46	4 40	4 33	4 27	4 20	4 14	4 02	3 49	3 38	10	—
	20	4 44	4 37	4 31	4 24	4 18	4 12	4 06	3 54	3 42	3 31		20
	40	4 35	4 29	4 22	4 16	4 10	4 04	3 58	3 47	3 35	3 26		40
11	—	4 27	4 20	4 14	4 08	4 02	3 57	3 51	3 39	3 28	3 18	11	—
	20	4 19	4 13	4 07	4 01	3 55	3 50	3 44	3 33	3 22	3 12		20
	40	4 12	4 05	4 00	3 54	3 48	3 43	3 38	3 27	3 16	3 07		40
12	—	4 05	3 59	3 53	3 47	3 42	3 37	3 32	3 21	3 11	3 02	12	—
	30	3 55	3 49	3 43	3 38	3 33	3 28	3 23	3 13	3 03	2 54		30
13	—	3 45	3 40	3 34	3 29	3 24	3 20	3 15	3 05	2 55	2 47	13	—
	30	3 37	3 31	3 26	3 21	3 16	3 12	3 07	2 58	2 49	2 41		30
14	—	3 29	3 23	3 18	3 14	3 09	3 05	3 00	2 51	2 42	2 35	14	—
	30	3 21	3 16	3 11	3 07	3 02	2 58	2 54	2 45	2 37	2 29		30
15	—	3 14	3 09	3 04	3 00	2 56	2 52	2 47	2 39	2 31	2 24	15	—
	30	3 07	3 03	2 58	2 54	2 50	2 46	2 42	2 34	2 26	2 19		30
16	—	3 01	2 56	2 52	2 48	2 44	2 40	2 36	2 28	2 20	2 14	16	—
	30	2 55	2 51	2 47	2 43	2 39	2 35	2 31	2 24	2 16	2 10		30
17	—	2 50	2 45	2 41	2 38	2 34	2 30	2 26	2 19	2 12	2 05	17	—
18	—	2 39	2 35	2 31	2 28	2 24	2 21	2 17	2 10	2 04	1 57	18	—
19	—	2 30	2 26	2 23	2 19	2 16	2 13	2 09	2 03	1 56	1 51	19	—
20	—	2 21	2 18	2 15	2 11	2 08	2 05	2 02	1 56	1 50	1 44	20	—
21	—	2 14	2 11	2 07	2 04	2 01	1 58	1 55	1 49	1 44	1 39	21	—
22	—	2 07	2 03	2 01	1 58	1 55	1 52	1 49	1 44	1 38	1 33	22	—
23	—	2 01	1 58	1 55	1 52	1 49	1 46	1 43	1 38	1 33	1 28	23	—
24	—	1 55	1 52	1 49	1 46	1 44	1 41	1 38	1 34	1 29	1 24	24	—
25	—	1 49	1 46	1 44	1 41	1 39	1 36	1 34	1 29	1 24	1 20	25	—
26	—	1 44	1 41	1 39	1 36	1 34	1 32	1 29	1 25	1 20	1 16	26	—
27	—	1 40	1 37	1 35	1 32	1 30	1 28	1 25	1 21	1 17	1 13	27	—
28	—	1 35	1 33	1 30	1 28	1 26	1 24	1 22	1 17	1 13	1 10	28	—
30	—	1 27	1 25	1 23	1 21	1 19	1 17	1 15	1 11	1 07	1 04	30	—
32	—	1 20	1 18	1 16	1 14	1 12	1 10	1 09	1 05	1 02	0 58	32	—
34	—	1 14	1 12	1 10	1 08	1 07	1 05	1 03	1 00	0 57	0 54	34	—
36	—	1 08	1 07	1 05	1 03	1 01	1 00	0 58	0 55	0 52	0 49	36	—
38	—	1 03	1 02	1 00	0 58	0 57	0 55	0 54	0 51	0 48	0 46	38	—
40	—	0 58	0 57	0 55	0 54	0 53	0 51	0 50	0 47	0 45	0 42	40	—
°	′	±0 M.	+250 M.	+500 M.	+750 M.	+1000 M.	+1250 M.	+1500 M.	+2000 M.	+2500 M.	+3000 M.	°	′

NOTULEN

DER

VERGADERINGEN

VAN DE

KONINKLIJKE NATUURKUNDIGE VEREENIGING

IN

NEDERLANDSCH-INDIË

gedurende 1916.

Algemeene Vergadering op Maandag 10 Januari 1916.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN ALPHEN DE VEER, GRIJNS, WOUDSTRA, ZEEMAN, WITKAMP, BOEREMA, EIJKEN, NIJLAND, BROUWER en VAN LUMMEL (Secretaris), de gewone leden: DE MEIJIER, VAN OYE, OTTOLANDER en MARS.

Notulen en Jaarverslag. De notulen van de vorige algemeene vergadering worden gelezen en goedgekeurd. De voorzitter leest het jaarverslag voor, dat als gewoonlijk in druk zal verschijnen. De bibliothecaris doet hierna eenige uitgebreide mededeelingen over de bibliotheek, welke eveneens in een verslag zullen worden opgenomen, dat ook in het tijdschrift zal verschijnen.

Tijdschrift. De toestand van het tijdschrift geeft aanleiding tot eenige algemeene besprekingen, over de wenschelijkheid van meerdere medewerking en als gevolg daarvan de vraag

van het al of niet honoreeren van artikelen, het aantal overdrukken enz. Aangezien men het er vrijwel over eens is, dat er wat gedaan dient te worden, tot opheffing van het tijdschrift doch dat men in deze vergadering niet veel zal kunnen bereiken in deze richting besluit met tot instelling van een commissie om deze zaak grondig na te gaan en te bestudeeren. In de Februari-vergadering zal het Dag. Bestuur hieromtrent nadere mededeelingen doen.

Verificatie. De verificatiecommissie kon haar werkzaamheden wegens treurige familieomstandigheden van een der leden niet in pleno uitvoeren.

Het lid WITKAMP heeft echter het geldelijk beheer nagegaan en den toestand van de kas met de bescheiden in overeenstemming gevonden, hij adviseert dus den penningmeester voor zijn beheer dank te zeggen en hem te dechargeeren.

Nadat de voorzitter het lid OTTOLANDER, als zeker wel een der oudste leden van de vereeniging en beslist het oudste ter vergadering, een welkom had toegeroepen wordt na rondvraag de algemeene vergadering gesloten.

Bestuursvergadering op Maandag 10 Januari 1916.

Aanwezig. Dezelfde heeren als in de algemeene vergadering.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Inning contributie. Daarna deelt de voorzitter mede, dat de penningmeester op administratieve gronden gaarne de inning der contributies gewijzigd zag. Na eenige besprekingen, waarbij de heer GRIJNS de wijze uiteenzet, waarop hij die van de Vereeniging tot Bevordering der Geneeskundige Wetenschappen int, en de heer VAN LUMMEL er op gewezen heeft, dat de inning door middel van een administratie-bureau nog al

kostbaar is, verklaart de heer GRIJNS zich bereid den penningmeester nog nader in te lichten om het hem gemakkelijk te maken een dergelijke regeling voor de Kon. Nat. Vereeniging in te voeren.

Voorstel Ottolander. Alvorens het woord te geven aan de leden, die eene mededeeling willen doen, brengt de voorzitter in rondvraag of een der leden nog iets voor het huishoudelijk gedeelte van de vergadering heeft. Hierna vraagt de heer OTTOLANDER het woord meer tot het doen van een mededeeling dan om met een bepaald voorstel voor den dag te komen. Hij deelt nu mede, dat hem verzocht is het initiatief te nemen tot het oprichten van eene vereeniging, die ten doel heeft hen, die wetenschappelijke excursies willen doen, nader tot elkaar te brengen en het mogelijk te maken, dat door onderlinge samenwerking deze excursies meer kans van slagen hebben en betere resultaten kunnen opleveren. Z.i. ligt dit werk nu echter op den weg van de Kon. Nat. Ver. en hij vindt het dus niet gewenscht aan het verzoek te voldoen, doch zou gaarne zien, dat het bestuur der K. N. V. dit werk ter hand nam.

Deze inlichting gaf aanleiding tot een debat, waarbij de voorzitter blijk gaf te meenen, dat het niet op den weg van de vereeniging lag iets dergelijks te entameeren; de secretaris echter van meening was, dat alles wat het natuurkundig onderzoek in deze koloniën kon bevorderen tot de werkzaamheden van de vereeniging behoorde. Beiden vonden onder de leden medestanders, terwijl het scheen dat 't niet altijd even goed was begrepen wat de eigenlijke bedoeling was. Met het oog op het late uur en de nog te houden mededeelingen, werd besloten er later nog op terug te komen.

Hierna las de heer VAN LUMMEL een ingezonden stuk uit de mailéditie van de Nieuwe Rotterdammer Courant voor van den luitenant ter zee 2° kl. PINKE, die wees op de weinige betrouwbaarheid van sommige mededeelingen van Dr. ELBERT omtrent zijn laatste Kleine Soenda-eil. expeditie.

Mededeeling Eijken. Hierna kreeg de heer Dr. P. A. A F. Eijken het woord tot het houden eener mededeeling over:

„Den invloed van den bodem op de reiniging van het afvoerwater".

Bestuursvergadering op Maandag 14 Februari 1916.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Braak, Grijns, Boerema, Brouwer en van Lummel (Secretaris).

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Bedankt als lid. Bedankt als lid heeft:

Dr. A. H. J. Belzer, *Amsterdam.*

Nieuwe leden. Aangenomen wordt als nieuw lid de heer:

S. de Heer, *Weltevreden,*

terwijl volgens mededeeling van den voorzitter de heer A. J. Dijkstra, weer lid en bestuurslid geworden is.

Tijdschrift. Als nu wordt een discussie geopend over het tijdschrift van de vereeniging en de mogelijke middelen, tot vermeerdering van kopie en verkrijging van meer oorspronkelijk werk. Hoewel in principe besloten wordt tot benoeming van eene commissie om deze zaak onder de oogen te zien, is deze in haar geheel nog niet bijeen en zal ieder individueel zijn gedachten er over laten gaan. De mogelijkheid van 't uitgeven van monografien, een der middelen die ter tafel gebracht werden, vond nog al een gunstig onthaal.

Mededeeling van Bemmelen. Hierna houdt de heer van Bemmelen een mededeeling over de verandering van de omwentelings-snelheden op verschillende breedten van de zon met de contractie.

Bestuursvergadering op Maandag 13 Maart 1916.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), GRIJNS, VAN HOYTEMA, WOUDSTRA, BROUWER, VAN LITH, SUNIER, BRAAK, VAN LUMMEL (secretaris) en de gewone leden: MARS en DE MEIJIER.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Brief van den Heer H. WITKAMP, met de mededeeling, dat hij wegens overplaatsing naar Pankalan Brandan niet meer aan de zittingen kan deelnemen.

Idjen-Plateau. Als nu komt in bespreking een plan voorgesteld door de Heeren OTTOLANDER, v. LUMMEL en BROUWER om het Idjen-plateau wetenschappelijk te onderzoeken en de uitkomsten van dit onderzoek vast te leggen in een monografie over het Idjen-plateau, in den vorm van de herleving van de acta van de Kon. Nat. Vereeniging. Nadat de voorzitter het plan, waartoe zijne medewerking reeds door genoemde heeren was verkregen, heeft uiteengezet, lichten de heeren BROUWER en v. LUMMEL eveneens van hun standpunt het plan toe. Allereerst wordt nu de wenschelijkheid en de mogelijkheid van dit plan ter sprake gebracht. Hoewel men van de laatste nog niet overtuigd is, zijn de meeste aanwezigen van meening, dat — zoo het mogelijk blijkt — het plan wel in de lijn van de Natuurkundige Vereeniging ligt. Nadat echter een brief is voorgelezen van den heer OTTOLANDER aan den heer VAN LUMMEL, waarin deze met het oog op de finantieële kwestie schrijft: „De vereeniging zou m.i. behalve een subsidie van de regeering bijdragen aan particuliere personen kunnen vragen. Mocht uw bestuur besluiten dit niet te doen, dan zal ik gaarne op mij nemen de noodige gelden in te zamelen zonder mij te verbinden het benoodigde geld *geheel* bijeen te brengen", wordt besloten met het oog op deze toezegging

een commissie te benoemen, die het plan nader zal nagaan en zich met den heer Ottolander in verbinding zal stellen.

De heer Sunier merkt nog op, dat de werkzaamheid van de vereeniging zich nog zou kunnen uitstrekken over vele eilandjes, waarvan nog niet veel of zoo goed als niets bekend is, terwijl kleine expedities daar naar toe slechts weinig zullen kosten en goede resultaten zullen kunnen opleveren. Er wordt besloten dat de te benoemen commissie ook dit plan onder de oogen zal zien.

Expeditie-Commissie. De voorzitter benoemt nu als leden der bovenbedoelde commissie: de heeren v. Bemmelen, Brouwer, van Lith en van Lummel. Aan den heer Ottolander zal ook een plaats in de commissie worden aangeboden.

Mededeeling Braak. Alsnu geeft de voorzitter het woord aan den heer Braak tot het houden eener mededeeling over: „'t Onweer in den Archipel". Deze met veel aandacht aangehoorde mededeeling geeft daarenboven nog aanleiding tot een zoo langdurig debat, dat een mededeeling van den heer Mars tot de volgende vergadering moet worden verschoven.

Met het oog hierop sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 10 April 1916.

Aanwezig de Heeren: van Bemmelen (voorzitter), Grijns, Braak en van Lummel (Secretaris) en de gewone leden: de Meijier en Mars.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Een brief van de Escompto Maatschappij over de geldmiddelen, die aan den penningmeester zal worden ter hand gesteld.

Nieuw lid. Als nieuw lid heeft zich opgegeven de Heer: A. DE WAART, leeraar aan de School tot opl. van Inl. Artsen, die als zoodanig benoemd wordt.

Idjen-Plateau. Daar er stagnatie gekomen is in de Idjen-plateauplannen vooral wat betreft de geldelijke regeling wordt besloten deze zaak naar de Expeditie-commissie te retour-neeren.

Bibliotheek. De bibliothecaris brengt nieuwe bibliotheek-plannen ter sprake, die echter daar ze niet op de convocatie-biljetten vermeld zijn op de volgende vergadering zullen worden behandeld, na eerst op het biljet vermeld te zijn.

Mededeeling Mars. Hierna geeft de voorzitter het woord aan den Heer MARS tot het houden van eene mededeeling over den invloed van den bliksem op het scheepskompas.

Bestuursvergadering op Vrijdag 16 Juni 1916.

Aanwezig de Heeren: GRIJNS (voorzitter), WOUDSTRA, JANSSEN VAN RAAY, BRAAK, WEEHUIZEN en VAN LUMMEL (secretaris).

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. De secretaris deelt mede, dat er een schrijven ontvangen is van Prof. Dr. H. G. JONKER, die in verband met een vroeger gesprek met den voorzitter toezegging doet tot het houden van een lezing.

Daar echter nog niet bekend is of dit een algemeene dan wel een lezing in de bestuursvergadering zal zijn, zal hier nog nader op worden teruggekomen.

Schrijven van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, naar aanleiding van een aanvraag tot ruiling van edita door de South African Association for the

Advancement of Science. Daar het Genootschap geen werken op natuurwetenschappelijk gebied verzamelt, draagt het de aanvraag over aan de Kon. Nat. Vereeniging. Besloten wordt zich met de Association in verbinding te stellen.

University of California. De bibliothecaris wordt gemachtigd aan de University of California te Berkelcy te zenden wat er nog van oude deelen aanwezig is, met genoegen wordt de uitbreiding der ruiledita geconstateerd.

Aanschaffing nieuwe tijdschriften. Besloten wordt niet aan te schaffen het „Tijdschrift voor Ongevallen-Geneeskunde" daar dit hoogst waarschijnlijk wel in de Militaire Geneeskundige Bibliotheek zal komen.

Wel zal worden aangeschaft het „Tijdschrift voor verzekerings-wiskunde" en het „Nieuwe Tijdschrift voor Wiskunde" beide om na te gaan of een voortdurende aanschaffing gewenscht blijkt.

Nieuwe leden. Als lid worden aangenomen de heeren:

P. VAN DER GOOT, *Proefstation Salatiga.*
D. DROST c. i., *Weltevreden.*

Centrale Bibliotheek. Als nu verkrijgt de bibliothecaris het woord om nogmaals terug te komen op zijn voorstel tot betuiging van adhaesie en toezegging van daadwerkelijken steun bij de stichting van „een centrale bibliotheek op natuurwetenschappelijk en technisch gebied". Hij wijst er op, dat het doel van de stichting is:

a). Het op bepaalde voorwaarden in bruikleen verkrijgen en in één gebouw vereenigen van werken op genoemde gebieden, welke toebehooren aan het Gouvernement, wetenschappelijke of andere vereenigingen of ook bijzondere personen;

b). Het uitbreiden of completeeren van de op deze wijze ontstane centrale boekerij;

c). Het beheeren, onderhouden en uitleenen van de daartoe behoorende werken;

d). Het inrichten, onderhouden, uitbreiden en publiceeren van een bibliografie van alles, wat op Indië betrekking heeft (zoogenaamd „Documentatie bureau") en inlichtingsbureau;

e). Het sluiten van een ruilovereenkomst met en het mogelijk maken van het leenen van boeken uit buitenlandsche bibliotheken;

f). Verder het verrichten van alles wat strekken kan tot verbetering van het boekwezen in Ned. Indië.

De Kon. Nat. Vereeniging bezit door de veranderde tijdsomstandigheden niet meer de middelen tot het verrichten van bovengenoemd werk en zal dus geheel aan haar roeping voldoen door met alle kracht bovengenoemd plan te steunen, waartoe zij zich trouwens, zij het dan ook in eenigszins anderen vorm vroeger bereid verklaard heeft. Spreker zet hierna nog nader uiteen hoe hij zich die medewerking gedacht heeft, wat hoofdzakelijk overeenkomt met de nota vroeger door den voorzitter en den secretaris opgesteld. Dr. Grijns sluit zich hierbij aan en zet nog nader uiteen, waarom het werk onder de tegenwoordige omstandigheden boven de krachten van de vereeniging gaat. Dr. Woudstra steunt eveneens op utiliteits-gronden het plan. Met algemeene stemmen wordt nu aangenomen dat de Kon Nat. Vereeniging haar adhaesie aan het plan betuigt en gaarne, zoodra de Bibliotheekvereeniging gesticht zal zijn, met haar in nader overleg zal treden tot uitwerking van de plannen.

Mededeeling Grijns. In verband met een mededeeling van Dr. Eijken omtrent het onderzoek naar den invloed van den bodem op de reiniging van het afvoerwater, doet Dr. Grijns eenige mededeelingen over septictanks geplaatst in de kampoeng Pintoe Besie. Uit de weinige bacterieen per c.M^3 in het grondwater op 2 Meter afstand van de filter, concludeert spreker, dat de oplossing is voor alle hooger

gelegen gedeelten septictanks in te voeren en alleen op de laagstgelegen deelen gebruik te maken van uitlozing in zee, waardoor de hygienische toestand zal worden verbeterd terwijl de kosten aanmerkelijk minder zullen zijn dan bij algemeene rioleering.

Bestuursvergadering op Zondag 16 Juli 1916.

Aanwezig de heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN LITH, VAN ALPHEN DE VEER, BRAAK, SUNIER en VAN LUMMEL (secretaris).

Notulen. Notulen van de vorige vergadering worden gelezen en onveranderd goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Brieven van:
1. Prof. Dr. H. G. JONKER,
2. Dr. P. J. S. CRAMER,
3. en 4. M. G. HOEKSTRA en Dr. H. A. BROUWER.

Uit het onder 1 genoemd schrijven blijkt, dat Prof. JONKER, nu door verwarring in de betrokken correspondentie het wat laat geworden is, noch gelegenheid noch neiging heeft om de lezing over zijn bezoek aan Timor te houden.

Bedanken als lid. De beide heeren CRAMER en HOEKSTRA hebben blijkens hun schrijven bedankt als lid der Vereeniging, terwijl de heer BROUWER meldt, dat hij door vertrek naar Nederland voorloopig de vergaderingen van het Bestuur niet meer zal kunnen bijwonen.

Idjen-plateau. Alsnu wordt overgegaan tot de bespreking van het plan van de Idjen-plateau-expeditie. De voorzitter zet uiteen, dat deze bespreking de oorzaak is van een week uitstel van de vergadering, doordat de commissie niet eerder met haar werk gereed kon komen. De commissie heeft n.l. de geheele zaak nog eens overzien en meent, dat de vereeniging feitelijk aan haar verleden verplicht is deze taak

op zich te nemen. De prognose is wat het wetenschappelijk gedeelte betreft niet ongunstig, medewerking wordt op allerlei gebied ondervonden, terwijl de finantieele bezwaren ook wel niet onoverkomelijk zullen blijken.

De commissie stelt dus voor:

a). Over te gaan tot het voorbereiden van een expeditie naar het Idjen-plateau;

b). Tot het uitgeven van monografieën over de geschiedenis ook wat het oeconomisch gedeelte betreft, over de hydrologie, meteorologie en klimatologie, de botanie en de zoölogie, welke monografieen later tot een deel zullen vereenigd worden, voorzien van een bibliografie, register, inhoud enz.

c). De Koninklijke Natuurkundige Vereeniging staat hiervoor *f* 500 toe, terwijl de commissie wordt opgedragen een circulaire samen te stellen over het geheele plan en met medewerking van den heer Ottolander de verdere benoodigde gelden van belangstellenden te trachten bijeen te brengen.

Nadat de voorzitter nog heeft opgemerkt, dat wegens het kleine aantal bestuursleden 't misschien gewenscht was liever een motie van gelijke strekking aan te nemen, wijst de secretaris er op dat de zaak op het convocatiebiljet vermeld is en de aanwezigen dus gerechtigd zijn een bindend besluit te nemen. Alsnu wordt met algemeene stemmen het voorstel van de commissie aangenomen.

Mededeeling van Bemmelen. Hierna houdt Dr. van Bemmelen een mededeeling over zijn jongste bezoek aan den Kloet en den Bromo. Zooals gewoonlijk luisteren tal van stereoscopische plaatjes deze mededeeling op, zoodat de aanwezigen op hun gemak en zonder gevaar de beklimming van den Kloet en de rookuitbarstingen van den Bromo kunnen bijwonen. Wegens het late uur moest een mededeeling van Dr. van Lummel achterwege blijven.

Bestuursvergadering op Maandag 14 Augustus 1916.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), GRIJNS, VAN GELDER, VAN ALPHEN DE VEER, BRAAK en VAN LUMMEL (secretaris), de gewone leden: DROST, VAN OYE, HÖVIG en ZIEGLER.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Nieuw lid. Als lid wordt benoemd de Heer B. L. VAN ALBADA, dirigeerend officier van gezondheid bij de K. N. Marine.

Ingekomen stukken. a). Een brief van den heer GALJEMA VERHEUL uit Soerabaia, waarin genoemde heer zich beklaagt dat hij wel contributie moet betalen doch de afdeeling Soerabaia eigenlijk niet meer bestaat. Wanneer hij weer geregeld tijdschriften in rondlezing ontvangt zal hij weer lid worden. Wordt voor kennisgeving aangenomen.

b). Een circulaire, met bijgevoegde ontwerp-statuten, van het voorloopig Comité tot oprichting van eene vereeniging tot bevordering van het Bibliotheek-wezen in Ned.-Indië, waarin gevraagd wordt de K. N. V. bij de oprichting der vereeniging te doen vertegenwoordigen.

Nadat de heer VAN LUMMEL nog eens het doel van de nieuwe vereeniging uiteen gezet heeft en Dr. VAN BEMMELEN zijne sympathie met het streven heeft betuigd wordt met algemeene stemmen besloten, dat de Kon. Nat. Vereeniging zich zal laten vertegenwoordigen en haar adhaesie zal betuigen. Daar de voorzitter den volgenden dag moet vertrekken verzoekt hij Dr. GRIJNS de Kon. Nat. Vereeniging te willen vertegenwoordigen, wat laatst genoemde toezegt.

Tevens wordt besloten het gebruik van de groote zaal voor de oprichting gratis toe te staan.

Geologen-bijeenkomsten. Hierna leidt de voorzitter de vraag in of het niet gewenscht is dat de geologen-bijeenkomsten zich zullen vervormen tot een afdeeling van de Kon. Nat. Vereeniging. In welke richting een dergelijke samenstelling zal moeten worden gezocht is niet zoo dadelijk vast te stellen doch er moet een middel te vinden zijn om hiertoe te geraken. Ook de heer HÖVIG betuigt zijn sympathie met dit denkbeeld, terwijl de heer VAN LUMMEL er op wijst, dat dit gezelschap zich zou kunnen vervormen tot eene vakafdeeling van de Kon. Nat. Vereeniging. De vergadering betuigt adhaesie aan het plan en er zal dus nader overleg worden gepleegd.

De heer VAN LUMMEL vestigt nu de aandacht op een paar overdrukjes toegezonden door het correspondeerende lid VAN DEVENTER. Hieruit blijkt dat deze zich nog steeds bezig houdt met het onderzoek naar de veredeling van de metalen, doch dat het hem gebleken is dat de hypothese van den lekkenden isolator ter verklaring niet noodig is. Spreker was echter niet in staat tijdig de benoodigde literatuur te verkrijgen en zal er later nog op terugkomen.

Mededeeling van Bemmelen. Hierna doet de voorzitter eenige mededeelingen omtrent het onderzoek van de hoogere luchtlagen met loodsballons in verband met het vormen van zoogenaamde remous. Deze mededeeling geeft aanleiding tot een zeer geanimeerd debat.

Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 11 September 1916.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN, NIJLAND, BRAAK, VAN LITH, BOEREMA, HOYTEMA, SUNIER, VAN GELDER, WOUDSTRA, EIJKEN en VAN LUMMEL (secretaris), de gewone leden DROST, DE MEIJIER en VAN OYE verder als gasten de dames: BOEREMA, BRAAK, DROST en de heeren OSTEN, KEUS, en KEMMERLING.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd. Daar er geen ingekomen stukken zijn, wordt er slechts mededeeling gedaan van het vertrek van de assistente van het Bureau Mevrouw C. Vis en de aanstelling van Mevr. H. Kats als haar opvolgster op een traktement van *f* 100. Een nieuwe typiste is nog niet gevonden.

Bibliotheek-vereeniging. De Heer van Lummel zet uiteen wat de richting zal wezen, waarin de bibliotheek vereeniging hare werkzaamheden zal beginnen. In de eerste plaats zal, nadat de allernoodigste maatregelen zullen zijn afgeloopen, begonnen worden met de centralisatie op natuurwetenschappelijk gebied en uitbreiding van de reeds door spreker begonnen documentatie en wetenschappelijke inlichting.

Mededeeling van Bemmelen. Hierna neemt de voorzitter het woord tot het doen van eene mededeeling over zijn in gemeenschap met Dr. Boerema, ondernomen onderzoek van het meer van de Kawah-Idjen. Spreker beschrijft eerst hun beklimming van den Raoeng en den aanblik van zijn krater, daarbij de toeneming van het aantal solfataren langs den bodemrand memoreerende. Vervolgens geeft hij een beschrijving van de bij de loodingen van het Idjen-krater-meer gebruikte instrumenten, een bijzonderen — door Dr. Boerema gemaakten — bathothermograaf en een max.-min.-thermometer en een handlier. Na beschrijving van het loodingswerk en de emotievolle momenten daarbij laat hij de uitkomsten voor de diepte in een isobathenkaart zien. Het vinden van de zure bron in het diepe midden van het meerbekken wordt nader besproken. Verschillende lichtbeelden op deze tocht gemaakt en photo's van de firma Kurkdjan uit Soerabaia worden vertoond.

Bestuursvergadering op Maandag 9 October 1916.

Aanwezig de Heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), GRIJNS, SUNIER, BRAAK, WOUDSTRA, VAN HOYTEMA en VAN LUMMEL (secretaris), de gewone leden: DROST, VAN OYE en HÖVIG.

De voorzitter brengt in herinnering de gecombineerde vergadering van het bestuur met de geologenclub, gehouden op 2 October. Hij deelt mede, dat heer L. VAN VUUREN hier eene lezing gehouden heeft over „De onderzeesche vorm van Celebes." Hij merkt op dat de vergadering goed bezocht en het debat geanimeerd was, waaraan hij de opmerking vastknoopt, dat dergelijke vergaderingen zeker zullen kunnen leiden tot de vereeniging van genoemde club met de Kon. Nat. Vereeniging, wat juist een punt van bespreking uitmaakte op de vergadering van 14 Augustus 1916.

Ingekomen stukken. In aansluiting hierbij deelt de secretaris mede, dat het eenige ingekomen stuk is de copie van bovengemelde lezing ter plaatsing aangeboden in het Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië, met de bedoeling door eventueele opmerkingen van belangstellende lezers het geheel meer op de hoogte van den tijd te brengen. Wordt besloten bedoelde copie aan den redacteur door te zenden ter plaatsing.

Idjen-plateau. De secretaris deelt mede, dat hij van een reis naar Bandoeng gebruik gemaakt heeft mondeling met den heer EDW. JACOBSON te overleggen omtrent diens tocht naar den Idjen. Genoemde heer hoopt in Mei of Juni 1917 op genoemd plateau te verzamelen en maakt tevens van de gelegenheid gebruik te wijzen op de wenschelijkheid van een geomorphologische beschrijving van het geheel. Naar aanleiding van deze mededeeling ontstaat er een zeer geanimeerd gesprek voornamelijk wat betreft het chemisch onderzoek van verschillende wateren. Dr. VAN LUMMEL wijst er op dat behalve het onderzoek van VACQUELIN,

waarvan hij echter nog geen literatuur heeft gevonden, nog geen bepaald onderzoek van het water van het meer heeft plaats gehad. Dr. VAN BEMMELEN deelt mede, dat hij bij zijn laatste bezoek met Dr. BOEREMA, wel water bij het vereenigingspunt van Banjoepait en Kalisat schepte doch ongelukkigerwijze de flesschen verloren gingen. Nadat de verschillende analysen van het water van de Banjoe Pait enz. onderling met elkaar waren vergeleken, werd besloten Dr. KEMMERLING te verzoeken verschillende monsters te zenden. De heeren HÖVIG en VAN LUMMEL zullen dien aangaande nog nadere besprekingen houden.

Daar het uur te ver gevorderd was kon de heer v. LUMMEL zijn toegezegde mededeeling niet meer houden.

Bestuursvergadering op Maandag 20 November 1916.

Aanwezig de heeren: VAN BEMMELEN (voorzitter), VAN LITH, BRAAK, BOEREMA, VAN ALPHEN DE VEER, WOUDSTRA, SUNIER en VAN LUMMEL (secretaris), als gasten: de heeren VAN BAREN (uit Wageningen), DE KAT, SENGERS, NIEUWENHUIS en de gewone leden, VAN ALBADA, HANSEN, HÖVIG en DE MEIJIER, verder vele leden van de Geologen-club.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd.

Ingekomen stukken. Daar hierbij geen zaken van ingrijpende aard zijn en deze stukken, voor zoover noodig reeds door den secretaris-bibliothecaris zijn afgedaan, wordt nu overgegaan tot de benoeming van nieuwe leden.

Nieuwe leden. Als zoodanig worden benoemd, de heeren:

Dr. B. G. ESCHER. *Weltevreden.*
L. HOUWINK. „
R. DE KAT. „
C. D. DE LANGEN. „
en J. H. G. SCHEPERS. „

Mededeeling van Baren. Hierna geeft de voorzitter het woord aan den heer J. VAN BAREN tot het houden van zijne mededeeling over:

Nederland en Java, geologisch vergeleken.

Spreker begint met te wijzen op zijn langdurige werkzaamheid op geologisch gebied en wel speciaal op kwartairgebied in Nederland en vervolgens ook nog in aangrenzende landen, waarbij langzamerhand een groot deel van Europa werd bezocht. Verder wijdt spreker uit over de hulpvaardigheid en bereidwilligheid op Java ondervonden bij zijne onderzoekingen en merkt terloops op dat het verkeer in Indië in vele deelen geenzins behoeft achter te staan bij dat in Europa, integendeel op vele plaatsen de vergelijking gunstiger is voor dit laatste land. Komende tot het eigenlijke deel van zijne lezing geeft spreker een historisch overzicht, waarin hij vooral de verdienste van wijlen Prof. VAN BEMMELEN voor het grondonderzoek vooropstelt. Hij wijst er op dat het wenschelijk zou zijn diens voorbeeld weer te volgen en zich vooral ook wat de definities betreft zoo nauwkeurig mogelijk uit te drukken, iets wat nu wel eens veel te wenschen overlaat. Als voorbeeld hiervan mag wel dienen het begrip „Lateriet", dat volgens spreker niet duidelijk omschreven is. Spreker komt vervolgens tot de vraag wat wel in de tropen zou overeenkomen met de begrippen Prae-glaciaal, Glaciaal, en Post-glaciaal en meent de hypothese te mogen opstellen, dat die perioden hier overeenstemmen met Praepluviaal-, Pluviaal en Post-pluviaal. Ook hebben zijne onderzoekingen hem den indruk gegeven dat in het Pluviaal een opheffing van den bodem moet hebben plaats gehad, tot welke hypothese vooral het onderzoek van de riviermondingen hem aanleiding heeft gegeven.

Na het beëindigen zijner mededeelingen ontspon zich een zeer geanimeerd debat, waaraan voornamelijk de heeren: DE JONGH en VAN ES deelnamen, terwijl Dr. VAN BEMMELEN en Dr. SUNIER zich tot enkele opmerkingen bepaalden.

Hierna bedankt de voorzitter den spreker voor zijne voordracht en wenscht hem toe, dat het hem bij verdere bestudeering van dit vraagstuk zal mogen gelukken zijne hypothese met bewijzen te kunnen staven. Na dankbetuiging aan de aanwezigen voor de betoonde belangstelling sluit spreker de vergadering.

Bestuursvergadering op Maandag 18 December 1916.

Aanwezig de Heeren: VAN ALPHEN DE VEER, VAN BEMMELEN, (voorzitter), VAN GELDER, VAN LITH, VAN LUMMMEL (Secretaris), SUNIER en WOUDSTRA; de gewone leden: VAN ALBADA, VAN OYE en MARS.

Notulen. De notulen van de vorige vergadering worden gelezen en goedgekeurd, na de opmerking van den secretaris, dat hij er niet op voorbereid was, dat de lezing van den heer VAN BAREN zoo uitvoerig en zoo speciaal zou zijn en dus niet de noodige aanteekeningen had gemaakt om een juist en volledig verslag kunnen leveren. Hij zal trachten dit alsnog van den spreker zelf te verkrijgen. In verband hiermee doet hij nog voorlezing van een brief van genoemden heer, waarin deze mededeelt dat uit de laatst ontvangen verslagen van de Kon. Akademie te Amsterdam blijkt, dat Prof. MOLENGRAAFF tot een overeenkomstige conclusie gekomen is omtrent de relatieve beweging van zee en grond van Java, zij het dan ook dat Prof. MOLENGRAAFF van een daling van de zee, schrijver van een rijzing van het land spreekt.

Ingekomen stukken. Alsnu komt in behandeling een brief van den directeur van het Alg. proefstation te Medan, waarin ruiling van edita wordt voorgesteld. Besloten wordt het register — voor zoover voorradig — en het tijdschrift van deel 60 af te zenden.

Verder wordt besloten te trachten in ruiling van edita te treden met het Museum te Kuala Lumpur.

Verificatie Commissie. Als leden van de verificatiecommissie worden door den voorzitter aangewezen de heeren: B. L. VAN ALBADA en Dr. H. W. WOUDSTRA, die beiden de benoeming aannemen.

Statutenwijziging. De voorzitter wijst er vervolgens op, dat het gewenscht is een statutenwijziging voor te bereiden, daar het bestuur zich onevenredig met het ledental uitbreidt. De betoonde belangstelling toch en soms ook andere redenen maken het wenschelijk telkens nieuwe leden van het bestuur te benoemen, waardoor dit in verhouding met het ledental al te groot wordt. Er wordt besloten, dat het dagelijksch bestuur deze zaak onder de oogen zal zien en tevens van advies zal dienen, wat betreft het stichten van vakafdeelingen. Ook de vraag of bestuursleden, die nu zitting hebben, bij een eventueele wijziging zullen aanblijven of niet zal worden nagegaan. Bij gebleken noodzakelijke wijzigingen zullen deze gedrukt worden en in behandeling komen in de vergadering van 29 Januari.

Op voorstel van Dr. VAN LUMMEL wordt in verband met de lezing van Dr. WOUDSTRA in de debatingclub besloten een commissie te benoemen om advies uit te brengen over 't al of niet wenschelijke van de oprichting van een kleurstoffenindustrie in Indië.

De voorzitter wijst als leden hiervan aan de heeren: W. H. A. VAN ALPHEN DE VEER, P. HÖVIG en H. W. WOUDSTRA. De beide aanwezigen nemen de benoeming aan, den heer HÖVIG zal hiervan kennis worden gegeven.

Begrooting. Nadat de begrooting met een kleine wijziging is goedgekeurd wordt overgegaan tot bestuursverkiezing. Alle zittende leden van het bestuur worden hierbij

herbenoemd, zoodat het bestuur voor het jaar 1917 zal bestaan uit de heeren:

Dr. W. van Bemmelen,	*Voorzitter.*
Dr. G. Grijns,	*Ondervoorzitter.*
Dr. H. J. van Lummel,	*Secretaris en bibliothecaris.*
W. H. A. van Alphen de Veer,	*Penningmeester.*
J. F. van Hoytema,	*Directeur der gebouwen.*
Dr. J. Boerema,	*Redacteur van het Tijdschrift.*

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de voorzitter de vergadering.

BEGROOTING VOOR 1917.

INKOMSTEN.

1.	Gouvernements-subsidie . . .	*f*	2000.—	
2.	Contributies van leden. . . .	„	1500.—	
3.	Huishuur.	„	1500.—	
4.	Locaalhuur Kon. Inst. van Ing.	„	250.—	
5.	Interest	„	150.—	*f* 5400.—

UITGAVEN.

I. *Bibliotheek.*

1.	Aankoop van tijdschriften . .	*f*	1500.—	
2.	„ „ meubilair . . .	„	100.—	
3.	Bindwerk	„	500.—	
4.	Brandassurantie	„	75.—	
5.	Verzendingskosten	„	100.—	*f* 2275.—

II. *Tijdschrift.*

6.	Drukkosten.	*f*	1000.—	
7.	Wetensch. Centraalbureau . .	„	125.—	
8.	Verzendingskosten	„	50.—	*f* 1175.—

III. *Vergaderingen.*

9.	Populaire voordrachten . . .	*f*	100.—	*f* 100.—
			Transporteeren	*f* 3550.—

			Per transport	*f*	3550.—
	IV. *Gebouwen.*				
10.	Onderhoud van de gebouwen .	*f*	440.—		
11.	Verlichting	„	100.—		
12.	Brandassurantie	„	41.25		
13.	Verponding.	„	111.37	*f*	692.62
	V. *Secretariaat.*				
14.	Schrijfloonen	*f*	300.—		
15.	Bureaukosten	„	100.—	*f*	400.—
	VI. Bediendenloon			*f*	237.—
	VII. Inningskosten.			„	100.—
	VIII. Wetensch. doeleinden. (1e Helft Bijdrage Idjen-plateau)			„	250.—
	IX. Onvoorziene uitgaven.			„	170.38
				f	5400.—

INHOUD VAN DEEL LXXVI.

BLADZ.

Naamlijst der Leden van de Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* op 1 Maart 1916. . . . . 1.

Verslag omtrent den toestand en de werkzaamheden der Kon. Nat. Vereeniging in *Nederl.-Indië* over het jaar 1915 . . . . . 12.

Enige Meteorlogiese Data van de Piek van Koerintji door EDW. JACOBSON met. . . . . 17.

Enkele Opmerkingen door Dr. J. BOEREMA . . . . 22.

Uitkomsten van meteorologische waarnemingen verricht aan het proefstation voor de Java-Suikerindustrie te *Pasoeroean* gedurende het jaar 1913. . . . . 26.

Merkwaardige regenval in *Nederl.-Indië* in Januari 1916 en regenperiodes te *Batavia* gedurende het tijdvak 1864—1916 door Dr. J. BOEREMA. . . . . 31.

Opmerkingen naar aanleiding van een buitengewoon groote kompasstoring aan boord s.s. „LE MAIRE" der Koninklijke Paketvaart Maatschappij door het inslaan van den bliksem door S. MARS . . . . . 41.

Regenval in de oostmoessonmaanden en uitbreiding van het regenlooze gebied gedurende droge oostmoessons in *Nederl.-Indië* door Dr. J. BOEREMA. . . . . 47.

Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1915 . . . . . 65.

Over een paar eigenaardigheden van den haarhygrometer door Dr. C. BRAAK. . . . . 114.

Een woord ter inleiding bij den Onderzeeschen vorm van Celebes door L. VAN VUUREN. . . . . 119.

Refractie bij Zonshoogten voor Azimuth-bepaling nabij den Aequator door L. P. L. VAN DER TAS . . . . 171.

Notulen der Vereeniging van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in *Nederl.-Indië* gedurende 1916. 182.

Begrooting voor 1917. . . . . 202.