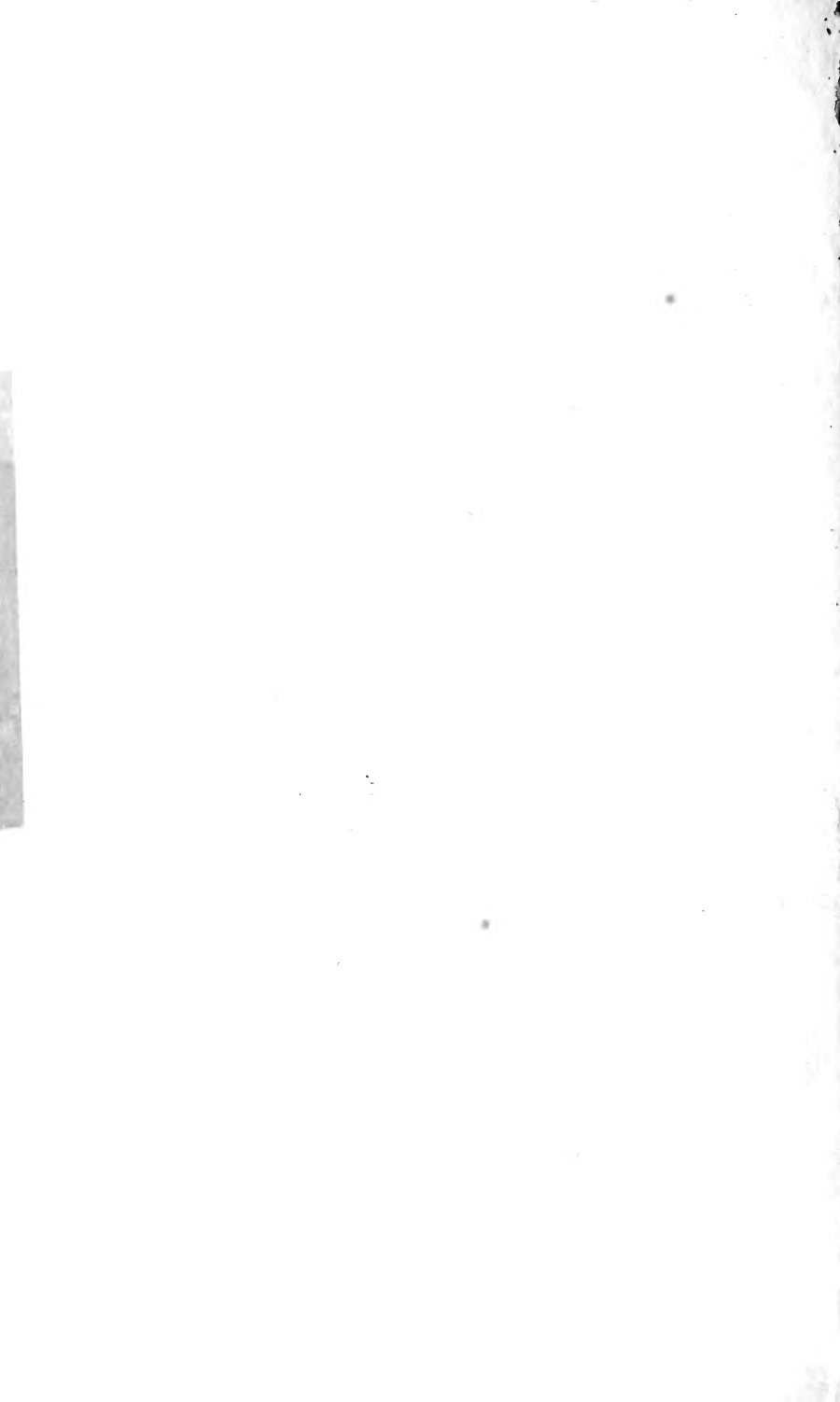


Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
University of Toronto



94

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN
DER
KONINKLIJKE AKADEMIE
VAN
WETENSCHAPPEN.



367
A

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

11-018
TWEEDE REEKS.

DERDE DEEL.



AMSTERDAM,

C. G. V A N D E R P O S T.

1869.

Q
57
A52
2de r.
dl.3-4

610447
4.7.55

I N H O U D

VAN HET

D E R D E D E E L,

TWEEDE REEKS.

V E R S L A G E N.

Verslag ingediend in de gewone Vergadering van 24 April	
1868	blz. 58.
Zevende en laatste Verslag over den Paalworm	„ 207.

M E D E D E E L I N G E N.

F. A. W. MIQUEL, Nieuwe Bijdragen tot de kennis der Cycadeën. (Met twee Platen)	blz. 1.
P. BLEEKER, Sur les espèces confondues sous le nom de Genyroroge Bengalensis Günth.	„ 64.
————— Description d'une espèce inédite de Caesio de l'île de Nossibé	„ 78.

P. BLEEKER, Description d'une espèce inédite de Chaetopterus de l'île d'Amboine.	blz. 80.
R. H. C. C. SCHEFFER, Over eene monstrositeit der vrucht van Papaver Somniferum, medegedeeld door den Heer F. A. W. MIQUEL. (Met eene Plaat)	" 86.
N. W. P. RAUWENHOFF, Phyto-Physiologische Bijdragen. (Met eene Plaat)	" 93.
C. A. J. A. OUDEMANS, Nog een enkel woord over Cycas Inermis LOUR.	" 136.
W. KOSTER, Onderzoek omtrent de vorming van eieren in het ovarium der zoogdieren, na de geboorte, en de verhouding van het ovarium tot het buikvlies. (Met eene Plaat)	" 141.
F. A. W. MIQUEL, Nieuwe Bijdragen tot de kennis der Cycadeën. Vierde gedeelte	" 152.
G. VAN DIESEN, Berekening van de hoeveelheid water, die bij hoogen rivierstand door de aanwezige dwarsproffilen van de Waal kan afstroomen.	" 166.
F. A. W. MIQUEL, Nieuwe Bijdragen tot de kennis der Cycadeën. Vijfde gedeelte	" 196.
P. BLEEKER, Description d'une espèce inédite de Glyphidodon de l'île de la Réunion	" 231.

- P. BLEEKER, Description de deux espèces inédites d'Alticus
de Madagascar blz. 234.
- Neuvième Notice sur la Faune Ichthyologique
du Japon " 237.
- Description et Figure d'une espèce inédite de
Platycephale. (Met eene Plaat) " 253.
- L. COHEN STUART, Iets over de bekende formules voor het
inwendig evenwigt van een hollen cylinder en van een
hollen kegel " 255.
- Iets over drukking op steunpunten " 258.
- J. BOSQUET, Notice sur deux espèces tertiaires nouvelles du
genre Mathildia (de O. Semper). (Met eene Plaat) " 261.
- F. J. STAMKART, Over de basismeting in de Haarlemmermeer,
in den zomer van het jaar 1868 " 267.
- F. A. W. MIQUEL, Bijdragen tot de Flora van Japan. " 295.
- M. HOEK, Détermination de la Vitesse, avec laquelle est
entraîné un rayon lumineux, traversant un milieu en mou-
vement " 306.
- V. S. M. VAN DER WILLIGEN, Over de refractie en dispersie
van Flint- en Crown-glas en over die van Quarts en IJs-
landsch Spath " 314.

D. BIERENS DE HAAN, Bijdragen tot de Theorie der bepaalde	
Integralen N ^o . IX.	blz. 323.
E. H. VON BAUMHAUER, Over de aardoliën der Nederlandsche	
Oost-Indische bezittingen.	" 340.

NIEUWE BIJDRAGEN

TOT

DE KENNIS DER CYCADEËN.

DOOR

F. A. W. MIQUEL.

EERSTE GEDEELTE.

Geslachtsorganen. — Cycas.

Toen ik in 1845 eenige onderzoekingen over de ovula, de embryonen en de mannelijke organen der Cycadeën publiceerde (*Annal. d. Sciences Nat.* 3^{ème} Série, Vol. III en IV), werden gelijktijdig door GOTTSCHÉ in de *Botanische Zeitung* belangrijke nasporingen over hetzelfde onderwerp medegedeeld. De uitkomsten van deze van elkander geheel onafhankelijke onderzoekingen waren in vele opzichten dezelfde, maar GOTTSCHÉ had een breeder standpunt gekozen door ook de Coniferen in zijn onderzoek op te nemen. Mijne vroeger (*Monographia Cycadearum*) ontwikkelde morphologische beschouwing over de axile natuur der bladen, alsmede RICHARD'S theorie over het ovulum had ik reeds met volle overtuiging verlaten. R. BROWN, dien de geschiedenis onzer wetenschap altoos een „ingenium materiae par” zal blijven noemen, had zijne theorie over de gymnospermische ovula, in 1826 reeds aangeduid (*Appendix to Capt. KING'S Voyage*), door waarnemingen aan Pinus meer en meer ingang doen vinden (*On the Plurality and Development of the Embryos in the Seeds of Coniferae: Annals and Magaz. of Nat. History, May 1844*, ook: *Annales des Sc. nat.* 1848, en vroeger reeds in de *British Association* te Edinburg voorgele-

zen) *. — Dat de kennis der gymnospermische ovula, de wijze van bevruchting, de ontwikkeling van den embryo door de nasporingen van MIRBEL en SPACH, van SCHLEIDEN, SCHACHT en vooral van HOFMEISTER in nieuweren tijd op uitstekende wijs werd opgehelderd, is algemeen bekend. Alleen de Cycadeën bleven bijkans geheel buiten den kring van dit onderzoek, dat door het verwijderde vaderland van deze planten, de zeldzaamheid van bloeiende exemplaren in de botanische tuinen wel verklaarbaar, te meer te betreuren is, daar hunne geslachtsorganen van den meest eenvoudigen vorm zijn en hunne grootte het onderzoek gemakkelijker maakt.

Zonder thans dit onderwerp breedvoerig te willen behandelen, veroorloof ik mij eenige waarnemingen en beschouwingen over de vrouwelijke en mannelijke organen der Cycadeën mede te deelen. De morphologische identiteit der loofbladen en der deelen die de ovula en het pollen voortbrengen, stel ik daarbij op den voorgrond, alleen met dit physiologisch verschil dat de mannelijke organen van *Cycas*, tot eenen conus vereenigd, zoo als de mannelijke en vrouwelijke kegels van alle overige Cycadeën, den terminalen groei afbreken, zoodat deze door zijknoppen moet worden voortgezet, terwijl bij *Cycas* de ovula vormende bladen tot eenen grooten terminalen knop vereenigd zijn, uit wiens midden de bladknop te voorschijn treedt. Daarin aanschouwen wij het beeld van een primitief type; structuur en functie in den eenvoudigsten vorm; de ideale opvatting der generatie-organen, die wij door de leer der metamorphose bij hogere planten vaststelden, is hier door een werkelijk voorbeeld verwezenlijkt.

Vergelijkt men de verschillende genera der Cycadeën onderling, overtuigt men zich gemakkelijk van de homologie der geslachtsorganen: van het carpophyllum van *Cycas*, dat nog geheel een blad representeert, is er door *Dioon* en *Macrozamia*

*) In het postscript bij de Engelsche uitgave deed BROWN terecht uitkomen, dat die theorie niet van MIRBEL het eerst uitging en hij wijst er tevens op, dat AUBERT DU PETIT THOUARS reeds onderscheidene bijzonderheden van den bouw van het ovulum bij *Cycas* waargenomen had, zonder evenwel het begrip van gymnospermische ovula daaruit af te leiden (*Histoire d. Végét. des Iles d'Afrique*).

eene geleidelijke overgang naar de schub- of schildvormige organen van *Zamia* en andere genera. Hetzelfde geldt van de mannelijke organen, zoo als ik vroeger meer breedvoerig heb uiteengezet. De mannelijke of vrouwelijke kegels of de terminale knop van *carpophylla* vertegenwoordigen ééne mannelijke of ééne vrouwelijke bloem, enkel uit de meest eenvoudige geslachtsorganen, *antherae* of *carpella*, zamengesteld.

Terwijl de homologe organen der planten anatomisch en in hunne uitwendige ontwikkeling niet zelden in de hoogste mate verschillen, doet bij de Cycadeën de anatomische gelijkvormigheid zich nog in zekere mate kennen. De *carpophylla* (en in menig opzigt ook de *androphylla*) bestaan uit soortgelijke weefsels als de bladen; vaatbundels treden in semicirculaire plaatsing uit den stam in deze organen, gaan evenwijdig door den steel en de rachis of hunne lengteas, buigen zich naar buiten naar de segmenten der sterile lamina bij *Cycas*, doorloopen onverdeeld ieder segment, (op dezelfde wijs als door het foliolum van het gewone blad); in geheel analoge wijze wenden zij zich naar de inhechtingspunten der ovula, in deze verder doordringend. (*Pl. I. fig. 1, C. revoluta*). Een soortgelijke verspreiding vindt men in de *carpophylla* van *Dioon*, *Macrozamia*, *Encephalartos*, *Zamia*, evenwijdig in den steel, divergerend in den top, maar door de zamentrekking en vereenvoudiging van deze toppen tot breede laminae of schilden volgen de bundels hier eene eigenaardige meer boogsgewijze rigting en zijn over het geheel minder ontwikkeld; de bundels echter welke naar de ovula zich wenden, zijn bij allen zeer duidelijk zichtbaar *). Dwars doorgesneden meer of minder cilindrisch, vertoonen zij aan de buiten- of achterzijde de bastcellenlaag, aan de tegenovergestelde het houtgedeelte. Gomkanalen, regelmatig geordend, doortrekken het weefsel even als

*) Als equivalent der uit ware vaten zamengestelde vaatbundels bezig ik hier deze benaming, hoezeer bij de Cycadeën even als bij de Vaatkryptogamen in deze bundels slechts vaatcellen voorkomen, wier uiteinden gesloten zijn. Men vindt bij de Cycadeën zulke cellen als spirale, gestreepte, scalariforme en poreuse. (Vergel. over dezen lageren vorm der vaatbundels CASPARY, *Ueber die Gefässbündel der Pflanzen: Monatsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften*, 10 Juli 1862).

in de bladen. Chlorophyllum voerende cellen komen in de buitenste lagen van het parenchym in den jongeren leeftijd standvastig voor. De opperhuid biedt geen wezenlijk verschil aan en naar diepliggende als gaatjes zich voordoende stomata zal men niet vergeefs zoeken.

De morphologische beteekenis der deelen, waaruit het ovulum der Phanerogamen is zamengesteld, is nog niet volledig opgehelderd; de kruidkunde bezit nog geene algemeen aangenomen theorie van het ovulum. Van de pogingen om daartoe te geraken heeft ALEXANDER BRAUN een helder overzicht gegeven, waarnaar ik kortheidshalve verwijs. (*Polyembryonie und Keimung von Coeleboggyne*, 1860, p. 186, etc.). Hijzelf helt over tot het gevoelen dat de bekleedsels als eigen voortbrengsels van den funiculus kunnen beschouwd worden, waartegen CASPARY (*Vergrünungen der Blüthe des Weissklee: Physik. Oecon. Gesellsch. zu Königsberg; 2de jaarg.*) bedenkingen inbrengt, als ook tegen de stelling van ROSSMANN (*Flora o. bot. Zeitung*, 1855, p. 666), geground op eene antholyse van *Aquilegia*, dat de rand van het vruchtblad zich in zoo vele slippen deelt, als er funiculi zijn, dat deze met die slippen equivalent zijn, dat uit hen de ovula ontstaan, die door het parenchym der slippen gevormd worden; en waarbij de nucleus een nieuw zelfstandig voortbrengsel is (Neubildung), hetwelk ook de integumenten voortbrengt. Volgens deze theorie zijn de integumenten dus geen voortbrengsel of voortzetting van de randen des carpels. BRONGNIART had reeds vroeger, naar aanleiding van eene antholyse van *Delphinium* de volgende theorie ontwikkeld: een ovulum is een equivalent van een bladsegment of bladtand, de funiculus met de raphe tot aan de chalaza worden door de nerf van het segment gevormd; de nucleus is eene nieuwe vorming, ontstaan op het bovenvlak van het segment, maar de integumenten zijn niets anders dan de omgeslagen punten des segments („lobe foliacé replié sur lui-même en formant une sorte de capuchon: *Archives du Muséum d'Hist. nat.* IV. 1844). Voor anatrope ovula heeft deze voorstelling iets aanlokkelijks, maar zij laat de dubbele integumenten onverklaard, en bepaalt niet de juiste plaats van waar de vorming van den nucleus uitgaat. — Deze en andere waarnemingen, zoo als bijv. die van WESMAEL (*Bulletin*

de *l'Acad. de Bruxelles* XVIII. p. 12), waar ovula vervangen worden door blaadjes of door bladslippen, zijn van groot gewigt om de theorie der axile placenta te bestrijden, maar de vorming der ovula zelve schijnen zij nog niet voldoende te hebben opgehelderd *).

Het ontstaan der ovula uit de randen of bovenste oppervlakte der vruchtbladen wordt terecht vergeleken met de knopvorming uit bladen op dezelfde plaatsen, een proces dat, en in de natuur en onder kunstmatige behandeling, geheel niet zeldzaam, met het oog op de geringe differentiering der weefsels in het plantenorganisme, niet bevreemdend is. Aanhoudend opvolgende knop- en assenvorming is het hoofdkarakter der planten, waarbij deze of onderling verbonden blijven of afgescheiden afzonderlijke individu's daarstellen. Hoezer door directe waarneming nog niet aangetoond, kunnen wij ons het ontstaan van eenen knop niet anders voorstellen dan uitgaande van eene cel, gedifferentieerd van de omliggende; en waardoor de knop, d. i. het nieuwe individu, potentieel reeds gevestigd is. Het einddoel van de vorming van een ovulum is het differentiëren van eene zijner in de as gelegen cellen waaruit het nieuwe individu geboren wordt; het embryoblaasje is in dien zin in zekere mate het equivalent der moedercel van den knop. Het embryoblaasje wordt bevrucht door het opnemen van stoffen in eene andere tot het toetredende cel bevat, en wanneer wij naar de naaste oorzaak van het individualiseren der moedercel van eenen knop vragen, zal ook die in het voedingsproces van hare omgeving moeten gezocht worden. Doortastende veranderingen toch in de beweging en verdeeling der voedingsstoffen zijn de middelen om de knopvorming op te wekken; het vernietigen van eenen terminaalknop doet talrijke zijknoppen ontstaan; insnijdingen doen op de plaats (bijv. van een blad, wortel), waar daardoor voedsel wordt opgehoopt, knoppen zich ontwikkelen. -- De grens tusschen vruchtblad en ovulum wordt meestal aangenomen bij het begin van den funiculus en het ovulum in tegenstelling van

*) De waarnemingen van MARCHAND (*Adansonia*, IV. p. 159) en van KIRSCHLEGER (*Pollichia*, XXVIII. p. 111) betreffende den overgang van ovulen in blaadjes veranderd, alsmede die van CRAMER, ken ik slechts uit citaten.

het vruchtblad beschouwd; maar is het niet meer logisch het als een ontwikkelingstoestand van een deel des vruchtblads, en alleen de vesiculae embryonales als eene op zichzelf staande nieuwe vorming te beschouwen?

De beteekenis der deelen van het ovulum door monstreuse ontwikkelingen te verklaren, heeft een groot bezwaar in de omstandigheid dat die deelen dan in hunne plaatsing en vorm veelal zoo veranderd zijn, dat zij niet met genoegzame zekerheid geparelleiseerd kunnen worden. Door de ontwikkelingsgeschiedenis van de normale carpella en ovula, vooral beproefd bij angiospermische planten, leeren wij wel het proces in zijnen uitwendigen vorm kennen, anatomisch voor het ligchamelijk oog, maar de morphologische beteekenis der deelen, hier tot een minimum van ontwikkeling gereduceerd, te verklaren, zal altoos hoogst moeilijk blijven. Ook ontbreekt ons nog de volledige kennis van de ontwikkelingsgeschiedenis van het blad in het algemeen, die ook na EICHLER'S uitstekende onderzoekingen nog niet in alle rigtingen genoegzaam vaststaat. Onder deze omstandigheden kan de beschouwing van de carpophylla der Cycadeën, die van alle Phanerogamen door de metamorphose het minst veranderd zijn, welligt eenig licht geven, zoodra wij hunne volledige ontwikkelingsgeschiedenis zullen kennen, waarvoor het benodigde materiaal evenwel alleen in hun vaderland zal te vinden zijn. — Ik bepaal mij daarom de aandacht op de navolgende bijzonderheden te vestigen:

1. de vaatbundels van het carpophyllum bij *Cycas* gaan op gelijke wijze en naar de sterile bladsegmenten en naar de ovula (*Pl. I. fig. 1. C. revoluta*);

2. de plaats waar zich een bladsegment moest ontwikkelen, wordt door een ovulum ingenomen *);

3. de oppervlakte van het ovulum vormt een samenhangend geheel met die van het carpophyllum en het verschijnt geheel als eene zijdelingsche expansie; dezelfde epidermis bekleedt beide †);

*) Vergel. de afbeelding van *Cycas Rumphii* (*Linnaea* XXV, tab. II).

†) Vergel. *Analecta bot. ind.* II, tab. IV, en over het geheel afbeeldingen van carpophylla van *Cycas*, vooral *C. revoluta*.

4. de bladsegmenten aan het sterile gedeelte zijn niet meer geheel plat, maar meer of minder gezwollen, cilindrisch, eene wel is waar zeer verwijderde toenadering tot den vorm van een ovulum, waarbij de vergelijking tusschen hunne verharde punten en de hardheid van den top der ovula als te ver gezocht zou kunnen schijnen. Door eene monstreuse ontwikkeling echter der carpophylla van *Cycas Rumphii*, die ik vroeger waarnam, doet zich die vergelijking meer gelden; bij onderscheidene van hen waren alle ovula door lange bladsegmenten vervangen *); bij een ander carpophyllum der zelfde bloem waren enkele ovula nog voorhanden, maar een zijner sterile segmenten, onmiddellijk op de ovula volgend, was veel sterker gezwollen dan de overigen, en in het bovenste gedeelte hol geworden †) en op de doorsnede was de vaatbundel niet eenvoudig een centrale, maar had zich even boven de basis in eenige takken gesplitst, die niet in, maar rondom de as geplaatst waren. Alle overige carpophylla waren in soortgelijke rigting meer of minder afwijkend en ik dwaalde, toen ik vroeger deze carpella voor normale en eene eigen soort aanwijzende heb gehouden. Overgangen overtuigden mij later dat zij tot *C. Rumphii* behooren, zoo als ik die soort thans (verg. hier achter) opvat;

5. het ovulum bij alle *Cycas*-soorten is meer of minder plat gedrukt, parallel met de vlakke van het carpophyllum, een boven- en een ondervlak, ook door de verspreiding der vaatbundels in de buitenste laag van het integument aangewezen, die allen naar 2 zijden gerangschikt zijn; bij de verdere ontwikkeling treedt ook de inwendige houtachtige laag als uit 2 kleppen zamengesteld op, door zijdelingsche naden vereenigd; bij *C. Rumphii* loopen deze naden zelf in 2 scherpe hoekranden uit. Bij de biovulate carpophylla der overige *Cycadeën* kan men deze structuur ook herkennen en uit de platgedrukte zien wij door de onderlinge drukking in tegenovergestelde rigting tetragone vormen ontstaan;

6. anatomisch is het ovulum als een verdikt bladsegment;

*) *Linnaea*, XXV. tab. II. fig. 1.

†) *l. c.* fig. 3, het eerste segment ter linkerzijde, vroeger door mij voor normaal gehouden.

wiens weefsels niet in een vlak, maar rondom een middenpunt gegroepeerd zijn, eene voorstelling die ik in 1812 (*Monogr.* p. 12) reeds aangeduid heb. HEINZEL (*diss. d. Macrozamia*) kwam tot eene soortgelijke verklaring. — Het carpophyllum bestaat in zijne buitenste lagen uit parenchym, dat naar binnen meestal meer merenchymatisch wordt, en te gelijk treden in die streek veelal eigenaardige verlengde cellen op met verdikte wanden *). Zoodanige opvolging van weefsels komt ook in het integumentum ovuli bij alle door mij onderzochte Cycadeën voor; dat deze twee lagen morphologisch één integumentum ovuli vormen heb ik vroeger uiteen gezet †) en wordt dit ook thans algemeen aangenomen §). De buitenste later sappige laag, in den jeugdigen staat groen, wordt in rijpen staat veelal rood gekleurd; de inwendige laag vertegenwoordigt het meer prosenchymatisch gedeelte van het carpophyllum; zij wordt reeds vroeg houtachtig, het laatst op de plaatsen waar later de zogenoemde naden voorkomen; beide lagen zijn aan den top, in het buisvormig exostomium **), tot een maximum van verdunning teruggebracht, beide nemen in meerdere of mindere mate deel aan de zamenstelling van het exostomium en niet zelden loopt daarom ook bij de rijpe zaden de top van het houtachtig gedeelte in eene buisvormige punt uit (*Pl. I. fig.* 4, 5) ††). De vaatbundels, eene directe voortzetting van een der bundels des carpophyllums, loopen door de weeke laag tot

*) Zoo als bij andere planten verschilt het dus anatomisch eenigzins van het vegetative blad (Verg. hierboven bl. 3, en KRAUS in PRINGSHEIM's *Jahrb.* IV Deel.)

†) „Structura integumenti peculiaris est et ab illa ovulorum, qualia hucusque novimus, aliquomodo diversa. Inde ab initio obfert:

1. *stratum externum* carnosum, cellulis parenchymaticis regularibus conflatum, eadem epidermide ac carpophyllum vestitum. . . . , apex huius strati tubulosus.

2. *stratum secundum*, lignum vel osseo-lignum, cellulis parenchymaticis et elongatis compositum, materia deposita inde a prima origine lignescentibus.” — Ik voer dit aan, omdat mij onlangs eene tegenovergestelde meening werd toegeschreven (C. A. J. A. OUDEMANS, in *Versl. en Mededeel.* II. p. 253, en *Archives Néerl.* II p. 395). De stelling van 2 integumenten is reeds daarom ongerijmd, omdat die beide lagen, *geheelenaal vergroeid, gelijktijdig* ontstaan.

§) Vergel. EICHLER in MARTIUS *Flora brasil., Coniferae et Cycad.* p. 410.

**) *Tubulus micropyliferus* heeft de Heer OUDEMANS deze plaats gencemd; daar zij geen eigen deel is, schijnt het juist van exostomium tubulosum te spreken.

††) Ook voor *Zamia muricata* nam H. KARSTEN dit waar.

bijkans aan de top en liggen in de rijpe zaden aan het houtachtige gedeelte des bekleedsels aangedrukt; zij anastomoseran onderling niet; hun getal is verschillend naar de geslachten en soorten, maar meestal vindt men, dat zij, zoo als reeds gezegd, blijkbaar naar twee zijden gegroepeerd zijn. Op het houtachtig gedeelte laten zij veelal overlansche indrukken achter.

Overigens schijnt het dat bij de vorming van het integument niet alle weefsels des carpophyllums tot gelijke hoogte zich ontwikkelen. Bij *C. revoluta* bijv., bij *Zamia*, *Encephalartos* gaat de epidermis in eene duidelijke continuïteit over, (*Pl. I. fig. 1*); bij *C. Rumphii* is de epidermis der ovula niet behaard zoo als die van het carpophyllum, en de ovula zijn aan de basis omgeven door eene behaarde ring- of bekervormige uitzetting des carpophyllums *). In hoeverre nu het buitenste stratum van het integument dan door alle, dan door een deel van het parenchym des vruchtblads gevormd wordt, zal eerst kunnen beoordeeld worden wanneer men de ontwikkelingsgeschiedenis volledig zal hebben nagegaan; bij eene oppervlakkige beschouwing schijnt die behaarde cupula, die het ovulum bij de soorten der 2^{de} afdeeling van *Cycas* (zie hier achter) omvat, van gelijke natuur als de behaarde oppervlakte der ovula van *C. revoluta*. Op dit niet onbelangrijke verschil wees ik in de *Analecta bot. indica* II. p. 31. Maar door de latijnsche uitdrukking „*integumentum externum*,” en „*internum*” heb ik geenszins, in strijd met mijne eigene stelling van een integumentum simplex, twee bekleedsels in morphologischen zin bedoeld; de welligt minder duidelijke uitdrukking bedoelde alleen de inwendige en de uitwendige laag van het integument. (Vergelijk bl. 8).

Dat de *nucleus* der Cycadeën niet voor, maar met het bekleedsel ontstaat, heb ik vroeger reeds aangewezen †); de allereerste ontwikkeling heb ik echter niet waargenomen. In zijne verdere ontwikkeling doorloopt hij met het amnios zeer verschillende phasen, en ik dwaalde toen ik (in mijne aangehaalde

*) Vergel. onder anderen het beeld van *C. Rumphii* in *Linnaea* XXV. tab. II.

†) Dr. H. KARSTEN bevestigt dit nader voor *Zamia muricata*; nucleus en integument ontstaan gelijktijdig (*Monatsb. Berlin, Akad.* 18 Dec. 1856).

verhandeling) de holte van het *amnios*, dat reeds vroegtijdig zijne eigen membraan verliest, voor eene door resorbtie en dilatatie ontstane caviteit des nucleus verklaarde. Ook bij de Coniferen hadden anderen op soortgelijke wijze gedwaald, en werd dit punt eerst door de onderzoekingen van PINEAU in het juiste licht gesteld. De vrije kegelvormige top van den nucleus, waarin ik vroeger het *amnios* zocht, ligt boven het *amnios* en rust op den top van diens eigen membraan. Met den nucleus breng ik in verband eene eigenaardige vaat-expansie, gevormd door bundels, welke na de intrede in het ovulum hooger dan de uitwendige vaten opklimmen, de verhoutende laag des bekleedsels doorboren (waarvan de gaatjes in hare basis: *Pl. I. fig. 16*) en zich aan de binnen-oppervlakte des bekleedsels verspreiden, vertakken, anastomoser en naar boven eindigen, juist op de hoogte waar de nucleus vrij wordt; deze toch is voor ongeveer $\frac{2}{3}$ met het bekleedsel vergroeid. Ik had dit inwendige vaatsysteem in alle Cycadeën gevonden, maar vroeger voorbijgezien, dat het reeds vóór de bevruchting bestaat. In nieuweren tijd heeft men het ook bij de Coniferen leeren kennen *). Zoekende naar eene analogie heb ik het eene chalaza-expansie genoemd †). In rijpe zaden treedt het veel duidelijker op, en wanneer het bedekkende residuum van den eigenlijken nucleus tot een dun vliesje gereduceerd is, zoo als bij *Macrozamia* en eene Nieuw-Hollandsche *Cycas*, schijnt het daar door en vormt netsgewijze indruksele op de oppervlakte van het endosperm (*Pl. I. fig. 14 en 13, fig. 15 en 17; Pl. II. fig. 11*). Daar deze vaten het integument doorboren, tusschen dit en het aangegroeide gedeelte des nucleus liggen, schijnen zij tot het integument niet gerekend te kunnen worden. HEINZEL

*) Een analoog vormen de twee vaatbundels van de basis van den nucleus bij *Welwitschia* (HOOKER on *Welwitschia*, p. 33, tab. 9, fig. 11 et 12) en later zich verder ontwikkelend *l. c.* p. 37.

†) *Annal. d. Sc. nat.* III. p. 196. — Van gelijken aard schijnt het vaatnet, in nieuweren tijd bij sommige Euphorbiaceën gevonden, hetwelk bij *Ricinus* door A. GRIS met zorg onderzocht werd; ook hij geeft daaraan den naam van "expansion chalazienne", en het verwondert mij dat hem de vergelijking met de Cycadeëncovula ontgaau is. Ook hier is de nucleus met het integument vergroeid en wordt hij ook door de uitzetting van het endosperm tot een sponsachtig vlies zamengedrukt (*Ann. d. Sc. nat.* 3me Série, XV. p. 7, tab. 2, fig. 3).

(*Diss. d. Macrozamia*) zegt dat dit vaatnet tusschen twee membranen gelegen is, maar die voorstelling schijnt niet volkomen juist, daar deze celweefselplaten niet als eigen van den beginne af aanwezige membranen kunnen beschouwd worden; de buitenste is innig verbonden met het verhoutende gedeelte van het integument en schijnt daartoe te behooren, en de binnenste is niets anders dan het platgedrukte reeds vermelde overblijfsel van den nucleus met diens zoogenoemd epithelium *). Zoodra het amnios zich voor de tweede maal met cellen vult en de eigenlijke albumenvorming begint, en zijne holte alsdan in omvang uitermate toeneemt, wordt het nucleusweefsel in alle rigtingen, maar vooral zijdelings teruggedreven, zamengedrukt en als tot eene membraan veranderd. Naar beneden is die samenpersing in vele soorten minder en bij sommigen, bijv. *C. Rumphii*, *C. sphaerica* blijft er eene dikke laag van bruine kleur over, waarop het albumen met zijne breede basis rust. Bij *Macrozamia*, *Dioon*, *Encephalartos* en vele *Zamia*-soorten daarentegen wordt ook aan de basis des zaads die laag geheel als tot eene membraan (*Pl. I. fig. 15 en 17* bij *c*) platgedrukt. In het zelfde geslacht echter en zelfs in dezelfde soort, vooral dan wanneer het zaad niet bevrucht is, is deze verandering onstandvastig. In *C. angulata* bijv. (*Pl. I. fig. 14* bij *c*) wordt die laag geheel platgedrukt; in *C. revoluta* wordt de holte voor het endosperm in verschillende rigtingen ongelijk uitgezet, zoodat dan wel, dan weder niet het nucleusweefsel in de basis overblijft en diens gevolg wordt de vorm van het geheele zaad gewijzigd, dat daardoor of breeder aan de basis of elliptisch of omgekeerd-eirond wordt (*Pl. I. fig. 2—6*). Over het geheel wordt dit vlies van den overgebleven nucleus, die in jongeren toestand met de inwendige laag van het integument innig verbonden is, maar later wanneer die laag houtachtig wordt, daarvan meer en meer gescheiden wordt, door de uitzetting van het endosperm zoo tegen die laag en het vaatnet aangedrukt, dat het eerst door weeking en kooking daarvan bevrijd

*) „Een fijn wit vliesje,” zegt GORTSCHE (*loc. p. 384*) „ligt (bij *Encephalartos*) over de vaatlaag.” Mogelijk was daar ook nog een overblijfsel van de cellen des eersten endosperms aanwezig.

kan worden. In levenden staat is het aanvankelijk somtijds geelachtig gekleurd, maar later wanneer het in grooter hoeveelheid overblijft, is het in gedroogden staat bruin en vertoont tusschen de parenchymcellen langwerpige cellen *). Heeft men in rijpe zaden het nucleusweefsel verwijderd, ligt het vaatnet in de meeste gevallen niet geheel ontbloot; er blijft een zeer dun celweefsellaagje op de vaatbundels vastzitten, dat (zoo als reeds gezegd is) tot de epitheliumlaag van den nucleus zou kunnen behoreen of gevormd worden door de eerste endospermcellen.

Dat de bij alle Cycadeën meer of minder eironde nucleus, voor ongeveer $\frac{2}{3}$ gedeelte met het integument vergroeid, naar boven in eenen meer of minder kegelvormigen top (bij *Welwitschia* door HOOKER de *conus* genoemd) uitloopt, is algemeen bekend. Dit vrije gedeelte verheft zich dan hooger dan lager, maar over het geheel staat het aanvankelijk lager, komt eerst door de vergrooing van den nucleus hooger, niet zelden met zijnen top onmiddellijk onder het buisvormig exostomium; in het algemeen kegelvormig, is het somtijds kort, dan meer buisvormig verlengd. Later wanneer het endosperm zich dwars uitzet, wijkt het meer naar beneden, maar in het laatste tijdperk der zaadvorming wordt het door het endosperm geheel naar boven gedreven, en vertoont zich dan in dit laatste tijdperk in eene geheel veranderde gedaante. Aan de basis is de *conus* innig verbonden met het integument, hetwelk aan zijne binnervlakte, die met den nucleus niet vergroeid is, met een later bruin en glad laagje van eene soort van epidermis overtrokken is. Van buiten is de *conus* bekleed met eene laag van vastere cellen (*nucleus-epithelium* van SCHLEIDEN: *Grundzüge* II. p. 349, *Mantel der Kernwarze*: GOTTSCHÉ l. c. p. 380), die naar beneden over het gedeelte des nucleus, dat met het integument vergegroeid is, onduidelijker wordt, nochtans, na kooking, op de oppervlakte van den nucleus herkenbaar is. Hoewel met het epithelium der vrije binnenvlakte van het integument op de plaats, waar de nucleus vrij wordt, innig samenhangend, kan men, ook met het oog op het zelfstandig bestaan van den

*) Zij herinneren aan de „spiculair cels,” die HOOKER in weefsels van *Welwitschia* getonden heeft.

nucleus, die laag niet als eene voortzetting der uitwendige opperhuid beschouwen; van zoodanige structuur is mij ook geen analogon bekend *). Aan den top van den conus verheft die laag zich iets hooger dan het inwendige weefsel, en omgeeft dien als met eenen ring (*Pl. I. fig. 7* bij *f*, en *fig. 8* en *9*). De door dit epithelium niet bedekte uiterste top (waarop de pollenkorrels komen om zich verder te ontwikkelen) en die dus de functie van het stigma heeft, is geheel ontbloot, en scheidt ook een kleverig vocht af. In jongeren toestand is de inwendige ruimte des conus geheel met celweefsel gevuld, dat langzamerhand verweekt en gedeeltelijk geresorbeerd wordt; er ontstaan slijmerige kanalen (de wegen voor de pollenbuizen), die naar beneden eindigen tegen den wand van het amnios, op de zoogenoemde areolae, onder welke de dekselrosetten der corpuscula liggen (*Pl. I. fig. 12, 10* en *11*, de vrije top in de lengte doorgesneden). Daar de bovenwand van het amnios op de hoogte ligt, waar de nucleus vrij wordt en de basis des conus met het integument stevig samenhangt, wordt de conus van het vergroeide en later platgedrukte nucleusedeelte anatomisch als het ware gescheiden, vooral door de verdere uitzetting der endospermholte dwars afgescheiden, versterft vervolgens, wordt later, vooral duidelijk in de bevruchte zaden, op den top van het endosperm, als een deksel, aange troffen, en werd vroeger door sommige schrijvers zeer onjuist *vitellus* of *scutellum* genoemd (*Pl. I. fig. 13* bij *a*, *Pl. II. fig. 11*).

De geschiedenis van het amnios of den embryozak is zeer ingewikkeld, en eerst nadat HOFMEISTER, PINEAU (*Ann. Sc. nat. 3^{me} Série, II. p. 83*) en anderen dit proces bij de Coniferen hadden opgehelderd, is het mij voor de Cycadeën verklaarbaar geworden. Het juiste tijdstip van het ontstaan van het amnios is mij onbekend, maar zooveel is zeker, dat dit in zeer jeugdigen staat van het ovulum plaats vindt, en wel in de bovenste

*) Ik moet in dit opzigt van den Heer OUDEMANS (*Versl. en Mededeel., II, p. 256. Archives II. p. 395*) verschillen; door de vergelijking van de ovula der Coniferen wordt dit nog duidelijker; vergel. bijv. *Flora bot. Zeit.* 1855, *tab. II* van SCHACHT, en de talrijke afbeeldingen in HOFMEISTERS werken,

helft van het aangegroeide gedeelte des nucleus, dat HOOKER *corpus nuclei* noemt. Van den beginne af wordt de holte des amnios met cellen gevuld; in dat tijdvak is het klein, kogelrond en men kan zijne eigen wand als een eenvoudig celvlies waarnemen. Dat tijdstip heb ik slechts tweemaal, bij *Cycas* en *Zamia*, waargenomen. In een volgend tijdstip verdwijnt dit inwendige vrije celweefsel, de holte zet zich nu uit, is met slijmerig vocht gevuld; in analogie met de Coniferen moet men aannemen, dat op dit tijdstip de periode der bevruchting nadert. Nu begint het tweede stadium, ook bij niet bevruchte ovula (bevruchte werden tot nog toe in botanische tuinen niet waargenomen) en er is geen twijfel dat dit tweede stadium onafhankelijk is van de bevruchting. Door vrije en snelle cellenvorming ontstaat een albumenvormend celweefsel van grooten omvang, waar endosperm; nu is het niet meer mogelijk de eigen membraan van het amnios waar te nemen; de ruimte wordt begrensd door de gladde vaste glanzende oppervlakte van het teruggedrongen nucleus-weefsel, waarop welligt ook nog overblijfsels van de oorspronkelijke membraan van het amnios kleven *). Daardoor verviel ik vroeger in de dwaling die holte voor eene vrije ruimte in het albumen te beschouwen, en hield het albumen voor een product van den nucleus, weshalve ik aan den overgebleven waren nucleus geene juiste morphologische beteekenis kon geven, hoezeer ik de verschillende stadia had waargenomen, afgebeeld en beschreven (*Ann. d. Sc. nat. l. c. p. 199. Monogr. tab. I. fig. R. S.*) — In de talrijke onbevruchte zaden vindt men het endosperm even als in de bevruchte ontwikkeld, maar tot mijne verwondering kwamen mij enkele gevallen voor, waar het ontbrak, terwijl de daarvoor bestemde holte echter aanwezig was.

Van de veranderingen, die in het begin van de tweede endosperm-vorming in den top van het amnios plaats grijpen, en de wijze, waarop de corpuscula Brownii daar ontstaan, is mij niets bekend. Ik ken alleen de periode, waar de corpuscula reeds voorhanden zijn, en in onbevruchte ovula en in de

*) Hetzelfde zag HOOKER bij *Welwitschia l. a. p. 32*, enz.

rijpe embryo-dragende zaden. Het gewelf of de top van het amnios blijft langeren tijd bestaan, wordt eene weeke pulpeuse veelal geelachtige membraan, waaraan van boven het inwendige weefsel van den conus nuclei, van onderen de toppen der corpuscula vastzitten; *Pl. I. fig. 12* bij *b*, waar de corpuscula nog niet ontstaan zijn, *Pl. II. fig. 9* bij *a* het overblijfsel van den conus met aanhangende amnios-membraan, waaronder de corpuscula; *fig. 10*, het deel *a* er afgetrokken met de aanhangende corpuscula; *fig. 1* amnios, na verwijdering van den conus van boven gezien, met zes areolae of de plaatsen, waar de inwendige kanalen van den conus eindigen, en aan de tegenovergestelde zijde de toppen der corpuscula vastzitten met hunne dekselrosetten *); *fig. 2* toppen van corpuscula in dat vlak gelegen; *fig. 8* corpuscula, wier toppen regelmatige fragmenten vertoonen, dekselrosetten? of afgescheurde deelen van de plaats der adhaesie met de membraan van het amnios. Op die plaats heeft waarschijnlijk eene totale resorbtie der membranen plaats, zoodat de pollenbuis tot aan den top der corpuscula kan doordringen. Onbevruichte corpuscula schijnen dan geheel met celweefsel gevuld, of met eene in vacuolen regelmatig verdeelde protoplasma-massa, waaromtrent ik geene zekerheid heb, maar scheurt men de membraan, dan vertoont de ingeslotene massa zich ongeveer zoo als in *fig. 5* (*Pl. II*) is afgebeeld. Dien zelfden toestand vond ik ook bij bevruchte zaden, die eene normalen embryo bezitten; vermoedelijk zijn alle zoodanige corpuscula (*Pl. II. fig. 4*) onbevruucht; want altoos vond ik tevens een of twee, waarin een klein groepje grootere cellen, waaruit de suspensor voortkwam, vrij liggend midden in de holte zichtbaar was, naar ik vermoed eerst gelegen in de basis, maar later door den naar boven geschoven suspensor hooger in de holte ingedrongen; ook kan deze verplaatsing naar boven door het prepareren geschied zijn. De membraan der corpuscula is betrekkelijk vast en taai, en bij doorvallend licht schijnt zij uit

*) *Juniore aetate membrana tenuis mollissima fere gelatinosa saccos obtegit et eorum apicibus adhaeret, punctis obscuris vel areolis parumper elevatis extus instructa quae cum saccorum subjacentium apicibus correspondent, etc. (Ann. d. Sc. nat. l. c.)*

kleine dikwandige cellen zamengesteld, wat ik vroeger (*Annal. d. Se. nat. l. c. p.* 198) werkelijk aannam (*Pl. II. fig. 2* bij *a*, *fig. 3*, *fig. 6* sterk vergroot); ook GOTTSCHÉ (*Bot. Zeitung* 1845, *p.* 400) was van dat gevoelen. Maar wel beschouwd vinden wij hier, wat bij de corpuseula der Coniferen reeds door SCHLEIDEN werd opgemerkt. De buitenste oppervlakte der celmembraan van het corpusculum is alom met eene laag van zeer kleine cellen als met een epithelium bekleed (HOFMEISTER, *Vergleich. Untersuch. tab.* 28 en 29). GOTTSCHÉ bepaalde de dikte van het geheele vlies bij *Macrozamia* op 0,01 millim. In de rijpe zaden liggen de corpuseula in den top van het endosperm, meer of minder platgedrukt, somtijds van boven vrij, in andere gevallen aan de onderzijde der areolae vastklevend; trekt men den verdroogden nucleustop of conus af, volgen zij meestal met de door den embryo naar boven opgevouwen suspensoren. Of de corpuseula aan den top doorboord zijn, kon ik niet bepalen; bij die, welke ik voor niet bevrucht houd, is geen spoor van opening te zien; bij de bevruchten ziet men de reeds vermelde fragmenten van cellen aan den top (*Pl. II. fig. 8*) en welligt dringt daartusschen de pollenbuis in; maar een overblijfsel daarvan heb ik in geen der talrijke zaden, die ik onderzocht heb, gevonden.

Uit de basis der corpuseula treden de suspensoren naar buiten, meer of minder spiraalsgewijze naar beneden, in de centrale holte van het endosperm indringend, later door den embryo meer naar boven geschoven; of de suspensoren van naburige corpuseula zich met elkander kunnen vereenigen, is mij niet duidelijk geworden; veelal vindt men éénen sterken suspensor, die den embryo voortbrengt, zoo als op *Pl. II. fig. 2 en 4*, die zijn oorsprong heeft uit een corpusculum, dat verscheurd schijnt of bij het doorsnijden vernietigd werd, wiens overblijfsels aan de basis der overige sterile nog zichtbaar schijnen te zijn; in *fig. 8* echter zijn twee ineengekronkelde suspensoren, waarvan de langere den embryo draagt. De suspensoren vormen zijtakken, die in knobbelvormige rudimentaire embryonen eindigen (*fig. 4 en 8*). Deze draden representeren het deel, dat de vroegere carpologen *filum suspensorium* noemden, R. BROWN *suspensor*, waarvoor ik met het oog op de functie de benaming

van *embryoblastanon* voorstelde, anderen dien van *proembryo* gebruiken. In geen plantengroep is dit deel zoo zamengesteld als bij de Cycadeën; meer of minder cilindrisch bestaat het uit talrijke naast elkander geplaatste verlengde cellen (*Pl. II, fig. 7*) en aan de oppervlakte bemerkt men overblijfsels van een dun vliesje, waarvan ik de beteekenis niet ken, maar dat, even als op de oppervlakte van den embryo, door eene ligte adhaesie met het endospermweefsel zou kunnen verklaard worden. De cellen toch van de oppervlakte dezer organen, gedurende den groei in aanraking met elkander, kunnen daartoe aanleiding geven. — De proembryo is vast en taai; alleen op het punt van verbinding met den embryo scheurt hij gemakkelijk af.

Het endosperm in wiens as de embryo naauw ingesloten is, ligt geheel vrij in de holte (*Pl. I, fig. 17, Pl. II, fig. 11—13*); op de oppervlakte is het weefsel eenigzins anders, maar eene eigen membraan, die men zou kunnen afscheiden, is niet aanwezig; of eene laag van de cellen des eersten endosperms daar zou kunnen overgebleven zijn, waag ik niet te bepalen. Wat *GOTTSCHÉ* onder het geele vlies verstaat dat het endosperm bekleedt (*Botan. Zeit. l. c. p. 398*), is mij niet regt duidelijk, tenzij hij het overblijfsel van den nucleus mogt bedoelen. Niet zelden begint de kieming reeds in het zaad, de radicula doorboort het overblijfsel van den nucleustop en treedt naar buiten (*Pl. II, fig. 11*). Op gelijke wijs zal ook de afbeelding van den embryo van *Macrozamia*, die ik in 1845 publiceerde (*Annal. d. Sc. nat. l. c.*) moeten beoordeeld worden; de embryonale toestand is dáár reeds voorbij en de eerste bladen ontwikkelen zich. De plumula schijnt bij alle Cycadeën slechts uit eenige schubjes te bestaan. — Over deze en andere bijzonderheden verwijs ik naar mijne mededeelingen in de *Annales d. Sc. nat. t. a. p.* en de *Linnaea XIX, tab. V.*

De pollenvormende deelen *) die den mannelijken conus zamenvormen, zijn in alles een morphologisch equivalent der carpophylla; met volle regt kan men ze antherae noemen, maar in analogie met de vrouwelijke en tot vermijding van verwarring

*) Men vergelijke de talrijke afbeeldingen, die van deze organen bestaan.

met hunne locelli, die velen ook nu nog en zeer onjuist antherae noemen, zal de benaming *androphyllum* niet onpassend zijn. In hunne omtrekken zijn zij altoos eenvoudiger en kleiner dan de carpophylla, maar hun bouw levert geen essentieel verschil op. De polygone cellen der epidermis zijn zeer verdikt, en diepliggende stomata ontbreken niet. De hoofdvraag die zich hier voordoet, betreft de ontwikkeling der talrijke pollenvoerende hokjes, die op hun ondervlak voorkomen en die men vroeger als afzonderlijke antherae beschouwde. Teregt heeft MOHL opgemerkt dat de voorstelling van hunne ontwikkeling en beteekenis, in mijne Monographie gegeven, niet consequent was (*Vermischte Schriften*, p. 57). Op de onderzijde van het androphyllum aan weerszijde van de middellijn (ook bij de schildvormige vormen) treden deze hokjes te voorschijn, veelal 2—4, zelden 5 bij elkander uit een gemeenschappelijk punt verrijzend. Zij vertoonen zich in zeer jeugdige toestanden als langzaam opkomende verhevenheden, als papillae van groene kleur, met epidermis overtrokken en deze niet doorbrekend; zij zijn dus bepaalde plaatsen van het parenchym die naar buiten uitgroeijen, inwendig geheel uit celweefsel zamengesteld. Van lieverlede nemen zij hunnen langwerpig ronden vorm aan, en de geheele celweefsel-massa wordt pollenvormend weefsel, want in de rijpe holte wordt niets dan pollen gevonden. Iedere parenchymcel vormt vier dochtercellen die ieder eene pollencel voortbrengen. Zij zijn dus vergelijkbaar met de pollenvormende streken in de loculi der gewone antherae, en kunnen daarom *locelli* genoemd worden. Niet zooals bij de angiospermische planten en bij vele Gymnospermen wordt hier het geheele orgaan in de pollenvorming betrokken, maar slechts talrijke punten van het ondervlak, aan weerszijde van de middellijn. De wand der locelli is zeer vast, later bruin van kleur, van buiten als met korte ingedrukte streepjes geteekend, aan den binnenrand, naar de zusterlocelli gerigt, van den top tot aan de basis, somtijds nog eenigzins over den top heen en voor een klein gedeelte aan de andere zijde, zich openend. Niet geheel ten onregte noemt PURKINJE (*de cellulis antherarum fibrosis*) den wand „mere epidermidalis,” daar de locelli toch niets anders zijn dan naar buiten openspringende deelen van het weefsel des androphyllums, bekleed met

dezelfde epidermis. Evenwel moet ik opmerken dat men twee cellenlagen in die wanden kan onderscheiden, ook in PURKINJE's afbeeldingen (op *tab. I* en *tab. XVIII*, van *Zamia media* en *Encephalartos longifolius*); de uitwendige laag is de epidermis, de inwendige eigenaardig parenchymatisch, uit poreuse cellen zamengesteld. De cellen der epidermis hebben een zeer naauw lumen, waardoor de genoemde streepjes op de oppervlakte ontstaan. De pollenkorrels zijn zeer uniform in de geheele familie, meer of minder elliptisch, met eene zeer diepe overlansche plooi, die onder water niet geheel verdwijnt. Dat bij de Cycadeën ook twee dochtercellen in de intine ontstaan, heeft SCHACHT het eerst aangetoond (PRINGSHEIM, *Jahrb.*, II, p. 145, *tab. XVII*, *fig. 26—28*), zoodat de structuur des pollens geheel met die van de Coniferen kan vergeleken worden.

Indien nu deze voorstellingen over de generatie-organen der Cycadeën eenigen grond hebben, dan doet zich voor beiden een gelijke weg van ontwikkeling en metamorphose kennen; in het parenchym des blads, op bepaalde plaatsen, ontstaan de bevruchtingscellen; de vesiculae embryonales in den nucleus van het ovulum als kleindochtercellen van het voorbijgaande annios, de mannelijke bevruchtingscel, d. i. de den tubus pollinicus vormende dochtercel der intine, als eene kleindochtercel van het androphylum (of diens locelli). Bij de angiospermische planten worden de bevruchtingscellen langs eenen korteren weg, als dochtercellen, gevormd.

De generatie-cellen, als macro- en microsporen, hebben haren eigen levensloop. Langs den weg der voeding door een hooger georganiseerd maar geslachtsloos individu voortgebracht, doorloopt ieder een kort bestaan, om tot één zamengesmolten, den proembryo te doen geboren worden. Niet regtstreeks toch wordt door de bevruchting de eigenlijke plant, d. i. de embryo geboren, tenzij bij Algen en welligt andere lagere planten; de bevruchte vesicula embryonalis ontwikkelt zich eerst tot een eigen wezen, een slechts uit cellen zamengesteld individu, (cellen in lineaire richting in eene of meerdere rijen vereenigd), als eene axile vorming, waarvan de laatste of topcel zich deelt en door een voortgezet proces van cellenvorming den embryo vormt; de embryo is dus zijn terminale knop, bestemd om zich tot het geslachts-

looze zamengestelde individu, de eigenlijke plant, te ontwikkelen. De embryo is aldus niet de kiem der plant, maar deze zelf, in haren eersten staat, bestemd om na een tijdvak van physiologische rust, zich verder te ontwikkelen, een gewas te worden, d. i. een uit assen en knoppen als zoo vele individus opgebouwd hooger individu. „*Gemmae totidem herbae*” (LINNEUS).

Op die wijs hebben de twee levensvormen der plant zeer ongelijke lengte van bestaan: de eerste of de proembryo sterft, zoodra de embryo zelfstandig gevormd is; de geslachtslooze vaatplant daarentegen vertoont een ongelimiteerd bestaan, waarbij men evenwel niet moet voorbijzien dat dit onbegrensde bestaan *sensu strictiori* slechts schijnbaar is. Elke knop of as toch is een individu op zich zelf en de as die niet bloeit, blijft slechts als inhechtingspunt voor volgende assen bestaan; de bloeiende as, die micro- of macrosporen vormende bladen heeft voortgebragt, sterft evenzeer af. De proembryonale levensvorm nu heeft bij de Gymnospermen in het algemeen, maar het meest bij de Cycadeën, een veel langer tijdvak van bestaan, en is ook veel zamengestelder, en terwijl bij de Angiospermen de proembryo slechts ééne knop, ééne embryo, één individu voortbrengt als eene eenvoudige as, die somtijds slechts door ééne cel vertegenwoordigd is, vertakt zich de proembryo der Gymnospermen, brengt voort of kan voortbrengen meer dan ééne knop, meerdere embryos; hij bootst enigzins den geslachtsloozen hooger vorm na, door zijne vertakking en het vormen van meerdere tot een geheel vereenigde knoppen. Laat men het leven der bevruchtingscellen, der micro- en macrosporen, eindigen met het moment der vermenging, dat wel verdedigbaar zou zijn, dan zou de wisseling der vormen binnen de grenzen des individus eene drievoudige zijn. Maar het schijnt eenvoudiger een geslachtsloos hooger georganiseerd individu te stellen dat door de generatie, door eenen in twee gedifferentieerden toestand, en een daardoor ontstaan eenvoudiger organisme van korten levensduur, tot den eersten hooger vorm van onbeperkte levenslengte terug keert.

Bij de Vaat-Cryptogamen vertoont de generatie-wisseling zich duidelijker, omdat de beide vormen vrij in de natuur optreden, en het voorbijgaande cellen-organisme niet besloten is in een

deel van het hoogere organisme zooals bij de Phanerogamen. Sporen door de geslachtslooze vaatplant voortgebracht, ontwikkelen eenvoudige organismen van enkel cellenstructuur (de prothalli), die generatie-cellen voortbrengen, bij de lagere vaat-cryptogamen uit dezelfde spore beide geslachten, bij de hoogere uit afzonderlijke sporen, de eene micro- de andere macrosporten, (mannelijke en vrouwelijke), maar in beide gevallen ontstaat door hare vermenging het nieuwe individu dat vaatbundels heeft, in stengel en blad gedifferentieerd en geslachtsloos is. Maar ook hier wordt de embryo niet dadelijk uit de centrale cel van het archegonium gevormd, een proembryo is het eerste product, wiens eindcel de embryo wordt. — Dus: bij Phanerogamen ontwikkelen zich de generatie-cellen in den hoogerem, bij de Cryptogamen in den lagerem levensvorm.

HOFMEISTER heeft er op gewezen, dat de Coniferen (de Gymnospermen) in de ontwikkeling des embryo tusschen de hoogere Cryptogamen en de Phanerogamen staan. Bij de Gymnospermen is het amnios vroegtijdig vrij, zonder samenhang met de omgevende weefsels; de vorming des endosperms is vergelijkbaar met het ontstaan van den prothallus. De corpuscula zijn geheel analoog aan de archegonia. — Het amnios der Gymnospermen is dus als eene spore die in het sporangium besloten blijft; de prothallus dien zij vormt, treedt niet te voorschijn; de bevruchtende stof moet om tot de archegonia te komen, door de weefsels zich eenen weg banen.

De corpuscula wijzen echter eenen veel meer zamengestelden toestand aan, door hunne talrijke vesiculae, waarvan een slechts bevrucht wordt: bij de Vaat-Cryptogamen, althans bij de varens, is er slechts ééne, als moedercel van den embryo of eigenlijk van den proembryo.

Een groot verschil ziet HOFMEISTER teregt daarin, dat bij de Gymnospermen de bevruchting door de pollenbuis even als bij de overige Phanerogamen geschiedt, terwijl bij de Vaat-Cryptogamen spermatozoiden die functie vervullen. Die tegenstelling, die anatomisch opgevat zeker belangrijk is, schijnt uit een physiologisch opzigt minder sterk. De stof die door het mannelijke deel wordt overgebracht in het vrouwelijke en waardoor een nieuw vegetatief proces in dit ontstaat, zal wel in beide gevallen van

gelijksoortige natuur zijn. Het verschil betreft meer den uitwendigen vorm van de functie. Bij de Phanerogamen beweegt zich eene geheele cel, van haar secundair bekleedsel bevrijd, als pollenbuis tot aan de vrouwelijke cel en osmotisch moet uit haar de bevruchtingsstof indringen: bij de Cryptogamen zijn het talrijke dochtercellen (spermatozoiden), die uit het antheridium uittreden, en door een eigen bewegingsvermogen in verband met de omgevende toestanden in het archegonium treden en in de vrouwelijke bevruchtingscel indringen. De vermenging is hier volledig. Maar eene in het wezen der zaak gegronde antithese van den inhoud van pollentubus en spermatozoiden kan men niet meer stellen, nu men, vooral door SCHACHT voorgeleight, den aard der spermatozoiden beter heeft leeren kennen *), waarbij nog komt dat de pollenbuis bij de Gymnospermen niet zelden in het corpusculum indringt, diens top doorborend.

Bij een paralleliseren der Vaat-Cryptogamen met de Gymnospermen, valt op die wijze niet geheel te ontkennen, dat door deze eene kloof wordt aangevuld, die tot dusverre Phanerogamen en Cryptogamen gescheiden hield (zoo als nog onlangs Dr. KIRCKHOFF in een interessant opstel in de *Botanische Zeitung*, 1867. N^o. 42, 43 nader ontwikkelde), maar ook worden wij daarbij herinnerd dat het juist de Vaat-Cryptogamen waren die met de Gymnospermen tot aan de krijtperiode de hoogere planten (sommige Monocotyledonen uitgezonderd) vertegenwoordigden. Den overgang tot eenen meer zamengestellten bouw bij de Phanerogamen, tot de hermaphroditische bloem en tot den angiospermischen bouw vinden wij door levende Gymnospermische typen aangewezen. Ephedra en Gnetum (dit met 2 integumenta ovuli) bewijzen dit door hunnen stengelbouw, hunne bladen, en door de beginsels van perigoniale bekleedsels van het nog naakte ovulum. En Welwitschia, die door J. D. HOOKER'S uitstekende Verhandeling ons zoo volledig bekend werd, terwijl zij van de eene zijde door haren stamvorm aan de Cycadeën

*) SCHACHT, *Die Spermatozoiden im Pflanzenreich*, 1864. — Over de scheikundige eigenschappen der spermatozoiden is mij niets bepaalds bekend; het zou niet onbelangrijk zijn te weten of het phosphorgehalte daarin zoo sterk optreeft als in het pollen (Vergel. CORENWINDER in *Ann. Sc. nat. 4ième Sér. XIV, p. 49*).

herinnert, door hare bladen aan tropische Coniferen, door hare bloeiwijze bij Gnetum behoort, doet den eersten stap tot het hermaphroditisme (dat bij de eerste Phanerogamen tot aan de Krijtperiode, welligt tot nog later ontbreekt) door de ontwikkeling van mannelijke organen in een perigonium met een naakt ovulum. Van daar klimt de organisatie op tot de Loranthaceae *), in de beteekenis zooals BAILLON dien groep onlangs heeft opgevat. Inmers, bij Welwitschia vinden wij het hermaphroditisme nog onvolledig, bij de Loranthaceae is het reeds tot meerdere volkomenheid ontwikkeld. — De rudimentaire organen verschijnen, op die wijze beschouwd, niet als eene verkwijning, maar als de eerste stappen tot eene meer zamengestelde organisatie die eerst langzaam met den loop des tijds tot stand komt.

Bij de geslachtslooze vermenigvuldiging wordt het individu met alle zijne eigenschappen gereproduceerd, de opvolgenden zijn als eene met den loop des tijds evenwijdige vertakking, en zeldzaam zijn de voorbeelden dat bij dat proces een afwijkende vorm ontstaat. Bij de voortplanting door de generatie is dat standvastig blijven van vorm en eigenschappen niet mogelijk. Twee individus, die telkens het nieuwe vormen, zijn niet altoos in gelijkmatige verhouding. Meten wij de vruchtbare pollenkorrels eener soort, dan vinden wij wel eene gemiddelde grootte, maar onderling verschillen zij in afmetingen, daargelaten het verschil van den inhoud. Zoo is het ook met de deelen des vrouwelijken orgaans. De bevruchte vesiculae embryonales moeten op gelijke wijs onderling verschillen bij hetzelfde individu, zij bevatten de eigenschappen van de mannelijke en vrouwelijke zijde, vooral bij bastaardvorming zoo in het oog vallend, vereenigd, maar in telkens eenigzins veranderde verhouding; deze wet die bij de bastaardvorming sterker zich doet kennen, moet in zwakkere mate bij de vermenging van micro- en macro-sporen derzelfde soort, maar van verschillende individus afkomstig, zich doen gelden. Het di- en trimorphisme der bloemen, de dichogamische bevruchting, door J. KARL SPRENGEL in zijn bewonderenswaardig boek (*das entdeckte Geheimniss der Natur, etc.*) reeds aangetoond, en in nieuwer tijd door DARWIN en op zijn voetspoor

*) *Mémoire sur les Loranthacées.*

door vele anderen in helderder licht gesteld, heeft ons overtuigd dat ook bij de hermaphroditische planten de zelfbevruchting veel zeldzamer is dan men vroeger gedacht had *). De verandering der soortsvormen is aldus in de bevruchting gegrondvest, en wij erkennen in deze opvolging der individus de wet, dat telkens de opvolgende eenigzins van de voorafgaande moeten verschillen. Is het niet aan dit innerlijke beginsel tot verandering dat men naast de werking der natuurkeuze en den invloed van uitwendige omstandigheden eene groote rol moet toekennen in de voortgaande ontwikkeling des plantenrijks? Indien dit inderdaad het geval is, dan zal de meeste veranderlijkheid, de meeste verscheidenheid van soorten moeten voorkomen in de dioecische en monoecische groepen, in het algemeen daar waar geene zelfbevruchting plaats heeft. — Het opklimmen der organisatie tot meerder zamengesteldheid is eene wet die in de geschiedenis der organische wereld uitgedrukt is, waarvan de eigenlijke grond in haar zelf gelegen is, even als de ontwikkeling van het individu onveranderlijk bepaald is in de eigenschappen der bevruchte kiemcel †).

In de huishouding der natuur erkennen wij eenen innigen en veelzijdigen samenhang tusschen het planten- en dierenrijk, een wederkeerig beheerschen en beheerscht worden. Nadat de grondwet erkend was, dat de vorming der organische stofverbindingen, waaruit de dierlijke lichamen worden opgebouwd, door het plantenrijk geschiedt, zien wij in het dierenrijk daarentegen een noodzakelijk element voor het bestaan der planten. De bevruchting, in de meerderheid der gevallen de eenige voorwaarde voor

*) FR. HILDEBRAND, *Die Geschlechtsvertheilung bei den Pflanzen*. 1867.

†) Onder de volkomen onverklaarde verschijnsels behoort ongetwijfeld de wet, dat bij vele hermaphroditische bloemen de zelfbevruchting onmogelijk is en dat alleen het pollen eener andere bloem derzelfde soort, ja in enkele gevallen zelfs van eene andere soort daartoe in staat is. "Nature tells us in the most emphatic manner that she abhors perpetual selffertilisation" (DARWIN). Is er een streven in de ontwikkeling der organische natuur, om tot die mogelijkheid te geraken? Gescheiden geslacht is eigen aan alle lagere planten en daarmede begon het plantenrijk en bleef daarbij in alle oudere perioden. Het hermaphroditisme ontwikkelde zich later en bestaat physiologisch nog zeldzaam. (Over de hermaphroditen in volkomen vorm vergel. HILDEBRAND, *l. c.* p. 57).

de voortplanting der plantensoorten, is bij de angiospermische planten in den regel zonder de tusschenkomst der Insekten niet mogelijk. Wat men vroeger als somtijds voorkomende gevallen beschouwde, en waaraan men minder waarde hechtte, heeft de nieuwere wetenschap als eene natuurwet doen kennen, en tevens aangetoond dat het vooral de Diptera, Hymenoptera en Lepidoptera of de zuigende insekten zijn, die als de onbewuste bevruchters der planten, als de instandhouders van het hoogere plantenrijk, een zoo hoog en magtig ambt in de natuur vervullen. Wij kunnen dit onderwerp ook historisch opvatten en vragen van welk tijdvak die wet dagteekent. De uitstekende onderzoekingen over fossiele Insekten van GERMAR, UNGER, OSWALD HEER en anderen hebben bewezen dat niet alle Orden der Insekten gelijktijdig zijn opgetreden. In de palaeozoische tijdvakken, toen er nog geene Angiospermische Dicotyledonen bestonden, leefden er Coleoptera, Orthoptera en Neuroptera, d.i. kaauwende insekten, die de bloemen om des nectars wille niet bezoeken. Eerst in de Jura-periode verschijnen eenige Diptera, maar het sterker optreden der zuigende Insekten valt in en na de krijtperiode, toen de Pollen-planten met gesloten carpella verschenen en vervolgens den voorrang in het plantenrijk verkregen.

Bij de beschouwing van de verhouding der geslachtsorganen bij de planten, schijnt in vele gevallen de functie der bevruchting om zoo te zeggen bemoeijelijk, ja onmogelijk te zijn, en net is als of de natuur haar doel slechts door eenen omweg wilde verwezenlijkt zien. Op het gebied der Angiospermen heeft de betere kennis van de tusschenkomst der zuigende Insekten veel opgehelderd.

Nu vinden wij echter nog zeer groote afdeelingen des plantenrijks, waar die tusschenkomst niet plaats heeft en deze zijn diegenen, welke vóór de zuigende Insekten reeds bestonden. Ik reken daartoe alle Cryptogamen; de spermatozoiden bewegen zich naar het vrouwelijk orgaan door de tusschenkomst van vochtige oppervlakten, waterdruppels, enz. Het pollen der dioecische en monoecische planten, die vóór de hermaphroditen bestaan hebben, wordt in zijnen ontzettenden overvloed door de lucht gedragen en uiterst groot is de kans dat een der duizende korrels haar doel bereikt. — Tot dusver ken ik nog geene

eigenschap die de Insekten tot de Cycadeën, bepaaldelijk tot hare vruchtkegels lokt, nóch bloemnectar, nóch kleuren of geuren, en met het oog op haar dioecisme en de digte sluiting der vruchtkegels (Cycas uitgezonderd, waar de ovula het exostomium waarin de pollenkorrel moet indringen, naar buiten brengen) is het bijkans onbegrijpelijk hoe het pollen in de omgekeerde ovula, wier opening, van den omtrek afgewend, digt tegen de as ligt, kan indringen, en meer nog wanneer men den geheelen kegel zoo als bij Dioon en Encephalartos-soorten met een digt vilt bekleed, als in een wollen doek ingesloten, aantreft. Dat de natuur nogtans haren weg vindt, blijkt door de talrijke embryodragende zaden die de rijpe kegel ons aanbiedt, even goed als bij de Coniferen, bij welke wij in ons eigen werelddeel gemakkelijk het pollen op den nucleus vinden. In plantengroepen die van den palaeozoischen tijd dagteekenen vinden wij aldus eene onafhankelijkheid van den insektenwereld; zij zijn ook nu als in de eerste tijdvakken van hun bestaan en wij zien de natuur andere middelen bezigen om de microsporen tot de macrosporen te voeren.

Over de opvolging der Cycadeënvormen in de geologischen perioden handel ik nader.

Cycas LINN.

Nadat LINNAEUS dit geslacht vastgesteld en eene soort, *C. circinalis*, beschreven en THUNBERG daaraan *C. revoluta* toegevoegd had, was R. BROWN de eerste die in 1810 deed opmerken dat onder den eersten naam meerdere species verward werden; „sub nomine *C. circinalis* plures species procul dubio confusae, e vivis solummodo extricandae. Duae in Indiâ orientali proveniunt, quarum altera *C. circinalis* vera, ex synonymo RHEEDII et icone ineditâ zeylanicâ HERMANNI; altera a plantâ Madagascariensi D. DU PETIT-THOUARS vix diversa; a priori duae sequentes Novae Hollandiae ut distinctae species dubiè proponuntur” (*Prodr.* p. 347—348). ROXBURGH beschreef in het derde deel der *Flora Indica* (1832 te Serampore uitgegeven) 2 uit de Molukken ontvangen soorten, waarvan bij de eene met *C. circinalis* identifieerde, de andere *C. sphaerica* noemde. Middeler-

wijl was onder de vele twijfelachtige planten ook eene *C. inermis* door LOUREIRO in zijne *Flora Cochinchinensis* beschreven, eene plant die niemand gezien had en over wier waarde als soort reeds dadelijk twijfel ontstond. — In 1840 toonde ik aan dat de soort door RUMPHIUS in het *Hortus Amboinense* beschreven van *C. circinalis* LINN. verschilde en beschreef haar als *C. Rumphii* (*Comment. Phytogr.* p. 120), waarbij ik, zoo als ik nu geloof, ten onregte de door hem vermelde *Cycas* van Celebes voor eene afzonderlijke soort hield (*l. c.* p. 126, *C. celebica*). Onjuist was het ook (*l. c.* p. 127) de *Cycas* van Madagascar als *C. madagascariensis* in te voeren daar R. BROWN reeds, evenwel zonder diagnose, en met eenigen twijfel, den naam van *C. Thouarsii* voorgesteld had. In mijne in 1842 uitgegeven *Monographia Cycadeorum* bleven de door ROXBURGH beschreven soorten onvermeld, daar het in Indië uitgegeven derde deel van zijne *Flora* eerst veel later op het vaste land van Europa bekend werd. Behalve de reeds genoemde soorten werd in die Monographie beschreven *C. Wallichii*, naar exemplaren uit de botanischen tuin te Calcutta, mij uit het Parijsche Herbarium medegedeeld. Ook de twijfelachtige *C. glauca* der tuinen werd opgenomen, over het geheel 10 species. In Britsch Indië had GRIFFITH naast *C. pectinata* nog 3 soorten onderscheiden, die eerst door zijne *Notulae* vol. IV, na zijnen dood uitgegeven, bekend werden; de eerste zoo als blijkt door medegedeelde exemplaren, is dezelfde soort, die ik reeds vroeger als *C. Wallichii* gepubliceerd had. — Op gelijke wijs bleek mij dat *C. sphaerica* van ROXBURGH niet zoo als ik (*Analect. bot. indica* II. p. 33,) onderstelde, tot *C. circinalis* behoort, maar eene eigen soort vertegenwoordigt. In de genoemde *Analecta* beschreef ik ook eene *C. revoluta* met ongedoornde bladstelen als *C. inermis* LOUR., maar door voortgezette waarneming erkende ik mijne dwaling en bragt haar tot de vormen van *C. revoluta* terug, zonder dat het echter vast staat dat dit gewas werkelijk de door LOUREIRO beschreven *Cycas* is, waaromtrent alleen in het herbarium van dezen geleerde opheldering zal kunnen gevonden worden *).

*) De redenen die mij noopen, tegen den wensch van ons medelid den Heer C. A. J. A. OUDEMANS, bij mijn laatste gevoelen te blijven en niet tot het eerste

Niet onbelangrijke aanwinsten voor het geslacht *Cycas* werden nog in nieuwer tijd gedaan. *C. Ruminiana*, eene naar het schijnt goede maar tot nu toe alleen in onvruchtbaren staat bekende *Cycas*, werd van de Philippijnsche eilanden in onze tuinen ingevoerd. TEYSMANN ontdekte in 1862 in Siam eene zeer opmerkelijke soort, die ik in de *Botanische Zeitung* breedvoerig beschreef (*C. siamensis*); eene in Nieuw-Holland ontdekte heb ik onlangs in het Tijdschrift der Akademie medegedeeld (*C. gracilis*). — De in de naamlijsten der bloemisten vermelde namen, bijv. *C. speciosa*, *squarrosa*, *humilis*, enz., zijn dubbele namen van reeds bekende soorten.

Het geheele geslacht ligt binnen eene ruime geographische omgrenzing die eene ellips vormt, aan weerszijde van de linie en aan haar evenwijdig, en waarvan de einden bepaald worden hier door oostkust van Afrika, eigenlijk door Madagascar en de Mascarenen, ginds door de eilanden in de stille Zuidzee, wellicht door de Feejee-eilanden en Nieuw-Caledonië. Of de grens verder oostelijk strekt, is mij onbekend. Het geslacht behoort dus tot de Indische Vegetatie in ruime beteekenis opgevat. Het hoogste noordelijke punt schijnt in continentaal Azië, in China, te liggen en ook in Japan, indien *C. revoluta* daar werkelijk inheemsch en niet van de Loo-Choo-eilanden ingevoerd is. Deze meest noordelijke type, door slechts eene soort gerepresenteerd, wijkt ook het meest af, vooral door de natuur van het ovulum-bekleedsel, zoo als ik hierboven reeds heb aangewezen, en in haar is de metamorphose van het vruchtblad nog het minst gevorderd, d. i. minder dan bij de overigen afwijkend van het gewone blad. De overige soorten vormen eene reeks, waarin de leden zeer verwant zijn en ieder lid of soort eene betrekkelijk beperkte verspreiding schijnt te hebben. Tusschen beide typen staat de soort van Siam, door den vorm van hare carpophylla, en gekenmerkt door kleinheid van hare deelen. — De aan *C. circinalis* verwante soorten, grootendeels eilandbewoners, zijn elk-

terug te keeren, heb ik hierachter vermeld. Over het geheel is de strijd over zeer verwante soorten, sedert de wetenschap het absolute begrip van species door LINNAEUS gegeven, verliet, in vele gevallen onvruchtbaar, en kan alleen door de studie van het geheele geslacht een veilige grondslag voor de bepaling der soorten verkregen worden.

ander zoo gelijkvormig dat men zich niet behoeft te verwonderen, dat men vroeger, bij gemis van onderlinge vergelijking, alle voor *C. circinalis* hield, weshalve het thans nog zeer moeilijk is, de geographische verspreiding van deze soort volgens de opgaven der schrijvers met juistheid te bepalen.

Beschouwen wij de soorten in de organische wereld als doorgangen van verledene tot toekomstige vormen, aanverwante soorten als gedifferentieerde afstammelingen van eene vroegere soort, en nemen wij daarbij in aanmerking dat de hedendaagsche soorten van dit geslacht voornamelijk eilanden bewonen, dan zijn zij vooral geschikt om aan dergelijke voorstellingen steun te geven. Volkomen gelijkheid van bouw en voorkomen der stammen, die slechts in meerdere of mindere grootte verschillen, kenmerkt haar uitwendig voorkomen. De bladen bij *C. circinalis*, *Rumphii*, *media*, *angulata*, *sphaerica*, *pectinata* verschillen alleen door de blaadjes die bij de eene soort iets smaller, bij de andere iets breeder zijn, maar soortgelijke verschillen treden op bij dezelfde soort naar verschil van leeftijd en groeiplaats, gunstige of ongunstige toestanden. Alleen bij *C. revoluta* geven de smallere aan de randen omgerolde blaadjes eene sterkere afwijking te kennen. — Meer verschil leveren de carpophylla op, maar tusschen de uiterste vormen met diepe vindeelige laminae bij *C. revoluta*, *C. siamensis* en met kleine slechts fijngekartelde laminae bij *C. gracilis*, vinden wij eene samenhangende reeks van tusschenvormen, die echter in de tegenwoordige orde der dingen als standvastige optreden. Het eenige sterker sprekende verschil vind ik in de behaarde ovula van *C. revoluta* tegenover alle overige species; maar hier komt *C. siamensis* de klove eenigermate aanvullen; haar carpophyllum is naar het model van *C. revoluta*, doch hare ovula onbehaard als bij de overigen. De verschillen der androphylla bepalen zich tot de hunne grootte en de meerdere of mindere verlenging van den sterilen top.

Met het oog op deze toestanden is het duidelijk dat de op zichzelf niet groote maar standvastige verschillen uit een systematisch oogpunt tot vaststelling der species eene groote waarde hebben, even als de bouw dezer organen de grondslag is voor de vaststelling der genera. Oppervlakkig niet gewichtig schij-

nende wijzigingen van den grondvorm der carpophylla hebben hier eene hoogere waarde, vooral wanneer zij gepaard gaan met eenen eigenaardigen habitus, karakters van de bladen en de geographische verspreiding.

De vergelijking van hedendaagsche plantenvormen met uitgestorven aanverwante uit de tijdvakken die in geologischen zin met onzen tijd samenhangen, heeft het vermoeden over de afstamming der tegenwoordige van vroegere soorten in niet weinige gevallen tot eene groote mate van waarschijnlijkheid bevestigd. Men kan die methode over grootere en de oudere tijdvakken uitstrekken en van de soorten op de geslachten overbrengen. BRONGNIART was de eerste die aan *Cycas* gelijkende vormen onder den naam van *Cycadites* vereenigde. Het zijn bladen van verschillende soorten uit het groenzand van Koepinge en Hoer en uit de Wealden-lagen van Duitschland. De uit de Lias van Koburg en uit de Lettenhohle van Thueringen vermelde soorten, voor de laatste uit onvolkomen exemplaren door HALLIER bepaald, schijnen mij zeer twijfelachtig, en ik waag niet te stellen, dat het geslacht *Cycas* in het tijdvak, waar de Cycadeëngroep de aene schijnt gehad te hebben, in de Juraperiode, vertegenwoordigd was. Alle geslachten uit dat tijdvak behooren tot de afdeling *Zamiac* wat hunne bladen betreft, terwijl eenige fossiele stammen den groep der *Encephalarteeae* schijnen aan te duiden. Over het geheel vertegenwoordigen de Jura-Cycadeën meer de Amerikaansche typen dan die van de oude werelddeelen.

CYCAS LINN.

§ 1. *Ovula tomentosa. Carpophylli lamina profunde pinnatifida.*

I. C. REVOLUTA THUNB. *Fl. Jap. p. 229.* Foliola densa linearia spinoso-pungentia rigida margine revoluta; petiolus spinosus (in var. interdum inermis); carpophylla dense hirsuta, lamina profunde pinnatifida, segmentis apice spinosis; ovula tomentosa.

Species diu cognita, cultura in regionibus calidioribus totius fere mundi dispersa. Conf. *Monogr. p. 23, Epierisis in Tijdschr. v. d. Wis- en Nat. Wetensch. I. p. 285. Prodr. p. 6 et 16.* — ZUCCARINI in *Abhandl. d. Math. Phys. Kl. d. Boyer. Akad. d. Wiss. II. 3, p. 237.* — Quae iam ante THUNBERGIUM de hac specie innotuerunt, in *Monogr. l. c. commemoravi.* —

Num haec species revera uti THUNBERG alique² statuunt in Iaponiâ nec non in Sinâ sponte crescat, nondum satis evictum videtur. Fide *Encyclopaediae Iaponic. vol. 88, p. 13 et libri cuiusdam sinensis ex insulis Loo Choo* esset introducta; hoc autem iam antiquissimis temporibus factum fuisse, probant vetustissimae arbores, quas iam medio saeculo XVI plantatas fuisse, in libris iaponicis legimus. Celebris est grex arborum huius Cycadis prope coenobium Meô-Kok-zi. mirâ pulchritudine insignis, e 23 maioribus et 78 minoribus conflata (an rami vel unius arboris proles sint aut arbores totidem singulae, haud constat). Caeterum hoc tempore in Iaponiâ ubique ornatus causâ plantatur et tanquam immortalitatis symbolum a Buddhistis religiose colitur. — Quum autem Doct. BUERGER alique nostrorum collectorum in ins. Kiusiu, in regione itaque australiore, hanc speciem ut videtur omnino spontaneam invenerint, ad species indigenas eam referendam esse crederem. — Variat haec species sub culturâ et faciem diversam induit sub calidiore coelo. Facilius quam reliquae species gemmas laterales efformat nec raro gemmae laterales unum alterumve folium efformantes bulbiformes in trunco praesertim versus basin observantur, quae gemmâ terminali suppressâ in breves ramos exerescunt. Tali modo explicatur *forma polycephala*, quam descripsit G. VROLIK in *Actis Novis Institut. Reg. Nederl. vol. XII. p. 193, tab. I*; cuius truncus apice subflabellatim in ramos crassos abit. — Singularis est *forma pygmaea*, artificiose ab hortulanis iaponeusibus educata. — *Varietates* autem proprie dicendae:

Var. ? *planifolia*, *Monogr. p. 25*, foliolis latioribus parum revolutis, l. c. descripta, cuius vero organa genitalia incognita, hanc ob rem dubia. In Europae hortis occurrit, incertae originis. — Valde similis foliis *C. siamensi*, sed truncorum fabricatione *C. revolutae* aequalis.

Var. *inermis* MIQ. l. c. *Conf. Prodr. p. 16*: "forma insignis, petiolis (nec tamen in plantâ juvenili) inermibus, foliolis latioribus (nec constanter), in caldariis temperatoribus ad normalem *C. revolutam* tendens." — Nuper speciem bonam esse, quemadmodum ipse olim credidi, contendit cl. C. A. I. A. OUDEMANS (*Versl. en Meded. d. K. Akad. II. p. 145* nec non in *Archives Néerl. II. p. 385*), adductis rationibus ex ovulorum diversâ formâ praesertim petitis. *C. inermis* ovula magis ellipsoidea, *C. revolutae* magis obovoidea apice latiore emarginata paullisper maiora esse in exemplaribus ab auctore comparatis, lubens concedo, sed ovula haec sterilia non foecundata diversam aliquatenus formam induere potuisse non mirum, quâ de re confer quae supra de formâ ovulorum a diversâ endospermii evolutione pendente mouui. Numerus fasciculorum vasorum stratum extimum integumentum percurrentium constantem haud esse, figuris ab auctore propositis ipsis comprobatur *) et plus semel observavi; fasciculi inferne saepe adeo approximati sunt ut in sectione transversâ unum fasciculum exhibeant. — Quenam fuerit ipsa species Loureircana in huius herbario enucleandum. — Moneam adhuc in icone *C. revolutae* a GISEKE (LINNAEI *Ordin. nat.*) editâ in eodem carpophyllo ovula sterilia maturescentia tam obovo-

*) *Conf. tab. III. fig. m* ubi uno latere 3, altero 4 inveniuntur; si ad basin sectio instituitur loco duorum approximatum unum non raro fasciculum reperi.

dea quam ovoidea occurrere; in icone carpophylli *C. inermis* quae in horto Amst. adest, a me in *Analectis* editâ, etiam ovula non prorsus ellipsoidea sed leviter obovoidea observari (*fasc. II. tab. IV. fig. 5*). — Magnitudinis levius discrimen a cl. OUDEMANS indicatum hâc in re haud multum valere crederem. — Apices segmentorum carpophylli et in varietate *inermi* spinescere, observavi et icone (*Analect. II, l. c.*) delineavi.

§ 2. *Ovula glabra; carpophylli lamina profunde serrata usque serrulata, in sequenti specie vero profunde pinnatifida.*

2. *C. SIAMENSIS* MIQ. in MOHL et SCHLD. *Bot. Zeitung*, 1863 p. 333. Truncus humilis; petiolus spinosus; foliola utrinque 50 - 65, infima et suprema abbreviata, omnia decurrenti-inserta lineari-lanceolata spinulose mucronato-acuta, basi leviter attenuata, plana, margine levissime incurva; carpophylla sordide tomentosa, ovulis glabris, utrinque uno, laminâ profunde pectinato-pinnatifidâ, segmentis utrinque 10 pluribusve subglabris apice spinosis.

Reliqua conf. l. c. Truncus brevis in omnibus exemplaribus quae vidi; petioli 3—6 poll. longi dorso appianati, antice trisulcati, praeter partem inferiorem spinulosi; foliola subdensa (in cultis distantiora) patentia, $3\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$ vix 4 poll. longa, $2\frac{1}{2}$ lin. lata, sursum seusim angustata; totum folium $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ -pedale, usque 7 poll. latum. — Carpophylla iis *C. revolutae* minora, alioquin simillima, sed ovulis glabris semimmersis donata.

Sponte crescit in imperio *Siam*, ubi *Prong* vocatur: TEYSMANN.

3. *C. CIRCINALIS* LINN. *Syst. nat. et Sp. pl. excl. synn. prae-ter Hort. Malab.* Truncus elatus; petiolus inferne tetragono-subcylindricus utrinque spinulosus; foliola utrinque usque circiter 100, infima et suprema decrescentia, e basi attenuatâ et adnato-decurrente anguste lanceolata recta leviterque falcata subacuminato-acuta apice non spinescente, novella leviter glaucina; androphylla corpore locellifero cuneato, sterili in longius acumen excurrente; carpophylla longe pedunculata utrinque 2—5-ovulata rufule tomentosa, inferne subtetragona, laminâ sterili e basi lato-cuneatâ rhombêâ, marginibus superioribus et acumine argute subaequaliter serratâ (serraturis 20), in acumen angustum longum extremo apice integerrimum excurrente; semina glabra aurantiaca ellipsoideo-globosa.

Vera C. circinalis LINN. est species quam RHEEDE nomine *Toddæ Pan-nae* in vol. III *Horti Malab.* pulcherrime et accurate delineavit. LINNAEUS serius speciem RUMPHII *Herb. Amb.* synonymis addens, primus quasi

errorum auctor fuit, inde enim factum est ut plures alias species affines *C. circinalem* nuncupaverint auctores. R. BROWN summo iure statuit: "Sub nomine *C. circinalis* plures species procul dubio confusae, e vivis solummodo extricaudae," et 2 species in Novâ Hollandiâ boreali investigatas describens, eius diagnosibus docemur, characteres certos essentialia ex organo fructificationis petendos esse. In scriptis meis anterioribus cum verâ *C. circinali* confudi speciem quam in *Monographiâ* p. 28 tanquam *varieta-tem javanicam* proposui, quae bona certe species eademque ac *Cycas* a RUMPHIO descripta. — *C. circinalem* exactissime a RHEEDIO delineatam fuisse, probant exemplaria in eâdem regione, scil. in orâ Canara a METZ lecta et ab HOHENACKERO distributa. An in hortis botanicis eadem etiam proveniat species, absque florum examine pro certo statui nequit, quum *C. Rumphii* aliaque plures eâdem fere foliorum formâ praeditae sint. Folia in *Monogr.* p. 27—28 descripsi. Androphylla in *Analectis Ind.* II. p. 33, tab. V. fig. C descripsi et delineavi. Carpophylla in RHEEDII tabulis eximie delineata, cum longo pedunculo 8—10 poll. longa, laminâ $2\frac{1}{2}$ —3 poll. longâ instructa. Exemplar Canaranum haec obfert: androphylla (a RHEEDIO non delineata) $2\frac{1}{2}$ poll. longa, corpus locelliferum cuneatum pollicem circiter longum, apice 4—5 lin. latum, supra glabrum laeve nitidum lineâ medianâ elevatâ (haud nervus) percursum, subtus convexiusculum, ad margines acutos usque locelliferum, arcâ locelliferâ apice obsolete bilobâ; pars sterilis fertili longior e basi latâ triangulari in acumen erecto-reflexum tritetrangulum apice glabro spinoso-pungens excurrens, tomento ochrascente caeterum undique obducta; ubi pars sterilis et fertili tanquam duo corpora cuneata basibus iunguntur, anguli extrorsum non dilatati. Carpophyllum adest utrinque 3—4-ovulatum, pedunculo antice plano, dorso angulato, faciebus lateralibus subplavis, inde irregulariter 3—4- sub- 5-gono; lamina sterilis paullo minor quam in tabulis RHEEDII, sed figura et serraturis exacte congruit. Ovulorum supremum utrinque iuxta basin laminae insertum. — Semina matura ex RHEEDIO flavescencia dein rubentia, ellipsoideo-globosa, sed dentâ parte succosâ putamen subglobosum videtur.

Observ. *C. circinalis* nomine in hortis botanicis certe plures species confunduntur quae ex sterilibus non extricandae. Quae e Javâ advectae, probabiliter ad *C. Rumphii* pertinent. In caldariis calidioribus foliorum latitudo increscit, et quum magis glaucescant ab hortulanis *C. glauca* nuncupari solent. — Habeo exemplar ex *insulis Nicobaricis*, foliis fere 1 pedem longis, 7 lin. latis, quae forsâ sp. propriam sistunt. — De specie aliâ forsâ distinctâ, *C. glauca* vocatâ, conf. infra.

4. *C. PECTINATA* (HAMILT.²) GRIFF. *Notulae*, IV. p. 10, tab. CCCLX, fig. 3. *C. Wallichii* MIQ. *Monogr.* p. 32. Conus masc. elongato-cylindricus utrinque leviter attenuatus; androphylla maiuscula, corpore locellifero cuneato, arcâ locelliferâ apice bilobâ, parte sterili ochraceo-tomentosâ e basi truncatâ subpeltatâ in acumen subulatum satis longum arrectum productâ. — Reliqua cf. l. c.

C. Rumphii MIQ. *Anal.* II. p. 32, tab. V. fig. A, B, quoad androphylla. — DE VRIESE *Plant. rar. et novell. fasc.* II. tab. I et II.

Crescit in Himalaiae orientalis regione tropicâ. Colitur in h. Calcuttensi; an et in caldariis nostris occurrat? — Antea folia tantum et androphylla videram, nunc mihi suppetit conus ex horto Calcuttensi missus masculinus, cylindricus, versus basin et apicem paullo angustatus, $1\frac{1}{2}$ pede paullo longior, medio 5 pollicibus paullo crassior, pedunculatus, basi androphyllis abortivis sterilibus brevibus varie difformibus instructus, totus in sicco ex indumenti et locellorum colore ochraceus; androphylla patentia, apicibus contigua, multo maiora et crassiora quam in *C. sphaericâ* et *circinali*, formâ inter utramque fere intermedia, in diversâ coni altitudine diversâ, infima appendice sterili brevior munita; medii coni $1\frac{3}{4}$ poll., in supremâ et inâ eius parte 1 poll. longa, vertice 6 lin. lata, cuneiformia, sed corpore ipso (an exsiccatione?) versus paginam superiorem canaliculatim revoluto fere cylindrica adparent, in paginâ inferiore hanc ob rem convexo-rotundata quasi semicylindrica, usque fere ad basin locellifera et versus areae locelliferae apicem costâ medianâ spurîâ obtusâ munita, unde area apice quasi biloba, costaeque bifidae ramulo singulo utrinque versus angulum corporis fere lobuliformem continuato; locelli oblongo-obovoidei usque ad basin deliscentes ochracei, pilis circumpositis $\frac{1}{2}$ longiores; corporis locelliferi pagina superior glabra laevis, costâ spurîâ percursa, in supremis et imis androphyllis non convoluta, plana leviterve concava; pars sterilis androphyllorum figurâ variat, constanter ochraceo-tomentosa praesertim in facie inferiore, in infimis vertice quasi truncata et latere utroque in angulum protracta, in convolutis sinu perpendiculari rectangulari (veluti sectio transversa corporis complicati) interiecto, e cuius angulo procedit directione erectâ processus subuliformis spinulosus (in nostris plerisque diffusus), 4—10 lin. longus, angustus uti in *C. sphaericâ* (angustior quam in icone *C. Rumphii* Rumphianâ), dorso pubescenti-tomentellus uti in *C. circinali*, apice glaber, coni superficie quasi accumbens. Androphylla superiora pedetentim breviora latiora, magis plana, praesertim apice eandem directionem sequente ac corpus locelliferum, hinc totus vertex magis rhombus, angulo utrinque producto complanato fere lobuliformi, multo minus tamen distincte quam in *C. sphaericâ*. Infima in cono androphylla saepe absque ullo acumine sterili; hic illic exile filiforme exsiccatum observatur. — Androphylla in *Analectis* delineata formam exhibent inferiorem, quibus corpus sterile abbreviatum. Haec in universum iis *C. revolutae* satis similia si inferiora magis mutica comparas.

5. *C. SPHAERICA* ROXB. *Fl. Ind.* III, p. 747. Foliola utrinque 80 — 100 lanceolato-linearâ; conus masc. cylindræus; androphyllorum pars fertilis anguste cuneata praeter basin subtus locellifera, areâ apice truncatâ, lateraliter fere ultra margines productâ; apex sterilis abrupte inflexus et in processum subulatum spinosum longum excurrans, basi utrinque processu brevi triangulari auctus; carpophylla (ex ROXBURGH) ferrugineo-tomentosa utrinque circiter 3-ovulata, laminâ sterili ovato-triangulari in

acumen longum subulatum excurrente, marginibus argute profunde serratâ; semina matura subglobosa aurantiaca, leviter compressa.

Ex insulis Moluccanis in h. Calcutt. introducta. — Haud recte hanc ad *C. circinalem* me in scriptis anterioribus retulisse, docet conus masc. ex horto Calcuttensi mecum communicatus; ab illâ enim androphyllis angustioribus, processu sterili multo longiore angustiore et maxime lateralibus processulis ex apice corporis utrinque productis differt. — Caeterum conf. ROXBURGHII fusam descriptionem. — Conus noster diffractus, ex fragmentis pede longior, anguste cylindricus, scil. circiter 3 poll. diam., androphyllorum densorum parum pubescentium processibus subulatis rectis undique appressis extus circumdatus. Androphyllorum corpus locelliferum angusto-cuneiforme, infimorum 6, mediorum 10—11 lin. longum, apice infra processus laterales 3—3½ lin. latum, subtus bifaciale, faciebus sub angulo obtuso coniunctis, basi imâ nudum ad insertionem leviter dilatatum, locellis undique densissime obtectum, qui ipsos margines acuto-extenuatos excedentes extus conspiciendi e longinquo margines crenulatos quasi sistunt, arcâ usque ad basin partis sterilis abrupte inflexae continuatâ, sed processus laterales nudos relinquente; pagina superior corporis glabra laevis costâ spuriâ obtusâ; pars sterilis sub angulo recto reflexo-erecta, unde apex corporis locelliferi transverse rhombeo-peltiformis, ex angulo utroque processulum compressum utrinque nudum triangularem 2 lin. circiter longum exserens, quorum margo inferior acuto-extenuatus, superior depressus peltae angulos laterales efficit; ex apice peltae sub angulo recto procedit acumen spinosum anguste lineare 8—10 lin. longum, in infimis paullo brevius, magis minusve tetragono-compressum, in siccis extus sulcatum, fuscescens. Pili nulli locellis circumpositi? Indumentum in universum parcum, praesertim in apice peltiformi obvium. Semina matura ex h. Calcutt. missa cum ROXB. descriptione exacte congrua, ellipsoideo-globosa leviter subcompressa, glabra, laevia, 9—11 lin. longa; putamen subconforme subellipsoideo-globosum leviter compressum laeve, suturis obsoletioribus nec versus apicem acutis uti in *C. Rumphii*, apice tubuli rudimento instructum, 9 lin. longum. — An tabula Rumphiana partim ad hanc speciem referenda? an praesertim icon stirpis masculae? — Carpophylla quae ROXB. descripsit iis *C. Rumphii* valde similia videntur, sed in hac lamina sterilis angustior, acumine ipso etiam serrulato, et semina non globosa sed ellipsoidea.

6. *C. RUMPHII* MIQ. Petiolus utrinque spinosus tetragono-subcylindricus; rachis antice planiuscula; foliola utrinque 50 — 100 lanceolato-lineararia apice subacuminato-angustata, basi leviter attenuatâ decurrenti-inserta; conus masc. ellipsoideo-oblongus demum subcylindricus, rufescenti-tomentosus; androphyllorum corpus locelliferum cuneatum, pars sterilis e basi lanceolatâ in acumen subulatum attenuata tota tomentosa, imbricatim arrecta; carpophylla longe pedunculata tomentosa, pedunculo plerumque tetra-

gono, superne utrinque 1—3-saepeius 3-ovulata, ovulis glabris semi-immersis; lamina sterilis subrhombico-lanceolata acuminata, inciso-serrata, serraturis hic illic viridulis, acumine serrulato; semina ellipsoidea, testae parte ligneâ apice utrinque subancipiti-acutata.

Huius speciei indole nunc melius perspectâ, sequentia synonyma adduco:
Olus calappoides RUMPH. *Herb. Amb.* I, p. 86, tab. 20—23.

C. circinalis Linn. et auct. quoad RUMPHII syn. — WURMB. in *Verh. Batav. Genootsch.* III, p. 411. Gaudich. in *Voy. Freycin.* p. 474 quoad pl. ex ins. *Waigioe et Pisang.* — BLANCO *Fl. Philipp.* p. 745? — ROXB. *Fl. Ind.* III, p. 746. DE VRIESE, *Pl. rar. et nouv., fasc.* II, tab. III et IV.

C. pectinata BL. *Rumphia*, IV, p. 15 excl. syn. HAMILT. aliisque (de gravissimis huius auctoris erroribus in *Cycadis specierum synonymiâ conf. Anal. bot. Ind.* II, p. 28 in adnot.).

C. celebica MIQ. *Comment. phytogr.* p. 126. *Monogr.* p. 31. *Prod.* p. 7, saltem quoad tabulam Herbarii Amboin.

C. Rumphii MIQ. *Bull. Sc. phys. et nat. en Néerl.* 1839, p. 45. *Monogr.* p. 29. *Linnaea* XXV, p. 589, tab. II (quae carpophylla monstrosa, partim subabortiva). *Prodr. Syst. Cycad.* p. 7 et 17, ubi (et in *Anlect.* II) *androphylla horti Calcuttensis excludenda, nec non syn. C. Wallichii.*

C. circinalis var. *iavana* MIQ. *Monogr.* p. 28, tab. I, fig. T, tab. II, fig. E*. *Linnaea* XIX, p. 413, tab. 1. *Prodr.* p. 7 et 17, excl. excl. — BL. *Rumphia*, IV, tab. 176 B, 176 C, excl. fere omnibus synonymis.

Habitus omnino *C. circinalis*, in statu sterili haud tuto discernenda, organorum genitalium discrimen autem certissimum est. Carpophyllorum lamina in *C. Rumphii* lanceolata longe angustaque acuminata, pectinato-serrata, acumine serrulato demum spinuloso et in maturis subintigerrimo; semina matura magis ellipsoidea, eorumque putamen (i. e. pars testae interior lignosa) apice subancipiti-compressum. In *C. circinali* verâ (conf. supra) lamina sterilis latior brevior pluries serrata, in universum magis rhombica. Androphylla in acumen longius excurrunt in *C. circinali* (*Anlect. bot. ind.* II, tab. V, fig. C); in *C. Rumphii* hoc brevius et in universum latius est. (Neque tamen ad hanc speciem pertinent ea quae l. c. in tab. V, fig. A, B delineavi, quae ad *C. pectinatum* GRIFF. certo certius referenda esse, supra exposui). — Carpophylla quae olim in *Linnaea*, XXV, tab. II, p. 589—592 tanquam verae *C. Rumphii* (quam tum a *C. circinali* var. *iavanâ* diversam esse putabam) delineavi, monstrosae prolis formas esse laminis profunde pinnatifidis, arboris continuatâ observatione edoctus sum.

Caeterum haec species, quae per Archipelagus indicum late distributa est et in regionibus maritimis, in ipso maris littore crescens "*Pakoe laut*," i. e. filix marina malais vocari solet, cuiusque specimina e *Iava*, *Sumatra*, *Borneo*, *Celebes* et *Moluceis* vidi, in universum humilior videtur quam *C. circinalis*. Ad nostram speciem *C. circinalem* ROXB. *Fl. Ind.* III, p. 746 in horto Calcuttensi cultam recte in me relatam fuisse, nuper mecum communicavit s. KURZ, herbarii in illo horto conservator (*Conf. Catal. h. Calc.* p. 59). — Folia cultae et spontaneae arboris quae multa vidi, magna; pe-

tiolus validus praesertim in parte superiore utrinque spinosus; rachis semiteres dorso convexa antice planiuscula vel in angulum modice prominens; foliola usque 100 utrinque numeravi sed et pauciora sunt, in spontaneis plerumque leviter falcata, 3—3½ lin. lata, in caldariis saepe latiora uti et in exemplaribus in rupibus calcareis litoreis ad Ronkop Iavae lectis, quae valde rigida, 4 lin. lata. De organis sexualibus conf. descriptiones supra laudatas. Semina matura maiora quam in *C. sphaericâ*, ellipsoidea, utrinque obtuso-rotundata, micropyle tubulosâ persistente, 2 poll. longa. ea ex horto Calcuttensi missa iis in Iavâ lectis omnino aequalia; putamen seu testae pars lignosa non crassa, basi acuta, utrinque suturâ longitudinali manifestâ notata quae apice utrinque in marginem acutum excurrit; endospermium seu albumen lato-ovoideum, basi lato-truncatum, apice fossulâ corpusculiferâ exsculptum, 1 poll. longum, basi pollice paulo latius, 2/3 cavitatis impleus, strato spongioso fusco nuclei residui 1/3 cavitatis occupante impositum; superficies interna cavitatis obducitur tenui eiusdem telae strato, in superficie fusco-nitente, stratumque vasorum plane obducente, ita ut haec in hâc specie non in conspectum veniant. — Conus mas demum pede longior. Androphyllorum corpus locelliferum supra planum paulo brevius quam in *C. sphaericâ* et latius cuneatum, apice pedetentim et in juvenili cono rectâ lineâ in partem sterilem transiens; in cono maturo corpus patens, apex sub angulo arrectus cernitur; totus conus praeter spinescentem androphyllorum apicem tomento obductus

7. *C. MEDIA* R. BR. *Prodr. Fl. N. Holl. p.* 348. Petiolus breviusculus superne utrinque spinulosus cum rachi antice planus; foliola utrinque usque 100 plurave anguste sublanceolato-linearia subacuminato-acuta, basi leviter contractâ decurrenti-inserta; carpophylla tomentosa longe pedunculata supra medium utrinque 1—3-ovulata, laminâ sterili rhombeâ grosse serratâ (serraturis utrinque circiter 12—15), acumine integerrimo quam ipsa multo brevior terminatâ: semina matura globoso-ellipsoidea obsolete angulata.

Fusior prostat descriptio iconibus illustrata in *Monogr. Cycad. p.* 26—27. *tab.* I et III, *Comment. phytogr. p.* 127. — *Prodr. Syst. Cyc. p.* 7 et 16, *excl. var. β.* — A *C. circinali* laminae sterilis formâ tuto discernenda. Androphylla non vidi, nec a BROWNEO observata fuisse videntur. Icones Baerianae eximiae hanc speciem omnino illustrantes, in *Monogr.* tabulis partim repetitae.

Crescit in *Novae Hollandiae bor.* litoribus. Prostat nunc viva in hortis, et accepi nuper folium juvenilis arboris ex h. Kewensi, in Queensland a HILL collectae, cuius petiolus trigono-cylindricus, dorso convexior, 7 poll. longus, calamo scriptorio tenuior, spinulis alternis et oppositis apice fuscis armatus; lamina ambitu lato-lanceolata, foliolis distantiusculis utrinque 22—23, patentibus, plerisque alternis, inferioribus paucis brevioribus, reliquis subaequilongis, supremis erectiusculis magis perspicue decurrentibus,

omnium basi decurrente striam elevatam secus rachin efficiente, linearibus spinuloso acutis subcoriaceis, supra lucidule viridibus cum levi glaucescine costâ non prominente planiusculâ pallidâ, subtus pallidioribus costâ prominente pallescente, $\frac{1}{2}$ ped. longis, $1\frac{3}{4}$ —2 lin. latis, planiusculis, marginibus leviter incrassatis. — Haec foliola itaque multo angustiora quam in icone laudatâ BAUERJ, nostra certe planta iunior.

8. C. ANGULATA R. BR. *Prodr.* p. 348. Petiolus tetragonus superne utrinque spinulosus; rachis fere ad apicem usque anceps; foliola sublanceolato-linearia mutica (non pungentia) supra concaviuscula; carpophylla tomentosa modice pedunculata (pedunculo obtuse tetragono) utrinque 3—5-ovulata, laminâ sterili ovato-deltoideâ inaequaliter dentato-serratâ longe acuminatâ, acumine subulato integerrimo subaequilongo vel longiore; semina subglobosa; androphyllorum corpus locelliferum parte sterili lato-lanceolatâ recurvâ longius; area locellifera apice rotundata.

Fusior descriptio in *Comment. phytogr.* p. 129. *Monogr.* p. 26, tab. II (ad tabulas Bauerianas n. 284 et 285), *Prodr.* p. 6 et 16. Lamina sterilis basi integerrima, medio minutissime, superne distincte serrata. Crescit cum praecedente, a BROWNO detecta.

9. C. GRACILIS MIQ. *Versl. en Meded. d. K. Akad.* XV. p. 366. Petiolus utrinque spinosus; rachis dorso crasso-convexa, antice obtusangulo-prominens; foliola densa e basi deorsum decurrente linearia breviter spinoso-acuta, plana marginibus laevibus leviter incurvulis, rigidula, subtus parce minuteque pilifera; androphylli anguste cuneiformis corpus supra glabrum costâ spurîâ obtusâ, pars sterilis utrinque tomentosa lato-lanceolata recta, apice brevi-spinoso ter brevior abrupte erecto-inflexo; carpophyllum gracile praesertim versus apicem tomentellum (griseum) tri-tetragono-angulatum utrinque 2—4-ovulatum, laminâ sterili parvâ rhombeo-deltoideâ ovato-rhombeâ, basi subcuneatâ integerrimâ, marginibus superioribus serrulato-crenulatâ, apice in brevem apiculum submuticum excurrente; semina obovoideo-ellipsoidea.

Laminae sterilis carpophylli parvae formâ et crenulis exilibus aliisque notis perquam distincta, staturâ reliquis speciebus minor videtur, exceptâ C. *siamensi* quae omnium humillima. Foliis C. *revolutae formae planifoliae*, quam sterilem tantum observavi, aliquomodo similis. Rachis in medio folio $2\frac{1}{2}$ lin. crassa, dorso $\frac{2}{3}$ -cylindrica, antice in angulum acie obtusum promiens; foliola basi leviter angustata, versus apicem parum contracta, breviter spinoso-acuta, pleraque leviter falcata, rigidula, in siccis pallide viri-

dula, margine laevi subflavidulo leviterque incurvulo cincta, nervo medio utrinque prominente, subtus stomatibus irregulariter dispositis instructa, pilisque paucis teneris munita, 8—9 poll. longa 2-fere $2\frac{1}{3}$ lin. lata, infima paullo magis distantia 3 poll. tantum aequantia, superiora pedetentim angustiora et paullo breviora. Androphylla fere $1\frac{1}{2}$ poll. longa angusta; pars locellifera steri i paullo longior cuneiformis, supra glabra costâque spuria percursa, marginibus acutis integerrima, subtus locellis polliniferis pallidis fusculis oblecta, imâ saltem basi exceptâ, areâ polliniferâ $\frac{3}{4}$ poll. longâ, apice haud uti in quibusdam aliis apice bilobâ; pili tenues locellis saepe quaternatim compositis intermixti; pars sterilis utrinque ochraceo-tomentella lato-lanceolata e parte fertili rectilineo-continuata (nec uti in pluribus aliis ad coniunctionem inflexa), apice seu triente superiore mucronato-acuto abrupte inflexo; totum androphyllum medio crassius. Carpophylla singulari modo gracilia, quamvis magnitudine diversa tamen conformia, alia 9 poll. longa, pedunculo usque ad primum ovulum 3-pollicari, pars ovulifera pedunculo conformis sed paullo compressor 4 poll. occupans, lamina sterilis a basi imâ cuneatâ inde $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{2}{3}$ poll. aequans; alia $6\frac{1}{2}$ poll. longa, pedunculo tripollicari partem ovuliferam aequante, laminâ pollicari; alia minora pedunculo $3\frac{1}{2}$, parte ovuliferâ (ovulis utrinque 2) 2, laminâ $1\frac{1}{2}$ poll. aequante. Pedunculus magis minusve tetragonus sed faciebus irregularibus, anticâque ipsâ denuo subangulosâ; foveae ovuliferae utrinque 2—4, alternae, suboppositae vel in quibusdam exacte oppositae (supremae ad basin laminae), fovearum marginibus praesertim inferne prominentibus; lamina sterilis subtus vulgo costâ spuria percursa, inferne subcuneatim cum reliquâ parte iuncta ibique integerrima, marginibus superioribus in apiculum concurrentibus minute serrato-crenatis, sulcis e crenis continuatis, unde superficis striato-sulcata. Ovula iuniora glabra ellipsoidea, adultiora obovoideo-ellipsoidea, matura non vidi.

Crescit in *Novâ Hollandiâ boreali* prope promontorium Upstart, ubi in expeditione BURDIKINI detecta, a cl. FERD. MUELLER mecum communicata qui "*C. media*"? inscripsit, a quâ carpophyllis longe diversa.

10. *C. ARMSTRONGII* MIQ. *n. sp.* Folia petiolo longo prorsus inermi suffulta; rachis semicylindrica antice plana; foliola utrinque usque fere 70 patentia linearia subspinoso-acuta plana margine laevi cincta, infima non valde abbreviata, 2 suprema opposita erecto-divergentia. — *C. media* R. BR. *forma inermis n. in Linnaea*, XIX. p. 412. *Prodr. Syst. Cycad. p. 7 et 17.*

Folium totum in hâc specie apice ob sinum apertum inter suprema foliola divaricata vacuum racheos processulo interiecto singularem aspectum prae se fert; in *C. mediâ* foliola suprema ita conferte ordinata, ut apex laminae circumscriptione sit rotundatus. Petiolus supra basin tumidam et hirsutulam 3— $3\frac{1}{2}$ lin. crassus, pede longior, subtetragono-cylindricus; rachis antice plana, lineâ medianâ prominente percursa; foliola infima $3\frac{1}{2}$ poll. longa, 2 lin. parum latiora, mediae frondis $2\frac{1}{4}$ — $2\frac{1}{3}$ lin. lata; $5\frac{1}{2}$ poll. longa; suprema $2\frac{1}{2}$ poll. longa; omnia subrigidula. glabra, subtus stomati-

fera. utrinque lucidula, costaque utrinque prominente, supra transverse striulata (ex diachymate). — Genitalia incognita.

In *Novâ Hollandiâ boreali* ad portum Essington legit ARMSTRONG n. 380 *herb.* HOOKERI. — An in *Novâ Caledoniâ*? (cf. Observ. II).

Observatio I. Inter species huius sectionis haec sola petiolo inermi instructa, nec tamen quemadmodum forma inermis *C. revolutae* ad aliam speciem tanquam mera forma referri posse videtur. Foliolis enim ab omnibus mihi cognitis et ab ipsâ *C. mediâ* nimis differt. An ad eandem referenda sit *Cycas petiolis inermibus* quam GAUDICHAUD in insulâ Rawak legit, ex ipsis speciminibus quae mihi haud suppetunt, ultra eruendum. (Cf. FREYCINET *Voy., Botanique, p.* 334).

Observ. II. In horto Kewensi colitur *Cycas* e *Novâ Caledoniâ*, juvenilis, petiolis etiam inermibus, cuius folium misit HOOKEBUS. An eadem sit ac *C. Armstrongii* non nisi ex adultioribus exemplaribus diiudicari poterit; haud improbabile tamen videtur; frons nostra cum petiolo vix pedalis; petiolus subtrigono-vel semitereti-cylindricus, deorsum antice obiter sulcatus, prorsus inermis; foliola utrinque 7, anguste lanceolata, basi attenuatâ decurrenti-inserta, apice attenuato parum spinulosa, coriacea, supra atro viridia costâ concolore prominente, subtus pallidiora viridula costâ e flavido expallidâ planiusculâ, 5½ poll. longa, ½ medio lata. — Si non huius loci, certe species distincta habenda.

11. *C. THOUARSII* R. BR. *Prodr. p.* 347, nomen. Petiolus semiteres superne spinulosus: foliola lanceolato-linearibus subfalcata: carpophylla rufo-fulvo-tomentosa spathulata, petiolo a reliquâ parte parum distincto, parte ovuliferâ compressâ, laminâ longulâ sublanceolatâ obtusulâ serrato-crenatâ; ovula utrinque 1—4 semina ovoidea leviter compressa flavescenti-rubentia; putamen (testa interior) ellipsoideum non carinatum: androphylla (in genere magna) corpore locellifero cuneato, apice peltatum cum parte sterili abbreviatâ inflexâ iuncto.

C. circinalis AUB. PET. THOUARS *Histoire des Végét. recueill. sur les îles de France, X* (1804) *p.* 1, *tab.* I, II. RICH. *Comment. de Conif. et Cyc.* *p.* 187, *excl. syn.*

C. madagascariensis MIQ. *Comment. phytogr. p.* 127.

Crescit in Madagascariâ. — Androphyllis *C. pectinatae* non absimilis videtur. Carpophyllis ab omnibus distincta, quippe quae non adeo distincte in pedunculum proprium constricta sunt; pars ovulifera sensim nec abrupte in laminam lato-lanceolatam expanditur.

Species nondum satis certae:

12. *C. UNDULATA* GAUDICH. *ap. DESFONT. Cat. hort. Paris. ed.* 3, *p.* 29, GAUDICH. in FREYCIN. *Voy. Bot. p.* 431. n. 8, est species mihi incognita. An *C. Rumphii* vel sequens? — *Foliolis

linearibus undulatis valde acutis membranaceis herbaceis". — Foliola leviter undulata in uberioribus exemplaribus sequentis et *C. Rumphii* non raro etiam observavi.

13. *C. GLAUCA* Hort. MIQ. *Monogr.* p. 30. *Prodr.* p. 17. *Linnaea* XVII. p. 692. Truncus et folia iis *C. circinalis* et affinium simillima, sed foliola latiora, basi minus constricta, firmiora, saepe subundulata et intense glauca.

Species dubia, cuius flores nondum visi, in hortis botanicis obvia. obscurae originis. Ad *C. circinalem*, *sphaericam* et *Rumphii* vix referri potest, harum enim folia tum ex RHEEDII et ROXBURGHII descriptionibus tum propria meâ observatione non adeo glauca nec omni ætate undulata. An *C. pectinata*? — Ex h. Kewensi etiam nomine *C. circinalis glaucae* accepi. Fusiores descriptionem l. c. propsui; in hortis prostant specimina alia. staturae *C. circinalis*, foliolis latiusculis, alioquin vix conspecifica, foliolis angustioribus linearibus crassioribus, sed etiam intense glaucis.

14. *C. RUMINIANA* Hort. Mosqu. LEMAIRE *Illustr. hort.* XI tab 405. — *C. Rumphii*, *C. circinali* caet, sat similis foliis, petiolo spinoso, foliolis lineari-lanceolatis acuminatis maioribus et latioribus quam illarum, saturate viridibus. Ex insulis Philippinis allata ulterius observanda.

15. 16. 17. Species a GRIFFITHIO propositae: *C. JENKINSIANA*, *MACROCARPA* et *DILATATA* in posterum illustrandae.

EXPLICATIO TABULARUM.

(Si nihil adnotatum figuras nat. magn. delineatas intelligas).

TAB. I.

Fig. 1. pars carpophylli *Cycadis revolutae* longitudinaliter secta, vasorum fasciculos et canales gummiferos monstrans, *a* pars nuclei libera, *b* cavum annui, altero stadio incipiente.

Fig. 2. eiusdem ovulum, annui cavitate iam magis auctâ.

Fig. 3—4. eadem auctiora, nuclei textu (*c*) iam partim repulso.

Fig. 5. idem provectius, *a* integumentum stratum exterius molle. *b* stratum interius lignescens exostomium pro parte constituens, *c* nuclei residuum membraniforme, *d* nucleus.

Fig. 6. idem, magis oblongum exemplar, nuclei textu copiosiore, *a*, *b*, *c* ut supra.

Fig. 7. ovulum valde juvenile *Cycadis Rumphii*, magnitudine auctâ delineatum: *a* stratum ext. *b* internum integumentum, *c* nuclei tela superstes, *d* amnii cavum. membrana propria in vertice videnda, *e* nuclei pars libera seu conus, *f* eius apex.

Fig. 8 et 9. apex nuclei valde auctus, strato extimo firmiore excedente quasi tubulosus, *C. Rumphii* et *C. revolutae*.

Fig. 10 et 11. nuclei apex *C. Rumphii* longitrose sectus, canalibus ex telae resorbitione ortis.

Fig. 12. idem *C. revolutae* telâ nondum resorbâ. *a* vertex amnii ante corpusculorum formationem, *b* eius membrana propria, *c* nuclei conus.

Fig. 13. endospermium *Cycadis mediae*, impressionibus fasciculorum vascularium extus pictum, apice (*a*) nuclei cono nunc depresso collapsio exsiccato operculi instar obtectum.

Fig. 14. facies interior integumentum eiusdem seminis vasorum fasciculis percursa. — *b* pars lignea integumentum, *c* membrana fusca ex residuo nuclei orta.

Fig. 15. eadem *Macrozamia Fraseri*. *a* epithelium integumentum partis liberae internum; inferne ubi vasorum reticulum desinit nuclei conus adnatus erat.

Fig. 16. eiusdem semen, demto strato extimo: *a* radícula progerminans, *b* conus nuclei exsiccatus endospermium apice obtegens, *c* stratum membraniforme nuclei superstes, *d* endospermium uti in *fig. 13*.

Fig. 17. pars lignea seminis *Encephalarti* speciei incognitae, a basi visa, foraminibus e fasciculis vasorum intrantibus perforata.

TAB. II.

Fig. 1. vertex endospermii *Cycadis mediae*, reiecto nuclei cono residuo, cum 6 areolis, quibus corpuscula subiacent auct. magnit. delin.

Fig. 2. sectio endospermii perpendicularis, auctâ magnitudine delineata. *a* areola, *b* cavulum quo corpusculum amplectitur, *c* corpusculum non fecundatum, *d* residua seu fragmenta corpusculorum fertilium, *e* quibus prodeunt proembryones, *f* cavitas endospermii centralis, in quam descendit proembryo seu suspensor embryonis.

Fig. 3. corpusculum, auct. magn. ante foecundationem.

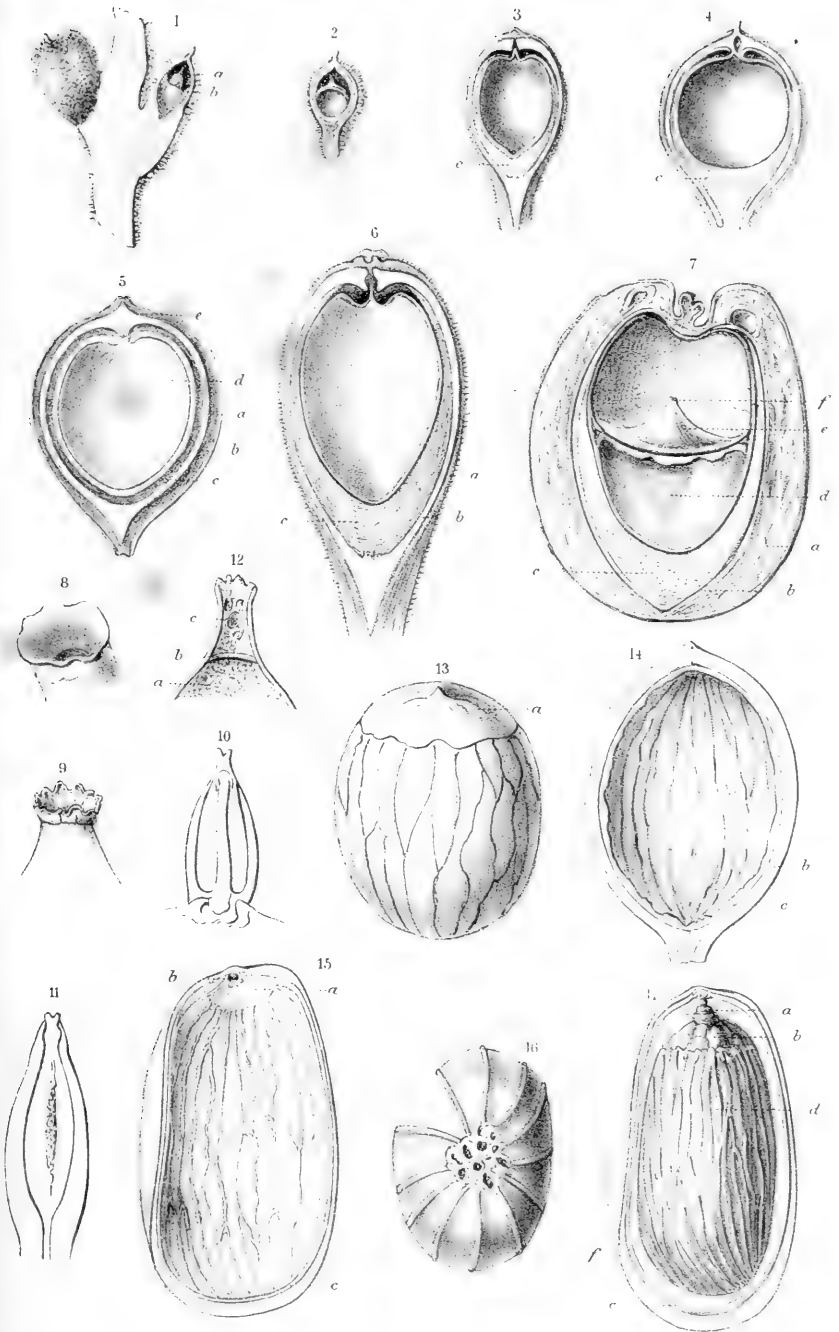
Fig. 4. *Macrozamia Fraseri* corpuscula quatuor *a*, continentia massam subcellularem exsiccata (*b*), probabiliter sterilia, *c* fragmenta basium corpusculorum disruptorum, *d* proembryo embryones steriles tuberculiformes (*e*) undique exserens, e parte imâ (hic resectâ) embryonem normalem exserens (e semine in tabulâ I, *fig. 16* delineato), — auct. magnit.

Fig. 5. massa subcellularis e corpusculis (*fig. 4 ad b*) desumpta et aquâ emollita, auct. magnit.

Fig. 6. paries corpusculorum valde auctus.

Fig. 7. sectio longitrossa suspensoris seu axeos proembryonis; valde auct. magn.

Fig. 8. *Macrozamia Fraseri* corpuscula, quorum apicibus adhaerent fragmenta regularia, bases probabiliter canalium conductorum coniuncti exhibi-







bentia; massa cellularis nunc in mediâ cavitate, proembryones sive embryonis suspensorem exserens. Auct. magn.

Fig. 9. Zamiae cuiusdam endospermium, apice nuclei cono depresso operculatum,

Fig. 10. cui deprompto corpuscula retracta inferne adhaerent.

Fig. 11. Encephalarti incogniti endospermium apice nuclei cono exsiccatu obtectum, radiculâ progerminante exsertâ (e semine tab. I, fig. 17 delineato).

Fig. 12. Macrozambiae Fraseri endospermium longitudinaliter apertum cum embryone, cuius radiculae exsertae apparatus proembryonis exsiccatu adhaeret (e semine tab. I, fig. 15—16 delineato).

Fig. 13. endospermium Cycadis mediae, longitudinaliter apertum, cum embryone et suspensoris parte.

N A S C H R I F T.

Onder het afdrukken van dit opstel ontving ik van Dr. MASTERS een blad van *Gardener's Chronicle*, bevattende eene mededeeling over *Cycas revoluta* var. *inermis*, die tot opheldering van het hierboven aangevoerde kan strekken:

„Is *Cycas inermis*, of Loureiro, a good species, or is it a variety of *C. revoluta*? Opinion has fluctuated considerably as to this point. M. MIQUEL, the monographer of the family, considered the *C. inermis* to be a distinct species, but subsequently reduced it to *C. revoluta*. Professor OUDEMANS, of Amsterdam, has recently re-examined fruiting specimens of the two, and comes to the conclusion that they are both entitled to specific rank. There is, says the Amsterdam Professor, considerable difference in the shape of the ovule (what the general observer would call the berry in these plants). In *C. revoluta* this is depressed at the summit „obcordate,” like the „eye” of an Apple; while in *C. inermis* it is drawn out into a short point. In addition to this there are anatomical differences and variations in the mode of development, as well as differences in the shape of the fruit-bearing leaf, that of *C. inermis* having broader, thicker divisions, spreading horizontally, while in *C. revoluta* the laciniae are longer, more slender, and with a greater upward tendency, so that they form with the axis an acute instead

of nearly a right angle, as in *C. inermis*. We have had no opportunity of examining the two plants in the young state, and are therefore not in a position to offer any opinion as to their state in the early stages of development, but some ripe berries of *C. revoluta*, for which we have to thank Mr. BARNES, of Bicton, have a form more like that which Prof. OUDEMANS attributes to *C. inermis*, that is to say, the apex is very slightly if at all depressed, and it terminates in a well-marked projecting point, which is even more distinct in the hard inner shell than on the exterior, though the elevated ridge spoken of by M. OUDEMANS is well marked on the outer fleshy, as also on the inner woody, integument. Again, the imprints of the vascular bundles in Mr. BARNES' specimens are certainly more than two on each side and placed irregularly, as also are those which ramify in the spongy layer within the woody shell. In colour our specimens correspond with M. OUDEMANS' account (cinnabar red, not orange yellow), while in size our berries slightly exceed those measured by the Amsterdam Professor. The fruit-bearing leaf (carpophyll) of the Bicton plant agrees perfectly with the description and figure given of *C. revoluta*. From this we are led to the conclusion that so far as the ripe ovules are concerned, neither the shape of the outer fleshy integument nor of the bony one in the interior, nor the distribution of the vascular bundles offer such good distinctive characters as is stated by our esteemed colleague."

Dr. CARRUTHERS heeft onlangs in het Herbarium van LOUREIRO (zoo meldt mij ALPH. DE CANDOLLE) het exemplaar van *Cycas* dat waarschijnlijk de *C. inermis* vertegenwoordigt, onderzocht, brengt het tot de soorten met *gedoornde* bladstelen, en vergelijkt het met *C. macrocarpa*. Hieruit volgt genoegzaam dat de plant van den Hortus te Amsterdam die ik vroeger voor LOUREIRO's soort hield, daartoe niet behoort, en dat waarschijnlijk de diagnose van LOUREIRO, wiens beschrijvingen niet altoos even naauwkeurig zijn, op eene dwaling berust.

TWEEDE GEDEELTE.

Encephalartos Barteri.

Onder de bijzondere karakters der Flora van Afrika behoort het optreden van een eigenaardig geslacht der Cycadeën, *Encephalartos*, aan de uiterste grenzen van de zoogenaamde Kaapsche Flora. Daar waar deze eindigt, de talrijke Ericaceën en de Proteaceën verdwijnen, bijv. in de streken van Uitenhage, verschijnen de soorten van dit geslacht, talrijk reeds in het land der Amatymben en Tambooko-stammen, vooral op de lagere bergen, van 2000 voet hoogte, die aldaar als de voorbergen van de 10,000 voet hooge met sneeuw bedekte bergruggen voorkomen. Die gewesten liggen reeds 1800 engelsche mijlen van de Kaapstad verwijderd. Men vindt de *Encephalarti* daar in van elkander dikwijls verwijderde groepen, in verstrooide kolonies, tusschen lagere struiken. Of zij zich tot op de Mascarenhische eilanden verspreiden, heb ik niet kunnen bepalen, en het is nog zeer twijfelachtig of de „*E. mauritanus*” van onze tuinen van het eiland Mauritius afkomstig is.

Hoezeer men dit geslacht tot nu toe niet boven 20° Z. Br. had aangetroffen, heb ik altoos vermoed, dat die standplaatsen slechts de uiterste zuidelijke grens zijn van eene ruimere verspreiding in het binnenland van Afrika (*Monogr. Cycad. p. 40*). Dat vermoeden wordt thans in sterkere mate dan ik verwachtte bevestigd.

Voor eenige jaren ontving ik van den Heer VAN HOUTTE tot onderzoek bladen van eenen nieuwen *Encephalartos*, die, naar ik vermoed, uit de gewone streek, vanwaar deze gewassen worden ingevoerd, afkomstig was; met het oog op den eigenaardigen vorm der bladen, gaf ik daaraan, voor eene toekomstige revisie van dit geslacht, den naam van *E. heteropterus*.

In 1866 schonk de Heer J. YATES, wiens verzameling van Cycadeën te Landerdale (Highgate, London) eene europesche vermaardheid heeft, aan onzen tuin eenen levenden stam van *Encephalartos „Barteri”* die nog geene bladen bezat, en niettegenstaande mijn vurig verlangen tot nu toe niet gemaakt heeft.

De naam der soort deed mij vermoeden dat zij dezelfde was waarvan ik bij gerucht gehoord had, namelijk een *Encephalartos* op de tweede engelsche Niger-Expeditie (onder de leiding van Dr. BAIKIE) noordelijk van den Equator ontdekt.

Dezer dagen zond mijn vriend, J. D. HOOKER, mij bladen van alle in den Botanischen tuin te Kew aanwezige Cycadeën tot nadere bestemming en tevens een gedroogd blad en mannelijke en vrouwelijke coni van eenen onbestemden *Encephalartos*, door wijlen Mr. BARTER noordelijk van den Equator in Afrika ontdekt. Ik mogt nu niet twifelen dat deze tot dezelfde soort behoorden als de stam dien ik aan de goedheid van den Heer J. YATES verschuldigd ben.

Was op die wijs de verspreiding van dit geslacht ten noorden van de linie bewezen, niet minder trof mij de overtuiging dat deze *Encephalartos Barteri*, dezelfde soort is die ik onder onuitgegeven soorten als *E. heteropterus* van de Zuidpunt van Afrika bezat; dat daaromtrent geen twijfel kon bestaan, bewees ten overvloede een blad van een levend exemplaar van Natal ingevoerd, mij uit den tuin van Kew als onbestemde soort gezonden, en dat ontwijfelbaar ook tot deze soort behoort.

Encephalartos Barteri CARRUTH. *).

Truncus ellipsoideus; folia petiolata circumscriptione lanceolata, praesertim iuniora versus basin cum petiolo griseo-hirsuta; foliola utrinque praeter inferiora abortiva circiter 45 patentia e basi constrictâ subarticulatâ (non decurrenti-adnatâ) lineari-lanceolata spinuloso-acuta, marginibus subparallelis distanter pauciseratis, serraturis in margine superiore saepe 4, in inferiore 4—6, vel utrinque paucioribus patule erectis subspinulosis, subcoriacea, in sicco haud crasso-pergamacea, nervis 20—24 simplicibus paucis bifidis, foliola inferiora abortiva reflexa tripartita ima ad spinas reducta; conus masc. longe pedunculatus cylindricus; androphyllis spiraliter dispositis, parte locelliferâ cuneatâ trigonâ,

*) Nader vernam ik van HOOKER dat de Heer CARRUTHERS, van het Britsch Museum, dezen naam gegeven had en eene afbeelding in HOOKER'S *Icones Plantarum* zal publiceren.

faciebus 2 inferioribus totis locelliferis, parte sterili brevi rectangulo-deflexâ extus peltiformi-rhombeâ vel triangulari, angulo imo deflexo apice truncato; conus femineus oblongo-ellipsoideus breviter? pedunculatus; carpophyllis haud numerosis stipitato-peltatis, peltae magnae lato-rhombeae angulis lateralibus deflexis.

Sequitur quod de hâc stirpe in itinere annotavit b. BARTER:

„Cycadeous. Fronds average 5 feet high. ♂ cones 1 to 1½ feet *), ♀ 9 inc. to 1 foot including peduncle. Caudex short, barely rising above the soil; maximum size 1 foot high, 9 incs in diam. Cones dark olive. Seeds crimson colour ripe. Seen only in a hot rocky valley 3 miles south of Zeba, on the Yomba side — about 300 feet above the river, 800 sea level. Lat. 9° 6' north.”

Exemplarium descriptiones:

1. Exemplaria a b. BARTER collecta: *Truncus semipedalis* ellipsoideus squamatus, innovationibus villosa-hirsutus?, noster glaber.

Folia basi sordide ochrascenti-griseo-villosa, sensim glabrescentia, petiolata, ambitu lanceolata: *foliola infima depauperata* (satis subito nec leni transitu in normalia continuata, ita ut folii lamina normalibus foliolis munita a petiolo apice abortivorum rudimentis instructo quasi sit discriminata), parva tripartita lobis lanceolatis spinoso-acutatis, ima ad spinas trifidas denique indivisas 1—2 lin. longas redacta; *foliola reliqua* in sicco chartaceo-pergamacea lucidula nervis usque 20 simplicibus et bifidis notata, medii folii 5½ poll. longa, ½ poll. lata, serraturis in margine superiore 3—4, in inferiore 4—5, serraturâ supremâ utrinque apici paullo minus approximata quam in sequentibus capensibus, quâ in re autem non nisi exiguum discrimen est. *Conus masculus pedunculo* glabro, calamum scriptorium in sicco fere crasso, hic illic cicatricibus (an squamarum deciduarum?) notato, 5½ poll. longo suffultus, cylindricus, ½ pede paullo longior, 1½ poll. diam., in sicco atrofuscus, glabriusculus, pube tennerrimâ parcâ sub lente in androphyllorum facie externâ instruc-

*) Probabiliter adiecto petiolo.

tus. *Androphylla* spiraliter disposita (in dimidio gyro circiter 5), ima et suprema subdifformia, reliqua horizontaliter patentia, satis arcte contigua, cuneata, 5 lin. longa, sub apice sterili 4-fere 5 lata; pars locellifera trigona, (sed diametro tangentiali maiore), cuneata, faciebus 2 inferioribus sub angulo obtuso coëuntibus totis locelliferis, areis scil. omnino in unam confluentibus, facie superiore planâ $\frac{1}{2}$ poll. circiter longâ et apice latâ, lineâ medianâ elevatiore percursa, superne in androphylli *apicem sterilem* rectangulo-deflexum transëunte, qui crassus extus conspectus peltam referens planam rhombeam vel angulo superiore rhombi deficiente subtriangularem, apice deflexo quasi cicatrisato-truncato, angulis exterioribus peltae in corporis locelliferi margines laterales acutos transëuntibus. *Locelli polliniferi*, qui fere usque ad basin corporis obvii, ternatim et quaternatim coniuncti, ochraceo-fusci, pilis interiectis vix ullis manifestis. *Coni feminei delineatio* prostat; totus absque *pedunculo* $4\frac{1}{2}$ poll. longus, ellipsoideus, *carpophyllis* in gyris magis obliquis, paucioribus quam androphylla; *carpophylla ersiccata* quae prostant ovulis nec seminibus instructa, uti reliquarum specierum pedicellato-peltata, pedicello tetraquetto-compresso, peltâ transverse lato-rhombeâ 10 lin. latâ, angulo inferiore deflexo extremo quasi truncato, lateralibus arcuato-deflexis extus convexis, subtus concavis ovula obvelantibus, superiore brevi parum producto.

2. Exemplaria a VAN HOUTTE missa: — folii pars inferior, *petiolo* 5 poll. longo (usque ad prima foliola abortiva) suffulta, lanâ hic illic superstite; *foliola abortiva* exacte ut in superiore specimine, 5—7 utrinque, ima ad spinam reducta, reliqua reflexa sensim paullo maiora trilobata, lobis divaricatis pungentibus; *foliola normalia* uti in superiore sed serratura utriusque marginis suprema apici paullo magis approximata; *injima* 2 *foliola* ut et in superiore reliquis breviora utrinque serraturis 2 grossis instructa, transitum ad abortiva parum conspicuum sistunt. *Folium completum* sine petiolo ultra $2\frac{1}{2}$ -pedale, circumscriptione lanceolatum, inferne per 7 pollicum spatium *foliolis istis abortivis difformibus* instructum: *rachis* inferne digiti minoris crassitie; *foliola normalia media* fere $\frac{1}{2}$ poll. distantia, sursum confertiora, exsiccatione exarticulanda, basi scil. constrictâ leviter tumidulâ fere subarticulatim inserta (uti in *E. cycadifolio*)

cicatricem anguste ellipticam rachi parallelam relinquente. patentia, utrinque circiter 45, lineari-lanceolata, marginibus praeter basin et apicem parallelis, serraturis uti supra descripsi. patule erectis haud valde spinosis, nervis tenuioribus (in vivo forsitan obsoletis) usque 24, sed saepe 20, simplicibus et bifidis praesertim subtus distinctis: foliola vulgo recta, raro levissime falcata, $5\frac{1}{2}$ — $5\frac{3}{4}$ poll. longa, circiter $1\frac{1}{2}$ lata.

3. *Folium speciminis vivi e Natal Promontorii B. Spei* in Hortum Kewensem introducti nullo essentiali caractere a superioribus differt, nisi quod incrementum longitudinale sub culturâ paullisper impeditum videatur, circumscriptione potius oblongum quam lanceolatum, *petiolo* griseo-hirsuto (villo deciduo) abbreviato antice bisulcato suffultum, *foliis inferioribus difformibus* omnino uti superiorum folia instructum, a lin. 1 usque $\frac{1}{2}$ poll. longis; *foliolo normalia* utrinque 33 horizontaliter in eodem plano patentia, basi leviter constrictâ sulco utrinque secus racheos (quae dorso convexe prominens) faciem anticam leviter exsertam obtusam decurrenti affixa, lineari-lanceolata praeter suprema minora magnitudine vix diversa lineari-lanceolata spinuloso-acuta, serraturis distantibus 4 et 6, superioribus paullo grossioribus ab apice non multum remotis, subcoriacea sed non rigida, supra saturate viridia, subtus gramineo-viridia et nervis saturatius viridibus tenuibus non prominentibus 11—17 simplicibus et bifidis striolata, $4\frac{1}{2}$ poll. longa, $\frac{1}{2}$ lata. — Totum folium stirpis probabiliter iunioris (unde nervulorum etiam numerus paullo minor) $1\frac{1}{2}$ ped. longum, $\frac{3}{4}$ latum, petiolo cum parte quae foliola abortiva haec confertius disposita gerit, 3 poll. occupante. Rachis dorso foliis concolor.

Inseratur haec species prope *E. Altensteinii*, a quo autem omnino distincta.

DERDE GEDEELTE.

Cycadeën van extratropisch Nieuw-Holland.

I. MACROZAMIA MIQ.

(Monogr. Cycad. p. 35. Prodr. Syst. Cycad. p. 8 et 18.)

Differt ab *Encephalarto* characteribus certissimis, videlicet foriorum rachi sub vernatione aliquando etiam sub frondescentiâ leviter tortâ, foliolis, unâ specie exceptâ, basi callosis, maxime autem carpophyllorum et androphyllorum laminâ sterili magis minusve complanatâ (in aliquibus subsinuatâ *Cycadis* laminam serratam in mentem revocante) erectâ nec deflexâ nec truncatâ vel peltiformi uti in genere illo *Kapensi*. Androphylla omnino uti in *Cycode*, carpophylla inter *Cycadis* et *Encephalarti* intermedia. — Semina probabiliter etiam diversa sed in plerisque *Encephalartis* haud satis explorata.

Sectio I. *Genuinae*. Foliola vernatione circa rachin leviter tortam stricto-imbricata, basi constricta callosa passim calloso-subauriculata. Carpophylla et androphylla acumine pungenti terminata.

1. *M. Fraseri* MIQ. *Monogr. p. 37 tab. IV et V (a. 1842)*. Truncus demum cylindricus elatior; folia elongata robusta, foliolis utrinque ad 70 densis lineari-lanceolatis spinoso-acutis crassis rigidis subtus usque 15-nerviis, basi callosâ tumidulâ albidis; conus masc. pedunculo crasso suffultus elongato-cylindricus usque pedalis demum glaber, androphyllis in acumen longum lanceolatum pungens excurrentibus; fem. pedunculatus ellipsoïdeo-cylindricus magnus; carpophyllorum corpus peltato-compressum basi cordatum, apice in acumen complanatum subdenticulatum vel integerrimum excurrentis; semina oblongo-ellipsoïdea utrinque obtusa usque bipollicaria.

Syn: *Zamia spiralis* R. BROWN. *Prodr. p. 348 partim. BAUER, Illustr. ined. tab. 387—391.*

Macrozamia Preissii LEHM. *Pugill. VIII, p. 31 (a. 1844). F. MUELL. Fragm. Phyl. Austr. I. p. 41, 243, II. p. 179, III. p. 167*

Encephalartos Preissii FERD. MUELL. *Journ. Pharm. Soc. Victoria. II. p. 90.*
MIQ. *Versl. en Meded. Akad. v. Wet. XV. p. 368.*

Cycas Riedleyi FISCH. in *Herb. Paris. GAUDICH. ad FREYC. p. 432.*

Truncus teste R. BROWN non raro 10-pedalis; iuniorum semper vidi ovoideum. *Petioli* adultorum digito crassiores, ad 2 pedes longi, magis minusve mox semicylindrici imâ basi subcanaliculati, marginibus acutis, mox antice vix plani sed angulati; *rachis* antice plana vel prominens; *lamina* usque 5-pedalis vulgo plana, ambitu lanceolata; *foliola* inter omnes species crasso-rigentia, pungentia, infima saepe perspicue abbreviata imaque interdum plane rudimentaria, media longissima $8\frac{1}{2}$ —11 poll. longa, $3\frac{1}{2}$ lin. lata, nervis circiter 11 striulata. De reliquis characteribus conf. libros laudatos et HEINZEL *Dissert. de Macrozamia Preissii in Act. Leopold. XXI parte 1*; nec non icones meas in *Linnaea XIX tab. II, fig. 1—2 et tab. III.* — Tabulae Bauerianae in *Monogr. Cycad.* a me propositae hanc nec *M. spiralem* exhibent. *Conus masc.* teste MUELLER semper crassior quam *M. spiralis*. Masc. coni non raro in hâc et *M. spirali* geminati, imo plures; an reverâ tunc terminales?

Crescit in Novâ Hollandiâ occid. austral. in regione fluminis Cygnorum, ad sinum maris Geographorum. Regis Georgii. ad Esperance-Bay, prope Freemantle, unde exemplaria completiora primum a PREISS advecta; ab extremâ parte australi usque ad 29° Lat. austr. in viciniâ fl. Irwing, teste OLDFIELD (nisi *M. Oldfieldii* intellecta); sinum Stokes-inlet versus: MAXWELL.

2. *M. Miquelii* F. MUELL. *Frogn. Phyt. Austr. III p. 38 sub Enceph.* Truncus humilis; petioli basi lanati, cum rachi sursum spiraliter tortâ semitereti-compressi; lamina elongata; foliola utrinque 50—80 elongato-angusto-lanceata, a basi inde regulariter angustata acuta spinuloso-pungentia plana lucida coriaceo-chartacea, subtus nervulis 10 striulata, basi inâ constricta ad axillam antice subgloboso-callosa; conus masculus cylindricus glaber, androphyllis infimis submuticis, mediis breviter cuspidatis, supremorum acumine quam lamina brevior.

Syn. *Macrozamia spiralis forma tropica* FERD. MUELL. in *Herb. et MIQ. Versl. et Meded. XV, p. 368, sub Encephalarto.* Conf. Observat. sub sequente.

Foliis a cl. MUELLER missis tam a superiore quam a sequente diversa, foliola enim numerosiora et longiora, nec non formâ et compage diversa; latitudo eorum maxima paullo supra basin pertingit, unde pedetentim modice angustantur. Conos autem haud vidi et ipse auctor non nisi masculum conum observavit. *Folia* suppetentia tripedalia; *foliola* utrinque circiter 50, 12—14 poll. longa, versus basin 3 lin. lata, suprema breviora et angustiora, omnia basi leviter constrictâ parumper torta ita ut uti in sequente et in *M. Macleayi* pagina superior sursum spectet. *Rachis* subtrigona. — In exemplaribus a F. MUELLER descriptis probabiliter provectionibus foliola utrinque usque 80, media $13\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ pedem longa, 5—8 lin. lata.

infima ad dentes spiniformes redacta, superiora passim apice uno alterove dente instructa. *Coni masc.* 8—10 poll. longi, 1— $1\frac{3}{4}$ crassi.

Crescit ad ostium fl. Richmond-River: c. MOORE; ad Moreton-Bay: HILL; ad fl. Fitzroy River sub circulo capricornu: A. THOZET.

Observ. An ad hanc vel ad sequentem speciem pertineat forma singularis foliolis plerisque bifidis vel bipartitis, a CAROLO MOORE in montibus Wambungh ad fluvium Castlereagh observata, pedunculo fem. ferrugineo-tomentoso (F. MUELLER *Fragm.* V, p. 172)?

3. *M. spiralis* MIQ. *Monogr.* p. 36, *excl. tabb. Baucrianis.* Truncus humilis; foliola utrinque usque 30 (teste F. MUELLER), linearia subspinuloso-acuta, basi constricta innâ callosa et albido-pallida, patentia, non rigida, flaccidula, nervis subtus 8—10; conus masc. modice pedunculatus oblongo-cylindricus glaber, androphyllorum parte sterili inferiorum abbreviatâ triangulari, superiorum longiore, supremorum in processum longum linearem rigidum excurrente; carpophylli pelta transverse semilunaris in processum anguste lanceolatum hemidiametro peltae aequilongum vel paullo longiorem integerrimum terminata.

Syn. *Zamia spiralis* SALISB. *Prodr.* p. 401. R. BROWN *Prodr.* p. 348 *partim.*

Macrozamia spiralis MIQ., FERD. MUELL. *Fragm.* I. p. 41, II. p. 179.

Encephalartos spiralis LEHM. *Pugill.* VII. p. 13. MIQ. *Versl. en Meded. Akad. Wet.* XV. p. 368 *excl. Zamia tridentata.*

Haec species in hortis obvia et cum *M. Fraseri* saepe confusa, ab huius specimenibus iunioribus discernenda foliolis magis linearibus, mollioribus, patentibus; adulto statu ambae valde diversae. An haec revera sit eadem quam SALISBURITUS primum descripsit, absque specimine auth. pro certo haud ultro statui potest quum in Novâ Hollandiâ orientali, eius patriâ, recentiori tempore aliae affines species sint detectae. Ipse tantum exemplaria culta vidi, quomobrem de huius et praecedentis speciei discrimine dubia quaedam superesse haud negandum. Vidi autem exemplaria culta aetate satis provecta, quae *M. spiralem* nostram tum a *M. Fraseri* tum a praecedente omnino diversam esse satis demonstrare videntur. *Truncus* humilis, *folia* breviora minora, *petiolis* multo tenuioribus, *foliolis* paucioribus vix plus quam 30 utrinque, angustioribus. — In specimine horti Kewensis *petiolus* compresso-teretiuseculus; *lamina* $1\frac{1}{2}$ -pedalis, *rachi* tere-tiuseculâ a lateribus leviter compressâ; *foliola* utrinque 18—27 e basi callosa-constrictâ albido-pallidâ linearia, utrinque lucida viridula, nervis 8—10 praesertim subtus distinctis, in aliis exemplaribus provectis *foliola* utrinque 32, 7—8 poll. longa, 2 lin. lata, nervis 6; omnia basi leviter torta ut in *M. Macleayi*. *Conum masc.* in caldariis suis educatum benevole misit cl. J. YATES, qui cum F. MUELLERI descriptione (*Fragment.* I. p. 41) satis congruit: *conus* cylindricus pedunculatus 4 poll. longus, glaber, *androphyll-*

lis inferioribus in partem sterilem rhombeam apice brevissime cuspidulatam productis, in mediâ et superiore conii parte vero in cuspidem linearem pollicarem erecto-appressam excurrentibus; hinc *M. Fraseri* nec non *M. Oldfieldii* similia sunt androphylla, sed minora et acuminibus magis abrupte ortis angustioribus linearibus nec e basi latâ sensim lanceolatis differunt.

Crescit in Novâ Hollandiâ orientali, v. c. prope Portum Iackson ex R. BROWN; ad Yervis Bay teste F. MUELLER, "locis sterilibus Novae Austro-Cambriae a sinu Moreton Bay portum Iackson tenuis."

4. *M. Macdonelli* F. MUELL. *Fragm.* II p. 170. V p. 49. MIQ. in *Versl. en Meded.* I. c. p. 376, sub *Encephalarto*. Species incerta.

Haec species in N. Hollandiâ centrali ad flumen Neales a celebri I. M. STUART detecta, cuius miserima tantum frustula vidi, nimis dubia, *M. Miqualii* perquam similis videtur; discrimen ex stomatibus iu paginâ foliolorum superiore obviis derivatum incertum quum haec stomata demissiora in siccis aegre discernantur. *Foliola* basi callosa, 2—8 poll. longa, 2 lin. lata.

5. *M. Oldfieldii* MIQ. *Versl. en Mededeel. Akad. Wet.* XV, p. 370. Folia circumscriptione lanceolata rigida; rachis semireti-trigona dorso crasso-convexa antice inter sulcos laterales obtuso-producta; foliolis densis patentibus basi latâ aequali vix incrassatâ insertis, extremis et imis brevioribus, linearibus spinoso-acutis, basin versus vix angustatis, crassis subtus obsolete 8—4-nerviis et oblecto-stomatiferis; conus masc. pedunculo fere duplo brevior, ellipsoideo-oblongus; androphyllorum corpus patens cuneiforme, pars sterilis sub angulo recto abrupte arrecta appressa, infimorum brevis mutica lato-triangularis, superiorum longior, et denique a basi latâ in acumen spinoso-rigidum lanceolatum excurrens.

Foliorum basi non unilateraliter incrassatâ nec tortâ a superioribus speciebus statim discernenda, *foliolis* crassis a *M. spirali*, cono multo minore et longe pedunculato a *M. Fraseri* distincta; certa species, sed ex exemplaribus imperfectis tantum cognita. *Foliola* 4½—5 poll. longa, 1¾—2 lin. lata. *Pedunculus* conii maris 8½, ipse *conus* fere 4½, ll. longus, nondum perfecte maturus; *androphylla* media 12-fere 15 lin. longa, quorum pars locellifera 6, sterilis circiter 8 lin. habet.

In regione fluminis Cygnorum detexit OLDFIELD.

6. *M. Macleayi* MIQ. n. sp. Truncus (junior) ovoideus; folia

distincte petiolata, petiolo trigono-cylindrico basi villosa; foliola antrosum erecta facie superiore ob levem bascos antice incrassatae et puniceo-coloratae torsionem sursum spectantia, numerosa, lanceolato-linearia spinoso-acuta versus basin et apicem parum angustata, coriacea, rigida, subtus pallidiora 6—8-nervia, latitudine maximâ in medio obiâ; genitalia incognita.

Exemplaria sterilia quae vidi iuvenilibus *M. Fraseri* non absimilia, aliis notis ad *M. spiralem* et *M. Miquelii* spectant, ab his antem trunci et petiorum baseos villosa indumento, ab omnibus foliolis basi rubro-pictis et antrosum erectis (unde lamina antice canaliculata) facile discernitur. In hortis non nisi iunior exstat, adulta quantum e semine quod habeo concludere licet, probabiliter staturam *M. Fraseri* aemulans. Specimen vivum horti Rheno-Traiectini: *truncus* ovoideus squamosus, squamarum vestigiis et lanugine propriâ parce griseo-villosus $\frac{1}{2}$ pedem altus; foliis duobus. *Petioli* semipedales virides nitidi basi antice et postice compressi, caeterum trigono-cylindrici; *lamina* folii $1\frac{1}{2}$ —2 pedes longa, ob pinnas antrosum directas non plana; *foliola* utrinque 48, ima breviora sed reliquis aequilata, summa breviora et angustiora, reliqua omnia conformia, supra saturate viridia hic illic verrucellosa, nitidula, subtus pallidiora et nervis 6—8 vulgo 7 striulato-subdepressis notata interque eos stomatifera, apice pungenti-spinoso-acuta, a medio versus basin et apicem regulariter angustata, imâ basi praesertim antice et in axillâ glanduloso-subcallosa et rubro-puniceo-colorata (unde elegans folii facies), mediae frondis $5\frac{1}{2}$ —6 poli. longa, 2—2 $\frac{1}{2}$ lin. in medio lata; rachis sursum valde angustata, tota utrinque sulco longitudinali exarata. Supremis foliolis macula rubra deest. — Folia novella tota lanuginosa, adulta praeter basin glaberrima.

In foliis a VAN UOETTE nomine *Catakidozâmiae Mac Leayi* missis, aliorumque hortorum nomine *Cat. Mackenzii* vel *Mackeani* (ex errore probabiliter), e seminibus ad Moreton-Bay lectis educatis *petioli* novempollicares deorsum semitereti-compressi, *laminae* $1\frac{1}{2}$ -pedales, *foliola* utrinque 28, media $7\frac{1}{2}$ poll. longa, $1\frac{3}{4}$ -ferè 2 lin. lata, suprema basi leviter decurrentia. *Semen*, cuius tantum pars lignea adest, $1\frac{3}{4}$ poll. longum, inaequaliter obtuso-4-sub-5-gonum, faciebus 2 multo latoribus, ellipsoideum, utrinque obtusum, iis *M. Fraseri* non absimile.

Nascitur in Novâ Hollandiâ orientali, in regione fl. Moreton, ubi probabiliter detexit MAC LEAY.

Sectio II. *Parazamia* MIQ. *Versl. en Med. l. c.* Foliola basi vix callosâ subarticulatim inserta. Androphylla imâ basi subpedicelliformi-constricta; horum et carpophyllorum appendix brevis.

7. *M. Pauli-Guilielmi* HILL et F. MUELL. *Fragm. Phyt. Austr.* I. p. 86, 243, II. p. 179. *Truncus* cinereo-lanatus; folia subspiraliter torta, petiolo rachique antice et postice semi-

cylindrico-compressis, illo versus basin lanato; lamina ambitu lanceolata, foliolis densis racheos marginibus insertis utrinque 80—120 erecto-patulis angustissime linearibus spinuloso-acutis integerrimis (pl. novellae apice paucidentulis), coriaceis, subtus subinvolutis concavo-canaliculatis, basi subcylindricis constrictis et calloso-pallidis ad axillam vix callosis, sulcato-5—3-nerviis; coni glabri; androphylla corpore locellifero imâ basi subabrupte constricto caeterum cuneato, appendice sterili in apiculum brevem spinoso-acutum erecto-reflexum excurrente; carpophyllorum pelta transverse dilatata, vertice rhombeo e cristâ transversâ in brevem processulum reflexo-erectum spinosum terminato.

Syn.: *Encephalartos Pauli Guilielmi* FERD. MUELLER in *Transactions Pharmac. Society Victoria*. II. p. 91. MIQ. *Versl. en Mededeel.* XV. p. 374.

Encephalartos vel Zamia Mackenii hortor. quorundam (an ex regione fluminis *Mackenzie?*).

Encephalartos lanuginosus hort. quorund.

Macrozamia tenuifolia hort. Kewensis, exemplaria sub culturâ habitu valde mutata.

Species perdistincta, petiolis dilatato-compressis foliolisque racheos dilatatae angulis distantibus insertis, perangustis subtusque nunc canaliculatis nunc involutis sulcato-nervosis valde distincta. Exemplaria foliorum eximia miserunt HAAGE et SCHMIDT *Erfurtenses* quae maiora adhuc quam quae a F. MUELLERO accepi. — *Trunci* iuniores fere hypogaei, adultiores epigaei dense lanati spithamei. *Folia* 2—3-pedalia, iuniora pilosa; *foliola* basi constrictâ et heterochroâ sed vix nisi hic illi ad axillam calloso-tumentia subarticulatim inserta, in vetustioribus exsiccatis exarticulanda, teste F. MUELLER 80 utrinque, in iis ab HAAGE et SCHMIDT missis utrinque 120, aliquando latiora et bifida, e 2 connatis orta. *Androphyllis* basi pedicelli brevissimi instar constrictis hinc ad formam pedicellato-peltatam quodammodo tendentibus a congeneribus differt. *Conus femineus pedunculo* 4-pollicari praeter basin attenuatam dense lanato suffultus, semipedalis. Caeterum conf. fusio-rem descriptionem quam dedi in *Versl. en Meded.* XV. p. 374 *seqq.*

Huius speciei forma culturâ mutata est *Macrozamia tenuifolia Hort. Kewensis*, anno 1864 a HILL in Queensland lecta; *petiolus* cum *rachi* tortâ eodem modo compressus; lamina folii stirpis probabiliter iunioris 1½-pedalis utrinque *foliolis* circiter 30 instructa, quae racheos torsione quodammodo imbricata, e basi albedo-pallidâ (compagisque fere callosae) inter insertionem et rachin passim in callum exilem tumente angustissime linearia spinuloso acuta; marginibus valde revolutis subtus conniventi-canaliculata adpectu hinc filiformi-teretia, saturate viridia, 7—8 poll. longa; per raro unum alterumve bifidum est. — Exemplar cultum magis normale foliolis non adeo angustis misit cl. J. YATES.

Teste F. MUELLER species rarior, primum detecta in vicinitate

montium Glasshouse, praesertim indigena in Novâ Hollandiâ orientali versus austrum; in regione Sinus Moreton: W. HILL, ad Maitland et in Novâ Angliâ ad alt. 1000 ped.: MUELLER; in clivis arenosis rupestribus Expedition-range, ad alt. 1200—1500 ped.: A. C. GREGORY; in vicinitate fluminum Mackenzie et Maranoo: COBHAM; in Novâ Austro-Cambriâ: MOORE.

Sectio III. *Lepidozamia*. Rachis vix torta; foliola latâ basi ecallosâ decurrenti-inserta. Androphyllorum et carpophyllorum processus sterilis latus non elongatus coriaceus, nec spinescens. — Propter truncum iuniorem squamosum ab REGLIO generis titulo ita dicta; nomen vix aptum si adultas arbores conspiciamus.

8. *Macrozamia Peroffkyana* MIQ. Truncus elatus cylindricus; folia maxima petiolo longo subtetragono basi fulvo-tomentello suffulta, foliolis numerosis usque 120 utrinque patulis densis basi latâ deorsum decurrente haud callosâ ex utroque latere approximate insertis, lineari-lanceolatis subtus 12—15-nerviis et inter nervos stomatiferis; conorum organa processibus sericeo-velutinis terminata; conus masc. elongatus usque $3\frac{1}{2}$ -pedalis cylindricus vel oblongus; androphyllorum corpus locelliferum cuneiformi-compressum. corpus sterile subsecuriformi-rhombeum transverse incrassatum ex margine superiore apiculum coriaceum patentem vel sursum reflexum exserens; conus femineus ovoideus brevior; carpophylla pedicellato-peltata, peltâ cordato-reniformi compressâ in brevem cuspidem latam integram vel hic illic fissam coriaceam recurvam excurrente.

Syn. *Macrozamia gigas* et dein *M. eriolepis* AD. BRONGNIART mss. et in hortis (nullibi descripta videtur).

Lepidozamia Peroffkyana REGL in *Bulletin Ac. Mosk.* 1857. *Separat. impr.* p. 20—23, cum icone xylogr. pl. iunioris. MIQ. *Prodr. Syst. Cycad.* p. 10 et 22.

Lepidozamia minor MIQ. mss. et in hortis (juvenilis).

Macrozamia Denisonii MOORE et F. MUELL. *Fragm. Phyt. Austr.* I. p. 41 et 243 (a. 1858—1859). V. p. 209.

Encephalartos Denisonii F. MUELLERI *Transact. Pharm. Soc. Vict.* II, p. 90 (1859). MIQ. *Versl. en Med. Acad. Wet.* XV, p. 37.

Macrozamia Macleayi hort. quorundam, etiam *Catakidozamia Macleayi*, nec non *M. Mackensii* (omnia ex errore).

Spectatissima inter congeneres, adulta trunco usque 18—20 pedes alto, foliis 7—12-pedalibus saturate viridibus lucidis; foliola 6—8 poll. longa, $\frac{1}{2}$ circiter lata. Conus fem. sesquipedalis, masc. $3\frac{1}{2}$ pedes longus. Caeterum cf. descriptiones laudatas. In exemplaribus iunioribus hortorum petioli magis semicylindrici, rachis fere cylindrica sed antice in omnibus

utrinque sulco foliolifero instructa, qui sibi arete contigui non nisi costulâ perangustâ separati. — An ad hanc speciem referenda *Macrozamia* exemplaria vigintipedalia ad Great Australian Bright visa? (*Versl. en Med. Kon. Akad. Wet. XV. p. 370 in adnot.*).

In Novâ Hollandiâ orientali australiore haud rara videtur; in regione ad Moreton Bay primum detexit J. VERREAUX et plantae e seminibus ab eo missis Parisiis educatae in hortos europaeos transiverunt, nominibus a cl. BRONGNIART datis supra indicatis. Carpophylla a BRONGNIARTIO cum cl. YATES communicata (qui mihi aliquot benevole cessit), de synonymiâ nullum dubium relinquunt.

In sylvis prope Durando ad Moreton Bay: W. HILL, in regione fl. Manning: STEPHENSON; ad Rockingham Bay: F. MUELLER; in distr. fl. Burnett: C. MOORE; in tractu montium Expedition-range usque ad plagam altam Buckland Tableland, in iugis nemorosis basalticis ad 1000—2000 ped. alt.: A. C. GREGORY. — In hort. Kewensem e Queensland introducta.

II. BOWENIA HOOK. *fil.*

Androphyllorum corpus locelliferum cuneatum brevissime stipitatum, *processus sterilis* truncatus et muticus. *Carpophylla* stipitato-peltata, peltâ deltoideo-rhombeâ muticâ, subtus biovulatâ. *Embryonis* cotyledones brevissimae basi connatae.

Genus valde singulare, maxime distinctum, foliis bipinnatis in ordine plane heteromorphum, androphyllorum et carpophyllorum vertice mutico in appendicem haud producto a *Macrozamiâ* diversum, hâc ratione *Encephalarto* et *Zamiis* veris magis quam *Macrozamiæ* affine.

1. *Bowenia spectabilis* HOOK. *fil.* *Bot. Magaz. tab. 5398. F. MUELL. Fragm. Phyt. Austr. V. p. 171*, ubi descriptiones fiores.

Crescit in Novâ Hollandiâ boreali orientem versus; prope Endeavour-River: A. CUNNINGHAM; prope Rockingham Bay: W. HILL et DALLACHY.

V E R S L A G

INGEDIEND IN DE

GEWONE VERGADERING VAN 24 APRIL 1868.

De Commissie aan welke in de vorige Vergadering werd opgedragen, om bij de Regering de noodige middelen voor eene expeditie ter waarneming der zoneclips van 18 Augustus a. s. aan te vragen, haast zich verslag van hare bemoeijingen en van haar wedervaren te doen.

Daar de geringe tijdsruimte tot spoed drong, heeft de Commissie begrepen geen oogenblik te moeten laten verloren gaan. Zij heeft zich nog den eigen avond na hare benoeming gewend tot den heer HUGGINS, Secretaris van de Royal Astronomical Society, met de vragen: 1°. of de heeren HUGGINS en WARREN DE LA RUE geneigd zouden zijn ons te helpen in het geval, dat ons de gelden voor eene expeditie wierden toegestaan; 2°. of het nog mogelijk zijn zou de noodige instrumenten bij tijds in Engeland vervaardigd te krijgen.

Reeds Maandag daaraanvolgenden was de eerste vraag onbepaald bevestigend beantwoord, en hadden wij de telegrammen ontvangen, die de tijdige voltooiing van spectraal- en polarisatie-apparaten verzekerden, en die het waarschijnlijk maakten, dat wij ook nog een photographisch apparaat bij tijds zouden kunnen verkrijgen. Het was de uiterste linniet van wat mogelijk was, *there was scarcely time enough*, en wij moesten er niets van laten te loor gaan.

Den volgenden dag, d. i. den 31^{sten} Maart, had de Commissie toegang tot Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken. Zij heeft den Minister zoo nauwkeurig mogelijk in-

gelicht omtrent het belang der zaak en de *eenig mogelijke* wijze van haar te volvoeren. Zij heeft den Minister verzocht de zaak te willen bevorderen bij den Minister van Koloniën, die door politieke omstandigheden belet werd de Commissie te ontvangen, en, zoo noodig, ook bij den Minister van Marine.

De Commissie heeft bij die gelegenheid eene schriftelijke Memorie aan den Minister achtergelaten, eene Memorie die zij er prijs op stelt U mede te deelen, opdat daaruit blijke dat de Commissie van hare zijde al het mogelijke gedaan heeft, om onzekerheid of misverstand te voorkomen. De Memorie luidde als volgt:

's GRAVENHAGE 31 Maart 1868.

Wij hebben gemeend, terwijl wij voldeden aan de opdracht der Academie van Wetenschappen, door persoonlijk aan Uwe Excellentie de noodige middelen tot eene expeditie aan te vragen, tevens aan Uwe Excellentie eene Memorie te moeten overhandigen, waarin de hoofdpunten der zaak worden aangestipt.

De totale eclips van 18 Augustus aanstaanden zal door bijzondere omstandigheden, die zich slechts zeer zeldzaam voordoen, buitengewoon lang van duur zijn. Zij zal daardoor beter tot waarneming geschikt zijn dan eenige vroegere.

Achtereenvolgens heeft zij dan ook eerst in Engeland, daarna in Frankrijk, expedities naar de Indische koloniën uitgelokt.

In de Fransche Academie is er zelfs op gewezen, dat waarschijnlijk door Nederland toch ook wel eene expeditie naar zijne koloniën zou worden gezonden.

Die loop van zaken heeft aan de leden der Academie R. VAN REES EN BUIJS BALLOT aanleiding gegeven tot een schrijven, gerigt aan den President, waarbij zij er op aandringen dat de Academie die zaak zal ter harte nemen en, zoo mogelijk, nog eene Hollandsche expeditie te voorschijn roepen.

Dit schrijven is door den President medegedeeld aan de leden der Academie KAISER EN HOEK, met verzoek om rapport in de eerstvolgende vergadering.

De Heer KAISER erkende alleszins de wenschelijkheid, dat Nederland ditmaal niet weder het eenige land zijn zou dat niets deed, als bij de eclips van 1860; doch Z. E. meende, dat het nu reeds te laat was en dat geen expeditie meer tot stand kon worden gebragt.

De Heer HOEK was van tegenovergestelde meening. Zijn rapport bevatte 4 punten.

In de eerste plaats deed hij het belang uitkomen, dat de physische waarnemingen der totale eclipsen gekregen hebben, door nieuwe middelen van onderzoek, die de laatste jaren hebben opgeleverd. Hij wees op eene reeks van vragen van hoog wetenschappelijk belang, en die door de waarneming der totale eclipsen, hetzij reeds nu, hetzij later beantwoord zullen worden.

In de tweede plaats deed hij uitkomen hoe de Engelschen twee expedities naar hunne koloniën hadden uitgerust, en hoezeer vooral de eene daarvan, uitgegaan van de Royal Astronomical Society, voorzien is van alle hulpmidde-

len tot physisch onderzoek. Evenzeer zenden de Franschen eene expeditie naar Britsch-Indië, en hoogst waarschijnlijk eene tweede naar Cambodja.

In de derde plaats toonde hij aan, hoe wenschelijk het was dat wij ons aan die waarnemingen aansloten, en naar onze koloniën eene expeditie zonden, waarbij die van de Royal Astronomical Society tot model was genomen. Hij wees daartoe de Noordkust van Celebes aan, als die in de maand Augustus de minste regendagen opleverde.

Ten slotte behandelde hij de vraag of dat nog kon worden volvoerd. Hij meende dat het nog mogelijk was op de volgende wijze:

De expeditie moest bestaan uit twee deelen: een astronomisch gedeelte, dat opgedragen werd aan het lid der Academie Dr. OUDEMANS en aan zijne assistenten; een physisch gedeelte, waarvoor de waarnemers en instrumenten in Europa moesten worden klaargemaakt. Dit laatste deel zou Marseille hebben te verlaten den 19den Junij, om in Singapore aan te komen tegen het einde van Julij. Wanneer het daar een stoomschip van de Nederlandsche marine vond, dat het aan boord nam, zou het uiterlijk den 8sten Augustus op de Noordkust van Celebes kunnen zijn aangekomen, en dan nog 10 dagen hebben om zich te installeren en voor te bereiden. Het was alleen de vraag of men zich in de 2 maanden 16 dagen, die nog overbleven, zou kunnen verschaffen waarnemers en instrumenten, en de heer HOEK meende dat het kon, als men de hulp der Engelsche geleerden inriep, die de expeditie der Royal Astronomical Society hebben voorbereid en onderrigt.

De Academie heeft de grondslagen van dat plan eenstemmig aangenomen, en eene Commissie benoemd, om aan Uwe Excellentie de noodige sommen aan te vragen. Die sommen zijn aanzienlijk. Eene voorloopige raming heeft een totaal van f 25,000 opgeleverd, maar de Academie heeft gemeend zich te moeten houden aan het artikel 2 van het organiek reglement, dat haar opdroeg zulke wetenschappelijke expeditiën voor te bereiden als die tot eer zullen strekken van Nederland. En in dit geval meende zij, dat de expeditie niet alleen zou strekken tot eer van ons vaderland, maar dat zij noodzakelijk was om ons beschamende verwijten te doen ontgaan.

Indien dat plan door U. E. kon worden goedgekeurd, en de gelden daarvoor konden worden toegestaan, dan zouden wij tevens de welwillende tusschenkomst van U. E. bij de Ministers van Koloniën en Marine hebben in te roepen.

Wij kunnen er bij voegen dat de hoop, door den heer HOEK uitgesproken, gedeeltelijk reeds tot zekerheid is geworden. De Engelsche geleerden hebben zich tot hulp bereid verklaard. De Engelsche instrumentmakers nemen op zich vóór den laatsten Mei twee van de drie benoodigde instrumenten af te leveren. Wij mogen niet ontkennen, dat zoo spoedige aflevering voor de derde soort uiterst moeilijk zijn zal, maar wij hebben hoop ook dat nog gedaan te krijgen.

Door dit kort verslag van de geschiedenis der zaak, meenen wij Uwe E. op al de voornaamste punten, zoowel van de wenschelijkheid der onderneming als van het aangenomen plan, te hebben gewezen. Wij meenen er nog een kort overzicht van de raming der kosten te moeten bijvoegen. Deze is:

Aan instrumenten.	f	8,000
Aan reiskosten per mail heen en terug van twee waarnemers, één helper en instrumenten	"	9,000
Verblijfkosten in Engeland	"	1,500
Opstellingskosten op Celebes	"	1,500
Uitrusting en tractement der waarnemers	"	5,000

f 25,000.

Het is van belang te doen opmerken, dat de aan te koopen instrumenten in de eerste plaats aan onze Sterrewachten, vervolgens bij de eclips van December 1871, die over Java en Sumatra loopt, en waarbij wij weêr voor dezelfde quaestiën zullen staan, ten slotte voor een deel ook bij de aanstaande overgangen van Venus, goede diensten zullen kunnen bewijzen. De daaraan besteede f 8,000 moeten dus beschouwd worden als opleverende eene vermeerdering van onze physische en astronomische instrumenten, die te eeniger tijd toch noodig zal zijn.

*De Commissie der Koninklijke Akademie
van Wetenschappen enz.*

(Volgen de onderteekeningen).

In afwachting van de beslissing van den Minister, heeft de Commissie zich bezig gehouden met het beramen der noodige maatregelen, die onverwijld zouden moeten worden genomen in het geval dat het antwoord gunstig was. Wij zullen niet treden in de détails van die voorloopige schikkingen; de Academie zal, hopen wij, overtuigd zijn dat de strekking er van was, geen nuttig oogenblik te verliezen.

Te minder is zulks noodig, omdat het antwoord dat de Secretaris onzer Afdeeling den 5^{den} April ontving, ons van verdere bemoeijngen in die rigting ontsloeg.

Dat antwoord luidde als volgt:

's GRAVENHAGE, den 4 April 1868.

Nadat mij dezer dagen door eene Commissie uit de Afdeeling de wensch was kenbaar gemaakt, dat van Regeringswege de vereischte maatregelen zouden worden genomen, om de kosten eener wetenschappelijke zending tot het waarnemen der zoneclips van 18 Augustus aanstaanden in onze Oost-Indische bezittingen te bestrijden, heb ik, naardien de begrooting voor mijn Departement daarvoor geen fondsen beschikbaar heeft, aan mijn ambtgenoot van Koloniën de vraag onderworpen, of en in hoe verre hij genegen was tot de verwezenlijking van het doel mede te werken. Tevens heb ik de welwillende hulp van mijnen ambtgenoot van Marine ingeroepen.

Eerstgemelde Minister meldt mij thans, dat hij, vooral na kennis te hebben genomen van het in de Staats-Courant voorkomende verslag der gewone vergadering van de Afdeeling dd. 28 Maart jl, bezwaar moet maken om ten koste der Oost-Indische geldmiddelen mede te werken tot de bedoelde wetenschappelijke expeditie, waarvoor trouwens ook de begrooting van Nederlandsch-Indië geen' middelen aanbiedt. Dat intusschen de Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië door Zijne Excellentie is uitgenoodigd, om den heer Dr. OUDEMANS, hoofdingenieur der geographische dienst aldaar, zooveel mogelijk tot de gewenschte waarnemingen in staat te stellen.

*De Minister van Binnenlandsche Zaken,
(was get.) HEEMSKERK.*

Voor eene expeditie zoo als de Academie die gewenscht had, bezit dus het rijk der Nederlanden geen beschikbare middelen, een droevige toestand, maar waaraan Uwe Commissie niets verhelpen kan.

Haar bleef alleen over te beraadslagen over de beide volgende punten:

1°. Zullen aan den heer OUDEMANS instrumenten worden gezonden?

2°. Zal de Commissie zich nog nader wenden tot den Minister?

Wat het eerste punt aangaat, na ernstige overweging heeft de Commissie gemeend dat daartoe niet moest worden overgegaan. Volledige instrumenten, zooals de expeditie zou hebben medegekregen, waren na 10 dagen tijdverlies wel niet meer gereed te krijgen, en gesteld al dat wij voor verhoogden prijs die nog waren magtig geworden, zij zouden in Indië zijn aangekomen op het oogenblik dat zij moesten gebruikt worden, en dat er geen tijd meer was tot behoorlijke voorbereiding. Kleinere hulpmiddelen te zenden die bij de instrumentmakers in voorraad waren, scheen evenmin raadzaam. Zij zouden niet veel opleveren, en bovendien scheen die stap een onberaden ingrijpen te zijn op de zelfstandige werkzaamheid van den heer OUDEMANS, een opdringen waarvan wij zelfs den schijn vermijden moesten. De Commissie oordeelde, dat in geval de heer OUDEMANS voornemens was de eclips tot een onderwerp van studie te maken, dat hij dan stellig zelf voor het bezit van kleinere hulpmiddelen zou hebben gezorgd.

Wat het tweede punt aangaat, er werd in de Commissie gewezen op het onvoldoende der beloofde aanschrijving aan den Gouverneur-Generaal, een maatregel, die wegens de hooge waarschijnlijkheid, dat in Indië geen spectraaltoestellen van de vereischte inrigting aanwezig zijn, tot het doel dat de Academie wenscht te bereiken, geen stap nader brengt. Men meende dat den Minister niet te moeten verzwijgen. Naardien echter het antwoord op de aanvraag der Commissie door den Minister niet aan deze, maar aan de Academie werd toegezonden, neemt de Commissie, aan het slot van dit rapport, onder dankzegging voor het in haar gestelde vertrouwen, de vrijheid aan de Afdeeling voor te stellen, dat ook van wege de Academie worde geantwoord. In dit antwoord ware, met vermelding van het zoo even te

kennen gegeven oordeel over de ongenoegzaamheid van eene aanschrijving aan den Gouverneur-Generaal, den Minister te verzoeken, maatregelen te nemen, om vreemde geleerden, die de eclips in onze Nederlandsche bezittingen mogten willen waarnemen, met onderscheiding en hulpvaardigheid te ontvangen.

M. HOEK,
J. BOSSCHA JR.,
C. I. MATTHES.

SUR LES

ESPÈCES CONFONDUES SOUS LE NOM DE

GENYOROGÉ BENGALENSIS GÜNTHER.

PAR

P. BLEEKER.

Parmi les poissons de l'île de la Réunion, envoyés au Musée de Leide par M.-FRANÇOIS POLLEN, se trouvent quelques individus du *Holocentrus bengalensis* Bl. ainsi qu'un spécimen du *Labrus octovittatus* Lac. — M.-GÜNTHER, ne connaissant pas d'après nature cette dernière espèce, le cita comme synonyme du premier, auquel il réunit aussi, à l'exemple de SCHNEIDER, le *Holocentrus quinquelinearis* Bl. J'ai comparé les poissons de M.-POLLEN avec les nombreux individus que je possède des deux *Holocentrus* nommés de BLOCH et je suis maintenant bien convaincu que les espèces susdites, bien que fort voisines les unes des autres, ne sont nullement des espèces nominales, et que par conséquent, elles doivent rester dans la science, comme autant de véritables espèces, sous les noms qui leur ont été appliqués par LACEPÈDE et BLOCH. Si l'on ne pourrait consulter que les descriptions qu'en ont fait ces auteurs, il serait vraiment impossible de juger avec précision sur leur valeur spécifique, mais les figures dont ils ont fait accompagner les descriptions permettent suffisamment de déterminer quelles espèces ils ont eues sous les yeux.

Presqu'inutile de dire ici que je conserve à ces espèces le nom générique de *Lutjanus*, toutes appartenant au genre représenté par le *Lutjanus lutjanus* Bl. J'adopte donc et je décrirai ci-dessous comme autant d'espèces le *Lutjanus octovittatus* (La-

brus octovittatus Lac.), le *Lutjanus bengalensis* (*Holocentrus bengalensis* Bl.) et le *Lutjanus quinquelineatus* (*Holocentrus quinquelineatus* Bl.). Quant à d'autres espèces nominales confondues avec elles, il est assez difficile d'en déterminer la véritable valeur ou de les rapporter avec certitude à une des espèces nommées, comme par exemple le *Sciaena kasmira* Forsk., qui, bien qu'en tout cas fort voisin du *Lutjanus bengalensis*, n'est pas encore suffisamment démontré ne pas en être spécifiquement distinct.

VALENTYN est le premier auteur où l'on trouve indiqués le *Lutjanus bengalensis* et le *Lutjanus quinquelineatus*. Sa figure 24 représente manifestement le *Lutjanus quinquelineatus*, tandis qu'on reconnaît assez bien le *bengalensis* dans sa figure 16. RENARD reproduisit cette dernière espèce sous les noms de *Marack* (Pois. Mol. I tab. 20, fig. 110) et de *Streepeling* (Ibid. II. tab. 17, fig. 82), tandis que probablement son *Klipvisch* ou *Poisson des Roches*, n°. 235 (Ibid. II tab. 55) n'est qu'une représentation du *quinquelineatus*. Les figures de VALENTYN et de RENARD n'ont cependant aucune valeur scientifique et ne sont tout au plus que des indications que les espèces ont été déjà observées dès le commencement du siècle dernier.

J'ai déjà dit qu'il est incertain si le *Sciaena kasmira* soit en effet de la même espèce que le *Lutjanus bengalensis*. La diagnose de FORSKAOL "*flavescens, vittis utrinque coeruleis quatuor majoribus*" pourrait faire penser qu'il ait eu sous les yeux le *bengalensis*, mais il dit expressément du *kasmira* "*vertex albus vittis parvis obsoletis coeruleis utrinque septem*," particularité qui ne s'observe dans aucun des nombreux individus que j'ai examinés soit du *bengalensis* soit du *quinquelineatus* et qui m'a semblé ne pas permettre de citer l'espèce Forskaolienne parmi leurs synonymes. Que du reste FORSKAOL donne la formule des nageoires = D. 10, 25. V. 1 6. A. 3 12, il est évident qu'il y a ici à penser à une erreur typographique. Si cependant le vrai *kasmira* venait d'être retrouvé et s'il en résultait qu'il n'est à considérer que comme une variété soit du *bengalensis* soit du *quinquelineatus*, il est clair que le nom de *kasmira*, qui est antérieur à ceux de Bloch, devra être maintenu pour une de ces deux espèces.

BLOCH, en établissant, en 1790, le *Holocentrus bengalensis* et le *Holocentrus quinquelineatus*, en publia des figures, fort inexactes il est vrai, mais qui permettent de juger avec certitude qu'il a eu sous les yeux les deux espèces que je vais reproduire ci-dessous. Il ne me paraît pas moins évident que le *Perca polyzonias*, dont J. R. FORSTER a laissé une description détaillée, doit être rapporté au *bengalensis* et non, au *quinquelineatus*.

LACEPÈDE, travaillant sur les dessins et sur les descriptions laissés par COMMERSON, ajouta aux espèces de BLOCH un autre Lutjan, qu'il nomma *Labrus octovittatus*, espèce qui est plus voisine du *quinquelineatus* que du *bengalensis*, mais qui se distingue déjà de tous les deux par le nombre et par la couleur rose-violet des bandes longitudinales du corps.

CUVIER, en 1828, dans la grande Histoire naturelle des Poissons, commença à réunir les trois espèces susdites sous le nom de *Diacope octolineata*, mais sa description est manifestement prise sur le *Lutjanus bengalensis* et il n'y parle du *quinquelineatus* que lorsqu'il dit que quelquefois il y a un vestige de cinquième ruban et une tache noirâtre sur la ligne latérale. Plus tard, en 1830, après l'examen de plusieurs autres individus, CUVIER, doutant de la justesse du rapprochement qu'il avait fait des espèces de BLOCH et de LACEPÈDE, déclara qu'il reste à savoir si les différences qu'il observa entre ces individus ne sont qu'accidentelles, ou si elles sont véritablement spécifiques (Poiss. VI p. 395). Et en effet, il serait difficile de voir des espèces distinctes dans les quatre variétés qu'il décrit du *Diacope* à huit raies, mais de ce qu'il fait suivre cette description de celle du *Diacope decemlineata*, espèce qu'il dit se rapporter à l'*Holocentrus quinquelineatus* Bl., il résulte qu'il reconnut en 1830 la duplicité spécifique du *quinquelineatus* et du *bengalensis*, qu'il avait niée en 1828. CUVIER alla même plus loin encore en établissant une espèce distincte, sous le nom de *Diacope octovittata*, sur un individu du *Lutjanus bengalensis* à bandes latérales larges et à douze épines dorsales, espèce qu'il dit être sans aucun doute identique à l'*Holocentrus bengalensis* Bl. Or, il est plus que probable qu'il n'est question ici que d'une variété individuelle du *bengalensis*, où

les épines dorsales se sont augmentées au dépens des rayons mous. C'est ainsi que presque tous mes individus du *Lutjanus bengalensis* de l'Inde archipélagique ont onze épines, tandis que quelque unes et puis tous les individus envoyés par M.-POLLEN de l'Archipel Mascarène, n'en montrent que dix mais ont constamment aussi un rayon mou de plus que les individus à onze épines.

Enfin, CUVIER, reconnaissant une espèce distincte dans son *Diacope duodecimlineata* sans toutefois présumer qu'il avait sous les yeux le *Labrus octovittatus* Lac., finit par reconnaître la triplicité spécifique du *Genyoroge bengalensis* Günth., et il résulta de ses descriptions de 1830 qu'il retracta pour ainsi dire l'expression dont il usait en 1828, en parlant des synonymes de son *Diacope octolineata*: "Voilà donc une espèce qui est déjà quatre fois dans les auteurs systématiques." Le fait est, qu'il rétablit lui-même ces espèces et qu'il en fit même deux du *Lutjanus bengalensis*, en conservant le *Diacope octolineata* en même temps qu'il établit le *Diacope octovittata*.

Presque simultanément avec cette révision de CUVIER, LESSON publia la description de son *Mesoprion etaape*, espèce qu'il considéra ne point différer du *Diacope octolineata* et qui en effet paraît devoir être rapportée au *Lutjanus quinquelineatus*. L'espèce, au contraire, que M.-SCHLEGEL, en 1842, publia, dans la Faune du Japon, sous le nom de *Diacope octolineata* CV., est manifestement le *Lutjanus bengalensis*, ce qui est suffisamment prouvé tant par la belle figure qu'il en donne (Atl. Poiss. tab. 6 fig. 2) que par l'indication dans la description que la raie supérieure s'étend jusques *sur le front*, ce qui est en effet caractéristique pour le *bengalensis*.

Depuis, le *bengalensis* et le *quinquelineatus* ont de nouveau été confondus. Feu M.-RICHARDSON, dans son Report on the ichthyology of the Seas of China and Japan, ne les considéra que d'une seule espèce et quoiqu'il ne la décrive pas on peut conclure de sa note, jointe aux synonymes, que, dans les mers de Chine, le *quinquelineatus* est plus commun que le *bengalensis*.

La description que j'ai publiée moi-même, en 1848, du *Mesoprion octolineatus*, a été prise sur des individus du *Lutjanus quinquelineatus* et j'ai eu tort alors d'y énumérer les synonymes

qui auraient dû être appliqués au *bengalensis*. Mais dans ce temps-là je ne possédais pas encore la dernière espèce, dont depuis de nombreux individus sont venus enrichir mon cabinet.

En 1855 j'ai cru voir dans de très-petits individus de *Lutjanus*, une espèce inédite, que je décrivis sous le nom de *Mesoprius pomacanthus* (*Zesde Bijdrage Ichth. Amb. Nat. T. Ned. Ind. VIII p. 407*). Ces individus présentent en effet, avec le système de coloration du *bengalensis* et du *quinquelineatus*, la particularité que le bord postérieur du préopercule manque de cette échancrure qui est si prononcée dans les individus âgés des espèces actuelles et que la partie inférieure du préopercule est armée de dents extrêmement fortes dont celles de l'angle revêtent la forme d'épines, une desquelles se prolonge même comme dans les *Holocentrus* et les *Holacanthus*. Or, je puis démontrer maintenant, par une belle série d'individus, que cette particularité n'est qu'un caractère du très-jeune âge, qui s'observe tant dans le *quinquelineatus* que dans le *bengalensis*, et qu'on retrouvera probablement aussi dans d'autres espèces de *Lutjanus*. Ces épines s'émousent avec l'âge et l'échancrure préoperculaire ne se fait que par le développement et la pression du tubercule interoperculaire, qu'on ne voit pas non plus dans les très-jeunes individus. C'est pourtant cette échancrure préoperculaire qui a conduit à l'établissement du genre *Diacope* ou *Genyoroge*, et l'on voit, par ce qui précède, que ce genre n'est point admissible.

J'ai déjà dit que M.- GÜNTHER ne voit dans les deux espèces de BLOCH et dans celle de LACEPÈDE, qu'une seule forme spécifique, mais qu'il n'a pas connu sur nature le *Labrus octovittatus* Lac. La courte description qu'il donne de son *Genyoroge bengalensis* ne se rapporte donc qu'aux *Lutjanus bengalensis* et *quinquelineatus*, tandis que les détails qu'il donne sur le squelette sont manifestement pris sur le *Lutjanus quinquelineatus*, où les dents de la mâchoire inférieure sont en effet beaucoup plus petites que dans le *bengalensis*. Nonobstant le rapprochement que M.- GÜNTHER fait du *bengalensis* et du *quinquelineatus*, il admet le *Diacope octovittata* CV. comme espèce distincte, sous le nom de *Genyoroge octovittata*, mais il y a lieu d'adopter, comme je l'ai déjà dit, que cette espèce nominale ne repose que sur une anomalie du *bengalensis* à douze épines dor-

sales, la largeur des bandes latérales et la large bordure blanchâtre de la nageoire dorsale se retrouvant dans bon nombre d'individus du *bengalensis*, qui du reste ne diffèrent en rien des autres individus que j'en possède.

Tout récemment M.-KNER, dans la *Zoologie des Voyage de la Novara* (Tom. I p. 31) a donné un *Mesoprion bengalensis*, mais dont la description, du reste trop superficielle, est prise probablement sur des *Lutjanus quinquelineatus* de Java et de Hongkong.

Les caractères par lesquels les trois espèces, dont la description détaillée va suivre, se distinguent entre elles, se laissent résumer comme suit.

a. Sousorbitaire squammeux. Tête plus ou moins convexe.

† Bandes longitudinales rose-violet au nombre de sept de chaque côté et ne s'étendant pas jusques sur la tête. Diamètre de l'oeil 3 fois dans la longueur de la tête. Dents de la mâchoire inférieure fort inégales.

Lutjanus octovittatus Blkr.

† Bandes longitudinales grêles bleuâtres et à bordure violâtre, au nombre de quatre ou cinq de chaque côté et s'étendant jusques sur la tête. La bande supérieure, partant du bord supérieur de l'orbite, la seconde et la troisième du bord postérieur de l'orbite. Tache noire ronde sur la ligne latérale sous le commencement de la dorsale molle. Dents de la mâchoire inférieure toutes très-petites.

Lutjanus quinquelineatus Blkr.

b. Os sousorbitaire lisse, sans squames. Tête à museau pointu.

† Bandes longitudinales assez larges bleuâtres et à bordure violette ou noirâtre, au nombre de quatre de chaque côté et s'étendant jusques sur la tête. La bande supérieure partant du milieu du front, la seconde du bord supérieur de l'orbite, la troisième du bord supérieur du préopercule. Rarement une tache noire diffuse sur la ligne latérale. Dents de la mâchoire inférieure fort inégales

Lutjanus bengalensis Blkr.

Lutjanus octovillatus B'kr.

Lutjan. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{2}{5}$ circiter in ejus longitudine, latitudine $2\frac{1}{6}$ circiter in ejus altitudine: capite acuto $3\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{3}$ circiter in ejus longitudine; oculis diametro 3 circiter in longitudine capitis, diametro $\frac{2}{3}$ circiter distantibus; linea rostro-frontali declivi rectiuscula; fronte usque supra oculi marginem anteriorem squamosa; naribus ante oculi partem inferiorem perforatis, sat approximatis, posterioribus oblongis patulis, anterioribus rotundis margine elevato brevicirratis; rostro acuto oculo brevior: osse suborbitali anteriore angulo oris oculi diametro duplo humiliore, medio squamato squamis in seriem longitudinalem obliquam dispositis; rictu parum obliquo; maxillis aequalibus, superiore ante medium oculum desinente $2\frac{1}{3}$ circiter in longitudine capitis: dentibus maxillis acutis pluriseriatis serie externa ceteris majoribus, maxilla inferiore inaequalibus conicis antice caninoideis nullis, maxilla superiore antice caninis 4 lateralibus quam mediis multo longioribus curvatis; dentibus ore interno lingualibus nullis, palatinis et vomerinis acutis minimis, vomerinis in vittam gracilem formem, palatinis utroque latere in thurmam elongatam dispositis; squamis genis sex- ad septemseriatis ctenoideis; praeoperculo limbo alepidoto, obtusangulo, angulo rotundato, supra angulum incisura profunda aequae alta circiter ac longa tuberculum interoperculi conicum recipiente, postice anguloque dentato, dentibus angulo mediocribus sed dentibus ceteris majoribus: operculo spina plana: osse suprascapulari denticulato; squamis operculo truncoque ctenoideis, lateribus 65 ad 70 in linea laterali, 7 in serie transversali lineam lateralem inter et spinas dorsales anteriores; linea laterali medio-criter curvata singulis squamis parum conspicua; pinna dorsali parte spinosa parte radiosa sat multo altiore, spinis mediocribus anterioribus (1^a et 2^a statu abnormi deficientibus?) spinis ceteris longioribus $2\frac{3}{5}$ circiter in altitudine corporis et capitis parte postoculari non vel vix brevioribus, spina postica radio 1^o non multo brevior: dorsali radiosa obtusa rotundata corpore plus triplo humiliore, basi valde squamosa, dorsali spinosa multo brevior; pinnis pectoralibus basi squamosis acutis $3\frac{4}{5}$ circiter-, ventralibus acutis

6 circiter-, caudali extensa truncata medio postice vix emarginata angulis acuta $4\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis; anali basi squamosa, parte radiosa dorsali radiosa altiore obtusa convexa, parte spinosa parte radiosa non humiliore spina 2^a spinis 1^a et 3^a longiore, crassa, spina dorsi longissima et radio anali 1^o non brevior; colore corpore superne lateribusque pulchre citrino-flavo, inferne margaritaceo; capite superne rostroque rubro-violascente: iride flava superne et inferne fusco tincta; vittis trunco utroque latere 7 longitudinalibus violascente-rosceis margine quam medio non profundioribus caput non intrantibus, vittis superioribus valde obliquis, 1^a, 2^a et 3^a nucho- et scapulo-dorsalibus, 4^a et 5^a postoperculo-dorsalibus lineam lateralem secantibus, 5^a ad basin radii dorsalis posterioris desinente, 6^a axillo-caudali media cauda desinente, 7^a subaxillo-caudali cauda inferne desinente; pinnis pulche flavis, dorsali caudalique plus minusve fusco arenatis.

B. 7. D. (statu abnorm?) 9/13 vel 9 14 vel 9/1/12 vel 9/1/13. P. 2/14. V. 1/5. A. 3/8 vel 3/9. C. 1/15, 1 et lat. brev.

Syn. *Labrus octovittatus*, *Labre huit-raies* Lac., Poiss. III pp. 430, 477, tab. 22 fig. 2.

Diacope duodecimlineata, *Diacope à douze lignes* CV., Poiss. VI p. 398.

Genyoroze duodecimlineata Gthr, Cat. Fish. I p. 175

Hab. Borbonia, in mari.

Longitudo speciminis unici 182'''.

Rem. C'est manifestement l'espèce actuelle que LACEPÈDE a fait connaître sous le nom de Labre huit-raies et dont il a publié une figure, faite sur un dessin laissé par COMMERSON. Cette figure, bien que défectueuse, montre fort exactement quatre des bandes longitudinales et il n'y manque que la bande nucale et les bandes inférieures.

Quoique l'individu décrit ne montre que neuf épines dorsales, je suppose que les deux épines antérieures ont été perdues, la peau en avant des épines ayant l'air d'être cicatrisée et la première épine ayant presque la longueur de la seconde. C'est une espèce bien distincte du *Lutjanus quinquelinatus*, dont du reste elle est fort-voisine, et se fait reconnaître tant par la

couleur rose-violet des bandes longitudinales du corps qui sont au nombre de 7 de chaque côté, que parcequ'aucune de ces bandes ne s'étend jusques sur la tête. Le museau aussi est plus obtus que dans le *quinquelineatus* et l'oeil relativement plus grand. Je compte dans l'individu, envoyé par M.-POLLEN, 7 lignes ou bandelettes sur chaque côté, mais la bandelette supérieure ainsi que les inférieures n'étant que faiblement marquées, il est à supposer qu'elle n'aient été vues ni par le dessinateur de COMMERSON ni par CUVIER.

Lutjanus quinquelineatus Blkr.

Lutjan. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{1}{5}$ ad $3\frac{1}{2}$ in ejus longitudine, latitudine $2\frac{1}{3}$ ad 2 in ejus altitudine; capite acutiusculo $3\frac{1}{3}$ ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{5}$ ad $1\frac{1}{6}$ in ejus longitudine; oculis diametro 3 ad $3\frac{1}{2}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{5}$ ad $\frac{2}{3}$ distantibus; linea rostro-frontali declivi juvenilibus rectiuscula aetate provectis convexiuscula; fronte usque supra oculi marginem anteriorem squamosa; naribus ante oculi partem inferiorem perforatis, sat approximatis, posterioribus oblongis patulis, anterioribus rotundis margini elevato brevicirratis; rostro obtuso junioribus oculo multo brevior, aetate provectis oculo non longior; osse suborbitali anteriore angulo oris oculi diametro plus duplo ad duplo circiter humilior, media aetate valde juvenilibus exceptis squamato squamis in seriem longitudinalem obliquam dispositis; rictu parum obliquo; maxillis subaequalibus, superiore sub medio oculo vel vix ante medium oculum desinente 2 et paulo ad $2\frac{3}{7}$ in longitudine capitis; dentibus maxillis acutis pluriseriatis serie externa ceteris majoribus, maxilla inferiore inaequalibus conicis lateralibus posterioribus ceteris paulo tantum majoribus, maxilla superiore antice caninis 4 mediocribus lateralibus quam mediis longioribus curvatis; dentibus ore interno, lingualibus nullis, palatinis et vomerinis acutis minimis, vomerinis in vittam gracilem \blacktriangle formem, palatinis utroque latere in thurmam elongatam dispositis; squamis genis sex- ad octo-seriatis ctenoideis; praeoperculo limbo alepidoto, valde juvenilibus rectangulo incisura nulla

dentibus angulo magnis ex parte spinaefornibus, adolescentibus adultisque obtusangulo rotundato supra angulum incisura profunda altiore quam longa tuberculum interoperculi conicum recipiente postice anguloque dentato, dentibus angulo mediocribus sed dentibus ceteris majoribus; operculo spina plana; osse suprascapulari denticulato; squamis operculo truncoque ctenoideis, lateribus 65 ad 70 in linea laterali, 7 vel 8 in serie transversali lineam lateralem inter et spinas dorsales anteriores; linea laterali mediocriter curvata singulis squamis parum conspicua; pinna dorsali parte spinosa parte radiosa paulo altiore, spinis mediocribus, 3^a, 4^a et 5^a ceteris longioribus 2 ad 2 $\frac{2}{3}$ in altitudine corporis et capitis parte postoculari non ad paulo brevioribus, spina 1^a spina postica multo brevior, spina postica radio 1^o non multo brevior; dorsali radiosa obtusa rotundata corpore plus triplo ad quadruplo humiliore, basi valde squamosa, dorsali spinosa multo brevior; pinnis pectoralibus basi squamosis acutis 5 ad 3 $\frac{2}{3}$ -, ventralibus acutis 5 ad 5 $\frac{3}{4}$ -, caudali extensa medio postice leviter emarginata angulis acuta 4 $\frac{2}{3}$ ad 4 $\frac{1}{4}$ in longitudine corporis; anali basi squamosa parte radiosa dorsali radiosa altiore obtusa convexa, parte spinosa parte radiosa non vel vix altiore, spina 2^a spinis 1^a et 3^a longiore crassa spina dorsi longissima longiore et radio anali 1^o non vel vix longiore; colore corpore superne lateribusque citrino-flavo, inferne roseo-margaritaceo; capite superne rostroque rubro-violascente; iride flava roseo vel fusciscente tincta; vittis utroque latere 4 vel 5 longitudinalibus dilute coeruleis margine quam medio profundioribus; vitta superiore nuca incipiente et basi spinæ dorsalis 8^{ae} vel 9^{ae} desinente; vitta 2^a regione temporali incipiente et media basi pinnae dorsalis radiosae desinente; vitta 3^a praeoperculo superne vel operculo superne incipiente lineam lateralem secante et dorso caudae desinente; vitta 4^a genis incipiente regionem supra-axillarem secante et cauda postice sub linea laterali desinente; vitta 5^a vulgo minus conspicua, interdum nulla, regione subthoracica incipiente et cauda inferne desinente; capite vittam tertiam inter et quartam interdum vitta ejusdem coloris oculo-operculari postice cum vitta quarta vulgo confluyente; macula utroque latere fusca vel nigricante oblongo-rotunda, vulgo diffusa, interdum deficiente, dorso sub initio dorsalis radiosae

vittam 2^m inter et 3^m maxima parte supra lineam lateralem sita: pinnis pulchre flavis, dorsali spinosa superne albicante.

B. 7. D. 10/14 vel 10, 15 vel 10 16 vel 10/1 13 vel 10 1/14 vel 10/1/15 vel 10/2/12 vel 10/2/13 vel 10, 2/14. P. 2 14. V. 1/5. A. 3, 8 vel 3, 9. C. 1/15/1 et lat. brev.

Syn. *Ikan Koenig Moda, Licht-geele Visch* Valent., Ind. Amb. p. 354 fig. 24.

Klipvisch, Poisson des Roches Ren., Poiss. Mol. II tab. 55 fig. 235.

Holocentrus quinquelinearis et quinquelineatus; Fünflinigte Sogo, Holocentre à cinq lignes Bl., Ausl. Fisch. IV. p. 84 tab. 239; Lac., Poiss. IV p. 329, 357.

Holocentre cinq-raies Lac., Poiss. IV p. 329.

Grammistes quinquelineatus Bl. Schn., Syst. p. 187.

Diacope octolineata CV., Poiss., II p. 315 (ex parte).

Mesoprion etaupee Less., Zool. Voy. Coquille II p. 229.

Diacope decentlineata, Diacope à dix raies CV., Poiss. VI p. 397.

Mesoprion octolineatus Blkr., Verh. Bat. Gen. XXII. Perc. p. 40; Enum. Pisc. Arch. Ind. p. 22 (nec syn. omn.)

Mesoprion pomacanthus Blkr., Zesde bijdr. ichth. Amb., Nat. T. Ned. Ind. VIII. p. 407 (ex parte).

Genyrorge bengalensis Gthr, Cat. Fish. I p. 178 (ex parte).

Mesoprion bengalensis Kner, Novara, Zool. I. Fische p. 31.

Hab. Java, Duizend-ins., Bawean, Bali, Cocos, Sumatra, Nias, Celebes, Halmahera, Ternata, Batjan, Buro, Amboina, Ceram, Banda, Flores.

Borabora, Otaïti, Borbonia, China, Fidji ins., Louisiad.

Longitudio 26 speciminum 45''' ad 232'''.

Rem. C'est sans aucun doute l'espèce actuelle que BLOCH a fait connaître sous le nom de *Holocentrus quinquelineatus* et dont il a publié une figure, prise sur un individu empaillé et dont le corps, par la préparation, était devenu plus allongé qu'il ne l'est dans l'état naturel.

Lutjanus bengalensis Blkr.

Lutjan. corpore oblongo compresso, altitudine 4 ad 3½ in

ejus longitudine, latitudine $2\frac{1}{2}$ ad 2 in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{1}{2}$ ad $3\frac{3}{4}$ in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ ad $1\frac{2}{3}$ in ejus longitudine; oculis diametro 3 ad $3\frac{2}{3}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{2}$ ad $\frac{2}{3}$ distantibus; linea rostro-frontali declivi rectiuscula; fronte usque supra medium oculum vel usque supra oculi partem anteriorem squamosa; naribus ante oculi partem inferiorem perforatis, sat approximatis, posterioribus oblongis patulis, anterioribus rotundis margine elevato brevicirratibus; rostro acuto oculo brevior ad paulo longior; osse sub-orbitali angulo oris junioribus oculi diametro plus duplo humiliore, aetate provectis oculi diametro minus duplo humiliore, ubique alepidoto; rictu parum obliquo; maxillis aequalibus, superiore ante medium oculum desinente $2\frac{1}{2}$ ad $2\frac{3}{4}$ in longitudine capitis; dentibus maxillis acutis pluriseriatis serie externa ceteris majoribus, maxilla inferiore inaequalibus conicis lateralibus posterioribus ceteris majoribus, maxilla superiore antice caninis 4, lateralibus quam medio multo longioribus curvatis; dentibus ore interno, lingualibus nullis, palatinis et vomerinis acutis minimis, vomerinis in vittam gracilem Δ formem-, palatinis utroque latere in thuram elongatam dispositis; squamis genis sex-ad octo-seriatis ctenoideis; praeoperculo limbo alepidoto, valde juvenilibus rectangulo incisura nulla, dentibus angulo magnis ex parte spinae-formibus, adolescentibus et adultis obtusangulo angulo rotundato, supra angulum incisura profunda altiore quam longa tuberculum interoperculi conicum recipiente, postice anguloque dentato, dentibus angulo valde conspicuis dentibus ceteris majoribus: operculo spina plana; osse suprascapulari denticulato; squamis operculo truncoque ctenoideis, lateribus 70 circiter in linea laterali, 7 vel 8 in serie transversali lineam lateralem inter et spinas dorsales anteriores; linea laterali mediocriter curvata singulis squamis parum conspicua; pinna dorsali parte spinosa parte radiosa sat multo altiore, spinis mediocribus 3^a, 4^a et 5^a ceteris longioribus 2 fere ad $2\frac{3}{5}$ in altitudine corporis et capitis parte postoculari non ad paulo brevioribus, spina 1^a spina postica sat multo brevior, spina postica radio 1^o paulo brevior; dorsali radiosa obtusa rotundata corpore plus triplo ad quadruplo fere humiliore, basi valde squamosa, dorsali spinosa multo brevior; pinnis pectoralibus basi squamosis acutis 4 ad 5 circiter-, ven-

tralibus acutis $5\frac{1}{3}$ ad $6\frac{1}{4}$ -, caudali extensa medio postice leviter emarginata angulis acuta $4\frac{2}{3}$ ad $4\frac{5}{6}$ in longitudine corporis; anali basi squamosa, parte radiosa dorsali radiosa paulo humiliore ad altiore obtusa convexa, parte spinosa parte radiosa non humiliore spina 2^a crassa spinis 1^a et 3^a ut et spina dorsi longissima et radio anali 1^o paulo longiore; colore corpore superne lateribusque aurantiaco-flavo vel pulchre flavo, inferne roseo-margaritaceo; capite superne rostroque rubro-violascente; iride flava superne fusca; vittis utroque latere 4 longitudinalibus coeruleis superne et inferne violaceo marginatis; vitta superiore fronte incipiente et basi spinæ dorsalis 8^{ae} vel 9^{ae} desinente; vitta 2^a orbita superne incipiente et basi media dorsalis radiosae desinente; vitta 3^a operculo superne vel praeoperculi margine superne incipiente lineam lateralem secante et dorso caudae sub radiis dorsalibus posterioribus desinente; vitta 4^a osse suborbitali incipiente sub oculo et supra axillam decurrente et media cauda ante basin pinnae caudalis et infra lineam lateralem desinente; macula lateribus postice nigra vel fusca nulla; pinnis pulchre flavis, dorsali caudalique plus minusve fusco arenatis.

B. 7. D. 10/15 vel 10/16 vel 10/1/14 vel 10/1 15 vel 11/14 vel 11/15 vel 11/1/13 vel 11/1/14. P. 2/14. V. 15. A. 3/8 vel 3 9. C. 1/15/1 et lat. brev.

Syn. *Ikon Galoega* of *Verwivisch* Valent., Ind. Amb. p. 352 fig. 16.

Marack, Streepeling ou le Poisson rayé de Hyla Ren., Poiss. Mol. I tab. 20 fig. 110, II tab. 17 fig. 82.

Holocentrus bengalensis, Bengalische Sogo, Holocentre de Bengale Bl., Ausl. Fisch. IV. p. 102 tab. 246 fig. 2; Bl. Schn. Syst. p. 316; Lac. Poiss. IV p. 330.

Percu polyzonias J. R. Forst., Mss. ap. Bl. Schn. Syst. p. 316. et Descr. anim. ed. Lichtenst., p. 225.

Holocentre benguli Lac., Poiss. IV p. 330, 357.

Diacope octolineata CV., Poiss. II p. 315 (ex parte); Rüpp., Atl. Reise N. Afr. Fisch. p. 75; Schl., Faun. Jap. Poiss. p. 12 tab. 6 fig. 2.

Diacope à huit raies CV., Poiss. II p. 315 (ex parte).

Percu vittata Parkins. ic. med. sec. CV., Poiss. II p. 318.

Diacope octovittata, Diacope à huit rubans CV., Poiss. VI p. 397.

Mesoprion pomacanthus Blkr., Zesde bijdr. ichth. Amb.,
Nat. T. Ned. Ind. VIII p. 407; Gthr. Cat. Fish.
I p. 210 (ex parte).

Genyroroge bengalensis Gthr, Cat. Fish. I p. 178 (ex parte).

Genyroroge octovittata Gthr, Cat. Fish. I p. 180.

Hab. Java, Sumatra, Celebes, Ternata, Batjan, Halmahera,
Buro, Amboina, Ceram.

Borbonia, Mauritius, Mare rubrum, China.

Longitudo 29 speciminum 43''' ad 265'''.

Rem. Le Lutjanus actuel se distingue constamment du Lutjanus quinquelineatus Blkr par l'absence d'écaillés sousorbitaires, par la plus grande largeur des bandes du corps et leur bordure noirâtre et par l'absence de tache noire latérale. Du reste les bandes, dans aucun des nombreux individus que j'ai eus sous les yeux, ne vont jamais à plus de quatre et elles présentent encore ceci de particulier que la supérieure naît au milieu du front au-dessus ou même un peu en avant du bord antérieur de l'orbite et que la troisième bande d'en haut ne s'étend jamais jusques sur le préopercule et ne commence qu'au bord préoperculaire ou sur le milieu du haut de l'opercule.

Tous les individus de l'île de Réunion, envoyés par M.- POLLEN, n'ont que dix épines dorsales et le corps plus allongé et la tête plus pointue que les individus de mon cabinet provenant de l'Inde archipélagique, parmi lesquels il ne se trouve qu'un seul qui répond exactement, tant par rapport aux formes du corps et de la tête que par rapport au nombre des épines dorsales, aux spécimens de M.- POLLEN.

La Haye, Juin 1865.

DESCRIPTION

D'UNE ESPÈCE INÉDITE DE

CAESIO DE L'ÎLE DE NOSSIBÉ.

PAR

P. BLEEKER.

Caesio xanthurus Blkr.

Caesio corpore oblongo compresso, altitudine 4 circiter in ejus longitudine, latitudine $2\frac{1}{3}$ ad $2\frac{1}{2}$ in ejus altitudine; capite obtuso 5 fere ad 5 et paulo in longitudine corporis, aequo alto ac longo; latitudine capitis 2 fere ad $1\frac{2}{3}$ in ejus longitudine; oculis diametro $2\frac{1}{4}$ ad $2\frac{3}{4}$ in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ ad 1 fere distantibus; linea rostro-dorsali rostro et vertice convexa, ante oculum concava; linea interoculari valde convexa; rostro obtuso oculo multo brevior, alepidoto; fronte, regione supraorbitali anteriore osseque suborbitali squamis nullis; naribus posterioribus oblongis patulis, anterioribus valvula elongata claudendis; osse suborbitali anteriore triangulari basi oculi diametro plus duplo graciliore apice deorsum et postorsum spectante gracillimo; maxilla superiore maxilla inferiore vix brevior, sub pupillae parte anteriore desinente, 2; ad $2\frac{1}{2}$ in longitudine capitis; dentibus maxillis pluriseriatis serie externa ceteris majoribus conicis quorum anticis aliquot lateralibus fortioribus subcaninoideis sed parum conspicuis; vomere dentibus aliquot conicis aetate provectis bene conspicuis junioribus subnullis; dentibus palatinis conicis utroque latere in seriem longitudinalem dispositis, juvenilibus subinconspicuis; squamis genis 6- ad 7-seriatis, interoperculo 3-seriatis, operculo 9 ad 10-seriatis; praeoperculo obtuso rotundato, limbo alepidoto, margine denticulato; operculo spina plana parum conspicua; osse suprascapulari edentulo; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata;

squamis capite truncoque etenoideis, 70 ad 72 in linea laterali, 26 vel 27 in serie transversali quarum 8 lineam lateralem inter et pinnam dorsalem: pinnis dorsali, anali ventralibusque alepidotis, pectoralibus basi squamatis, caudali tota fere squamata; dorsali spinosa dorsali radiosa vix brevior sed multo altior, spinis gracilibus, 4^a ceteris longiore $2\frac{1}{2}$ ad $2\frac{1}{3}$ in altitudine corporis, 10^a radio 1^o non brevior; dorsali radiosa postice quam antice altior angulata; pectoralibus acutis capite paulo vel vix longioribus; ventralibus acutis capite absque rostro vix brevioribus; caudali valde profunde incisa lobis acutis superiore inferiore paulo longior 4 fere ad 4 et paulo in longitudine capitis; anali dorsali radiosa paulo brevior, spinis mediocribus posteriore ceteris longior radio 1^o non brevior, parte radiosa postice quam antice paulo altior angulata; colore corpore antice superne coerulescente, postice inferneque pulchre flavo; rostro fronteque nigricante-violaceis; iride flava margine orbitali fusca; squamis dorso lateribusque singulis basi macula nitente margaritacea; regione scapulari fusciscente; pinnis dorsali violascente-fusca postice dilutior, pectoralibus, ventralibus analique radiis aurantiacis membrana hyalinis, anali membrana media violascente; caudali flava superne et inferne leviter fusco marginata.

B. 7. D. 10 10 vel 10/11. P. 2 15. V. 1/5. A. 3 8 vel 3/9. C. 1/15/1 et lat. brev.

Hab. Nossibé, in mari.

Longitudo 2 speciminum 190^{mm} et 280^{mm}.

Rem. Le *Caesio* actuel se distingue de toutes les espèces connues par le nombre peu considérable des rayons de la dorsale et de l'anale, mais elle est remarquable aussi par l'absence totale d'écaillés sur ces nageoires. On retrouve le dernier caractère dans le *Caesio gymnopterus*, mais dans celui-ci la hauteur du corps mesure sept fois dans sa longueur, tandis que la tête est fort pointue et beaucoup plus longue que haute, la dorsale soutenue par neuf épines et quinze rayons et l'anale par douze rayons, les joues couvertes de quatre rangées seulement de squames, etc.

La Haye, Juillet 1866.

DESCRIPTION

D'UNE ESPÈCE INÉDITE DE

CHAETOPTERUS DE L'ÎLE D'AMBOINE.

PAR

P. BLEEKER.

Chaetopterus microlepis Blkr.

Chaetopt. corpore subelongato compresso, altitudine $3\frac{2}{5}$ ad $3\frac{1}{2}$ in ejus longitudine absque pinna caudali, $4\frac{1}{2}$ ad $4\frac{2}{3}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis 2 fere in ejus altitudine; capite acutiusculo 3 et paulo ad $3\frac{1}{3}$ in longitudine corporis absque pinna caudali, 4 et paulo ad $4\frac{1}{3}$ in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{1}{3}$ circiter-, latitudine capitis 2 circiter in ejus longitudine; oculis diametro 3 circiter in longitudine capitis, diametro 1 fere distantibus; linea rostro-dorsali rostro nuhaque convexa, fronte verticeque rectiuscula; fronte planiuscula linea interoculari vix convexa: fronte, vertice, rostro, osse suborbitali anteriore maxillisque alepidotis; rostro convexo oculo non multo brevior; osse suborbitali anteriore sub oculo oculi diametro triplo circiter humiliore; naribus minus earum diametro distantibus oblongis subaequalibus posterioribus patulis anterioribus valvula elevata claudendis; maxilla superiore maxilla inferiore paulo brevior, sub iridis parte anteriore desinente, $2\frac{2}{5}$ circiter in longitudine capitis; dentibus intermaxillaribus pluriseriatis serie externa ceteris conspicue majoribus distantibus utroque latere 19 ad 22 quorum 2 anterioribus caninis curvatis externo quam interno longiore mediocri; dentibus inframaxillaribus anterioribus pluriseriatis lateralibus unise-

riatis, utroque latere serie externa 20 ad 24 conicis acutis inaequalibus, caninis vel caninoideis nullis; dentibus vomerinis bene evolutis in thurram triangularem postice concavam dispositis, dentibus posterioribus ceteris fortioribus; dentibus palatinis aetate provectoribus bene evolutis utroque latere in thurram elongatam gracilem dispositis; lingua edentula; squamis temporalibus in series 6 transversas dispositis, serie anteriore longe a linea capitis mediana remota; squamis genis 8-vel 9-seriatis, interoperculo 3-seriatis, operculo 9- vel 10-seriatis; praeoperculo subrectangulo angulo rotundato, limbo alepidoto, margine posteriore vix emarginato, postice inferneque denticulato dentibus angulo ceteris fortioribus; operculo spinis 2 planis, inferiore pungente; osse suprascapulari denticulato; linea laterali parum curvata singulis squamis tubulo simplice notata; squamis lateribus 66 vel 67 in linea laterali, 22 vel 23 in serie transversali quarum 6 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinna dorsali alepidota parte spinosa parte radiosa longiore, spinis gracilibus 4^a ceteris longiore 2½ circiter in altitudine corporis, membrana inter singulas spinas mediocriter incisa; dorsali radiosa radio 1^o simplice spina 10^a vix longiore radio postico radio penultimo multo minus duplo longiore; pinnis pectoralibus acutis capite paulo brevioribus; ventralibus acutis capite absque rostro non longioribus, spina gracili capitis parte postoculari paulo longiore; caudali majore parte squamosa, valde profunde incisa lobis valde acutis superiore inferiore longiore non in filum producto capite non vel vix brevioribus; anali alepidota dorsali radiosa brevioribus sed non humiliore, spinis gracilibus 3^a ceteris longiore radio 1^o diviso vix brevioribus radio postico radio penultimo multo longiore; colore corpore superne roseo, lateribus inferneque roseo-argenteo; capite superne et rostro violascente-roseo; iride flava superne interdum macula fusca; pinnis caudali rosea, ceteris roseo-hyalinis, dorsali vitta longitudinali flava basique inter singulas spinas radiosque oculo margaritaceo; linea laterali fusciscente-aurantiaca.

B. 7. D. 10/11 vel 10/12. P. 2/13 vel 2/14. V. 1/5. A. 3/8 vel 3/9. C. 1/15/1 et lat. brev.

Hab. Amboina, Borbonia, in mari.

Longitudo 2 speciminum 167^{mm} et 251^{mm}.

Rem. Le poisson que M.-SCHLEGEL a décrit et fait figurer dans la Faune du Japon sous le nom de *Chaetopterus*, doit être définitivement placé à côté des *Lutjanus*. Il en a tous les caractères et ne s'en distingue essentiellement que par l'absence d'écailles à la dorsale et à l'anale. C'est un type intermédiaire entre les *Lutjanus*, les *Dentex* (*Synagris*) et les *Aphareus* et il présente la physionomie générale du corps et des nageoires des *Dentex* avec la dentition des *Lutjanus*. C'est à ce type que je rapporte maintenant l'espèce qu'en l'an 1852 je décrisis sous le nom de *Pristipomoides typus* (*Diagn. vischs. Sumatr. Tient. I-IV, Nat. T. Ned. Ind. III p. 575*), espèce que depuis j'ai considérée comme un *Dentex* (*Synagris*) et comme un *Lutjanus* (*Mesoprion*) mais que j'avais dû laisser dans un genre distinct qui cependant ne peut pas porter le nom, du reste peu heureusement choisi, de *Pristipomoides*, puisque M.-SCHLEGEL lui avait déjà appliqué celui de *Chaetopterus*.

Quant à ce genre *Chaetopterus* M.-SCHLEGEL l'a assez bien décrit, mais c'est une erreur qu'il ne lui donne que 4 rayons aux branchies, erreur qui ne s'explique que par le fait que M.-SCHLEGEL n'a pu examiner qu'un individu empaillé. Puis aussi M.-SCHLEGEL ne parle point de la nudité complète de la dorsale et de l'anale, mais sa figure rend parfaitement bien ce caractère.

L'espèce actuelle est fort voisine de celle du Japon, que j'ai nommée *Chaetopterus Sieboldi* et que M.-GÜNTHER, dans son grand Catalogue a indiquée sous le nom de *Chaetopterus dubius*, mais celui-ci est dit avoir 75 écailles sur une rangée longitudinale, nombre que j'ai vérifié sur le même individu sur lequel M.-SCHLEGEL a établi le genre. Le *Sieboldi* se distingue encore par ses dents qui sont beaucoup moins fortes et ne présentent point de canines intermaxillaires, qui dans le *microlepis* sont assez développées.

Pour ce qui regarde le *Chaetopterus pristipoma*, cette espèce se distingue essentiellement tant du *Sieboldi* que du *microlepis* par ses grandes écailles, qui ne sont qu'au nombre de 52 sur une rangée longitudinale. Par rapport à l'écaillure il est donc plus voisin du *microlepis*, mais il s'en distingue encore par plusieurs autres caractères, par la forme du corps qui est plus raccourci, par la tête qui est plus haute, par les dents dont

celles des mâchoires sont plus fortes et celles du vomer et des palatins moins développées, par les écailles des tempes, des joues et de l'opercule qui ne forment qu'un moindre nombre de rangées, par le dernier rayon de la dorsale et de l'anale qui est beaucoup plus prolongé, par la caudale dont le lobe supérieur se prolonge en forme de filet ou de soie et qui est beaucoup plus longue que la tête, etc.

J'ajoute ici la description détaillée de cette dernière espèce

Chaetopterus pristipoma Blkr.

Chaetopt. corpore oblongo vel subelongato compresso altitudine $3\frac{1}{8}$ ad $3\frac{1}{4}$ in ejus longitudine absque pinna caudali, $4\frac{1}{2}$ ad $4\frac{3}{4}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis 2 circiter in ejus altitudine; capite $3\frac{1}{8}$ ad $3\frac{1}{4}$ in longitudine corporis absque pinna caudali, $4\frac{1}{2}$ ad $4\frac{3}{4}$ in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{1}{8}$ circiter-, latitudine capitis 2 circiter in ejus longitudine; oculis diametro $3\frac{1}{4}$ fere in longitudine capitis, diametro $\frac{3}{4}$ circiter distantibus; linea rostro dorsali rostro nucaque convexa, fronte verticeque rectiuscula; fronte planiuscula linea interoculari vix convexa; fronte, vertice, rostro, osse suborbitali anteriore maxillisque alepidotis; rostro convexo oculo non multo brevior; osse suborbitali anteriore sub oculo oculi diametro minus triplo humiliore; naribus minus earum diametro distantibus, oblongis, posterioribus anterioribus paulo majoribus patulis, anterioribus valvula elevata claudendis; maxilla superiore maxilla inferiore paulo brevior, sub pupillae parte anteriore desinente $2\frac{2}{3}$ circiter in longitudine capitis; dentibus intermaxillaribus pluriseriatis serie externa ceteris conspicue majoribus distantibus utroque latere 14 circiter quorum 2 anterioribus caninis curvatis externo quam interno longiore mediocri; dentibus inframaxillaribus anterioribus pluriseriatis lateribus uniseriatis utroque latere serie externa 20 circiter conicis acutis inaequalibus quorum subanteriori canino mediocri curvato; dentibus vomerinis et palatinis minimis, vomerinis in thurram \wedge formem, palatinis utroque latere in vittam gracillimam dispositis; lingua edentula; squamis temporalibus in series 4 trans-

versas dispositis, serie anteriore non longe a linea capitis mediana remota; squamis genis 6- seriatis, operculo 7- vel 8-seriatis, interoperculo 3-seriatis; praecoperculo subrectangulo angulo rotundato, limbo alepidoto, margine posteriore non emarginato, postice inferneque leviter denticulato denticulis angulo ceteris majoribus; operculo spinis 2 planis, inferiore pungente; osse suprascapulari crenato-denticulato; linea laterali parum curvata, singulis squamis tubulo simplice notata; squamis lateribus 52 circiter in linea laterali, 22 vel 23 in serie transversali quarum 6 lineam lateralem inter et spinas dorsales medias; pinna dorsali alepidota parte spinosa parte radiosa longiore spinis valde gracilibus 4^a, 5^a et 6^a ceteris longioribus 2 circiter in altitudine corporis, membrana inter singulas spinas non vel vix incisa; dorsali radiosa radio 1^o simplice spina 10^a paulo longiore, radio postico radio penultimo duplo circiter longiore; pinnis pectoralibus acutis capite paulo brevioribus; ventralibus acutis capite absque rostro non ad vix brevioribus spina gracili capitis parte postoculari longiore; caudali majore parte squamosa, valde profunde incisa lobis valde acutis superiore inferiore multo longiore filiforme producto capite multo longiore; anali alepidota dorsali radiosa brevior et humiliore, spinis gracilibus 3^a ceteris longiore, radio 1^o diviso paulo brevior, radio postico radio penultimo duplo circiter longiore; colore corpore pinnisque roseo, capite superne profundiore; iride flava; pinna dorsali basi, margine superiore et fascia media interrupta viridescente-flavis; linea laterali fuscescente-aurantiaca.

B. 7. D. 10/11 vel 10/12. P. 2/14. V. 1/5. A. 3/8 vel 3/9. C. 1/15/1 et lat brev.

Syn. *Pristipomoides typus* Blkr. Diagn. vischs. Sumatr. Tient.

I—IV. Nat. T. Ned. Ind. III p. 575; Günth.,
Cat. Fish. I p. 380,

Dentex pristipoma Blkr., Vijfde Bijdr. ichth. Celeb.,
Nat. T. Ned. Ind. VII p. 246.

Mesoprion dentex Blkr, Enum. Pisc. Arch. Ind. p. 20.

Hab. Sumatra (Siboga), Celebes, Nova-Guinea, in mari.

Longitudo 2 speciminum 275^{'''} et 293^{'''}.

Rem. Les deux individus de mon cabinet proviennent de

Siboga, capitale de la résidence de Tapanoli (côte occidentale de Sumatra). Dans l'Enumeratio specierum piscium j'ai indiqué aussi comme habitation de cette espèce la mer d'Amboine, mais l'examen nouveau que je viens de faire de l'individu d'Amboine m'a appris qu'il est de l'espèce du microlepis. Cependant le pristipoma habite aussi les mers de Célèbes et de la Nouvelle-Guinée, le Muséum de Leide possédant des individus pêchés près de ces îles.

Les trois espèces de Chaetopterus indiquées dans cet article se font aisément reconnaître par le nombre des écailles dans la ligne latérale, ce nombre étant, pour le Sieboldi de 74 ou 75, pour le microlepis de 66 ou 67 et pour le pristipoma de 52. Or, ces espèces ne sont par les seules du genre. Je rapporte maintenant au même type au moins deux Mésoprions ou Lutjanus des auteurs, c'est-à-dire le Mesoprion microchir Blkr der mers de Ternate et d'Amboine et le Mesoprion chrysurus CV. des Indes occidentales. Ces espèces se distinguent tout aussi bien des vrais Lutjanus par leur dorsale et leur anale dénuées d'écailles, par la faiblesse des épines de ces nageoires et par la caudale à lobes fort pointues et grêles. Mais ces deux espèces diffèrent des trois autres par le brièveté de la pectorale, qui est beaucoup plus courte que la tête. Du reste le microchir n'a que 49 ou 50 écailles dans la ligne latérale et le chrysurus en présente de 55 à 60 et une formule assez différente des rayons de la dorsale dont le nombre va à treize.

La Haye, Juin 1866.

OVER EENE
MONSTROSITEIT DER VRUCHT
VAN
P A P A V E R S O M N I F E R U M L.

DOOR

Dr. R. H. C. C. SCHEFFER.

MEDEGEDEELD DOOR DEN HEER

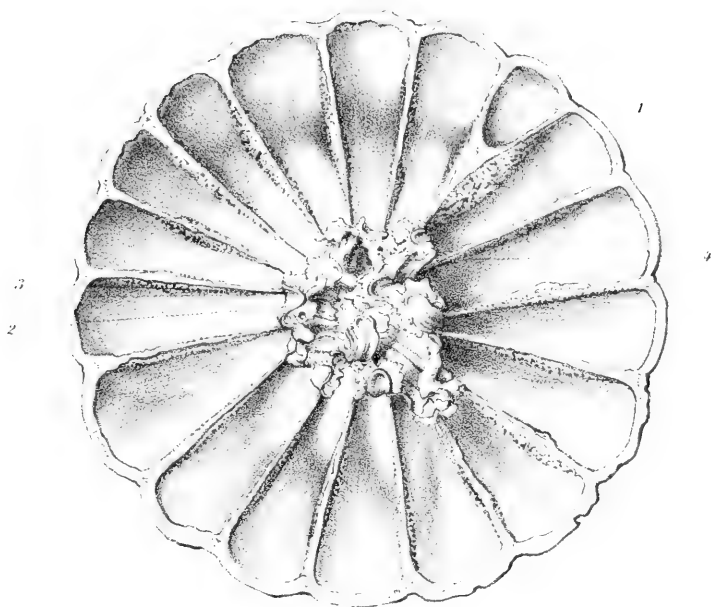
F. A. W. MIQUEL.

Voor eenigen tijd ontving ik van den Heer J. M. MULDER, Apotheker te Utrecht, eene zaaddoos van *Papaver somniferum* L., die een geval opleverde van *prolificatio fructipara mediana inclusa*. Wel waren eenige dergelijke gevallen, ook bij andere planten, waargenomen, doch deels waren zij niet afgebeeld, deels onvolledig beschreven. Aan de andere zijde was dit geval in sommige punten verschillend van de beschrevene, zoodat eene afbeelding en beschrijving daarvan niet overbodig waren.

Uitwendig was aan die zaaddoos geene bijzondere afwijking waar te nemen. Zij was slechts iets grooter dan gewoonlijk, en aan de ondervlakte dieper ingedrukt.

In de opengesnedene zaaddoos ziet men op ééne plaats (zie fig. A, 1) twee tusschenschotten vereenigd, welke vereeniging ik ook bij eene tweede vrucht waarnam. Dat dit slechts eene eenvoudige vergroeiing der *placentae* is, wordt bevestigd door de omstandigheid dat het getal *stigmata* geene verandering had ondergaan. In het midden der zaaddoos bevond zich eene roset van verdroogde deelen, die bij nadere beschouwing eene rudimentaire zaaddoos bleek te zijn. Fig. A vertoont de opengesneden zaaddoos van boven gezien met de roset fig. B, de roset fig. A 2 van ter zijde, en fig. C dezelfde van onderen. Alles is in natuurlijke grootte geteekend.

A



B



C



Het is mij niet bekend of de moederplant der zaaddoos meer zulke afwijkingen in de vrucht had opgeleverd, noch of de bloem, die de vrucht voortbragt, in eenig ander deel van het gewone verschilde.

Uit het midden dan van de basis der vrucht, verheft zich als *voortzetting van den pedunculus* een tamelijk dikke steel, ongeveer $\frac{1}{2}$ centimeter lang, die van boven 13 blaadjes draagt, welke eenen enkelen krans vormen en gedeeltelijk geheel vrij, gedeeltelijk in verschillende graden met elkander vergroeid zijn.

Aan deze afzonderlijke blaadjes of *carpella* zijn de volgende bijzonderheden op te merken.

1°. het weefsel, waaruit ze bestaan is vast, droog en broos;
 2°. allen zijn voorzien van eenen dunneren rand, die bij de meeste aan de basis begint, bij alle zich voortzet langs den bladrand en den top, waar hij eene insnijding vertoont, zoodat de eigenlijke top vrij blijft en de rand daar twee ronde lobben draagt (A en B, 3);

3°. aan de boven oppervlakte van elk blaadje ziet men ter hoogte van den top, dus dáár waar de dunnere rand eindigt, een langwerpige-driehoekigen *processus* van tamelijke dikte en aan de binnenzijde met korte wollige haren digt bezet; dit uitsteeksel staat verticaal tegen het blad aan of is meer naar binnen gekromd en duidelijk te zien in fig. A, 4;

4°. op elk ziet men op kleinen afstand van den bladrand eene verhevene lijn, die met talrijke kleine lichaampjes bezet is.

Sommige blaadjes zijn met de randen aan elkaâr gegroeid, andere aan den top. Twee *carpella*, die behalve aan den top geheel vereenigd zijn, (fig. B en C, 5) vertoonen nog de bijzonderheid, dat de verhevene lijnen, sub 4°. bedoeld, aan de basis vereenigd zijn en één enkele uitmaken.

Bij diegenen, welke aan den top vergroeid zijn, is de plaats der vergroeiing aan de randen der uitsteeksels (fig. A, 4). De grens der afzonderlijke uitsteeksels is aangeduid door eene kleine verhevenheid. De vleugelvormige rand (fig. A en B, 3), waarvan de top, zoo als gezegd is, ingesneden is, blijft dus boven de plaats van vereeniging der *carpella* uitsteken en staat min of meer verticaal daarop.

Ik zal trachten door vergelijking met de normale vrucht, de

beteekenis der verschillende waargenomen deelen aan te wijzen. Elk blaadje vertegenwoordigt, hieraan is geen twijfel, een afzonderlijk *carpellum*. De insnijdingen in den vleugelvormigen rand vinden hare homologa in de insnijdingen van den gelobden stigma-rand van de normale zaaddoos, tusschen elken verhevenen dubbelen straal van het stigma. De processus (fig. A, 4) beantwoorden aan het gedeelte van den bovenwand van de zaaddoos, van buiten door den opstaanden rand van het stigma begrensd. Dit blijkt daaruit dat zij ook met de wollige haren bezet zijn, welke men bij eene normale vrucht van binnen aan den bovenwand waarneemt. De verhevene lijnen, sub 4°. bedoeld, zijn de *placentae*, die ook hier reeds met *ovula*, in allerlei graden van ontwikkeling verkeerende, bezet zijn.

Alvorens echter uit de vermelde feiten eenige gevolgtrekkingen op te maken, is het noodig eerst andere, reeds bekende, gevallen kortelijk na te gaan.

Reeds vroeg heeft men *fructus in fructibus* waargenomen; om de uitgebreidheid van de literatuur bepaal ik mij tot de vermelding der voornaamste gevallen, die mij bekend zijn, en waarbij eene vrucht of een rudiment daarvan werd waargenomen in eene geslotene, van buiten bijna of geheel normaal ontwikkelde vrucht.

JÄGER (*Ueber die Miszbildungen der Gewächse*, Stuttgart, 1814) noemt ze *fructus praegnantes*. Hij citeert twee voorbeelden van appelen, vermeldt door SACHS in zijne *Gummarologia*, p. 144. RUMPHIUS vermeldt er een bij *Durio*, waar echter de kleinere vrucht besloten was in een van de hokken der moedervrucht en alleen bestond uit een merg van sponsachtig weefsel. De boom, waaraan dit geval werd waargenomen, bracht twee jaren achtereen zulke vruchten voort. JÄGER vermeldt nog verschillende gevallen van *Citrus Aurantium*, waaronder echter slechts één voorkomt (beschreven in de *Verhandelingen van het Genootschap der Wetenschappen te Vlissingen*, Deel VII, p. 285) waarbij de moedervrucht aan den top gesloten was.

SCHIMPER deelt in de *Flora* van 1829 bl. 426 een geval mede van *Papaver somniferum*, dat vrij wel met het mijne overeenkomt. Hij verhaalt: „binnen in eene rijpe, tamelijk groote, maar overigens normaal gevormde zaaddoos ziet men,

op eenen dikken steel, die zich uit de basis verheft, eene menigte opene *carpella*, die schoon gerand zijn en talrijke *ovula* op de *placentar* vertoonen. Sommigen, die dicht bij elkander staan, zijn geheel of half vergroeid en hebben op deze kleine plaats het gewone aanzien van een deel eener normale zaaddoos. Men ziet zeer duidelijk, hoe de *stigmata* aan beide zijden van den top van een *carpellum*, d. w. z. door de bovenste randen er van, worden gevormd, dus noodzakelijk met het midden of de vlakke er van moeten afwisselen." Het is te betreuren dat niet vermeld wordt of zich op elk *carpellum* ééne *placenta* vertoonde of wel twee: echter meen ik uit zijne redeneering tot het laatste te mogen besluiten. CLOS vermeldt in de *Mémoires de l'Académ. Imp. des Sciences de Toulouse*, t. VI, p. 66 eenige belangrijke monstrositeiten van dezelfde plant en komt in de *Ann. des Sciences nat. Bot.* 5 sér., t. III, p. 313 daarop terug. Hij zag in al de vruchten eener plant van binnen eene prolificatio, bestaande uit 1 of meer (3—4) rudimentaire bloemen, waaraan hij het volgende opmerkte: op de rugvlakte van elk *carpellum* zag hij eene longitudinale groef en aan de twee randen van het omgekromde uiteinde een witachtig papilleus weefsel. Van de zelfde *pagina* gaat een *processus* uit, volgens hem beantwoordende aan de elementen die de gelobde membraan vormen, welke boven op de zaaddoos, den onderste rand van den *stylus* uitmaakt. Op het midden van de *pagina superior* en langs de lijn, die met de middennerf overeenkomt, is eene sponsachtige verticale verhevenheid; zij is de *placenta*, voorzien van talrijke *ovula*. Hij besluit er uit dat elk tusschenschot eener *Papaver*-vrucht, niet de plaats van vergroeiing aanduidt van twee *carpella*, maar het midden van elk *carpellum*.

Een geval van *Citrus Aurantium* wordt vermeld door PERRIER in het *Bull. de la Soc. Linn. de Normandie*, 1863—1864, p. 409 en een soortgelijk voorwerp van denzelfden aard wordt bewaard op het Rijks-Herbarium te Leiden.

CLOS zegt (*l. c.*) dat de *placenta* bij *Papaver somniferum* ontstaat uit het midden van elk *carpellum*, en vindt hierin

eenigzins eene bevestiging van het vermoeden, uitgesproken door HUGO VON MOHL (*Vermischte Schriften*, p. 44,) die met nauwkeurigheid de verandering beschreven heeft van *anthemide* in *carpella* bij dezelfde plantensoort. Bij eene vergelijking der feiten, door VON MOHL waargenomen, met de monstrositeit, die ik zoo even beschreef, vindt men eene verrassende overeenkomst. Ook dáár komen op de binnenzijde van het *folium staminale* op den eersten trap van verandering, longitudinale aanzwellingen voor en wel naar twee zijden, zoo als o. a. duidelijk is op de doorsnede, tab. I, fig. 10 (v. MOHL *l. c.*), waar de eene zijde der *placenta* met eitjes is voorzien, de andere niet. In fig. 13 (*l. c.*) vindt men die twee *placentae* terug. Den omgeslagen vleugelachtigen rand, door VON MOHL aan den top waargenomen, vinden wij terug in den rand fig. A en B, 3, en het omgekromde gedeelte, even als het vorige bij fig. 14 (*l. c.*) duidelijk, heeft zijn homologon in het uitsteeksel fig. A, 4 mijner afbeelding.

Den vleugelachtigen rand vindt men ook bij CLOS en bij SCHIMPER terug en wel even zoo ingesneden: „van een witachtig papilleus weefsel.” De uitsteeksels (fig. A, 4) vinden wij eveneens bij CLOS, die ze ook *processus* noemt.

De verklaringen door VON MOHL en CLOS van de genoemde deelen gegeven komen hierop neder. Den rand hielden beide voor beginselen van het stigma, en de dubbel gestreepte stralen voor een normaal stigma, als ontstaande door de vergroeiing van de twee lobben van dien rand van het zelfde *carpellum*. De *processus* is bij hen homologoog met den gelobden verticalen rand, die bij eene volkomen gevormde vrucht het stigma omgeeft.

Uit de door mij waargenomen feiten echter volgt dat de rand fig. A en B, 3, den opstaanden gelobden rand rondom het stigma vormt. De *processus* fig. A, 4 vormt het stigma, en de verdieping tusschen de dubbele streepen wijst de plaats aan, waar twee naburige *carpella* zijn vergroeid. Hetzelfde is het gevoelen van SCHIMPER, zoo als uit de aangehaalde plaats blijkt. Tusschen elke twee stralen van het stigma ziet men in den opstaanden rand eene insnijding die reeds bij de rudimentaire *carpella* aanwezig is, fig. A en B 3.

Snijdt men de voortzettingen van de tusschenschotten, ter plaatse waar de stralen van het *stigma* aanwezig zijn, dwars door, dan ziet men dat elk tusschenschot bestaat uit twee buitenste vaste lagen en eene lossere tusschenlaag. Deze tusschenliggende laag bemerkt men ook zeer goed bij eene vertikale tangentiale doorsnede van het *stigma*. Daar kan men duidelijk zien dat de twee randen der stigmastralen afzonderlijk bestaan en zich vereenigen (door de lossere tusschenlaag, die eerst niet bestaat) om te zamen een enkel tusschenschot te vormen

Zekerlijk heeft CLOS zich laten verleiden tot vermelde conclusie doordat bij zijne monstrositeiten de *placenta* zich bevond op de middennerf der *carpella*. Kan eene vergissing hier ook mogelijk zijn, veroorzaakt door de kleinheid der *carpella* en door de daardoor ontstane toenadering der twee zijdelingsche *placentae*?; want ook bij de door mij beschrevene afwijking kwamen de *placentae* niet juist aan de randen der *carpella* voor, maar op eenigen afstand er van. Ook VON MOHL (*l. c.*) beeldt er twee af en de omstandigheid, dat SCHIMPER zegt dat de strepen op de stigmastralen worden gevormd door de bovenste randen der *carpella*, deze stralen juist boven de tusschenschotten liggen, en hij dus ook elk schot als de grens beschouwt van twee *carpella*, duidt aan dat hij ook op elk *carpellum* twee *placentae* heeft opgemerkt. Bij de twee van onderen vergroeide vruchtblaadjes waren ook de naburige *placentae* vergroeid en vormden er slechts ééne.

In elk geval wijst de door mij beschrevene monstrositeit daarop, dat, in tegenstelling van wat thans algemeen wordt aangenomen en als zoodanig ook door DUCHARTRE wordt gezegd in zijne *Elements de Botanique* p. 571,

1°. de tusschenschotten der Papaver-vrucht geene *dissepimenta spuria* zijn;

2°. dat men niet in het midden der hokken de plaats van vereeniging moet zoeken der afzonderlijke *carpella*, maar dat de tusschenschotten de vereenigde *placentae* der vruchtbladen zijn;

3°. dat het stigma-gedeelte van elk vruchtblad niet is elke lob van den rand met een dubbelgestreepten straal, maar bestaat uit eenen in het midden ingesneden recht opstaanden

rand, gelegen tusschen twee strepen van twee afzonderlijke stigma-stralen.

Deze gevolgen sluiten evenwel de mogelijkheid niet uit dat bij andere planten de *placenta* ingeplant zij op de middennerf van het *carpellum*, en de nadere studie van de ontwikkelingsgeschiedenis der Papaver-vrucht zal moeten uitmaken of mijne voorstelling van haar ontstaan de juiste is.

Leiden, October 1867.

PHYTO-PHYSIOLOGISCHE BIJDRAGEN

DOOR

N. W. P. RAUWENHOFF.

I.

HET VERBAND TUSSCHEN DE VERDAMPING EN DE OPNEMING VAN WATER DOOR DE PLANT.

Sedert de beroemde proef van HALES met *Helianthus annuus* is elken plantkundige bekend, dat de planten eene groote hoeveelheid waterdamp in de lucht uitstorten. Algemeen heeft men deze verrichting van groot belang voor het leven der plant geoordeeld en onderscheiden geleerden van vroeger en later tijd hebben het verschijnsel in verschillende richtingen bestudeerd. Het onderzoek werd meestal in verband gebracht met het nog steeds onopgeloste vraagstuk van de sabbeweging in de plant, waardoor het belang en ook de omvang der quaestie niet weinig vergroot werden. Vooral heeft UNGER op dit gebied veel belangrijks geleverd. In eene reeks van bijdragen heeft hij een aantal nauwkeurige proeven beschreven, en eene vrij volledige critische beschouwing van den arbeid zijner voorgangers gegeven. Voor de geschiedenis van dit onderwerp mag dus naar zijne opstellen (*Sitzungsber. der Kais. Akad. der Wissensch.* Bd. 43, 44 en 50) verwezen worden.

Intusschen zijn hier en daar nog punten overgebleven die nader toelichting of bevestiging behoeven, te meer omdat de gevolgtrekkingen, door UNGER met betrekking tot de sabbeweging in de plant gemaakt, door onderscheiden plantenphysiologen bestreden worden. Als eene bijdrage hiertoe mogen de volgende

proeven over het verband tusschen de hoeveelheid water die opgenomen en die welke verdampft wordt, eene plaats vinden.

UNGER heeft in 1861 (*Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch.* Bd. 44, s. 359) gezocht naar de betrekking tusschen deze beide grootheden. Hij nam afgesneden takken, die hij in water plaatste, waarvan de oppervlakte hetzij door eene laag olie, hetzij door luchtdichte sluiting met glazen platen, van de buitenlucht afgesloten was. De verdamping van den bebladerden tak werd uit het gewichtsverlies van den toestel, de opzuiging uit het verminderde volumen van het water bepaald. Hierbij vond hij met zeer verschillende planten steeds de hoeveelheid van het verdampte water grooter dan die van het opgenomene. Later experimenteerde hij met geheele planten, die hij met de wortels zorgvuldig liet uitgraven en in water plaatsen (*Ranunculus polyanthemus* en *Polygonum hydropiper*). Hij verkreeg dan hetzelfde resultaat: de opneming was een weinig minder dan de verdamping; een enkele maal waren beide grootheden gelijk. Wanneer de plant begon te verwelken, dan werd steeds de verdamping overwegend. Eindelijk liet hij krachtig ontwikkelde plantjes van *Polygonum lapathifolium*, na uit het slib voorzichtig uitgegraven te zijn, in water nieuwe wortels maken en eerst daarna werden zij aan de proef onderworpen. In dit ééne geval, waarbij de planten goed bleven voortgroeien, overtrof de opneming de verdamping in hoeveelheid, de eerste was ten hoogste 7 pCt. grooter.

Drie jaren later (*Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. W.* 1864. Bd. 50) maakte UNGER opmerkzaam op het bekende verschijnsel, dat bebladerde takken in water gebracht aanvankelijk frisch blijven, maar na eenigen tijd beginnen te verdorren, hoewel zij schijnbaar in veel gunstiger omstandigheden geplaatst zijn om water op te nemen, dan in den grond staande planten. Hij wees er op, dat er dus eene eigenaardige belemmering moet zijn, die of de opneming van water of de doorvoering daarvan door de plant langzamer of onmogelijk maakt, en hij trachtte die verhindering te overwinnen door de snede van den tak zoodanig met water in aanraking te brengen, dat dit eene drukking van eenige voeten hoogte daarop uitoefende.

Wanneer hij de opneming onder deze omstandigheden verge-

leek met die van een op de gewone wijze in water geplaatsten tak, dan vond hij de eerste grooter; de tak bleef langer frisch, maar toch ook dan werd de opneming elken dag minder en eindelijk vertoonden zich evenzoo de verschijnselen van verwelken en slap hangen der bladen. Eerst bij eene drukking van ongeveer $\frac{3}{4}$ atmosfeer bleef de plant turgescerend en opende zelfs hare bloemen. UNGER zag daarbij tevens, dat de opneming over dag meer dan het dubbele van die des nachts bedroeg. Hij leidde uit zijne proeven af, dat de transspiratie niet wordt veroorzaakt door de opneming van water, maar omgekeerd deze door de transspiratie, hoewel men daaruit niet mag besluiten, dat zij als een zuigpomp de optenemen watermassa optrekt.

Ik heb het niet onbelangrijk geacht, in deze beide richtingen de proeven te herhalen en ze met elkander te verbinden. Eensdeels toch behoort het tot de belangrijkste vragen der transspiratie, hoeveel van het opgenomen water in het algemeen door de plant afgescheiden en hoeveel tot onderhoud en groei van het organisme teruggelaten en verbruikt wordt: ten anderen kan de opsporing van de omstandigheden welke die verhouding wijzigen, leiden tot de kennis van de oorzaken der beweging van het vocht in de plant.

Ik heb daartoe in de eerste plaats de betrekking van verdamping en opneming vergeleken bij verschillende drukking. Een tak van *Eugenia robusta* A met 164 blaadjes, (zie Fig. 1) hebbende gezamenlijk eene oppervlakte van 1572 vierk. cent., werd in Maart 1867 door middel van eene doorboorde caoutchouckurk met het afgesneden einde luchtdicht gesloten in een glazen fleschje geheel met gedestilleerd water gevuld. Door eene tweede opening in dezelfde kurk sloot evenzoo luchtdicht eene open glazen buis, die ruim 1 meter lang en 4 mm. wijd was. Vooraf had ik den inhoud der buis bepaald en dezen in tiende deelen v. C.C. met den diamant daarop aangegeven. Ook deze buis werd met water geheel gevuld, en de stand van het vocht nauwkeurig opgeteekend. In dezen eenvoudigen toestel werd de drukking aangewezen door de hoogte der vochtkolom, de opneming van water door de vermindering van het vocht in de opstaande glazen buis, terwijl de verdamping gevonden werd uit het gewichtsverlies bij herhaalde wegingen.

Gelijktijdig werd een andere tak B van dezelfde plant met 106 blaadjes ter gezamenlijke oppervlakte van 772 vierk. centim., door middel van eene doorboorde kurk, met het afgesneden einde geplaatst in eene van onderen dichte en verdeelde glazen buis, terwijl door eene tweede opening der kurk een klein, van weerszijden open glazen buisje gebracht werd, bestemd om lucht toe te laten naar mate het water in de verdeelde buis door opzuijing van den tak allengs verminderde.

De uitkomsten waren de volgende:

Eugenia robusta.

Duur der proef.	A.			B.		
	oegenomen Aantal uren.	water, in wichtjes.	verdampt. wichtjes.	drukkende waterkolom. Ctm.	opgeno- men, in wichtjes.	ver- dampt, in wichtjes.
1867.						
9 Mrt. 3½ ^u nm.	—10 Mrt. 11½ ^u nm.	19½	2.24	1.30	99—62 *)	
10 " 2½ ^u "	—11 " 1 ^u nm.	22½	2.85	2.90	99—52	1.0 1.8
11 " 1 ^u "	—12 " 10½ ^u nm.	21½	3.15	2.20	52—4	2.0 1.55
12 " 10½ ^u nm.	—13 " 12½ ^u nm.	26				1.8 1.85
13 " 12½ ^u nm.	—14 " 1½ ^u "	25				2.0 2.10
			8.24	6.40		6.8 7.3.

De proef leert, dat, hoewel verdamping en opneming op de verschillende dagen zeer onderscheiden waren, door A ten slotte meer opgenomen dan verdampt, door B meer verdampt dan opgenomen was.

Eene proef, gelijktijdig genomen met een tak van *Laurus Persea* met 23 bladeren, en op dezelfde wijze ingericht als die met *Eugenia robusta* A, gaf dezelfde uitkomst. Ook hier werd onder den invloed der groote drukkende waterkolom meer water opgenomen dan verdampt. Dit was vooral duidelijk, toen, nadat de toestel van 9 tot 13 Mrt. gewerkt had en de verdamping de opneming begon te overtreffen, eene tweede buis met water op de eerste werd geplaatst, zoodat eene waterkolom van 1.90 me-

*) Waar in deze en in de volgende tabellen de drukkende waterkolom door twee getallen is aangeduid, wordt daarmee bedoeld de drukking bij het begin en die bij het einde der proef. De drukking was veranderlijk, omdat het water in de opstaande buis daalde naar mate er vocht door den tak werd opgenomen.

ter op de snede drukte *). Hierdoor werd eene ruime hoeveelheid vocht in den tak als geperst en de betrekking tusschen verdamping en opneming werd omgekeerd. Dit blijkt uit de volgende cijfers:

Laurus Persea L.

1867.			Water		Drukkende
Mrt.	uren.	uren.	opgenomen.	verdampt.	waterkolom.
			wichtjes.	wichtjes.	Ctm.
9 Mrt. 4 ^u nm.—10 Mrt. 11 ^u nm.	19	19	3.12	2 15	92 — 72.5
10 " 11 ^u nm.—11 " 1 ^u nm.	26	26	2.91	2.85	72.5 — 57
11 " 1 ^u nm.—12 " 10 $\frac{1}{2}$ ^u nm.	21 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	1.72	1.30	57 — 46
12 " 11 ^u nm.—13 " 12 $\frac{1}{2}$ ^u nm.	25 $\frac{1}{2}$	25 $\frac{1}{2}$	2.37	2.40	92 — 77
13 " 3 $\frac{1}{2}$ ^u nm.—14 " 1 $\frac{1}{2}$ ^u "	22	22	3.74	2.20	190 — 156
14 " 1 $\frac{1}{2}$ ^u " —15 " 11 ^u nm.	21 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	2.18	3.00	156 — 139
15 " 11 ^u nm.—16 " 6 ^u nm.	31	31	2.76	2.80	139 — 109.5
			18.80	16.70	

De tak was aan het eind dezer proef nog volkomen frisch, zoodat hij nog voor eene andere proef kon dienen.

De uitkomst is dus, dat bij afgesneden takken de verdamping overwegend is boven de opneming van vocht, met uitzondering van het geval waarin het water onder eene voldoende drukking in den tak geperst wordt. Dit is geheel in overeenstemming met hetgeen UNGER heeft gevonden.

Anders echter is het bij groeiende planten. De tot nu toe alleen staande proef van UNGER met *Polygonum lapathifolium* zag ik met andere planten bevestigd.

In Februari 1867 had ik voor de ontwikkeling van waterwortels en ter herhaling van de proeven van HANSTEIN (*Pringsheim's Jahrb.* II, p. 407) stekken van *Nerium Oleander*, van *Salix* en andere planten in water gebracht. Eenige daarvan hadden zich uitnemend goed ontwikkeld en in Juli onderscheiden nieuwe bladeren en een aantal wortels gemaakt. Van deze planten nam ik een *Nerium Oleander* met 18 ontwikkelde bladen (waarvan

*) De beide lange glazen buizen waren door caoutchouc aan elkander bevestigd, en hierom een Quetschhahn met schroef, zoodat, wanneer deze gesloten was, de bovenste buis kon omgekeerd en tegen de andere gebonden worden, zonder dat een enkele droppel daaruit ging. Hierdoor werd het mogelijk, den langen toestel zonder moeite nauwkeurig en herhaaldelijk te wegen.

15 in het water gevormd) en met een net van wortels, die niet minder dan 30 C.C. ruimte besloegen; en een *Calodracon heliconiaefolius* (sedert 12 Febr. in het water staande) met vijf forsche bladen, alle' in het water gevormd en met een aantal wortels, 33 C.C. ruimte innemende. Elk van deze werd geplaatst in een glas (zie Fig. 2), waarop uitwendig eene schaal was aangebracht tot aanwijzing van den juisten inhoud. Dit glas werd tot eene bepaalde hoogte met water gevuld, en van boven gesloten met twee halfcirkelvormige glazen platen, die aan elkander nauwkeurig sloten en alleen eene kleine uitholling voor doorgang van den plantenstengel hadden. Zoowel deze plaats, als de punten waar de glazen platen op het cilinderglas rustten, werden met een mengsel van olie en was zorgvuldig gesloten; daarna werd ter bepaling der verdamping het geheel gewogen, ter bepaling der opzuiging de hoogte van het vocht afgelezen, met inachtneming der noodige correctie voor de ruimte door de wortels ingenomen.

De uitkomsten waren de volgende:

A. *Nerium Oleander*.

1867.				water		
			Uren.	verdampt. wichtjes.	opgenomen. wichtjes.	
4 Juli	3½ u.—	5 Juli	3½ u.	2½	8.7	10 In de kamer
5 "	3½ u.—	6 "	1½ u.	22	10.4	11 gehouden.
6 "	1½ u.—	7 "	2½ u.	25	15.6	16 . . 's middags eenige
7 "	2½ u.—	8 "	5¼ u.	26¼	11.85	12 uren buiten gezet,
8 "	5¼ u.—	9 "	12½ u.	17¼	5.75	7 zonnescijju.
9 "	12½ u.—	10 "	1 u.	24½	5.20	
10 "	1 u.—	11 "	11 u.	22	6.45	
				66.95	71	

B. *Calodracon heliconiaefolius*.

			Uren.	verdampt. wichtjes.	opgenomen. wichtjes.	
8 Juli	6½ u.—	9 Juli	12½ u.	18	2.8	7.0
9 "	12½ u.—	10 "	12½ u.	24	3.8	4.0
10 "	12½ u.—	11 "	11 u.	22½	4.1	6.0
				64.5	10.7	17.0

In beide gevallen dus werd meer water opgenomen dan verdamt, bij de monocotyle plant zelfs veel meer.

Om de verschillende werking van groeiende planten en afgesneden takken te zien, nam ik een versch afgesneden tak van

Nerium Oleander ook met 18 bladen en zooveel mogelijk gelijk aan de in het water levende plant A. Deze tak werd geheel op dezelfde wijze in een gemeten glas met water gebracht en op dezelfde uren gemeten en gewogen.

Ik verkreeg toen deze uitkomst:

C. *Nerium Oleander*. (afgesneden tak).

	uren.	verdampt.	opgenomen.
5 Juli 3¼ u. nm. — 6 Juli 1½ u. nm.	22	2.5 w.	2.0 w.
6 " 1½ u. " — 7 " 2½ u. "	25	2.3 "	2.0 "
7 " 2½ u. " — 8 " 5¼ u. "	26½	2.2 "	3.0 "
8 " 5¼ u. " — 10 " 1 u. "	43½	4.3 "	5.0 "

De verdamping was in de eerste twee dagen grooter dan de opneming, en de top van den tak begon reeds een weinig slap te hangen, waarom ik den 7^{den} Juli over den tak eene klok bracht, ten einde de verdamping te temperen. Dit had ten gevolge, dat de drie volgende dagen een weinig meer werd opgenomen dan afgegeven, en de top van den tak rees weer op.

Waarschijnlijk begon nu de tak een weinig te groeien en was de grooter opname een gevolg van het begin van de vorming van wortels, hetgeen, gelijk men weet, bij *Nerium* zoo gemakkelijk in water geschiedt.

Opmerkelijk is intusschen het groote verschil in absolute hoeveelheid zoowel van het opgenomen als van het verdampte water tusschen de groeiende plant A en den afgesneden tak C. Bij beide was de transpireerende oppervlakte nagenoeg even groot, maar de dagelijksche verdamping van A overtrof meer dan 3 maal die van C.

De genoemde eenvoudige proef verklaart, naar ik meen, ook de werking van het sinds lang in den tuinbouw gevestigde gebruik, om stekken, jonge plantjes en kasplanten die veel vocht verlangen, onder klokken en stolpen te kweeken. Om diezelfde reden worden ook de heesters en boomen, die men verplanten wil, gesnoeid, zoodat de verminderde opneming van vocht door de ten gevolge der verplanting minder werkzame wortels, meer in overeenstemming komt met de verdamping door de bladen.

In de bovengenoemde proeven had ik ook gelegenheid om de

opneming van water op verschillende tijden van den dag na te gaan. Dat de verdamping op de warme middaguren, vooral wanneer de zon schijnt, het grootst is, is wel bekend. Voor de opneming van water vond ik hetzelfde, geheel in overeenstemming met de uitkomsten van UNGER (*Sitzungsber. d. Wiener Akad.* Bd. 50). Er werd over dag meestal tweemaal zooveel opgenomen als 's nachts.

Uit de eerste der bovengenoemde proeven (bl. 96) blijkt dat bij voldoende drukking der vochtkolom meer opgenomen wordt dan verdampt.

Dit wordt nog nader bevestigd door de volgende proef, waarin ik bij afwisselend grooteren en kleineren druk en evenzoo bij zuiging, de betrekking tusschen verdamping en opneming van vocht bepaalde. Een afgesneden tak van *Eugenia robusta* met 133 bladen, hebbende eene oppervlakte van 1036 vierk. ctm, werd door middel van een caoutchouckurk luchtdicht bevestigd in een met water geheel gevuld fleschje, terwijl door de tweede opening der kurk evenzoo luchtdicht gebracht werd eene tweemaal omgebogen glazen buis, waarvan de inhoud nauwkeurig bekend was, en die van het open einde bij z tot y met water, van x tot y met kwik gevuld werd (zie Fig. 3). De geheele toestel kon gemakkelijk gewogen worden. Zijn gewicht bedroeg niet meer dan 0.25 kil. Door het gewichtsverlies werd het verdampte vocht, door de verandering in stand van het kwik werden het opgenomen water en de drukking waaronder dit stond, bepaald. De wegingen geschieden eenmaal daags, de optekening van den stand van het kwik meermalen in de 24 uren. Het bleek hieruit weder:

- 1°. dat de opneming van water grooter is dan de verdamping, wanneer het water onder eene zekere drukking staat;
- 2°. dat daarentegen, bij afwezigheid van die buitengewone drukking en bij zuiging, de verdamping relatief grooter wordt;
- 3°. dat het mogelijk is, door vermeerdering of vermindering dier drukking meer dan eens de betrekking tusschen verdamping en opneming omtekeeren;

4°. dat de opneming over dag en wel vooral in de namid-
daguren grooter is dan op de overige uren van het etmaal.
De volgende cijfers kunnen dit in bijzonderheden aantoonen :

Eugenia robusta.

1867.		opgenomen water. in per wichtjes. uur.		verdamp water. in per wichtjes. uur.		drukkende bij het begin.	kwikkolom in mm. bij het einde.		gemiddeld.
11	Mrt. 3 ^{u.} n. — 12 Mrt. 11 ^{u.} v. 20	1.60	0.08	1.45	0.07	+ 150	—	10	+ 70
" "	3 ^{u.} n. — 6 ^{u.} av.	3	0.55	0.18	.....	+ 150	+	95	+ 122.5
" "	6 ^{u.} av.—12 Mrt. 6 ^{u.} v.	12	0.75	0.06	.....	+ 95	+	20	+ 57.5
12	Mrt. 6 ^{u.} v.—11 ^{u.} v.	5	0.30	0.06	.....	+ 20	—	10	+ 5
12	" 11 ^{u.} v.—13 Mrt. 10 ^½ ^{u.} v. 23½	1.60	0.07	2.90	0.12	— 10	—	170	— 90
" "	11 ^{u.} v.—6 ^{u.} av.	7	1.10	0.15	.....	— 10	—	120	— 65
" "	6 ^{u.} av.—13 Mrt. 10 ^½ ^{u.} v.	16½	0.50	0.03	.....	— 120	—	170	— 145
13	" 10 ^½ ^{u.} v.—14 " 2 ^{u.} n. 27½	2.45	0.09	5.90	0.21	— 71	—	240	— 155.5
" "	10 ^½ ^{u.} —3½ ^{u.} n.	5	1.05	0.21	1.60	0.32	— 71	— 175	— 123
" "	3½ ^{u.} n.—14 Mrt. 2 ^{u.} n.	22½	1.40	0.06	4.30	0.19	— 108	— 240	— 174.

Den 13^{den} Maart was het fraaie zonnescijn. Buiten frisch, in de kamer waar de plant stond 60° F.

Op dien dag begon uit de snede zich lucht te ontwikkelen, die boven in het fleschje zich verzamelde. Dit werd in de beide volgende dagen sterker en sterker, zoodat wel de verdamping, maar niet de opneming van water nauwkeurig gemeten kon worden. De eerste bedroeg:

		verdamp water. wichtjes p. uur,		drukk. bij het begin.	kwikkolom in mm. bij het einde.		gemidd.
14	Mrt. 2 ^{u.} n. — 15 Mrt. 10 ^½ ^{u.} v. 20 ^½ ^{u.}	— 2.55	0.12	— 198	— 210	— 204	
15	" 10 ^½ ^{u.} v.—16 " 10 ^¼ ^{u.} v. 23 ^¼ ^{u.}	— 4.55	0.19	— 210	— 215	— 212.5	

Ook den 15^{den} Maart was fraaie zonnescijn, waardoor de verdamping aanzienlijk werd. Dit geschiedde niettegenstaande eene zuiging van meer dan $\frac{1}{2}$ atmosfeer het vocht in tegengestelden zin trok, zoodat de lucht door de luchtkanalen der plant uit de snede werd gezogen. Die luchtontwikkeling werd van 16 tot 18 Maart zoo sterk, dat eenige kub. centimeters daarvan boven het water kwamen. Deze door zuiging verdunde lucht deed het kwik terugloopen, zoodat een weinig kwik uit de open buis *y* vloeide.

De toestel werd daarop losgemaakt, de lucht verwijderd en

met denzelfden tak, die volkomen frisch gebleven was en geen enkel blad verloren had, werd de proef weder voortgezet. De uitkomsten waren nu de volgende:

Mrt.	Mrt.	water						drukking.		
		aantal opgenomen.		verdampt.		begin.	einde.	gemidd.		
		uren.	wichtjes	p. uur.	wichtjes	p. uur.				
18	4½ u. n.—19	6 u. av.	25½	2.26	0.088	1.85	0.07	+ 176	— 44	+ 66
19	6 u. av.—20	1 u. n.	19	0.70	0.037	0.95	0.05	— 44	— 111	— 77.5
20	1 u. n.—21	11½ u. v.	22½	0.64	0.03	1.10	0.05	+ 23	— 38	— 7.5
21	11½ u. v.—22	12 u.	24½	0.66	0.027	0.90	0.036	— 38	— 103	— 70.5
22	12 u. —23	12 u.	24	0.34	0.014	0.90	0.037	— 103	— 138	— 120.5
23	12 u. —24	1 u. n.	25	0.14	0.005	0.90	0.036	— 138	— 152	— 145.

Daarna begon zich weder lucht uit de snede te ontwikkelen, terwijl de verrichtingen van den tak minder werden, zoodat de proef werd afgebroken.

De bovenstaande proeven leeren, dat de opneming van vocht door de planten niet direct afhankelijk is van de verdamping, en dat nog veel minder de laatste van de eerste afhangt. Wel werd bij groeiende planten (*Nerium Oleander* A., *Calodracon* B.) meer verdampt en ook meer opgenomen dan bij afgesneden takken, (*Nerium* C): wel bij eene drukkende vochtkolom meer dan zonder deze, maar tusschen de hoeveelheden van het verdampte en opgenomen water is geen eenvoudige betrekking. Al moet ook toegegeven worden, dat het groot aantal waterwortels der planten in de proeven A en B genoemd grooter oppervlakte en dus ruimer gelegenheid tot opneming van water aanboden dan de snede in de proef C, het is, geloof ik, niet juist, om daarvan alleen de aanzienlijke verdamping en opneming der beide eerste afte leiden. Men bedenke, dat in eene groeiende plant, welke nieuwe organen ontwikkelt, veel krachtiger beweging en omzetting der stoffen plaats heeft dan in een afgesneden tak, waarin de geleiding van het sap, gelijk aanstonds blijken zal, als het ware met elk uur trager wordt.

De hoeveelheid van het vocht, dat van eene bepaalde bladoppervlakte in een zekeren tijd verdampt, hangt, zooals de proeven van UNGER en anderen geleerd hebben, behalve van de structuur der opperhuid, vooral van den vochtigheidstoestand der

lucht en van de temperatuur af. Het verdampte vocht geeft plaats voor het vocht dat uit den wortel opstijgt en bevordert alzoo de opneming. Maar men heeft daarom nog geen recht tot de voorstelling, alsof die opneming eenvoudig door zuiging zou geschieden, op de wijze als het water in de pomp wordt opgezogen. Er is over deze vraag in den laatsten tijd veel getwist. BÖHM (*Sitzungsber. d. Kais. Akad. in Wien*. Bd. 48. 1^e Abth. p. 18—20. 1863) tracht op de genoemde wijze de opneming van vocht door de plantenwortels te verklaren. Hij vindt de oorzaak hiervan in de verdamping, waardoor het sap door de *luchtdrukking* in de plant geperst wordt, zoodat het geheele proces slechts het gevolg van eene zuiging is. UNGER (*Sitzungsber. d. Kais. Akad. in Wien* Bd. 50. 1^e Abth. p. 134. 1864). heeft hiertegen bedenkingen gemaakt en o. a. gewezen op eene eenvoudige proef, waardoor het onhoudbare van BÖHM's meening wordt aangetoond. Wanneer men eene glazen buis aan de eene zijde sluit met een lichaam, dat vocht kan opnemen (b. v. met een stukje dennehout van 1 centim. dikte), aan de andere zijde met een caoutchouckurk, en daarna de vooraf met water gevulde buis in horizontale ligging brengt in tamelijk drooge lucht, dan heeft er voortdurend verlies van het water in de buis plaats. Het stukje hout neemt vocht op, hetgeen aan de buitenzijde weder verdampt. Daar het water in de buis niet aangevuld kan worden, wordt de ruimte met lucht gevuld, die in kleine blaasjes eerst uit het water, daarna uit het hout komt. Eindelijk vermindert ook deze aanvoer en er ontstaat een ruimte met verdunde lucht, die zoo lang toeneemt als er nog water in de buis is. Het is duidelijk, dat bij deze proef het verdampte water niet door eene vis a tergo, d. i. door de drukking der lucht, voortgestuwd is, aangezien door de luchtdichte sluiting die drukking niet bestond. De verdamping is hier een gevolg van capillariteit en imbibitievermogen van het hout.

In hetzelfde boekdeel, dat UNGER's opstel bevat, geeft BÖHM een nader betoog tot verdediging zijner zienswijze; hij voert tevens nieuwe bezwaren aan tegen de voorstellingen van anderen. Het ligt thans niet in mijn doel, die onderscheiden voorstellingen aan eene critiek te onderwerpen. Alleenlijk wil ik opmerken, dat de laatstvermelde mijner proeven in strijd is met de verklaring

door BÖHM gegeven. Verdamping en opneming hielden daar volstrekt geen gelijken tred, maar de verhouding tusschen beide kon willekeurig veranderd worden door de drukking van het water op het afgesneden einde positief of negatief te maken. En werd de negatieve drukking, of met andere woorden, de zuiging van het kwik groot, dan vielen de cellen niet samen, zoo als volgens BÖHM's verklaring moest geschieden, maar de verdamping ging voort en er werd lucht door den geheelen tak heen gezogen, die uit de vaten en luchtkanalen der snede te voorschijn kwam en zich boven het vocht verzamelde.

Die doorvoering van lucht door de plant heb ik meer dan eens krachtig zien plaats hebben. De aanleiding daartoe gaf mij de volgende proef, waarin ik wilde leeren kennen met hoe groote kracht het voor de verdamping noodige water wel werd opgezogen.

Den 9 Maart 1867 des nam. te 4 ure werd een bebladerde tak van *Clethra arborea* door een doorboorde caoutchouckurk luchtdicht geplaatst in een wijdmondsstopfleschje met water geheel gevuld. Door de tweede opening derzelfde kurk (zie Fig. 4) werd evenzoo luchtdicht eene open, met water gevulde, omgebogen buis gebracht, waarvan het omgebogen, 40 centim. lange been, met de opening dompelde in een glaasje met kwik. Na 2 uren, d. i. 's avonds te 6 ure, was het kwik in de buis reeds 6.25 cent. gerezen. Die rijzing ging regelmatig voort, terwijl de tak uit het fleschje water opnam. Den volgenden morgen

10 Maart te 7 $\frac{1}{2}$ ure stond het kwik 25.5 centim. hoog

 " 11^u voorm. " " " 28.0 " "

 " 3^u nam. " " " 31.0 " "

 " 6^u av. " " " 34.0 " "

11 Maart " 6 $\frac{1}{2}$ ^u voorm. " " " 35.5 " "

 " " 11^u " was het kwik over de kromming der buis heen in het fleschje gevloeid, waarom de toestel werd afgebroken. De tak was hierbij frisch gebleven.

Deze krachtige opstijging van het kwik, die mijne verwachting overtrof, deed mij de proef met een langere buis herhalen. Noch met *Clethra arborea* noch met andere bebladerde takken is het mij echter gelukt weder zoodanige snelle en krachtige opstijging te verkrijgen. Steeds kwamen na korter of langer

tijd luchtbellens door de snede, die zich boven het water verzamelden; de opstijging van het kwik ging soms nog eenigen tijd daarna voort; maar eindelijk daalde het kwik langzaam, naar mate de luchtontwikkeling sterker werd. Zoo rees het kwik bij een tak van *Eriobotrya japonica* met 11 bladen (2070 vierk. cent. oppervlakte) slechts tot een maximum van 7.5 centim. na 24 uren, terwijl reeds onderscheiden uren te voren luchtbellens uit de snede kwamen. Zoo bedroeg de grootste rijzing van het kwik bij een tak van:

- a. *Viburnum rugosum* (45 bladen, 3044 vierk. centim. oppervlakte), 11.0 cent. na 29 uren staans; na 7 uren begon reeds de luchtontwikkeling.
- b. *Eugenia robusta* (159 bladen, 1572 vierk. cent. oppervl.), 24.0 cent. na 5 dagen staans; 2 dagen te voren begon reeds de luchtontwikkeling.
- c. *Eugenia robusta* (469 blaadjes, 2090 vierk. cent. oppervl.), 7.5 cent. na $3\frac{1}{2}$ uren staans, daarna begon de luchtontwikkeling en het kwik daalde.
- d. *Clethra arborea* (60 bladen, 1604 vierk. cent. oppervl.), 21.1 cent. na $1\frac{1}{2}$ dag staans; den vorigen dag reeds begon de luchtontwikkeling.
- e. *Clethra arborea* (81 bladen, 1811 vierk. cent. oppervl.), 24.9 cent. na 1 dag staans; daarna kwamen luchtbellens.

Bij sommige dier takken werd een of tweemaal nadat de luchtbellens begonnen te komen, de toestel omgekeerd en eenige uren in dien stand gelaten, zoodat op de snede een waterkolom van 1.2 à 1.38 met. drukte. Daarna werd de lange buis weder in het kwik geplaatst. Aanvankelijk begon dan de rijzing van het kwik op nieuw, maar het duurde niet lang of de luchtbellens vertoonden zich weder aan de snede van den tak. Eindelijk heb ik nog in dit opzicht de proef genomen met een tak van *Ficus*, hopende dat het stollende melksap de snede zou sluiten en aldus de ontwijking van lucht beletten. Dit geschiedde ook, maar het kwik rees niet en de bladen, die bij de andere takken lang frisch gebleven waren, werden alras slap, zoodat ik moet aannemen, dat ook de opneming van water door dit gestolten melksap verhinderd is.

Van de afwijkende uitkomsten dezer verschillende proeven weet ik voorshands nog geen verklaring te geven. De rijzing van het kwik staat niet in verband tot de grootte der transpireerende oppervlakte, en bij takken van dezelfde plantensoort ziet men evenzoo groote verschillen, misschien gedeeltelijk althans afhankelijk van den toestand der cellen, en van het meer of min met vocht gevuld zijn der vaten. Al de proeven zijn genomen in de maand Maart. Bij dergelijke proeven vond UNGER in den zomer nog grooter afwijkingen, en zijne planten hingen veel spoediger slap, waarschijnlijk ten gevolge deels van de krachtiger transpiratie in den zomer, deels van de door hem gebruikte plantensoorten.

In alle proeven, zoowel van UNGER als van mij, was intusschen het eindresultaat in denzelfden zin. Zij toonen ook, dunkt mij, voldoende aan, dat niet, zooals HOFMEISTER meent, de drukkracht van den wortel vereischt wordt, om het sap in de plant op te voeren.

II.

HET VERMOGEN VAN HET HOUT OM VOCHT DOOR TE LATEN.

Ettelijke jaren geleden toonde ons voormalig medelid, mijn overleden vriend Dr. A. BRANTS, mij een proef, waarvan de uitkomst mij bijzonder trof. Hij liet op zijn landgoed Joppe te Gorssel in het voorjaar een jongen beukenboom omhouwen en bracht op het boven en onder afgezaagde stamstuk, dat eenige voeten lang en 6 à 7 dm. dik was, van boven eene verdunde oplossing van kopervitriool. Bijna onmiddellijk werd de ondervlakte nat en droppelsgewijze liep daarna vocht uit de onderste snede.

De meeste handboeken schijnen dit feit niet te kennen. Bij het naslaan der litteratuur, vind ik slechts het volgende. In DUHAMEL's *Physique des arbres*, dat meesterstuk uit de vorige eeuw. wordt gewag gemaakt van een proef van CAMUS, die op

een gaaf stuk iepenhout eene buis plaatste van 300 voet lengte met water gevuld, en het vocht als door een gieter door het hout zag loopen.

Terzelfder plaatse (Tom. I. p. 55) wordt de uitkomst meê-gedeeld van eene dergelijke proef door HALES genomen. Op een 3 voet langen tak van een appelboom had hij een glazen buis van 9 voet lengte bevestigd. Werd deze met water gevuld, dan liep het water droppelsgewijze door het hout, zoodat in 30 uren 6 oncen water daardoor togen.

DUHAMEL verzekert, deze proef meermalen met goeden uitslag herhaald te hebben en hij leidt daaruit het besluit af, dat het hout voor water doordringbaar is.

Eerst 80 jaren later wordt wederom de aandacht op het genoemde belangrijke verschijnsel gevestigd door de beroemde onderzoeken van BOUCHERIE. Gelijk men weet, heeft BOUCHERIE getracht, om het hout, dat voor technische doeleinden gebruikt wordt, duurzamer te maken door het met bederfwerende stoffen te doordringen, en ten slotte als de meest geschikte stof daartoe eene oplossing van pyrolignite de fer aanbevolen. Dit doordringen van hout met vocht ging echter met groote bezwaren gepaard. Maanden lang kan het vlothout in het water liggen, zonder nog daarmee geheel doordrongen te zijn. Reeds DUHAMEL had gevonden dat houtstukken van 2 voet lengte en van 1 vierk. voet in doorsnede eerst na 6 maanden liggens in het water niet meer toenamen in gewicht

Na eenige vergeefsche pogingen, om het bederfwerend vocht door mechanische kracht of door warmte in het hout te brengen, kwam BOUCHERIE op de gedachte, om hiertoe de opstijging van vochten in den levenden boom te gebruiken. Dit gelukte. Een populier van 28 meters hoogte en 40 centim. diameter aan den voet doorgezaagd, en met het ondereinde 20 centim. diep in eene oplossing van pyro-lignite de fer geplaatst, werd in 6 dagen daarmede tot aan den top doordrongen en absorbeerde niet minder dan 3 hectoliters vocht. In de toepassing waren aan deze handelwijze echter groote bezwaren verbonden. Het overeind houden van een grooten boom met zijne takken vorderde kostbare toestellen en was soms hoogst moeilijk. BOUCHERIE beproefde daarom den pas gevelden en op den grond liggenden

boom met vocht te doordringen, door aan den voet een zak te verbinden met de oplossing gevuld. Ook dit ging, maar nog beter uitkomsten verkreeg hij, door het maken van boorgaten in den levenden boom, welke hij met een reservoir van zijne oplossing in verband bracht. Het donker gekleurde ijzerzout werd ook op deze wijze tot in de bovenste takken gevoerd, niet altijd echter even goed onder alle omstandigheden.

Er bestond namelijk groot verschil in de opstijging van het vocht op verschillende tijden van het jaar. In den winter verkeeren de boomen in een betrekkelijken toestand van rust; dan geschiedde de opstijging langzaam en moeilijk, beter in het voorjaar na het uitkomen der bladen, doch de voordeeligste uitkomsten verkreeg hij in den herfst.

Bij gevelde boomen ging het vermogen om vocht op te nemen spoedig verloren. In September zag hij een denneboom van 40 cent. diameter nog goed doordrongen worden 48 uren nadat hij omgehakt was, en in Juni een plataan 36 uren na de velling, maar meestal verminderde het vermogen om vocht optenemen reeds veel eerder. Steeds hield het uiterlijk na 6 dagen geheel op.

Ook werden niet alle gedeelten van hout bij verschillende boomen in gelijke mate geïmpregneerd. In wit hout bleef een koker van veranderlijke dikte ondoordrongen, in hard hout (zoo als van eik en ijp) gold dit van het centrale gedeelte. Soms ook waren elders plaatsen van het hout niet met de kleurende vloeistof bedeed, zoodat hij hierdoor zelfs gemarmerde houtstukken verkreeg.

De onderzoekingen van **BOUCHERIE** werden met groote belangstelling ontvangen en door de Fransche Akademie zeer gunstig beoordeeld. Hierdoor aangemoedigd zijne proeven voortzetten, trachtte **BOUCHERIE** vooral de door hem aanbevolen handelwijze in overeenstemming te brengen met de eischen en gebruiken van den boschbouw, welke vorderden, om de boomen niet in April of September, maar in den winter te vellen. Dit bracht hem tot een middel om ook in den winter het hout behoorlijk te doordringen, hetwelk door hem in Februari 1841 aan de Fransche Akademie meêgedeeld is (*Comptes rendus*, Tom. XII p. 337). Hij plaatste hiertoe de gevelde en behakte houtstuk-

ken overeind en bevestigde daaraan van boven zakken met het bederfwerend vocht. Meestal drong het dadelijk in het hout en er ontweek vocht aan de onderzijde. Was het uitvloeiende vocht gelijk in samenstelling aan het opgegotene, dan achtte hij het hout voldoende doordrongen.

In lateren tijd heeft vooral HARTIG zich met het onderzoek van de beweging der vochten in het hout bezig gehouden (*Bot. Zeit.* 1853. p. 313). Boorgaten, in den vorm van een liggende ster in levende boomen gemaakt, en alle gesloten, behalve één, dat met een reservoir van houtzuur ijzeroxyde in verband gebracht werd, vertoonden hem de verticale opstijging van deze vloeistof in het hout, even als DUHAMEL dit gevonden had. Boven in het hout zag men eene donker gekleurde ster van gelijken vorm als die door de boorgaten gevormd, zoodat de gekleurde oplossing niet zijdelings, maar alleen rechtstandig opwaarts geleid werd.

Van de handelwijze van BOUCHERIE maakte HARTIG gebruik, om eene zekere hoeveelheid sap uit het hout te verkrijgen. Op een afgesneden stuk stamhout plaatste hij een glazen buis, goot in deze een weinig van een donker gekleurde vloeistof, (zooals houtzuurijzer, lakmoes- of karmijnoplossing), en daarna eene ruime hoeveelheid water. Zoo lang het aan de ondervlakte uitvloeiende vocht volkomen ongekleurd afliep, hield hij het voor zuiver plantensap. Van dit sap, op verschillende hoogten van den stam verzameld, onderzocht hij de dichtheid, waarbij hij tot uitkomst verkreeg, dat, met uitzondering van den eik, bij al de aan de proef onderworpen boomen de dichtheid met de hoogte van de plaats van inzameling toenam. (*Bot. Zeit.* 1861. p. 22).

Eindelijk heeft onlangs BÖHM opgemerkt (*Sitzungsber. der Kais. Akad. in Wien.* 1863. Bd. 48, p. 13) dat men uit wilgentakken, door de drukking eener waterkolom die de lengte van den tak slechts weinig overtreft, vocht kan uitpersen.

Zoover mij bekend is, heeft echter geen der schrijvers (met uitzondering gedeeltelijk van BOUCHERIE) den aard van dit doorvloeien van vocht en de omstandigheden waaronder het plaats heeft, opzettelijk bestudeerd. Hopende dat het nader onderzoek van deze verschijnselen iets mocht bijdragen tot kennis van de sapbeweging in de plant, heb ik eenige proeven hierover geno-

men, waarvan ik thans de eer heb, aan de Afdeeling de uitkomsten medetedeelen.

De algemeene inrichting der proeven was deze: op het verschgehouden stuk van den stam of van een dikken tak *b* (zie Fig. 5) werd aan de eene zijde een glazen klokje of een glazen buis *a* van nagenoeg even grootte middellijn, door middel van een ring van caoutchouc *c*, waterdicht bevestigd; daarop werd het houtstuk met de glazen buis naar boven gekeerd en opgehangen, gelijk de figuur aantoon, boven eene nauwkeurig verdeelde glazen buis *d*, die in de opwaarts gekeerde opening een glazen trechter *e* droeg, ruim genoeg om de onderste doorsnede van het houtstuk geheel te omvatten.

Werd nu in de glazen klok of buis een bekend volumen van eene bepaalde vloeistof gebracht, dan was het gemakkelijk om nategaan hoeveel vocht in een bepaalden tijd uit het hout van verschillende boomen was uitgevloeid, en in dit opzicht de beweging van vocht in het hout onder verschillende omstandigheden te vergelijken.

Door het nemen van *gelijktijdige* vergelijkende proeven werden de mogelijke fouten, ontstaan door verschillende toestanden van vochtigheid van den dampkring, van temperatuur, van licht, enz. vermeden.

Werd eene oplossing gebezigd, z. a. van geel bloedloozout, waarvan een uiterst kleine hoeveelheid aanstonds kon worden herkend, dan was het tevens mogelijk, om nauwkeurig aantegeven, wanneer de eerste druppel van het opgegoten vocht aan de onderzijde uitvloeide. Het was hiertoe voldoende, om in de verdeelde buis *d* vooraf een enkelen druppel acetas ferricus te brengen; de eerste druppel van afvloeiend bloedloozout werd dan door de blauwe verkleuring onmiddellijk aangewezen.

Op de beschreven wijze trachtte ik nu in de eerste plaats te leeren kennen, of de geleiding van vocht door het hout onder overigens gelijke omstandigheden dezelfde is van den stam naar den top en omgekeerd, m. a. w. in de richting van het uit den wortel opstijgend sap en in tegengestelde richting. Hiertoe werd den 23^{ten} Maart 1867 een tak genomen van *Populus dilatata*, 52 centim. lang en 5.5 centim. in middellijn; deze tak werd midden doorgezaagd en op de beide zaagsneden, vooraf behoorlijk glad gesneden, werden bovengenoemde glazen bevestigd, waarna

de beide helften naast elkander werden opgehangen; in de bovenste helft, die ik A noem, was dus de richting van het door te voeren vocht van den stam naar den top, even als die van het opstijgend plantensap; in de onderste helft B moest de vochtgeleiding in tegengestelden zin plaats hebben. De uitkomsten waren de volgende:

Proef I. *Populus dilatata*.

23 Maart 1867 te 12^u 'smiddags in elke buis gebracht 20 C.C. eener oplossing van geel bloedloogzout van $\frac{1}{100}$ (d. i. 1 lood zout opgelost in 1 kil. water). Aan de onderzijde uitgelopen vocht, bij:

Datum.		A.	B.	Aanmerkingen.
23 Mrt.	12 ^u 30'	0.8 C.C.	0	Onderzijde bij A. geheel nat, bij B. geheel droog.
	12 ^u 45'	1.6 "	droog.	
	1 ^u —	2.4 "	d ^o .	
	1 ^u 15'	3.0 "	d ^o .	
	1 ^u 30'	3.5 "	begint nat te worden.	
	1 ^u 45'	4.2 "	0.1 C.C.	
	2 ^u —	5.3 "	0.2 "	
	2 ^u 15'	5.6 "	0.3 "	Bij A. blauwe verkleuring van het doorgeflowene; dus 1 ^e druppel bloedloogzout.

Aangezien op de bovenvlakte van A geen vocht meer stond, werd nu in beide glazen gelijktijdig nog 20 C.C. der bloedloogzoutoplossing gebracht, zoodat de drukkende vochtkolom op de snede bij A was 2.3 centim., bij B 2.6 centim. — Uitgefloweid waren daarna:

Datum.		A.	B.	Aanmerkingen.
23 Mrt.	3 ^u nam.	7.2 C.C.	0.8 CC.	Thans komt bij B.
	3 ^u 30'	9.1 "	1.6 "	de 1 ^e druppel bloed-
	4 ^u 15'	11.5 "	2.6 "	loogzout.
	6 ^u av.	20.3 "	8.1 "	
24 Mrt.	6 ^u 30' m.	33.3 "	25.0 "	beide glazen ledig.
	11 ^u "	33.4 "	30.0 "	bij beide zijn de doorsneden boven en onder droog.

Te 2ⁿ nam. in beide glazen gegoten 20 C.C. water; de verdeelde buizen geleidigd. Uitgevloeid was:

		A.	B.	
24 Mrt.	6 ^u av.	2.6 C.C.	2.4 CC.	
25 " "	6 ⁿ morg.	8.3 "	7.2 "	beide glazen ledig.
	12 ^u mid.	8.5 "	7.2 "	
	6 ^u av.	8.5 "	7.2 "	

Nadat de beide stukken daarna droog waren blijven staan, werden zij den 4^{den} April nog eens aan de proef onderworpen. Maar nu werden de glazen aan de andere zijden der beide stukken bevestigd, zoodat de vochtbeweging in elk der stukken in de omgekeerde richting moest plaats hebben, dat is in B overeenkomstig de richting van het opstijgende plantensap, in A in de omgekeerde richting. Het doel dezer wijziging was om te onderzoeken, of de aanzienlijk sneller doorstrooming door A een gevolg was van eigenaardigheden van dit stuk, dan wel van de richting der vochtbeweging. De uitkomsten waren de volgende:

Datum.	B. (werkende in de richting van A.)	A. (werkende in de richting van B.)
4 Apr. 12 ⁿ 15'	op elk 20 C.C. water gegoten.	
12 ⁿ 20'	een droppel onderaanhange. Spint geheel nat.	onder sporen van vocht.
12 ⁿ 30'	eenige droppels uitgevloeid.	de snede vochtig.
1 ^u	0.4 C.C. uitgevl.	d ^o .
3 ⁿ 15'	1.2 " "	nog geen droppel afgevloeid.
3 ⁿ 20'	1.4 " "	de 1 ^e droppel valt af.
5 ^u	2.2 " "	0.3 C.C.
7 ^u av.	3.0 " "	0.8 "
5 Apr. 6 ⁿ morg.	5.8 " "	3.3 " "
11 ⁿ	5.8 " "	3.3 " ¹⁾

Aanm. ¹⁾ beide glazen van boven ledig.

Vervolgens op ieder opgegoten 40 C.C. water.

Datum.		B. (werkende in de richting van A).	A. (werkende in de richting van B).	Aanmerkingen.
5 Apr.	12 ^u 15'	5.9 C.C.	4.8 C.C.	De geringe wer-
	2 ^u 30'	7.4 "	5.4 "	king van B. is
	3 ^u	7.9 "	6.0 "	een gevolg hier-
	3 ^u 30'	8.2 "	6.3 "	van dat de bo-
6 Apr.	10 ^u 30' v.	21.0 "	18.5 "	venste snede bij
	12 ^u midd.	23.1 "	20.8 "	dit stuk langer
	12 ^u 30'	23.9 "	21.3 "	droogisgeweest.
	1 ^u	24.6 "	21.8 "	
	1 ^u 45'	25.2 "	22.4 "	
	3 ^u 15'	27.0 "	24.0 "	
	4 ^u	27.8 "	24.4 "	
	6 ^u av.	28.9 "	25.4 "	

Hieruit blijkt dus 1^o, dat de doorstroming van vocht bij *Populus* sneller plaats had van den stam naar den top dan omgekeerd; 2^o, dat de vloeistof aanvankelijk veel sneller door het hout geleid werd dan later, en wel evenzoo bij B als bij A.

Deze uitkomst vond ik daarna bij onderscheiden andere houtsoorten bevestigd, hoewel zij met zeer verschillende snelheid het vocht doorlieten. In de volgende cijfers vindt men de resultaten van enkele dezer proeven, die geheel op dezelfde wijze waren ingericht en dus geen nadere verklaring behoeven. De letters A en B hebben overal dezelfde beteekenis als boven gemeld, terwijl, wanneer het tegendeel niet is opgegeven, in alle volgende proeven de houtstukken gebruikt zijn, onmiddellijk nadat zij van de levende plant afgenomen waren.

Proef II. *Aesculus rubicunda*.

Den 6^{den} April te 12^u op elk gegoten 20 C.C. bloedloogzoutoplossing. Na 1 min. is bij beide stukken de onderste snede reeds vochtig, het eerst bij A. Van A, dat het laatst gevuld werd, liep het eerst een druppel af. Uitgevloeid uit

		A.	B.	
6 April.	12 ^u 6'	2.6 C.C.	0.8 C.C.	
	12 ^u 16'	4.6 "	1.4 "	
	12 ^u 30'	5.8 "	1.7 "	
	1 ^u	8.7 "	2.7 "	Eerste spoor bloedloog-
	1 ^u 45'	11.6 "	3.8 "	zout bij A.

A van boven nagenoeg ledig, B niet; op elk nog 20 C.C. bloedloozgoutoplossing opgegoten:

		A.	B.	
6 April.	2 ^u	14.2 C.C.	5.2 C.C.	Eerste spoor bloed-
	3 ^u 15'	20.0 "	8.8 "	loozgout bij B.
	4 ^u 15'	25.0 "	12.3 "	
	5 ^u	25.6 "	19.4 "	
	7 ^u	25.6 "	21.5 "	
7 April.	7 ^u m.	25.6 "	21.5 "	beide droog.
8 "	10 ^u "	op elk 20 C.C. bloedloozgoutopl. gegoten.		
	12 ^u mid.	26.4 C.C.	21.5 C.C.	
	2 ^u nam.	30.6 "	27.2 "	
	4 ^u "	35.0 "	29.1 "	

Beide droog van boven. Op elk nog 20 C.C. vocht gegoten en de verdeelde buizen geledigd. Doorgelopen:

		A.	B.	
8 April.	6 ^u av.	11.8 C.C.	10.2 C.C.	
9 "	6 ^u m.	16.4 "	15.6 "	
	9 ^u 15'	Beide droog. Nog 10 C.C. vocht op elk gegoten.		
	10 ^u 15'	20.1 C.C.	19.0 C.C.	
	11 ^u 15'	21.5 "	20.3 "	

Beide droog. Nog 10 C.C. vocht op elk.

9 April.	12 ^u 15'	23.7 C.C.	22.4 C.C.
"	2 ^u 15'	27.6 "	26.7 "

Beide weder droog.

Proef III. *Fagus sylvatica fol. purp.*

Beide stukken lang 0.285 met.

	A.	B.
Snede, van boven.		
grootste middellijn.	4.5 Centim.	4.1 Centim.
kleinste "	4.3 "	3.9 "
Snede van onderen.		
grootste middellijn.	4.6 "	4.6 "
kleinste "	4.0 "	4.0 "
Gewicht in verschen toestand.	0.5225 kil.	0.4565 kil.

Den 13 April te 11^u15' voorm. op ieder 20 C.C. bloedloogzoutoplossing gebracht; bijna onmiddellijk worden beide ondervlakten nat, hoewel bij A iets eer dan bij B. Uitgevloeid zijn:

		A.	B.
13 April.	11 ^u 17'	5.0 C.C.	4.0 C.C.
	11 ^u 25'	16.0 "	18.2 "
	11 ^u 45'	18.2 "	19.2 "

beide van boven droog, nog geen spoor van blauwe verkleuring. Op ieder nog 20 C.C. vocht gebracht. Uitgevloeid:

13 April.	12 ^u 30'	36.6 C.C.	38.3 C.C.
	12 ^u 45'	37.0 "	38.4 "

1^u beide van boven droog, geen spoor van blauwe verkleuring. Op ieder nog 20 C.C. bloedloogzoutoplossing. Na 10 seconden vloeit bij beide reeds een druppel af.

13 April.	1 ^u 5'	43.2 C.C.	46.0 C.C.	bij beide blauwe
	1 ^u 10'	47.3 "	52.7 "	verkleuring.
	1 ^u 20'	53.6 "	55.4 "	
	2 ^u	55.3 "	55.7 "	beide droog.

De houtstukken bleven nu droog hangen tot 15 April te 3^u23' nam., toen op ieder nogmaals 40 C.C. bloedloogzoutoplossing gegoten werd, nadat de verdeelde buizen vooraf geleidigd waren. Na 2 minuten hingen bij beide dikke, geel gekleurde druppels aan de ondervlakte. Blijkbaar ging het vocht veel moeilijker door dan bij den aanvang. Uitgevloeid waren bij

		A.	B.	
15 April.	3 ^u 33' nam.	1.8 C.C.	3.4 C.C.	
	3 ^u 38'	3.4 "	5.2 "	
	4 ^u	8.3 "	11.3 "	
	4 ^u 30'	16.5 "	20.7 "	
	5 ^u	23.4 "	27.8 "	
	6 ^u 45'	32.5 "	34.7 "	beide droog van boven.

Wederom bleven de stukken hangen tot 17 April te 1^u30', toen op elk nogmaals 20 C.C. bloedloogzoutoplossing gebracht werd. Na 1 minuut eerst werden beide oppervlakten vocht-

tig; na 3' viel de eerste druppel van A, na 4' de eerste van B. Te 2^u45' d. i. na $\frac{5}{3}$ uurs tijd waren doorgelopen bij A. 12.0 C.C. B. 14.3 C.C., terwijl B droog was van boven, A nog niet. — Den 18 April te 12^u 's middags was door A doorgevloeid in het geheel 14.3 C.C.

De houten stukken werden daarna droog gelaten tot 23 April te 11^u30', toen op ieder nog eens 20 C.C. bloedloogzout gegoten werd. De hoeveelheden doorgelopen vocht waren de volgende:

	A.	B.	
23 April.	11 ^u 33'	bij beide	de ondervlakte hier en daar vochtig.
	12 ^u 15	2.0 C.C.	2.2 C.C.
	12 ^u 30'	4.0 "	4.2 "
	12 ^u 45'	6.5 "	6.7 "
	1 ^u	8.2 "	8.4 "
	1 ^u 15'	10.0 "	10.6 "
	1 ^u 45'	12.5 "	14.0 "
	2 ^u 10'	12.5 "	14.0 " beide droog.

Eindelijk werden dezelfde houtstukken nogmaals droog gelaten tot 1 Mei, en toen gebruikt, om te onderzoeken in hoeverre eene vermeerderde drukking der vochtkolom een sneller doorvloeien ten gevolge had. Hiertoe werd aan de getubuleerde klok van A eene lange buis met eene verwijding van boven bevestigd, zoodat op de snede van het hout eene vochtkolom van 60 centim. drukte: aan de inrichting van B werd niets veranderd. Beide gelijktijdig met bloedloogzout gevuld, den 1 Mei te 2^u30' nam., gaven de volgende uitkomsten:

	A.	B.
2 ^u 35'	1.4 C.C. uitgevloeid	droog.
2 ^u 45'	6.0 "	nat van onderen.
3 ^u	14.0 "	0.8 C.C.

Te 3^u was bij A het vocht van boven met 20 C.C. verminderd, waarna de proef afgebroken werd. B bleef staan, en liet in het geheel 12.5 C.C. doorvloeien van de opgegoten 20 C.C. — Uit deze proef blijkt voldoende de aanzienlijke versnelling der vochtgeleiding bij vermeerderde drukking.

Overigens leert ons Proef II bij *Aesculus rubicunda* een veel sneller doorlaten van het vocht in de richting van het opstijgend plantensap dan omgekeerd kennen, bij Proef III was het doorlatend vermogen in beide richtingen tamelijk gelijk, ja zelfs de neerwaartsche beweging was soms nog iets grooter, even als de absolute hoeveelheid van het in deze richting doorgelaten vocht. Uit beide proeven blijkt tevens de trapsgewijze vermindering van het doorlatend vermogen van het hout.

Gelijktijdig met Proef III werden twee andere stukken hout van *Fagus sylvatica* op dezelfde wijze gedrenkt met eene donker gekleurde waterige oplossing van Magenta. De doorgevlode hoeveelheden vocht gaven geheel dezelfde uitkomsten als bij Proef III, zoodat het onnoodig is, hier de cijfers mede te deelen. Alleenlijk moet vermeld worden, dat in plaats van de donker gekleurde vloeistof een volkomen ongekleurd en waterhelder vocht doorliep. Bij A en B beide werd tot aan het einde der proef alle kleurstof volmaakt terughouden, een aanzienlijk gedeelte bleef op de bovenste snede en het overige bleek, bij klooving der houtstukken na het einde der proef, niet meer dan 2 à 3 centim. diep ingedrongen te zijn, en hier de wanden der vaten en prosenchymcellen, vooral der jongere houtlagen, gekleurd te hebben.

Deze uitkomst bewijst, dat men voorzichtig moet zijn in de keus der kleurstof, wanneer men, zoo als HARTIG gedaan heeft (zie boven bl. 103), uit het ongekleurd zijn van het afloopende vocht wil besluiten, dat men alleen te doen heeft met het oorspronkelijk plantensap, door de van boven opgegoten vloeistof naar onder voortgeschoven. Reeds BIOT heeft tegen zoodanige gevolgtrekking gewaarschuwd in zijne opmerkingen naar aanleiding der proeven van BOUCHERIE (*Comptes rendus* Tom. XII. p. 363). De juistheid dezer opmerking blijkt thans op nieuw. Terwijl van de bloedloozoutoplossing althans een groot deel van het zout ongehinderd doorgelaten wordt, blijft van Magenta alles terug en van lakmoesoplossing gaat (zoo als onder nader blijken zal) een deel der kleurstof slechts door. Waarschijnlijk zal wel elke kleurstof die, even als Magenta, zonder bijt middel, de celwanden kan kleuren, in het weefsel terugblijven. Misschien ook is het mislukken van sommige opstijgingsproeven bij levende

planten toeteschrijven aan eene min gelukkige keus van het kleurend vocht.

Het scheen mij belangrijk om ook, ten opzichte der geleiding van vocht, den stam der Gymnospermen en der Monocotyledonen te onderzoeken. Hiertoe werd voor de eerste gekozen de stam van *Pinus halepensis* Mill., voor de andere de stengel van *Alpinia nutans* Rose. Het hout van *Pinus* heeft het voordeel, dat de afwezigheid van vaten niet toelaat bij de doorlating te denken aan capillaire werking dezer elementair-organen.

Den 18^{den} April 1867 werden twee stukken hout van *Pinus halepensis* op de bekende wijze aan de proef onderworpen, maar zij lieten beide het vocht slechts zeer langzaam door, zooals blijkt uit de volgende cijfers:

Proef IV. *Pinus halepensis* Mill.

		A.	B.
		30 Centim.	30 Centim.
	lengte van het stuk	30	30
	middellijn der bovenzijde.	3.8 "	3.8 "
	do. der ondervlakte	3.7 "	3.9 "
18 Apr.	2 ^u 50' nam.	op elk 20 C.C. bloedloozoutoplossing.	
	5 ^u av.	beide ondervlakten nog droog, hoewel de helft van het opgegoten vocht reeds in het hout was opgenomen.	
	7 ^u av.	beide ondervlakten nog droog. Op elk nog 20 C.C. vocht gegoten.	
19 Apr.	6 ^u 30' morg.	uitgevoerd. 11 C.C.	12.6 C.C.
	11 ^u 30'	11.1 "	12.7 "
	12 ^u	beide droog van boven. Op elk nog 40 C.C. oplossing.	
	12 ^u 15'	beide ondervlakten met dikke droppels bezet, afvloeiend vocht geheel waterhelder.	
	1 ^u	12.2 C.C.	14.0 C.C.
	2 ^u	14.3 "	16.6 "
	3 ^u 30'	17.7 "	20.6 "
	6 ^u av.	24.2 "	27.4 "
20 Apr.	6 ^u morg.	43.3 "	46.0 "

Beide stukken laten staan tot 23 April 1^u30' nam., toen de

verdeelde buizen geleidigd en op elk stuk 40 C.C. bloedloogzoutoplossing gebracht.

	A.	B.
23 Apr. 2 ^u 15' wordt vochtig v. onderen.		nog droog.
2 ^u 45' dikke druppels onder.		nog geen vocht afgel.
3 ^u 30' uitgevl.	0.8 C.C.	0 C.C.
4 ^u	1.0 "	0.5 "
5 ^u	1.8 "	1.2 "
6 ^u	2.6 "	1.8 "
7 ^u	3.5 "	2.4 "
24 Apr. 2 ^u nam.	19.1 "	15.0 "
25 " 10 ^u voorm.	30.5 "	29.8 "

Veel sneller daarentegen werd het vocht geleid door den Pinus-stam in September. Op het landgoed Tongeren, te Epe in Gelderland, heb ik twee stukken stamhout van *Pinus silvestris* L. met een centerboor een eind voorzichtig laten uitboren, en in het hierdoor gevormde gat water gebracht. De uitkomst was de volgende:

Proef V. *Pinus silvestris* L.

	A.	B.
lengte van het stuk.	36 Cent.	43 Cent.
middellijn van boven.	5 "	6 "
d ^o . van onderen.		
grootste.	4.7 "	6.3 "
kleinste.	4.5 "	6.1 "
Gat geboord van	3 " middellijn.	4 " middell.
	6 " diepte.	4 " diepte.

1867.

10 Sept. te 11 ^u 15' vm. op elk opgegoten	40 C.C. water.	
11 ^u 20' een druppel afgevoeid.		nog droog.
11 ^u 30' uitgevl.	1.2 C.C.	een druppel.
11 ^u 45'	3.7 "	3.0 C.C.
12 ^u	6.2 "	6.1 "
2 ^u nam.	15.0 "	8.4 "

Beide van boven ledig. Op elk nog 40 C.C. water gebracht.

	A.	B.
10 Sept. 2 ^u 30'	18.1 C.C.	9.5 C.C.
4 ^u 15'	41.3 "	23.8 "

	A.	B.
19 Apr. 3 ^u 30'	10.8 C.C.	7.7 C.C.
6 ^u av.	13.8 "	8.8 "
20 Apr. 6 ^u morg.	18.0 "	15.3 "

Beide stukken daarna droog gelaten tot 23 April 11^u45', toen op elk wederom 10 C.C. oplossing gebracht werden. Doorge-
loopen bij

	A.	B.
23 April. 12 ^u 15'	een druppel.	een weinig vocht.
12 ^u 30'	grootte druppel.	kleine druppel.
1 ^u 15'	0.3 C.C.	do.
1 ^u 45'	0.6 "	grootte druppel.
2 ^u 5'	0.8 "	0.1 C.C.
3 ^u 30'	2.2 "	0.3 "
5 ^u	4.4 "	1.3 "
6 ^u	6.1 "	1.9 "
7 ^u	7.0 "	2.4 "
24 April. 2 ^u nam.	8.6 "	6.7 "

Den 25^{sten} April te 10^u30' nog op elk 10 C.C. oplossing
gebracht. Hetzelfde verschijnsel herhaalt zich; er waren doorge-
loopen bij

	A.	B.
25 April. 7 ^u av.	8.4 C.C.	3.6 C.C.
26 " 6 ^u morg.	9.4 "	7.2 "

toen beide droog waren.

Nadat alzoo bij de meest verschillende planten de stengel in
opstijgende richting sneller vocht had doorgelaten dan in ne-
derdalende richting, wenschte ik in dit opzicht ook den *wor-
tel* te onderzoeken. Deze zoude, naar ik meende, wel dezelfde
eigenschap hebben en misschien in nog hooger mate. Niet wei-
nig was ik daarom verrast, toen de proef mij juist het omge-
keerde leerde.

Twee stukken wortel van *Pinus silvestris* L., den 13^{den} Sept.
1867 op het landgoed Tongeren op dezelfde wijze als bij Proef

V door eene centerboor met gaten voorzien om het op te gieten vocht te ontvangen, gaven de volgende uitkomst. Ik noem hierbij, even als vroeger, A het stuk, waardoor het vocht gevoerd werd in de richting van het opstijgend plantensap, dus hier van den wortel naar den stam, B dat, hetwelk vocht moest geleiden in omgekeerde richting.

Proef VII. *Pinus silvestris* L. (wortel).

	A.	B.
lengte van het stuk.	36 centim.	36 centim.
middell. van boven.	6.8 "	7.0 " en 6.3 cent.
middell. " onder.	8.6 " en 7.4 c.	5.0 "
middell. " het gat.	4 "	4 "
diepte.	6 "	5.8 "

13 Sept. 1867 2^u nam. op ieder gebracht 40 C.C. water. Na 2 min. loopt reeds vocht uit B, A is nog droog van onderen. Uitgevloeid door:

	A.	B.
13 Sept. 2 ^u 15'	droog.	3.4 C.C.
2 ^u 30'	do.	5.7 "

Veel vocht in het hout getrokken. Op elk nog 20 C.C. water gebracht:

	A.	B.
13 Sept. 3 ^u 15'	droog.	11.1 C.C.
4 ^u 30'	do.	19.8 "
5 ^u 45'	eenige droppels.	28.9 "

Op elk weder 20 C.C. water gebracht.

14 Sept. 8^u voorm. 16.3 C.C. 48.7 C.C.

Beide droog van boven en onder.

14 Sept. 9^u30' vm. op elk nog 40 C.C. water. De buizen geledigd.
11^u15' droog v. onder. 1.5 C.C. uitgevloeid.

Op elk wederom 20 C.C. water gebracht, hoewel beide gaten nog ten deele met water gevuld waren.

		A.	B.
14 Sept.	1 ^u	0.6 C.C.	5.8 C.C.
	3 ^u 45'	6.7 "	16.8 "
	6 ^u 30' av.	15.7 "	30.1 "
15 Sept.	7 ^u morg.	15.7 "	39.0 "

Hier zien wij dus steeds een veel sneller geleiden van vocht benedenwaarts dan opwaarts, juist het tegengestelde van hetgeen bij den stam plaats heeft. Om zeker te zijn, dat deze afwijkende uitkomst niet aan de eigenaardigheid van het aan de proef onderworpen plantendeel toe te schrijven was, heb ik met andere planten de proef herhaald.

Den 5 Oct. 1867 liet ik van een grooten Populier een langen dikken wortel uitgraven, die mij twee rechte stukken elk van 36 centim. lengte en van ongeveer 4 centim. middellijn opleverde. Deze stukken werden onmiddellijk op de beschreven wijze opgehangen met de volgende uitkomst.

Proef VIII. *Populus nigra*. (wortel).

Te 3^u15' nam. werden op elk stuk 40 C.C. eener donkerblauwe lakmoesoplossing gegoten. Terstond daarop begon het doorvloeien aan de ondervlakte bij beide stukken, niet nu en dan een droppel maar bijna als een straal, zoodat in 1 minuut door A. 30 C.C., door B. 37 C.C. getogen waren. B was nu droog van boven, bij A had nog een langzamer navloeien plaats, zoodat na 5 min. in het geheel 37.8 C.C. afgelooopen waren. Aanvankelijk was het uitvloeiende vocht ongekleurd, en een weinigje troebel; het werd helder en licht violet gekleurd (door lakmoes) toen bij A. 20 C.C., bij B. 30 C.C. uitgelooopen waren.

Toen te 3^u20' beide houtstukken van boven droog waren, werden gelijktijdig op elk nog 50 C.C. derzelfde lakmoesoplossing gegoten. Doorgevloeid waren door:

		A.	B.
5 Oct. 67.	3 ^u 21'	10 C.C.	24 C.C.
	3 ^u 22 ¹ / ₂ '	22.2 "	49.5 " B. droog
	3 ^u 24'	36.2 "	50 " v. boven.
	3 ^u 28'	51.2 "	50.4 "

Dus wederom bij B sneller stroom dan bij A; bij beide iets langzamer doorvloeien dan de eerste maal; beide gaven nagenoeg al het opgegoten vocht terug. Den volgenden dag (dus na een nacht droog gestaan te hebben) werd weder op elk 50 C.C. lakmoesopl. gebracht, des voormiddags te 10^u15'. Het resultaat was, dat bij B onmiddellijk het doorloopen begon, bij A eerst na 1 min. Verder waren doorgevloeid door:

	A.		B.		
6 Oct.	10 ^u 17'	5 C.C.	15	C.C.	
	10 ^u 18'	12 "	28	"	
	10 ^u 20'	17 "	39	"	
	10 ^u 22'	22.5 "	45	"	B. droog van boven.
	10 ^u 25	29 "	45.5	"	Iets bijgelopen nog, maar heeft overigens uitgewerkt.
	10 ^u 30'	39.6 "			
	10 ^u 35'	46.1 "			A. droog van boven.
	10 ^u 40	46.3 "			

Eindelijk heb ik met *Populus nigra* nog eene proef genomen, waarbij ik van denzelfden boom gelijktijdig bij den stam en bij den wortel het doorvloeiingsvermogen in beide richtingen heb nagegaan. Het scheen mij niet onbelangrijk, om in dit opzicht de verrichtingen van beide te vergelijken. De resultaten, die geen nadere verklaring behoeven, vindt men in de volgende cijfers:

Proef IX. *Populus nigra*. (stam en wortel).

Wortel.

	A.	B.
lengte van het stuk . .	21 centim.	21 centim.
middellijn d. doorsnede.	7 "	6.5 "
9 Oct. 67.	11 ^u 40'	op elk 50 C.C. lakmoesoplossing.
	11 ^u 41'	ondervlakte wordt vochtig bij beide.
	11 ^u 42½'	eerste druppel komt bij beide.
	11 ^u 43'	1 druppel afgevloeid. 2 druppels.
	11 ^u 46'	1 C.C. uitgevloeid.
	11 ^u 50'	1 dikke druppel. 3 " "

Een der verbindingen was een weinig lek geworden. De beide toestellen werden daarop afgenomen, alles op nieuw goed verbonden en weder in orde gesteld. Te 2^u30' op ieder weder 50 C.C. lakmoesopl. gebracht.

A.

B.

	2 ^u 31' spoor van vocht onder.	sterk vochtig v. onderen.
	2 ^u 32' iets meer vochtig.	eerste druppel valt.
	2 ^u 34' vochtig.	1.4 C.C. uitgevloed.
	2 ^u 45' nog geen druppel af.	7.0 "
	2 ^u 50' eerste druppel valt.	
	3 ^u 30' 4.3 C.C.	29.8 "
	4 ^u 7.2 "	45.0 "
	5 ^u 9.6 "	45.2 "
10 Oct.	8 ^u 30' voorm. 34.9 "	45.2 "
	3 ^u 15' nam. 35.2 "	45.2 "

Stam.

A.

B.

lengte van het stuk . .	21.5 centim.	21.5 centim.
middellijn d. doorsnede.	5.4 "	6.0 "

9 Oct. 67.	11 ^u 45' op elk 50 C.C. lakmoesoplossing.	
	11 ^u 46' beide ondervlakten geheel droog.	
	12 ^u do.	do.
	12 ^u 15' do.	do.
	1 ^u do.	do.
	2 ^u 15' spoor v. vochtig worden. droog.	
	3 ^u 30' do.	do.
10 Oct.	8 ^u 30' morg. 2.6 C.C.	0.9 C.C. uitgevloed.

Beide van boven droog; dus nagenoeg al het vocht in het hout, voor zoover het niet door de schors verdampt is. Door-geloopt vocht bijna niet gekleurd.

10 Oct.	12 ^u 15' op elk nog 50 C.C. oplossing gegoten.	
	1 ^u beide nog droog van onderen.	
	2 ^u 30' 3.2 C.C.	1.7 C.C. in het geheel
	3 ^u 15' nam. 4.2 "	2.2 " afgevloed.

10 Oct.	4 ^u nam.	5.7 C.C.	3.0 C.C.
	5 ^u 15' "	9.0 "	5.7 "
11 Oct.	8 ^u 45' voorm.	26.0 "	19.8 "

Beide droog van boven. Het doorgeloopten vocht zeer weinig gekleurd.

Uit al deze proeven blijkt alzoo, dat, hoewel de eene houtsoort het vocht veel gemakkelijker doorlaat dan de andere, de geleiding in den stam sneller geschiedt van den wortel naar den top, dan omgekeerd, en dat in den wortel daarentegen de doorlating sneller is van den stam naar de wortelvezelen. In beide gevallen dus gemakkelijker van het dikke houtlichaam naar de uiteinden dan omgekeerd. Ten einde de juistheid dezer voorstelling te toetsen, heb ik onverdeelde en gaffelvormig verdeelde takken ten opzichte van het geleidingsvermogen onderzocht. Het resultaat was bevestigend, zoo als blijkt uit de volgende cijfers:

Proef X. *Aesculus rubicunda* (gaffeltak).

Den 6 April 1867 werd op de beschreven wijze eene oplossing van bloedloozout (1 op 100) gevoerd door twee takken van *Aesculus rubicunda*, waarvan de een onverdeeld was, de ander zich in twee armen vertakte. Door beide werd het vocht gevoerd in dezelfde richting, die van het opstijgend plantensap. De uitkomsten waren:

A (gaffeltak).



B.



lang		41 centim.		37 centim.
middellijn van	<i>a</i>	2 "	middellijn van	<i>d</i> 2 "
"	<i>b</i>	1.2 "	"	<i>e</i> 1.6 "
"	<i>c</i>	1.3 "		
oppervl.	<i>a</i>	3.14 vierk. centim.		
"	<i>b</i>	1.13 " "	oppervl. van	<i>d</i> 3.14 vierk. cent.
"	<i>c</i>	1.32 " "	"	<i>e</i> 2.01 " "

6 April. 3^u30' nam. op ieder gebracht 10 C.C. bloedloozzoutopl.
4^u alle doorsneden van onderen vochtig.

Uitgevloeid uit:	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>b+c.</i>	<i>e.</i>
5 ^u av.	0.5 C.C.	1.2 C.C.	1.7 C.C.	1.2 C.C.
6 ^u "	1.2 "	1.9 "	3.1 "	2.2 "
7 ^u "	2.1 "	3.0 "	5.1 "	2.6 "
7 April. 7 ^u morg.	2.7 "	3.5 "	6.2 "	5.5 "

beide glazen van boven ledig. Bij B blauwe verkleuring, bij A nog geen spoor daarvan.

7 April. 11^u 2.8 C.C. 3.7 C.C. 6.5 C.C. 5.5 C.C.
blauwe verkleuring bij *b* en *c*.

8 April. 10^u morg. op A en B elk 20 C.C. bloedloozzoutoplossing gebracht. Doorgevloeid door:

	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>b+c.</i>	<i>e.</i>
12 ^u morg.	2.9 C.C.	3.9 C.C.	6.8 C.C.	5.7 C.C.
2 ^u nam.	3.0 "	4.2 "	7.2 "	7.2 "
4 ^u "	4.8 "	4.8 "	9.6 "	8.8 "
6 ^u av.	5.9 "	5.9 "	11.8 "	11.5 "

9 April. 6^u morg. 9.3 " 9.5 " 18.8 " 16.3 "

Beide glazen van boven ledig. In elk weder 10 C.C. oplossing gegoten 9 April 9^u15'. Doorgevloeid in het geheel:

	<i>b.</i>	<i>c.</i>	<i>b+c.</i>	<i>e.</i>
10 ^u 15'	9.4 C.C.	9.5 C.C.	18.9 C.C.	16.8 C.C.
11 ^u 15'	9.6 "	9.9 "	19.5 "	17.3 "
12 ^u 15'	10.1 "	10.3 "	20.4 "	18.1 "
2 ^u 15'	10.4 "	10.9 "	21.3 "	20 "
4 ^u 15'	11 "	11.4 "	22.4 "	21.4 "
6 ^u 15'	11.9 "	12.2 "	24.1 "	23.6 "
10 April. 6 ^u mg.	12.2 "	12.6 "	24.8 "	24.2 "
11 ^u	12.2 "	12.6 "	24.8 "	24.4 "

Dus door de twee armen ging het vocht een weinig sneller dan door den onverdeelde tak, doch het uitvloeingsvlak was bij den laatste ook iets kleiner. Sprekender was de volgende proef, waarin twee gaffeltakken het vocht moesten geleiden, de eene A in de richting van het opstijgend plantensap, de ander B in omgekeerde richting:

Proef XI. *Fagus silvatica*.

middellijn v. <i>a</i>	3.2	cent.	oppervlakte v. <i>a</i>	=	804	vierk.	m.m.
" "	<i>b</i>	2.9	" "	" "	<i>b</i>	=	660 " "
" "	<i>c</i>	3.9	" "	" "	<i>c</i>	=	1194 " "
" "	<i>d</i>	3.1	" "	" "	<i>d</i>	=	754 " "
" "	<i>e</i>	2.2	" "	" "	<i>e</i>	=	380 " "
" "	<i>f</i>	2.6	" "	" "	<i>f</i>	=	530 " "

23 April 12^u45' op *a* en *b* elk 10 C.C., op *d* 20 C.C. bloedloozzout gegoten. Onmiddellijk werden de doorsneden, *c*, *e* en *f* nat. Uitgevloeid waren uit:

	<i>c</i> .	<i>e</i> .	<i>f</i> .	<i>e+f</i> .
23 April. 12 ^u 50'	1.6 C.C.	0.6 C.C.	1.6 C.C.	2.2 C.C.
1 ^u	5.1 "	1.8 "	4.3 "	6.1 "
1 ^u 15'	7.4 ¹⁾ "	3.2 "	8.0 "	6.1 "
1 ^u 30'	7.6 "	4.2 ^{†)} "	10.5 "	14.7 "

Opgegoten op *a* en *b* 10 C.C., op *d* 20 C.C. oplossing.

1 ^u 50'	13.1 C.C.	5.8 C.C.	14.6 C.C.	20.4 C.C.
2 ^u 5'	17.0 "	6.6 "	16.9 ²⁾ "	23.5 "
2 ^u 35'	19.9 "	9.0 ³⁾ "	21.8 "	30.8 "
3 ^u 30'	21.8 ⁴⁾ "	9.5 "	23.4 "	32.9 "
23 April. 4 ^u nam.	23.6 C.C.	9.5 C.C.	23.4 C.C.	32.9 C.C.
5 ^u "	24.0 ⁵⁾ "	9.6 "	23.4 "	33.0 "

Aanm. 1) *a* wordt droog ^{†)} *d* droog, op *b* nog een weinig vocht.

2) Vocht uit *f* wordt blauw met Ac. Fe²O³. *a* wordt droog.

3) Vocht uit *e* wordt blauw.

4) Vocht uit *c* wordt blauw. *d* droog.

5) *b* droog.

De houtstukken droog gelaten tot 25 April 10^u30'; toen, als te voren, op *a* en *b* ieder 10 C.C., op *d* 20 C.C. oplos-

sing gebracht. Na 15 min. waren alle sneden *c*, *e* en *f* nat en met dikke droppels bezet, maar nog geen droppel was afgevloeid. Uitgevloeid waren:

	<i>c</i> .	<i>e</i> .	<i>f</i> .	<i>e+f</i> .
25 April. 12 ^u	9.2 C.C.	1.7 C.C.	4.3 C.C.	6.0 C.C. ¹ .

Weder op *a* en *b* 10 C.C., op *d* 20 C.C. oplossing gebracht,

25 April. 12 ^u 30'	13.8 C.C.	2.9 C.C.	6.5 C.C.	9.4 C.C.
1 ^u	19.4 "	4.3 "	9.3 "	16.6 "
1 ^u 30'	24.5 ²⁾ "	5.3 "	11.8 "	17.1 "
2 ^u	26.2 "	6.3 "	13.9 "	20.2 "
3 ^u	28.3 ³⁾ "	8.0 "	18.2 "	26.2 "
4 ^u	29.0 "	9.6 ⁴⁾ "	21.6 "	31.2 "
5 ^u	29.0 "	9.8 "	21.6 "	31.4. "

Aanm. 1) *a* en *b* waren droog, *d* niet.

2) *a* droog.

3) *b* droog.

4) *d* droog.

Uit deze proef blijkt dus dat de gaffeltak in de richting van het opstijgend vocht sneller en meer doorlaat dan in omgekeerde richting. Het houtstuk A was B vooruit, niettegenstaande zoowel de oppervlakten waarop de vloeistof stond, als die waaruit zij uitvloeien kon, bij B grooter waren. Een sterker mate van uitdrooging was echter in staat die verhouding om te keeren. Van de opgegoten 40 C.C. had A. 7 C.C., B. 16 C.C. terughouden; aannemende, dat de verdamping door de schors bij beide stukken niet veel verschild zal hebben, is B tot 25 April vochtiger gebleven dan A. Hieraan moet waarschijnlijk toegeschreven worden, dat bij vernieuwde doorvoering van vocht de werking trager plaats had bij A dan bij B.

De reden, waarom steeds meer uit *f* dan uit *e* vloeide, moet behalve aan de grooter oppervlakte vooral aan den meer verticalen stand van het stuk *ff'* toegeschreven worden.

Eindelijk heb ik bij dezelfde houtstukken, na ze tot 1 Mei te hebben laten hangen, beurtelings een der armen drooggelaten of met was de snede gesloten. Het resultaat was wederom het-

zelfde. Hoewel bij allen het vocht hoe langer hoe trager doorging, zoo was toch steeds de werking, zoowel in snelheid als in hoeveelheid grooter bij A dan bij B.

Bij deze proeven was het niet mijn doel om de wegen voor de sapgeleiding te leeren kennen, omdat ik meende, dat de opening van vocht door de hiermede bedekte doorsnede van den tak in dit opzicht geene vergelijking toelaat met de functie van de wortelharen in den bodem. Ik heb echter de gelegenheid niet verzuimd, om althans oppervlakkig te onderzoeken, welke deelen van den stam de aangeboden vloeistoffen voornamelijk hadden voortgeleid. Ik heb daartoe, na afloop der proeven, midden uit het gebruikte stuk een gedcelte van ongeveer 10 centim. lengte uitgezaagd, en dit overlans midden doorgekiefd. Door toevoeging van een ijzertzout tot de met bloedloogzout gedrenkte houtstukken, wees de blauwe verkleuring onmiddellijk den weg van het doorgevoerde vocht. Magenta en lakmoestinctuur wezen zich zelve terstond aan, hoewel de verkleuring door de laatste te weeggebracht, soms vrij zwak was.

Het onderzoek dezer stukken leerde mij, dat er geen verschil bestond in den weg van het doorgevoerde vocht, hetzij dit in de richting van het opstijgend plantensap, hetzij in omgekeerde richting geleid was.

Bij *Populus dilatata* (Proef I.) met *acetab. ferricus* behandeld, werden vooral de jongere houtlagen en de dunwandige gedeelten van het liber blauw gekleurd. Hier en daar waren enkele mergstralen eenigzins gekleurd en evenzoo enkele plaatsen van het schorsparenchym. De twee oudste houtlagen en het merg werden niet blauw maar vuil grijs. Het cambium was geheel ongekleurd. Onder het mikroskoop gezien, bleek de kleurstof zich te bevinden in de wanden der houtcellen en der gestippelde vaten.

Bij het stamhout van *Populus nigra*, waardoor lakmoestinctuur gevoerd was (Proef IX), vertoonde zich de kleurstof vooral in het één- en tweearig hout, niet in merg en schors. Bij den wortel (Proef IX.) waren de jongste houtlagen en die onmid-

dellijk aan het merg grenzende gekleurd, hier en daar was ook iets in het cambium ingedrongen.

Bij *Aesculus rubicunda* waren het weder de houtlagen, die de kleurstof hadden opgenomen en de dunwandige weefsels van den secundairen bast, de gittercellen. Bij het hout was de kleuring sterker in de jongste en oudste jaarringen dan in het middelste hout, en weder vooral in de houtcellen en de gestippelde vaten.

Bij *Acer Pseudoplatanus* werd de geheele vaatbundelkring meer of min donker blauw: het merg, de mergstralen en de schors daarentegen bleven geheel ongekleurd. In het hout hadden de vaten, in de schors de gittercellen de meeste kleurstof opgenomen.

Bij *Fagus silvatica* werd het geheele hout blauw, doch vooral de jongste lagen; mergstralen en merg vertoonden volstrekt geen kleuring. De schors werd anders gekleurd door reactie van looizuur.

Bij de stukken, die met magenta-oplossing behandeld waren, was de kleurstof grootendeels aan de oppervlakte gebleven, en voor een deel bij A 3 centim., bij B 2 centim. diep ingedrongen. De gekleurde gedeelten waren de wanden der vaten en houtcellen in het hout, vooral in de jongste houtlagen.

Bij *Alpinia nutans* eindelijk liet zich de weg van het doorgevoerde vocht niet aanwijzen. want verse stukken, die geen bloedloogzout ontvangen hadden, werden even als de gebruikte, door *acetab. ferricus* in alle deelen blauw gekleurd. Er schijnt dus eene ruime hoeveelheid looizuur in deze stengels te zijn.

Vergelijkt men deze uitkomsten met hetgeen dezer dagen door HALLIER is bekend gemaakt in zijne *Phytopathologie*, p. 71 sqq. (reeds in uittreksel vroeger medegedeeld in *Landwirthsch. Versuchsstat.* 1867. Bd. IX. N°. 1), dan komen zij in zooverre overeen, dat bij zijne proeven ook het merg en de buitenste deelen der schors ongekleurd bleven. Doch overigens wijken de uitkomsten belangrijk uiteen. HALLIER beweert dat het vocht steeds eerst door het cambium wordt opgenomen en van daar door de mergstralen naar het hout wordt geleid. Ik vond dat de houtcellen en vaten de geleiders waren van het vocht, terwijl de mergstralen bijna altijd ongekleurd bleven. De door mij

verkregen uitkomst is in overeenstemming met hetgeen ook op andere gronden door de meeste planten-physiologen ten opzichte der vochtgeleiding wordt aangenomen. Wie in dezen het recht aan zijne zijde heeft, kan ik niet beslissen, maar ik mag niet verzuimen optemerkken, dat HALLIER zijne proeven genomen heeft met blokken hout, glad geschaafd en hetzij met de dwars-hetzij met de radiale of tangentiale snede in gekleurd vocht gezet. Deze handelwijze is zeker niet geschikt om hieruit tot de functiën der levende plant te besluiten. Ik erken, zoo als boven reeds gezegd is, dat de uitkomsten mijner proeven ook niet in alle opzichten met de verrichtingen der levende plant te vergelijken zijn, maar de versch afgezaagde stukken met volkomen gave schors komen toch nader daarbij dan de geschaafde houtblokken van HALLIER. Waar hij beweert, dat afgesneden bebladerde takken het vocht aanvankelijk alleen door het cambium opzuigen, zou ik vermoeden, dat hij onder cambium ook den jongsten houtring omvat. Van deze is de krachtige werking welbekend.

Er blijft mij nog één punt ter bespreking over. Het is de merkwaardige vermindering van geleidbaarheid van het hout, wanneer het slechts korten tijd aan den invloed van het leven onttrokken is.

Het was, gelijk boven gezegd, bekend, dat levende of versch afgesneden houtstukken met groote snelheid vocht kunnen doorlaten; evenzoo, dat dood hout zeer weinig doordringbaar is voor water, getuigen o.a. de verschillende houten voorwerpen waarin men vocht bewaart. Het verschil in beider werking werd gewoonlijk toegeschreven aan de uitdrooging der cel- en vaatwanden, en aan het door verdamping verdwijnen van een deel van den vloeibaren inhoud. JAMIN heeft aangetoond, hoe moeilijk de beweging is in eene capillaire buis, die ten deele met vocht, ten deele met lucht is gevuld. Het kan dus niet bevreemden, dat de doorstrooming van vocht in mijne proeven vertraagd werd, wanneer de houtstukken zoo lang droog gelaten werden, dat men kon aannemen, dat een deel van het vocht door verdamping verdwenen was. Maar hoe die steeds voortgaande vertraging te verklaren, wanneer het hout aan de bovenste snede steeds met vocht bedekt bleef? Ik kan hiervoor geen andere oorzaak den-

ken dan eene wijziging in den moleculairen toestand der celwanden, ten gevolge waarvan die wanden minder doordringbaar voor vocht werden, eene wijziging, die voor als nog door de scheikunde niet is aan te wijzen, maar die stellig met de veranderingen in imbibitievermogen van de levende cel nauw samenhangt.

Wat eindelijk de oorzaak betreft van dat snelle doorvloeien van vocht, ik geloof, dat die gezocht moet worden juist in het zoo even genoemde imbibitievermogen van den celwand, en dat in dit opzicht mijne proeven steun geven aan de voorstelling van UNGER, volgens welke de opstijging van het sap in de plant door imbibitie en infiltratie van den celwand zou plaats hebben en langs en in deze vooral opklimmen. Aan capillariteit kan men de gevonden werking bezwaarlijk toeschrijven; de beweging zou dan alleen in de vaten en in de houtcellen met geopende stippels kunnen plaats hebben. Nu zijn echter de vaten grootendeels met lucht gevuld; waar die lucht door het opgegoten vocht niet onmiddellijk en volkomen verjaagd wordt, zal de verplaatsing zeer bezwaarlijk zijn en uiterst langzaam gaan, zoo als JAMIN bewezen heeft, terwijl daarvoor in elk geval veel grooter drukking gevorderd wordt, dan die van de 2 à 3 cent. hooge vochtkolom, welke op de snede stond. Misschien zou de capillariteit kunnen verklaren, dat er vocht indringt in de met lucht gevulde gedeelten, maar in de plaats van snel uitvloeien schijnt daaruit terughouding van het opgenomen vocht te moeten volgen.

Aan zuivere hydrostatische drukking kan hier evenmin gedacht worden. Dan moet de werking bij het begin en het einde der proef, en bij in de verschillende richting geplaatste houtstukken, steeds dezelfde zijn. Zal men osmose voor de oorzaak houden? Ook dit kan ik niet aannemen. Hiervoor is de uitstrooming te onmiddellijk en te snel, hiervoor is ook het verschil in samenstelling tusschen het opgegoten en het afloopende vocht te gering. Het doorvloeien in beide richtingen is ook bezwaarlijk hiermede te rijmen.

Ik meen daarom, dat men zich de doorstrooming moet denken als een gevolg van de opneming en geleiding van het opgegoten vocht door de wanden der cellen en vaten. Voor deze voorstelling pleit ook dat de in het hout teruggebleven kleurstof in de

wanden van cellen en vaten, en weinig of niet in den inhoud van deze werd aangetroffen. Ik geloof, dat de door mij opgemerkte verschillen bij verschillende houtsoorten en op onderscheiden tijdstippen in verband moeten gebracht worden met het verschillend imbibitievermogen der celwanden. De nadere ontwikkeling dezer voorstelling en de toepassing daarvan tot verklaring van het moeilijke vraagstuk van de sabbeweging der plant wil ik, ten einde geen overijlde besluiten te nemen, besparen tot eene latere mededeeling, wanneer ik over dit onderwerp nog nadere proeven zal genomen hebben.

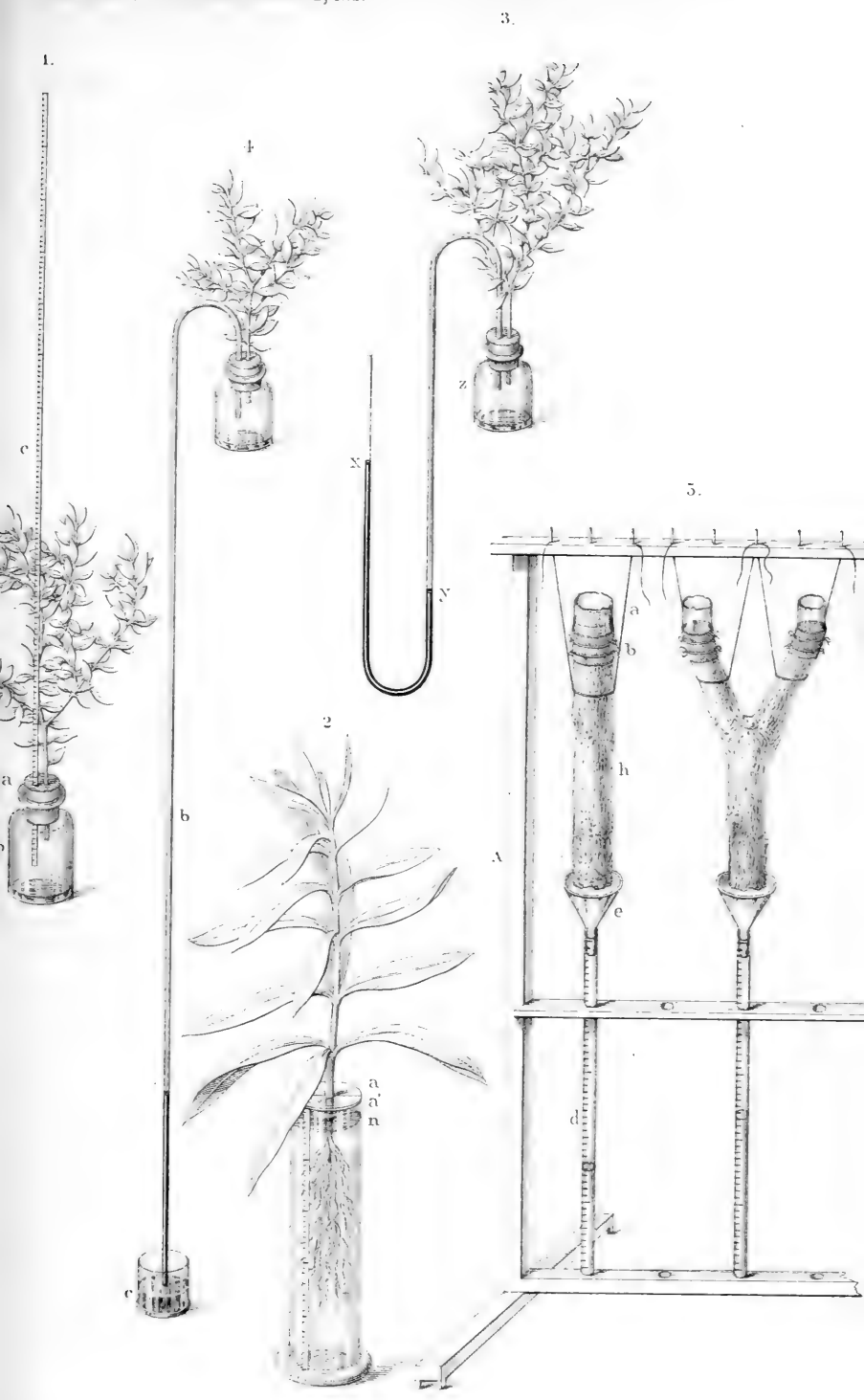
VERKLARING DER FIGUREN.

Fig. 1. Tak van *Eugenia robusta*, geplaatst in de met twee openingen voorziene caoutchouckurk *a*, waarmede het met water gevulde fleschje *b* gesloten is. Door de andere opening der kurk *a* gaat eene glazen buis van meer dan 1 met. lengte, waarop de inhoud in honderdste deelen van C.C. is aangewezen.

Fig. 2. Glas met water gevuld tot *n*, waarvan de inhoud vooraf nauwkeurig bepaald en op de schaal *s* aangegeven is. De plant van *Nerium Oleander* met waterwortels is hierin zoodanig geplaatst, dat de voet van den stengel besloten is tusschen twee kleine uithollingen in twee halfcirkelvormige, glazen platen *a* en *a'*, welke door olie en was luchtdicht met den stengel, met den bovenrand van het glas en met elkander verbonden zijn.

Fig. 3. Tak van *Eugenia robusta* op dezelfde wijze als in *Fig. 1* in een fleschje met water bevestigd. Door de tweede opening der caoutchouckurk gaat eene tweemaal omgebogen en verdeelde buis, van *z* tot *y* met water, van *y* tot *x* met kwik gevuld.

Fig. 4. Tak op dezelfde wijze bevestigd als in de vorige fig. De eenmaal omgebogen lange buis *b* is geheel met water gevuld,



en dompelt met het onderste open uiteinde in het bakje *c* met kwik, hetgeen daarin reeds een weinig is opgestegen,

Fig. 5. Toestel voor de proeven omtrent de doorlating van vocht door hout: *A.* houten raam, geschikt om een zeker aantal houtstukken gelijktijdig optehangen, *a.* glazen ring van ongeveer dezelfde middellijn als die van het hout en 6 à 8 centim. hoog, door middel van den caoutchouc-ring *b* en koorden bevestigd aan het houtstuk *h*; *e.* glazen trechter geplaatst in de verdeelde eudiometer-buis *d*.

NOG EEN ENKEL WOORD

OVER

CYCAS INERMIS LOUR.

VAN

C. A. J. A. OUDEMANS.

VOORGEDRAGEN IN DE VERGADERING VAN 27 JUNI 1868.

Na het lezen van de „Nieuwe bijdragen tot de kennis der Cycadeën” van den Heer MIQUEL, bij wien mijne denkbeelden omtrent *Cycas inermis* geen ingang hebben gevonden, voel ik mij genoopt, nog een enkel woord aan mijne vroegere mededeeling over die plant toe te voegen: vooreerst, omdat ik den schijn van mij wensch af te weren, alsof ik den Heer MIQUEL eene andere meening heb toegeschreven dan waarvoor hij zelf in duidelijke termen is uitgekomen, en ten tweede, omdat ik, door het stilzwijgen te bewaren, niet geacht wil worden, mijne vroegere denkwijze over de soortelijke waarde van *C. inermis* te hebben laten varen.

I. Op blz. 8 van zijne „Nieuwe bijdragen” zegt de Heer MIQUEL, dat hij reeds in 1842, in zijne *Monographia Cycadearum*, er op gewezen heeft, dat het ei der Cycadeën slechts met één eivlies bedeed is, zooals blijken kan uit het woord „integumentum,” door hem gebruikt om dat eenige vlies aan te duiden, en dat de woorden „stratum externum” en „stratum internum,” die op het woord „integumentum” volgen, enkel twee lagen beteekenen, waaruit dat eenige vlies is samengesteld.

Tegen deze redeneering hebben wij geene enkele bedenking; maar dit verhindert niet, dat de Heer MIQUEL in een ander en veel nieuwer werk (zijne *Analecta botanica indica*, II, p. 31

[a° 1851]) over de structuur der zelfde eitjes zich in een geheel anderen zin uitlaat, en wel zóó, dat elkeen, die èn het oudere, èn het nieuwere werk van den genoemden geleerde raadpleegt, tot het besluit moet komen, dat hij sedert 1842 merklijk van denkbeelden veranderd is. Immers: werd er in den tekst van 1842 slechts van één *integumentum* gesproken, in dien van 1851 wordt èn van een *integumentum externum* èn van een *integumentum internum* gewag gemaakt, en daarbij, alsof de schrijver er op heeft willen drukken, dat hij thans werkelijk twee eivliezen bedoelde, voor de opening van het buitenste vlies het woord *exostomium*, en voor die van het binnenste het woord *endostomium* gebruikt. Slaan wij nu BISCHOFF's terminologisch Handboek op (een werk, dat in terminologische aangelegenheden als wetboek gelden mag), dan lezen wij op het woord *Endostoma*: „der innere Eimund, die Oeffnung der innern Eihaut, bei einem mit *doppelter* Haut versehenen Pflanzenei,” en op het woord *Exostoma*: „der äussere Eimund, die Oeffnung der äusseren Eihaut, bei einem mit *doppelter* Haut versehenen Pflanzenei.” Heb ik dus mijn geachten collega verkeerd begrepen, dan is dat niet *mijne* schuld, maar die des schrijvers zelve, die zich niet in zulke duidelijke bewoordingen uitgedrukt heeft als wel wenschelijk geweest ware.

Maar juist omdat de woorden *exostomium* en *endostomium*, om alle verwarring te voorkomen, niet anders gebezigd mogen worden en worden dan in den zin, door BISCHOFF daaraan toegekend, moet ik nogmaals opkomen tegen den term *Exostomium tubulosum*, door den Heer MIQUEL toegepast op het buisje, dat aan den vrijen top der eieren van *Cycas* wordt aangetroffen. Vooreerst toch duidt het woord „*Exostomium*” eenvoudig eene opening, en geenszins iets lichamelijks aan; maar ten tweede wordt, door het gebruik van dat woord, het dwaalbegrip, alsof de *Cycadeeën* twee eivliezen zouden hebben, bestendigd. Ik had voor dat buisje den term *Tubulus micropyliferus* voorgeslagen, en blijf er bij, dat deze juist is dan die van *Exostomium tubulosum*. De Heer MIQUEL meent, dat er aan het gebruik van den door mij voorgeslagen term in den weg zou staan, dat het meer-malen genoemde buisje „geen eigen deel” is. Maar dan zou ik moeten vragen, met welk recht men een blad in *lamina*, *petiolus*

en *pars vaginalis*, een bloemblad in *limbus* en *unguis*, een meel-draad in *filamentum* en *anthera* verdeelt, enz,

II. Of de opperhuid van het ei, na den tubulus micropyliferus binnengedrongen en aan den voet van den conus nuclei te zijn aangekomen, zich weder naar boven begeeft om dien conus te overtrekken, kan toegegeven en ontkend worden beiden. Ik heb het eerste gemeend, op grond daarvan, dat de cellen van het vlies, 'twelk den conus overtrekt, zeer zeker in stevigheid en kleur met die van den binnenwand van den tubulus micropyliferus overeenstemmen.

III. De door mij gestelde vraag, of *Cycas inermis* geen recht heeft, een soortelijken rang onder de familie der Cycadeeën in te nemen, heeft den Heer MIQUEL aanleiding gegeven tot de opmerking (noot op blz. 28): "dat de strijd over zeer verwante soorten, sedert de wetenschap het absolute begrip van species, door LINNAEUS gegeven, verliet, over het geheel in vele gevallen onvruchtbaar is." Ik geloof niet, dat iemand die stelling zal wenschen tegen te spreken; maar aan den anderen kant meen ik toch, dat men haar den wensch mag tegenoverstellen, dat, bij de splitsing van eene en de zelfde plantengroep in soorten en verscheidenheden, overal volgens de zelfde beginselen gehandeld worde. En nu kan ik, met alle bescheidenheid, niet toegeven, dat de Heer MIQUEL zulks voor de Cycadeeën gedaan heeft. De verschillen tusschen vele vormen, allen als soorten door onze geachten collega beschreven, zijn inderdaad niet grooter dan die tusschen *Cycas revoluta* en *C. inermis*, en juist dit maakt het mij onbegrijpelijk, dat de Heer MIQUEL laatstgenoemden vorm een hooger rang dan dien van verscheidenheid wil toekennen. Zoo men zou wenschen aan te voeren, dat de door mij opgesomde verschillen tusschen de twee genoemde soorten niet standvastig genoeg zijn om ze zoo hoog aan te schrijven als ik gedaan heb, dan zoude ik zulks al weder met de meeste bescheidenheid moeten tegenspreken. Het is niet genoeg, dat Dr. MASTERS en anderen soms een of een paar eitjes aan een carpophyllum van *C. revoluta* gevonden hebben, welke in gedaante wat meer overeenkwamen met de eieren van *C. inermis* dan men verwacht zoude hebben en omgekeerd, om mijne stelling, dat laatstgenoemde vorm even goed als soort tegenover *C. revoluta* onder-

scheiden mag worden als *Cycas Rumphii*, *C. sphaerica* en anderen tegenover *C. circinalis*, omver te werpen. De zelfde handelwijze zoude dan met evenveel recht op vele andere soorten van Cycadeëen (en nog hoevele andere plantensoorten!) kunnen worden toegepast. Ik heb het reeds gezegd en herhaal het: tal van kenmerken, zoowel aan de vegetatieve als aan de generatieve werktuigen ontleend, vormen tusschen *C. revoluta* en *C. inermis* eene vrij wijde kloof; en wanneer de Heer MIQUEL op blz. 29 zijner verhandeling zegt: "oppervlakkig niet gewichtig schijnende wijzigingen van den grondvorm der carpophylla hebben hier (bij de Cycadeëen) eene hoogere waarde, vooral wanneer zij gepaard gaan met eenen eigenaardigen habitus, kenmerken van de bladen en de geographische verspreiding," dan durf ik volmondig verklaren, dat bij *C. revoluta* en *inermis* niet alleen de vorm der carpophylla en de richting humer slippen, enz., maar ook de vorm, de kleur en de ontwikkelingsgang der eieren; de eigenschappen van den houtigen dop der laatste *): de habitus; de betrekking tusschen de breedte en de lengte der bladen; de asymmetriciteit van den voet der bladslippen; de vorm van de basis der algemeene bladstelen: de hoogte, waarop de blaadjes onder aan den bladsteel beginnen op te houden †), enz., te veel uiteenloopen, dan dat men de som dier verschillen niet zou mogen gebruiken om eene scheiding voor te stellen, die elders, met veel minder gegevens, zonder reserve wordt toegepast.

Of nu de plant van den Amsterdamschen hortus werkelijk de *Cycas inermis* van LOUREIRO is, zou ik niet durven beslissen. Ik

*) Zie over al die verschillen mijne vroegere mededeelingen (*Verlagen en Mededeelingen der Kon. Akad.*, 2^e Serie, II, p. 145 en *Archives Neerl.*, II, p. 385).

†) Bij *Cycas revoluta* staat de grootste breedte der bladen tot hunne lengte als 1:4, en bij *C. inermis* als 1:7, weshalve men de bladen van gene *folia oblongo-lanceolata*, aan deze *folia lanceolata* zoude kunnen noemen. — De asymmetriciteit van den voet der bladslippen is veel duidelijker bij *C. inermis* dan bij *C. revoluta*, in dien zin, dat het strookje bladparenchym, 'twelk de verschillende slippen aan elkander verbindt, bij eerstgenoemde plant veel breder is dan bij laatstgenoemde. — De basis des algemeenen bladsteels is bij *C. inermis* veel meer rolrond, bij *C. revoluta* veel hoekiger. Bij *C. inermis* beginnen de wèl gevormde bladslippen (die over het geheel breder zijn dan bij *C. revoluta*), op 16, 18, 20 centimeters van de inhechting van den bladsteel op den stam; bij *C. revoluta* op 6, 8, 10 centimeters.

heb het aangenomen op grond van vroegere mededeelingen over die plant van den Heer MIQUEL zelve. Maar, deze vraag daar gelaten, blijf ik bij de verzekering, dat de onder dien naam vroeger door den Heer MIQUEL en later door mij beschreven plant, zeer zeker in de verte niet met *C. revoluta* geïdentificeerd mag worden. Ik twijfel er dan ook niet aan, of dit gevoelen zal door een ieder gedeeld worden, die in de gelegenheid zal komen honderden rijpe eieren van een dergelijk voorwerp met even velen van *C. revoluta* te vergelijken, zooals mij is te beurt gevallen, vooral indien hij daarbij tevens de moeite wil nemen, alle andere karakters, waarover hierboven is uitgewijd, mede in den kring zijner beschouwingen op te nemen.

Nog een enkel woord over de conjectuur van den Heer MIQUEL, dat de door mij beschreven eieren van *C. inermis*, eenvoudig doordien zij niet bevrucht waren geworden, van den gewonen vorm van die van *C. revoluta* zouden zijn afgeweken (p 31). Ik zou haar kunnen toegeven, als ik ongelijksoortige grootheden met elkander vergeleken had; maar dat heb ik niet gedaan. De eieren van *beide* door mij beschreven soorten waren onbevrucht, en stonden dus in dit opzicht volkomen gelijk.

Als ik bedenk, dat de Heer MIQUEL, en zeker zeer te recht, door het botanisch publiek als een der hoogste autoriteiten in zake de Cycadeëen erkend en geëerd wordt, dan is het niet onmogelijk, dat mijne stem zal zijn als de „vox clamantis in deserto.” Maar ik heb dan toch de zelfvoldoening, gestreden te hebben voor een begrip, dat ik wáár acht.

En ik stel er althans prijs op, dat deze weinige regelen in druk verschijnen, omdat het mij op de vergadering der Akademie, waar de Heer MIQUEL zijne „Nieuwe bijdragen tot de kennis der Cycadeëen” mondeling voordroeg, door tijdsgebrek, niet gegund was, met mijn hooggeachten ambtgenoot in discussie te treden.

Amsterdam, 18 Juni 1868.

ONDERZOEK OMTRENT DE VORMING
VAN
EIEREN IN HET OVARIUM DER ZOGGDIEREN,
NA DE GEBOORTE,
EN DE
VERHOUDING VAN HET OVARIUM TOT HET BUIKVLIES.
DOOR
W. KOSTER.

Het onderzoek van w. HIS *) toonde de ontwikkeling der Wolffsche buis uit het hoornblad van het embryon aan, en maakte het mogelijk het ovarium als een klier te beschouwen, welke zich geheel in overeenstemming met de overige afscheidende klieren in het lichaam ontwikkelt.

Door PFLUEGER's nasporingen †) was reeds aangetoond dat het ovarium in den oorspronkelijken, embryonalen toestand buisjes bevat, terwijl de Graafsche blaasjes, met de daarin bevatte eieren, door regelmatige afsnoering dier oorspronkelijke buisjes ontstaan zijn. Daarbij bleek het verder dat ook na de geboorte, en op volwassen leeftijd, nog dikwijls buisjes met nieuwgevormde ovula in het ovarium bij verschillende zoogdieren te vinden zijn, zoodat ook dan de overeenkomst met een buisvormige klier nog blijft bestaan.

PFLUEGER ging, bij zijne beschouwing omtrent de wijze van ontstaan en de embryogenetische en anatomische beteekenis der

*) *Archiv für mikroskopische Anatomie* von MAX SCHULTZE, Bd. I, Heft 2 en 3.

†) E. F. W. PFLUEGER, *Die Eierstöcke der Säugthiere und des Menschen*. Leipzig, 1863.

buisjes van het ovarium, nog van het denkbeeld uit, dat het Wolffsche lichaam, en daarna de geslachtsklier en hare uitlozingsbuis uit het middelste (zoogenoemde motorisch-germinatieve) kiemblad ontstaan. Dientengevolge komt hij dan ook tot de meening, dat de klierbuisjes van het ovarium voortbrengselen zijn van het epithelium van het buikvlies, dat het ovarium bekleedt: en, door verdere redenering naar analogie, tot eene, zeer ongewone, beschouwing van het peritoneum en de weivliezen in het algemeen als klieren (bldz. 31—35, en bldz. 68 der aangehaalde verhandeling).

De ontdekking van *nis* voert tot eene juistere beschouwing, en handhaaft de beteekenis van het hoornblad en het trophische kiemblad als wezenlijk voor het ontstaan van het klierepithelium; terwijl de bindweefselgrondslag en de bloedvaten, in het ovarium, gelijk in de andere klieren, van het middelste kiemblad afkomstig zijn.

De veranderde voorstelling omtrent de ontwikkeling van het ovarium deed de vraag bij mij ontstaan, of de bekleeding van dat orgaan door het buikvlies wel terecht wordt aangenomen; of de toestand der oppervlakte van het ovarium waar voortdurend, zooals bekend is, Graafsche blaasjes uitpuilen en bersten, niet een geheel andere is als bij den testis, welke geheel door het peritoneum omkleed wordt.

Toen, een jaar geleden, de Heer J. G. VAN DER LITH zich, in mijn laboratorium, met het onderzoek bezig hield, dat hem de stof voor zijn Akademisch proefschrift leverde *), werd door hem opgemerkt, dat, bij zes lijnen lange konijnembrya niet het geheele Wolffsche lichaam door de samenhangende cellenlaag, welke het peritoneum zal vormen, bekleed wordt (blz. 109). Bij iets oudere embrya, meent hij "dat het peritoneum zich meer over het geheele Wolffsche lichaam en het gubernaculum Hunteri heeft uitgebreid."

Op zich zelf had dit feit weinig beteekenis, daar, zooals de verhouding van het peritoneum tot den bal leert, dit toch later geheel de uit 't Wolffsche lichaam voortgekomen geslachtsklier

*) *Bijdragen tot de kennis van de ziekelijke ontwikkeling der organa urogenitalia en van den normalen descensus testicularum*, Utrecht, 1857.

kan omgroeien. Het bleek echter, dat in het embryonale leven tijdelijk althans de geslachtsklier nog minder innig met het peritoneum verbonden is, waardoor tot het onderzoek naar den toestand der oppervlakte dier geslachtsklier in het volwassen lichaam nog meer werd opgewekt.

Verder viel met dit vraagstuk terstond samen een onderzoek omtrent het ontstaan der zeer jonge Graafsche blaasjes dicht onder de oppervlakte van het ovarium in volwassen toestand. Dat zij daar tijdens de puberteitsjaren, en ook later nog op meergevorderden leeftijd, dikwijls worden aangetroffen is bekend. Men vindt die jongste eieren in de bastlaag van het ovarium onder anderen bij HENLE uitvoerig beschreven en afgebeeld *), maar zonder opheldering omtrent hun ontstaan. Zij hangen dikwijls niet samen met de dieper liggende, veel meer ontwikkelde Graafsche blaasjes welke wij door PFLUEGER's onderzoek als producten van de embryonale klierbuisjes kennen. Zij liggen somtijds geïsoleerd en door weinig bindweefsel omgeven; dikwijls ook liggen er twee of drie naast of boven elkander. Ofschoon door PFLUEGER als algemeene regel gezegd werd, dat de jongste blaasjes het naast bij de oppervlakte liggen, konden, mijn inziens, de hier bedoelde moeielijk als de bovenste der dieper liggende reien van folliculi beschouwd worden, daar zij in ontwikkeling te veel daarvan verschilden, en op tamelijk grooten afstand daarvan lagen.

Het onderzoek van PFLUEGER had het twijfelachtig gelaten, hoe deze jongste eieren-bevattende blaasjes ontstaan. Hij neemt wel aan, dat er ook na de geboorte, blaasjes nieuw gevormd worden, maar de aard van het epithelium dat de oppervlakte van het ovarium bekleedt, en de kliervormige instulping, schijnt hij niet waargenomen te hebben. In zijne beschouwing over den „Eierstock der erwachsenen Thiere“ (blz. 95 der aangeh. verhandeling) zegt hij alleen het volgende: „Auch bei dem Ovarium der erwachsenen Hündin liegen die jüngsten Drüsen-elemente im Allgemeinen der Oberfläche des Eierstocks näher als die älteren. Ausserdem glaube ich einen Zusammenhang der Schläuche mit dem mächtigen Epithel, welches den Eierstock

*) *Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen*, S 483.

überzicht, auch bei der Hündin wahrgenommen zu haben." Die twijfelachtige samenhang zou dan, volgens PFLUEGER's meening, bestaan hebben, met het epithelium *van het buikvlies*, dat het ovarium bekleedt.

Het is mij reeds vroeger, bij eenige ter loops in het werk gestelde onderzoekingen gelukt, den samenhang der jongste Graafsche blaasjes met het epithelium van den eierstok, bij volwassen konijnen, ontwijfelbaar waar te nemen. Toen ik vóór eenige weken, om deze verhandeling samen te stellen, mijn onderzoek weder opvatte en uitbreidde, bleek het mij, dat de nieuwvorming dier blaasjes geschiedt, geheel overeenkomstig met de vorming eener huid- en slijmvliesklier in het embryonale leven, gelijk figuur 3 van de Plaat aantoont. Het is zeker het jongste tijdperk der vorming van een Graafsch blaasje dat tot nu toe waargenomen is.

Doch bleek het mij tevens, dat het epithelium, hetwelk die nieuwe Graafsche blaasjes levert, niet het epithelium van het buikvlies is, maar een eigen, uit vele lagen gevormd, slijmvlies-epithelium, dat de oppervlakte van het ovarium bekleedt, en waarvan de buitenste laag door grootere regelmatige cylinder-epithelium-cellen wordt gevormd. De diepere lagen bestaan uit meer ronde cellen.

De verhouding van het ovarium tot het buikvlies verder onderzoekende, vond ik bij verschillende dieren zoo verschillende bijzonderheden, welke nog weinig de aandacht schijnen getrokken te hebben, dat ik mij voorloopig onthoud van opgaven daaromtrent. Een veel uitgebreider onderzoek wordt daarvoor nog geëischt. In het algemeen kan echter gezegd worden, dat ook bij dieren (hond) waar het ovarium geheel in een soort van taschje van het peritoneum bevat is, toch een eigen waar epithelium op de oppervlakte der eierstok aangetroffen wordt. Het weivlies ligt daarover slechts los henen, en kan na ingeknipt te zijn, verwijderd worden. Verder bepaal ik mij tot de beschrijving van de verhouding van het peritoneum bij het menschelijk ovarium, waarmede onder anderen dat van de koe schijnt overeen te komen. Men kan kortweg zeggen, dat het menschelijk ovarium in den leeftijd der geslachtsfunctiën volstrekt niet door peritoneum bedekt wordt, maar dat zijne (met

eene slijmvliesvlakte *) te vergelijken) oppervlakte in de holte van het buikvlies uitpuilt, en zóó naar de slijmvliesvlakte van het ostium abdominale tubae Fallopianae gekeerd is. Fig. 1 van de plaat toont dat bij een ovarium van een meisje van 16 jaren, dat aan phthisis pulmonum overleden was.

Men ziet aan versche, zoowel als aan spiritus-praeparaten der genitalia van jeugdige vrouwen zeer duidelijk, dat het buikvlies rondom den hilus ovarii ophoudt, terwijl de oppervlakte van het ovarium zelf een meer bruinachtige tint heeft. Dat het dikke, uit vele lagen bestaande ware epithelium van het ovarium nog niet met juistheid waargenomen en beschreven werd, hangt wel daarvan af, dat het slechts los met de oppervlakte van het ovarium verbonden is, en, gelijk alle klierepithelia, spoedig na den dood voor een groot gedeelte te loor gaat door vervloeiing. Toch zal men, ook aan een ovarium dat op spiritus bewaard is, hier en daar plekken aantreffen, waar, vooral in kleine inkervingen van de oppervlakte, nog meerdere lagen van ronde epitheliumcellen gevonden worden.

Bij het onderzoek, spoedig na den dood, is niets gemakkelijker dan het aantoonen van het epithelium van het ovarium óp doorsnede. Het viel mij, reeds eenigen tijd geleden te beurt, de ovaria te onderzoeken van een meisje van $4\frac{1}{2}$ jaar, zeer kort na den dood. De dikke laag van epithelium en de verlengsels naar binnen waren terstond te vinden.

Het buikvlies ging, bij den straks beschreven rand, zonder scherpe grenzen, in de oppervlakte van het ovarium over 't Behoeft nauwelijks gezegd te worden, dat op de witte vlakte van den buikvliesrand het cylinderepithelium geheel gemist wordt.

Bij dieren (konijn, hond, kat, kalf) is natuurlijk het onderzoek in geheel verschen toestand mogelijk, en vindt men terstond de aanzienlijke epitheliumlagen, welke in 't algemeen met die van het menscheijk ovarium geheel overeenkomen.

In 't eerst verwonderde het mij, ook bij de bovengenoemde ovaria van het vierjarig kind, terstond duidelijke cylinder- of meer fleschvormige verlengsels van het epithelium naar binnen aan te treffen. Ik had mij voorgesteld dat misschien eerst in

*) Embryogenetisch gesproken, misschien beter: met een *stuk huid*.

de puberteitsjaren weder de nieuwvorming van Graafsche blaasjes zou aanvangen. Later bleek het mij, dat men bijna aan alle ovaria, uit welken leeftijd ook, dergelijke verlengsels van het epithelium naar binnen aantreft, soms echter slechts spaarzaam, soms in ruime hoeveelheid.

Het is uit den aard der zaak een omvangrijk en langdurig onderzoek, wetten op te sporen omtrent de perioden waarin de vorming van Graafsche blaasjes bij voorkeur plaats heeft; of te bepalen, dat het een voortdurend proces is, misschien slechts met tijdelijke verheffing. Ik kan hieromtrent nog geene bepaalde opgaven doen. Ik heb de nieuwvorming, zoowel in ovaria van kinderen, van meisjes, als van vrouwen, na de veertig jaren, gevonden. — Na den klimakterischen leeftijd schijnt echter de functie van het epithelium van het ovarium af te nemen. In verband daarmee staan de bekende veranderingen, de verkleining en de vermeerdering van het fibreuse weefsel en de bloedarmoede van het ovarium. Het schijnt dat alsdan echter het peritoneum zijn oude rechten herneemt en zich verder over de oppervlakte van het ovarium uitbreidt. Op oudere ovaria vond ik niet zelden van den rand uit, waar anders het buikvlies eindigt, witte strooken, over de oppervlakte van het ovarium zich voortzettende. In andere gevallen was de grens van den genoemden rand niet duidelijk meer te herkennen, maar evenmin een duidelijke scheiding tusschen een buikvlieslaag op, en de vezelige oppervlakte van het ovarium te zien. Ook voor dit gedeelte van het vraagstuk is meer materiaal en tijd noodig, dan tot nu toe ter mijner beschikking stonden. Als mijn voorstelling mag ik echter dit uitspreken: in meer gevorderden leeftijd breidt zich het buikvlies verder over het ovarium uit, versmeltende met het atrophierende weefsel der klier. In den leeftijd der geslachtsfunctiën wordt dat omgroeien van het ovarium door het buikvlies (waartoe, blijkens de verhouding bij den testiculus, de aanleg bestaat) belet door het rijke, productieve leven van het klier-epithelium van het ovarium, de voortdurende vorming van nieuwe, de sterke ontwikkeling en bersting van bestaande Graafsche blaasjes.

Van een sereus overtreksel van het menschelijk ovarium kan derhalve, in den leeftijd onder de vijftig jaren, bezwaarlijk meer

gesproken worden. Doch ook de zoogenoemde tunica albuginea van het ovarium is een produkt eener voorstelling omtrent bouw en functie dezer klier, welke moeielijk meer met de nu bekende feiten omtrent hare ontwikkeling en verrichtingen te rijmen is. Slechts op ouderen leeftijd, als er in de oppervlakkigste laag van het ovarium geen of weinige Graafsche blaasjes bestaan, kan men die dikke, verdichte, vezelige laag als een tunica albuginea (misschien, zoo als reeds bleek, met een weivliesbedekking) opvatten. Wanneer daarentegen, zooals in ieder functionerend ovarium het geval is, vlak onder het epithelium jeugdige Graafsche blaasjes, zoo even van dat epithelium afgesnoerd, of nog zich vormende en nog met dat epithelium in samenhang, aangetroffen worden, bestaat er geen tunica albuginea. Men vindt dan, iets dieper dan die jeugdige nieuwgevormde laag, een vaatrijk bindweefsel, dat ook telkens de tot zekere hoogte ontwikkelde epitheliumcellen-groepen omgroeit, en verder reiën van oudere Graafsche blaasjes met een duidelijke epitheliumlaag (*membrana granulosa*) en een ovulum; en sommigen dier blaasjes sterker ontwikkeld en op den weg tot de latere uitpuiling en bersting. Men vindt echter enkele malen (vooral bij konijnen trof ik dat aan, minder bij honden) de epitheliumlaag van het ovarium als het ware in rust, geen verlengsels, geen jeugdige ovula, en dan de oppervlakkige bindweefsel-massa als een duidelijker en gelijkmatigere vezelige laag (*tunica albuginea*) onder het epithelium verloopende. Of dit echter over het geheele ovarium heen het geval was, durf ik niet beslissen, en in elk geval verliest die vezelige laag weder terstond haar karakter van omhullend vlies, wanneer de nieuwvorming van Graafsche blaasjes weder begint. Slechts bij een afgeleefd ovarium kan van een doorlopende tunica albuginea in den zin der leerboeken sprake zijn, maar het atrophische, fibreus geworden orgaan zou zeker verder weder niet in de gewone ontleedkundige beschrijving passen.

Als algemeenen regel meen ik dus te mogen stellen, dat de Graafsche blaasjes met de daarin zich ontwikkelende eieren, ook na de geboorte in groote hoeveelheid, door instulping en afsnoering van het klier-epithelium der oppervlakte van het ovarium gevormd worden. Een nader onderzoek van de bijzonderheden

bij dit proces, met name omtrent het ontstaan van het ovulum binnen het blaasje, lag niet in mijn plan, en zou op een geheel ander terrein voeren. Zooveel blijkt uit den beschreven gang van zaken, dat het ovulum niet gepraeformeerd is, maar uit de binnenste klierzellen der van het epithelium afgesnoerde groep moet ontstaan, terwijl de peripherische het epithelium van het Graafsche blaasje worden. De waarnemingen van PFLUEGER, en de latere van STRICKER, omtrent de vorming van het vogelei *) stemmen hiermede geheel overeen.

Er is echter één vraag, welke zich hier van zelf nog opdoet: is het proces van vorming na de geboorte verschillend van hetgeen PFLUEGER in den embryonalen leeftijd het eerst nauwkeurig leerde kennen? Ik geloof dat er geen wezenlijk verschil bestaat. Indien er altijd slechts één blaasje van het epithelium, na de geboorte, werd afgesnoerd, zou er in zooverre eenig verschil bestaan, dat in het embryonale leven gansche reijen van blaasjes nog met elkander, en met het epithelium der oppervlakte, in samenhang worden gevonden (de buisjes van PFLUEGER). Ofschoon het nu schijnt dat meermalen de epithelium-instulping na de geboorte slechts één blaasje levert, heb ik ook meermalen langere verlengsels van het epithelium waargenomen, in het midden ingesnoerd, gelijk Fig. 2 van de Plaat, van een kalfs-ovarium voorstelt. Door de ligging van de cellenstreng juist aan den doorsneêrand van het praeparaat, was zij bijna geheel geïsoleerd, en bijzonder duidelijk. Verder neemt men dikwijls twee zeer jonge blaasjes dicht onder het epithelium, en onmiddellijk tegen elkander liggende aan, zoodat ook blijkbaar meerdere blaasjes uit ééne epithelium-productie ontstaan, geheel overeenkomstig met de door PFLUEGER beschrevene embryonale vorming.

Neemt men hierbij in aanmerking, dat, volgens de reeds aangehaalde onderzoekingen van STRICKER, de embryonale vorming van het vogelei geheel met die van het zoogdierenei overeenkomt, hetgeen ik ook in eierstokken van volwassen dieren bevestigd heb gevonden, dan is door de oögonetische ontdekkingen der

*) S. STRICKER, Beiträge zur Kenntniz des Hühnereies, in: *Sitzungsberichte der K. Akad. der Wissenschaften in Wien, Mathem. Naturwissenschaftl. Kl.*, Bd. LIV, S. 116.

laatste jaren op nieuw een groote overeenstemming der ontwikkelingswetten in het lichaam der gewervelde dieren aan het licht gekomen. Veel is echter op comparatief-embryogenetisch terrein, ook in dit opzicht, nog te onderzoeken.

Als een bijzonderheid, welke ik bij het onderzoek van het epithelium van het ovarium in verschen toestand dikwijls aantrof, moet ik nog tepelvormige of vlokachtige aanhangsels vermelden. Eerst meende ik die voor toevallig losgeraakte epitheliumlagen te moeten houden, maar aan sommige praeparaten, waar het epithelium nog geheel in samenhang bestond, vond ik ze eveneens. De cellen, vooral de binnenste, van deze vlokken, waren in het algemeen bleeker en meer doorschijnend, dan die van het epithelium, waarvan zij uitgingen. Het schijnt, dat die epitheliumvlokken vooral daar voorkomen, waar ook veel verlengsels van het epithelium naar binnen gevonden worden.

Tot nog toe heb ik de epithelium-verlengsels naar binnen, in de oppervlakte van het ovarium, beschreven als een proces van nieuwvorming van Graafsche blaasjes na de geboorte. Ik mag niet verzwijgen, dat een andere opvatting mogelijk is: dat namelijk die epithelium-verlengsels slechts overblijfsels zijn zouden van den embryonalen toestand, waarin de vorming der klierbuisjes plaats had, en waarvan zij slechts de jongste phasen zouden kunnen zijn. Of wel, zij zouden nog altijd met dieper liggende oudere reien van Graafsche blaasjes op een minder gemakkelijk waar te nemen wijze kunnen samenhangen, of daarvan afgesnoerd kunnen zijn, terwijl zij toch oorspronkelijk het oppervlakkigste einde van zulk een embryonaal buisje waren. Een steun voor deze meening zou gevonden kunnen worden in hetgeen PFLUEGER in den eierstok van katten, kort na de geboorte, waarnam. Hij vond aan het oppervlakkige einde der buisjes: „eine starke Zellenvermehrung, so dass hier der Schlauch wohl eine Zeit lang vorwärts wächst.” Verder vond hij: „bei jüngeren Schläuchen eine spindelförmige Verjüngung derselben ganz an der Oberfläche des Ovariums, welche sich bloss gegen das Epithel als ein dünner Zipfel verlor.” Echter staat daartegenover, dat, in iets oudere ovaria, het oppervlakkige einde der buisjes „durch eine ganz scharfe runde Linie, wie bei anderen tubulösen Drüsen sich abgrenzt” (blz. 107 der aan-

geh. Verhandeling). Daarenboven is reeds uit de boven aangehaalde woorden van PFLUEGER gebleken, dat hij zelf, bij volwassen honden, de jonge ovula als nieuwgevormd beschouwt.

Ik blijf dat ook meenen, en wel op grond der reeds beschreven bijzonderheden: den klaarblijkelijk jeugdigen toestand der epithelium-instulpingen; het bijna geheel ontbreken daarvan in sommige der door mij onderzochte dieren, en de groote hoeveelheid weder bij anderen (hetgeen met bepaalde perioden van vorming kan samenhangen); verder, het op zich zelf staan der instulpingen, het gescheiden zijn door een bindweefsel-laag van de in de diepte liggende Graafsche blaasjes. Verder onderzoek zal echter ook in dit opzicht nog meer zekerheid moeten aanbrengen.

Omtrent de methode van onderzoek merk ik hier slechts op dat dunne doorsneden van geheel verse ovaria in jodserum of eiwit de voorkeur boven alles verdienen. Glycerine met een weinig azijnzuur geeft bij iets te dikke doorsneden eenige opheldering, en veroorlooft het bewaren der praeparaten eenigen tijd, waarbij echter het beeld weldra troebeler wordt. Langzame harding in chroomzuur of in MÜLLER'S vocht heeft mij enkele goede praeparaten doen verkrijgen doch op vele plaatsen wordt het epithelium door samenschrompeling minder duidelijk, en na het noodzakelijke doorschijnend maken van het praeparaat door kreosoot, of naar de methode van CLARKE, zijn de cellen dikwijls onduidelijk, de epithelium-verlengfels weinig scherp omschreven.

Terwijl ik met dit onderzoek mij bezig hield, waartoe embryogenetische en anatomische opmerkingen mij gevoerd hadden, ontving ik van Prof. WALDEYER uit Breslau het bericht dat hij door onderzoek van ziekelijk veranderde ovaria tot dezelfde uitkomsten was gekomen. In het proces-verbaal van de vergadering van October 1867 van de „Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Cultur”, dat WALDEYER mij onlangs toezond, wordt met een paar regels melding gemaakt van een voordracht over Cystosarkoma ovarii, dat zich, volgens WALDEYER, ook ontwikkelt uit instulpingen van het epithelium, en verdere abnormale ontwikkeling daarvan. Hierdoor kwam hij tot het onderzoek van normale ovaria met het oog op het epithelium en vond: „daz das Eierstocks-Epithel drüsenschlauchähnliche Fortsätze

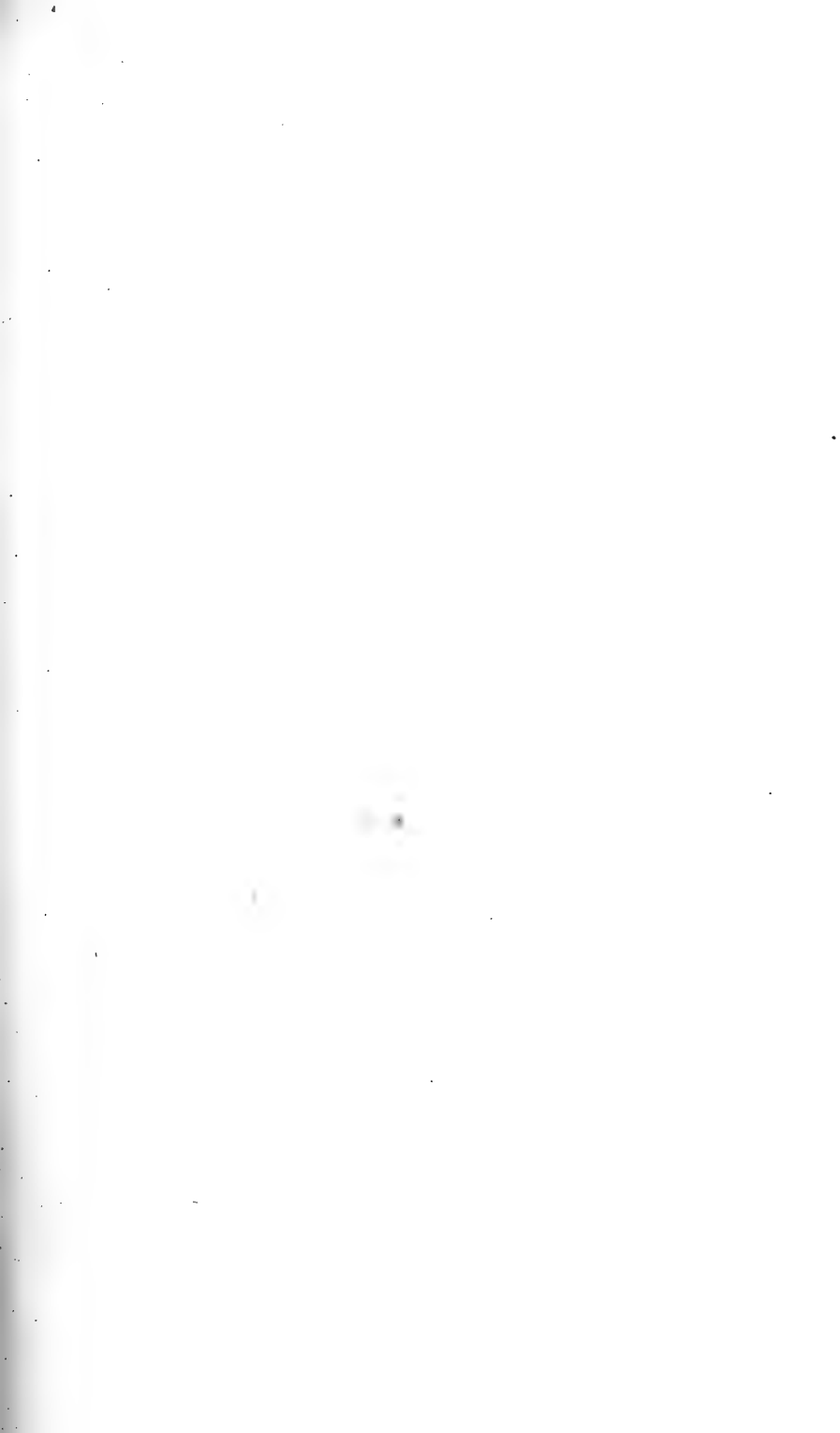


Fig. I



Fig. II



Fig. III

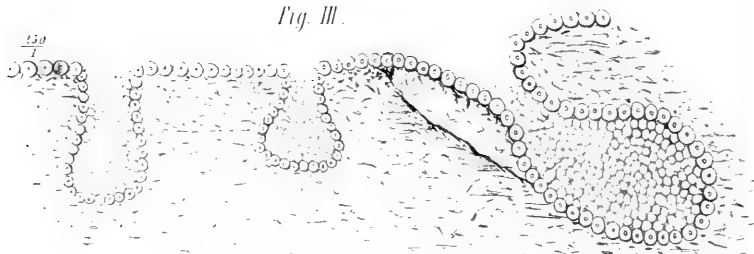
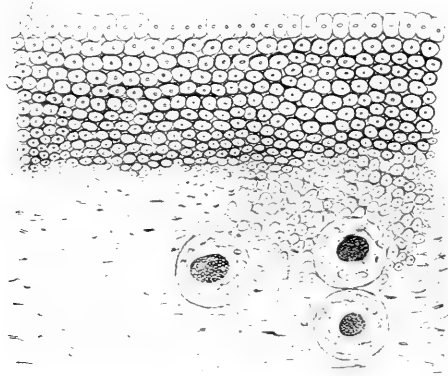


Fig. IV



„in die Rindenschicht des Ovariums hineinschiekt, welche die „PFLUEGER'schen Schlauchfollikel bilden.“ Door dat nauwkeuriger onderzoek der oppervlakte van het ovarium kwam WALDEYER ook van zelf tot de ontkenning van het buikvliesbekselsel. Hij belooft een nader onderzoek en eene verhandeling, welke ik, vooral met het oog op de ontwikkeling van ziekteprocessen van het ovarium, met verlangen te gemoet zie.

VERKLARING DER PLAAT.

- Fig. 1.* Ligamentum latum met het ovarium van een jong meisje.
a. ligamentum ovarii.
b. tuba Fallopiana.
c. grens van het buikvlies rondom het ovarium.
- Fig. 2.* Rand eener doorsnede van het ovarium van een kalf, ongeveer 10 dagen na de geboorte. Een op twee plaatsen ingesnoerd epitheliumverlengsel lag bijna geïsoleerd aan dien rand.
- Fig. 3.* Doorsnede van het versche ovarium van een jonge, maar volwassen hond. Kliervormige instulpingen van het epithelium, waarvan vele lagen afgevallen zijn.
- Fig. 4.* Volledig epithelium der oppervlakte van het ovarium van een volwassen konijn. Jonge Graafsche blaasjes onder het epithelium.

Utrecht, 29 April 1868.

NIEUWE BIJDRAGEN

TOT

DE KENNIS DER CYCADEËN.

DOOR

F. A. W. MIQUEL.

VIERDE GEDEELTE.

Cycadeën van Afrika.

Op het gebied der Flora van Afrika komen drie geslachten voor, *Cycas*, met eene soort (*C. Thouarsii*, hiervoren reeds vermeld) in Madagascar en de Mascarihenische eilanden, op het aangrenzende vaste land tot nog toe niet ontdekt; *Encephalartos*, met 12 soorten, in de Flora Caffrariae, N.O. van het eigenlijke Kaapland, waarschijnlijk echter door het geheele binnenland verspreid, sedert BARTER eene ook te Natal voorkomende soort in West-Afrika aan de Niger-rivier ontdekt heeft (vergel. hiervoren); *Stangeria*, slechts door eene soort in Zuid-Afrika vertegenwoordigd.

Deze beide laatste geslachten zijn uitsluitend afrikaansch. THUNBERG beschreef den eersten *Encephalartos* onder den naam van *Cycas coffra* in 1775; LINNAEUS de zoon noemde haar *Zamia Cycadifolia*, en gaf haar daardoor eene juistere plaats in het systeem; de sedert ontdekte soorten werden tot in nieuweren tijd onder het geslacht *Zamia* gerekend. JACQUIN, die vele planten van de Kaap in den keizerlijken tuin te Schoenbrunn invoerde, beschreef in zijn prachtwerk *Fragmenta botanica* *Zamia cycadifolia*, *longifolia*, *lanuginosa*, *horrida*, WILLDENOW *Z. tridentata*, AITON *Z. pungens*. Sedert werden er gestadig exemplaren van de Kaap

in de botanische tuinen ingevoerd, en dat bij hunne bepaling vele vergissingen plaats hadden, schrijf ik vooral toe aan de omstandigheid dat de kostbare *Fragmenta* van JACQUIN niet overal konden worden geraadpleegd, en de beknopte beschrijvingen der gewone systematische boeken niet toereikende waren om de soorten behoorlijk te herkennen. Een andere bron van dwaling was gelegen in het vaststellen van soorten naar jonge exemplaren, die in bladvorm veelal zeer verschillen van de volwassen plant. Ook het niet zelden ontbreken der fructificatie-organen vermeerderde de onvolledigheid der karakters. Door ECKLON, ZEYHER en DRÈGE werden in nieuweren tijd in het binnenland van Zuid-Afrika onbekende soorten ontdekt, van deze en van de reeds bekende vele levende exemplaren, vooral in den botanischen tuin te Hamburg, ingevoerd, die Professor LEHMANN in zijnen *Puggillus sextus* (1834) beschreef en daarbij tevens aantoonde dat de Kaapsche *Zamiae* van de amerikaansche, op welke dit geslacht oorspronkelijk gegrond was, in vele opzichten afwijken, en een afzonderlijk geslacht vormen, hetwelk hij *Encephalartos* noemde. R. BROWN had die meening reeds jaren te voren verkondigd: „Species americanae, quae *Zamiae genivinae*, a *capensis* et *Novae Hollandiae* forsàn genere distinguendae.”

Ik ga hier de verdere literatuur van dit geslacht voorbij, die in mijne Monographie en in den Prodrômus Systematis Cycadeorum te vinden is. Alleen wil ik nog opmerken dat alle verdere onderzoekingen de karakters van het geslacht *Encephalartos* bevestigd en het groote verschil met *Zamia* in het licht gesteld hebben. De inwendige bouw der stammen levert een eigenaardig kenmerk op, waarvan ik vroeger eene taxonomische toepassing beproefde (*Linnaea* XVIII. p. 142), afgeleid van de onderzoekingen van BRONGNIART, MOHL en mijzelf; door de nasporingen van H. KARSTEN (*Abhandl. Berl. Acad.* 1856) en METTENIUS (*Abh. der K. Sächs. Gesellsch. d. Wiss.* VII) werden de anatomische karakters der genera in nog meerdere mate bevestigd. Hetzelfde kan van de bladen gezegd worden. De blaadjes, heeft men gezegd, zijn bij *Encephalartos* zonder geleding, bij *Zamia* met geleding aan de rhachis bevestigd, en over het geheel kan men deze uitspraak ook nu nog doen gelden, hoezeer ik moet opmerken dat bij eenige *Encephalartos*-soorten de basis der foliola

ligtelijk gezwollen is en eene beginnende geleding aanduidt, bijv. bij *E. villosus*, *Altensteinii*, *cycadifolius*, *latifrons*. De ware beteekenis dier geleding heeft GREGOR KRAUS (*Ueber den Bau der Cycadeënfiedern in PRINGSHEIM'S Jahrbücher* IV. p. 305) ons eerst onlangs leeren kennen, terwijl vóór hem BORNEMANN den bouw der blaadjes in hooge mate had opgehelderd (*Organische Reste der Lettenkohle Thüringens*). Voegt men bij dit alles het verschil in de generatie-organen, dan moet men dit geslacht als voldoende gegrondest beschouwen. De karakters, van de fructificatie-organen afgeleid, hoezeer bij eene abstracte vergelijking met de vormen der andere aanverwante genera, op den eersten blik niet zoo belangrijk, ontleenen hunne waarde aan de standvastigheid bij alle species van hetzelfde geslacht, alsmede aan hun voorkomen bij de organen der hoogste functie; ook geldt hier de regel dat de waarde der verschillen klimt naarmate de type der organisatie eenvoudiger en de som der verschillen gering is.

Aan hetgeen ik over de soorten van dit geslacht vroeger gepubliceerd heb, heb ik slechts eenige waarnemingen toe te voegen. Ik bepaal mij daarom tot het vaststellen van een scherper omschreven karakter van het geslacht en eenige opmerkingen over de soorten, wier volledige lijst, tevens met de synoniemen, ik hier laat volgen.

ENCEPHALARTOS LEHM.

LEHM. *Pugill.* VI. p. 9. *excl. excl. Cycadis sp.* THUNB. *Zamia spec.* LINN. *fil.*, AITON, JACQ., WILLD. *Arthrozamia* REICHENB. *Conspect. Veget. (nomen)*.

Truncus cicatrisato-squamatus. Folia pinnata, cum foliolis plurinervulis vernatione stricta, haec imbricata. Androphyllorum cuneatorum pars locellifera cuneiformis, apex sterilis truncatus brevis decurvus; carpophylla pedunculato-peltata, sub peltâ crassâ rhombeo-quadrangulari biovulata, matura colorata; seminum integumentum extus succosum (heterochroum).

Generis distributio ab Africâ australiore usque ad aequatorem, hunc in regionibus Nigritiae paullo transgrediens. Truncus ovoideus, dein etiam cylindrico-clongatus, petiolorum basibus persistentibus spiraliter cicatrisatus, cylindro ligneo irregulariter

zonato, fasciculis vasorum e vaginâ medullari ortis versus folia tendentibus perfossus, gemmâ terminali foliigenâ perulatâ, foliis pinnatis, pinnis haud articulatis; subtus inter nervos stomatiferis, integerrimis, serratis vel praesertim ad marginem inferiorem sublobatis, apicibus dentibusque ut plurimum spinoso-acutis; nervis parallelis densis simplicibus bifidisque, ad apicem dentesque directis; epidermide sub iuventute saepe piliferâ, plerumque cito glabrescente; conis ut plurimum solitariis, femineis brevioribus et crassioribus.

Species hactenus cognitae:

§ 1. Foliola linearia rigida;
† marginibus revoluta:

1. *E. CYCADIFOLIUS* LEHM. *Pugill.* VI. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 43. *Prodr.* p. 8 et 18.

Syn. *E. Friderici Guilielmi* LEHM. l. c. p. 8—11 (*t. sp.*). MIQ. *Monogr.* p. 44. ENDL. *Paradis. Vind. fasc.* VII.

E. Ghellinckii LEMAIRE in *Illustrat. Horticole* XIV. p. 79 *Misc.* (*Zamia hort.* VERSCHAFF.).

Zamia cycadifolia JACQ. *Fragm.* I. p. 27 (*t. sp.*).

Icones: JACQ. l. c. tab. 25 et 26. LEHM. l. c. tab. I—III. *Parad. Vind. l. c.*

Crescit in Africâ australiore, in Caffrariae regionibus montanis, v. c. in m. Windvogelberg ad 4000—5000 ped. alt., m. Nov. et Dec. fructif.: DRÈGE. — In hortis nostris folia cito glabrescere solent. Rhachis exemplaris a WILSON SAUNDERS in hort. Kewensem introducti a dorso fere rectangule exserta, petiolus antice leviter convexus, in siccis tetragonus apparet. Foliola exemplaris in horto Kewensi culti $4\frac{1}{2}$ poll. longa, $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ lin. lata, praesertim subtus 7-8-nervula.

†† plana:

2. *E. PUNGENS* LEHM. *Pug.* VI. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 42 *excl. syn.* TILLII (*et specimine horti bogoriensis*). *Linnaea* XIX. p. 419. *Prodr.* p. 8 et 18.

Zamia pungens AIT. *Hort. Kew.* WILLD. *Sp. pl.* II. p. 845. *t. sp.*, non hortorum hoc tempore (*cf. E. Lehmanni, aliosque*).

Icon.: MIQ. in *Linnaea* l. c. tab. IV, ad ipsius WILLDENOWII exemplar (*herb. n.* 18530).

Diu dubitavi, an haec species, in hortis rara, reverâ sit spe-

cies africana, nec unquam eam in collectionibus ex Africâ allatis vidi. Exemplar horti Gandavensis (*Monogr. l. c.*) potius iuvenilis *Macrozamia* videtur. — An folium herbarii Willdenowiani sit plantae adultae vel iuvenilis, haud constat. A *Macrozamiis* foliolorum basibus non callosis satis differre videtur. Dubia mihi autem sunt, an species AITONII eadem sit ac WILLDENOWII; ex nomenclaturâ hortorum anglicorum suspicarem Aitonianam speciem eandem esse ac *E. Lehmanni*. Eo enim tempore quo haecce species ab ECKLONO advecta et LEHMANNI nomine exornata est, in hortis, v. c. Amstelodamensi, Roterodamensi aliisque eandem *Zamia pungentis* nomine iam videram. Caeterum haec dubia botanicis anglis ad solvendum commendata esse velim.

3. *E. TRIDENTATUS* LEHM. *Pug. VI. p. 13.* MIQ. *Monogr. p. 45. Prodr. p. 8 et 19.*

Syn.: *Zamia tridentata* WILLD. *Sp. II. p. 845, t. sp. herb. n. 18531.*

Zamia occidentalis, Z. unidentata hort. LODDIG. *Catal. n. 177?*

Zamia spiralis hortor. quorundam.

Cycas intermedia horti v. HOUTTE.

Encephalartos spiralis hortor. compl. et in OTTO et DIETR. Allg. Gartenz. 1838. p. 324, Bull. Sc. phys. et nat. Néerl. 1838. p. 84.

Icon.: MIQ. *Monogr. tab. VI exemplar herb. WILLD. auth. n. 18531 exhibens.*

Sterilis tantum cognita. Dubia de eius patriâ nunc solvit planta viva a. 1863 e Promontorio b. Spei in hortum Kewensem introducta, cum speciminibus Willdenowianis exacte congruens. Eodem tempore in hortos belgicos introducta est. In plantis his iuvenilibus petioli sunt pedales, laminâ paullo breviores, cum rhachi semiteretes, antice plani, imâ basi fusco-subvaginati et grisco-villosi; foliola subdecurrenti-inserta, anguste linearia, 3—3½ poll. longa, superiora breviora, apice spinulose bi- tri- denticulata, saturate viridia, nervis circiter 5 parum prominulis, herbacea, flexibilia, exceptis supremis patentia. — Adultioris exemplaris folium in herbario LEHMANNI vidi et descripsi in *Monogr. p. 46.* Ad eandem speciem pertinere videtur semen germinans quod in *Linnaea XXI. p. 563, tab. VI. descripsi.*

§ 2. Foliola lanceolata, elongata, aut oblongo-elliptica, pleraque et fere semper integerrima, rigida, pungentia.

4. *E. ELONGATUS* LEHM. in MIQ. *Comment. Phytogr. p. 60.*

Bull. Néerl. 1838, p. 11. *Monogr.* p. 46. *Tijdschr. Nat. Geschied.* X. p. 70. *Prodr.* p. 9 et 19.

Syn.: *Zamia pungens* LODDIG. *Catal. n.* 165 t. sp.

Icon.: MIQ. *Comment. Phyt.* tab. XIII. *Tijdschr. l. c.* tab. VIII. fig. A.

Species in hortis rarissima; vidi unicum exemplar in horto bot. Roterodamensi, e Prom. B. Spei allatum. Colebatur etiam in horto Hamburgensi.

5. E. LEHMANNI ECKL. ap. LEHM. *Pugill.* VI. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 47. *Prodr.* p. 9 et 19.

Syn.: *Cycas glauca* VAN ROYEN *herb. a.* 1777.

Zamia pungens hortor. complur. et ECKLON *herb.*

Zamia Lehmanniana ECKL. et ZEYH. in OTTO et DIETR. *Allg. Gartenzeit.* 1838. p. 158.

Zamia glauca et *Z. glaucescens* hortor.

Encephalartos spinulosus LEHM. (*Zamia spinosa* hort.) in *Tijdschr. Nat. Geschied.* IV. p. 420 t. sp. refert plantam juvenilem (cf. *Linnaea* XIX. p. 420).

Icon.: *Allg. Gartenz. l. c.* tab. I. *Tijdschr. Nat. Geschied. l. c.* tab. VIII. fig. B.

Haec species iam ante ECKLONUM in hortos anglicos et batavos introducta; an ab AITONIO sub *Z. pungenti* descripta fuerit (quo casu nomen hoc restituendum) dijudicare nequeo. Juvenile exemplar in *herb. PERSONII* vidi (*Bull. Néerl.* 1838, p. 83). De foliorum in plantâ juvenili formâ diversâ cf. *Monogr.* p. 50. Caeterum haec species colore foliorum intense glauco, foliolis adularum rigidis integerrimis, margine praesertim superiore leviter tumidulo-incurvis, subtus nervulis subdepressis zonisque stomatiferis interiectis pallidioribus striulatis ab affinibus discernenda. Carpophylli pelta in processum prismaticum truncatum producta. — Forsan varietatis titulo huc ducendus *E. mauritanus* hort. MIQ. *Monogr.* p. 48, foliolis margine inferiore passim unidentatis, cultus in Palmophylacio Regis Borussiae in ins. Pavonum. A varietate *revolutâ* *E. lanuginosi* etiam haud multum differt.

6. E. LONGIFOLIUS LEHM. *Pug.* VI. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 54. *Prodr.* p. 9 et 19, excl. var. *revolutâ* et fors. *angustifoliâ*.

Syn.: *Zamia longifolia* JACQ. *Fragm.* II. p. 28 (non hortor. belg. quorundam quae *Ceralozamia mexicana*).

Zamia Caffra, *Z. Cycadis*, *Z. pungens hortor.*

E. pungens hort. quorundam.

Encephalartos Caffer HOOK. *Bot. Magaz. tab. 4903 excl. syn. excl.*

Icon.: JACQUIN *l. c. tab. 29*, HOOK. *l. c.*, utraque optima.

Species in hortis vulgaris, valida, cum sequenti saepissime confusa, trunco demum elato cylindraco maximam partem glabro, foliis saepe 5—6-pedalibus rigidis griseo-saturato-viridibus, petiolo crasso digiti crassitiem excedente, obtuse rhombéo-tetragono, adultorum foliolis omnibus integerrimis, iuniorum praesertim infimis uno alterove dente munitis, apice nunc spinoso-acutis nunc vero subcalloso-incurvulo-muticis. Conus masc. a JACQUINO delineatus ei *E. lanuginosi* quem in horto Amstelod. observavi, similis, sed paullo crassior. In *E. lanuginoso* truncum ut plurimum magis minusve lanatum humiliorem ovoideum observavi, frondes breviores, foliola inferiora adultorum etiam uno alterove dente munita, in universum paullo angustiora margineque superiore haud raro magis revoluta.

Crescit in regionibus montanis Caffariae. — Ex Algoa-bay etiam introductus, a cl. Yates missus nomine *E. caffri*.

7. *E. LANUGINOSUS* LEHM. *Pugill. VI. p. 14.* MIQ. *Monogr. p. 56. Prodr. p. 9 et 20.*

Syn.: *Zamia lanuginosa* JACQ. *Fragm. I. p. 28.*

Zamia caffra hort. complurium.

Encephalartos caffer LEHM. *l. c.* MIQ. *Monogr. p. 51 (excl. synonymis THUNBERGII et LINNAEI filii. Linnaea XIX. p. 423) et hortorum omnium nostro tempore.*

Zamia elliptica LODDIG. *Cat. n. 173, forsan et eiusdem n. 166 (Z. horrida).*

E. horridus var. lanuginosa MIQ. in *Ann. Sc. nat. 2^d ser. X. p. 367.*

Icon.: JACQ. *l. c. tab. 30 et 31 juvenile exemplar.*

E. pungens hort. anglic. quorund.

Varietas tridens MIQ. *Monogr. p. 57.*

Syn.: *Encephalartos tridentatus hort. (non LEHM.). Zamia tridentata* LODDIG. *Cat.*

Var. revoluta MIQ. *Monogr. p. 55 (sub E. longifolio).*

Syn.: *E. revolutus hort.*

? *Var. angustifolia* MIQ. *l. c. p. 56 (sub E. longifolio).*

Syn.: *Z. pungens horti Parisini.*

Haec varietas ulterius exploranda; species forsan distincta, cum *E. elongato* conferenda.

Species vix rara, prope Uitenhage, Vanstaadesberg, ad alt. tertiam a DRÈGE lecta. In hortis etiam satis divulgata et a superiore, nisi exemplaria proveciora comparaveris, saepe difficili negotio discernenda. Caudicis lanugo autem satis constans est.

S. E. CAFFER MIQ. *Prodr.* p. 9 et 20 (excl. semine in *Linnaea* XIX depicto); non LEHM. nec alior. — MIQ. *Monogr.* p. 53 (quoad syn. THUNB. et LINNAEI fil.).

Syn.: *Cycas caffra* THUNB. in *Nov. Act. Upsal.* II (1775) p. 283—288.

Cycas villosa VAN ROYEN herb. a. 1777 (*E. Royeni* MIQ. in schedel.).

Zamia Cycadis LINN. fil. *Suppl.* p. 443.

Zamia caffra THUNB. *Fl. Cap.*

Zamia (villosa) caffra GAERTN. *de fruct. et sem.* I. p. 15.

Zamia cycadifolia herb. L. B.

E. cycadifolius? MIQ. in *Bull. Sc. ph. et nat. Néerl.* 1838, p. 83.

E. brachyphyllus LEHM. in *Cat. Pl. Horti Hamburg.* 1836, MIQ. l. c. p.

83. DE VRIESE in *Tijdschr. Nat. Geschied.* IV. p. 414.

E. cycadifolius herb. DRÈGE.

Icon.: THUNB. in *Act. Ups. l. c. tab. V (bona)*, GAERTN. l. c. tab. VI (*conum bene exhibit*). DE VRIESE in *Tijdschrift l. c. tab. VI, fig. A—E. tab. VII. fig. a—f (optima)*.

Species a THUNBERGIO detecta, a. 1776 a Do. HENR. SWELLEN-GREBEL e Prom. b. Spei in hortum suburbanum Rheno-Traiectinum missa, quod exemplar serius in horto Amstelod. observavi idemque a b. DE VRIESE l. c. descriptum est. Vidi etiam folia ab ECKLONO lecta. — Synonymorum confusionem in *Prodr. l. c.* exposui, et nomen genuinum prioritatis iure restitui. Foliolis inversis ab omnibus perdistincta species. Crescit humilior haec species in regionibus ad fl. Vischrivier, Kromrivier, in Langekloof, in declivibus montium et collium, ubi legerunt THUNBERG et DRÈGE. — Conus masc. a cl. YATES mecum communicatus cum icone a DE VRIESE editâ optime congruit, $5\frac{1}{2}$ poll. longus, cylindricus, sursum leviter attenuatus, $1\frac{3}{4}$ poll. crassus, gyris spiralibus 6, singulis ex androphyllis 18, 19.

§ 3. Foliola (viridia) elliptica oblongave. utplurimum utroque margine spinose dentata.

9. E. VILLOSUS LEMAIRE *Illustr. hortie.* XIV. p. 79 (a. 1867).

E. Barteri CARRUTH. *mss.* MIQ. *supra* p. 46.

Zamia villosa VERSCHAFF. *hort.*

Icon.: *edenda* in HOOK. *Icon. Plant. nova series.*

Crescit in Africâ tropicâ occidentali, in regione fluminis Niger (BARTER); in Africa austr. ad Natal a MACKEN lectus colitur in horto Kewensi.

E brevioris speciminis sterilis adumbratione antea eruere haud potui an *E. villosus* idem sit ac *E. Barteri*; differre putabam foliorum rhachi cylindraceâ robustâ, foliolis longioribus utrinque 30—90 „angustissime elliptico-linearibus” 6—7½ poll. longis, illâ densissime tomentosâ. Folia tota 2—2½-metralia dicta, itaque longiora quam *E. Barteri* a me explorata. Ad *E. Barteri* autem nunc refero, postquam *E. villosum* ex eâdem ac ille regione Africae advectum fuisse, compertum habuerim (Cf. *der Gartenfreund. Wien 1 Jahrg. n. 2, p. 13* ubi *Z. lanuginosae* nomine enumeratur exemplar ex horto Verschaffeltiano missum). Diagnôsis LEMAIREI certe ad exemplar aetate provecius descripta erat.

Observ. Nomine *E. villosi* in hortis etiam exstant exemplaria Encephalarti cuiusdam iunioris, quae a *Zamiâ spinulosâ hort.* (= pl. iuvenili *E. Altensteinii*) distinguere nequeo, quorumque folia novella parce pilifera nec lanata, a vero *E. villoso* prorsus diversa. Eodem nomine etiam *Macrozamiæ* quaedam in hortis observavi (Conf. supra).

10. *E. ALTENSTEINII* LEHM. *Pugill. VI. p. 11—13.* MIQ. *Monogr. p. 51. Prodr. p. 10 et 22. Linnaea XIX. p. 420.*

Syn.: *Zamia spinulosa hortor.*

Z. spinosissima hort. belg. olim.

Icon.: LEHM. *l. c. tab. III et IV.* MIQ. in *Linnaea l. c. tab. V. fig. B. a—d*; DE VRIESE *Descript. et Fig. des pl. d. Jard. d. Leyde, fasc. I. tab. 1—2. fasc. II. pl. 10.*

Foliolis angustioribus et latioribus, dentiumque numero et situ, trunco glaberrimo et apice lanuginoso valde ludit; singula exemplaria habitum peculiarem prae se ferre solent, nec certi inter sequentes varietates (potius formas) limites statui possunt:

α var. semidentata MIQ. *Monogr. p. 51.*

Syn.: *E. Marumii* DE VRIESE in *Tijdschr. Nat. Geschied. V. p. 188.*

Forma huic proxima colitur in horto Kewensi nomine *E. caffri*, trunco 4-pedali, foliis tripedalibus, petiolo obtuso-tetragono. rhachi dorso valde convexâ, foliolis ad seq. var. accedentibus, plerisque margine superiore integerrimis, inferiore 2—3-dentatis, raro utrinque 1—2-dentatis.

β eriocephala DE VRIESE in *Kruidkundig Archief* I. p. 171.
 OUDEMANS in *Versl. en Med. Kon. Akad.* XVI. p. 252.

γ angustifolia MIQ. *Monogr.* p. 52.

Syn.: *Encephalartos glaber* Hortor.

Zamia glabra PARMENT.

Testibus ECKLON et ZEYHER in Africae australioris regionibus interioribus montanis provenit, sed rarior videtur. Complura nuper exemplaria viva in horto Kewensi culta exploravi, quae ad formas illas apte referre, tanquam distinctas species autem distinguere haud potui. Foliorum color a glauco remotissimus, nunc pallidius cum levi flavedine virens, nunc viridior, semper adspectus leviter nitentis. Petioli forma in hâc specie ludit inter tetragonam et trigonam, propter faciem anticam nunc depressam, vulgo tamen exsertam.

§ 4. Foliola (vulgo glauca) praesertim margine inferiore lobato-dentata.

11. E. HORRIDUS LEHM. *Pugill.* VI. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 17. *Tijdschr. Nat. Geschied.* VI. p. 90. *Prodr.* p. 9 et 21, *excl. var. latifronde.*

Syn.: *Zamia horrida* JACQ. *Fragm.* I. p. 27.

Icon.: JACQ. *l. c. tab.* 27—28. MIQ. *Monogr. tab.* I. *fig. n et tab.* II. *fig. f—p (org. generat.). Tijdschr. l. c. tab.* III et IV (foliorum variationes). *Carpophylla* in LEMAIRE *Illustr. hortie.* X. p. 42 *Miscell.*

Inter omnes maxime protea species; variat et aetatis et propriis exemplarium rationibus nec unquam invenies duo exemplaria foliis conformia. Glaucus color et foliorum haud longorum foliola non nisi raro integra sed plerumque praesertim margine inferiore in lobulos paucos dentiformes latos spinoso-acutos squarrososque divisa, truncus ovoideus tomentum raro omne dejiciens, conus masc. elongato-cylindricus utrinque leviter attenuatus femineusque ovoideus, glabri maturi flavescentes (in *Monogr.* p. 59 descripti et in tabb. citt. delineati) characteres sistunt essentielles.

Innumerae formae, in caldariis frequenter observandae in sequentes cohortes colligendae:

a. *Hallianus* MIQ. in *Allg. Gartenz.* 1838, p. 320. *Tijdschr. Nat. Geschied.* VI. p. 100—102,

Syn. *E. van Hallii* DE VRIESE in *Tijdschr. Nat. Gesch.* IV. p. 422.
 Icon. *Tijdschr. Nat. Gesch.* IV. tab. X fig. A—C, VI, tab. III, formas
 transitorias exhibens.

b. *Aquifolius*. Staturâ paullo robustior, foliolis latioribus, *latifron-
 di* proximus.

Syn. *Encephalartos aquifolia* LODDIG. *Cat. n.* 169.

c. *Status invenilis*, in hortis botanicis frequens. MIQ. *Pro-
 dromus*, p. 21.

Syn. *E. nanus* LEHM. in *Tijdschr. Nat. Gesch.* IV. p. 421, tab. VIII.
 fig. C. MIQ. *Monogr.* p. 60.

Zamia glauca, nana, aurea hortor. Cave ne cum pl. novellis *E. Leh-
 manni* confundas.

Haec species e Caffrariâ proxime ad regionem Kapensem acce-
 dere videtur, quare forsâ frequenter introducta, in Caldariis
 europaeis valde divulgata. Folia non nisi perquam senilia glau-
 cedinem exuunt. — In foliis spontaneorum quae a DRÈGE lecta
 examinavi, foliola densiora breviora et magis squarrosa, in cultis,
 praesertim in calidioribus caldariis longiora saepeque angustiora
 evadere solent. Caeterum conf. foliolorum formas numerosas in
Tijdschr. Nat. Geschied. vol. VI. l. c. a me propositas.

12. *E. LATIFRONS* LEHM. in *Tijdschr. Nat. Gesch.* IV. p. 424.

Syn. *E. horridus* LEHM. var. *latifrons* MIQ. *Monogr.* p. 59. *Tijdschr. Nat.
 Gesch.* VI. p. 241. *Allg. Gartenz.* 1838, p. 326. *Prodr.* p. 9 et 24. *Linnaea*
 XIX. p. 424. — Non *Zamia latifolia* LODDIG. (*E. latifolius* STEUD. *No-
 mencl.*) quae sub *Z. furfuraceâ* infra conferenda.

Icon.: DE VRIESE in *Tijdschr. Nat. Geschied.* IV. tab. IX. fig. A.B.
 MIQ. in vol. VI, tab. III.

Antea ad formas *E. horridi*, cui exemplaria iuniora foliis mi-
 noribus instructa valde similia sunt, a me ductus, nunc folio
 exemplaris vetustioris a cl. YATES, qui plantam authenticam ex
 ipso horto Hamburgensi accepit, meliora edoctus specificè dis-
 tinguo propter folia longiora cum petiolo $\frac{1}{2}$ -pedali ultra 4-pedalia,
 saturate viridia non glauca, lucida, ambitu lineari-oblongata;
 petiolus subtetragono-cylindræus digitum crassus, sed postice
 convexior, rhachis dorso valde convexa, lateribus inter foliola
 sulcata, antice in costam rotundatam eminens; foliola utrinque
 32, pleraque subopposita, crasse coriacea, rigida, supra lucida et
 saturate viridia, subtus pallidiora parumque lucidula, nervis

striulata, basi latâ ($\frac{1}{2}$ poll.) pallidâque inserta ibique constricta, insertione perpendiculari leviter deorsum subdecurrenti, media longissima, infima elliptico-abbreviata, reliqua oblonga, omnia apice et dentibus spinoso-acuta, margine superiore integerrimo rectiusculo, inferiore dentibus lobuliformibus divaricatis 1—3 (si 2—3 tum inferiores dentes minores) exciso, marginibus leviter incurvula, caeterum subplana, saltem dentes non flexuosi nec squarrosi, $\frac{1}{2}$ pedem longa, $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$ -fere 2 poll. lata, superiora angustiora magis lanceolata; perraro foliolum unum alterumve integerrimum. — Quodammodo accedit ad *E. lanuginosum*, e longinquo ad *E. longifolium*; folium ipsum subrectum, foliola patentia, faciebus subverticalibus, nequaquam faciem singulari modo squarrosam veri *E. horridi* prae se ferentia. — Conos ab iis *E. horridi* diversos esse b. LEHMANN olim in litt. admonuit, sed ipsos nondum vidi.

Crescit in Africae australis regionibus interioribus.

STANGERIA TH. MOORE.

1. *ST. PARADOXA* TH. MOORE in HOOK. *Kew Garden Journ.* V. p. 228. I. SMITH *ibid.* VI. p. 88. I. D. HOOKER *Bot. Magaz. tab.* 5121. STEVENS in *Proceed. Linn. Soc.* II. p. 340. I. YATES in *Report of the British Associat.* 1854, p. 105 et ap. SEEMAN *Bot. Herald* p. 235. *Paradis. Vindob. tab.* 83.

Syn. *Lomaria coriacea* KUNZE in *Linnaea* X. p. 506, non SCHRAD. *L. eriopus* KUNZE *ibid.* XIII. p. 152. XVIII. p. 116.

Crescit in Africae australioris regione Natalensi.

Dit zonderlinge geslacht vormt een belangrijk lid in de familie der Cycadëen, van de eene zijde verwant aan *Encephalartos* en eenigzins aan *Bovenia*, aan de andere zijde aan de amerikaansche *Zamiæ* naderend. Met *Encephalartos* stemt het overeen door het gemis der geleedde inhechting der blaadjes, door de gedaante der androphylla, die echter aan den naar buiten staanden top eenigzins schildvormig afgeplat zijn, met *Bovenia* (en de tweede afdeeling van *Cycas*) door de inhechting der ovula in diepe groeven der carpophylla. Met *Zamia* heeft het den gladden niet door de blijvende voetstukken der bladstelen geschubden en over het geheel kleineren stam gemeen: ook de thachis des blads.

in den knoptoestand tegen den bladsteel naar beneden gebogen, herinnert aan den top der bladen van *Zamia*, die (bij sommige soorten) een ligte inbuiging der rhachis doen zien. Maar van alle Cycadeën verschilt *Stangeria* door de blaadjes, die zoo zeer afwijken, dat de dwaling van KUNZE, die sterile bladen voor Varens hield, geene verwondering kan wekken. Deze toch (in den knopstaat in de lengte zamengevouwen) hebben eene epidermis met geslingerde wanden en ontwikkelen regelmatige gegaffelde of onverdeelde zijnerven uit eene sterke middenrib divergerend. Teregt heeft men die structuur onder de Cycadeën geheel exceptioneel genoemd. Men kan haar echter eenigzins met de parallelnerveige structuur bij andere genera vergelijken, sedert KRAUS heeft aangetoond, dat die middenrib uit meerdere vaatstrengen en gomkanalen door een mergweefsel vereenigd bestaat, en dat de enkele vaatstrengen daaruit als zijnerven divergerend te voorschijn treden (*l. c. p.* 340—341). *Nervi furcati* heb ik bij alle breedbladige *Zamiae* en ook bij *Encephalartos* en andere genera gevonden. In sommige *Zamiae* vindt men deze parallele bundels in de versmalde basis der foliola zeer dicht bij elkander, een toestand, die aan den bouw der middenrib van *Stangeria* eenigzins herinnert. (In het geslacht *Ophioglossum*, bij de soorten die PRESL als met eene *costa media* voorzien onderscheiden heeft, vindt men eene soortgelijke verhouding). — Van de andere zijde staat *Cycas*, waar deze middenrib over hare geheele lengte alle hare elementen vereenigd houdt, zoodat *Stangeria* ten opzichte van de nervenverdeeling tusschen deze geslachten het midden houdt, maar èn door hare zijnerven èn door den bouw der epidermis aan de Varens herinnert, zonder dat ik die toenadering eene wezenlijke verwantschap zou willen noemen.

Onmiskenaar is er eene zekere analogie tusschen de Cycadeën van *Nieuw-Holland* en van *Afrika*. Ieder dezer werelddelen bezit een *hoofdgelacht* met talrijke soorten, die in groepen met smalle en met breede blaadjes met hooge en met lage stammen, kunnen verdeeld worden, Nieuw-Holland *Macrozamia*, Afrika *Encephalartos*, in beide werelddelen vooral ten zuiden der linie gevestigd. Naast deze groote genera brengt ieder een zeer afwijkend *monotypisch* *gestlacht* voort, die onder-

ling in den aard van hunne stammen veel analogie vertoonen, Nieuw-Holland *Bovenia* door dubbelgevinde bladen van alle Cycadeën verschillend, Afrika *Stangeria*, die door de zijnerven afwijkt, maar door de onderste eenigszins gesteelde blaadjes in verband met de nervatuur tot de zoo eigenaardige bladen van *Bovenia* nadert. — De afwijkende inhechting der ovula heb ik boven reeds vermeld.

E R R A T U M.

p. 56 hierboven lees voor *M. Peroffkyana*: *Peroffskyana*.

BEREKENING

VAN DE

HOEEVELHEID WATER, DIE BIJ HOOGEN RIVIERSTAND
DOOR DE AANWEZIGE DWARSPROFILLEN VAN
DE WAAL KAN AFSTROOMEN.

DOOR

G. VAN DIESEN.



Het ontwerpen der spoorwegbruggen over de groote rivieren van ons Rijk vorderde, uit den aard der zaak, eene nauwkeurige berekening van het waterafvoerend vermogen, ten einde aan de bruggen eene daaraan geëvenredigde wijdte te geven.

Die berekening was vooral noodig, omdat waarnemingen van den laatsten tijd hadden doen zien, dat de onverdeelde Boven-Rijn bij hooge standen meer afvoerde dan men volgens vroegere becijferingen mogt onderstellen.

Bij den hoogen rivierstand met open water van Februarij 1862 werd, door regtstreeksche waarnemingen, op den onverdeelten Boven-Rijn, waarvan het door mij aangeboden Verslag is opgenomen in de *Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1863—1864, een afvoer gevonden van minstens 13,000 kub. el, op den dag van den hoogsten rivierstand in die maand.

Bij het ontwerpen van de brug over de Waal, den hoofdarm van den Rijn, was de kennis van dit cijfer niet voldoende.

Niet alleen toch heeft de rivier, zelfs bij open water, hooger stand bereikt, b. v. in April 1845 toen het water te Nijmegen 0.53 el hooger stond dan in Februarij 1862, maar de verdeling van het water van den Boven-Rijn tusschen de Waal en

den Neder-Rijn kan bij hooge rivierstanden en vooral bij ijsgang afwijken van de verhouding $\frac{2}{3}$ tot $\frac{1}{3}$, die men bij middelbaren en lagen rivierstand tracht te verkrijgen.

In het niet zelden voorkomende geval eener ijsverstopping in het Pannerdensche kanaal kan de Waal genoodzaakt worden vrij wat meer dan $\frac{2}{3}$ van het Boven-Rijnwater te verzwelgen.

Het cijfer, dat moest gesteld worden voor de hoeveelheid, die in zulk een ongunstig oogenblik door de Waal zou moeten worden afgevoerd, was zoo onzeker, dat een andere wijze van onderzoek raadzaam scheen, namelijk het nagaan tot welken afvoer de vorm van de Waal in staat was. Op deze wijze zou men een maximum verkrijgen, dat niet kon worden overtroffen of de Waaldijken moesten overloopen of doorbreken.

De berekening, die daartoe is ingesteld, wordt, thans meer in bijzonderheden uitgewerkt en toegelicht, hier medegedeeld.

De hoeveelheid water, die door een rivier wordt afgevoerd, bekend zijnde, zoodra men van de rivier te eeniger plaats den inhoud van het dwarsprofiel kent en de snelheid van het water in dat dwarsprofiel, zoo moesten voor het hier beoogde doel die gegevens worden verzameld langs de geheele uitgestrektheid der rivier de Waal, van zijn beginpunt nabij Hulhuizen tot het eind nabij Gorinchem.

In de eerste plaats kwamen daartoe uitnemend te stade de opnemingen der oevers en de peilingen, die van 1830 tot 1837 van de rivier de Waal door de ambtenaren van den Waterstaat gedaan en verzameld zijn in een „Register der peilingen behoorende tot de kaart der rivieren de Boven-Rijn, de Waal, de Merwe, de Oude en een gedeelte der Nieuwe Maas van Lobith tot Brielle.”

Dat register en die kaart zijn van Rijkswege uitgegeven en in den handel gebracht.

Daaruit is getrokken de als Bijlage N^o. 1 hierbij gevoegde tafel van de breedte van den waterspiegel bij Middelbaren rivierstand (MR.) en bij Hoogen rivierstand (HR.), van den inhoud van het vlak der doorsnede bij MR. en van de gemiddelde en grootste diepten beneden MR., voor zoo ver dit alles betrekking heeft op de rivier de Waal.

Ook is daaruit zamengesteld de Staat (Bijlage N^o. 2) van

de hoogten der Uiterwaarden en de daarop aangelegde kaden en werken, ten tijde dier opmetingen.

In de tweede plaats bewezen de gedrukte verzamelingen van dagelijksche waarnemingen der hoogte van het water aan verscheidene plaatsen langs de rivieren zeer goede diensten bij het hier behandelde onderzoek, zoo als in den loop van deze mededeeling zal worden ontwaard. Die waarnemingen geschieden nog dagelijks en tegenwoordig allen ten opzichte van een zelfde waterpas vlak, het Amsterdamsch peil (A.P.); zij worden in tabellen verzameld en gedrukt, alles onder het oppertoezicht van den Hoofd-Inspecteur van den Waterstaat.

Met die gegevens is de berekening gedaan, waarvan de uiteenzetting nu zal volgen.

De punten langs de rivier de Waal, waar de opnemingen en peilingen plaats vonden waarvan de uitkomsten in Bijlage N^o. 1 en N^o. 2 zijn verzameld liggen op afstanden van 1000 el uit elkander langs den stroomdraad der rivier gemeten en de peilraaijen of dwarsdoorsneden zijn loodregt op den stroomdraad genomen.

Het toepassen der berekening op ieder dier vele dwarsdoorsneden der rivier, ofschoon voor de naauwkeurigheid ongetwijfelt zeer gewenscht, is niet mogelijk wegens het gemis aan waarneming der hoogte van den waterstand bij ieder van die punten. Die waarnemingen hebben in gewone omstandigheden langs de Waal plaats te Hulhuizen, Nijmegen, Tiel, St. Andries, Bommel en Gorinchem.

Bij deze plaatsen werd dus de rivier in vakken verdeeld gedacht en het gemiddelde in rekening gebracht van de in elk vak bevatte doorsneden en breedten. Die vakken ten getale van vijf zijn :

			bevattende			
I	van Hulhuizen	tot Nijmegen	16	peilraaijen van	I tot	XVI.
II	" Nijmegen	" Tiel	32	" "	XVII "	XLVIII.
III	" Tiel	" St. Andries	10	" "	XLIX "	LVIII.
IV	" St. Andries	" Bommel	8	" "	LIX "	LXVI.
V	" Bommel	" Gorinchem	17	" "	LXVII "	LXXXIII.

Het laatste vak eindigt bij Loevestein.

Voor de berekening der grootte van het gemiddelde dwars-

profil in die vakken bij den hoogsten waterstand is van de volgende drie onderstellingen uitgegaan.

1°. HOOGTE VAN DE UITERWAARDEN GEMIDDELD 2.00 EL
BOVEN MIDDELBAREN RIVIERSTAND (M.R.).

Het terrein zelf der uiterwaarden bereikt op de meeste plaatsen die hoogte niet; maar de kaden, struiken, boomen, steenovens en andere belemmerende voorwerpen verkleinen de ruimte van het hoogwaterprofiel belangrijk.

Voor de kaden, die wel het grootste deel hebben aan die verkleining kan zeker het aangenomen cijfer van 2.00 el boven M.R. niet als te groote hoogte aangevende beschouwd worden.

Dit is behalve uit de opgave van Bijlage N^o. 2 op verscheidene andere wijzen gebleken. Vooreerst door waterpassing van de kade op den regteroever tusschen Tuil en Haaften even beneden Tuil, welke kade in zigzag van den steenoven naar den thans weggegraven dijk liep, waaraan zij nabij het benedenste der beide wielen aansloot. Die waterpassing werd in Augustus 1865 verrigt door den Sectie-Ingenieur bij de Staatsspoorwegen Dr. E. F. VAN DISSEL, en deed voor de kruin der kade verschillende hoogten kennen, uiteenloopende van 6.12 el tot 6.50 el + A.P. Neemt men aan voor den middelbaren Rivierstand (M.R.) te Bommel, om in overeenstemming te blijven met de opgaven in Bijlage N^o. 2, eene hoogte van 2.85 el + A.P. en dus, wegens het verhang, voor M.R. bij de kade, die benedenwaarts ligt 2.79 el + A.P., dan steekt de kade van 3.33 el tot 3.71 el uit boven M.R.

Voorts blijkt het uit de opgaven, die men van hoogten van kaden aantreft in de Bijlage bij het Verslag van den Raad van den Waterstaat over de middelen ter tegemoetkoming in de verhooging van den waterspiegel op de Waal ten gevolge van de sluiting van het Kanaal van St. Andries, op bl. 123 van het Verslag aan den Koning over de openbare werken in 1858.

Volgens die opgaven, waarvan een uittreksel als Bijlage N^o. 3 hierbij is gevoegd, hebben tusschen Tiel en Brakel, de kaden op de wederzijdsche uiterwaarden eene hoogte, verschillende van 1.90 el tot 3.35 el boven M.R.

Eindelijk is onlangs nog nagegaan of de zoo even genoemde opgaven van vroegeren tijd nog toepasselijk waren op de hoogte, die de kaden tegenwoordig bezitten. Daartoe is eene globale opneming gedaan door bovengenoemden Ingenieur VAN DISSEL langs de Waal, toen een rivierstand van ongeveer 2.00 el + MR. daartoe eene gunstige gelegenheid aanbood.

Op den 27^{sten} Januarij 1868 namelijk, toen het water eene hoogte bereikt had van 5.06 + AP. te Bommel, werd door hem van het dek eener Stoomboot tusschen Nijmegen en Bommel waargenomen, welke kaden nog boven water uitstaken, en de hoogte, waarmede zij dit deden, op het oog zoo naauwkeurig mogelijk geschat.

Hetzelfde deed hij den 11^{den} Februarij daaraanvolgende tusschen Bommel en Gorinchem. Dien dag stond het water ongeveer 4.71 el boven AP. te Bommel en 2.85 el boven AP. te Gorinchem.

In den hierbij gevoegden Staat (Bijlage N^o. 4) is de uitkomst zijner waarnemingen opgenomen. De hoogten der kaden zouden verschillen :

tusschen Nijmegen en Tiel	van	1.80	el.	tot	2.60	el.	+ MR.
" Tiel	" Bommel	" 1.80	"	" 3.60	"	"	"
" Bommel	" Gorinchem	" 2.10	"	" 2.90	"	"	"

Overtreft nu, volgens de verschillende hierboven genoemde opgaven de hoogte van sommige kaden nog die van 2.00 el + MR., daarentegen moet niet uit het oog worden verloren, dat de rigting der kaden, bestemd tot bescherming der uiterwaarden tegen hoog zomerwater meestal den oever volgt, en dat hoogst zelden eenig dwarsprofiel over de geheele breedte van den uiterwaard door een kade wordt verkleind.

Het aannemen eener hoogte van 2.00 el + MR. voor de hoogte der uiterwaarden over hunne volle breedte in ieder dwarsprofiel der rivier schijnt dus een grondslag, die niet ver van de waarheid afwijkt.

De onderstelling is ten slotte in overeenstemming met de Tabel der normale breedte der rivieren, vastgesteld bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 23 Mei 1867, N^o. 212. 3^{de} afdeeling.

In die tabel, waarvan een afschrift als Bijlage No. 5, deze mededeeling vergezelt, is, bij de reeds in 1861 vastgestelde normaalbreedte voor MR., gevoegd de bepaling van eene normale breedte voor een waterstand van 2.00 el + MR.

De vaststelling van deze tabel is een eerste stap tot het regelmatig maken van het doorstroombingsprofiel bij hooge waterstanden, iets waaraan door den zoo uiteendoopenden onderlingen afstand der wederzijdsche dijken, de grootste behoefte bestaat.

Zoo die tabel niet ten gevolge mag hebben, dat alles wat binnen de normale breedte te hoog is tot 2.00 el + MR. worde teruggebracht, zeker zal zij verhoeden, dat nieuwe kaden of andere werken boven dat peil worden opgehoogd.

2°. HOOGTE VAN DEN MIDDELBAREN RIVIERSTAND (MR.)
BOVEN AMSTERDAMSCH PEIL (AP.) HET GEMIDDELDE UIT DE WAT-
TERSTANDEN VAN 21 TOT 30 MEI 1833.

De gemiddelden zijn :

Hulhuizen	10.58 el + AP.
Nijmegen	9.10 " + "
Tiel	5.59 " + "
St. Andries	4.05 " + "
Bommel	2.85 " + "
Gorinchem	0.97 " + "

De hoogte boven MR. te St. Andries is, in evenredigheid van den afstand, opgemaakt uit de hoogten te Tiel en te Bommel.

De genoemde gemiddelden zijn, op grond van de naauwgezette overweging, die men in het boven vermelde Register van peilingen langs de Waal vindt uiteengezet, bij de herleiding dier peilingen, door de makers van dat Register, aangenomen.

Bij het bezigen der opgaven uit dat register schijnt het dus verkiesselijk denzelfden middelbaren rivierstand aan te nemen, ten einde omslagtige herleidingen te vermijden, die de uitkomst niet noemenswaardig in naauwkeurigheid zouden doen winnen.

De destijds geldende bovenstaande middelbare rivierstand moet overigens, na de digting der killen, die in 1852 aanving, en na de sluiting van het kanaal van St. Andries in 1856, als mid-

delbare rivierstand althans voor Tiel, St. Andries, Bommel en Gorinchem niet meer worden beschouwd, maar door een hooger worden vervangen.

Eene beschouwing over het bedrag der verhooging kan bij deze mededeeling achterwege blijven.

3°. HOOGTE RIVIERSTAND, DIE KAN VOORKOMEN TUSSEN DE
WAALDIJKEN ZONDER DAT ZIJ OVERLOOPEN, GESTELD OP EEN EL
BOVEN DEN HOOGSTEN RIVIERSTAND VAN APRIL 1845.

De rivierstand van April 1845 is de hoogste bij open rivier, waarvan men kennis draagt.

De rivier bereikte toen de volgende hoogten:

Te Hulhuizen	15.24 el + AP.
" Nijmegen	13.31 " + "
" Tiel	9.26 " + "
" St. Andries (berekend)	7.79 " + "
" Bommel	6.90 " + "
" Gorinchem	4.03 " + "

De rivierstand te St. Andries werd in 1845 nog niet waargenomen.

De hoogte is dus berekend met behulp van het verhang, dat in Februarij 1862 werd aangetroffen in de rivier, toen deze mede zeer hoog was, ofschoon niet zoo als in 1845.

Toen was het gemiddelde verhang over de zes dagen, waarin de rivier het hoogste stond (zie Bijlage N^o. 6),

tusschen Tiel en St. Andries	1.46 el.
" St. Andries en Bommel	0.89 "

De rivierstand van 1845, overal met een el verhoogd, kan nog door de dijken worden gekeerd, zoo als men kan nagaan in de Tabel der noodpeilen of kruinshoogte der dijken in 1863; vastgesteld door den Minister van Binnenlandsche Zaken bij beschikking van 16 Junij 1863 N^o. 172, 3^e Afdg.

Bij den ijsgang van Januarij en Februarij 1861 is de onderstelde hoogte op sommige plaatsen nagenoeg bereikt en op andere plaatsen zelfs overtroffen.

Men kan zich van dat een en ander overtuigen door inzage van de onderstaande opgaven van hoogten ten opzichte van AP.

Plaats.	Een el boven den rivierstand van 1845.	Hoogste rivierstand van 1861.	Dijkhoogte in 1863.
Hulhuizen.	16.24	15.17 (1 Febr.)	16.90
Nijmegen.	14.31	14.43 (id.)	15.22
Tiel.	10.26	10.80 (id.)	11.00
Heesselt en Varik tegenover St. Andries. . .	8.79	8.32 (9 Jan.)	9.00
Bommel.	7.90	7.99 (8 id.)	8.20
Gorinchem.	5.03	4.72 (6 id.)	5.60

Ten dienste der berekening behoort de aangenomen hooge rivierstand te worden uitgedrukt in betrekking tot den hiervóór opgegeven Middelbaren rivierstand (MR.).

Daartoe dient de onderstaande herleiding.

Plaats.	Hoogte van den middelbaren rivierstand (MR.) boven AP.	Hoogte van den onderstelden hoogen rivierstand boven	
		AP.	MR.
Hulhuizen. . . .	10.58	16.24	5.66
Nijmegen. . . .	9.10	14.31	5.21
Tiel	5.59	10.26	4.67
St. Andries. . .	4.05	8.79	4.74
Bommel	2.85	7.90	5.05
Gorinchem . . .	0.97	5.03	4.06

Bovendien is het noodig het verhang te kennen bij den onderstelden hoogen rivierstand. Daartoe is in onderstaande tabel gebruik gemaakt van den afstand der peilschalen, die bij de tabellen der rivierstanden, die maandelijks worden gedrukt, staan opgegeven.

Plaats.	Afstand der peilschalen.	Rivierstand.	Verhang van den waterspiegel.	
			Totaal.	Per el.
	el.	el + AP.	el.	el.
Hulhuizen. .	13950	16.24	1.93	0.0001383
Nijmegen . .	30610	14.31	4.05	0.0001323
Tiel.	11220	10.26	1.47	0.0001310
St. Andries. .	8740	8.79	0.89	0.0001018
Bommel. . .	19710	7.90	2.87	0.0001456
Gorinchem. .		5.03		

De opmerkelijke afwijking van een regelmatige verhanglijn, die in bovenstaande tabel voor het verhang per el tusschen St. Andries — Bommel en Bommel — Gorinchem wordt aangetroffen is ook bij andere hooge rivierstanden voorgekomen. Bij den hoogen waterstand van Februarij 1862 met open rivier, toen te Hulhuizen op den 6^{den} de hoogte van 14.88 el + AP. bereikt werd, was b.v. het gemiddelde verhang over 6 dagen (van 4 tot 9).

tusschen Hulhuizen	en Nijmegen,	0.0001453
" Nijmegen	" Tiel,	0.0001209
" Tiel	" St. Andries,	0.0001305
" St. Andries	" Bommel,	0.0001018
" Bommel	" Gorinchem,	0.0001365

(zie bijlage N^o. 6).

Bij de hooge standen van December 1854, April en October 1860 en van December 1867, alle met open water, nam men hetzelfde waar.

Dit verschijnsel, dat zich niet vertoont bij lagere rivierstanden, waarbij de rivier binnen de oevers blijft, kan worden verklaard uit den afstand der dijken, die bij het riviervak Bommel — Gorinchem gemiddeld kleiner is dan bij de bovenwaarts gelegen riviervakken.

Die afstand is bij dit riviervak volgens de Tabel (Bijlage N^o. 1) 1012 el en bij het onmiddelijk voorafgaand vak St. Andries — Bommel 1302 el. Bijna in dezelfde evenredigheid staan de gemiddelde inhouden der dwarsproffilen in die riviervakken bij hooge waterstanden tot elkander en dus moeten de snelheid en het verhang ongeveer zich in omgekeerde reden verhouden.

Ook kan tot het verschijnsel bijdragen eenige verlaging in de verhanglijn bij St. Andries, veroorzaakt door den afvoer van Waalwater naar de Maas over den Overlaat van Heerewaarden lang 4700 el. Die afvoer vindt reeds plaats zoodra de rivier bij St. Andries de hoogte van ongeveer 7.00 el boven AP. bereikt heeft. Belangrijk is echter deze verlaging niet; anders zou het verhang tusschen Tiel en St. Andries daarvan den invloed meer moeten ondervinden.

Het opgegeven verhang van 1845 schijnt dus, na deze verklaring van de schijnbare anomalie, zonder bezwaar bij de berekening te kunnen worden gebruikt.

Wegens het verschil in snelheid van het water bij afstroming over den uiterwaard, en bij afstroming door de geul is het voor de naauwkeurigheid wenschelijk geoordeeld dien tweederlei afvoer afzonderlijk te berekenen en de uitkomsten bij elkander op te tellen. De hiertoe noodige splitsing is inachtgenomen in den onderstaanden verzamelingstaaf van cijfers, die voor de berekening noodig zijn.

Num- mer van het rivier- vak.	Peilraajen waaruit de gemiddelden zijn genomen.	Aange- nomen water- hoogte boven MR ge- middeld in het geheele vak.	Grootste diepte be- neden 2.0 el + MR. (zie Bijlage N ^o . 1).	Breedte van de rivier bij MR zie Bijlage N ^o . 1)	Breedte van den uiter- waard zie Bij- lage N ^o . 1).	Inhoud van het profiel der rivier.		Inhoud van het profiel op de uiter- waarden.	Verhang per el.
						bij MR. (zie Bij- lage N ^o . 1)	bij den aange- nomen water- stand		
1.	I— XVI	5.44	13.60	446	1499	1827	4253	5156	0.0001383
2.	XVII— XLVIII	4.94	12.55	513	914	1773	4307	2657	0.0001323
3.	XLIX— LVIII	4.70	11.10	587	1277	1900	4358	3448	0.0001310
4.	LIX— LXVI	4.90	9.10	468	834	1545	3838	2418	0.0001018
5.	LXVII—LXXXIII	4.56	12.20	491	521	1523	3761	1333	0.0001456

Uit deze gegevens wordt de snelheid berekend volgens de bekende formule

$$V = 53.813 \sqrt{\frac{I \alpha}{p'}}$$

Hierin is :

V = de snelheid in ellen per secunde,

I = de inhoud van het profiel in vierk. ellen,

α = het verhang per str. el in ellen,

p' = de natte omtrek, waarvoor genomen wordt de breedte vermeerderd met 3 maal de hoogte.

53.813 is het gemiddelde van vele waarnemingen door KRAIJENHOFF op de Nederlandsche hoofdrievieren gedaan.

De onderstaande tabel bevat de uitkomst van de berekening der snelheid en ook van het vermogen in de verschillende vakken.

Riviervak.	In de rivier.				Op de uiterwaarden.				Ver- mogen in de rivier en op de uiter- waarden te zamen.		
	Inhoud van het profil. I.	Natte Om- trek. <i>p.</i>	Verhang. <i>α.</i>	Snelheid volgens bovenst formule V. V. X I in Kub. cl.	Ver- mogen V X I in Kub. cl.	Inhoud van het profil. I.	Natte Om- trek. <i>p.</i>	Verhang. <i>α.</i>		Snelheid volgens bovenst formule V. Ver- mogen V X I in Kub. el.	
1. Hulhuizen — Nijmegen.	4253	486	0.0001383	1.872	7962	5156	1509	0.0001383	1.17	6032	13994
2. Nijmegen — Tiel. . . .	4307	551	0.0001323	1.733	7452	2687	922	0.0001323	1.056	2839	10291
3. Tiel — St. Andries. . .	4558	620	0.0001310	1.67	7611	3448	1285	0.0001310	1.009	3478	11089
4. St. Andries — Bommel.	3838	495	0.0001018	1.511	5802	2418	842	0.0001018	0.92	2224	8026
5. Bommel — Gorinchem.	3761	527	0.0001456	1.734	6523	1333	529	0.0001456	1.03	1374	7897

De uitkomst der berekening, in den laatsten kolom van bovenstaande tabel vervat, doet zien dat de Waal in de verschillende beschouwde vakken een uiteenlopend waterafvoerend vermogen bezit, en dat dit verminderende is van boven naar beneden.

Het vermogen van het eerste vak is zoo groot, dat men met de kennis, die men tot nog toe van den afvoer van den Boven-Rijn bezit, niet kan aannemen, dat ooit zoo veel op de Waal zal worden gebragt.

Ook zal een aanvoer tot het vermogen van het derde vak slechts zeldzaam zijn te verwachten. Dat der drie andere riviervakken overtreft echter een denkbaren aanvoer naar de Waal geenzins.

Merkwaardig is voorts de betrekkelijke geringheid van het vermogen in de beide laatste vakken, die beneden den overlaat van Heerewaarden zijn gelegen.

Men zou daaruit kunnen afleiden, dat bij eene keering van het Waalwater uit de Maas door ophooging van dezen overlaat eene vergrooting van het vermogen dier beide vakken raadzaam zou zijn, hetzij door achteruitbrenging der dijken bij nauwe gedeelten, zoo als men bij Bommel is begonnen, hetzij door verhooging der dijken, hetzij door beide middelen vereenigd.

Werden de dijken langs de Waal gebragt op den afstand der vastgestelde normale breedte van 750 en 800 el bij 2.00 el boven MR. (Bijlage N^o. 5) dan zou de Waal in de bovenstaande onderstellingen het vermogen verkrijgen, dat voor de verschillende vakken, in onderstaande tabellen is berekend.

Num- mer van het rivier- vak.	Peilraajen waaruit de gemiddelden zijn genomen.	Aange- nomen water- hoogte boven MR. ge- middeld in het geheele vak.	Grootste diepte be- neden 200 el + MR. (zie Bijlage N ^o . 1).	Breedte van de rivier bij MR. (zie Bijlage N ^o . 1)	Breedte van de Uiter- waarden (zie Bijlage N ^o . 5).	Inhoud van het profiel der rivier.		Inhoud van het profiel op de Uiter- waarden.	Verhang per El.
						bij MR. (zie Bijlage N ^o . 1).	bij den aange- nomen water- stand.		
1.	I— XVI	5.44	13.60	446	304	1827	4253	1045	0.0001383
2.	XVII— XLVIII	4.94	12.55	513	237	1773	4307	696	0.0001323
3.	XLIX— LVIII	4.70	11.10	587	163	1800	4558	440	0.0001310
4.	LIX— LXVI	4.90	9.10	468	282	1515	3838	817	0.0001018
5.	LXVII—LXXXIII	4.56	12.20	491	284	1523	3761	727	0.0001456

Riviervak.	In de rivier.					Op de uiterwaarden.					Ver- mogen in de rivier en op de Uiter- waarden te samen.
	Inhoud van het profiel I.	Natte om- trek. <i>p.</i>	Verhang. <i>α.</i>	Snelheid volgens bovenst. formule. V. <i>V.</i>	Ver- mogen V X I in Kub. el.	Inhoud van het profiel I.	Natte om- trek. <i>p.</i>	Verhang. <i>α.</i>	Snelheid volgens bovenst. formule. V. <i>V.</i>	Ver- mogen V X I in Kub. el.	
1. Hullhuizen — Nijmegen.	4253	486	0.0001383	1.872	7962	1045	314	0.0001383	1.154	1206	9168
2. Nijmegen — Tiel . . .	4307	551	0.0001323	1.733	7452	696	246	0.0001323	1.042	724	8176
3. Tiel — St. Andries . .	4558	620	0.0001310	1.67	7611	440	171	0.0001310	0.988	434	8045
4. St. Andries — Bonnel.	3838	495	0.0001018	1.511	5802	817	291	0.0001018	0.91	743	6545
5. Bonnel — Gorinchem.	3761	527	0.0001456	1.734	6523	727	292	0.0001456	1.04	745	7263

Ofschoon de normalisecring in de meerdere overeenstemming der cijfers van de laatste kolom is wedertevinden, is niettemin de afwijking van de beide laatste vakken blijven bestaan. Eene iets meerdere verwijding der dijken dan in het plan ligt, zou hieraan kunnen te gemoet komen.

Utrecht, 22 April 1868.

BIJLAGE N^o. 1.

TAFEL van de breedte van den waterspiegel bij middelbaren rivierstand (M.R.) en bij hoogen rivierstand (H.R.) van den inhoud van het vlak der doorsnede bij M.R., en van de gemiddelde en grootste diepte beneden M.R., alles betrekking hebbende op de rivier de Waal.

Nummers der raailijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij M.R.	Diepte beneden M.R.		Aanmerkingen.	
	Bij M.R.	Bij H.R.		Gemidd.	Grootste.		
De Waal.	El.	El.	v. El.	El.	El.		
I	458.0	2800.0	2097.00	4.58	7.20		
II	563.0	2280.0	2214.55	3.93	5.40		
III	287.0	2020.0	1604.45	5.59	8.60	Hulhuizen MR. = 10.58 + AP.	
IV	489.0	2160.0	2273.05	4.65	6.00		
V	482.0	2438.0	1533.70	3.18	6.00		
VI	733.0	3120.0	1795.55	2.45	4.20		
VII	374.0	3310.0	1731.65	4.63	9.80		
VIII	341.0	2410.0	1719.70	5.04	8.80		
IX	620.0	1390.0	1726.10	2.78	7.55		
X	504.0	1650.0	1643.57	3.26	6.95		
XI	351.0	1705.0	1738.33	4.95	7.05		
XII	411.0	1515.0	1570.20	3.82	8.10		
XIII	431.0	1243.0	1909.75	4.43	10.10		
XIV	319.0	1540.0	1936.23	6.07	11.60		
XV	421.0	1085.0	2041.29	4.85	6.05		
XVI	353.0	455.0	1689.15	4.79	10.15		Nijmegen MR. = 9.10 + AP.
Opgeteld	7137.0	31121.0	29224.27				
Gemidd.	446.06	1945.06	1826.52				

Nummers der raailijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij M.R.	Diepte beneden M.R.		Aanmerkingen.
	Bij M.R.	Bij H.R.		Gemidd.	Grootste.	
De Waal.	El.	El.	v. El.	El.	El.	
XVII	462.0	818.0	1801.17	3.90	6.65	
XVIII	501.0	1291.0	1713.13	3.42	4.95	
XIX	469.0	1690.0	1615.02	3.44	7.15	Weurt.
XX	494.0	1400.0	1541.67	3.12	6.45	
XXI	559.0	1249.0	1862.02	3.33	4.45	
XXII	527.0	981.0	1833.15	3.48	5.00	
XXIII	381.0	1113.0	1831.65	4.81	7.20	Slijk-Ewijk.
XXIV	550.0	928.0	1954.90	3.55	4.90	
XXV	623.0	1002.0	1347.55	2.16	6.40	
XXVI	495.0	1207.0	1731.60	3.50	6.30	
XXVII	602.0	1136.0	2155.45	3.58	8.35	
XXVIII	392.0	1208.0	1818.22	4.64	6.55	
XXIX	428.0	1026.0	1784.87	4.17	6.95	
XXX	342.0	1272.0	1567.94	4.58	10.55	
XXXI	521.0	1721.0	1524.12	2.92	4.85	
XXXII	620.0	1925.0	2022.27	3.26	7.20	Doodenwaard.
XXXIII	380.0	1725.0	1846.82	4.86	10.10	
XXXIV	662.0	1330.0	1919.25	2.90	5.60	
XXXV	483.0	1455.0	1703.19	3.53	8.15	
XXXVI	480.0	1864.0	1650.20	3.44	5.95	
XXXVII	627.0	1860.0	1702.06	2.72	5.00	
XXXVIII	543.0	1591.0	2025.09	3.73	8.60	Ochten.
XXXIX	716.0	1848.0	1933.42	2.70	3.70	
XL	493.0	1985.0	1713.81	3.47	8.80	
XLI	435.0	1689.0	1895.78	4.36	6.15	
XLII	428.0	1515.0	1601.52	3.74	9.55	
XLIII	424.0	1410.0	1805.81	4.26	5.75	
XLIV	430.0	1916.0	2023.87	4.71	7.65	
XLV	473.0	1660.0	1475.12	3.12	6.20	
XLVI	583.0	1516.0	1776.28	3.05	5.30	
XLVII	663.0	1200.0	1853.72	2.80	5.60	Tiel
XLVIII	633.0	1146.0	1720.09	2.72	5.60	MR. = 5.59 + AP.
Opgeteld	16419.0	45677.0	56750.76			
Gemidd.	513.09	1427.40	1773.46			

Nummers der raailijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsneede bij M.R.	Diepte beneden M.R.		Aanmerkingen.
	Bij M.R.	Bij H.R.		Gemidd.	Grootste.	
De Waal.	El.	El.	v. El.	El.	El.	
XLIX	535.0	1522.0	1580.96	2.95	5.60	
L	502.0	1126.0	1812.12	3.61	5.20	
LI	565.0	1036.0	1875.40	3.32	6.20	
LII	645.0	956.0	1940.47	3.01	5.70	Roode Leeuw onder Dreumel.
LIII	414.0	2400.0	1922.60	4.64	9.10	
LIV	848.0	2610.0	2008.50	2.37	3.80	
LV	440.0	2684.0	1472.26	3.35	9.10	
LVI	487.0	2323.0	1940.85	3.99	6.60	
LVII	789.0	2490.0	1755.02	2.23	6.15	Fort Oud St. An- dries.
LVIII	643.0	1490.0	1691.18	2.63	7.95	Fort Nieuw St. Andries. Beneden het kanaal.
Opgeteld	5868.0	18637.0	17999.36			
Gemidd.	586.80	1863.70	1799.94			
LIX	488.0	1075.0	1419.44	2.91	5.80	
LX	330.0	1321.0	1473.77	4.46	6.70	
LXI	478.0	1426.0	1606.75	3.36	4.60	
LXII	376.0	1750.0	1559.85	4.15	7.10	
LXIII	481.0	1280.0	1612.52	3.35	4.00	
LXIV	627.0	1331.0	1589.13	2.54	4.60	
LXV	481.0	1427.0	1603.12	3.33	6.50	
LXVI	486.0	808.0	1491.87	3.07	7.10	Bommel. De eb en vloed op dit punt reeds eeni- gen invloed heb- bende is van hier- af, als M.R. de middelbare eb aangenomen M.R. = 2.85 + A.P.
Opgeteld	3747.0	10418.0	12356.45			
Gemidd.	468.37	1302.25	1544.55			
LXVII	475.0	820.0	1284.53	2.70	9.50	
LXVIII	475.0	1138.0	1684.82	3.55	6.70	
LXIX	471.0	881.0	1399.19	2.97	5.30	
LXX	510.0	1334.0	1624.56	3.19	7.80	
LXXI	384.0	1342.0	1547.14	4.03	7.60	
Over te brengen	2315.0	5515.0	7540.24			

Nummers der raailijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij M.R.	Diepte beneden M.R.		Aanmerkingen.
	Bij M.R.	Bij H.R.		Gemidd.	Grootste.	
De Waal.	El.	El.	v. El.	El.	El.	
Overgebr.	2315.0	5515.0	7540.24			
LXXII	449.0	1061.0	1230.77	2.74	7.20	
LXXIII	379.0	990.0	1589.49	4.19	8.30	
LXXIV	566.0	884.0	1549.43	2.74	7.40	
LXXV	560.0	1070.0	1181.25	2.11	9.00	
LXXVI	404.0	1333.0	1409.63	3.49	6.70	
LXXVII	532.0	882.0	1467.98	2.76	7.00	Brakel.
LXXVIII	530.0	820.0	1800.67	3.40	5.20	
LXXIX	336.0	786.0	2028.65	6.04	7.80	
LXXX	542.0	1105.0	1413.70	2.61	6.00	
LXXXI	558.0	1050.0	1512.90	2.71	6.30	
LXXXII	747.0	1133.0	1413.20	1.89	10.20	
LXXXIII	435.0	579.0	1759.22	4.05	5.20	Loevestein.
Opgeteld	8353.0	17208.0	25897.13			
Gemidd.	491.35	1012.23	1523.36			
						Gorinchem MR. = 0.97 + AP.

BIJLAGE N^o. 2.

HOOGTE van kaden en uiterwaarden langs de Waal van Nijmegen tot Gorcum, volgens de opnemingen van 1830 tot 1837, getrokken uit het Register der peilingen behoorende tot de kaart der rivieren de Boven-Rijn, de Waal, de Merwe, de Oude en een gedeelte der Nieuwe Maas van Lobith tot Brielle.

Aanwijzing der plaats.	Rechter oever.	Linker oever.
	Hoogte boven den middelbaren waterstand.	
Peilraai N ^o .	El.	El.
XV Veerdam, tegenover <i>Nijmegen</i> , breed 5 el.	2.45	
Kaaimuren te <i>Nijmegen</i> , hoog		2.00
XVIII Kade op den uiterwaard van de gemeente <i>Lent</i> , een overblijfsel van den in 1820 doorgebroken rivierdijk, heeft bij den aanvang eene hoogte van 4.00 el + MR.. doch daalt af tot eene hoogte van	3.05	
Eene dwarskade	2.60	
De <i>Weurtsche plaat</i> , lang 640 el		0.75
Kade op den uiterwaard langs de rivier.		3.00
XIX De kade op den <i>Slijk-Ewigschen waard</i> , het verlengde van de genoemde kade op den uiterwaard van de gemeente <i>Lent</i> , is onregelmatig van hoogte	2.15 à 4.55	
XXII Steenplaats der gewezen <i>Loenensche</i> steenbakkerij te <i>Slijk-Ewijk</i>	2.55 à 2.85	
Even boven dit punt ligt een dam tot beveiliging van het huis van J. VAN WOERKUM	4.55	
Uiterwaard onder <i>Beuningen</i> , hoog		1.55

Aanwijzing der plaats.	Regter oever. | Linker oever.	
	Hoogte boven den middelbaren waterstand.	
Peilraai N ^o .	El.	El
XXIII Even boven het eiland de <i>Loenensche wel</i> , eene kade.	2.65	
XXIV De <i>Loenensche wel</i> ligt op het hoogste gedeelte	1.40	
De kade tegenover de <i>Loenensche wel</i> is hoog.	2.40	
Eene dwarskade, de zoogenaamde <i>Dam</i>		3.05 à 3.90
Het eiland even beneden de <i>Loenensche wel</i>	0.90	
XXVIII De <i>Wissensche kade</i>		2.25
De kade op de <i>Hiensche waarden</i> is hoog	2.75 à 2.52	
XXX De kade op de <i>Afferdensche waarden</i>		2.61 à 2.85
XXXI De kaden van twee poldertjes buiten de <i>Hiensche uiterwaarden</i> liggen op	2.18 en 1.45	
XXXII De plaat voor <i>Dodewaard</i> , lang 720 el, breed 235 el, hoog.	1.50	
XXXIII De kade om den <i>Ochtenschen waard</i> ligt hoog	3.25 à 3.55	
XXXIV De zandplaat tegenover <i>Druten</i> lang 1000 el, breed 193 el, op het hoogste gedeelte hoog 1 70 el.		
XXXV De kade om den middelwaard, gemeente <i>Ochten</i> heeft in deze peilraai eene hoogte van	2.95	
De kade om de <i>Drutensche waarden</i>		2.75
XXXVI De kade om de <i>Ochtensche waarden</i>	3.85	
De kade om de <i>Drutensche waarden</i>		2.65
De kade boven de steenplaats <i>Sibillenburg</i>		4.30 à 4.80
De steenplaats zelve is hoog.		3.20

Aanwijzing der plaats.		Regter oever.	Linker oever.
		Hoogte boven den middelbaren waterstand.	
Peilraai N ^o .		El.	El.
XXXVIII	De kade op de <i>Drutensche waarden</i>		2.85 à 4.15
	De binnenwaarts gelegen kade op de <i>Drutensche waarden</i> is hoog.		2.75
XXXIX	De kade om den <i>Prins Willems polder</i>	2.85	
	De kade om de <i>Drutensche waarden</i>		3.75
	De binnenwaarts gelegen kade om de <i>Drutensche waarden</i> . . .		2.85 à 3.00
XI	De buitenwaarts gelegen kade om den <i>Prins Willems polder</i> is hoog.	3.15	
	De binnenwaarts gelegen kade om den <i>Prins Willems polder</i> gedeeltelijk vervallen, hoog. . .	2.90 à 3.00	
XLI	De kade om den <i>Prins Willems polder</i>	2.90	
XLII	De kade om den <i>Prins Willems polder</i>	2.65	
XLIII	De kade op 140 el boven het gehucht de Ooij.	1.70	
XLIV	De kade om den <i>Prins Willems polder</i>	2.65 à 2.50	
	Eene kleine kade even boven het huis <i>de Ooijevaar</i>	1.20	
XLV	Eene kade door den <i>Prins Willems polder</i> , lang 3.00 el, is hoog.	1.35	
	De kade om den <i>Prins Willems polder</i>	2.40	
	De kade om de <i>Wamelsche waarden</i>		3.30
XLVII	De Middelpmaat even beneden <i>Tiel</i> is lang 870 el, breed 80 el. op het hoogste punt hoog 3.55 el boven MR.		

Aanwijzing der plaats.	Regter oever.	Linker oever.
	Hoogte boven den middelbaren waterstand.	
Peilraai N ^o .	El.	El
XLIX De kade van de <i>Drcumelsche waarden</i>		3.43
L Eene dwarskade even boven <i>nde Roode Molen</i> onder <i>Zennewijnen</i>	2.60	
LIII De kade aan <i>Bato's erf</i> is breed 2 el, hoog		3.55
LIV De groote plaat lang 1200 el, breed gemiddeld 230 el.		2.16
LVII De kade bij het huis ten halve, beneden <i>Varik</i> , is hoog	3.10	
LVIII De plaat tegenover <i>Rossum</i> is lang 455 el, gemiddeld breed 110 el. beneden hoog 1 84		
LXVII De steenplaats tegenover <i>Bommel</i>	2.15 à 3.00	
LXXIII De steenplaats van <i>Boellaard</i> onder <i>Herwijnen</i>	3.03	
LXXV De steenplaats van <i>van Dam van Brakel</i> onder <i>Zuijlichem</i> is hoog		2.45
LXXVII De veerweg te <i>Brakel</i> is breed 7.00 el.		2.25
LXXVIII De zandplaat beneden <i>Brakel</i> is lang 1100 el, gemiddeld breed 175 el.		
LXXX Het emplacement van den koornmolen te <i>Vuuren</i> is hoog	3.00	
De kade om de glasblazerij te <i>Vuuren</i>	4.60	
LXXXI De kade van den steenoven van den heer <i>Virulij</i>	4 05	
De <i>Bloemplaat</i> is lang 350 el, breed 210 el.	0.00	
LXXXIV De zandplaat voor <i>Woudrichem</i> is lang 370 el, breed 150 el, hoog.	0.00	

AANMERKING. In het Register, waaruit het bovenstaande is getrokken, is aangenomen voor den Middellbaren rivierstand boven AP.

te Nijmegen; Tiel; Bommel en Gorinchem.
 2.10 el 3 59 el. 2.85 el. 0.97 el.

BIJLAGE N^o. 3.

HOOGTE van kaden en uiterwaarden tusschen Tiel en Brakel, getrokken uit het Verslag van den Raad van den Waterstaat over de middelen ter ontmoeting in de verhooging van den waterspiegel op de Waal; bl. 123 van het Verslag aan den Koning over de openbare werken van 1858.

Nummer. (Zie Verslag van openbare werken 1858 bl. 123).	Omschrijving.	Rechter oever.	Linker oever.
		Hoogte boven middelbaren waterstand.	
	<i>Buitendijksche gronden beneden Tiel.</i>	El.	
1.	Van 100 el boven den grenspaal van Tiel aan den teen van den afweg voor het lijnpad tot de bekading langs den steenoven van den Heer LODEWIJK , zijnde eene lengte van 340 el, is het terrein hoog 4.65 el Tielsch peil. <i>zonder kade.</i>	1.55	
2.	De kade langs genoemden Oven is 6 el Tielsch peil, lang 170 el. <i>kade.</i> Beneden deze kade tot 370 el verder, volgt eene andere kade, gemidd. hoog 5.65 el Tielsch peil. <i>kade.</i>	2.90	2.55
3.	Van gen. punt tot de bekading van den oven van den Heer VAN DER ELST onder Zennewijnen, over eene lengte van 808 el, bestaat eene kade over slechts 60 el in de laagte tegen de kolk, hoog 5.00 el Tielsch peil. <i>kade.</i>	1.90	
4.	Tegenover genoemden oven, over eene lengte van 196 el, eene kade hoog gemiddeld 5.00 el Tielsch peil. <i>kade.</i>	1.90	

Nummer.	Omschrijving.	Regter oever.	Linker oever.
		Hoogte boven middelbaren waterstand.	
		El.	El.
5.	Van beneden deze bekading tot den veerweg boven de herberg „de rooden Molen,” over eene lengte van 645 el hoog 5.40 Tielsch peil. <i>kade.</i>	2.30	
6.	Van daar tot de kade van de Ophemertsche uiterwaarden, lang 180 el, eene kade hoog 5.00 el Tielsch peil. <i>kade.</i> <i>Ophemertsche waarden.</i>	1.90	
7.	Van genoemde kade over 696 el, hoog 6.00 el Tielsch peil. . <i>kade.</i>	2.90	
	Verder over 280 el lengte, terrein hoog 5.90 el Tielsch peil. <i>zonder kade.</i>	2.80	
8.	Voorts tot den dijk te Varik, geheel bekaad over eene lengte van 3060 el ter hoogte van 6 el Tielsch peil. <i>kade.</i> <i>Dreumelsche waarden.</i>	2.90	
9.	Van het Tielsch veerhuis over eene lengte van 3180 el bekaad tot 6.00 el Tielsch peil. <i>kade.</i>		2.90
	De kade langs de veerweide lang 3.50 el, hoog 5.85 el Tielsch peil. <i>kade.</i>		2.75
10.	Van het Dreumelsche voetveer tot het huis van TH. DE JONG te Dreumel, bestaat geene bekading over 1310 el; de oever ligt gemiddeld 4.75 el Tielsch peil. <i>zonder kade.</i> <i>Heesseltsche waarden.</i>		1.65
11.	De aansluitkade bij het huis ten Halve is 3.50 el Boemelsch peil, ter lengte van 500 el . . . <i>kade.</i>	3.35	
	De hoogte van den onbekaden waard, daarop volgende, is 3.40 el Boemelsch peil tot even beneden peil-raai LIX <i>zonder kade.</i>	3.25	

Nummer.	Omschrijving.	Regter oever.	Linker oever.
		Hoogte boven middelbaren waterstand.	
		El.	El.
	en van daar tot even boven de lange krib is de hooge rand van den waard 3.00 el Boemelsch peil, ter lengte van 1000 el. <i>zonder kade.</i>	2.85	
	Daarop volgt een gedeelte kade hoog 3.40 el Boemelsch peil, dat aan den dijk aansluit . . . <i>kade.</i>	3.25	
	<i>Hurwenensche waard.</i>		
12.	De waterkeering is in 1857 gebragt ter hoogte van 3.50 el Boemelsch peil of 6.00 el Tielsch peil, waartoe de vergunning is verleend bij Min. beschikking van den 23 ^{en} October 1856, N ^o . 157, 3 ^e Afd.		
	<i>kade.</i>		3.35 à 2.90
	<i>De uiterwaard tusschen Tuil en Opijnen.</i>		
13.	De bovenste 900 el bekaad ter hoogte van 3.40 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>	3.25	
	de volgende 600 el, hoog 3.30 el Boemelsch peil. <i>zonder kade.</i>	3.15	
	de overige lengte tot den dijk bekaad ter hoogte van 3.40 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>	3.25	
	<i>De uiterwaard boven Zalt-Boemel.</i>		
14.	De waard, hoog 3.00 el Boemelsch peil <i>zonder kade.</i>		2.85
	<i>De uiterwaard beneden Zalt-Boemel.</i>		
15.	De waard, hoog 2.10 el Boemelsch peil <i>zonder kade.</i>		1.95
	<i>De uiterwaard tusschen Tuil en Haafden.</i>		
16.	De waterkeering ligt 3.50 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>	3.35	
	<i>De Gamerensche uiterwaard.</i>		
17.	De kade van den dijk tot den steenoven lang 650 el, hoog 3.30 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>		3.15

Nummer.	Omschrijving.	Regter oever.	Linker oever.
		Hoogte boven middelbaren waterstand.	
		El.	El.
	verder over 420 el lengte, hoog 3.40 el Boemelsch peil. <i>zonder kade.</i>		3.25
	verder over 700 el lengte, hoog 2.40 el Boemelsch peil. <i>met kade.</i>		2.25
	<i>De uiterwaard & het Beslag & de Krop.</i>		
18.	De kade van het Beslag, lang 600 el is hoog 2.80 el B. p. . <i>kade.</i>	2.56	
	De kade de Krop, lang 2600 el is hoog 3.30 el B. p. <i>kade.</i>	3.15	
	<i>De uiterwaard tusschen Nieuwaal en Zuijlichem.</i>		
19.	De bekading ligt 3.10 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>		2.95
	<i>De uiterwaard boven Herwijnen.</i>		
20.	De kade tot den steenoven lang 400 el, ligt 2.65 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>	2.50	
	de volgende 300 el zijn onbekaad, hoog 2.40 el B. p. <i>zonder kade.</i>	2.25	
	de overige 500 el zijn bekaad tot 2.65 el B. p. <i>met kade.</i>	2.50	
	<i>De uiterwaard beneden Herwijnen.</i>		
21.	De waterkeering is lang 1300 el en hoog 2.70 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>	2.55	
	<i>De uiterwaard van Zuijlichem tot Brakel.</i>		
22.	Tot den Brakelschen steenoven ligt de bekading over 1300 el ter hoogte van 3.30 el Boemelsch peil. <i>kade.</i>		3.15
	van dezen oven tot den Neder-eindschen dijk is de kade hoog 3.00 el Boemelsch peil, over 2650 el. <i>kade.</i>		2.85

AANMERKING.

Het Tielsch peil komt overeen met 2.49 el + A.P.

" Bommelsch peil komt overeen met 2.70 " + A.P.

Ten einde in overeenstemming te blijven met de opgave van Bijlage N^o. 2, is aangenomen:

de middelbare rivierstand te Tiel op 5.59 e + A.P. of 3.10 el + T.P.

" " " " Bommel " 2.85 + " " 0.15 " + B.P.

BIJLAGE N^o. 4.

HOOGTE van kaden en uiterwaarden langs de Waal tus-
schen Nijmegen en Gorinchem. Volgens opneming van
den Ingenieur VAN DISSEL.

Omschrijving <i>Regter oever.</i>	Hoogte boven den Middelbaren rivierstand.
	El.
Van <i>Nijmegen</i> tot tegenover <i>Oosterhout</i> ligt de zoom van den uiterwaard.	2.30
Langs den dijk zijn de uiterwaarden lager	
Boven <i>Loenen</i> liggen de meeste uiterwaarden hooger dan	1.80
Nabij <i>Loenen</i> ligt de kade	2.50
De uiterwaard tegenover <i>Andelst</i> ligt op	2.10
" " boven <i>Dodewaard</i> , zonder kade, ligt op	2.30
De uiterwaard beneden <i>Dodewaard</i> is meestal hooger dan	1.80
Een gedeelte daarvan, een boomgaard, zon- der kade, ¹ ligt	2.40
Boven <i>Ochten</i> ligt de kade	2.40
" <i>Tiel</i> " " " van den Prins Wil- lem polder	2.30 à 2.50
Beneden <i>Tiel</i> tot <i>Zennewijnen</i> ligt de kade . . .	2.30
Van <i>Zennewijnen</i> tot <i>Varik</i> ligt de kade	2.40
buiten de kade ligt een zoom uiterwaard met rijshout op	1.80
Van <i>Varik</i> tot <i>Heesselt</i> liggen de waarden lager dan	1.80
Te <i>Heesselt</i> liggen de waarden op sommige pun- ten tot boven bandijks hoogte	
Van <i>Heesselt</i> tot <i>Opijnen</i> ligt de kade op . . .	2.90
Nabij <i>Opijnen</i> ligt de kade op	2.60
De uiterwaard van den heer VAN PALLANDT boven <i>Bommel</i> ligt grootendeels lager dan	2.20
De kade lang dezen uiterwaard ligt.	2.90
Van <i>Bommel</i> tot <i>Haafden</i> ligt de uiterwaard op	3.00

Omschrijving <i>Regter oever.</i>	Hoogte boven den Middelbaren rivierstand.
	El.
De Kropsche waard tusschen <i>Haafden</i> en <i>Hellouw</i> ligt op	2.80 à 3.00
Het terrein nabij den oven van <i>Boellaard</i> . . .	2.60
" " tusschen dezen oven en de kerk te <i>Herwijnen</i>	2.10
Het eiland nabij <i>Herwijnen</i> ligt ongeveer. . . .	2.60 à 2.80
Het terrein beneden <i>Herwijnen</i> "	2.80 à 3.00
Bij de <i>Braataal</i> ligt een kleine waard met ka- den, hoog	2.10
Beneden <i>Vuuren</i> ligt eene smalle strook uiter- waard, hoog	1.80
Beneden den steenoven te <i>Vuuren</i> van <i>Virulij</i> ligt eene kade, hoog	2.60
<i>Linker oever.</i>	
Beneden <i>Nijmegen</i> ligt de <i>Weurtsche</i> waard aan de rivierzijde op	2.10 à 2.30
Idem langs den dijk	2.30
Tegenover <i>Slijk-Ewijk</i> schijnt de uiterwaard af- gegraven met kaden, hoog	2.30
De uiterwaard tegenover <i>Loenen</i> is hoog	2.10
" <i>Winsensche</i> waarden liggen meestal hooger dan	1.80
Een zoom daarvan heeft eene hoogte van	2.30
De kade tusschen <i>Druten</i> en <i>Deest</i> ligt hoog. .	2.40
Nabij <i>Druten</i> ligt de kade op met een terrein met rijshout buiten de kade op	1.80
De <i>Drutensche</i> uiterwaard boven <i>Leeuwen</i> met verscheidene huizen en boomgaarden, ligt op	2.50 à 2.60
De uiterwaard te <i>Leeuwen</i> , ligt op	2.20
" " boven <i>Wamel</i> tot tegenover <i>Echteld</i>	2.30
" " van <i>Wamel</i> tot <i>Dreumel</i>	2.20 à 2.30
Nabij <i>Dreumel</i> ligt de grond gedeeltelijk boven	1.80
Van " tot <i>Bato's erf</i> het terrein lager dan	1.80
De uiterwaard van <i>Bato's erf</i> tot <i>Heerewarden</i> ligt op	2.80
De uiterwaard beneden den molen van <i>Heere- warden</i> ligt op	2.30 à 2.50

Omschrijving <i>Linker oever.</i>	Hoogte boven den Middelbaren rivierstand.
	El.
Boven de sluis te <i>St. Andries</i> ligt onder <i>Rossum</i> eene kade	3.60
Het eiland bij <i>Rossum</i> ligt op	2.70
Van de sluis te <i>St. Andries</i> tot <i>Rossum</i> ligt de waard op	2.70
Bij den oven van <i>van der Elst</i> ligt de hooge oever tot op	3.20
De kade van den <i>Hurwenenschen</i> waard (die grootendeels lager ligt dan 1.80 + MW.) ligt op	2.90
De uiterwaard beneden <i>Bommel</i> ligt gedeeltelijk hooger dan	1.80
De zoom van den uiterwaard en de kade, van <i>Gameren</i> tot den schaaldijk boven <i>Nieuwaal</i> , ligt op	2.80 à 3.00
Het eiland beneden <i>Nieuwaal</i>	2.50 " 2.80
De waarden van <i>Versteeg</i> beneden <i>Nieuwaal</i> liggen op	2.60 " 2.80
De uiterwaard beneden <i>Zwijlichem</i> tot beneden <i>Brakel</i> ligt op	2.80 " 3.10
Hier vindt men verscheidene boomgaarden.	
De kade van het <i>Munnikenland</i> (moeijelijk te schatten)	2.30 " 2.80

A A N M E R K I N G E N.

De voorgaande hoogten zijn door den Ingenieur VAN DISSEL op het oog geschat onder het voorbijvaren op eene stoomboot, op den 27en Januarij 1868 van Nijmegen tot Bommel, en op den 11en Februarij daaraanvolgende van Bommel tot Gorinchem.

Op eerstgenoemden dag stond het water 5.06 el + AP. te Bommel en is even als bij de andere opgaven ondersteld, dat dit overeenkwam met 1.80 el boven MR. van Nijmegen tot nabij *St. Andries* en met 2.21 el boven MR. van *St. Andries* tot Bommel.

Den 11en Februarij stond de rivier 4.71 el + AP. te Bommel en 2.85 el + AP. te Gorinchem, zoodat op dien dag eene gemiddelde waterhoogte van 1.87 el boven MR. is aangenomen voor het riviervak Bommel-Gorinchem.

NIEUWE BIJDRAGEN

TOT

DE KENNIS DER CYCADEËN.

DOOR

F. A. W. MIQUEL.

VIJFDE GEDEELTE.

Cycadeën van Amerika.

Amerika bezit drie geslachten, *Zamia*, *Ceratozamia* en *Dioon*, die tegenover de geslachten der andere werelddeelen de natuurlijke groep der *Zamiaceae* vormen. Vergeleken met Afrika en Nieuw-Holland, die ieder twee genera hebben en met de Indische Flora, waar alleen het geslacht *Cycas* voorkomt, biedt Amerika aldus meerder verscheidenheid van typen aan, en ook in het aantal soorten overtreft het de overige werelddeelen. In tegenstelling daarmede zijn de soorten over het geheel kleiner, de structuur der stammen is eenvoudiger, de organisatie der geslachtsorganen meer uniform en in beiderlei geslacht onderling weinig verschillend. — Voor het oogenblik echter mij tot het zuiver systematisch standpunt bepalende, doe ik opmerken, dat naast het in soorten rijkste en aan beide zijden van Panama op het vasteland en de eilanden verspreide geslacht *Zamia*, de twee overige geslachten *Ceratozamia* met omstreeks drie, *Dioon* met slechts eene soort, alleen in Mexico voorkomen. Deze beide geslachten werden ook eerst in nieuweren tijd ontdekt en hunne soorten schijnen eene beperkte verspreiding te hebben. Het geslacht *Zamia* bekleedt in verhouding tot deze meer geïsoleerde vormen de plaats, die *Macrozamia* tegenover *Bowenia* in Nieuw

Holland, *Encephalartos* tegenover *Stangeria* in Afrika inneemt: in ieder der drie werelddelen treedt één geslacht op met talrijke soorten en daarnaast een afwijkende type met eene of weinige soorten. Dezelfde wet is voor het Indische of Zuid-Aziatische gebied binnen de grenzen van het geslacht *Cycas* uitgedrukt, waarin naast de talrijke zeer verwante soorten de in vele opzigten afwijkende *Cycas revoluta* optreedt.

De kennis der soorten van *Zamia* werd sedert de uitgave van mijnen Prodrumus (in 1861) weinig vermeerderd. Slechts eene soort werd aan de bekenden toegevoegd en over de geographische verspreiding van eenige bekende soorten meer licht verspreid. De anatomische nasporingen over den bouw der stammen helderden intusschen de differentiële karakters der genera in menig opzigt op (G. METTENIUS, *Beiträge zur Anatomie der Cycadeën*). De eigendommelijke interruptie der Cambiumlaag in den stam van *Cycas* en de daardoor ontstaande scheiding der houtlagen, die ik vroeger aanwees, heeft ook, volgens het onderzoek van METTENIUS, in den stam van *Encephalartos* plaats; een soortgelijken bouw vond ik bij *Macrozamia*; bij *Zamia* daarentegen, zoo als reeds gebleken was uit de vroegere onderzoekingen van BRONGNIART, en bij *Dioon*, volgens METTENIUS, is de aanwas der houtlaag zamenhangend, niet afgebroken, het Cambium is steeds regelmatig, en uit eene doorsnede van eenen *Ceratozamia*-stam meen ik voor dit geslacht die zelfde wet te kunnen stellen.

De amerikaansche Cycadeën bieden daardoor eene onderlinge overeenstemming aan, en een verschil met de Cycadeën van de oude werelddelen. Ook in den bouw van den hoofdwortel ontwaart men tusschen *Zamia* met *Dioon* en *Encephalartos* belangrijke verschillen. Eene eigenaardige bladplooijing en de gelede inhechting der blaadjes waren als kenmerkend voor de amerikaansche Cycadeën reeds lang bekend. Belangrijk echter zijn de nieuwere nasporingen over de verscheidenheid der epidermis, de rangschikking der stomata en den bouw der blaadjes, die door BORNEMANN en GR. KRAUS gepubliceerd werden, en waarvan ik reeds gewag gemaakt heb. De geslachten op de uitwendige morphologie gegrond, werden daardoor voor het anatomisch oog volkomen bevestigd. „Door den vorm der epidermiscellen staan

de Cycadeën," zegt KRAUS, "tusschen de Coniferen en de Varens." In *Stangeria* ziet men de nervatuur en de epidermis met geslingerde wanden van de Varens. In *Cycas* en *Encephalartos* (en *Macrozamia*) is de epidermis uit drie- tot zeshoekige (dwars geplaatste) cellen gevormd even als bij *Pinus*. *Ceratozamia*, *Dioon* en *Zamia* hebben eigenaardig verlengde, op bastcellen gelijkende, epidermiscellen, in tamelijk regelmatige overlangsche rigting, die met die van *Torreya* kunnen vergeleken worden. In *Zamia* zijn zij evenwel minder prosenchymatisch, aan de einden schuinsch afgeknot. — Stemmen aldus de amerikaansche geslachten ook hierin onderling overeen, bieden zij, met elkander vergeleken, voldoende verschillen aan. Bij *Zamia* en *Ceratozamia* nemen de epidermiscellen daar, waar de stomata liggen, eene eenigzins andere, meer isodiametrische, gedaante aan, bij *Dioon* ontbreekt de z. g. bladschors (hypoderma) daar waar de stomata optreden. Deze laag van het bladparenchym, die bij andere planten uit loodregt op de bladvlakte geplaatste prismatische parenchymcellen bestaat, is bij Cycadeën en Coniferen als uit bastcellen gevormd. Zij is verschillend bij de verschillende genera, en bij het geslacht *Zamia* naar de groepen waarin men de soorten rangschikken kan. In *Ceratozamia* is zij weinig ontwikkeld, aan de randen en aan de basis der blaadjes zichtbaar; zij vormt eene zamenhangende laag in het bovenvlak der blaadjes, en komt aan het ondervlak alleen tegenover de nerven voor bij *Dioon*; zamenhangend en sterk ontwikkeld in beide bladvlakken bij *Encephalartos*. Bij sommige *Zamia*-soorten, bijv. *Z. Fischeri*, *Kickxii*, *Ottomis* en *pygmaea*, ziet men haar in dezelfde geringe ontwikkeling als bij *Ceratozamia*, daarentegen vormt zij eene enkelvoudige zamenhangende laag in het bovenvlak bij *Z. muricata*, *Loddigesii*, *integrifolia*, *media*, *debilis* en *pumila*. De overige soorten zijn in dit opzigt nog niet onderzocht *).

De secundaire aan de oppervlakte van den bodem zich verspreidende eigenaardige wortels vindt men bij alle Amerikaansche genera, vooral bij *Ceratozamia*.

*) *Cycas revoluta* verschilt op dergelijke wijs van de overige aan *circinalis* verwante soorten; bij deze ontwaart men dat weefsel alleen aan de basis, de randen en langs den middennerf, bij *revoluta* daarentegen vindt men eene zamenhangende laag in het bovenvlak, zooals bij *Dioon*.

Bij de bepaling der soorten is het verschil van den bladvorm naar den verschillenden leeftijd, eene algemeene eigenschap van alle Cycadeën, in niet geringe mate bij de Amerikaansche soorten waar te nemen, het meest bij *Ceratozamia*. Slechts door langdurige waarneming van levende exemplaren verkrijgt men van die gestadige verandering der bladvormen, in getal en gedaante der blaadjes, eene juiste voorstelling. — De ontwikkeling der bevruchtingsorganen begint, vooral in het geslacht *Zamia*, reeds in jeugdigen leeftijd, soms van slechts weinige jaren en ik houd het voor zeer waarschijnlijk dat ook de conï, wat hunne grootte en het getal der zamenstellende deelen betreft, verschillen naar mate zij door jonge of oudere exemplaren worden voortgebracht. Standvastig daarentegen is de vorm der andro- en carpophylla. Opmerkelijk is ook een in zekere mate blijvend individuëel verschil. Exemplaren derzelfde soort en van gelijken leeftijd bieden altoos iets eigenaardigs aan.

De hier volgende lijst sluit zich geheel aan aan hetgeen in mijnen *Prodromus* voorkomt. De citaten daar aangehaald, zijn hier korthedshalve weggelaten; alleen het sedert bekend geworden is hier opgenomen, alsmede eene soort, na dien tijd gepubliceerd, en de veranderingen die in de bepaling der soorten noodzakelijk waren gebleken.

ZAMIA LINN. (*excl. excl.*).

§ 1. Petiolus aculeatus. Foliola majuscula.

* *Foliola glabra.*

1. Z. SKINNERI WARCZEW. — MIQ. *Prodr. Syst. Cyc.* p. 12 et 23.

Descriptionibus auctorum haec addam: variat foliis angustioribus et latioribus. In specimine e *Chogres Americae centralis* advecto a cl. YATES misso petiolus validus viridi-olivaceus aculeatus; foliola utrinque 8 obverse lato-lanceolata, firmiter coriacea, saturate viridia, lucida, supra sulcata, subtus nervis prominentibus simplicibus et bifidis striata, superiora paullo longiora 1 pedem longa, 2—2½ poll. lata, acuminata, spinoso-denticulata. Coni utriusque sexus iis *Z. integrifoliae* magnitudine et

forma similes, indumento castaneo-rubiginoso statim dignoscendi, conique maris peltae altius prismatico-productae 6-gonae vertice truncatae observantur, ejusque pedunculus in universum brevior videtur. Conus fem. $3\frac{1}{2}$ poll. longus cylindricus apice conico sterili terminatus, $1\frac{1}{2}$ poll. basi crassus; masculus multo tenuior cylindricus acutus, 2— $3\frac{1}{3}$ poll. longus, basi 6 lin. diam., androphyllis rectiseriatis, numero majore quam carpophylla, more generis.

Nascitur in *Isthmo Panama* ad Veraguas, in promontorio Corrientes *Isthmi Darien*. E *Chogres* allatam communicavit cl. YATES. Pulcherrima species, in hortis botanicis hactenus rarior. Caeterum conf. J. YATES in SEEMANN *Botany of the Herald*, p. 202.

2. *Z. MURICATA* WILLD. — MIQ. *Prodr. l. c.*, et forma *picta* MIQ. *l. c.* (*Z. picta hort.*).

Plantae junioris foliola plerumque latiora, adultae foliola 8 poll. long., 1 lata, iis speciei sequentis similiora, nunc per $\frac{1}{3}$ long. nunc $\frac{2}{3}$ ab apice inde serrulata. Haud raro ex eodem trunco folia et lati- et angusti-foliolata prodire observavi. *Forma picta* quae robustior et foliolis latis variegatis iustructa haud constans varietas est; ex eadem planta mox folia viridia, mox variegata efformantur. — Conum fem. misit cl. YATES, qui breviter pedunculatus illi sequentis persimilis, cylindricus sed apice sterili brevior terminatus, haud adeo fuscescens, sed griseo-tomentellus. Masc. eodem modo sequentis formam refert, pedunculo suo paulo brevior, 4— $3\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ poll. longus, androphyllorum peltis hexagonis. — Petioli vario gradu, cum vel absque rhachi aculeati; exemplar inerme ex horto Kewensi juvenile vidi, an cum *Z. Poeppigiana* conferendum?

Crescit in *Columbia*, *Nova Granatu* (inter San Barbara et Porto Cabello) et *Venezuela*. — *Forma picta* primum e *Guatemala* advecta est. — Folia sub vernatione indumento rufo obducta. *Var. pictae* vidi $1\frac{1}{3}$ -metralia.

3. *Z. LODDIGESII* MIQ. — *Prodr. l. c.* — *Z. Leiboldi* MIQ. — *Z. caracasana* et *Z. serrulata* LODDIG. *Catal.* — *Eriozamia mexicana hortor. belg.* — *Zamia mexicana* MIQ. *Prodr.* p. 13 et 25

(specimen juvenile). — *Z. parasitica hortii* YATESII (vix ejusdem *Z. pseudoparasitica*, cf. infr.). — *Z. eriolepis hortii* BOOTH (haud *Macrozamia Peroffskiana*, quae hoc nomine etiam in hortis). — *Z. cylindrica hort.* YATES et BOOTH (ob conii masc. figuram ita dicta). — *Z. concinna hort.* (sp. juvenile).

Aetatis variis periodis formam valde diversam foliola oberferunt, a forma lanceolata stricta pedetentim in elongato-lato-linearem transeunt, haud per $\frac{1}{2}$ long. sed versus apicem tantum serrulata et flaccidiora quam superioris. Ludit etiam petiolis nunc parum (in valde juvenilibus vix) demum dense aculeatis. Siccata olivaceo-viridia amoene lucida. Conus fem. breviter pedunculatus crasso-cylindricus apice conico-acutus, (juvenilis ellipsoideus), 3 poll. longus, $1\frac{1}{2}$ crassus, peltis hexagonis vertice cum pedunculo tomentellis rectiseriatis. Conus mas longe pedunculatus, pedunculi longitudine, $2\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ poll. longus, 6—4 lin. crassus, in siccis isabellinus.

Species recentioribus temporibus frequenter introducta, ex *Imperio Mexicano* et ut videtur e *Caracas*. — "E Conchiuta" *Mexici* in hortos belgicos advecta.

** *Foliola lata subtus furfuracea.*

4. *Z. FURFURACEA* AIT. — MIQ. *Prodr. l. c. p. 12 et 24.* — *Z. vestita Catal. v.* HOUTTE. — Huius exemplar juvenile est forsitan *Z. latifolia* LODDIG. MIQ. *l. c. p. 12 et 24*, quam e specimine manco tantum cognovi.

Conus masc. pedunculo tomentello suffultus cylindricus subacutus, $3\frac{1}{2}$ poll. longus, basi 5 lin. crassus, androphyllis subrectiseriatis, peltis extus griseo-fusco-pubescentibus interjectis hic illic pilis raris longioribus, vertice piano semiorbicularibus, margine superiore recto, inferiore convexo, a ventre visis planiusculis subcordato-rotundatis et utrinque locelliferis, in stipitem brevem basi constrictis.

Habitat *Mexicum*, in regione circa Vera Cruz.

*** *Foliola multijuga angusta subintegerrima.*

5. *Z. LINDLEYI* WARCZ. — MIQ. *l. c. p. 13 et 24.* — *Z. Lindleyana* ap. WENDLAND *Ind. Palm. p. 53.* — *Z. Chigua* SEEMANN *Botany of the Herald, II. p. 201, tab. 43.*

Nascitur in insulis ad ostia fluvii San Juan promontorii *Darien*; ad Veraguas *occid. Isthmi Panama.*

§ 2. Petiolus inermis.

* *Foliola lata vel latiuscula.*

a. vulgo obversa obtusa apice irregulariter serrulata subcoriacea.

6. *Z. INTEGRIFOLIA* AIT. — MIQ. *l. c.* p. 13 et 25. GRISEB. *Cat. Plant. Cubens.* p. 217.

In specimine proveciore ex horto Kewensi nomine *Z. furfuraceae* misso petioli tactu asperuli obtuso-trigoni obiter bisulcati. Conus masc. pedunculo basi squamis lanceolatis munito villosus suffultus, $3\frac{1}{2}$ poll. longus, cylindrico-conicus, a basi versus apicem regulariter attenuatus, basi fere pollicem crassus, androphyllis haud exacte rectiseriatis, peltis exsiccatorum nigrescentibus versus margines minute puberis, vertice transverse semiorbicularibus, margine superiore recto, aliis ad formam tetragonam magis minusve transeuntibus, $1\frac{1}{2}$ —2 lin. latis; locelli utrinque infra peltam lateraliter inserti.

Crescit in insulis *St. Domingo, Jamaica* (ubi in distr. West Moreland legit PURDIE) et in *Cuba*. — In hortis nostris frequens.

7. *Z. DEBILIS* WILLD. — MIQ. *Prodr. l. c.* — *Z. integrifolia* RICH. *de Conif. et Cycad.* p. 27, tab. 27? — *Z. pumila* POIR. *Encyclop. non LINN.*

Nascitur in *India occidentali*.

Formam probabiliter juvenilem foliis solito paullo latioribus ex Horto Kewensi habeo, in ins. *St. Domingo* a SCHOMBURGH lectam, aliamque non absimilem e *Cuba*.

8. *Z. MEDIA* WILLD. — MIQ. *Prodr. l. c.* — GRISEB. *l. c.*
Nascitur in *Cuba* et probabiliter in vicinis insulis.

9. *Z. PUMILA* LINN. — MIQ. *Prodr. l. c.* — *Z. media* (non WILLD.) *Botan. Magaz. tab.* 1838 et 2006. — *Z. integrifolia* PURSH *Flor. Americ. Sept.* II, p. 48. — *Encephalartos pumilus* STEUD. *Nomencl.*

Crescit in *Florida*, v. c. ad maris sinum prope Jampa, in *Carolina*. — Statio in *India occid.* incerta, ex synonymis duobus indicata.

b. obtusa, acuta vel acuminata, distinctius serrulata.

10. *Z. POEPPIGIANA* MART. et EICHL. in MART. *Flora Brasil.*
l. c. p. 415, *tab.* CIX. — *Z. parasitica* POEPPIG. *mss.*, non
alior.

Nascitur in *Peruvia orientali*, locis petrosis parum umbrosis
provinciae Maynas ad ripas fluvii Tacache. — Haud absimilis
Z. muricatae, sed maior, petiolis inermibus foliolisque usque ad
basin serrulatis discernenda.

11. *Z. FISCHERI* MIQ. — *Prodr. l. c. p.* 14 et 26.

Folia in herbario KEGELII observavi speciei variabilitatem a-
bunde demonstrantia. Plantae juvenilis foliola lanceolato-linearit
2
poll. long., 2 lin. lata, ab apice inde in margine superiore ad $\frac{1}{2}$,
in inf. ad basin fere usque serrulata. Paulo provectoris plan-
tae folia longe petiolata, foliolis utrinque 16 lanceolatis acuminatis.
Truncus basi gemmas profert. — Conus masc. cum pedunculo
3 lin. longo griseo-fusculo-pubescent, cylindricus abrupte acutus,
2 poll. longus, $3\frac{1}{2}$ lin. basi crassus, androphyllorum peltis $1\frac{1}{3}$
lin. latis transverse sexangulatis; deorsum cuneata sunt. —
Ex horto Kewensi exemplaria habeo foliolis utrinque 13—14 lan-
ceolatis, 3 poll. longis, $\frac{1}{2}$ latis.

Patria nondum rite cognita videtur. KARWINSKY in Hortum
Petropolitanum introduxit, an itaque e *Mexico* vel ex *India oc-*
cidentalit?

12. *Z. KICKXII* MIQ. — *Prodr. l. c.* — GRISEB. *l. c.*

Folia vidi usque $8\frac{1}{2}$ poll. longa, foliolis utrinque 10—12,
oblongis obtusulis vel acutis, superne praesertim in margine in-
feriore serrulatis, quibusdam lobulatis, $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{3}$ poll. longis, $\frac{1}{2}$
paullo latioribus. — Foliolis numerosioribus brevioribus non
acuminatis a praecedente discernenda, caeterum illi et sequenti
affinis.

Ex insula *Cuba* in Hortum botanicum Gandavensem advecta.

13. *Z. OTTONIS* MIQ. — *Prodr. l. c.*

Forma foliolis magis rotundatis est *Z. rotundifolia hortor.*
Vidi folia $1\frac{1}{2}$ ped. longa, foliolis utrinque 8—9, usque 3 poll.
longis, nec tamen in formam *Z. Fischeri* transeuntibus.

Habitat in insula *Cuba*, in sylvis prope Cafetal Fundador.

14. *Z. PYGMAEA* SIMS. — MIQ. *Prodr.* p. 14 et 26. GRISEB. *l. c.*
Habitat in insula *Cuba* et probabiliter in insulis vicinis.

** *Foliola multi-vel plurijuga, lanceolata vel fere linearia.*
a. integerrima.

15. *Z. CALOCOMA* MIQ. — *Prodr.* p. 14 et 26. GRISEB. *l. c.*
Folia absque petiolo usque tripedalia, foliolis mediis usque
10 poll. longis patentissimis lato-linearibus plerumque leviter
falcatis.

Habitat in *Cuba*, unde in hortos belgicos et a domino CHAPPY
in h. Petropolitanum introducta. — E *Pine-island*, Cubae insu-
lae proxima, habuit cl. YATES.

16. *Z. PSEUDOPARASITICA* YATES. — MIQ. *l. c.*

Species hactenus obscura de qua cl. auctoris observationes in
SEEMANN *Botany of the Herald*, II, p. 202 et 253 legendae;
cum eiusdem *Z. parasitica*, quae certe ad *Z. Loddigesii* du-
cenda, nequaquam confundi potest quum foliola prorsus inte-
gerrima habeat, eodemque caractere etiam a *Z. Brongniartii*
diversa.

Habitat *Andium* declivia orientalia; an et in *Panama* prove-
niat dubium.

b. distanter serrulata.

17. *Z. BRONGNIARTII* WEDDELL. — MIQ. *l. c.* — EICHLER in
MARTH *Flora Brasil. Cycad. et Conif.* p. 413—414, tab.
CVIII. — *Ceratozamia? boliviana* ADR. BRONGN. *Ann. Sc. nat.*
3^{me} sér. V. p. 9, non MIQ. in *Wis- en Nat. Tijdschr.* I. p. 45
(quae juvenilis *Ceratozamia mexicana*).

Nascitur et in *Brasilia* (prov. Matto Grosso) et in *Bolivia*
(prov. Chiquitos prope San Xavier).

18. *Z. TENUIS* WILLD. — MIQ. *Prodr.* *l. c.*
Crescit in insulis *Bahama*.

*** *Foliola anguste vel angustissime linearia, apice pauciserru-
lata vel integerrima, vulgo haud numerosa.* — Species
omnibus partibus parvae.

19. *Z. ANGUSTIFOLIA* JACQ. — MIQ. *Prodr.* p. 14 et 26
Crescit in insulis *Bahama*.

20. *Z. YATESII* MIQ. — *Prodr.* p. 14 et 27. *Z. Verbrugheana hort. belg.* — *Z. cylindrica hort. Amstelod. olim.*

India occidentalis, sed ex quanam insula advecta sit, haud compertum habeo.

21. *Z. STRICTA* MIQ. — *Prodr. l. c.* GRISEB. *l. c.* — *Z. angustifolia* MIQ. in *Wis- en Nat. Tijdschr.* I. p. 204 excl. *syn.* — *Z. Yatesii hort. VAN HOUTT. excl. synonym.*

Crescit in *Cuba*, probabiliter et in insulis finitimis.

22. *Z. ANGUSTISSIMA* MIQ. — *Prodr. l. c.* — *Z. linearifolia et linifolia hort.* — An huc *Z. angustifolia* GRISEB. *l. c. excl. syn. Jacq.?*

Crescit in *Cuba*.

Species dubia:

Zamia montana LINDEN *Cat.* nihi incognita, probabiliter inter synonyma recipienda.

CERATUZAMIA AD. BRONGN.

1. *C. KÜSTERIANA* REGEL. — MIQ. *Prodr.* p. 11 et 23.

Species perquam distincta, petiolis inermibus et foliolis angustis a congeneribus recedens. Petiolus cum rhachi olivaceo-fuscescens, obtuso-semicylindricus, antice ima basi convexus, rhachis utrinque convexa sed dorso convexior et crassior; foliola utrinque 44, pleraque subaequilonga, infima reliquis paullo breviora, suprema abbreviata, majora 10—11 poll. longa, supra basin paullo constrictam $\frac{1}{2}$ poll. lata, sursum regulariter angustata, saepe leviter deorsum falcata, subtus pallidiora, nervis 10—12 striulata.

Crescit in *Mexico*, a KARWINSKY in hortum Petropolitanum introducta.

2. *C. MEXICANA* AD. BRONGN. — MIQ. *Prodr. l. c.* — *C. longifolia, robusta, latifolia, brevifrons, intermedia* MIQ. *l. c. potius formae sunt quam species.*

Iunior profert folia brevina foliolis paucis latis, increcente aetate longiora pluri-et mulijugata, foliolis elongatis angustioribus, habitumque tali modo continuo variantem prae se fert. Coni

speciminum adultiorum maiores esse solent quam juniorum, alioquin eandem omnino fabricam monstrantes. Hinc species antea constitutas nimis dubias esse censeo et in patria tantum comparatis plantis adultis de earum valore certiora cognosci posse puto. -- In horto nostro exemplar adultum, quod *C. longifoliam* exhibet, conum masculum pedem longum protulit; aliarum alioquin parum diversarum conos plus duplo minores vidi. — *Zamia mexicana hort.*, *Z. atropurpurea* PARM., *Z. macrophylla* PARM. huc referendae, nec non *Eriozomia latifolia hort. belg.*

Habitat in Mexici regionibus calidioribus. .

3. *C. MIQUELIANA* H. WENDL. — MIQ. *l. c.*

Species valde distincta foliolis latis abrupte acuminatis, nervis pellucidis. Petiolus olivaceo-viridulus, basi parce aculeolatus, pedalis; folium 16 poll. longum, rhachi obtuse trigona antice bisulcata; foliola utrinque 8, inf. alterna, media subopposita, 2 suprema exacte opposita, subcuneato-oblonga subaequilatera, passim subdimidiata, abrupte acuminata, 7 poll. long., 10—12 lin. lata, nervis circiter 40 indivisis vel paucis furcatis

Crescit in *Mexico*.

Species nomine tantum cognita, probabiliter inter synonyma collocanda: *C. Ghiesbreghtii* LINDEN *Catal.*

DIOON LINDL.

1. *D. EDULE* LINDL. — MIQ. *Prodr. p. 10 et 22.*

Ludit foliolis densis (var. *imbricata* MIQ. *l. c.*) et angustioribus distantioribus (v. *angustifolia*). — *D. aculeatum hort.* est forma juvenilis.

Crescit in *Mexici* regionibus calidis.

ZEVENDE EN LAATSTE VERSLAG

OVER

DEN PAALWORM.

In de Vergadering der Afdeeling van 25 Februarij 1865, bragten wij ons Zesde Verslag uit over de proeven genomen tot bescherming van het hout tegen de vernieling door den paalworm; reeds toen, achtten wij het onderzoek afgelopen en waren tot het besluit gekomen, dat onder alle aangeprezen middelen er slechts één is hetwelk, mits goed toegepast, als een afdoend middel kan worden beschouwd, namelijk de volkomene doortrekking van het hout met deugzame creosoot-olie.

Onze vroegere proeven hadden voldoende bewezen dat lichtere houtsoorten, waaronder ook het algemeen gebruikte groen hout door de thans in gebruik zijnde middelen van voorafgaande uitpomping en daarop gevolgde inpersing van verwarmde creosoot-olie onder hooge drukking, gemakkelijk door en door met creosoot-olie kunnen worden bedeed, zoodat zelfs van zware balken geen gedeelte in het hart van het hout daarvan verstoken blijft; er was alleen twijfel overgebleven of zulks ook het geval is met het veel dichtere eiken hout, daar onze vroegere proefnemingen hadden aangetoond, dat het eiken hout, hoewel vooraf aan de creosoteering onderworpen, op sommige plaatsen evenwel door den paalworm was aangetast, maar daarbij was tevens genoegzaam gebleken dat juist op die plaatsen de creosoot-olie niet in het hout was doorgedrongen.

Het kan niet genoeg herhaald worden dat alleen eene creosoteering die het hout door en door met de olie heeft bezwangerd, zoodat alle houtvezels daarmede doortrokken zijn, eene bescherming kan genoemd worden, terwijl elke oppervlakkige of onvoldoende creosoteering geene waarde heeft.

Wij hecchten daarom een zéér groot gewigt aan het onderzoek der eikenhouten en greenen palen, welke op eene verbeterde wijze door de Amsterdamsche Maatschappij tot houtbereiding tegen bederf, zijn gecreosoteerd en in Maart 1865, dus ruim drie jaren geleden, aan het Wier-Hoofd te Nieuwe Diep te water zijn gebragt. Vooral met het doel om te onderzoeken of het eiken-hout gedurende de laatste vier zomers, in welke zooals uit andere proeven blijkt de paalworm op het onbereide hout zijne vernieling op krachtige wijze heeft voortgezet, onbeschadigd was gebleven, begaf Uwe Commissie zich den 15^{den} September dezes jaars naar het Nieuwe Diep, doch werd daar zéér teleurgesteld door geen harer proefpalen meer aan het Wier-Hoofd te vinden; van den Opzigter van den Waterstaat w. KOK vernam zij, dat zoowel zware stormen als eene afschuiving die onder het Wier had plaats gehad, de palen hadden doen verloren gaan; wij zullen echter straks zien dat door een gelukkig toeval onze proefnemingen door deze ramp niet geheel verloren zijn gegaan. Vermelden wij daarom eerst de verschillende stukken welke sedert ons laatste rapport achtereenvolgens in onze handen zijn gesteld:

1^o. In de eerste plaats het rapport van den Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Zeeland c. BRUININGS, aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van den 18^{den} November 1865.

„ Uwe Excellentie hecchte hare goedkeuring bij missive van den 30^{sten} Junij 1864, N^o. 181, 3^e Afdeling, om met 10 der uit Ostende ontvangen gecreosoteerde balken proeven te nemen te Vlissingen en te Neuzen, van den uitslag te zijner tijd mededeeling te doen en de 10 andere naar het Nieuwe Diep te verzenden.

Aan het laatste is destijds voldaan, terwijl deze dient om Uwe Excellentie den gevraagden uitslag, nu de bedoelde balken

gedurende een jaar tijds in het gebied van den paalworm hebben gestaan, mede te deelen, met het voornemen zulks jaarlijks te vervolgen.

Te Vlissingen zijn balken bevestigd geworden door ijzeren bouten aan aanwezige gave eiken palen van het Walen-hoofd en zoodanig geplaatst dat zij over de geheele lengte in het gebied des zeeworms komen.

De bovenkant van het bereide hout bevindt zich 2 el onder het peil van hoog water of 1 el 60 boven laag water.

De onderkant 4 el onder het peil van hoog water of 40 duim beneden laag water.

Het is nu ruim een jaar geleden dat genoemde stukken zijn geplaatst, terwijl tot op den 26^{sten} September jl. geen spoor van paalworm in dezelve ontdekt is.

Te Neuzen zijn aan de oostzijde der haven twee der uit België ontvangen gecreosoteerde dennen palen, waartegen eiken stukken van $\frac{1}{4}\frac{5}{8}$ duim zwaarte waren gebout geworden, nabij den laagwaterrand gesteld.

Aan de westzijde der haven sloeg men een jaar geleden drie gecreosoteerde palen en drie eiken palen van $\frac{1}{4}\frac{5}{8}$ duim om den anderen digt naast elkander, doch zonder koppeling aan elkander.

Deze 10 stuks palen, allen lang ongeveer $1\frac{1}{2}$ el, zijn uitgetrokken en schoongemaakt geworden, waarna ik ze naauwkeurig onderzocht.

In geen der gecreosoteerde palen is eenig spoor van den paalworm ontdekt, zelfs met het vergrootglas niet, terwijl in al ep onbereide palen, tusschen water en wind, de paalwormen sterk ontwikkeld hadden en tot 5 duim diepte waren zich ingedrongen.

De in België bereide palen waren alsnog vol en zat met olie doortrokken; bij den geringsten hamerslag welde zij er in ruime mate uit.

Er is last gegeven om de gecreosoteerde palen wederom te stellen op de plaats, van waar ze waren getrokken, nadat ze allen voorzien zijn geworden van dennen en greenen latten, er tegen aan gespijkerd.

Deze zullen veel spoediger door den worm uitgeboord zijn

dan 15 bij 15 duims palen en men zal dus in het volgende jaar beter kunnen nagaan of de paalwormen genegenheid bezitten om van het onbereide lathout, wanneer dit hun geen voedsel meer aanbiedt, op en in de Belgische palen over te gaan.

Na verloop van een jaar zal alsdan meer bepaald blijken, of de paalworm, ook dan wanneer zich in de onmiddellijke nabijheid geen onbereid hout bevindt, de bereide palen onaangetast laat.”

2°. Missive van den Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Noord-Holland VAN GENDT, aan onzen Secretaris, begeleidende het volgend rapport van den Ingenieur J. F. W. CONRAD van den 16^{den} Januarij 1866 :

„Ik geef mij de eer UWelEdel Gestrenge mede te deelen dat ik den 6^{den} Januarij 1866 weder onderzocht heb de in de *Zeehaven te Nieuwe Diep* geplaatste proefpalen vermeld in het Vierde Verslag over den Paalworm, uitgegeven door de Natuurkundige Afdeeling der *Koninklijke Akademie van Wetenschappen*.

In het Zesde Verslag is vermeld de uitslag van het den 22^{sten} October 1864 gedaan onderzoek omtrent het paalworm-werend vermogen dezer bereide proefpalen, en de navolgende uitkomsten zijn thans verkregen :

- 1°. *De gecreosoteerde eiken en greenen paal* uit den regel A en B, den 6^{den} April 1861 geplaatst, zijn nog geheel gaaf, alhoewel zich in het oppervlak van den eiken paal eenige sporen van paalworm vertoonen; in den greenen goed met creosoot doordrongen paal is geen spoor van worm gevonden;
- 2°. *De met warme koolteer tweemaal bestreken eiken en dennen palen* uit de regels D en F, den 6^{den} April 1861 geplaatst, zijn geheel en al door den paalworm vernield; in de doorsnede ter hoogte van 1.15 el beneden volzee bevonden zich 80 gaten van 7 tot 10 streep middellijn.
- 3°. *Drie gecreosoteerde ronde eiken perkoenpalen*, geslagen bezuiden den jagthoek in October 1857, zijn onderzocht

en doorgezaagd; in twee vier palen is geen worm ontdekt, doch in den derden bevindt zich één paalwormgat, in en nabij eenen houtkwast, en een tweede in het hart wijd 7 streep middellijn en lang 16 duim, aanvangende 17 duim beneden den kop; klaarblijkelijk had de worm zich door het buitenvlak langs eenen kwast den toegang tot het weinig of niet gecreosoteerde hart verschaft;

- 4°. *Een gecreosoteerde ronde en een gekloofde eiken perkoenpaal* geslagen in 1861 langs de Steenbollen vóór de Marineschutsluis zijn doorgezaagd; in den ronden paal is geen worm ontdekt, doch in den gekloofden zijn twee paalwormgaten van 5 streep middellijn nabij het hart gevonden;
- 5°. *De onbereide ronde en gekloofde eiken perkoenpalen* in 1861 geslagen langs voornoemde Steenbollen zijn door den worm sterk aangetast; in eene doorsnede zijn 44 gaten aanwezig;
- 6°. *In twee gecreosoteerde ronde eiken perkoenpalen*, geslagen in 1861 bij stutpaal 32 en die goed bereid waren, is geen worm ontdekt; in een derden paal echter is nabij het hart gevonden een paalwormgat, wijd 8 streep middellijn en lang 14 duim beneden den kop waar de worm was ingedrongen;
- 7°. *Onbereide ronde eiken perkoenpalen* in 1861 geslagen bij stutpaal N°. 40, zijn geheel door den worm vernield; 22 gaten bevinden zich in de doorsnede.

Het *Manbarklakhout*, waarvan in het Zesde Verslag sprake is, en dat den 14^{den} December 1857 onder het Wierhoofd te Nieuwediep aan kettingen gelegd was, heb ik thans weder onderzocht en bevonden dat de vernieling door den paalworm niet grooter is dan bij het onderzoek op 22 October 1864.

Tevens heb ik den 6^{den} Januarij 1866 nagezien twee der *wit Ostende ontvangen gecreosoteerde balken*, zijnde ronde door het hart gekloofde greenen spoorleggers, bedoeld op bladz. 9 en volgende van het Zesde Verslag over den Paalworm.

Elk is lang 3 el, breed 0.40 op de platte zijde en hoog 0.20 el; zij zijn geplaatst den 28^{sten} November 1864 in lood-

regten stand onder het breede plankier in den Jagthoek der Rijkszeehaven te Nieuwediep met de koppen van 0.05 tot 0.43 el boven volzee en zijn bevestigd aan twee paar eiken platen, het eene 0.20 el en het andere een 1.04 el onder volzee gelegen, waartusschen de gecreosoteerde balken gekneld worden.

Een naauwkeurig gedaan onderzoek heeft geleerd dat de kub. palm van dat gecreosoteerd greenen hout weegt 0.68 pond, en dat de balken geheel en al met creosoot doordrongen zijn.

In geen dezer bereide balken is een spoor van paalworm ontdekt, en de creosoot was nog in ruime mate daarin aanwezig.

Na het gedaan onderzoek zijn de balken herplaatst en tegen elk is eene korte greenen rib bevestigd ten einde te beproeven of de paalworm door tusschenkomst van het onbereide hout zich eenen weg tot het gecreosoteerde hout zal banen.

De verkregen uitkomsten hebben mijn vroeger reeds medegedeeld gevoelen bevestigd, dat hout geheel met deugdzaam creosoot doortrokken zoo het al niet tegen het indringen van den paalworm gevrijwaard is, dan toch in geringe mate daardoor wordt aangetast".

3^o. Missive van den Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Noord-Holland VAN GENDT, van den 12^{den} Maart 1867, aan onzen Secretaris, begeleidende het volgend rapport van den Ingenieur J. F. W. CONRAD van den 7^{den} Maart 1867:

„Als een vervolg op mijnen brief van den 16^{den} Januarij 1866 N^o. 54, heb ik de eer mede te deelen, dat ik met den Rijks Opzichter W. KOK heb nagezien de in de Zeehaven te Nieuwediep, nabij den Jagthoek geplaatste greenen spoorleggers die te Oostende gecreosoteerd zijn, en wier plaatsing op 28 November 1864 in het slot van voornoemden brief beschreven is.

In geen dezer 3 el lange balken, die met de koppen van 0.05 el tot 0.43 el boven volzee stonden, is een spoor van paalworm ontdekt, en de creosoot was nog in ruime mate aanwezig in deze *geheel* daarmede doordrongen leggers.

Dat intusschen de paalworm zich op dat punt der Zeehaven gedurende het jaar 1866 bevond, blijkt:

— Uit drie op 15 Januarij 1866 tegen voornoemde gecreosoteerde leggers bevestigde greenen ribben, die van 0.68 tot 1.42 el onder volzee, aanzienlijk door den worm waren aangestast, en

— uit vijf, nabij die leggers geplaatste greenen ribben, elk lang 3 el, die van 0.58 tot 2.49 onder volzee door ontelbare groote gaten vernield waren.

De paalworm heeft zich dus, in één jaar tijds in het te Oostende gecreosoteerde hout geenen toegang verschaft, door tusschenkomst van het daartegen bevestigd onbereid greenen hout, waarin echter groote wormen in talrijke hoeveelheid gevonden werden.

Tevens heb ik nagezien de gecreosoteerde en de onbereide perkoenpalen, die langs de Zeehaven staan, met de koppen op 1 el onder volzee, en op 0.10 el onder den kop doorgezaagd.

Drie ronde gecreosoteerde perkoenpalen geslagen in 1867 bij den Jagthoek ;

Een ronde en een gekloofde gecreosoteerde perkoenpaal geslagen in 1860 bij stutstoel 32 ;

Twee ronde onbereide perkoenpalen, geslagen in 1861 bij Stutstoel 40 en

Een onbereide perkoenpaal in 1861, geslagen bij stutstoel 36

Uit dat onderzoek is gebleken :

1°. dat in de doorsneden, evenmin als aan de oppervlakten der gecreosoteerde perkoenpalen eenig spoor van paalworm te bespeuren was, en dat de creosoot nog in ruime mate aanwezig en doordrongen was ter diepte van 15 tot 30 streep beneden het oppervlak der palen.

2°. dat zich in de doorsneden der onbereide perkoenpalen 26 tot 38 paalwormgaten bevonden, ter grootte van 5 tot 10 streep middellijn.

Deze uitkomst heeft het gevoelen, uitgedrukt in het slot van mijnen brief van 16 Januarij 1866, N°. 54 bevestigd, dat hout geheel met deugdzaam creosoot doordrongen, zoo het al niet tegen het indringen van den paalworm volkomen gevrijwaard is, dan toch in geringe mate daardoor wordt aangetast."

4°. Rapport van den Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Zeeland c. BRUNINGS, aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van den 21^{sten} December 1866.

„In voldoening aan de missive van den toenmaligen Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 30 Junij 1864, N^o. 181, 3^{de} Afdeling en in vervolg op mijn schrijven van 18 November 1865, N^o. 1851. $\frac{L}{54}$, ten opzichte van den uitslag der proefnemingen te Vlissingen en Neuzen, met uit Ostende aangevoerd gecreosoteerd hout, heb ik de eer mede te deelen dat, van de te Vlissingen in 1864 aangevoerde vijf balken, twee in hun geheel en drie doorgezaagd zijn geplaatst, makende alzoo acht verschillende proefnemingen. Ten vorigen jare is aan geen dier acht balken, ofschoon gedurende een jaar in het gebied van den Zeeworm geplaatst, enig spoor van Paalworm ontdekt.

Thans evenwel is de bevinding minder gunstig.

De doorgezaagde gedeelten welke even als de niet doorgezaagde balken, met den bovenkant 1 el 60 boven- en met den onderkant 0 el 40 onder laag water geplaatst geweest waren, zijn door den zeeworm aangetast; vooral naar de zijde van het hart zijn de cellen menigvuldig, denkelijk ter oorzaak van het minder doordringen van de creosoot-olie.

Genoemde doorgezaagde gedeelten zijn in aanraking geweest met door den paalworm aangetast hout en leveren naar het mij voorkomt, voldoende bewijs op, dat zoolang de creosoot-olie niet geheel en al door het hout gedrongen is, de paalworm toegang tot het hout weet te erlangen, zoodra het minder met creosootolie doordrongen gedeelte aan het zeewater wordt blootgesteld.

Slechts het volledig, tot eene genoegzame diepte creosoteeren van het hout schijnt doel te treffen tegen de infectie van den paalworm, maar de minste blanke of minder gecreosoteerde plaats in de oppervlakte van het hout maakt de creosoteering doelloos. Zulks blijkt ten overvloede uit het rapport van den Ingenieur te Neuzen, welke eveneens vijf balken, te Ostende gecreosoteerd, plaatste, doch ze niet deed doorzagen en daaromtrent het volgende rapporteert:

„In de maand November 1865 werden bewesten den Westhavendijk drie bereide palen, na gedurende een jaar in het zee-water gesteld te zijn geweest en onderzocht te zijn, op nieuw gesteld, nadat één daarvan voorzien was van een eiken, één van een greenen, en de derde van een dennen onbereide plank, elk lang 1 el 80, breed 12 en dik 4 duim.

De eiken plank was in geringe mate aangetast door den paalworm, die alleen de smalle zijkanten over de lengte der plank voor zoo verre deze boven den grond uitstak, doorboorde, doch niet in het hart of midden der plank doordrong.

De greenen plank was over de halve bovenlengte, waarmede zij boven den grond kwam, sterk door den paalworm aangetast, doch niet geheel doorboord of opgegeten. — De dennen plank daarentegen was over dezelfde lengte, als eene honigraat doorboord, zat vol paalwormen en verbrak gemakkelijk.

Bij deze drie plankjes is opgemerkt dat de paalworm voornamelijk zijn zetel vestigt even boven den grond waarin de palen stonden. Aan de gecreosoteerde palen waartegen deze planken waren gespijkerd, is hoegenaamd geen spoor van den paalworm ontdekt. Met den dissel liet ik er stukken uit en afhakken, zonder iets te vinden. Aan de Oostzijde van den Havenmond waren ten vorigen jare twee der te Ostende bereide palen in den oever geslagen, nadat één daarvan voorzien was van een greenen en de ander van een dennen plank van gelijke afmetingen als hierboven zijn genoemd.

Hier had de paalworm zich veel minder ontwikkeld, doch in de dennen plank veel sterker dan in de greenen. Ook hier werd de worm gevonden in het gedeelte even boven den grond. De bereide palen waren even ongeschonden als vóór de plaatsing.

De ingeperste olie was in de bereide palen nog in ruime mate aanwezig, zoo als duidelijk bleek bij het uithakken van stukken. De vijf palen worden op nieuw gesteld in het gebied der wormen, nadat vier daarvan voorzien zijn van greenen en dennen panlatten en één van een drie à vier duim dik en breed stuk eikenhout.”

Ik stel mij voor, Uwe Excellentie in het volgende jaar andermaal omtrent genoemd hout te rapporteeren.”

50. Eene missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken aan onze Afdeeling, van den 4^{den} Januarij 1868, betrekking hebbende op de proeven, genomen met Surinaamsche houtsoorten.

„Overeenkomstig den wensch uitgedrukt in het Vierde verslag over den Paalworm, bij missive van 7 Februarij 1863, N^o. 13, door de Afdeeling in afschrift overgelegd, heeft de Regering in der tijd eenig Yari-Yarihout, en bovendien eene partij andere houtsoorten uit West-Indië doen aanvoeren.

Dat hout is ter beschikking van de Hoofd-Ingenieurs van den Waterstaat in Zeeland, Friesland en Noord-Holland gesteld met verzoek om het paalwormwerend vermogen der verschillende soorten te beproeven, en te zijner tijd den uitslag daarvan mede te deelen.

Ik heb de eer aan de Afdeeling hiernevens afschrift der daarentrent van die Ingenieurs ingekomen rapporten ter kennisneming te doen toekomen.”

Haarlem, 11 Februarij 1867.

„In betrekking tot Uwer Excellentie's missives van 23 November 1864, N^o. 180, 3^e Afdeeling en 14 December l.l., N^o. 184, 3^e Afdeeling, heb ik de eer Uwe Excellentie het navolgende mede te deelen, betreffende de uitkomst der proefneming te Nieuwediep, omtrent het paalwormwerend vermogen van eenige West-Indische houtsoorten.

Die houtsoorten, aangevoerd in 26 balken, lang van 4.20 el tot 6.70 el en zwaar $\frac{20}{23}$ tot $\frac{31}{35}$ duim zijn: het *Aratte*, *Manbarklak*, *Groenhart*, *Bruinhart*, *Wane*, *Kopie*, *Bolletrie*, *Locus*, *Krapa*, *Purperhart*, *Roode Ceder* en *Pritijari*.

Allen zijn met ingehakte en rood geverwde nummers van I tot XXVI gemerkt en geplaatst den 5^{den} Julij 1865 langs het Wierhoofd te Nieuwediep, met de koppen van 0.20 el tot 2.75 el boven volzee, en wel tien stuks op een punt, waar 3.80 el diepte beneden volzee gepeild werd.

De balken stonden dus over 1.50 el tot 3.20 el lengte boven den onderzeeschen oever in het gebied van den paalworm.

Den 10^{den} Januarij 1867 heeft de Ingenieur te Alkmaar, bijgestaan door den Opzigter van den Waterstaat w. KOK, de

voornoemde balken op den wal doen brengen, en bevonden, dat alle gedurende die 18 maanden door den paalworm in meerdere of mindere mate zijn aangetast.

Een der balken *Arattehout* is niet aangetast, doch in de beide overige, werden over 0.80 el hoogte 99 en over 0.05 el lengte, zelfs 32 gaten van 2 tot 6 streep middellijn aangetroffen, en was de worm tot 45 streep diepte ingedrongen.

De beide *Manbarklak* balken zijn aangetast, en daarin bevonden zich over 0.35 el lengte 59 en over 0,36 el lengte 8 gaten, van 2 tot 7 streep middellijn, terwijl de worm tot 17 streep diepte is doorgedrongen.

Het *Groenhart*, is iets minder dan het *Manbarklak* aangetast, over 0.03 el lengte zijn 4, en over 0.90 el lengte 7 gaten, van 2 tot 4 streep middellijn aangetroffen, terwijl de worm tot 30 streep diepte was ingedrongen, doch in het *Bruinhart* werd de paalworm in grootere hoeveelheid, en in gaten van 3 tot 6 streep middellijn aangetroffen.

In het *Wanehout* zijn over 0.05 el lengte 3, en over 0.25 el lengte 5 gaten van 2 tot 4 streep middellijn aanwezig en de worm was tot 37 streep diepte doorgedrongen.

In het *Kopiehout* bevonden zich over 0.50 el lengte 20 en over 0.45 el lengte 51 gaten, van 2 tot 4 streep middellijn, en de worm was ter diepte van 42 streep in het hout aanwezig.

Het *Bolletrie* bevatte over 1.25 el lengte 117 gaten van 3 tot 9 streep middellijn, en over 1.55 el lengte 369 gaten van 2 tot 7 streep middellijn, en de worm was tot 62 streep diepte doorgedrongen.

Het *Locus* had over 1.05 el lengte 269 en over 1.40 el 288 gaten van 2 tot 7 streep middellijn; de worm was tot 72 streep diepte doorgedrongen.

Het *Krapa* had over 1.90 el lengte 293 en over 1.70 el 208 gaten van 4 tot 9 streep middellijn en de worm was tot 44 streep diepte doorgedrongen.

Het *Purperhart* had over 1.35 el lengte 371 en over 2.05 el lengte 663 gaten, van 2 tot 10 streep middellijn en de worm was tot 87 streep diepte doorgedrongen.

De *Roode Ceder* had over 1.50 el lengte 226 en over 1.80

el lengte 263 gaten van 4 tot 9 duim diepte, terwijl de worm tot 51 streep diepte was doorgedrongen.

Het *Pritijari* had over 1.35 el lengte 281 en over 1.60 el lengte 223 gaten van 4 tot 11 streep middellijn, en de worm was tot 43 streep diepte doorgedrongen.

Het *Aratte*, *Manbarklak* en *Groenhart* zijn het minst en het *Pritijari* en de *Roode Ceder* het meest door den paalworm vernield.

Het *Arattehout* is echter zeer onregelmatig van vorm en afmeting en heeft vele langwerpige gaten, die aan de kanten met spint bezet zijn en den worm toegang tot de kern verschaffen.

Het medegedeelde strekt ten bewijze: dat geen der genoemde West-Indische houtsoorten geschikt is om, met het oog op hun paalwormwerend vermogen, bij de zeewerken in Nederland gebruikt te worden."

De Hoofd-Ingenieur van Noord-Holland,
(get.) VAN GENDT.

Middelburg, 1 December 1866.

„Bij missive van den toenmaligen Minister van Binnenlandse Zaken, d.d. 23 November 1864, N^o. 180, 3^e Afd., werden ter mijner beschikking gesteld, om in het gebied van den paalworm te worden geplaatst, 12 verschillende houtsoorten uit Suriname.

Van eene dier houtsoorten ontving ik 3 exemplaren, namelijk van het *Arattehout*, en van het *Wanehout* 2 balken, zoodat er totaal 15 stuks balken waren.

Bij den ontvangst dier 15 balken was er eene van *Arattehout*, welke zoo vol gaten en scheuren was, dat het niet wel mogelijk was dat stuk behoorlijk te bevestigen. Alzoo is die balk ter zijde gelegd.

Uwe Excellentie te zijner tijd rapport van den uitslag der proefneming verlangende, zoo heb ik de eer hiernevens een Staat mede te deelen, opgemaakt door den Opzigter A. SCHRAVER te Vlissingen, aan welker zeekering dat hout den 17^{den} Julij 1865 is geplaatst geworden, aanduidende de ligging van dat hout met betrekking tot vloed en ebbe en het punt dier zeekering waar de proefneming plaats had.

Dewijl ik van het Aratte- en Wanchout ieder 2 balken had, liet ik van iedere houtsoort één balk doorzagen, met last om de eene helft te bevestigen aan onaangetast hout, de andere helft aan hout dat door den paalworm reeds was aangevallen.

Na alzoo één jaar gestaan te hebben, zijn alle genoemde houtsoorten naauwkeurig onderzocht en heb ik de eer Uwe Excellentie daaromtrent mede te deelen, dat tot heden daaraan geen spoor van paalworm te ontdekken is.

Voorshands bevestigt zich dus te Vlissingen nog niet de ondervinding van vele dier houtsoorten te Suriname opgedaan, dat ze aldaar spoedig door den paalworm worden aangetast, zooals vermeld was in den Staat, gevoegd bij den brief van 23 November in den aanhef dezes genoemd. Het is evenwel mogelijk dat over een jaar andere resultaten worden gevonden.

Ik stel mij voor Uwe Excellentie alsdan nader te rapporteeren."

De Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Zeeland,
(get) C. BRUININGS.

Middelburg, 29 Julij 1867.

In vervolg op mijn rapport van 1 December 1866, N^o. 2138 $\frac{L}{82}$, aangaande proefneming met 12 verschillende houtsoorten uit Suriname tegen de infectie van den paalworm, heb ik de eer Uwe Excellentie het resultaat van een onlangs ingesteld onderzoek mede te deelen, dat voor het gebruik der meeste soorten tot geene aanbeveling strekt.

Immers het blijkt, dat met uitzondering der stukken N^o. II (Manbarklak) en N^o. IV (Bruinhart) al de houtsoorten in ruime mate door den paalworm aangedaan zijn.

Tot overtuiging heb ik het niet ondienstig geacht van elker door den worm aangetaste stukken hout, hierbij een brokstuk over te leggen; zij zijn voorzien van de nummers zooals zij beschreven zijn in den Staat, welken ik de eer had van Uwer Excellentie's voorganger te ontvangen, bij brief van 23 November 1864, N^o. 180, 3^e Afd.

Alleen van het doorgezaagde stuk I (Aratte) gelegd binnen het Leugenaarshoofd te Vlissingen, was het moeilijk een stuk magtig te worden en is uit dien hoofde daar geen gedeelte van

kunnen overgelegd worden; de zeeworm was er echter duidelijk in zichtbaar. Er kan trouwens ook geen twijfel bestaan, dat ook dit hout niet tegen paalworm beveiligd is, daar zoowel het stuk hout als paal I, geplaatst aan het Leugenaarshoofd, als het doorgezaagde stuk hout I, geplaatst aan het Ooster Marinehavenhoofd, mede te Vlissingen, door den zeeworm is aangetast.

Het komt mij voor, dat de proefneming behalve met het Manbarklak en het Bruinhart als afgelopen kan beschouwd en de beproefde Surinaamsche houtsoorten als *niet* bestand tegen den paalworm kunnen aangenomen worden.

Van genoemde 2 houtsoorten zal Uwe Excellentie in het aanstaande jaar in den loop der maand Julij nader worden gerapporteerd."

De Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Zeeland,
(get.) C. BRUININGS.

Leeuwarden, den 14^{den} December 1867.

"Ter voldoening aan Uwer Excellentie's missive van den 18^{den} Februarij l.l. N^o. 280, Afd. 3, heb ik de eer omtrent het onderzoek, naar het in de haven van Stavoren ter proefneming tegen den paalworm geplaatst Surinaamsch hout, het volgende te rapporteeren:

Dat de balken van de bedoelde houtsoorten in het voorjaar van 1865 geplaatst, in het begin der vorige maand onder toezigt van den provincialen Opzigter G. M. SALVERDA te Stavoren, uit het water werden geligt, op den wal gehaald en naauwkeurig zijn onderzocht, waarbij het navolgende werd waargenomen:

	} S 1.
N ^o . I. Arattehout, gemerkt	
	} S 3.

Van dit hout is enkel het spint, dat zich meest op al de hoeken dier balken bevindt en duidelijk is te onderscheiden, door den paalworm aangetast, en wel hoofdzakelijk over 25 à 30 duim lengte. Een 25-tal gaten ontdekte men, de meeste van 4 tot 6 streep middellijn. In het hout zelf is geen spoor van worm aanwezig.

N^o. II. Manbarklak, gemerkt S 4.

In dit hout is in het geheel geen spoor van worm aanwezig.

N^o. III. Bolletrie, gemerkt S 5.

Dit hout is niet alleen in de buiten-oppervlakte maar ook inwendig vrij sterk door den worm aangetast, en wel over 35 à 40 duim lengte. Daarin werden omstreeks een 100-tal wormgaten van 3 tot 6 streep middellijn ontdekt.

N^o. IV. Bruinhart, gemerkt S 6.

In dit hout is evenals in het Manbarklak in het geheel geen spoor van worm zichtbaar.

N^o. V. Roode Ceder, gemerkt S 7.

Dit hout is zoowel van binnen als in de buiten-oppervlakte zeer sterk aangetast, bijna een derde gedeelte van de zwaarte van het hout is door den worm verknagd. Het aangetaste gedeelte bepaalt zich over 40 à 50 duim lengte; de meerderheid der gaten heeft eene wijdte van 4 tot 7 streep middellijn.

N^o. VI. Groenhar, gemerkt S 8.

Dit hout is op de hoeken niet geheel vrij van spint. Alleen werd daarvan het spint in dezelfde mate als van het Arattenhout aangetast. In het hout zelf is geen spoor van worm zichtbaar.

N^o. VII. Kopie, gemerkt S 9.

Dit hout is aangetast over 40 à 45 duim lengte, doch het meest op de hoeken. Een 30-tal gaten vertoonde zich daarin, het meerendeel van 3 tot 7 streep middellijn. Dat dit hout het sterkst op de hoeken werd aangetast is niet toe te schrijven aan het spint, want geen spint is daaraan zichtbaar.

N^o. VIII. Krapa, gemerkt S 10.

Dit hout is zeer sterk door den worm aangetast, zoowel inwendig als in de buiten-oppervlakte. Twee vijfde gedeelte van de zwaarte van het hout is door den worm verknagd, door gaten meest van $4\frac{1}{2}$ en 6 tot 7 streep middellijn. Het aangetaste bepaalt zich over 40 à 50 duim lengte.

N^o. IX. Locus, gemerkt S 11.

Dit hout, zeer spintachtig, is over 50 duim lengte sterk door den worm aangetast. Het spint is geheel verknagd. De meeste gaten hebben eene wijdte van 5 à 6 streep en sommige van 8 streep middellijn.

N^o. X. Purperhart, gemerkt S 12.

Dit hout is zoodanig door den worm aangetast, dat bijna de halve zwaarte is verwoest. Het aangetaste bepaalt zich over ruim 50 duim lengte en de meeste gaten hadden 4 tot 7 streep middellijn.

N^o. XI. Wane, gemerkt $\left\{ \begin{array}{l} \text{S 13.} \\ \text{S 14.} \end{array} \right.$

Beide deze balken zijn door den worm aangetast. In den zwaarsten balk, gemerkt S 13, over 20 à 25 duim lengte aangetast, werden een 25-tal gaten ontdekt, en in den ligteren balk gemerkt S 14, welke over 40 duim lengte is aangetast, telde men 80 à 90 gaten; in de beide balken hadden het meerendeel der gaten van 3 tot 6 streep middellijn.

N^o. XII. Pritijari, gemerkt S 15.

Ook dit hout is over 50 duim lengte aangetast; men telde daarin 100 à 110 wormgaten, het meerendeel van 3 tot 5 streep, doch ook van 6 en sommige van 7 streep middellijn.

De meeste gaten bevonden zich echter in het spint waarvan dit hout niet geheel was ontdaan.

Al het voornoemde hout was vóór de plaatsing over ongeveer 3 palm lengte aangescherpt en ter diepte van 2 palm in den grond, (dat is 1.20 el beneden volzee) geplaatst. Het hout is het sterkst aangetast op de hoogte van 15 à 20 duim boven den grond of 80 à 85 duim beneden volzee. De punten in den grond bleven meest ongeschonden. In het voorjaar van 1864 waren door Kapitein K. R. KOOIMANS te Stavoren, 2 stuks Zweedsch groenen palen aangevoerd, versch van den stam gekapt, één van den bast ontdaan, de andere geheel van bast voorzien; beiden zijn in dat voorjaar ter proefneming tegen den paalworm in de haven geplaatst.

Ook deze palen heeft men onderzocht en bevonden dat ze in dezelfde mate en zeer sterk door den worm waren aangedaan.

De Surinaamsche balken zijn, zoo noodig, tot verdere proefneming, weder in het water gesteld. Niettegenstaande enkele derzelve nog niet door den worm zijn aangetast, is het paalwormwerend vermogen, naar aanleiding van het onderzoek dat ook met de houtsoorten te Nieuwediep heeft plaats gehad en waarvan de uitslag is medegedeeld in de Notulen der Verga-

dering van 16 April 1867 van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op blz. 278 en 279, zeer te betwijfelen."

De Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in het 2e District,
(get.) P. J. H. HAIJWARD.

6°. Een rapport van den Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Zeeland, STROOTMAN, aan Zijn Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken, van den 30^{sten} Julij 1868.

"Als een vervolg op het verslag van mijn voorganger, van 29 Julij 1867, N°. 1371; kan ik Uwe Excellentie mededeelen, dat de Arrondissements-Ingenieur mij bij brief van 29 dezer, N°. 372, berigt:

Dat in den loop dezer maand op nieuw zijn onderzocht de beide stukken Surinaamsch hout, genaamd *Manbarklak* gemerkt I, en *Bruinhart*, gemerkt IV, aan het Leugenaarshoofd te Vlissingen tot proefneming tegen den invloed van den paalworm geplaatst, en dat daaraan aisnog geen paalworm is ontdekt.

Ik stel mij voor, Uwe Excellentie in de maand Julij van het volgende jaar, op nieuw een verslag omtrent deze zaak aan te bieden."

7°. Eene missive van den Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Noord-Holland, J. B. T. ORTT, aan den Secretaris onzer Afdeeling, van den 29^{sten} Mei 1868, begeleidende het volgend rapport van den Ingenieur van den Waterstaat J. F. W. CONRAD te Alkmaar, van 12 Mei 1868:

"Ik heb de eer U mede te deelen, dat thans weder onderzocht is het te Ostende gecreosoteerde hout, waarvan sprake was in Uwe missive van den 25^{sten} Mei 1864, N°. 862 A, en waarmede proeven zijn genomen in de Rijks Zeehaven te Nieuwediep.

Zooals uit mijne vorige rapporten blijkt, zijn de bedoelde balken gecreosoteerde ronde door het hart gekloofde greenen spoorleggers, omschreven op blz. 9 van het Zesde Verslag van den Paalworm.

Elk is lang 3 el, breed 0.40 el op de platte zijde en hoog 0.20 el; zij zijn geplaatst den 28^{sten} November 1864 in loodregten stand onder het breede plankier in den jagthoek der

Rijks Zeehaven te Nieuwediep, en zijn bevestigd aan twee paar eiken platen, de eene 0.20 el en de andere 1.04 el onder volzee gelegen, waartusschen de gecreosoteerde balken gekneld zijn, met de koppen van 0.05 tot 0.43 el boven volzee.

Deze balken zijn den 6^{den} Januarij 1866, den 15^{den} Januarij 1867 en laatstelijk den 21^{sten} Februarij 1868 onderzocht, en geen spoor van paalworm is daarin ontdekt, niettegenstaande in Januarij 1866 en Februarij 1867 tegen elk der balken eene korten greenen rib is bevestigd, ten einde te beproeven of de paalworm door tusschenkomst van het onbereide hout zich eenen weg tot het gecreosoteerde zoude banen.

Bij het onderzoek op 15 Januarij 1866 en op 21 Februarij 1868 bleek intusschen dat de bedoelde onbereide greenen ribben tot 0.50 el onder volzee aanzienlijk door den paalworm waren aangetast, en dat de creosoot nog in ruime mate in de spoorwegleggers aanwezig was. Een dezer leggers is vermoedelijk door ijsgang verloren, zoodat nog 9 stuks voor de verdere proefneming aanwezig zijn.

De uitkomsten dezer proefneming zijn dus gunstig, en daaruit blijkt tevens, dat de paalworm zich in twee jaren tijds geen toegang heeft verschaft tot het geheel met creosoot doordrongen greenen hout, door tusschenkomst van de daartegen bevestigde onbereide ribben, waarin de paalworm in groote hoeveelheid voorhanden was.

Voorts zijn op 21 Februarij 1868 nog onderzocht:

- 2 ronde gecreosoteerde eiken perkoenpalen, die in 1857 bij den Jagthoek zijn geslagen;
 - 2 dito palen die in 1861 bij Stutstoel 33 zijn geplaatst;
 - 2 ronde onbereide eiken perkoenpalen die in 1863 zijn geslagen bij Stutstoel 40;
- welke palen allen met de koppen 1 el onder volzee.

De gecreosoteerde perkoenpalen van 1857, waarin de creosoot zich nog in ruime mate bevond, waren geheel gaaf zonder sporen van paalworm; die van 1861 hadden in doorsnede elk op 0.10 el onder den kop een oud paalwormgat, en de onbereide palen waren aanzienlijk door den paalworm aangetast.

De proefneming met de West-Indische houtsoorten beschouwk ik na mijn rapport van 9 Februarij 1867, N^o. 151 als afge-

daan; wel is waar zijn die balken den 22^{sten} en 25^{sten} Februarij 1868 nogmaals onderzocht, en zijn geen belangrijke nieuwe sporen van paalworm daarin ontdekt, doch de uitkomsten hebben reeds in 1867 geleerd, dat geen dezer houtsoorten met het oog op hun paalwormwerend vermogen bij de zeewerken in Nederland aanbeveling verdienen.

Intusschen heeft zich bij het onderzoek dezer West-Indische houtsoorten het verschijnsel voorgedaan, dat de meeste oude paalwormgaten slechts bevatten de kalkachtige bekleeding der wanden en eene slijmachtige zelfstandigheid, terwijl de ringworm omschreven op bladz. 18 van het Eerste Verslag over den Paalworm, in vele gaten wordt aangetroffen."

Eindelijk kunnen wij aan de Afdeeling mededeelen, dat bij ons laatste bezoek aan het Nieuwe Diep de opzigter aldaar w. KOK, die na het vertrek van den opzigter DE KRUIFF de zorg voor de proefpalen heeft op zich genomen, ons mededeeling heeft gedaan zijner jaarlijksche rapporten aan den Ingenieur van den Waterstaat, J. F. W. CONRAD, die, voor Uwe Commissie, bij het zéer te betreuren verlies der proefpalen, door de stormen en afschuiving der steenglooijing van het Wierhoofd, van het grootste gewigt zijn. Uit deze rapporten blijkt, dat bij het onderzoek in Februarij 1867, de eiken palen en de twee greenen palen, welke in de Amsterdamsche fabriek ter houtbereiding tegen bederf, op eene bijzondere wijze waren gecreosoteerd, en welke aan het Wierhoofd waren geplaatst in Maart 1865, nog voorhanden waren, hoewel zij reeds van hare standplaats waren weggerukt en uit de zee opgevischt werden; over de identiteit dezer palen kan geen twijfel bestaan wegens de daarop voorkomende ingehakte teekens AA . AA^I . AA^{II}. Bij een naauwkeurig, door den opzigter KOK in Februarij 1867, ingesteld onderzoek, is het ZEd. gebleken bij doorzaging en afhakking van het hout, dat in geen dezer gecreosoteerde balken, eenig spoor van paalworm te vinden was; deze drie balken zijn den 6^{den} April 1867 op nieuw in het water geplaatst, tusschen het remmingwerk en den provincialen stijger aan het Wierhoofd.

Op den 22^{sten} Februarij 1868 is de opzigter w. kok overgegaan tot een hernieuwd onderzoek, doch in dien tusschentijd was de eiken paal gemerkt AA waarschijnlijk bij een storm weder losgerukt en zoek geraakt, terwijl de greenen palen gemerkt AA^I en AA^{II} bij een naauwkeurig onderzoek bleken nog geheel van paalworm bevrijd te zijn gebleven. Deze beide palen zijn op den 13^{den} Maart 1868 terzelfder plaatse op nieuw in het water gebragt, doch zijn sedert dien tijd insgelijks zoek geraakt; hetzelfde is het geval met eene bos rijs die insgelijks gecreosoteerd was, en ook sedert 1865 aan het Nieuwediep in het water is geplaatst; dijs rijs bleek zoowel in 1867 als in 1868 nog geheel van paalworm bevrijd te zijn gebleven.

Ofschoon Uwe Commissie het betreurt, dat omstandigheden buiten ieders schuld haar belet hebben, om door persoonlijke aanschouwing de zekerheid te verkrijgen, dat de op de verbeterde wijze gecreosoteerde palen gedurende vier jaren aan het Nieuwediep, alwaar, zooals hare eigene ondervinding, als ook die der HH. Ingenieurs van den Waterstaat, bewezen heeft, de paalworm het sterkst woedt, acht zij zich toch zéér gelukkig, dat het onderzoek van den opzigter w. kok, op wiens naauwkeurigheid zij volkomen vertrouwen stelt, het bewijs heeft geleverd dat de eiken paal ten minste gedurende twee zomers en de twee greenen palen gedurende ten minste drie zomers aan de vernielende inwerking van den paalworm hebben weêrstand geboden, en dat dus, waar het vooral op aan kwam, het bewijs is geleverd dat ook eiken hout zoodanig kan worden gecreosoteerd, dat de olie geheel en al het hout doordringt; Uwe Commissie had zich daarvan trouwens overtuigd, door in 1864 eene der op de verbeterde wijze gecreosoteerde palen uit de fabriek tot houtbereiding door te laten zagen, waarbij het bleek dat, niettegenstaande de vierkante paal twee palm doormeter had, de creosoteering tot op het hart toe was doordrongen.

Het spijt Uwer Commissie dat de in de Engelsche fabriek van den Heer BOUTON gecreosoteerde dennen, beuken en populieren perkoenpalen, die sedert Augustus 1861 in het zee-water waren gebragt, en bij het onderzoek in November 1864 geheel gaaf bleken te zijn, en toen op nieuw in het water

waren gebragt, ook spoorloos zijn verdwenen, zoodat de door Uwe Commissie toen uitgesprokene veronderstelling dat deze palen gedurende eene lange reeks van jaren aan de vernieling door den paalworm zouden weêrstand bieden, niet is kunnen bevestigd worden.

De straks medegedeelde rapporten der Ingenieurs van den Waterstaat, en vooral van den Heer J. P. W. CONRAD leggen de gunstigste getuigenis af voor de waarde der te Ostende gecreosoteerde palen.

Vóór dat wij ons verslag eindigen, mogen wij niet onvermeld laten het geschenk hetwelk aan onze afdeeling is gedaan door den in onze vorige verslagen reeds meermalen genoemden Heer A. FORESTIER, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées du Département de la Vendée; deze Hoofd-Ingénieur heeft op de Parijsche Wereld-Tentoonstelling in 1867 ten toon gesteld doorsneden der proefpalen, gebruikt bij zijne onderzoekingen in de Have des Sables d'Olonne, en een prachtig album doen vervaardigen, bevattende de photographische afbeeldingen dezer doorsneden en der door hem tot creosoteering gebruikte werktuigen; waarbij hij gevoegd heeft eene gesteedrukte autographische Notice, niet alleen bevattende zijne eigene onderzoekingen, maar ook die welke in Engeland en België genomen zijn, en waarin tevens een uittreksel wordt gegeven uit onze zes verschenen Verslagen.

Aan het slot zijner verhandeling zegt de Heer FORESTIER: „Les expériences Hollandaises ont été faites sur une grande échelle, la Commission à laquelle elles avaient été confiées n'a écarté aucun des nombreux procédés de préservation préconisés, bien que convaincue a priori de l'inefficacité d'un grand nombre, et pour que son travail offrît, aux yeux de tous, toutes les garanties désirables d'impartialité, elle a autant que possible fait préparer les bois qu'elle a expérimentés, par les inventeurs ou prôneurs mêmes des procédés à examiner.

Les conclusions doivent donc être acceptées en toute confiance et peser d'un grand poids dans la solution de l'intéressant et important problème de la préservation des bois contre

les attaques du Taret. Il est à regretter seulement, que les savants académiciens n'aient pas songés à constater, comme l'a fait Mr. l'Ingénieur CREPIN à Osténde, la quantité du créosote absorbée par les bois de ses expériences, car pour que des bois soient à l'abri des Tarets, il ne suffit pas qu'ils soient imprégnés de créosote, il faut qu'ils en aient absorbé une quantité suffisante que, quant à présent, nous n'évaluons pas à moins de 300 Kil. par mètre cube de bois. Si la commission Hollandaise avait connu la quantité de créosote absorbée par ses bois d'essai, elle aurait reconnu, nous en avons la conviction, que les insuccès qu'elle a constatés, ne doivent être attribués qu'à a trop faible quantité de substance préservatrice de étaient imprégnés les bois créosotés qui ont été attaqués par le Taret.

Nos expériences confirment celles faites en Angleterre, en Belgique et en Hollande. L'efficacité de la créosote nous paraît en conséquence un fait acquis et incontestable, à la seule condition d'être de bonne qualité et d'avoir été injectée dans les bois en quantité suffisante."

Uwe Commissie kan het den Heer FORESTIER niet volkomen toegeven, dat alleen de hoeveelheid creosoot-olie die in het hout is opgenomen, een waarborg geeft voor de onaantastbaarheid van het hout, zij gelooft veelmeer dat alleen dan het hout weêrstand zal bieden, wanneer al de deelen van het hout tot in het hart toe door creosoot-olie, en wel creosoot-olie van eene goede hoedanigheid, zijn doortrokken, en dat de daartoe noodige hoeveelheid creosoot-olie aanmerkelijk verschilt niet alleen voor de verschillende houtsoorten, maar zelfs voor de verschillende stukken van dezelfde houtsoort, al naarmate in die stukken de houtvezels meer of minder dicht zijn zamengepakt, al naar mate meer of minder kwasten daarin voorkomen.

Sedert haar vorige of Zesde Verslag heeft Uwe Commissie nog verslag uitgebragt over twee in hare handen gestelde brieven als :

1°. In de Afdeulings-Vergadering van 16 Januarij 1867 op eene missive van den Heer C. C. JURLINK te Nijkerk op de Veluwe, van 27 December 1866, die de opmerking gedaan had, dat heipalen van kleistoffen doortrokken tegen de aanranding van den paalworm beveiligd schenen, en

2°. in de Afdeelings-Vergadering van 29 Junij 1867 op eene missive van den Heer H. HAAKMAN te Amsterdam, die door Uwe Commissie een wetenschappelijk onderzoek wenschte ingesteld te zien op een Engelsch bedekkingsmiddel van Kapitein ROWETT te Londen, hetwelk gezegd werd het hout tegen de aanranding van den paalworm te beveiligen.

Als slotsom van een tienjarig onderzoek is bij Uwe Commissie de overtuiging gevestigd, dat tot vrijwaring van het hout tegen de vernieling van den paalworm,

1°. geene uitwendige bedekking van het hout, door welk middel ook, iets helpen kan, dewijl de schuring van het zeewater als ook van ijsschotsen zulke bedekkingen al zéér spoedig beschadigt, en er slechts eene hoogst geringe naauwlijks merkbare blootlegging van het hout noodig is om aan den jongen paalworm toegang tot het hout te verleenen; op deze uitspraak zoude alleen de volkomen bedekking van het hout met wormnagels en daarna gevolgde roesting van het ijzer tot sluiting der open gebleven plekjes uitzondering kunnen maken; doch behalve dat dit middel uiterst kostbaar is, hebben onze vroegere verslagen aangetoond dat niettegenstaande deze bescherming de paalworm toch het hout doordringen kan.

2°. Dat niettegenstaande verschillende en daaronder vele exotische houtsoorten zijn onderzocht, waaronder dezulke, die wegens hunne hardheid met den naam van *ijzerhout* zijn bestempeld, er nog geen gevonden is, bestand tegen de vernielende werking van den paalworm.

3°. Dat onder de vele middelen, welke men beproefd heeft om het hout te doen doortrekken door vergiftige zelfstandigheden, en zodoende te vrijwaren tegen de vernielende inwerking van den paalworm, alleen de creosoot-olie, en dus waarschijnlijk het phenyl- of carbolzuur het hout waarlijk beschermt; dat echter eene volkomene doortrekking van het hout door creosoot-olie van eene goede hoedanigheid, waarschijnlijk eene zoodanige die eene voldoende hoeveelheid carbolzuur bevat, volstrekt noodig is om het hout voor geruimen tijd tegen de inwerki van den paalworm te beschutten.

Hóeveel jaren goed gecreosoteerd hout aan de vernieling van den paalworm weêrstand kan bieden, is eene zaak die alleen door eene langdurige ondervinding kan worden uitgemaakt.

Uwe Commissie vermeent dat hare taak is afgelopen, en verzoekt dus, dat het der Afdeeling moge behagen, tot hare ontbinding te besluiten; zij hoopt dat de moeite en de tijd door Uwe Commissie aan dit onderzoek besteed, en de gelden door het Gouvernement daarvoor toegestaan, vruchten zullen dragen, en dat zoowel het Gouvernement als de provinciale en andere besturen, die zeeeringen onder hun beheer hebben, de opgedane ondervinding zich ten nutte zullen maken en door eene deugdzame creosotering van al het hout dat aan het zee-water wordt blootgesteld, de tonnen gouds welke tot nu toe jaarlijks door den paalworm zijn verslonden, zullen weten uit te sparen.

Uwe Commissie besluit haar laatste Verslag met eene warme dankzegging aan de Heeren Hoofd-Ingenieurs en Ingenieurs van den Waterstaat en aan allen, die haar bij dit onderzoek op eene zoo welwillende wijze behulpzaam zijn geweest.

(Was get.) J. W. L. VAN OORDT.
P. HARTING.
E. H. VON BAUMHAUER.

DESCRIPTION

D'UNE ESPÈCE INÉDITE DE GLYPHIDODON

DE L'ÎLE DE LA

R É U N I O N .

PAR

P. BLEEKER.



Glyphidodon rhyncholepis Blkr.

Glyphidod. corpore oblongo compresso, altitudine 2 in ejus longitudine absque pinna caudali, $2\frac{4}{5}$ circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis 3 circiter in ejus altitudine; capite obtuso non convexo, $3\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis absque pinna caudali, 5 circiter in longitudine corporis cum pinna caudali, paulo altiore quam longo; latitudine capitis $1\frac{3}{4}$ circiter in ejus longitudine; oculis diametro $2\frac{3}{4}$ circiter in longitudine capitis, diametro 1 fere distantibus; linea rostro-frontali declivi rectiuscula; linea interoculari valde convexa; rostro oculo duplo circiter brevior, usque ante nares squamoso; osse suborbitali anteriore ubique squamato, sub medio oculo oculi diametro quintuplo circiter humilior; squamis rostro-frontalibus minimis numerosissimis: squamis praeoperculo 4-seriatis limbum praeoperculi totum fere tegentibus; maxillis aequalibus, superiore sub oculi margine anteriore desinente 3 et paulo in longitudine capitis; rictu valde obliquo; labiis mediocribus non incrassatis; dentibus maxillis truncatis anterioribus apice plus minusve emarginatis, intermaxillaribus utroque latere 25 circiter, inframaxillaribus utroque latere 21 circiter; praeoperculo rectangulo angulo

rotundato; operculo rotundato duplo fere altiore quam lato; linea laterali sub radiis dorsalibus subposteris interrupta, cauda vix conspicua, lateribus singulis squamis tubulo valde arborescente notata; squamis lateribus 30 vel 31 in serie longitudinali basin pinnae caudalis inter et angulum aperturac branchialis superiorem, 15 in serie transversali quarum 4 lineam lateralem inter et basin pinnae dorsalis mediam; pinnis imparibus valde squamatis; dorsali spinosa spinis validis posterioribus subaequalibus corpore triplo circiter humilioribus, membrana inter singulos spinas medioeriter incisa; dorsali radiosa dorsali spinosa plus duplo brevior sed multo altiore acuta, radiis 4^o et 5^o ceteris longioribus 2 fere in altitudine corporis; pectoralibus acutis capite conspicue longioribus; ventralibus acutis capite non vel vix longioribus; anali dorsali radiosa longiore sed humilior obtusa rotundata spina 2^a valida radio 1^a vix brevior; caudali valde profunde incisa lobis gracilibus acutis superiore inferiore vix longiore pectoralibus paulo longiore; colore corpore superne olivaceo, inferne viridi-argenteo; capite superne nigricante-violaceo; iride viridi margine pupillari et margine orbitali aurea; fuscis corpore transversis diffusis violaceo-fuscis spatiis intermediis latioribus 6, fascia anteriore dorso-axillari, fasciis 2^a et 3^a dorso-ventralibus, fascia 4^a et 5^a dorso-analibus, fascia 6^a caudali; squamis regione gulo-ventrali singulis macula angulata fusca; pinnis pectoralibus roseis, ceteris radiis aurantiacis vel roseis membrana violascente-fuscis, pectoralibus basi postice et antice superne macula nigricante-violacea.

B. 5. D. 13/13 vel 13/14. P. 2/18. V. 1/5. A. 2/13 vel 2/14. C. 1/13/1 et lat. brev.

Hab. Borbonia, in mari.

Longitudo speciminis descripti 132^{mm}.

Rem. Cette espèce est voisine des nombreuses espèces de *Glyphidodon* à bandes transversales obscures et notamment du *Glyphidodon septemfasciatus* CV. et du *Glyphidodon affinis* Gthr. Elle se distingue cependant par son corps moins raccourci et par l'écaillage du museau. L'affinis paraît différer encore par sa tête qui est plus large, par la forme arrondie des lobes de la caudale, par une ou deux écailles de moins dans la

ligne latérale, par un rayon de plus à l'anale etc. — Pour ce qui regarde le septemfasciatus elle se distingue encore du rhyncholepis par son sousorbitaire antérieur qui est beaucoup plus élevé, par son profil plus convexe, par les dents des mâchoires qui sont beaucoup moins nombreuses, par les écailles du dessus de la tête qui sont beaucoup plus grandes, par les écailles des joues qui ne forment que trois rangées, par la caudale dont les lobes sont plus larges et moins allongés, etc.

' La Haye, Mai 1866.

DESCRIPTION
DE DEUX ESPÈCES INÉDITES D'ALTICUS
DE
MADAGASCAR.
PAR
P. BLEEKER.

Alticus monochrus Blkr.

Altic. corpore elongato compresso, altitudine $8\frac{1}{2}$ circiter in ejus longitudine absque pinna caudali, $9\frac{1}{3}$ circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; capite obtuso valde convexo 6 et paulo in longitudine corporis absque pinna caudali, $7\frac{2}{3}$ circiter in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{1}{3}$ circiter-, latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ circiter in ejus longitudine; vertice crista cutacea capite ipso duplo circiter humiliore; nucha cirris conspicuis nullis; oculis diametro 4 circiter in longitudine capitis, minus diametro $\frac{1}{2}$ distantibus; orbita superne tentaculo fisso oculo brevior; rostro convexo valde ante os prominente; poris oculum cingentibus, nucho-praeopercularibus rostralibusque bene conspicuis; labiis latis nec crenulatis nec papillatis; maxilla inferiore dentibus 2 caninis curvatis medio-cribus; linea laterali inconspicua; cute laevi dorso non striata; pinna dorsali non cum caudali unita, partem anteriorem inter et partem posteriorem profunde incisa, parte anteriore parte posteriore brevior, radiis productis filiformibus corpore multo altioribus membrana inter singulos radios autem corpore humiliore, parte posteriore obtusa convexa corpore paulo altiore radiis productus nullis; pinnis pectoralibus obtusis rotundatis capite multo longioribus; ventralibus acutis capitis parte postoculari non vel vix brevioribus; anali non cum caudali unita, pinnae dorsalis parte posteriore sat multo longiore sed multo humiliore, membrana inter singulos radios profunde incisa; cau-

dali truncata angulo superiore acutiuscula inferne oblique rotundata capite paulo longiore radiis omnibus simplicibus; colore corpore pinnisque profunde nigricante-violaceo, vittis vel maculis conspicuis nullis; iride viridi-aurea.

D. 14/22. P. 15. V. 4. A. 28. C. 13.

Hab. Madagascar, in flumine Samberano.

Longitudo speciminis descripti 110".

Rem. Les *Alticus* rapportés de Madagascar par MM.- POLLEN et VAN DAM se distinguent des espèces connues, l'*Alticus tridactylus* (*Salarias tridactylus* Günth.), l'*Alticus heteropterus* Blkr et l'*Alticus tetradactylus* Blkr, par leur couleur uniforme sans taches ni bandelettes. Puis ils n'ont ni crête occipitale ni dents canines, et la partie antérieure de leur dorsale est plus courte que la partie postérieure. Ils sont donc voisins de l'*Alticus heteropterus*. Quant à l'espèce actuelle elle ne se distingue guère de l'*heteropterus*, outre les couleurs, que par de légères différences dans la formule des rayons, qui pour l'*heteropterus* est = D. 14/21. A. 26 ou 27 et C. 14, ainsi que par son corps, qui est moins allongé, et par sa tête qui est plus comprimée.

Je dois noter ici que j'adopte le genre *Alticus* Comm. C'est le genre *Rupiscartes* de Swainson, qui a fort bien saisi que le *Salarias alticus* Val., se distingue génériquement des autres *Salarias*. J'ai pu compléter la diagnose du genre en la formulant comme suit :

ALTICUS Comm. = *Rupiscartes* Swns. — *Linca* lateralis conspicua nulla. Corpus elongatum antice latius quam altum. Cirri nuchales vel nasales nulli. Pinnae, ventrales radiis 4, caudalis radiis omnibus simplicibus. Spec. typ. *Alticus saltatorius* Comm.

Alticus aspilus Blkr.

Altic. corpore elongato compresso, altitudine 8 fere in ejus longitudine absque pinna caudali, $9\frac{2}{3}$ circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; capite obtuso valde convexo $5\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis absque pinna caudali, 7 fere in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ circiter-, latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ circiter in ejus longitudine; ver-

tice crista cutacea nulla; nucha cirris nullis; oculis diametro 4 circiter in longitudine capitis, minus diametro $\frac{1}{2}$ distantibus; orbita superne cirro leviter palmato oculo brevior; rostro convexo ante os prominente; cirro nasali conspicuo nullo; poris oculum cingentibus et nucho-praeopercularibus valde conspicuis; labris latis nec crenulatis nec papillatis; maxilla inferiore caninis nullis; linea laterali conspicua nulla; cute laevi dorso non striata; pinna dorsali non cum caudali unita, partem anteriorem inter et partem posteriorem profunde incisa, parte anteriore parte posteriore brevior et paulo humiliore radio 1° in filum producta, radiis ceteris non productis, parte posteriore convexa postice rotundata corpore vix humiliore radiis productis nullis; pinnis pectoralibus obtusis rotundatis capite longioribus; ventralibus acutiusculis capite duplo circiter brevioribus; anali non cum caudali unita pinnae dorsalis parte posteriore multo longior et paulo humiliore, membrana inter singulos radios profunde incisa; caudali obtusa convexa radiis omnibus simplicibus, capite paulo longior; colore corpore pinnisque nigricante-violaceo; corpore fasciis 10 ad 12 diffusis profundioribus transversis spatiis interfascialibus latioribus; pinnis vittis vel maculis conspicuis nullis; iride coerulescente-viridi; pinna anali tertia parte basali flavescente; caudali membrana hyalina.

D. 14/22. P. 14. V. 4. A. 26. C. 12.

Hab. Madagascar, in flumine Samberano.

Longitudo speciminis descripti 79'''.

Rem. J'ai hésité à séparer l'espèce actuelle du monochrus en supposant qu'elle pourrait bien n'en représenter que la femelle. Elle se distingue du monochrus en ce que des rayons de la partie antérieure de la dorsale le premier seulement est prolongé en filet, en ce que la dorsale postérieure est plus basse, et que la partie basale de l'anale est jaunâtre et la membrane de la caudale transparente et hyaline, tandis que j'y compte un rayon de moins à la pectorale et à la caudale et deux de moins à l'anale. En attendant que des observations nouvelles décident si ces différences tiennent ou non au sexe, je considère l'individu décrit comme d'une espèce distincte.

La Haye, Mai 1866.

NEUVIÈME NOTICE

SUR LA

FAUNE ICHTHYOLOGIQUE

DU

JAPON.

PAR

P. BLEEKER.

Depuis plus de sept ans je suis en possession d'une petite collection de Poissons du Japon, faite à Jédo par M. le Baron POMPE VAN MEERDERVOORT. Je n'ai décrit jusqu'ici de cette collection qu'une seule espèce, le *Pseudoperilampus typus*, que j'ai publié dans un article intitulé: „Sur une nouvelle espèce de Poisson du Japon appartenant à un nouveau genre.” Les autres espèces de ce dernier envoi de M. POMPE, sont les suivantes:

*) Bijdrage tot de kennis der Ichthyologische Fauna van Japan. Verh. Kon. Akad. v. Wet. I, 1853, p. 1—16.

Nalezingen op de Ichthyologie van Japan. Verh. Bat. Gen. Kunst. en Wet. XXV, 1853, p. 1—56.

Nieuwe nalezingen op de Ichthyologie van Japan. Ibid. XXVI, p. 1—132.

Vierde bijdrage tot de kennis der Ichthyologische Fauna van Japan. Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. IV, 1858, p. 1—46.

Vijfde bijdrage tot de kennis der Ichthyologische Fauna van Japan. Ibid. V, 1858, p. 1—11.

Zesde bijdrage tot de kennis der Vischfauna van Japan. Ibid. VIII, 1860, p. 1—102.

Sur une nouvelle espèce de poisson du Japon appartenant à un nouveau genre. Versl. en Meded. Kon. Akad. v. Wet. Afd. Natuurk. XV, 1863, p. 257—260.

Description de quelques espèces de Poissons du Japon, du Cap de Bonne espérance et de Suriname conservés au Musée de Leide. Ned. Tijdschr. Dierk. II 1863 p. 250—269.

1. *Pseudopriacanthus nipponius* Blkr = *Priacanthus nipponius* CV.
2. *Epinephelus octocinctus* Blkr = *Serranus octocinctus* CV.
3. *Plectorhynchus pictus* Blkr = *Diagramma pictum* CV. =
Diagramma punctatum Ehr.
4. *Sebastes inermis* CV.
5. *Corvina sina* CV.
6. *Peristedion orientale* Schl.
7. *Platycephalus Meerdervoortii* Blkr.
8. *Parapercis sexfasciata* Blkr = *Percis sexfasciata* Schl.
9. *Halicampus koilomatodon* Blkr.
10. *Hippocampus coronatus* Schl.
11. *Chirus hexagrammus* CV.
12. *Callionymus Valenciennesi* Blkr.
13. *Gobius olivaceus* Schl.
14. *Acanthogobius flavimanus* Gill = *Gobius flavimanus* Schl.
15. *Chaeturichthys polynema* Blkr.
16. *Petroskirtes japonicus* Blkr.
17. *Parasilurus japonicus* Blkr = *Silurus japonicus* Schl.
18. *Misgurnus enalios* Blkr = *Cobitichthys enalios* Blkr.
19. *Carpio melanotus* Blkr = *Cyprinus melanotus* Schl.
20. " *flavipinnis* Blkr = *Cyprinus conirostris* Schl.
21. *Carassius auratus* Nils.
22. " *Bürgeri* Schl.
23. *Aplochilus latipes* Blkr = *Poccilia latipes* Schl.
24. *Barilius* (*Barilius*) *minor* Blkr = *Leuciscus minor* Schl.
25. *Stolephorus* (*Stolephorus*) *japonicus* Blkr = *Eugraulis japonicus* Schl.
26. *Muraena japonica* Blkr = *Anguilla japonica* Schl.
27. *Aracana* (*Kentrocapros*) *aculeata* Blkr = *Aracana hexagonus* Kp.

De ces 27 espèces, une seulement est nouvelle pour la faune du Japon et en même temps nouvelle pour la science. C'est le *Petroskirtes japonicus*, le premier du genre qu'on vient de connaître du Japon.

Le nombre des espèces de poissons actuellement connues du Japon monte déjà à 500. Depuis la publication de la partie

ichthyologique de la Fauna Japonica, où il n'est parlé que de 358 espèces environ, 150 espèces ont donc été ajoutées à celles qui étaient déjà connues, et nul doute que des recherches ultérieures ne puissent faire atteindre le chiffre de 1000 espèces.

Je suis en possession d'un ouvrage ichthyologique japonais, intitulé *Kwoo Wagyo Bu*, publié en 1838 par KURIMOTO et contenant la description et les figures d'une cinquantaine de poissons d'eau douce et des embouchures des fleuves de l'empire du Japon. J'espère rappeler l'attention sur cet ouvrage dès que je serai en possession d'une traduction, qui m'a été promise. Je n'en dirai pour le moment que bon nombre d'espèces déjà connues du Japon, y sont assez bien rendues et qu'en outre il contient des figures de quelques espèces appartenant à des genres qui ne figurent pas jusqu'ici dans les catalogues scientifiques comme genres japonais.

Pour ce qui regarde les figures reconnaissables je cite, de l'ouvrage de KURIMOTO, les espèces dans l'ordre où les a placées l'auteur. Elles sont les suivantes: *Carpio flavipinnis* Blkr, *Carassius auratus* Nilss., *Carassius Cuvieri* Schl., *Achilognathus intermedius* Blkr, *Achilognathus melanogaster* Blkr, *Parachilognathus rhombus* Blkr (*Capoeta rhombea* Schl.), *Barilius* (*Barilius*) *macropus* Blkr (*Leuciscus macropus* Schl.), *Pseudogobio esocinus* Blkr, *Hemibarbus barbus* Blkr, *Therapon servus* CV., *Pseudorasbora parva* Schl., *Barilius* (*Barilius*) *platypus* Blkr (*Leuciscus platypus* Schl.), *Barilius* (*Barilius*) *minor* Blkr, *Barilius* (*Barilius*) *Temmincki* Blkr, *Eleotris oxycephalus* Schl., *Muraena japonica* Blkr, *Cobitis taenia* L. *Parasilurus japonicus* Blkr, *Pseudobagrus aurantiacus* Blkr, *Plotosus arab* Blkr, *Gobius* (*Acanthogobius*) *flavimanus* Gill, *Gobius brunneus* Schl, *Mugil japonicus* Schl., *Coilia* (*Chaetomus*) *nasus* Blkr, *Salangichthys microdon* Blkr, *Gobius olivaceus* Schl. et *Periophthalmus modestus* Schl.

Parmi les autres figures je vois des espèces de Salmonoïdes, de Gobius, d'Eleotris, de Cottoïdes, de Siluroïdes, de Scorpaena, de Cobitioïdes et de Hemiculter, qui me paraissent nouvelles pour la science, mais qu'il serait hasardé de décrire sur les figures, qui, bien que rendant probablement assez bien la phy-

sionomie générale des espèces, sont manifestement fort incorrectes.

Mais ce qu'il est démontré positivement par l'ouvrage de KURIMOTO, c'est que les eaux du Japon nourrissent, aussi des Leptocéphales, des Ophiocéphales, des Gasterosteus et des vrais Petromyzon, genres qu'on ne retrouve pas jusqu'ici représentés sur les listes des poissons de cet empire.

Jusqu'ici la faune ichthyologique du Japon à été considérée trop en général. D'une grande quantité d'espèces on sait seulement qu'elles habitent „le Japon.” Or, l'empire du Japon s'étend sur environ 26 degrés de latitude et sur environ 30 degrés de longitude. Si l'on place le Japon, y compris les îles Loo-Choo et les îles Kuriles, sur l'Europe, il s'étend depuis le détroit de Gibraltar jusqu'au nord de l'Ecosse et depuis Tenériffe jusqu'au centre de l'Allemagne. Ses degrés de latitude correspondraient à peu près à ceux tracés entre l'île la plus méridionale des Canaries et l'Irlande.

Cette grande étendue du Japon, descendant jusque près des tropiques et montant jusqu'au 50^e parallèle du nord, explique la différence qui doit exister entre la faune ichthyologique de ses diverses parties. Aux îles du sud, les Loo-Choo, et même aux eaux qui baignent l'île de Kiusiu, la plus méridionale des quatre grandes îles dont se compose le Japon proprement dit, les formes tropicales dominant ou sont au moins encore fort nombreuses, tandis que la mer du nord de Niphon et de l'île de Jeso montrent déjà nombre de formes boréales, comme des Petromyzontoides, des Gasterostéides, des Salmonoïdes, des Cottoïdes.

Mais nos connaissances par rapport à l'habitation précise des espèces déjà connues du Japon, étant fort restreintes, il devient essentiel de bien noter les localités de provenance des espèces que des recherches ultérieures mettront à la disposition de la science. De 176 des 500 espèces qu'on sait habiter le Japon la localité n'est pas indiquée et bien qu'il soit vraisemblable que la plupart de ces 176 espèces ont été trouvées dans les eaux de Kiusiu, l'indication positive n'existe pas et reste encore parmi les desiderata. Mais indépendamment de ces espèces l'île de Kiusiu est le mieux connue sous ce rapport, puis-

que de pas moins de 267 espèces la provenance de Nagasaki ou d'autres localités de cette île a été démontrée. Moi-même j'ai été assez heureux de pouvoir indiquer 212 espèces des environs de Nagasaki. — De l'île de Sikok, au contraire, 28 espèces seulement ont été enregistrées: de la grande île de Nippon 59; et de l'île de Jeso 14. Les espèces inscrites jusqu'ici des îles Loo-Choo ne sont qu'au nombre de 14, tandis qu'on ne connaît que 4 espèces de Sagalien et que 3 des îles Kuriles.

Pour revenir à la collection qui fait plus spécialement le sujet de cette notice, il est à noter que 22 des espèces, bien que presque toutes connues de Kiusiu, n'étaient point indiquées jusqu'ici comme habitant les eaux de Nippon ou de Jedo. Ces espèces sont les suivantes: *Acarana* (*Kentrocapros*) *aculeata*, *Hippocampus coronatus*, *Halicampus koilomatodon*, *Pseudopriacanthus nipponius*, *Epinephelus octocinctus*, *Plectorhynchus pictus*, *Sebastes inermis*, *Corvina sina*, *Parapercis sexfasciata*, *Peristedion orientale*, *Platycephalus Meerdervoortii*, *Callionymus Valenciennesi*, *Acanthogobius flavimanus*, *Chaeturichthys polynema*, *Gobius olivaceus*, *Petroskirtes japonicus*, *Chirus hexagrammus*, *Parasilurus japonicus*, *Barilius* (*Barilius*) *minor*, *Dorosoma punctatum*, *Ilisha Schlegeli* et *Stolephorus* (*Stolephorus*) *japonicus*.

J'ajoute ici quelques notices sur les genres *Pseudopriacanthus* et *Sarcochilichthys*, ainsi que la description du *Petroskirtes* inédit et de quelques espèces moins bien connues.

PSEUDOPRIACANTHUS Blkr.

Pseudopriacanthus nipponius Blkr. = *Priacanthus nipponius* CV., Poiss. III, p. 80; Schl., Faun. Jap. Poiss. p. 21 tab. 7^a; Rich., Rep. Ichth. Chin. Jap. Rep. 15^b. Mect. Brit. Assoc. p. 238; Blkr. Zesde bijdr. vischf. Japan, p. 73.

Rem. La distinction des espèces de *Priacantho* est assez dif-

ficile si l'on est borné aux descriptions. Ces descriptions, attachant trop de valeur à la longueur relative de l'épine préoperculaire, à la forme des nageoires dorsale, anale et caudale, ainsi qu'au nombre des rayons de la dorsale et de l'anale et à la longueur des ventrales, ont voulu établir des caractères spécifiques où il n'y avait que des différences d'âge et de sexe. Il en est résulté que plusieurs des espèces des auteurs ne sont manifestement que nominales et qu'il devient de plus en plus nécessaire de les étudier de nouveau et sur nature, pour bien apprécier leur valeur et leurs caractères.

Le *Priacanthus nipponius* CV. cependant se distingue éminemment des autres espèces, mais une étude un peu spéciale de cette forme japonaise apprend qu'il appartient à un type distinct. En effet, la forme fort élevée et raccourcie de son corps, la grandeur et la forte armure des écailles, les fortes épines dorsales et anales en forme de sabre et fortement striées, la forme de la dorsale épineuse dont les épines postérieures sont notablement plus courtes que les épines du milieu, — indiquent assez que le *nipponius* représente un genre distinct, indication qui devient plus forte encore par la dentition, qui diffère essentiellement de celle des autres *Priacanthes* en ce que les dents de la mâchoire inférieure, tant les antérieures que les latérales, sont disposées sur plusieurs rangées.

Je n'hésite donc pas à considérer le *nipponius* d'un genre distinct que je propose de nommer *Pseudopriacanthus*, genre qui rappelle, par sa physionomie, plutôt les *Myripristes* que les *Priacanthes* proprement dits.

Je rappelle encore que M.- GILL, dans les *Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia* (1862, p. 132) a décrit, sous le nom de *Priacanthus altus*, une espèce de Narreganset Bay, qui manifestement est aussi un *Pseudopriacanthus* et qui même ne se distingue guère du *nipponius* que par ses pectorales noires et par la maculature de la dorsale épineuse. M.- GILL n'a vu du reste de l'*altus* qu'un très petit individu, d'un peu plus d'un pouce. Or l'on sait que le *nipponius*, avec l'âge des individus, subit de grands changements par rapport aux couleurs et que les bandes et taches, très-marquées dans les jeunes, disparaissent complètement dans les adultes.

Sebastes inermis CV., Poiss. IV p. 253; Schl., Faun. Jap. Poiss. p. 47 tab. 21 fig. 3, 4; Günth., Cat. Fish. II p. 97; Brev., Exp. Jap. Fig. Jap. Fish. p. 261, tab. 5 fig. 2.

Sebast. corpore oblongo compresso, altitudine $3\frac{3}{5}$ circiter in ejus altitudine, latitudine $1\frac{4}{5}$ ad $1\frac{5}{6}$ in ejus altitudine; capite acuto $3\frac{1}{4}$ circiter in longitudine corporis; altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ circiter-, latitudine capitis 2 fere in ejus longitudine; linea rostro-dorsali declivi rectiuscula, rostro convexiuscula; fronte orbitas inter planiuscula squamosa, carinis conspicuis nullis; oculis diametro 4 circiter in longitudine capitis, diametro $\frac{4}{5}$ circiter distantibus; distantia interoculari $5\frac{2}{3}$ ad $5\frac{1}{2}$ in longitudine capitis; vertice utroque latere carina gracili laevi postice in spinam brevem desinente; spinis utroque latere regione supraorbitali 2 brevibus, orbita ipsa nulla, rostro 1 brevi, osse suborbitali anteriore nulla, praeoperculo 5, operculo 2, suprascapularibus 2; margine orbitali superiore non incrassato; rostro, maxillis mentoque alepidotis; genis crista ossis suborbitalis posterioris conspicua nulla; maxillis subaequalibus, superiore paulo post oculum desinente $1\frac{5}{6}$ circiter in longitudine capitis; dentibus maxillis, vomerinis et palatinis pluriseriatis parvis, vomerinis in thurram subcordiformem lateribus et postice emarginatam-, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; linea laterali non armata, tubulis simplicibus notata; squamis ctenoideis 60 circiter in linea laterali; squamis lateribus antice squamis ceteris conspicue majoribus; pinna dorsali spinosa dorsali radiosa non humiliore spinis mediis spinis ceteris longioribus corpore minus duplo humilioribus 2 et paulo in longitudine capitis: dorsali radiosa obtusa convexa dorsali spinosa duplo circiter brevior: pectoralibus oblique rhomboideis 4 et paulo-, ventralibus acute rotundatis 6 circiter-, caudali extensa leviter convexa 5 et paulo in longitudine corporis; anali spina 2^a spina 3^a paulo longiore $2\frac{3}{5}$ circiter in longitudine capitis, parte radiosa obtusa rotundata dorsali radiosa non humiliore sed duplo circiter brevior: colore corpore roseo inferne dilutiore, ubique fere fusco nebulato et diffuse maculato, nebulis trunco postice caudaque fascias 3

transversas subsimilantibus; pinnis flavescente-roseis fusciscentibus plus minusve dense maculatis; iride flavescente fusco tincta.

B. 7. D. 13/12 vel 13/13. P. 1/7 fiss. + 9 simpl. V. 1/5.

A. 3/6 vel 3/7. C. 1/12/1 et lat. brev.

Syn. *Sébeste à crane sans épines* CV., Poiss. IV p. 253.

Sebastes caurinus Rich., Zool. Voy. Sulphur. Fish. p. 77,
tab. 41, fig. 1.?

Hab. Japonia (Jedo).

Longitudo speciminis descripti 160'''.

Rem. Dans la description trop succincte et prise sur un individu desséché, de la grande Histoire naturelle des Poissons la formule des rayons est donnée un peu autrement sav. D. 12/15. P. 15 dont 6 simples ce qui ne s'accorde nullement avec l'individu que j'ai devant moi et qui diffère aussi de celle donnée par M.- SCHLEGEL = D. 12. et 1 + 15. P. 16 dont les sept inférieurs simples. La figure de la Faune du Japon ne montre que 13 rayons mous à la dorsale, mais elle est incorrecte par rapport à l'écaillure, à la forme des nageoires et aux couleurs. La figure publiée par M.- BREYER est de beaucoup inférieure à celle de M.- SCHLEGEL. M.- GÜNTHER rapporte à l'inermis le *Sebastes caurinus* Rich., mais si ce rapprochement est juste la figure de RICHARDSON représente les épines dorsales mitoyennes beaucoup trop longues. Du reste cette figure va très-bien à mon individu, quoique, étant prise sur un individu empaillé, elle ne rend pas la distribution des couleurs. Il est à noter aussi que RICHARDSON parle d'une seconde petite épine nasale, de 43 écailles seulement sur une rangée longitudinale et de huit rayons simples à la pectorale. La formule de l'anale, donnée par RICHARDSON = 3/16, doit être lue manifestement = 3/6.

Gobius olivaceus Schl., Faun. Jap. Poiss. p. 143,
tab. 75, fig. 3.

Gob. corpore elongato, antice cylindræo postice compresso, altitudine 5 et paulo in ejus longitudine absque pinna caudali, 6 circiter in ejus longitudine cum pinna caudali; capite acutiusculo depresso convexo, latiore quam alto, 3½ circiter in lon-

gitudine corporis absque pinna caudali, $4\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis 1^4 circiter-, latitudine capitis $1\frac{3}{2}$ circiter in ejus longitudine; oculis totis fere in capitis dimidio anteriore sitis, magis lateraliter quam sursum spectantibus, diametro $5\frac{2}{3}$ circ. in longitudine capitis, diametro 1 fere distantibus, diametro $1\frac{1}{2}$ circiter in capitis parte praecoculari; orbita appendiculo nullo; linea rostro-dorsali vertice declivi rectiuscula rostro convexiuscula: linea interoculari vix convexiuscula; squamis capite, 3 vel 4 uniseriatis sulco supraoperculari exceptis, nullis: rostro convexo latiore quam longo, $4\frac{1}{2}$ circiter in longitudine capitis: maxilla superiore maxille inferiore paulo brevior, sub medio oculo circiter desinente, $2\frac{1}{2}$ circiter in longitudine capitis; maxilla inferiore ramis inferne postice plus oculi diametro $\frac{1}{2}$ distantibus; dentibus maxillis pluriseriatis vittas sat latas efficientibus, conicis acutis seriebus externa et interna iis seriebus ceteris conspicue majoribus, iis serie externa distantibus valde curvatis caninis veris nullis: naribus posterioribus patulis, anterioribus brevitudinalibus; genis longitudinaliter venosis; poris postoculari rostralibusve conspicuis nullis; operculo minus duplo altiore quam lato margine inferiore concavo: squamis ctenoideis longitudinaliter vel subradiatim striatis, nuchalibus, thoracis et ventralibus ceteris minoribus, caudalibus lateralibus anterioribus conspicue majoribus: squamis 34 circiter in serie longitudinali basin pinnae caudalis inter et angulum aperturæ branchialis superiorem, 9 vel 10 in serie transversali dorsalem radiosam inter et anum, 26 circiter in serie longitudinali occiput inter et pinnam dorsalem; distantia dorsalem 1^m inter et oculum distantia apicem rostri inter et operculum paulo majore; pinnis dorsalibus altitudine subaequalibus subcontiguis: dorsali spinosa dorsali radiosa paulo tantum brevior spinis flexilibus apice gracillimis 2^a et 3^a ceteris longioribus, corpore non vel vix humilioribus; dorsali radioso multo longiore quam medio alta, non emarginata, postice quam antice multo altiore acutangula radiis subposticis corpore altioribus, radio 1^o simplice flexili: pinnis pectoralibus obtusis rotundatis capite paulo brevioribus radiis filosis nullis; ventrali obtusa rotundata pectoralibus, paulo brevior rotundata, margine posteriore anum fere attingente: anali dorsali radiosa paulo humilior et brevior postice quam

antice altiore acutangula; caudali obtusa rotundata capite paulo brevior; papilla anali oblonga brevi; colore corpore superne fuscescence-olivaceo, inferne olivaceo-roseo; iride viridi margine pupillari aurea; lateribus maculis 3 vel 4 distantibus magnis diffusis fuscis in seriem longitudinalem dispositis; pinnis radiis aurantiacis membrana roseis vel hyalinis; dorsali spinosa maculis numerosis irregularibus fuscis; dorsali radiosa maculis oblongis profunde fuscis in series 4 ad 6 longitudinales dispositis; pectoralibus radiis maculis parvis fuscis variegatis; ventrali basi fuscescence; anali antice fusco marginata, membrana fusco diffuse tincta; caudali inter singulos radios, medios praesertim, vitta longitudinali violaceo-fusca.

B. 5. D. 6—1/9 vel 6—1/10. P. 18. V. 1.5/5.1. A. 1/8 vel 1/9. C. 5/13/5 lat. brev. incl.

Hab. Jedo.

Longitudo speciminis descripti 200'''.

Rem. Cette espèce est fort-voisine du *Gobius giuris* tant par son écaillage et par sa dentition que par ses nageoires et par son système de coloration. C'est cependant une espèce bien différente qui se distingue du *giuris* par ses formes plus trapues; par sa tête qui est notablement plus large, plus obtuse et à museau beaucoup plus court; par les dents de la rangée externe des deux mâchoires qui sont moins longues mais plus recourbées; par les détails des couleurs des nageoires, etc. C'est sans aucun doute le *Gobius olivaceus* de la Faune du Japon, mais M.-SCHLEGEL n'a décrit ce Gobie que sur un dessin fait au Japon, et cette figure elle-même est peu correcte.

M.-GÜNTHER cite l'olivaceus parmi les espèces voisines du *Gobius elegans*, mais l'examen que j'ai pu en faire sur nature démontre assez sa grande affinité avec le *giuris*. Je note encore que j'ai comparé l'individu de l'olivaceus avec des spécimens du *giuris* de même grandeur.

Petroskirtes japonicus Blkr.

Petrosk. corpore elongato compresso, altitudine $6\frac{1}{2}$ circiter in ejus longitudine, latitudine 2 fere in ejus altitudine; capite obtuso convexo $6\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis; altitudine

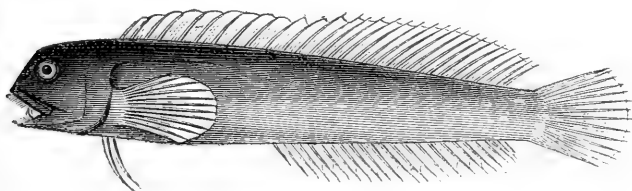
capitis 7 et paulo-, latitudine capitis 2 fere in ejus longitudine: linea rostro-frontali declivi fronte valde convexa; crista occipitali cirisque conspicuis nullis; oculis diametro $4\frac{1}{2}$ circiter in longitudine capitis, minus diametro distantibus; rostro obtuso non convexo vix ante os prominente; rictu sub oculi margine anteriore desinente; dentibus confertis obtusis utroque maxilla 36 ad 40 et insuper utroque latere canino curvato, canino infra-maxillari canino intermaxillari plus duplo longiore; apertura branchiali ovali oculo non minore; cute laeviuscula dorso striis confertissimis obliquis postrorsum descendentibus; linea laterali corpore antice tantum conspicua; pinnis radiis omnibus simplicibus; pinna dorsali vix post aperturam branchialem incipiente et ad basin pinnae caudalis desinente, integra, margine superiore vix emarginata, parte anteriore radio producto nullo parte posteriore corpore minus duplo humiliore; pinnis pectoralibus obtusis rotundatis 6 circiter-, ventralibus 11 circiter-, caudali obtusa rotundata $6\frac{1}{3}$ circiter in longitudine corporis; anali ad basin caudalis desinente dorsali posteriore humiliore sed non breviora membiana inter singulos radios sat profunde incisa; colore corpore superne fusciscente-rubro inferne dilutiora, pinnis aurantiaco; iride viridi.

D. 11/21. P. 13. V. 2. A. 25. C. 21 vel 23 (lat. breviss. inclus.).

Hab. Japonia (Jedo).

Hab. Longitudo speciminis unici 83'''.

Rem. Cette espèce est la première du genre qu'on vient de connaître du Japon. Elle doit être assez voisine du *Petroskirtes* dispar Gthr., qui cependant est dit avoir trois rayons de plus à la dorsale et la tête comprise sept fois dans la longueur totale. Le *japonicus* est remarquable aussi par les nombreuses dents aux deux mâchoires.



Petroskirtes japonicus Blkr.

Barilius (Barilius) minor Blkr.

Baril. corpore elongato compresso, altitudine 5 circiter in ejus longitudine, latitudine 2 et paulo in ejus altitudine; capite acuto non convexo 5 circiter in longitudine corporis cum pinna caudali, $1\frac{1}{2}$ circiter in longitudine corporis absque pinna caudali; altitudine capitis $1\frac{1}{3}$ circiter-, latitudine capitis 2 et paulo in ejus longitudine; oculis superis diametro $3\frac{1}{4}$ circiter in longitudine capitis, diametro $1\frac{1}{2}$ circiter in capitis parte postoculari, diametro 1 circiter distantibus, membrana palpebrali iridis marginem externum tantum tegente apertura subcirculari: linea rostro-dorsali capite declivi rectiuscula: linea interoculari convexiuscula: rostro acuto compresso non convexo oculo paulo brevior; poris vel fossis rostro regioneque periorbitali conspicuis nullis; naribus ante oculi partem superiorem sitis; osse suborbitali anteriore pentagono aequae alto circiter ac longo, apice acuto sursum spectante, margine inferiore obliquo, medio crista longitudinali percurso; osse suborbitali 2° oblongo-tetragono antice quam postice conspicue altiore, duplo circiter longiore quam alto, osse suborbitali 1° duplo circiter humiliore; ossibus suborbitalibus 3° et 4° praeoperculi marginem posteriorem non attingentibus, oculi diametro plus duplo gracilioribus; maxillis labiis gracilibus teretibus inclusis, subaequalibus; maxilla superiore vix ante oculum desinente $2\frac{1}{2}$ circiter in longitudine capitis; maxilla inferiore symphysi tuberculo nullo; rictu obliquo ante oculum desinente; sulco labii inferioris utroque latere simplice longitudinali isthmo gracili a sulco lateris oppositi remoto: cute menti poris conspicuis nullis: operculo latitudine $1\frac{1}{2}$ circiter in ejus altitudine, margine inferiore convexo; apertura branchiali sub oculi margine posteriore desinente; dentibus pharyngealibus triseriatis uncinatis voratoriis compressoriiis 1.3.5/5.3.1; linea dorsali convexa linea ventrali convexa vix humiliore; squamis verticalibus, striis conspicuis nullis, mediis lateribus iis cetera corpore non majoribus, 40 circiter in linea laterali, 12 circ. in serie transversali absque ventralibus infimis quarum 8 supra lineam lateralem pinnas ventrales inter dorsalem; linea laterali valde curvata, lineae ventrali multo magis quam lineae dorsali approximata, singulis squamis tubulo simplice notata; osse scapulari trigono apice rotundato;

pinna dorsali supra basin ventralium incipiente et longe ante pinnam analem desinente, basi alepidota, acuta, convexiuscula, corpore multo humiliore, multo minus duplo altiore quam basi longa, radio simplice 2° gracili cartilagineo capite sat multo brevioribus; pinnis pectoralibus et ventralibus acutis, pectoralibus capite absque rostro vix longioribus, basi alepidotis, ventrales non attingentibus; ventralibus ventre infimo insertis capite duplo circiter brevioribus analem non attingentibus; anali alepidota acuta non vel vix emarginata, dorsali paulo altiore, multo minus duplo altiore quam basi longa radio simplice 2° gracili cartilagineo, radiis incrassatis nullis; pinna caudali basi profunde incisa lobis acutis aequalibus 5 circiter in longitudine corporis; colore corpore superne viridi inferne argenteo, iride flava; pinnis roseo-vel flavescente-hyalinis.

B. 3. D. 3/7 vel 2/8. P. 2/12. V. 1/8. A. 2/9 vel 2/10.

C. 1/18/1 et lat. brev.

Syn. *Leuciscus minor* Schl., Faun. Japon. Poiss. p. 210. Tab. 101, fig. 3.

Opsarius (Opsarius) minor Blkr., Act. Societ. Scient. Ind. Neerl. VIII Zesde bijdr. vischf. Jap. p. 58.

Hab. Jedo, in fluviis.

Longitudo speciminis descripti 101''.

Rem. Je crois reconnaître, dans l'individu décrit, le *Leuciscus minor* dont il se trouve une belle figure dans la Faune du Japon, mais dont la description, publiée par M.-SCHLEGEL n'est que très-succincte. Je ne vois pas, sur mon individu, les bandes transversales, figurées du *minor*, mais il est probable que les bandes se soient effacées par l'action de la liqueur.

Sarcochilichthys variegatus Blkr., Act. Soc. Scient. Ind. Neerl. VII. Cypr. p. 285; VIII, Zesde bijdr. vischf. Japan p. 58.

Sarcoch. corpore elongato compresso, altitudine 5 circiter in ejus longitudine, latitudine 2 circiter in ejus altitudine; capite obtuso convexo 5 $\frac{3}{4}$ circiter in longitudine corporis cum pinna caudali, 4 $\frac{2}{3}$ ad 4 $\frac{3}{4}$ in longitudine corporis absque pinna caudali:

altitudine capitis $1\frac{1}{2}$ circiter-, latitudine capitis $1\frac{2}{3}$ circiter in
 ejus longitudine; oculis diametro 4 circiter in longitudine capi-
 tis, diametro $1\frac{3}{4}$ circiter in capitis parte postoculari, diametro
 $1\frac{1}{2}$ circiter distantibus, membrana palpebrali iridis marginem ex-
 ternum tantum tegente apertura subcirculari; rostro obtuso trun-
 cato-convexo oculo vix longiore ante os prominente; naribus or-
 bitae approximatis; linea interoculari convexa; osse suborbitali
 anteriore irregulariter trigono paulo longiore quam alto apice ro-
 tundato antrorsum et deorsum spectante, dimidio inferiore crista
 longitudinali percursu; osse suborbitali 2° oblongo-tetragono an-
 tice quam postice multo altiore minus duplo longiore quam an-
 tice alto; ossibus suborbitalibus 3° et 4° marginem praeoper-
 culi non attingentibus oculi diametro plus duplo gracilioribus;
 maxilla superiore maxilla inferiore longiore verticaliter deorsum
 valde protracili, ante oculum desinente, 4 circiter in longitudine
 capitis; labiis carnosus laevibus; operculo non striato latitudine
 $1\frac{1}{2}$ circiter in ejus altitudine, margine inferiore rectiusculo; isth-
 mo interbranchiali oculi diametro vix graciliore; dentibus pha-
 ryngealibus uniseriatis 5/5 {quorum 3 3 subuncinato-cochleari-
 formibus facie masticatoria oblonga sat profunda, ceteris conicis
 obtusis facie masticatoria nulla; osse scapulari triangularem obtuso;
 ventre antice plano, post pinnas ventrales rotundato non cari-
 nato; dorso humili vix angulato squamis dimidio libero longi-
 tudinaliter subradiatim striatis parte basali non striatis, 40 vel
 41 in linea laterali, 10 vel 11 in serie transversali absque ven-
 tralibus mediis quarum 5 ($4\frac{1}{2}$) supra lineam lateralem, 14 cir-
 citer in serie longitudinali occiput inter et pinnam dorsalem,
 ventralibus inferioribus longitudinaliter quinquieseriatas serie me-
 dia posterioribus anterioribus majoribus; linea laterali recta antice
 tantum declivi, squamis singulis tubulo simplice mediam squa-
 mam circiter attingente notata; pinna dorsali ante pinnas ven-
 trales incipiente et longe ante pinnam analem desinente acuta
 vix emarginata, corpore non multo humiliore, sat multo altiore
 quam basi longa; pinnis pectoralibus basi lineae ventrali approxi-
 matis obtusiuscule rotundatis capite paulo brevioribus ventrales
 non attingentibus: ventralibus obtuse rotundatis pectoralibus
 paulo brevioribus analem non attingentibus; anali acutiuscula
 non emarginata dorsali paulo humiliore, multo minus duplo al-

tiore quam basi longa; pinna caudali basi tantum squamosa profunde ineisa lobis latis convexis acutiusculis $5\frac{1}{2}$ ad $5\frac{3}{4}$ in longitudine totius corporis; colore corpore superne olivascente, inferne argenteo; iride flava; regione scapulari macula oblonga transversa fusca; dorso lateribusque superne fasciis latis valde diffusis fuscescentibus; pinnis flavescensibus, dorsali analique dimidio libero membrana diffuse fusco tinctis.

B. 3. D. 2/7 vel 2/8. P. 2/13 vel 2/14. A. 3/7 vel 3/8.

C. 1/17/1 et lat. brev.

Syn. *Leuciscus variegatus* Schl., Faun. Japon. Poiss. p. 213, Tab. 102 fig. 2.

Hab. Japonia, in fluviis.

Longitudo speciminis descripti 161^{mm}.

Rem. La figure de la Faune du Japon est fort bonne, mais elle ne rend point exactement ni la mâchoire inférieure ni la lèvre inférieure, et les détails sur ces parties manquent dans la description du reste très-détaillée de l'espèce. Il était donc difficile d'indiquer la place naturelle de cette forme remarquable sans avoir eu recours à la nature. Dès l'an 1859 cependant, ne connaissant alors que la description et que la figure citées, je croyais reconnaître dans le *Leuciscus variegatus* un type générique distinct que je nommai *Sarcocheilichthys* (Ichth. Arch. Ind. Prodr. II, Cypr. p. 426). Je plaçai alors ce genre dans le grand groupe des Barbini, mais j'énonçai en même temps mon opinion que l'espèce pourrait bien appartenir aux Labeonini ou bien représenter une forme dont la place fut entre les Labeonini et les Catostomini.

Cette opinion vient d'être justifiée par l'examen que je viens de faire, sur la prière de M. GÜNTHER, des individus types de l'espèce conservés au Musée de Leide.

La genre *Sarcocheilichthys* appartient au groupe des Paralabeonini tel que je l'ai circonscrit dans l'Atlas Ichthyologique des Indes Orientales Néerlandaises (Vol. III, Cypr. p. 29), grand groupe Américain, où j'avais déjà relogé un autre type générique du Japon, que j'ai décrit sous le nom de *Pseudogobio*, et dans ce groupe il me semble que le *Sarcocheilichthys* trouve sa place naturelle entre les genres *Exoglossum* et *Pseudogobio*.

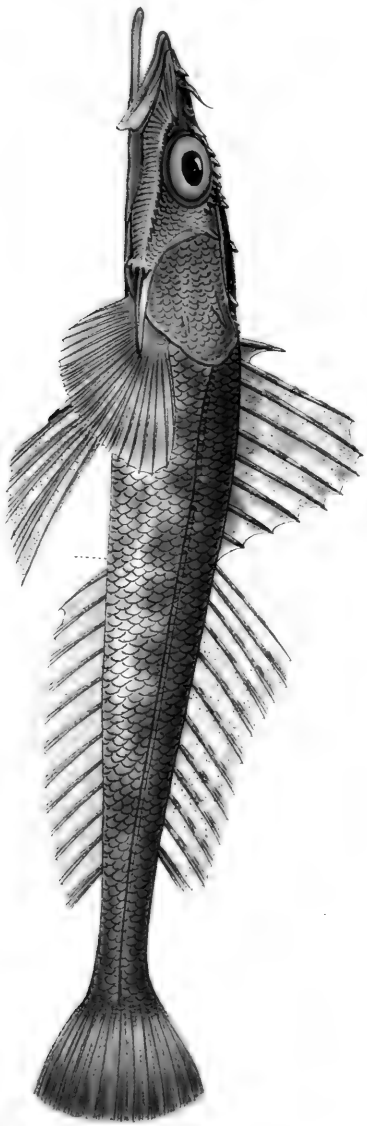
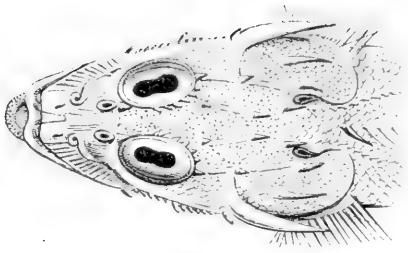
Je modifie maintenant ma diagnose antérieure du genre comme suit.

Sarcochilichthys, genus Paralabeoninorum.

Corpus elongatum. Pinna dorsalis anacantha brevis ante ventrales incipiens. Caput obtusum truncatum. Rictus inferus parvus horizontalis ore clauso formam ferri equini referens. Maxilla inferior plana subcochleariformis apice truncata symphysi tuberculo nullo. Labium inferius apicem maxillae non attingens utroque latere lobum semiovale efficiens. Os suborbitale anterius orbitae approximatum, triangulare. Apertura branchialis verticalis sub operculo desinens. Regio thoraco-gularis squamata. Anus medio ventrales inter et analem perforatus. Dentes pharyngeales uniseriati 5/5 ex parte uncinato-subcochleariformes.

La Haye, Décembre 1867.

P. BLEEKER, ESPÈCE DE PLATYCEPHALE.



PLATYCEPHALUS MACRACANTHUS BLEKER

Lith. Bonnart. Zoog. 2



DESCRIPTION ET FIGURE
D'UNE ESPÈCE INÉDITE

DE

PLATYCÉPHALE.

PAR

P. BLEEKER.



Platycephalus macracanthus Blkr.

Platyc. corpore elongato depresso, altitudine 10 circiter in ejus longitudine, latitudine maxima $6\frac{1}{3}$ circ. in ejus longitudine; capite depresso $3\frac{1}{3}$ circ. in longitudine corporis; latitudine capitis $1\frac{3}{4}$ circ. in ejus longitudine; oculis oblongis diametro 4 circiter in longitudine capitis, diametro $\frac{1}{3}$ circiter distantibus; orbitis cirris nullis; regione interoculari concava; rostro absque maxilla superiore oculo vix longiore; spinis utroque latere vertice 1 vel 2, orbita superne postice 7 superne antice 1, nasali 1, suborbitali anteriore 1, crista suborbitali 5, praeoperculo superiore et inferioribus brevissimis 2^o ceteris plus quadruplo longiore oculo non brevior, basin pinnae pectoralis attingente; spinis operculo 2 superiore cristis laevibus inferiore crista antice dentibus 2 parvis, suprascapularibus 2 vel 3, scapulari 1; orbita inferne leviter denticulata; interoperculo spina antrorsum spectante nulla; naribus anterioribus cirro brevi; maxilla superiore maxilla inferiore brevior sub oculi margine anteriore desinente; dentibus pluriseriatis parvis, vomerinis in thurmas 2 distantes, palatinis utroque latere in vittam gracilem dispositis; squamis ctenoideis 65 et 70 in linea laterali; linea laterali dimidio corporis anteriore spinulis parvis curvatis armata; pinnis dorsalibus corpore altioribus, radiosa spinosa paulo humiliore, spinosa spina

3^a spinis ceteris longiore; pectoralibus latis oblique rotundatis 8½ circiter-, ventralibus analem attingentibus 6 circ.-, caudali integra convexa 6½ circiter in longitudine corporis; anali dorsali radiosa humilior; corpore superne fusciscente-viridi fusco diffuse nebulato, inferne roseo-margaritaceo; fasciis corpore conspicuis nullis; iride superne viridi inferne aurea; pinnis dorsalibus flavescentibus singulis spinis vel radiis maculis 3 vel 4 parvis fusco-olivaceis, pectoralibus membrana hyalinis radiis olivaceis, ventralibus flavis fusco plus minusve arenatis; anali flavescente-hyalina; caudali flava medio postice nebula magna fusca.

B. 7. D. 1—8—1/11 vel 1/12. P. 6/9/6. V. 1/5. A. 12 vel 13. C. 1/11/1 et lat. brev.

Hab. Amboina, in mari.

Longitudo speciminis descripti.

Rem. L'espèce actuelle est voisine du *Platycephalus bobosok* Blkr, mais elle s'en distingue par plusieurs caractères, surtout par les nombres des épines de la tête et par la longueur extraordinaire de la grande épine préoperculaire, qui dans le bobosok n'a pas la longueur de la moitié du diamètre de l'œil et n'atteint pas même la fente branchiale. Le macracanthus est la seule espèce connue où la grande épine préoperculaire s'étend jusque sur la base de la pectorale.

La Haye, Décembre 1867.

IETS OVER DE BEKENDE FORMULEN

VOOR HET

INWENDIG EVENWIGT VAN EEN HOLLEN CILINDER EN VAN EEN HOLLEN KOGEL.

DOOR

L. COHEN STUART.



De juiste formules voor de inwendige krachten en voor de uitrekkingen en zamendrukkingen voor het geval van evenwigt van een hollen cilinder en van een hollen kogel van eindige dikte, onder de werking van een over binnen en buitenoppervlakte, ieder in het bijzonder, eenparig verdeelden druk, zijn voor het eerst door LAMÉ en CLAPEYRON, en wel als toepassing van de algemeene vergelijkingen voor het inwendig evenwigt van veerkrachtige ligchamen, gegeven (*Mémoires des Savants étrangers, présentés à l'Institut de France*, T. IV, 1833).

Het belang van de verkregen uitkomsten voor de toepassing, deed verschillende schrijvers eene meer elementaire en meer regtstreeksche wijze van betoog beproeven. Daarbij werd dan echter meestentijds van eene verkeerde onderstelling uitgegaan, die te verleidelijker was doordien hare onjuistheid zich niet in de uitkomsten voor de inwendige krachten verried, en slechts uit die voor de uitrekkingen en zamendrukkingen, waarvoor de juiste formules minder algemeene bekendheid hadden verkregen, blijken kon.

Het was mijn voornemen eene strenge en zeer beknopte afleiding der bedoelde formules voor de *Verlagen en Mededeelingen* aan te bieden. Daar ik echter het onderwerp door Dr.

GRASHOF, in zijne in 1866 verschenen *Festigkeitslehre*, op vrij nabijkomende wijze behandeld vind, bepaal ik mij tot de volgende opmerkingen.

Indien een regthoekig parallelipedum, gelijkslachtig en van standvastige elasticiteit, onderworpen wordt aan uitwendige krachten, normaal óp en gelijkelijk verdeeld óver de overstaande zijvlakken, respectivelijk φ_1 , φ_2 en φ_3 per vierkante eenheid van deze, dan bedraagt de betrekkelijke uitrekking in de rigting van φ_1 , $E\epsilon_1 = \alpha(\varphi_2 + \varphi_3)$, waarin E en α standvastige coëfficiënten zijn, die door den aard der stof bepaald worden. — De bovenbedoelde onjuiste onderstelling komt overeen met $\alpha = 0$. Nu blijkt uit de juiste oplossing dat de inwendige krachten ten eenemale onafhankelijk zijn van E en van α , de uitrekkingen en zamendrukkingen echter van ieder in het bijzonder afhangen. Hieruit verklaart zich dat de onjuistheid der onderstelling $\alpha = 0$ zich alleen in de uitkomsten voor deze laatsten gevoelen doet.

De afleiding van de formules voor den cilinder schijnt mij evenmin bij GRASHOF als bij LAMÉ, in zijne *Leçons sur la théorie mathématique de l'élasticité des corps solides*, geheel vrij van eene kleine en gemakkelijk aan te vullen leemte.

Beiden verdeelen den hollen cilinder door concentrische cilindervlakken in schalen, en nemen aan dat op deze geene tangentiële krachten komen te werken; in de onderstelling namelijk, dat in de rigting van de as van den cilinder op dezen geene of wél gelijkelijk over de loodregte dwarsdoorsnede verdeelde krachten werken. Daar in de richting van den straal, zamendrukkende en, regthoekig op de meridiaandoorsneden, uitrekkenende krachten op de schaaldeelen werken, en deze voor de achtereenvolgende schalen in grootte verschillen, schijnt mij die aanname, zonder nader betoog, niet voldoende gewettigd. — Niets belet echter bij de beschouwing aanvankelijk de schalen als zonder eenig onderling verband te onderstellen. Daar nu blijkt dat alsdan, bij gelijkelijk over de dwarsnede verdeelde doch overigens in grootte willekeurige uitwendige kracht in de rigting der as, de lengteverandering voor al de achtereenvolgende schalen even groot is, zoo wordt het duidelijk dat door den werkelijk tusschen de schalen bestaanden samenhang geene tangentiële krachten kunnen geboren worden.

Eindelijk, in het over den wederstand van holle cilinders handelende stuk *Verlagen en Mededeelingen* Deel X, pag. 76, laatste regel, moet, voor

$$\frac{2}{3} \frac{\mu + \lambda}{\mu (2\mu + 3\lambda)} \quad \text{en} \quad \frac{4}{3} \frac{\mu + \lambda}{\mu (2\mu + 3\lambda)}$$

gelezen worden:

$$\frac{2\mu + \lambda}{2\mu(2\mu + 3\lambda)} \quad \text{en} \quad \frac{1}{2\mu}.$$

IETS OVER DRUKKING OP STEUNPUNTEN.

DOOR

L. COHEN STUART.

EULER heeft aangetoond dat de bepaling van de drukkingen door het gewigt van een ligchaam, dat met een willekeurig aantal punten op een horizontaal vlak rust, op de steunpunten uitgeoefend, een bepaald vraagstuk wordt, indien men onderstelt, dat het ligchaam volkomen hard is en dat de steunpunten in de rigting van en evenredig aan de daarop uitgeoefende drukkingen wijken.

Hetzelfde mag gezegd worden van een ligchaam, begrensd door een willekeurig oppervlak, rustende op een willekeurig aantal ondersteunende oppervlakken en onderworpen aan willekeurige krachten.

Zij $F = 0$ de vergelijking van het oppervlak van het ondersteunde ligchaam ten opzichte van de met hetzelfde verbonden gedachte assen der ξ , η en ζ .

Laten $f_1 = 0 \dots f_i = 0 \dots f_n = 0$ de vergelijkingen zijn van de ondersteunende oppervlakken ten opzichte van de vaste assen der x , y en z .

Zij $F' = 0$ de tot de assen der x , y en z herleide vergelijking $F = 0$, bevattende de zes grootheden α , β , γ , δ , φ en ψ , die den stand van de assen der ξ , η en ζ ten opzichte van die der x , y en z bepalen.

Opdat $F' = 0$ $f_i = 0$ in eenig punt $x = x_i$, $y = y_i$, $z = z_i$ rake, moeten de x_i , y_i , z_i voldoen aan $F' = 0$, $f_i = 0$,

$$\frac{dF'}{dx} \cdot \frac{df_i}{dz} = \frac{df_i}{dx} \cdot \frac{dF'}{dz} \quad , \quad \frac{dF'}{dy} \cdot \frac{df_i}{dz} = \frac{df_i}{dy} \cdot \frac{dF'}{dz} .$$

Zoodoende bekomt men $4n$ vergelijkingen, waarin, daar slechts

over $3n + 6$ grootheden, de $\alpha \dots \psi$ en de x_i, y_i, z_i , te beschikken valt, $n - 6$ voorwaardenvergelijkingen liggen opgesloten.

Ondersteld zij, aan die voorwaarden wordt voldaan; de $\alpha \dots \psi$ en de x_i, y_i en z_i zijn gevonden, en ook de hoeken $N_i x, N_i y, N_i z$ welke de normaal in het steunpunt, in den zin van buiten het ondersteuningsvlak naar binnen, maakt met de x, y en z , zijn bepaald geworden.

Stelt dan D_i voor de drukking en $\mu_i D_i$ de door haar voortgebragte verplaatsing van het steunpunt, dan ondergaan de x_i, y_i, z_i de veranderingen $\mu_i D_i \text{Cos. } N_i x, \mu_i D_i \text{Cos. } N_i y$ en $\mu_i D_i \text{Cos. } N_i z$.

De veranderde waarden van x_i, y_i en z_i moeten voldoen aan $F' = 0$, nadat in deze vergelijking de $\alpha \dots \psi$ door de nu gewijzigde waarden $\alpha + \Delta \alpha, \dots \psi + \Delta \psi$ vervangen zijn. Hieruit vloeijen voort n vergelijkingen tusschen de $D_i, \Delta \alpha, \dots \Delta \psi$, die, vereenigd met de zes evenwichtsvergelijkingen tusschen de reactiën — D en de gegeven krachten, kunnen dienen om de drukkingen en tevens den gewijzigden stand van het ondersteunde ligchaam te bepalen.

Het geval dat het ligchaam begrensd is door een oppervlak welks stand door minder dan zes voorwaarden bepaald is, verdient bijzondere opmerking.

Ook dán zijn nog altijd zes voorwaarden noodig om aan ieder punt van het ligchaam in het bijzonder eene bepaalde plaats aan te wijzen.

Als voorbeeld zij ondersteld een bol, waarop werken krachten, die in grootte en rigting afhankelijk zijn van en bepaald door de coördinaten van het middelpunt α, β, γ , en door de hoeken θ, φ en ψ , aanwijzende de rigtingen der met den bol verbonden assen. — De vergelijking $F' = 0$ van boven bevat dan alleen de α, β, γ , niet de θ, φ, ψ . — De aanraking van den bol met de n oppervlakken $f_i = 0$ is gebonden aan $n - 3$ voorwaardenvergelijkingen. — De met $\mu_i D \text{Cos. } N_i x, \mu_i D_i \text{Cos. } N_i y$ en $\mu_i D_i \text{Cos. } N_i z$ veranderde x_i, y_i en z_i moeten voldoen aan de vergelijking $F' = 0$, na verandering van α, β en γ met $\Delta \alpha, \Delta \beta$ en $\Delta \gamma$. — Hieruit vloeijen voort n vergelijkingen tusschen de $D_i, \Delta \alpha, \Delta \beta, \Delta \gamma$. De zes evenwichtsvergelijkingen

bevatten bovendien de θ , φ en ψ . Het aantal vergelijkingen is dus weder gelijk aan dat der onbekenden, $n + 6$.

Zijn de op den bol werkende krachten in grootte en rigting alleen afhankelijk van den stand van het middelpunt, dan vallen de θ , φ en ψ geheel weg. De laatstgemelde $n + 6$ vergelijkingen bevatten dan 3 voorwaardens-vergelijkingen, overeenkomende met de door drie vergelijkingen uitgedrukt wordende voorwaarde dat de op den bol werkende krachten moeten hebben eene resultante gerigt door het middelpunt.

Ook in de eerste onderstelling moet aan deze voorwaarde voldaan worden. De daarmede overeenkomende vergelijkingen zijn dan echter geene voorwaardens-vergelijkingen voor de mogelijkheid der oplossing, maar vergelijkingen tusschen onbekenden.

NOTICE

SUR

DEUX ESPÈCES TERTIAIRES NOUVELLES DU GENRE

MATHILDIA (DE O. SEMPER).

PAR

J. BOSQUET.

Monsieur O. SEMPER ayant reconnu qu'il existe à l'état fossile, dans divers étages tertiaires, un groupe de petits Gastéropodes qui ont entr'eux des caractères communs nettement tranchés et des affinités bien évidentes, en a publié en 1865, dans le *Journal de Conchyliologie*, une sorte de Monographie. Il a eu parfaitement raison d'envisager ce Groupe comme formant un Genre distinct qui doit être rangé dans la famille des *Pyramidellacées*. Il a proposé pour cette coupe générique le nom de *Mathilda* *).

Dans cette Monographie Mr. SEMPER a fait connaître, du Genre *Mathildia*, onze espèces: dont il y en a trois qui ont déjà été décrites antérieurement, à savoir: 1^o. le *Turbo* (TURRITELLA) *quadricarinatus* BROCCHI, 1814, *Conchyliologia fossile Subapennina*, pag. 375, pl. VII, fig. 6; 2^o. le *Cerittrium fimbriatum* MICHELOTTI, 1847, *Précis de la Faune miocène de l'Italie Septentrionale*, pag. 193, pl. XVI, figs 23 et 23', et 3^o. la *Scalaria* (EGLISIA) *impar* DESHAYES, *Animaux sans vertèbres du Bassin de Paris*, SUPPLÉMENT, 1861, Tome II, page 353, pl. XIV, figures 1—3. Les 8 autres espèces sont don-

*) J'ai cru devoir changer la terminaison de ce nom en *ia*, pour le faire accorder avec les règles de la nomenclature.

nées par l'auteur comme nouvelles; mais il n'en a fait figurer que six.

Depuis la publication du Mémoire de Mr. SEMPER, Mr. AD. VON KOENEN a fait connaître dans le courant de la même année, c'est-à-dire en 1865, *) une espèce nouvelle de ce Genre, notamment la *Mathildia tripartita* du terrain Oligocène de Helmstedt près de Braunschweig. Il a donné en même temps, d'une espèce voisine, de la *Mathildia scabrella*, déjà décrite par Mr. SEMPER et pareillement propre au terrain Oligocène inférieur, de nouvelles figures. Ces figures, bien plus exactes que celles du paléontologiste d'Altona, font parfaitement ressortir les caractères différentiels de la *Math. scabrella* SEMPER, d'avec son espèce nouvelle, rapportée d'abord à tort au Genre *Cerithiopsis*.

Après l'apparition du Mémoire précité de Mr. VON KOENEN, il n'a plus été publié, à ma connaissance, de nouvelles espèces de ce Genre intéressant. Comme je possède, dans ma collection, deux espèces passablement bien conservées, et qui me paraissent nouvelles, j'ai cru rendre service à la Science en les faisant connaître, ce sont :

1. MATHILDIA CLATHRATULA n. sp.

Fig. 1, a, b, et 2, a—c.

Testâ minori, conoïdeâ, anfractibus septem; primo laevi, intermediis carinato-angulatis, et superficie costellis planatis transversalibus, aut spiralibus quatuor. costellisque longitudinalibus numerosis nodoso-cancellatâ; anfractus ultimi parte in medianis obtectâ, adhuc costellis aut cingulis planatis transversalibus duabus ornatâ, medio laeviusculâ et planulatâ; columellâ subrectâ; aperturâ trapezoidali; labio tenui, aperto, simplici; (labro incognito).

Coquille assez petite, conoïdale; composée de 7 tours: le premier de ces tours est lisse et n'offre que quelques lignes d'ac-

*) Die Fauna der unter-oligocänen Tertiärschichten von Helmstedt bei Braunschweig (*Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, Jahrgang 1865).

croissement peu marquées, il est renversé et brusquement contourné de gauche à droite; les six autres sont ornés d'un grand nombre de côtes longitudinales assez minces, à peu près égales en grosseur et régulièrement espacées; ils sont ornés en travers ou plutôt en spirale de deux carènes et de quatre côtes aplaties: l'une de ces carènes est fortement saillante, l'autre, en dessous de la suture supérieure, est beaucoup moins apparente; des quatre côtes les plus larges sont celles qui surmontent les carènes; en dehors de ces quatre côtes le dernier tour en montre encore deux autres, sur la partie qui, dans les tours moyens, est recouverte ou masquée. Toutes les côtes en spirale, vues à l'aide d'un instrument fortement grossissant, paraissent passer, sous forme de bandes, à la surface des petites côtes longitudinales, en produisant ainsi des nodosités aux points d'intersection. La columelle est presque droite. L'ouverture présente un contour obscurément trapézoïdal; son bord droit est cassé dans l'échantillon représenté par les figures 2, *a—c*, le gauche est lisse et formé par une lame assez mince qui recouvre la columelle et qui est un peu évasée à la base.

Dimensions. L'échantillon presque complet représenté par la figure 1, *a*, est le plus grand qui a été trouvé, il a six millimètres de longueur et son dernier tour a 2,9 m.m. d'épaisseur.

Rapports et Différences. En jugeant d'après les figures données par Mr. MICHELOTTI de son *Cerithium jimbriatum* = *Mathildia jimbriata* du terrain miocène des environs de Tortone, il semble que c'est de cette espèce que celle qui nous occupe se rapproche le plus par la forme générale. Elle s'en distingue cependant par ses côtes longitudinales distantes, par ses bandes ou cercles transversaux espacés, ainsi que par la forme de son ouverture.

Gisement et Localités. La *Mathildia clathratula* semble être fort rare dans le terrain miocène supérieur (BEYRICH) = diestien (DUMONT) près de Rekken et de la Giffel dans la Gueldre. Elle a été trouvée pareillement, dans des couches du même âge = crag noir ou diestien à Deurne près d'Anvers par Mr. PAUL COGELS. Dans cette dernière localité elle paraît être également très-rare.

2. MATHILDIA GRACILIS nov. spec.

Figures 3, a—c.

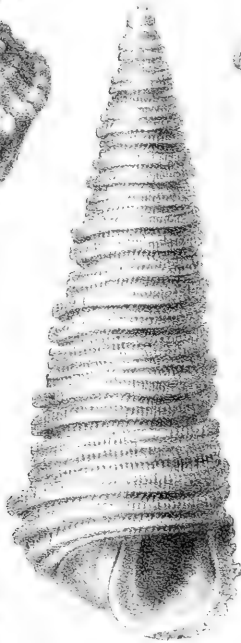
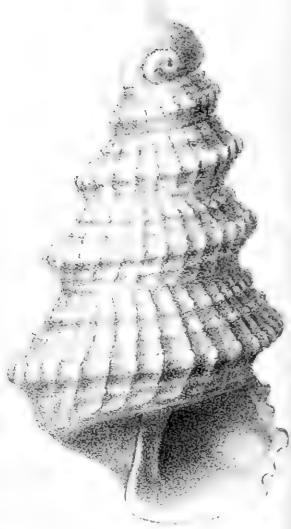
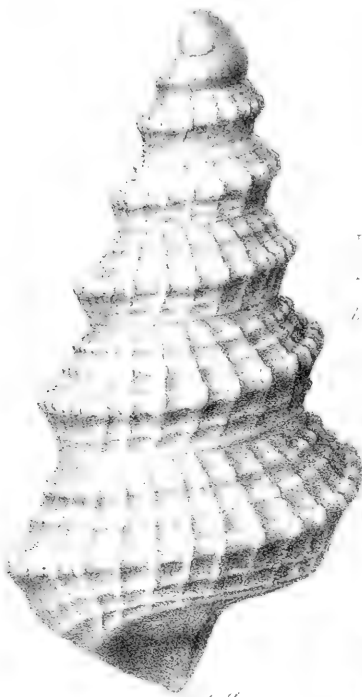
Testâ elongato-turritâ, anfractibus novem depressis, suturâ vix conspicuâ; costis transversalibus vel spiralibus valde inaequalibus: duabus validioribus planatis prope suturam inferiorem, atque tribus multo minoribus, subobsoletis et approximatis in parte superiore anfractuum, et lamellis longitudinalibus exilissimis regularibus in interstitiis costarum, sepimenta formantibus; anfractus ultimi parte basali, id est in alteris anfractibus obtectâ, planatâ, costellisque duabus circumdatâ; columellâ subrectâ; aperturâ rotundato-subtetragonali, margine interno simplici, tenui, aperto; (externo, in descripto specimine, non conservato).

L'unique échantillon que je connais jusqu'ici de cette intéressante espèce est formé de 9 tours de spire, séparés par une suture à peine visible à l'aide d'une forte loupe, mais située au fond d'un sillon assez profond. Le premier tour, qui est un peu usé, est lisse comme dans les autres espèces du Genre; les autres tours sont déprimés; ils sont ornés de cinq côtes transversales ou spirales qui sont très-inégales en grosseur; deux de ces côtes, assez épaisses et aplaties, sont séparées entr'elles et de la suture par un sillon profond; les trois autres sont minces et très-rapprochées. Les tours sont ornés, en outre, d'un très-grand nombre de lamelles longitudinales, régulièrement espacées, franchissant distinctement la surface des côtes, et semblant former, dans les interstices de ces dernières de petites cloisons *). La columelle est lisse, presque droite. L'ouverture est arrondie, obscurément tétragonale, (le bord droit est cassé) le gauche est simple, et couvre la columelle sous forme d'une lame mince un peu élargie et évasée à la base.

Dimensions. Longueur 1 centimètre, épaisseur 3,5 m.m.

*) Sur les deux derniers tours ces lames sont un peu effacées à la surface des deux grosses côtes transversales; mais elles ont laissé des traces tellement évidentes de leur existence antérieure, que j'ai cru ne pas devoir les omettre dans mon dessin.





Rapports et Différences. Elle a les plus grands rapports avec les *Mathildia annulata* SEMPER et *impar* DESH. sp.; elle diffère de toutes deux 1°. par ses tours de spire beaucoup plus déprimés, 2°. par les ornements de sa surface et 3°. par sa forme plus grêle.

Gisement et Localités. Elle a été recueillie dans le terrain oligocène inférieur à Léthen, près de Bilsen, dans le Limbourg belge. Elle y est fort rare, car, malgré des recherches nombreuses, je n'en possède jusqu'ici qu'un seul échantillon.

EXPLICATION DES FIGURES.

Figs. 1 et 2, *MATHILDIA CLATHRATULA* Bosq.

1, *a.* Echantillon adulte, fortement grossi.

b. Trait, indiquant la grandeur naturelle.

2, *a.* Jeune individu, à ouverture presque complète, fortement grossi.

b. Le même échantillon, grossi de même, vu par l'extrémité antérieure.

c. Trait, indiquant la longueur naturelle.

Figs. 3, *a—c.* *MATHILDIA GRACILIS* Bosq.

a. Echantillon presque complet, fortement grossi.

b. Le même échantillon, grossi de même, et vu par l'extrémité antérieure.

c. Trait, indiquant la grandeur naturelle.



OVER DE
BASISMETING
IN DE
H A A R L E M M E R M E E R.

IN DEN ZOMER VAN HET JAAR 1868.

DOOR

F. J. STAMKART.

Voorgedragen in de Vergadering van 19 Dec. 1868.



In de Vergadering van den 27^{sten} Junij j.l. had ik de eer namens de Commissie ad hoc, een voorloopig Verslag uit te brengen omtrent de uitkomst der vergelijkingen van den Normaal-Meter van REPSOLD — behorende bij den Basis-meettoestel voor O. I. — met den officiëelen Platina-meter. In die zelfde Vergadering mogt ik ook een officiëel schrijven van Z. Exc. den Minister van Koloniën mededeelen, waarbij toegestaan werd om den Basis-meettoestel — vóór zijne verzending naar O. I. — te gebruiken, tot het meten eener Basis alhier — indien daartegen geene bedenkingen bij de Akademie bestonden. — De Akademie oordeelde, in overeenstemming met het gevoelen van haar medelid Dr. OUDEMANS te Batavia, het doelmatig dat de Basis-meettoestel alhier gebruikt zoude worden, zoowel om de Basismeting op zich zelve, als omdat daarbij de toestel practisch zoude beproefd worden.

Ik kan alsnu aan de Vergadering mededeelen dat eene Basis van ruim 5000 meters, in den Haarlemmermeerpolder gemeten is — doch slechts eenmaal — en dat de eindpunten dier Basis behoorlijk zijn verzekerd. De toestel bevindt zich sedert de helft der voorgaande maand October, weder in dit gebouw.

De Vergadering veroorloove mij kortelijk Verslag te doen van de verrigte werkzaamheden, en van de daarbij opgedane onderzindingen en gemaakte opmerkingen.

De Basis is gemeten — zooals gezegd is — in den Haarlemmermeerpolder, op den grasrand aan de waterzijde — de Z.W.zijde van den Spaarnwouder dwarsweg, tusschen een punt niet ver van het fort bij het *Schiphol* tot op weinig ellen afstands van de Hoofdvaart van den Haarlemmermeerpolder.

In o. erleg met ons geacht medelid, Prof. KAISER, is de Haarlemmermeerpolder gekozen, omdat die polder door *regte* wegen van eene voldoende lengte verdeeld is, die nagenoeg horizontaal loopen; omdat langs elk dier wegen eene vaart of anders een togt loopt, gevende gelegenheid om den zwaren Basis-meet-toestel in een vaartuig te vervoeren, en hem des nachts en bij ongunstig weder te kunnen bergen; en ten laatste, omdat, betrekkelijk, minder hinderlijk verkeer in den nog jongen polder plaats heeft dan elders, daar buiten.

De keuze van een der wegen moest nog geschieden, en dit vorderderde eenige overweging, eerstelijk met betrekking tot de te vormen driehoeken, om van de Basis te komen tot eene driehoekszijde van het net van Kraijenhoff; ten tweede met het oog op de locale bijzonderheden. -- Ik heb mij voorgesteld om uit de lengte der Basis den afstand van Amsterdam (Westertoren) tot Haarlem (Groote Kerktoren) door middel van kleine driehoeken te bepalen. — De te kiezen weg moest dus vooreerst zoo na mogelijk bij- en tusschen die twee steden gekozen worden. Wanneer men nu de kaart van den Haarlemmermeerpolder raadpleegt, dan blijkt dat de Spaarnwouder-dwarsweg hieraan het meest voldoet.

Die weg is in zijn geheel ongeveer 10,000 meters lang, en ligt tusschen twee forten, met versterkte torens. Het fort bij het *Schiphol* in het Z.O. en het fort bij de *Liede*, in het N.W. Men ziet het laatste fort als men per spoor van Haarlem naar Amsterdam reist. Dat deze torens goede standplaatsen voor hoekmetingen aanbieden, valt in het oog. Stevigheid voor de plaatsing van een werktuig om hoeken te meten, en veiligheid voor den waarnemer zijn daar vereenigd. — Men kan wel niet de Basismeting voortzetten tot aan den voet dier torens, wegens

de vestingwerken, waarvan zij omringd zijn: maar door middel van driehoeken is hierin te voorzien.

Eene meting van de nabijheid van het eene fort, tot in de nabijheid van het andere fort, dat is van nagenoeg 10,000 meters tot eene Basis, zoude dus geheel niet ondoelmatig geweest zijn. Ik moet echter erkennen, dat ik met het oog op den Basis-meettoestel er tegen opzag om die lengte te meten, uit vrees dat de beschikbare tijd daartoe onvoldoende zoude zijn. De uitkomst heeft deze vrees maar al te zeer als gegrond aange-
wezen.

Wanneer evenwel, niet 10,000 el maar slechts ongeveer of ruim de helft van die lengte, dadelijk zouden gemeten worden, dan konde, even goed, nog een andere weg in den Haarlemmermeerpolder gekozen worden, te weten de weg langs de Hoofdvaart van het dorp *Kruisdorp* — thans *Hoofddorp* genaamd — de hoofdplaats van de Gemeente, tot aan het Stoomgemaal de *Lijnden*. Deze weg loopt regthoekig aan den Spaarnwouder-dwarsweg, en heeft aan de einden tot standplaatsen voor hoekmetingen, het Raadhuis te Kruisdorp en het Stoomgemaal de Lijnden. Tot beide punten kan wel niet onmiddellijk gemeten worden, maar men kan er met kleine driehoeken komen:

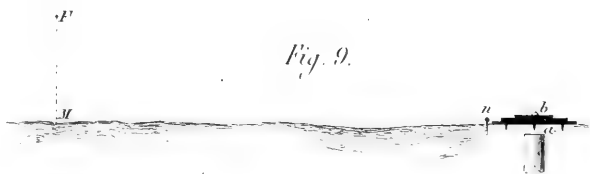
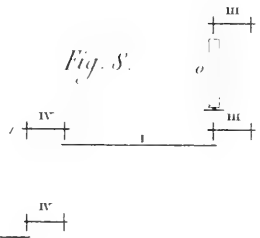
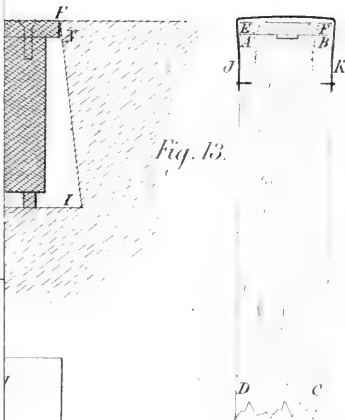
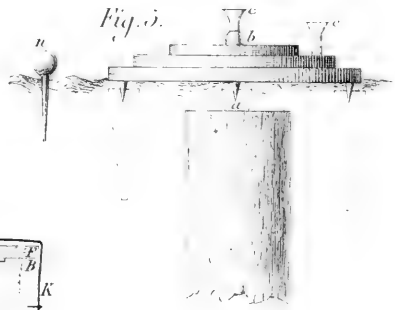
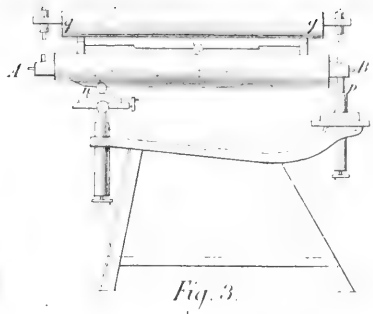
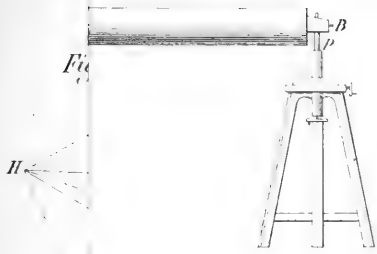
Uit den afstand Kruisdorp-Lijnden, nagenoeg midden tusschen de forten bij Schiphol en aan de Liede, kan door geschikte driehoeken de afstand Schiphol-Liede afgeleid worden.

Aanvankelijk, toen ik naar den Meerpolder zoude gaan, was ik het meest vertrouwd met dit denkbeeld, te weten, om langs de Hoofdvaart van Kruisdorp naar de Lijnden te meten. Locale overwegingen hebben evenwel dit plan doen opgeven, en ik ben geëindigd met weder tot den Spaarnwouder-dwarsweg te komen, maar daarvan slechts de helft te meten. De locale redenen om den weg langs de Hoofdvaart — of liever een der wegen langs die vaart (want er zijn twee wegen, aan beide zijden van de vaart één) niet te kiezen, waren, eerstelijk: dat het verkeer op die wegen betrekkelijk levendiger is, dan op een der dwarswegen, zoo zelfs, dat langs de hoofdvaart soms harddraverijen gehouden worden. Langs een der wegen van de Hoofdvaart zoude ook een telegraafdraad gespannen worden, en dus telegraafpalen worden gezet.

Een bezwaar was ook, dat het grasgewas langs de wegen in den Haarlemmermeer polder verpacht is, en op zijn tijd moet worden afgemaaid, uitgespreid en daarna op hoopen gesteld. Dit bezwaar is aan alle wegen gemeen, maar langs den Spaarnwouder-dwarsweg geringer dan langs de hoofdvaart, omdat hier een breeder grasrand, en dus meer gras is. Na rijp overleg met den Heer Mr J. P. AMERSFOORDT, Burgemeester van Haarlemmermeer, werd besloten de Spaarnwouder-dwarsweg te behouden, en wel het deel te meten tusschen de Hoofdvaart, en een punt niet te ver van het fort bij het *Schiphol*. De voornaamste driehoeken, om tot den afstand Amsterdam-Haarlem te komen, zijn in Fig. 1 voorgesteld, waarin A = Amsterdam, H = Haarlem, S = fort bij het Schiphol, L' = fort bij de Liede, L = Stoomgemaal de Lijnden, K = Kruisdorp, Z = de Zaan, aan de overzijde van het Y, en *mn* de te meten Basis is.

Wordt door kleine driehoeken verlengd tot S, waardoor men *ns* S bekomt, zijnde zeer nabij de loodlijn op de zijde K L in den driehoek K L S. Uit hoekmetingen in *ms*, S, K en L wordt hiermede K L gevonden, eene zijde van den driehoek K L L'. Hieruit weder L' *m*, en dus ook L' S, dat is eene zijde van den driehoek L' Z S. Hieruit wordt dus gevonden S Z = den afstand van het fort bij Schiphol tot den toren op de kerk te Zaandam. Uit Z S eindelijk met behulp der driehoeken Z A S en Z H S komt de gevraagden afstand A H van Amsterdam tot Haarlem. Het spreekt van zelf dat men A H door meer andere driehoeken, die in de Figuur te maken zijn, vinden kan; zoo b. v. is de driehoek L K H een zeer geschikte, waardoor de plaats van H, ten aanzien van de lijn K L, goed bepaald kan worden; dus ook de lijn H S enz. enz. Er is dus overvloedig gelegenheid om door hoekmetingen te komen tot meerdere bepalingen van den afstand A H, en om tot eene meest waarschijnlijk gemiddelde uitkomst te geraken.

Om den kleinen afstand *ml* te vinden en dus L S met nagenoeg dezelfde juistheid als de gemeten Basis M N is ergens in *p* bij de meting een kleine paal van 2 Meters lengte in den grond geslagen, tot onder den beganen grond, en daarop een vast merkteeken gemaakt; *mp* is zoodanig gekozen dat de hoek *mp* L weinig van 45° verschilt. — Dergelijke paal-





tjes met merkteekens er op — maar tot onder den beganen grond — zijn er meerdere geslagen, o. a. ook, aan de zijde van Schiphol, met het doel om de Basis tot aan het fort S te verlengen, door driehoeksmeting.

Overeenkomstig dit plan om de Basis te meten op den Spaarnwouder-dwarsweg, tusschen de hoofdvaart en het fort bij Schiphol, is de Basis-meettoestel en wat verder benoodigd zijn kon van hier vervoerd geworden. — Een bezwaar deed zich hierbij op, te weten dat er geen waterweg is tot *in* den Haarlemmermeerpolder: er is geen sluis die toegang uit de ringvaart naar binnen verleent. — De toestel moest dus over den ringdijk gedragen en in een ander vaartuig overgeladen worden. — Maar ook dit andere vaartuig was niet in den Meerpolder aanwezig, althans een geschikt vaartuig was daar niet te bekomen. Een vaartuig, buiten den polder gebouwd, is dus mede over den dijk gesleept moeten worden. — Doch genoeg van deze bijzonderheden, die altijd in meerdere en mindere mate plaats vinden; dat ik mij alleen tot de *weting* als zoodanig bepale.

De toestel van REPSOLD bestaat, zoo als U bekend is, uit vier staven: twee van vier meters ieder, (Fig 2) en twee van één meter lengte (Fig. 3) — De eigenlijke meetstaven zijn vervat in sterke ijzeren buizen, en bestaan ieder uit een dubbeltal: een *zinken* en een *ijzeren* staaf. — De lengten zijn aangewezen door fijne streepjes, op glaasjes getrokken, die op de ijzeren en zinken staaf bevestigd zijn. De ijzeren staven hebben maar één streep op de glaasjes, om het einde der lengte aan te wijzen; de zinken staven hebben op de glaasjes, waarvan zij voorzien zijn, eene verdeling in 10^{de} gedeelten van millimeters. Deze strepen worden verlicht door doorschijnend licht, en worden in microscopen met micrometers voorzien waargenomen. De microscopen, 4 in getal, bevinden zich boven de twee staven van één meter. De twee microscopen van ieder der éénmeterstaven, zijn door eene sterke ijzeren buis verbonden (Zie fig. 3): zij kunnen gericht worden op de uiteinden van de éénmeter-staaf, waartoe zij behooren; en ook, wanneer die één-meter-staaf tusschen het vóóreind van een viermeter-staaf, en het achtereind van de andere viermeter-staaf geplaatst is, kan, door eene zijde-

lingsche verplaatsing van $q q$, waartoe eene geschikte inrigting gemaakt is, hetzelfde microscopen-paar op genoemd vóór- en achtereinde geplaatst worden, ten einde den afstand dier einden te meten.

De ijzeren buizen waarin de meetstaven gevat zijn, worden gedragen door ijzeren bokken: de viermeten staven doór twee bokken ieder; de éénmeter staven ieder door één ijzeren bok of schraag.

Het stelsel dat hierbij gevolgd is, bestaat in het volgende: Het achter- of *volgende* einde B van een viermeter-staaf (fig. 2) wordt ondersteund zoo na mogelijk juist onder het einde der maat, door eenen cylinder waarboven een bolletje p . Dit bolletje sluit in eene kegelvormige opening. De andere ondersteuning geschiedt door het tweede bokje in n op $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{4}$ van den geheelen afstand van het vooraangaande- of voorste einde A. In dit punt n rust de ijzeren koker op rolletjes, zoo dat eenige voor- of achterwaartsche beweging mogelijk blijft. — De rolletjes zijn met de assen aan de ijzeren kokers verbonden, en loopen op sporen, die op het bokje rusten en die, door middel eener schroef, zijdelings heen en weêr bewogen kunnen worden. De cylinder met het bolletje p er op, heeft drie bewegingen: eene op- en nederwaarts; eene tweede voor- en achter uit, en eene derde zijdelings heen en weder. — Door middel dezer drie bewegingen kan het achtereinde B der staven onder een microscop van een der éénmeter-staven gebragt worden, dat reeds in de Basislijn geplaatst is. Op deze manier komt ook het begin B der viermeter-staaf in het verticale vlak der Basis. — Het vóóreinde A draagt een porseleinen knop, met een gaatje in het midden, dat juist met de afscheiding van de ijzeren en zinken staven in den koker moet overeenstemmen. Door in het verlengde van BA, dat is naar de zijde waarnaar men bij de meting voortgaat, een kijker op genoegzamen afstand te stellen, in het verticale vlak der basis, en in dit vlak beweegbaar, zoo als b. v. een aan een theodoliet verbonden kijker, die juist in het verticale vlak der Basis gerigt is, kan men het midden van den knop op A waarnemen. Wanneer dit midden niet in het verticale vlak der Basis gezien wordt, wordt het door eene zijdelingsche verplaatsing der sporen bij n , waarop de

rolletjes rusten, in genoemd vlak gebragt, en dus aan de staaf A B de gevorderde rigting gegeven. — Deze wijze van rigten, waarbij het achtereinde B op de plaats blijft en over een bolletje p bewogen wordt, is zeer doelmatig. — Het is alleen lastig en vermoeijend, dat telkens een der waarnemers een eind weegs van meerdere meters heen en terug moet afleggen, om het einde A in den kijker te gaan waarnemen. — Indien door een kijker, aan de staaf A B verbonden, *vooruitziende* op een der Bakens, konde gerigt worden, zoude het meer gemak geven, en naar ik overtuigd ben, de naauwkeurigheid zoude even groot zijn.

Wat de éénmeter-staven (fig. 3) betreft, hierbij is hetzelfde stelsel in acht genomen, met dit verschil alleen, dat de twee bokken, waarop een viermeter-staaf rust, tot één grooten bok of schraag samengetrokken zijn. Het achtereinde B wordt door een bolletje p , boven op een cylinder, ondersteund. Deze cylinder kan ook op- en nedergeschroefd worden, en tevens vóór en achteruit, en zijdelings heen en weder bewogen worden. Bij n rust de koker met twee rolletjes op twee spoortjes welke op en neder, en ook zijdelings, door schroeven verzet kunnen worden.

Deze staven van 1 el komen niet in het verticale vlak der Basis te staan, maar op een kleinen afstand van enkele centimeters, in een evenwijdig vlak. De microscopen-drager $q q$, met de microscopen, wordt gesteld boven de einden A en B van de éénmeter-staaf, dus *ter zijde* van de Basis; door de boven vermelde zijdelingsche verplaatsing kunnen de microscopen vervolgens in het vlak der Basis gebragt worden. In dezen stand moeten zij op de einden van twee viermeter-staven gerigt zijn, namelijk het eene microscoop op een voorgaand einde A van een der viermeter-staven, en het andere microscoop op het achter- of volgend einde B van de andere viermeter-staaf.

Wat de meetstaven zelve betreft die in de ijzeren kokers bevat zijn, deze zijn, zoo als reeds vermeld is, ieder zamengesteld uit twee gelijke staven, een *ijzeren* en een *zinken* staaf, die nevens elkander liggen. Zij zijn door middel van rolletjes waarop zij steunen, en andere waartusschen zij loopen, zoo zamengevoegd, dat ieder op zich zelve zich vrijelijk kan uitzetten en inkrimpen, waarbij de eindglaasjes op de ijzeren en zinken staven zich

nevens elkander in de lengte-richting heen en weder bewegen. — Er was echter een verbindingspunt van de staven, zoo aan elkander als aan de ijzeren kokers, noodzakelijk: vooreerst, om eene toevallige verschuiving van de eene staaf langs de andere te voorkomen en ten tweeden, om te verhoeden, dat de staven in de kokers heen en weder konden bewegen. Dit verbindingspunt is bij de lange 4 els staven ongeveer in het midden *m* gemaakt; bij de korte 1 els staven, nader bij het vooreinde A, op ongeveer 1 palm afstands van dat einde.

Het vermelde omtrent den Basis-meettoestel is voldoende om het gronddenkbeeld te verstaan, dat bij de vervaardiging gevolgd is, en het is wel niet noodig verdere details op te noemen, die overigens gezien kunnen worden in eene photographische afbeelding, gevoegd bij eene gedrukte beschrijving, welke door de HH. REPSOLD aan de Akademie is gezonden; alleen wil ik nog kortelijk het afzetbolletje, den afzetcylinder en de verlichters of illuminatoren vermelden, waardoor, bij het achter elkander staan der staven de eindglaasjes verlicht worden.

Het door ons dusgenoemd afzetbolletje *b* (fig. 5) is van staal, en heeft ongeveer 11 à 12 mm. middellijn. Dit bolletje is op eene ijzeren plaat bevestigd, en wel op twee ijzeren sleden, die in regthoekige richtingen verschoven kunnen worden, door middel van schroeven en sleutels, om deze te draaijen.

Aan de onderste plaat zijn drie ijzeren pennen, om die plaat vast in den grond te zetten. Wanneer het bolletje ten naasten bij gezet is onder het punt waar men eene meting wil eindigen (b.v. des avonds) dan kan het zeer juist daaronder gebragt worden, door het zooveel noodig te verschuiven. Om dit laatste te bewerkstelligen dient de zoogenaamde afzetcylinder. — Deze ijzeren cylinder, A D (fig 6), eindigt onder bij D met een aangezet stuk koper, waarin eene kegelvormige uitholling is, die om het afzetbolletje kan sluiten. — De cylinder op het bolletje staande wordt in evenwigt gehouden door middel van een ijzeren mantel G H E F. Bij B sluit de cylinder in een koperen ring, tegen drie steunpunten; welke ring ook in twee regthoekige richtingen verschoven kan worden, evenals het bolletje bij D. De cylinder is van boven voorzien van een gevoelig niveau J. Hij kan dus, hetzij door het onderende D met het bolletje

of het bovineinde B te verschuiven, verticaal worden gezet, en ook, door onder en boven evenveel te verschuiven, evenwijdig aan zich zelf verplaatst worden. Het verplaatsen van het bolletje D, onder den mantel G H, geschiedt door middel van lange sleutels als L, die tot onder reiken en boven buiten den mantel uitsteken. In de Figuur is de mantel voor de helft *open* geteekend, met het afzetbolletje voor de helft zichtbaar. G en H zijn twee met glas bedekte openingen, om licht in den mantel toe te laten, en het bolletje te kunnen zien.

De cylinder zelf bestaat uit twee deelen, B D en C A; het onderste deel B C is grootendeels (of geheel?) een kokor, waarin het tweede of bovenste deel A C op- en nedergeschoven kan worden. — Deze beweging geschiedt met eene groote juistheid door aan een knop K te draaijen. — Het bovineinde A is voorts voorzien van een glaasje met verdeelingen, dat ook — door middel van een prisma — met doervallend licht verlicht wordt. Dit licht wordt toegelaten door eene opening een weinig onder en ter zijde van A in den cylinder gemaakt. Wanneer de cylinder verticaal staat boven het bolletje, en het bovenvlak A zoo hoog opgeschoven is, tot onder het microscoop dat het eindpunt der meting (voor eenigen dag) bevat, dan kan dit eindpunt boven op den cylinder afgelezen worden, en dus worden overgebracht op het bolletje dat op den grond staat.

Om het bolletje met voldoende zekerheid eene vaste stelling voor eenen korten tijd op den grond te geven, worden vooraf, onder de plaatsen waar de drie ijzeren punten van de onderste ijzeren plaat staan zullen, houten kegelvormige pennen, (ongeveer 3 decimeters lang) in den grond geslagen, en de punten der genoemde ijzeren pennen weder in de bovenvlakken der houten pennen geslagen, en dus vast gezet.

De afzetylinder werd dan (nadat het bolletje goed geplaatst was) weggenomen en de mantel bleef staan, van boven met een ijzeren deksel gedekt, dat er op geschroefd werd. Het bolletje was op die wijze reeds beveiligd; maar tot meer zekerheid werd over den mantel nog eene zware houten kap, in den vorm van een afgeknotte vierhoekige pyramide, gezet.

Omtrent de verlichters of illuminatoren valt alleen op te merken: dat het licht, dat van boven invalt, op hellende pa-

pieren vlakjes teruggekaatst wordt; verder door naauwe horizontale buisjes naar kleine glazen prisma's gaat en, door deze verticaal opwaarts teruggekaatst wordende, door de eindglaasjes der ijzeren en zinken staven heen, in de microscopen komt. De genoemde naauwe horizontale buisjes zijn bij A en B (fig. 1 en 2) aangewezen. De daar ook geteekende verticale buisjes dienen ter afwering van het zijdelingsche licht, dat hinderlijk zoude zijn voor het duidelijk zien.

De genoemde papieren vlakjes zijn aan de einden der kokers bevestigd, en verlichten de glaasjes der *aansluitende* staven. De porseleinen knoppen aan de vooraangaande einden A der kokers doen mede dienst als verlichters; maar niet zoo goed als de papieren vlakjes. Deze laatste zouden doelmatig de porseleinen knoppen kunnen vervangen, indien over het midden er van eene opstaande inktstreep getrokken was.

Komen wij tot de metingen, en wel beginnende b.v. met het begin van eenen dag. In fig. 7 stelt *c* bij *o* de afzetcylinder voor, staande boven het afzetbolletje; III verbeeldt de staaf III van een meter, met zijne microscopen. Het microscoop links is gerigt op de verdeeling in het bovenzvlak des cylinders, en wordt afgelezen. De cylinder wordt verwijderd en de staven I, IV en II worden geplaatst en behoorlijk gerigt, (fig. 7, 1); hiermede verloopt eenige tijd. Het microscoop links van staaf III blijft inmiddels onaangeroerd staan, en het einde regts van staaf I is onder dit microscoop gebragt. Hierna volgen de aflezingen der microscopen. Deze aflezingen zijn altijd dubbel gedaan, door mij en door den Heer A. N. I. VAN HEES. Wanneer ik aan het eene einde eener staaf waarnam, geschiedde gelijktijdig eene waarneming door den heer VAN HEES aan het andere einde; uitgezonderd alleen de eerste aflezing van het microscoop links van de staaf die hier als N^o. III (1 fig. 7) is aangewezen, zoo op den cylinder als op het einde regts van de lange staaf I; het gelijktijdig aflezen konde hier niet plaats hebben, daar door *hetzelve* microscoop moest gezien worden. — De verdere aflezingen geschieden op de volgende wijze:

1 en 3, Fig. 7.

STAMKART.					VAN HEES.				
Staaf.	y	z	y'	z'	Staaf.	y	z	y'	z'
III					III				
I	8	7			I	5	6		
IV	4	3	1	2	IV	1	2	4	3
II			5	6	II			8	7

2, Fig. 7.

IV					IV				
II	8	7			II	5	6		
III	4	3	1	2	III	1	2	4	3
I			5	6	I			8	7

y en z zijn de aflezingen op de vooraangaande einden der ijzeren en zinken staven; y' en z' beteekenen de aflezingen op de achter- of volgende einden der staven. In de figuren zijn de *vooraangaande* einden, *links*, de *volgende- of achtereinden rechts* gekeerd.

De getallen 1, 2, 3 tot 8 beteekenen (niet de waargenomen getallen maar) de tijdsorde van de aflezingen: 1 werd door mij waargenomen, terwijl door den Heer VAN HEES ook 1 waargenomen werd, 2 gelijktijdig met 2, enz.

Die rangorde was in het algemeen, voor ieder waarnemer *ijzer, zink; zink, ijzer*. — In den beginne evenwel is dit laatste niet streng in acht genomen, maar is meermalen *ijzer, zink; ijzer, zink* opgeteekend. — Bij de korte staven van 1 meter, was het ook eigenlijk vrij onverschillig of men eerst ijzer en zink, en dan zink-ijzer, of laatstelijk ijzer-zink aflas, omdat de veranderingen, die met den tijd voortgingen, gedurende de aflezingen niet merkbaar waren. Bij de viermeter-staven was dit maar al te dikwijls anders.

Op de éénmeter-staven III en IV stemden onze waarne-

mingen steeds genoegzaam overeen binnen de grenzen der waarnemingsfouten, en behoudens de kleine persoonlijke fouten.

Bij de staven van viermeters I en II was de overeenstemming veel minder. Doorgaans waren de verschillen grooter dan aan waarnemingsfouten geweten konde worden: er had meestal eene met den tijd voortgaande verandering, hetzij *vermeerdering* of *vermindering* der waargenomen getallen, plaats. Door de aangevozen rangorde der opteekeningen kunnen evenwel, door het midden te nemen tusschen de opteekeningen van de beide waarnemers van *dezelfde* grootheid, waarden bekomen worden alsof zij alle vier y, z, y', z' , nagenoeg *gelijktijdig* geobserveerd waren.

In 1 en 3 (fig. 7) is b.v. voor staaf I het getal y waargenomen, gemiddeld op het tijdstip dat door $\frac{8 + 5}{2} = 6\frac{1}{2}$ kan aangeduid worden; het getal z op een gemiddeld tijdstip dat aangewezen wordt door $\frac{7 + 6}{2} = 6\frac{1}{2}$; het getal y' van staaf II is op den gemiddelden tijd $\frac{5 + 8}{2} = 6\frac{1}{2}$, en het getal z' op gelijken tijd $\frac{6 + 7}{2} = 6\frac{1}{2}$ bepaald. — De naar elkander gekeerde einden van de viermeter-staven I en II (1, 2 en 3 fig. 7) kunnen op deze wijze geacht worden als op *een zelfde* oogenblik ($6\frac{1}{2}$) bepaald te zijn.

Uit de eerst gedane aflezingen 1, 2, 3 en 4, die op de staaf IV zelve genomen waren, volgt de *afstand* der microscopen van staaf IV, — maar op het tijdstip $\frac{4 + 1}{2} = \frac{3 + 2}{2} = \frac{2 + 3}{2} = \frac{1 + 4}{2} = 2\frac{1}{2}$. Deze afstand bekend zijnde, worden de microscopdragers verzet, en op de einden *vooraangaande* van I, en *volgende* van II gerigt, en wordt dus de afstand dier einden gevonden op het tijdstip $6\frac{1}{2}$; indien inmiddels van den tijd $2\frac{1}{2}$ tot den tijd $6\frac{1}{2}$ geene verandering in den afstand der microscopen heeft plaats gehad.

De eerste reis is het vooraangaande einde van staat II, 9

meters van het begin verwijderd; (I fig. 7). De tweede reis komt het einde der staaf I, tot op 14 meters; en zoo voortgaande is het voorste einde van een viermeter-staaf telkens 5 meters, dus de n^{de} maal $4 + 5n$ meters van den cylinder verwijderd. Om dan te kunnen eindigen, en het afzetbolletje te kunnen plaatsen, moet nog een éénmeter-staaf aangezet worden, (die anders steeds achter blijft) daardoor wordt de gemeten afstand $(n + 1) \times 5$ meters.

Zien wij wat bij dit alles wordt ondersteld: de *eerste onderstelling* is, dat wanneer bij het begin het vooraangaand microscoop (van staaf III) boven den cylinder gezet is, dit ook in de ruimte dezelfde plaats blijft behouden, althans totdat de staven I, IV en II aangezet en gerigt zijn, en de aflezingen gedaan worden. — Deze onderstelling is evenwel zelden, en welligt nimmer zoo geheel waar, dat de plaatsverandering van het microscoop *minder* dan eene *waarneembare* grootheid zoude bedragen. — Het practische bewijs hiervoor is de omstandigheid, die wij herhaaldelijk hebben waargenomen, dat als het microscoop op den cylinder gerigt is, en men één of twee minuten wacht en de aflezing herhaalt, telkens een ander getal wordt waargenomen. — Dit heeft vooral bij een toenemende warmte — zoo als des morgens, of bij eene afnemende, gelijk des avonds, plaats. Hierbij moet natuurlijk de cylinder verticaal gehouden worden. — Het is meermalen voorgekomen, dat 's morgens het microscoop naar één rigting scheen te zullen blijven voortgaan, en dat er een geruime tijd moest gewacht worden (tot b.v. soms 30 minuten toe) alvorens het geraden scheen om den cylinder weg te nemen en de andere staven aan te zetten en te rigten.

Eene *tweede* onderstelling is, dat, na de eerste aflezing op het *achter- of volgend einde* van staaf I, tot de aflezing op het vooraangaande einde van I en de (gelijktijdig geachte) aflezing op het einde van staaf II, het *achter- of volgend einde* van staaf I op dezelfde plaats in de ruimte blijft. — De *derde* onderstelling is, dat na de aflezingen (in I fig. 7) tot aan de aflezingen in 2, het *achter- of volgend einde* van staaf II ook blijft waar het was, dat is gedurende al den tijd benoodigd om de staven I en III te verzetten en te rigten. — Deze beide

onderstellingen, vooral de laatste of *derde*, zijn aan bedenking onderhevig.

In de figuren 2 en 4 is aangewezen hoe de ijzeren en zinken staven aan elkander en aan de ijzeren kokers, waarin zij bevat zijn, in het midden *m* zijn verbonden. De voorwaarde nu dat het volgend of achtereinde B op *dezelfde* plaats blijft, hangt van twee voorwaarden af: 1°. dat het bolletje *p* boven den *driehoek* op dezelfde plaats, dat is in rust, blijft; 2°. dat uitzettingen of inkrimpingen door temperatuursveranderingen, in de ijzeren kokers, en in meetstaven, de achtereinden B dezer laatste in rust laten blijven.

Nemen wij aan dat *p* in rust blijft, maar dat de warmte toeneemt. Dan zal door de uitzetting van de ijzeren koker het punt *m* zich vooruit verplaatsen, en, omdat de ijzeren en zinken staven bij *m* aan den koker vast zitten, deze beide medevoeren. De ijzeren staaf zet zich echter ook uit, en hierdoor zal haar achtereinde, bij B, weder teruggaan. Konde men nu aannemen, dat de temperatuursverandering in den ijzeren koker en in de ijzeren staaf dezelfde was, en dat de uitzettings-coëfficiënten van beide metalen *gelijk* waren, dan zoude het einde B der staaf weder op dezelfde plaats komen — of liever het zoude in *rust* gebleven zijn. Dit aan te nemen is evenwel blijkbaar tegen hetgeen werkelijk gebeurt. De temperatuursveranderingen komen *van buiten*, dus zal altijd de koker *eerder* warmer, of *eerder* koeler worden dan de staaf daar binnen.

De kokers zijn bovendien zwart geverwd, en dit bevordert natuurlijk eene spoedige verwarming en afkoeling. Zij kunnen onbedekt in de zon staande, zoo heet worden, dat men nauwelijks de hand er op houden kan. Eene gelijkheid van uitzettings-coëfficiënten aan te nemen, tusschen het ijzer van den koker en het ijzer van de staaf, is ook blijkbaar niet geoorloofd.

Het is dus, al blijft het bolletje *p* op dezelfde plaats, geheel onzeker, of het einde B der ijzeren meetstaaf in rust blijft. — Het komt mij alzoo voor, dat het beter geweest zoude zijn, zoo de verbinding *m* der staven aan de kokers, zoo na mogelijk bij het achtereinde B gemaakt was — indien daartegen geene technische bezwaren bestaan, die ik echter niet zie.

Dezelfde opmerking geldt ook voor de staven van éénmeter:

echter minder, omdat deze viermaal korter zijn, maar in verhouding weder iets meer, omdat de verbinding m' voorbij het midden, en wel naar den kant van A is.

De onderstelling dat het bolletje p op dezelfde plaats blijft, is ook niet voldoende aanneembaar, vooreerst omdat eene *ongelijke* temperatuurs-verandering van de poten van het bokje noodwendig het bovineinde p moet doen bewegen, naar deze of gene zijde; ten tweeden omdat eene buiging van den grond, of eene kleine ongelijke inzakking van één of twee der poten, hetzelfde gevolg moet hebben. De poten van dit bokje staan daarbij niet verder dan 52 centimeters uiteen.

Dat eene buiging van den grond in den Haarlemmermeerpolder ligt plaats heeft, hebben wij ruimschoots ondervonden.

Bij eene voorloopige oefening om met den toestel te meten, werden de bokken of schragen eerst eenvoudig nedergezet op den grasrand, op het gras; het bleek echter spoedig dat zij op die wijze niet voldoende vast stonden. Het gras en de verschillende gewassen, die in den grasrand groeiden, hadden, hoe weinig ook, toch nog zooveel veërkracht, dat deze niet geheel door het gewigt van bokken en staven onschadelijk werd. — Hiertoe heeft welligt bijgedragen, dat door de overmatige warmte, zonder regens, het gras en de struiken voor een deel verdord waren. Wij hebben toen beproefd om de bokken of schragen op planken te zetten; maar deze proef gaf nog minder voldoende uitkomsten. Ten laatsten heb ik mij bepaald, om onder elke poot van elke schraag het gras of de struiken met een schop te doen wegsteken, en die poten onmiddellijk op de aarde, die zoo veel mogelijk vast getrapt werd, te laten rusten. Door gaande, of genoegzaam zonder uitzondering, moesten daarbij die poten — althans 1 of 2 daarvan — opgewigd worden, omdat de grond te ongelijk was. Hiertoe dienden een geheel stel van grootere en kleinere houten wiggen.

Het bleek bij die eerste proefnemingen echter ook, dat de grond zelf eene merkbare buiging verkreeg enkel door het gewigt van een mensch. Wanneer een microscoop gerigt was op een der einden van een viermeter-staaf, en iemand, op den afstand van 1 à $1\frac{1}{2}$ el van den waarnemer bij het microscoop staande zich verplaatste, dan was dit zeer merkbaar in het mi-

microscop. Zelfs indien de waarnemer, door het microscoop ziende, een voet iets verzetste, of het gewigt van zijn ligchaam een weinig van den eenen naar den anderen voet overbragt, dan was dit zeer duidelijk in het microscoop te zien. Het middel hier-tegen was echter spoedig bij de hand, te weten, dat wij ons op lange planken plaatsten, die alleen aan de einden ondersteund werden, en overigens den grond niet raakten. Hierdoor werd de drukking van het gewigt des ligchaams verdeeld, en van het punt van waarneming verwijderd.

Bij aflezingen der microscopen op de éénmeter-staven was geene buiging van den grond hinderlijk — natuurlijk omdat de microscopendragers boven op de kokers der éénmeter-staven, en met deze op dezelfde schraag rustten, en dus met de staven eene gemeenschappelijke beweging hadden.

Zoo, door de genomen voorzorgen, de aflezingen op de lan-gere staven mogelijk zijn geworden, blijkt toch, dat er moeije-lijk met volle overtuiging een toestemmend antwoord te geven is op de vraag, of het bolletje ν (op onmerkbaar weinig na) dezelfde plaats in de ruimte blijft behouden, gedurende den tijd noodig om de twee achterstaande staven, en eerst de bokken waarop zij rusten, naar voren te verplaatsen en te rigten; waarbij het onvermijdelijk is, dat de grond niet eenige kleine buigin-gen ondergaat, door het voorbijgaan van de arbeiders, die de bokken en staven verzetten. Deze buigingen moeten daartoe in de veêrkracht des bodems besloten blijven en zich geheel hersteld hebben bij eene volgende aflezing.

Wat de temperatuursveranderingen betreft, hebben wij zoo veel mogelijk getracht die te verminderen, door de ijzeren, zwart geschilderde kokers, wanneer de zon scheen, en dit was meestentijds het geval, met witte lakens en doeken te bedek-ken, hetgeen evenwel wel goed maar niet als genoegzaam erkend is. Een ander, beter middel is om den geheelen toestel, door eene soort van verplaatsbare zonnentent te overdekken, en aldus zoo veel mogelijk te voorkomen, dat hij onmiddellijk door de zonnestralen getroffen wordt. — Moeijelijk echter was het dit geheel te verkrijgen. Bij het verdragen der staven ware zij eenen korten tijd aan de zon blootgesteld; of wel de zon scheen ergens op de poten der bokken enz. — De zonnentent was even-

wel alleen bruikbaar bij stil weder, of bij eene geringe windsterkte. Niet zelden moest zij weggenomen worden, uithoofde van den wind, of te vreezen hevige windvlagen, zooals op eene nog zoo weinig bebouwde vlakte als de Haarlemmermeerpolder, niet ongewoon zijn. De tent moest dan weggenomen worden, daar zij dreigde om te waaijen. Een paar maal zoude dit zelfs gebeurd zijn, zoo zij niet nog gelukkig door ons en onze arbeiders was vastgehouden. Gelukkig dat bij zulke gelegenheden van *zonneshijn en wind*, de afkoeling ook sterk is, en dus de verwarming door de zon veel verminderd wordt; bij stil betrokken weder, is de meting het best.

Ik besluit dus, met betrekking tot den Basis-meettoestel van REPSOLD, dat er bij de meting eene kleine onzekerheid overblijft, door de uitzettingen en inkrimpingen ten gevolge van temperatuurs-afwisselingen van de ijzeren kokers, waarin demeeetstaven besloten zijn — uitzettingen waarvan de hoegroothed of maat geheel onbekend blijft. De waar te nemen verandering in het verschil van lengte tusschen de zinken en ijzeren meetstaaf, geeft wel de lengte van deze laatste, maar zij kan onmogelijk geven de hoegroothed der verplaatsing van de ijzeren en zinken staaf te zamen, door de uitzetting der kokers waaraan zij, buiten het rustpunt van deze, verbonden zijn. Ten anderen, dat er ook eene kleine onzekerheid ontstaat door temperatuurs-verandering, indien de poten der bokken, die de ondersteunings-bolletjes (γ) van de *achter- of volgende* einden der staven dragen, ongelijk uitzetten of inkrimpen. Om beide redenen geloof ik dat het doelmatig zoude wezen, zoo de ijzeren kokers, 1°. wit en niet zwart geverwd waren; 2°. zoo zij door eene weinig warmte geleidende stof omwoeld waren; 3°. indien er, op eenigen afstand een ligt scherm tegen de zonnestralen aan verbonden konde zijn. Dit laatste is welligt niet zoo gemakkelijk te maken, omdat het belemmerend konde worden, in de behandeling der zware kokers en staven.

Ten anderen zoude ik de voorkeur geven aan houten schragen, althans schragen met stevige wijd uiteenstaande houten poten; als ook aan eene verbinding der microscopen door middel van hout in stede van door ijzeren kokers.

Ik heb het gebruik van den toestel van REPSOLD aangewezen

zoo als ik geloof, dat het in het plan van zijne zamenstelling gelegen is, en zoo als ik aanvankelijk dat werktuig gebezigd heb. Een ongeluk heeft hierin eene verandering gebragt. Door eene onvoorzigtige haastigheid van een arbeider is, den 6^{ten} Augustus j.l., een der lange of viermeter-staven met een der einden tegen den grond gevallen, zoodat de eindglasjes daar verbrijzeld zijn. Die staaf was daardoor buiten dienst gesteld, en dien dag zijn er natuurlijk geene verdere metingen gedaan. Ook den volgenden dag niet, toen de Heer OLLAND, Instrumentmaker te Utrecht, op mijn verzoek ter plaatse van het ongeluk was gekomen, om de schade op te nemen en ze te herstellen. Dit laatste was geene gemakkelijke taak, en konde natuurlijk niet anders dan in de werkplaats geschieden; daarbij moest er noodwendig meer tijd verloop, dan voor de basismeting gemist konde worden. Ik heb het genoeg aan de Vergadering te kunnen mededeelen, dat de herstelling — althans voldoende — geschied is, of, daar op dit oogenblik er nog iets aan veranderd moet worden, geschieden zal.

Genoodzaakt zijnde de basismeting te staken, of haar met drie staven voort te zetten, bleek bij eenig nadenken al spoedig, dat dit laatste niet alleen zeer mogelijk was, maar dat zelfs de nauwkeurigheid er bij moest winnen, zonder dat in spoed iets verloren zoude worden — of liever zonder dat de, betrekkelijk andere basismetingen, geringe dagelijkse vorderingen, nog geringer zouden worden.

Het begin der meting, het stellen van een microscoop boven den afzetylinder (fig. 8) blijft als met de vier staven. De cylinder wordt weggenomen, en het achter- of volgend einde van de viermeter-staaf I wordt onder het microscoop gesteld, en de staaf in het verticale vlak der Basis gerigt. Daarop volgt dan de éénmeter-staaf IV. Nu worden eerst de microscopen van IV afgelezen op de staaf IV zelve, ten einde den afstand dier microscopen te bepalen. Vervolgens worden *gelijktijdig* afgelezen door de twee waarnemers, de twee einden van de viermeter staaf I, die tusschen de éénmeter-staven in ligt; namelijk — indien de waarnemers kortelijk door S en H worden aangewezen, de voor- en volgende uiteinden eener ijzeren staaf door y en y' ; eener zinken door z en z' — naar het volgende schema:

- 1°. door S.. y' door H.. y { gelijktijdig op een mon-
 2°. " S..... z' " H..... z { deling gegeven teeken.

Omwisseling.

- 3°. " H..... z' " S..... z {
 4°. " H.. y' " S.. y { " " }

Men bekout dus, genoegzaam op het gemiddelde tijdstip door S. en H: $y', z' y, z$.

waardoor voor dat tijdstip de afstand van het vooraangaande einde van de een-meter-staaf III, tot het achter- of volgende einde van staaf IV, gevonden wordt.

Staaft III wordt nu 10 meters vooruit gedragen en de viermeter-staaf I wordt in het verlengde van staaf IV gebragt, zoo als in 2, fig. 8, is voorgesteld.

Hierna worden de microscopen van III, op de staaf III zelve afgelezen, en dan *weder gelijktijdig* de einden van de tusschen liggende viermeter-staaf I.

Het voordeel van deze manier is hierin gelegen, dat men geheel onafhankelijk wordt van eene mogelijke verplaatsing, uit wélken hoofde ook, van de tusschenliggende staaf I, want men heeft op nagenoeg een enkelvoudig oogenblik de lengte van die staaf en den daarmede vergeleken afstand tusschen de beide één-meter staven waargenomen; wélke veranderingen, vóór of na dat tijdstip met de viermeter-staaf hebben plaats gehad, of verder gebeuren, blijft geheel zonder invloed op de meting. Hetgeen vereischt wordt is dit, dat het voorste microscoop, van de vooraangaande éénmeter-staaf, gedurende de verplaatsing en rigting der beide andere staven, op dezelfde plaats in de ruimte blijft. — Dat dit niet volkomen genoeg onder alle omstandigheden kan plaats hebben, althans dat men er niet altijd overtuigd van kan zijn, is boven uiteengezet, maar in elk geval moet eene plaatsverandering van het vooraangaande microscoop geringer zijn dan eene te duchten gelijksoortige plaatsverandering der einden van een viermeter-staaf, en dat wel, omdat de één-meter staven 4 malen korter zijn dan de viermeter-staven, en ten anderen omdat de bokken of schragen die de één-meter-staven dragen grooter zijn, en de poten meer uiteen staan, dan de poten der schragen waardoor het achter- of vaste einde van een viermeter-staaf door een bolletje (μ) ondersteund wordt

Indien de microscopen, in stede van één meter van elkander verwijderd te zijn, digter bij elkander gebragt waren, en wel zoo na mogelijk, b.v. tot op den afstand van slechts één decimeter, dan zoude hierin een voordeel gelegen zijn; omdat dan die afstand niet telkens weêr zoude behoeven waargenomen te worden, daar de temperatuurs-veranderingen dan ook 10 maal minder van invloed zouden zijn, op dien korten afstand. Of liever nog, — hetgeen mij, dit schrijvende, invalt — zouden de twee microscopen, die boven de éénmeter-staven staan, tot op eenen afstand *nul* van elkander gebragt kunnen worden, dat is door een enig microscoop kunnen vervangen worden, waaronder achtervolgens het vóór- en achtereinde van de lange meetstaaf gebragt wordt. Alleen zouden nu, even als in de laatst voorgaande onderstelling, de bokken of schragen eene passende verandering moeten ondergaan, vooral met het oog op de buigingen van den grond, om deze onschadelijk te maken. Goed zoude het zijn dat de eenige lange staaf, zoo er geene technische bezwaren tegen zijn, niet 4 maar 5 meters lang ware.

De metingen zijn sedert het ongelukkig vallen van de staaf II verder ten einde toe voortgezet *) met de drie staven; en daarbij is telkens des middags, — wanneer het noodzakelijk was eenige rust te nemen — het bereikte punt op den grond, door middel van den afzetcylinder en het bolletje, verzekerd geworden. Aanvankelijk, in de eerste dagen, was dit afzetten in den loop van een dag niet gedaan, en was de toestel slechts goed overdekt, maar overigens onaangeroerd, gedurende den rust-tijd, staan gebleven. — Toen evenwel bleek, dat — hetzij door ligte aanraking, bij het overdekken, hetzij door temperatuurs-verandering, of buiging, of eenige inzakking van den grond onder de poten der schragen, of door dit alles te zamen, — niet binnen de verlangde bereikbare juistheid, op een onveran-

*) Eene photographische afbeelding van de werkzaamheid der meting zoo als wij bezig zijn geweest, met de daarbij behorende omringende voorwerpen, en de arbeiders, is door den Heer OOSTERHUIS vervaardigd. Door de zorg van den Heer Mr. J. P. AMERSFOORDT, is bovendien eene houtsnede naar die afteekening gemaakt, en met ophelderende aantekeningen in het *Weekblad van Haarlemmermeer* (gedrukt bij de drukker VAN BONGA te Amsterdam) geplaatst geworden.

derlijke stelling van het voorste microscoop te vertrouwen was. is telkens, bij rustneming of eenige staking het bereikte punt afgezet geworden.

Met betrekking tot dit afzetten dient nog het volgende: Wanneer een punt bereikt was waar het goed scheen een vast merk te stellen, dat althans gedurende enkele jaren nog teruggevonden zoude kunnen worden, dan werd, 10 of 15 ellen vooruit, een paaltje van 2 meters lengte in den grond geslagen, met het bovineinde even onder den beganen grond. — Na de meting dier 10 of 15 meters, kwam het afzetbolletje juist boven het paaltje te staan, aldus: Zie fig. 5 en 9.

De vraag was alsdan om de plaats *b* van het bolletje over te brengen op het paaltje in *a*, verticaal onder *b*. Eene werktuigelijke inrigting — die ligt te maken ware geweest — bestond hiervoor niet. Het paaltje was bedekt door de ijzeren plaat waarop het bolletje zich bevindt, en dus onzichtbaar. Het bolletje konde niet weggenomen, zelfs niets verzet worden, want dan was de plaats, die het aanwees, verloren; behalve dat het ook moest dienen om den afzetcylinder er op te plaatsen, en daar boven een microscoop om de meting weder te beginnen. Wij zijn hiertoe dus te werk gegaan:

De drievoet van een theodoliet, — die diende om de staven te rigten, — werd boven het bolletje gezet, en, door middel van een schietloodje, de theodoliet verticaal boven het bolletje gebragt; de kijker werd eerst gerigt volgens de Basis, en daarna 90° omgedraaid. Nu werd een punt *M* op den weg bepaald, (fig. 9) dwars van de basis, op ongeveer 4 à 5 meters afstands, en verticaal hierboven de theodoliet in *F* overgeplaatst. *F* was dus een punt van een verticaal vlak, dat normaal aan de Basis was, en door het bolletje ging. — Dan werd, zoo nabij mogelijk bij het bolletje een lange koperen spijker met bolronden kop (*n*) in den grond gestoken. — Met den theodoliet namen wij nu eerst waar de horizontale rigting van *M* naar *n*, door de draden van den kijker regts en links den kop *n* te laten raken, en ook het midden van den kop te laten snijden.

Dezelfde waarnemingen werden herhaald op het bolletje *b*. — Dan werd eerst de afzetcylinder op het bolletje gezet, en daarboven een microscoop dat staan bleef; de cylinder en het bolletje

werden dan verwijderd, zoodat het bovenzvlak van het paaltje bloot kwam.

Boven in het paaltje werd nu eerst een merk gemaakt, bestaande mede in een koperen spijker met bolronden kop, die er, zoo na mogelijk onder de plaats van het bolletje, werd ingeslagen.

Op gelijke wijze als vroeger werd nu dezen koperen kop waargenomen, en ten slotte nog eenmaal de kop *n*, waarna zoo spoedig mogelijk de meting werd voortgezet.

Tot meerdere zekerheid voor de bewaring van het merkteeken op de paaltjes is bij eenigen, behalve de koperen spijker met bolronden kop, op het bovenzvlak een stukje lood, met houtschroeven vastgeschroefd, en daar doorheen een koperen draadnagel in het paaltje geslagen, met den kop tot op het lood. De plaats van den kop der nagels werd op gelijke wijze waargenomen. Deze manier geloof ik naauwkeurig tot binnen $\frac{1}{8}$ of $\frac{1}{6}$ *mm.* — Ware het doenlijk geweest den theodoliet nader bij te brengen, dan zoude de naauwkeurigheid grooter geworden zijn. Dit echter werd belet doordien de kijker daartoe niet ver genoeg uitgehaald konde worden. — Indien de kijker van een micrometer voorzien geweest ware, dan zoude men insgelijks meer juistheid hebben kunnen bereiken.

Bij één der eindpunten van de Basis hebben wij de voorzorg genomen om het bolletje zoo hoog te zetten, dat het merk van het eindpunt er onder gezien konde worden, en de betrekkelijke stand van eindpunt en bolletje is regtstreeks waargenomen. Indien het gebeurt, zoo als onder anderen bij eene hermeting bijna onvermijdelijk het geval moet zijn, dat het bolletje niet op zeer weinig na te staan komt boven het *punt* op den bodem tot waar men meten wil, zoodat er eene bijmeting moet plaats hebben van meerdere milimeters, tot enkele honderdtallen of decimeters toe, dan kan op dezelfde manier met den theodoliet de plaats van het bolletje, en evenzoo de plaats van het genoemde *punt*, op eene horizontaal in het verticale vlak der Basis liggende verdeelde schaal geprojecteerd worden, en aldus de horizontalen afstand van het bolletje tot meergenoemd *punt* bepaald worden. Ik geloof deze handelwijze naauwkeuriger, dan eene regtstreeksche bijmeting op de gewone gebruikelijke wijze.

De dagelijksche vordering die wij met den Basis-meettoestel van REPSOLD hebben verkregen, is gering geweest in vergelijking van andere Basis-metingen. — Het grootste getal meters op eenen dag gemeten belooft slechts 145: gemiddeld over het geheele tijdsverloop bedraagt het nog geen 100 meters per dag. — Aanvankelijk was de tijd benoodigd tot het verzetten en rigten der meetstaven, en het aflezen der microscopen ongeveer 20^m, iets minder of soms meer, naar gelang van de gesteldheid van den grond. — Later, bij meerdere oefening, zoo van ons, als vooral van onze arbeiders, is die tijd tot 15^m verminderd, waarin dan 5 meters gevorderd was. Eene enkele reis zijn welligt 25 ellen in een uur gemeten geworden, maar dit is ook de uiterste snelheid geweest, die echter opgevolgd werd door meer tegen-spoed. Ik geloof dus dat met den toestel van REPSOLD, niet veel meer dan 150 à 200 meters per dag te meten zijn, indien men in gunstige omstandigheden verkeert.

De eindpunten der gemeten Basis zijn op de volgende wijze verzekerd door merkteekens, even onder den grond, zoodat zij niemands opmerkzaamheid wekken, en dus, naar ik geloof, daardoor het best tegen beschadiging beveiligd zijn. —

Vooreerst aan de zijde van Schiphol: Hier zijn (fig. 10) een viertal palen in den grond geheid, ieder ter lengte van 8 meters, met de bovineinden onder het laagste waterpeil. De grond is hier meest klei en zand ondereen. Op deze vier palen, die van boven op de gewone wijze verbonden zijn, is een fundament gelegd en hierop is eene afgeknotte vierhoekige pyramide gemetseld A B C D, onder: met handgrauwe moppen, boven: met Waalsche klinkers. De grondvlakte bij het fundament is iets meer dan 1 meter in het vierkant, de bovenzvlakte is zeer nabij 7 decimeters in het vierkant, en de hoogte is 1,7 meter.

Binnen in dit metselwerk is een hardsteentje E G H F met Portl. Cement vastgemetseld, hoog 6 decimeters, breed en dik 2 decimeters. Dit steentje reikt tot E F, ongeveer 30 *mm* onder het bovenzvlak A B der pyramide, welke met eene rollaag sluit.

In het hardsteentje is in het midden een omtrent cubiekvormig gat J uitgehouwen van 50 *mm* zijde, maar onder iets wijder. (Vergelijk fig. 11) In deze opening is een koperen blokje, met lood vastge-

goten, waarvan het bovenvlak tot 5 *mm* onder het bovenvlak E F van het steentje reikt.

Op dit koperen blokje eindelijk is een koperen plaat E F M N, 5 *mm* dik en 50 *mm* lang en breed, vastgeschroefd.

Deze plaat, waarvan het bovenvlak in fig. 12 wordt voorgesteld, heeft in het midden een rond gaatje, waarvan het middelpunt het einde der Basis aanwijst. Om dit middelpunt zijn nog twee cirkels getrokken van 10 en 20^{mm}. middellijn. — Op de plaat is voorts gegraveerd het woord *Gradmeting* en het jaartal 1868.

Om het aldus gemaakte eindmerk te beveiligen, is eerst over de plaat en het steentje E F een papier gelegd; dan de diepte boven de plaat, binnen de rollaag gevuld met een geschilderd eikenhouten plankje, aan de randen met linnen strooken als met werk toegestopt. Over het bovenvlak AB is geteerd kardoepapier gelegd, en het geheel bedekt met een hardsteenen deksteen ABLK, lang en breed 7 decimeters en dik ruim 1 decimeter. Over den deksteen, waarvan het bovenvlak 2 à 3 decimeters onder den beganen grond ligt, is weder aarde gestort en dus alles voor het oog verborgen.

Mogt, in vervolg van tijd, het in aanmerking komen, eene eenige meters hooge holle kolom boven het eindpunt zelf te zetten, ten einde daar hoeken te meten, dan heeft het metselwerk daarvoor genoegzame stevigheid. Voor nu nog, geloof ik dit niet noodzakelijk.

Het tweede eindpunt, bij de Hoofdvaart, is slechts bevestigd op een houten gecreosoteerde paal, ABCD (fig. 13), 9 el lang en met het bovineinde 2 à 3 decimeters onder den grond. Op het vlak gemaakte bovineinde is, in het midden ingelaten, en stevig vastgeschroefd een koperen plaat, geheel gelijk aan de reeds beschreven plaat (fig. 12). Over het bovineinde der paal is, ter beveiliging van de koperen plaat een eikenhouten dekssel E F vastgeschroefd, en over een en ander een looden kap JK gezet, waarboven weder aarde gestort is. Behalve de koperen plaat bevindt zich op het bovenvlak der paal nog een looden plaatje vastgeschroefd, en daar doorheen zijn geslagen twee koperen draadnagels, met de koppen, regts en links van de basis, tot op het lood. Deze draadnagels bevinden zich zeer

nabij onder het punt, waar het afzetbolletje bij zijne laatste stelling gestaan heeft. De plaats van het midden der koperen plaat is, met behulp van den theodoliet, door bijmeting gevonden.

De reden dat bij dit einde slechts een houten paal en niet ook een metselwerk gekozen is, is gelegen in het denkbeeld, om de Basis nog 1000 meters of meer aan dit einde te verlengen, naar de zijde van de Liede toe, waar dan ook een metselwerk kan gemaakt worden. In afwachting is de paal goedkoop, en toch voor meerdere jaren even voldoende als het metselwerk.

Het eindpunt bij Schiphol is gelegen in den Z. Westelijken grasrand van den Spaarnwouder-dwarsweg, tegenover het land van den Heer HANEDOES, 670 meters van den afleider op het fort bij Schiphol.

De paal bij de hoofdvaart is geslagen in denzelfden grasrand, 20 meters van het midden van de brug N^o. 11 over den Spaarnwouder Tugt.

Kortelijk resumerende hetgeen door de ondervinding bij de veelvuldige behandeling van den Basis-meettoestel van den Heer REPSOLD gebleken is, zoo komt dit hierop neder:

Eerstelijk, dat het een voortreffelijk vervaardigd werktuig is, dat aan vele eischen voldoet. De kokers, waarin de meetstaven besloten zijn, zijn stevige buizen, waaraan geen doorbuiging is bespeurd; de ijzeren en zinken staven zetten zich vrijelijk naast elkander uit, of krimpen in door de temperatuurveranderingen; de aflezingen in de microscopen geschieden met gemak; de micrometer-schroeven hebben zeer nabij gelijke gangen, en zijn overigens treffelijk bewerkt. Het rigten der staven geschiedt, volgens het aangenomen systema, dat de beweging om een der einden plaats heeft, met ligtheid. De afzetcylander is prachtig bearbeid; de libellen zijn voldoende gevoelig; die van den afzetcylander wijst hellingen van weinige seconden aan.

De toestel geeft evenwel nog niet de meest bereikbare nauwkeurigheid, omdat de meetstaven met de kokers, wanneer deze uitzetten of inkrimpen, mede iets, en altijd eene onbekende hoeveelheid verplaatst worden, alsook omdat dergelijke verplaat-

sing ook van de bokken of schragen kan uitgaan, 't zij door temperatuursveranderingen, hetzij door buigingen, of eenige inzakking van den grond onder de poten der bokken.

Door het gebruik van drie staven, eene lange en twee korte, wordt de laatstgenoemde zwaarigheid veel verminderd, niet geheel weggenomen. Een der lange staven kan dus gemist worden, tenzij als een middel van voorzorg, indien de andere staaf eenig gebrek mogt erlangen.

Het zoude goed geweest zijn zoo de kokers, niet zwart maar wit geverwd, en met een geen warmte geleidende stof omgeven waren; en dat tevens, vooral de éénmeter-staven, op eenigen afstand door schermes zoo tegen de stralen der zon, als tegen regen beveiligd waren; dat ook de poten der schragen van hout vervaardigd waren, enz.

Aan het afzetbolletje zoude eene inrigting om de juiste plaats van dit bolletje er onder te kunnen merken, goed zijn. Ook zonde het doelmatig wezen, zoo er nog een tweede dergelijk bolletje bij was, opdat een der twee altijd kon blijven staan, tot dat het andere geplaatst was.

De overweging van een en ander heeft mij geleid tot het denkbeeld, dat het doelmatigst zoude wezen slechts één meetstaaf te gebruiken van 5 meters lengte, en dat van 5 tot 5 meters, op tijdelijke piketten, laag bij den grond, merken waren, waarvan de afstand door de staaf konde gemeten worden, en dat wel bij *gelijktijdige* waarnemingen van beide einden der staaf, met omwisseling der waarnemers. Hoe dit denkbeeld gemakkelijk in toepassing gebragt konde worden, zoodat ook het meten spoediger konde voortgaan dan met den toestel van de H.H. REPSOLD, moet ik evenwel nog nader overwegen.

Omtrent het gebruik van eindmaten, en het bepalen van de afstanden der volgende en vooraangaande einden van twee staven, door middel van glazen of stalen wiggen, zooals BESSEL gedaan heeft, wil ik nog opmerken, dat ik — vóór de gedane ondervinding — daar zeer mede was ingenomen, maar dat ik nu niet meer geloof, dat hiermede de meest mogelijke bereikbare juistheid bekomen kan worden. De waarnemingen in de microscopen hebben toch overvloediglijk *lengteveranderingen* in zeer *korte* tijden, soms *terwijl* men bezig was te zien, aangewezen.

Door het tusschenvoegen van wiggen kunnen deze bewegingen belemmerd worden.

Ten slotte van dit Verslag acht ik mij verplicht openlijk hulde te brengen aan de veelvuldige en voorkomende hulp van den Heer Mr. J. P. AMERSFOORDT, Burgemeester van Haarlemmermeer, waardoor veel is toegebracht tot het wel gelukken der werkzaamheden. Niet alleen ondersteuning door tusschenkomst van gezag, waar dit noodig was, maar ook door stoffelijke hulp uit de voorwerpen op de Bathoeve in gebruik, die geheel bereidwillig aangeboden, en met graagte aangenomen werden, is door den Heer AMERSFOORDT de onderneming bevorderd. Dit hier te vermelden is mij een genoegen, en aangename herinnering tevens.

De twee hierbij gevoegde platen zijn geteekend door den Heer A. N. J. VAN HEES.

Op plaat I is fig. 2 de voorstelling van een viermeter-staaf in hare omhulling; fig. 4 stelt de ijzeren en zinken staven voor, zoo als zij in de omhullende ijzeren kokers op de smalle kanten naast elkander liggen. In *m* van fig. 2 is nog de hellingmeter geteekend, waarvan de boog door een nonius tot in minuten verdeeld is, maar halve minuten zijn nog goed te onderscheiden. — De éénmeter-staven hebben geen hellingmeters, deze worden altijd horizontaal gewigt.

Plaat II bevat de détailteekening op ware grootte, van de wijze hoe de staven in de kokers gedragen worden en verbonden zijn. — Men ziet hoe de ijzeren en zinken staven op rollen rusten en zijdelings door rollen gesteund worden, terwijl de onderlinge afstand ook door rollen of schijven, die in de ijzeren staven ingelaten zijn, en tegen ijzeren plaatjes op de binnenzijde der zinken staven raken, behouden wordt.

De glaesjes waarop één verdeelstreep getrokken is, van de ijzeren staven, raken *bijna* tegen de glaesjes met meerdere ver-

deelstrepen op de zinken staven; men kan er echter nog eenig licht tusschen door zien, zoodat de bewegingen van uitzetten en inkrimpen vrij blijven. Men ziet ook de wijze hoe die glaasjes bij doorschijnend licht verlicht worden: Het licht treedt in door de kokertjes, die aan de uiteinden A en B (plaat I) of A en A (plaat II) der kokers horizontaal uitsteken en komt, teruggekaatst door een prisma, door de verticale kokertjes in de microscopen. De prisma's zijn tusschen de ijzeren en zinken staven geplaatst, die daartoe een weinig uitgediept zijn.

Van de eenmeter-staven is de inwendige inrigting volkomen dezelfde als van de vierneter-staven, alleen is de verbinding der staven onderling en aan de kokers meer naar voren aangebragt, zoo als boven vermeld is.

De zoogenaamde normaalstaaf, die als slaper of standaard dient, is geheel gelijkvormig ingerigt als de éénmeter-staven, buiten de micrometerdragers er op- en de bokken er onder; ook heeft de omhullende koker van de normaal veel geringer middellijn. De staven zelve zijn: de ijzeren $12\frac{1}{2}$ bij 21^{mm} . in doorsnede; de zinken staaf $11\frac{1}{2}$ bij 21^{mm} .; zij liggen mede op de smalle kanten, en zijn op een afstand van 105^{mm} . van het eene einde bevestigd, terwijl zij op 95^{mm} . afstands van het andere einde over en tusschen rollen loopen, op gelijke wijze als bij de vierneter-staven. Het geheel ligt op een massief ijzeren onderstuk, hoog 29^{mm} . en breed 38^{mm} .

BIJDRAGEN

TOT DE

FLORA VAN JAPAN,

DOOR

F. A. W. MIQUEL.

Medegedeeld in de Vergadering van 30 Januarij 1869.

I. FUNKIA SPR.

In de Flora van Japan komen onderscheidene soorten voor die door eene welligt eeuwenlange kultuur van den oorspronkelijken vorm afgeweken, in variëteiten, spelingen, rassen enz. ontwaard zijn. Er is tusschen deze vormen zoo veel overeenkomst en hunne verschillen, wetenschappelijk ontleed, zijn zoo gering, dat aan eene gemeenschappelijke afstamming redelijker wijs niet kan getwijfeld worden. Hoezeer dit verschijnsel zich bij vele sedert aloude tijden gekweekte planten doet kennen, schijnen toch de Japanezen de kunst te verstaan die veranderingen sneller en in meerderen omvang te doen plaats hebben *). Bij overjarige gewassen eenmaal verkregen, worden deze spelingen ligtelijk behouden en vermenigvuldigd door de geslachtslooze voorplanting, deeling, stekken enz. Van deze verschillende variëteiten en spelingen werden slechts enkelen naar Europa overgebracht, en terwijl zij dan als typen van ware species beschreven werden, werd er niet alleen eene onnaauwkeurigheid begaan, maar eene fout voorbereid wanneer later eene andere speling derzelfde soort, zonder de tusschenvormen te kennen, op gelijke wijs als soort

*) Hierbij mag men echter ook niet voorbijzien dat de plantenkultuur in Japan van oudere dagteekening is dan bij de europesche natiën.

in het stelsel werd opgenomen. Niet dan langzaam, naarmate alle vormen worden overgebracht, kunnen wij het onderling verband leeren kennen, althans ten deele, want voor eene afdoende nasporing zal in het vaderland zelve moeten worden nagegaan, welke vormen in het wild, welke alleen in de kultuur voorkomen.

Naast deze soorten van spelingen schijnen ook nog hybride vormen voor te komen en ik houd het voor zeer waarschijnlijk dat tot dit doel de Japansche bloemkweekers de kunstmatige bevruchting bewerkstellingen.

Eene derde groep van afwijkingen vormen de bontbladige spelingen, en eene vierde wordt door de dwergvormen vertegenwoordigd. Deze laatsten zijn naar het schijnt slechts individueel en worden verkregen door allerlei kunstmiddelen, van de kieming af op de plant toegepast. De manie voor bontbladige planten, die zich in den jongsten tijd in Europa heeft doen gelden, schijnt in Japan van aloude dagteekening te zijn, en het invoeren van zulke gewassen uit Japan, heeft welligt die zucht in Europa zich doen ontwikkelen. Bladen met andere dan groene kleuren, levert de natuur alom op en wij hebben daarbij eenen normalen staat voor ons. Maar die soort van witte, gele of roode schakering die verbonden is met eenen staat van verzwakking van het orgaan of van de geheele plant, is een' tegennatuurlijke toestand, waarvan wij somtijds nog weten wanneer die bij deze of gene plantensoort bij ons ontstaan is. De eigenlijke oorzaak der verbleeking is onbekend. Over het geheel doet zij zich voor als een verschijnsel van zwakte, van gestoorde opname van koolzuur, waarvan de oorzaak echter niet als plaatselijk in het blad gelegen kan beschouwd worden, maar als eene eigenschap van het geheele organisme *).

*) Bij bontbladige boomen ziet men het verschijnsel in het eene jaar veel sterker dan in het andere. Wanneer gedurende eenen zomer door aanhoudenden regen, door aanhoudende lichtvermindering bij voortdurend bewolkten hemel de respiratie verminderd is, neemt de verbleeking niet dadelijk toe, maar eerst in het volgende jaar treedt zij veel sterker op. Op een lichtarm jaar volgt de sterkere verbleeking, en zij schijnt dus met de vermindering van het reservevoedsel in verband te staan. In hoeverre hiermede de waarneming reeds in 1700 gedaan, dat een bontbladige tak op eenen gezonden boom geënt, ook op dezen bonte bladen doet ontstaan, in verband kan staan, waag ik niet te beslissen.

Vergelijkt men de soorten van *Funkia* die in Japan in het wild groeijen met die welke in de tuinen voorkomen, dan is het getal van deze veel grooter; in den Catalogus van SIEBOLD'S acclimatisatie-tuin te Leiden, worden (behalve de varieteiten) 16 zoo genoemde soorten vermeld, terwijl mij als ware soorten, en die ook in het wild voorkomen, slechts 5 bekend zijn.

Ten einde mij hieromtrent opheldering te verschaffen, heb ik alle bekende soorten en varieteiten in den botanischen tuin bijeengebragt. Op den eersten blik is het verschil aanzienlijk en uit een floriculturaal standpunt kan men omstreeks 16 *Funkia*'s onderscheiden, en daar zij als overblijvende gewassen door deeling kunnen worden voortgeplant, verkrijgen zij het karakter van blijvende vormen. Maar zoodra men naar essentiële verschillen zoekt, lossen zich deze op in een complex van onbeduidende wijzigingen, zoo als in verschillende graden en kleuren van bonte bladen, in daarmede samenhangende meerdere of mindere veranderingen in de grootte der organen, in veranderingen van de betrekkelijke lengte van den bloemsteel en de bloeiwijze, de meerder of minder groene kleur der bladen enz. Door deze en andere op verschillende wijs gecombineerde wijzigingen of afwijkingen, levert dan het totale beeld een niet onbelangrijk verschil op. Aan wijziging minder onderworpen zijn: de algemeene vorm der bladen (nogtans met uitzondering van *F. ovata* die alle tusschenvormen tusschen den elliptischen en lancetvorm aanbiedt), het getal en de rigting der nerven, verder de lengte der bloeiwijze en de organisatie van den bloemtrös of de orde van inhechting der bloemen, de gedaante van het bloemomwindsel, het voorkomen of ontbreken van den geur der bloemen. Is het op zich zelve reeds waarschijnlijk dat tusschen zoo zeer verwante soorten die in de tuinen vereenigd voorkomen en ongeveer in dezelfde periode bloeijen, hybride vormen, van zelve of door kunstmatige bevruchting, (zoo als ik straks heb aangeduid) zullen voorkomen, ook de nadere beschouwing der planten schijnt deze voorstelling te bevestigen. Maar hieromtrent kan zonder directe proefnemingen niets met zekerheid beslist worden.

Sommige soorten van dit geslacht werden reeds vroegtijdig in Europa bekend. KAEMPFER vermeldt eene soort in zijne *Amoenitates exoticae* p. 863 onder den naam van Joksan of Gibboosi

en eene varieteit met smalle bladen, ook Gibboosi genoemd, waaronder ongetwijfeld *Funkia ovata*, vooral de *var. coerules*, verstaan wordt

Dat hij nog eene tweede soort gezien had blijkt uit de afbeelding, van hem afkomstig, door BANKS gepubliceerd onder den naam van *Heimerocallis japonica*, thans als *Funkia subcordata* bekend. THUNBERG (1776) ontdekte de witbloeiende varieteit van *F. ovata* en beschreef haar als *Heimerocallis japonica* in zijne *Flora Japonica*, dan in de *Acta Upsaliensia* als *Aletris japonica*, later in het tweede deel der *Linnean Transactions* als *Heimerocallis lancifolia*. De afscheiding dezer soorten van het geslacht *Heimerocallis* had eerst later plaats en den naam *Funkia*, waaronder dit geslacht thans algemeen bekend is, verkregen zij door SPRENGEL (*Syst. Veg. vol. II*), die drie soorten: *subcordata*, *ovata* en *lancifolia* onderscheidde. Dr. ASCHERSON heeft echter door een breedvoerig betoog getracht te bewijzen dat de naam *Hosta*, die later op een Verbenaccëngeslacht is overgegaan, door TRATTINNIK aan de *Funkia*-soorten gegeven, volgens de regels der nomenclatuur, moet blijven, een regt dat niet toepasselijk is op het derde synoniem, t. w. *Niobe* voor SALISBURY.* Maar wanneer de voorstelling van Dr. ASCHERSON juist is, zullen veranderingen van benamingen in twee rigtingen, voor twee geslachten moeten plaats hebben, en ik wensch daarom, althans voorloopig, den naam *Funkia*, die thans algemeen geldend is, te behouden. — Sedert den tijd van SPRENGEL hebben SIEBOLD en BUERGER onderscheidene vroeger onbekende soorten uit Japan naar Europa overgebracht, en daar hieronder vele varieteiten en tuinvormen voorkwamen en de kennis der vroegere soorten, ook ten opzichte der synonymie, nog veel te wenschen overliet, en bovendien de afbeeldingen en beschrijvingen der nieuwe species niet zelden op eenen kultuurvorm betrekking hadden, terwijl de stamsort nog onbekend was, kan het niet verwonderen dat de systematische geschiedenis van dit geslacht nog zeer verward bleef. Bij de bewerking der *Flora Japonica* heb ik de in Japan verzamelde vormen onderling en met de in onze tuinen voorkomende vergeleken en ik meen te mogen stellen dat, met welligt zeer schaarsche uitzonderingen, de meeste typen van dit geslacht zich thans levend in Europa bevinden.

Terwijl ik de uitkomsten van dit onderzoek mededeel, stel ik mij geenzins voor, eenen afgesloten arbeid te leveren. Ik geef mijn opstel als grondslag voor verdere studie, waartoe alle botanische tuinen de gelegenheid aanbieden, en onderwerp het gaarne aan de kritiek voor allen, die het daarvoor waardig keuren.

1. *Funkia ovata* SPRENG. *Syst. Veg.* II. p. 40. MIQ. *Prolus. Fl. Jap.* p. 317; foliis ovato-ellipticis usque lanceolatis subacuminato-acutis 9-11-plinerviis gramineo-viridibus; pedunculis folia subsuperantibus bracteis foliaceis paucis munitis; racemis distanter plurifloris, bracteis inferioribus lato-lanceolatis (interdum foliiformibus) tubo perigonii longioribus, superioribus abbreviatis, herbaceis; perigonio campanulato-infundibuliformi, antheris flavis.

Varietates et lusus:

a. coerulea, foliis oblongo-ellipticis 9-11-plinerviis; floribus coeruleis.

Hemerocallis coerulea ANDREW *Bot. Reposit. tab.* 6. GAWLER in *Bot. Magaz. tab.* 894.

Hosta coerulea TRATTINNIK *Tabulae, tab.* 189.

Hemerocallis japonica WILLD. *Spec. pl. var.* β.

Funkia ovata SPRENG. l. c.

" " " var. β flore coeruleo KUNTH. *Enum. Pl.* — MIQ. l. c.

Bryocles ventricosa SALISB. in *Transact. Hort. Societ.* I. p. 335.

Haec porro ludit *ramosa*, pedunculo ramoso, 3—4 racemos proferente.

b. albo-marginata MIQ. l. c. foliis ovatis 9—11-plinerviis viridibus albo-marginatis, maioribus et semper latioribus quam varietatis *coeruleae*.

Funkia albo-marginata HOOK. *Bot. Magaz. tab.* 3657.

c. albo-picta, foliis elliptico-oblongis firmulis inter venas transversas albido-chloroticis pallidove-viridulis; pedunculis racemisque robustis strictis, floribus coeruleis.

Funkia viridi-marginata SIEBOLD *Catal. horti Acclim.*

d. maculata, foliis ellipticis pallido- et atro-viridi-variegatis.

Funkia maculata SIEB. l. c. partim.

e. undulata MIQ. l. c., parvula, debilis, foliis praeter margi-

nes virides subundulatos fere totis albidis teneris utplurimum ellipticis.

Funkia undulata OTTO et DIETR. *Allg. Gartenzeitung*. 1833. — *F. viridimarginata hortul.*

Funkia undulata argenteo-vittata et medio-variegata hortul.

Hemerocallis undulata SIEB. antea.

f. spathulata MIQ. *l. c.* foliis lanceolato-spathulatis deorsum attenuatis, lamina cum petiolo confusa, viridibus; floribus vulgo coeruleiscentibus.

Funkia spathulata SIEB. *Herbar.*

Lusus: α foliis anguste elliptico-oblongis albo-marginatis.

Funkia spathulata albo-marginata SIEB. *Catal. horti Acclim.*

β floribus subalbidis, foliis viridibus.

Funkia japonica flore albo SIEB. *ibid.*

g. lancifolia, foliis cum petiolo confluentibus vario gradu lanceolatis 7-pli— 9-plinerviis, floribus albidis. — Haec unam formarum primariarum etiam spontaneorum refert a genuina foliis angustatis et florum colore divergens.

Hemerocallis japonica THUNB. *Fl. Jap.* p. 142

" *lancifolia* THUNB. *Linn. Transact.* II. p. 335.

" *coerulea* β GAWL. *l. infr. cit.*

Aletris japonica THUNB. *Act. Upsal.* III. p. 208.

Funkia lancifolia SPRENG. *l. c.*

" *ovata* β KUNTH *Enum.* IV. p. 593. MIQ. *l. c.*

" *lanceolata* SIEB. *Catal. horti Acclim.*

Deze soort die ook op het naburige vaste land van Azië voorkomt, bijv. door MAXIMOWICZ in de Amur-kolonie ontdekt werd, wordt waarschijnlijk ook in China gekultiveerd, daar SIEBOLD eene speling, die het midden houdt tusschen *var. f.* en *g.* als *Funkia sinensis* heeft ingevoerd, op grond dat zij uit China naar Japan was overgebracht. Overigens kan uit het bovenstaande reeds blijken, dat deze soort in de hoogste mate variabel is. Bij de vergelijking der uiterste vormen zou men teregt aarzelen, dezelve voor eene soort te houden, maar de schakel der tusschenvormen levert het bewijs van den gemeenschappelijken oorsprong. Kenmerkend blijft, in verband met andere karakters, de bloemsteel, die niet een ware bladlooze scapus is, maar door ontwikkeling van bladen tot eenen stengel meer of minder overgaat. Naar bene-

den draagt hij in den regel een kleiner blad en naar boven 1 of 2 blaadjes. De grootte en gedaante der bloemen blijft bij alle variëteiten tamelijk onveranderd, de kleur wankelt tusschen lila, paarsch en wit. Het meest veranderlijk zijn de bladen; van den bijkans ei-ronden vorm der bladvlakte zien wij alle graden van versmalling optreden, tot dat eindelijk de bladvlakte met den breedten bladsteel één geheel vormt en aldus die soort van phyllodium-vorm vertegenwoordigt die bij vele Monocotyledonen niet zeldzaam is, en waarin wij door de geheele lengte een parallellisme van onverdeelde nerven ontmoeten. Of deze wijzigingen in den bladvorm enkel door de kultuur werden voortgebracht, schijnt twijfelachtig, en ik geloof dat zij voor een aanzienlijk deel aan den natuurlijken toestand eigen zijn. Sommige toch der vermelde variëteiten werden ook in den wilden staat aangetroffen.

2. *Funkia Sieboldiana* HOOK. *Bot. Magaz. tab. 3663*, LINDL. *Bot. Reg. tab. 50*, MIQ. *l. c. p. 317 excl. excl.* — *Precedente major, floribus simillima; petiolis pedalibus lato-aperte canaliculatis, foliis ovatis brevi-acuminatis vel acutis, marginibus versus basin haud cordatam antrorsum leviter conniventibus, 12-phi-18-plinerviis, gramineo-viridibus, subtus praesertim lucidis; scapis petiolos alte superantibus vulgo foliis 2—3 passim 4 parvis petiolatis distantibus instructis; racemo quam pedunculus duplo brevior distantifloro, bracteis lanceolatis sub anthesi nunc scariosis nunc herbaceis viridulis; floribus F. ovatae coeruleae parumper minoribus pallidioribus, antheris violaceis.*

Funkia viridis SIEB. *Catal. Hort. Acclim.*

Door de voorgestelde kenmerken schijnt deze soort van de vorige, aan wier vormen met breede bladen zij het meest na-dert, veilig onderscheiden te kunnen worden. Hare bladen zijn standvastig veel grooter en over het geheel veel breeder, bijv. $7\frac{1}{2}$ par. duimen lang, 4 breed, en bezitten in den regel een grooter aantal nerven. De bloemsteel $1\frac{2}{3}$ — $1\frac{3}{4}$ voet lang en meer bijzonder gekenmerkt door de daaraan voorkomende bladen. De bloemtros bereikt eene lengte van $\frac{3}{4}$ —1 voet; de bovenste schut-bladen zijn korter en in verhouding breeder dan de onderste die

1½ duim lengte hebben. De bloem 1¾ duim lang, heeft ver-
lengd-elliptische bijkans lancetvormige slippen; de nauwe buis
verwijdt zich naar den zoom toe trechtervormig en is korter dan
deze. HOOKER noemt de kleur bleek purper, maar naar onze
exemplaren zou zij beter bleek lila genoemd worden (niet wit
zoals in de aangehaalde afbeelding), met 3 - 5 donkere stre-
pen op iedere slip. De meeldraden hebben ongeveer de lengte
van de bloem of zij worden weinig langer, aan den top boogsgewijs
naar boven gerigt, terwijl de geheele bloem eenigzins
overhangende is. De wanden der antherae zijn donkerblauw,
het pollen goudgeel. De stijl is slechts weinig langer dan de
meeldraden. De aangehaalde afbeelding van HOOKER geeft (ze-
ker wegens de beperkte ruimte) geen volledig beeld dezer soort
en zou in zekere mate ook op de volgende kunnen betrokken
worden, maar de vorm van de basis der bladen en de bijge-
voegde beschrijving moeten dat beletten. De variëteit *marginata*,
die ik in de Prolusio reeds tot deze soort rekende, behoort,
naar de waarneming van levende exemplaren, stellig bij haar, en
niet bij de volgende soort.

Lusus: α *univittata*, foliis secus costam mediam albo-va-
riegatis.

Funkia univittata SIEB. *Catal. hort. Acclim.*

β *marginata*, foliis pallidioribus latioribus albo-marginatis.

Funkia marginata SIEB. *Catal. hort. Acclim.*

3. *Funkia latifolia* MIQ.; petiolis uti superior, foliis e basi
rotundata et plerumque cordata in petioli margines decurrente
lato-ovatis subrupte breviter acuminatis saturate viridibus 16-
pli-18-plinerviis, nervis subtus argute exsertis; pedunculis pe-
tiolos plus duplo superantibus aphyllis, supra medium bractea
solitaria vacua appressa scariosa instructis; racemo quam pedun-
culus duplo brevior laxo, bracteis herbaceis pallidis serius sca-
riosis; perigonii saturate coerulei tubo cylindrico-angulato abrupte
in limbum campaniformem 5-fidum terminato lobis anguste ova-
tis extus convexis, antheris pallide violaceis.

Door het gemis van bladen aan den bloemsteel, die gemid-

deld eene lengte van $1\frac{3}{4}$ voet bereikt, kan deze soort reeds dadelijk van de voorgaande worden onderscheiden. Zij bloeit ook eene maand later, in Julij, althans hier te lande. Door de zeer donker groene kleur der bladen die $9-7\frac{1}{2}$ duim lang, $6\frac{1}{2}$ breed zijn, heeft zij een eigenaardig voorkomen. De bloemtrossen zijn omstreeks $\frac{3}{4}-1$ voet lang. De paarsche bloemen, $1\frac{3}{4}-2$ duim lang, hebben eene in verhouding tot den limbus kortere buis, op de slippen 5 donkere strepen. De bracteën zijn korter, de onderste $1-\frac{1}{2}$ duim lang, de bovenste veel korter, in jeugdigen staat bleek groen, dan geelachtig, spoedig verdroogend. Meeldraden en stijl van gelijke lengte, naar boven boogsgewijze; de wanden der antherae bleek blauw.

Lusus: α *maculata*, foliis atro- et pallido-viridi-variegatis.

Funkia maculata SIEB. *Cat. hort. Acclim.*

β . *sinensis*, foliis viridibus, racemis abbreviatis.

Funkia sinensis SIEBOLD mss. (partim.).

γ . *aureo-maculata*, floribus exacte speciei, sed foliis ovatis non cordatis minoribus, rigidulis, pallide albo-luteolo-striatis.

In SIEBOLD'S tuyn te Leiden komt deze soort onder den naam van *F. Sieboldiana* HOOK. voor, met iets bleekere bladen, ook als *F. ovata*, welk exemplaar geheel met onze exemplaren overeenstemt. De varieteit *sinensis*, waarvan mij de oorsprong onbekend is, geeft aanleiding tot het vermoeden dat deze soort of althans de var. β uit China in Japan werd ingevoerd, te meer daar ik onder de gedroogde exemplaren van Japan afkomstig haar niet heb aangetroffen. De bloemen van deze soort zijn tweemaal grooter dan van *F. Sieboldiana*, donkerder, steviger en over het geheel veel meer klokvormig.

4. *Funkia glauca* SIEB. mss.; petiolis longis profunde canaliculatis, juniorum canali saepe conniventi-subclauso dein aperto; foliis amplis e basi rotundata vel cordata antrorsum cucullato-connivente lato-ovatis acute apiculatis 25-31-plied-nerviis, rore intense glauco suffusis; pedunculis petiolo subaequilongis aphyllis ebracteatis; racemo iis multum brevioribus denso inter folia sublatis-tante, floribus subfasciculato-aggregatis, bracteis scarioso-siccis

lanccolatis; perigonio carneo-subcoeruleo-pallido, stylo subexserto filamentis paullo longiore.

Funkia glauca SIEBOLD *Cat. hort. Acclim.*

* *Sieboldiana* var. *condensata* MIQ. *Prolus*, p. 317 et *F. grandiflorae* exemplar cultum, *ibidem*.

Deze ongetwijfeld wèl onderscheiden soort, verschilt van *F. Sieboldiana*, *latifolia* en *subcordata* in levenden staat op den eersten blik door de sterk zeegroene kleur der bladen, die ook veel grooter en van meerder nerven voorzien zijn, door de korte bloemstelen, den digten bloemtros, die bijkans tusschen de bladen verscholen is, en waarin de bloemen meer of minder bundelsgewijs geplaatst zijn. De bladstelen zijn veelal ongeveer 1½ voet lang, de bladen aan den voet door de toenadering der randen tuitvormig, in nog meerdere mate dan bij de volgende varieteit. De bloemtros is ongeveer 7 duim lang, de onderste bracteen zijn 2, de bovenste $\frac{1}{2}$ duim lang, in jongeren staat bleek roodachtig. De bloemen verschillen zeer weinig van die van *F. Sieboldiana*, 1¾ duim lang. De stijl treedt uit de nog niet geheel geopende bloem naar buiten, terwijl de meeldraden daarin besloten zijn; de antherae zijn bleek paarsch; het pollen geel. In gedroogden staat verliezen de bladen de zeegroene kleur en kunnen dan met die van andere soorten verward worden.

β *cucullata*, petiolis speciei, foliis minoribus, magnitudine *F. latifoliae*, alioquin conformibus et intense glaucis; pedunculis folia superantibus, racemis minus condensatis, valde elongatis.

Funkia cucullata SIEB. *Cat. hort. Acclim.*

De beteekenis dezer varieteit is mij nog twijfelachtig. Met den habitus van *F. Sieboldiana* vereenigt zij de essentiële karakters van *F. glauca*, met uitzondering alleen van de bladstelen die van voren een breed openstaand kanaal vertoonen. Ik acht het niet onmogelijk dat zij als een bastaardvorm moet beschouwd worden. Na den bloeitijd worden de bladen meer gras-groen.

5. *Funkia subcordata* SPRENG. *Syst. Veg.* II. 40. MIQ. *l. c.* p. 316; petiolis antice aperte canaliculatis, foliis e basi cordata ovatis breviter acuminatis usque 17-pli-nerviis pallide viridibus;

pedunculis folia superantibus elongatis; racemis laxifloris, bracteis foliaceis, inferioribus cordato-ovatis amplis, superioribus pedetentim magis oblongis lanceolatisque; floribus magnis albis suaveolentibus longe infundibuliformibus, limbo subcampanulato; filamentis leviter arcuatis, apice non infracto-recurvis.

Hemerocallis japonica BANKS *Icones Kaempferi*, tab. 2. THUNB. *Linn. Transact.* II. p. 335. GAWL. *Bot. Magaz.* tab. 1433.

Aletris japonica HOUTTUIJN, *Linn. Syst.* vol. 2. fasc. 12 (edit. germ. tab. XI) tab. 84. fig. 2, non THUNB.

Hemerocallis alba ANDR. *Bot. Reposit.* p. et tab. 194. WILLDEN. *Hort. berol.* p. 389.

Hemerocallis plantaginea LAM. *Encycl.* III. p. 103

Hemerocallis cordata CAVANILL. *Descript.* p. 124 (non THUNB. quae *Lilium cordifolium*).

Niobe cordifolia SALISB. *Transact. Hort. Soc.* I. p. 335.

Hosta japonica TRATTIN. *Tabul.*, tab. 89.

Funkia Sieboldiana, var. *bracteata* MIQ. *Prol.* p. 317 huc probabiliter referenda.

Deze soort behoort tot de eerst bekend gewordenen, was vroeger algemeen in de tuinen verspreid, in lateren tijd is zij echter zeldzamer geworden; zoowel door den vorm als door den aangename geur der leliewitte bloemen, verschilt zij van alle overige soorten, wier bloemen kleiner zijn, niet zuiver wit en nauwlijks eenigen reuk verspreiden. De bloemen worden $3\frac{1}{2}$ —4 duim lang, met eene lange trechtvormige buis, die in eenen klokvormigen diep ingesneden zoom uitloopt. De helmknoppen zijn geel. Door de veel bleekere kleur der bladen, die geelachtig groen zijn, kan men ook de niet bloeiende plant onderscheiden. HOUTTUIJN's afbeelding is slechts zeer middelmatig.

β. grandiflora, foliis longius petiolatis, longius ovatis, racemo magno, bracteis inferioribus omnino foliaceis, floribus majoribus.

Funkia grandiflora SIEB. *mss. in VAN HOUTT. Flore des Serres*, II. tab. 158.

F. subcordata var. *grandiflora* SIEBOLD *hort. Acclim.*

Deze speling verschilt weinig van de eigenlijke soort. In alle deelen iets grooter, zijn hare bladen meer verlengd, niet breed maar verlengd-eirond. De bracteën aan den bloemtros zijn in hooge mate bladvormig; alleen naar boven toe worden zij kleiner, smaller, de bovenste lancetvormig.

DÉTERMINATION DE LA VITESSE,

AVEC LAQUELLE EST ENTRAÎNÉ

UN RAYON LUMINEUX,

TRAVERSANT UN MILIEU EN MOUVEMENT,

PAR

M. HOEK.

Communiquée dans la Séance du 30 Janvier 1869.



Dans le tome II de la seconde série des *Comptes Rendus de l'Académie des sciences d'Amsterdam*, page 189, j'ai publié une expérience qui prouve que la formule $\varepsilon \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$, proposée par FRESNEL, est exacte à un $\frac{1}{70}$ près. *)

Dernièrement, j'ai eu l'occasion de revenir sur la vérification expérimentale de cette expression, dont la connaissance exacte est d'un grand intérêt pour l'astronomie.

Dans un Mémoire intitulé *Die Aberration der Fixsterne nach der Wellentheorie*, M. KLINKERFUES s'occupe de la différence qu'il y a entre les deux constantes de l'aberration d'après DELAMBRE et STRUVE. L'auteur regarde la première comme exacte, la seconde comme influencée par l'épaisseur de l'objectif employé;

*) Par erreur on y avait mis $\frac{\varepsilon}{\lambda} = \frac{1}{10000}$, au lieu de $\frac{\varepsilon}{n\lambda} = \frac{1}{10000}$, et obtenu alors $\frac{1}{55}$ pour l'exactitude atteinte.

de sorte qu'un objectif infiniment mince aurait donné à STRUVE la constante 20''25, au lieu de 20''45.

Dans le n°. 1669 des *Astronomische Nachrichten*, j'ai indiqué que mes vues diffèrent de celles de M. KLINKERFUES, en ce que je crois qu'il est nécessaire de tenir compte de l'entraînement qu'éprouve un rayon, qui se meut par un objectif en mouvement.

Voici le calcul approximatif qui apprend que, dans cette hypothèse, l'influence de l'objectif sur la constante de l'aberration est peu sensible.

Nommons d = l'épaisseur de l'objectif;
 n = son indice de réfraction;
 $n\lambda$ = la vitesse de la lumière dans le vide;
 λ = " " " " " dans l'objectif;
 ε = " " " " terre;

convenons de ne nous occuper que du seul rayon qui entre dans l'objectif suivant l'axe; et, pour simplifier, admettons que le mouvement de la terre soit perpendiculaire au rayon incident.

La lumière mettra

$$t = \frac{d}{\lambda} \text{ secondes}$$

à parcourir l'objectif, et, pendant ce temps, l'axe se sera déplacé d'une quantité

$$\frac{d}{\lambda} \varepsilon.$$

Maintenant, M. KLINKERFUES considère cette quantité comme exprimant la distance du rayon à l'axe au bout du temps t .

Moi, je crois qu'il est nécessaire de tenir compte de l'entraînement du rayon, qui est de $\frac{d}{\lambda} \varepsilon \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$, et qui par conséquent réduit cette distance à

$$\frac{d}{\lambda} \frac{\varepsilon}{n^2}.$$

La formule I de M. KLINKERFUES (pg. 44)

$$\Delta \alpha = \left\{ n^2 - \frac{r'}{r' - r} \right\} \frac{d}{f} \frac{\alpha}{n}$$

devient dans ce cas

$$\Delta \alpha = \left\{ 1 - \frac{r'}{r' - r} \right\} \frac{d}{f} \frac{\alpha}{n} = \frac{r}{r - r'} \frac{d}{f} \frac{\alpha}{n}$$

La première donne $\Delta \alpha = 0'' . 20$

la seconde $\Delta \alpha = 0'' . 04$

pour $n = 1.56$, $\alpha = 20'' . 45$, $\frac{d}{f} = \frac{1}{115}$, $r = 31.5$, $r' = -55.5$

c'est-à-dire si l'on emploie les données de M. KLINKERFUES, mais en regardant l'objectif comme une seule pièce de verre d'un indice moyen entre le crown et le flint.

Voilà donc une question d'un haut intérêt pour l'astronomie rendue dépendante du facteur de FRESNEL. Il ne s'agit pas moins que de la correction d'une constante qui a été employée dans une série innombrable de recherches astronomiques, et cette correction n'est pas permise si le facteur de FRESNEL est exact. Motifs, qui m'ont décidé à reprendre le problème, et qui m'ont fait chercher d'assujettir à une expérience simple et décisive la question: un rayon lumineux est-il entraîné par le mouvement du milieu dans lequel il se propage, ou non. Cette fois, j'ai eu en vue de rendre l'expérience autant que possible conforme au cas dont il s'agit. Je crois avoir réussi de la manière suivante, où la question est décidée par des mesures, et non pas par l'absence d'un phénomène d'interférence.

La formule générale de la réfraction que j'ai donnée dans la première livraison des *Recherches astronomiques de l'observatoire d'Utrecht*, à la fin de la page 14, se réduit à

$$\text{Sin. R} = \frac{n}{N} \text{Sin. } i + \frac{\varepsilon}{\lambda} \text{Cos. } r \text{Sin. } (i - R),$$

si l'on admet que le rayon n'est pas entraîné. Elle donne alors

$$\partial R = \frac{\varepsilon}{\lambda} \frac{\text{Cos. } r \text{Sin. } (i - R)}{\text{Cos. } R}$$

pour l'influence du mouvement de la surface réfringente, formule dans laquelle on n'a qu'à substituer q , φ' , v , v' , g et N aux

A

Fig. 1.



Fig. 2.

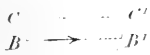
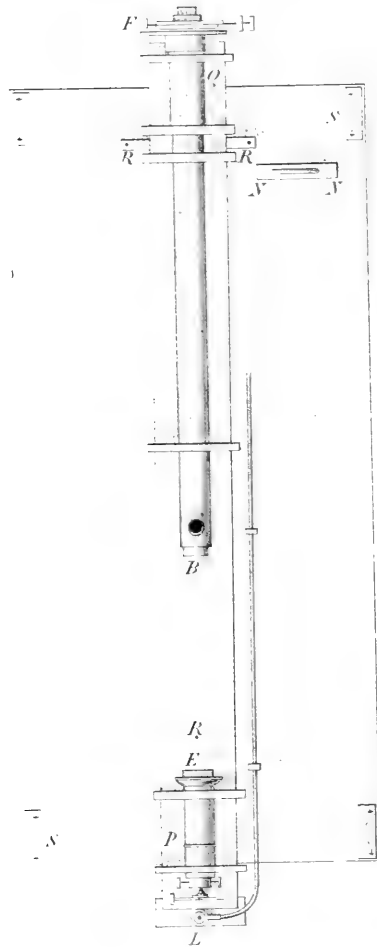
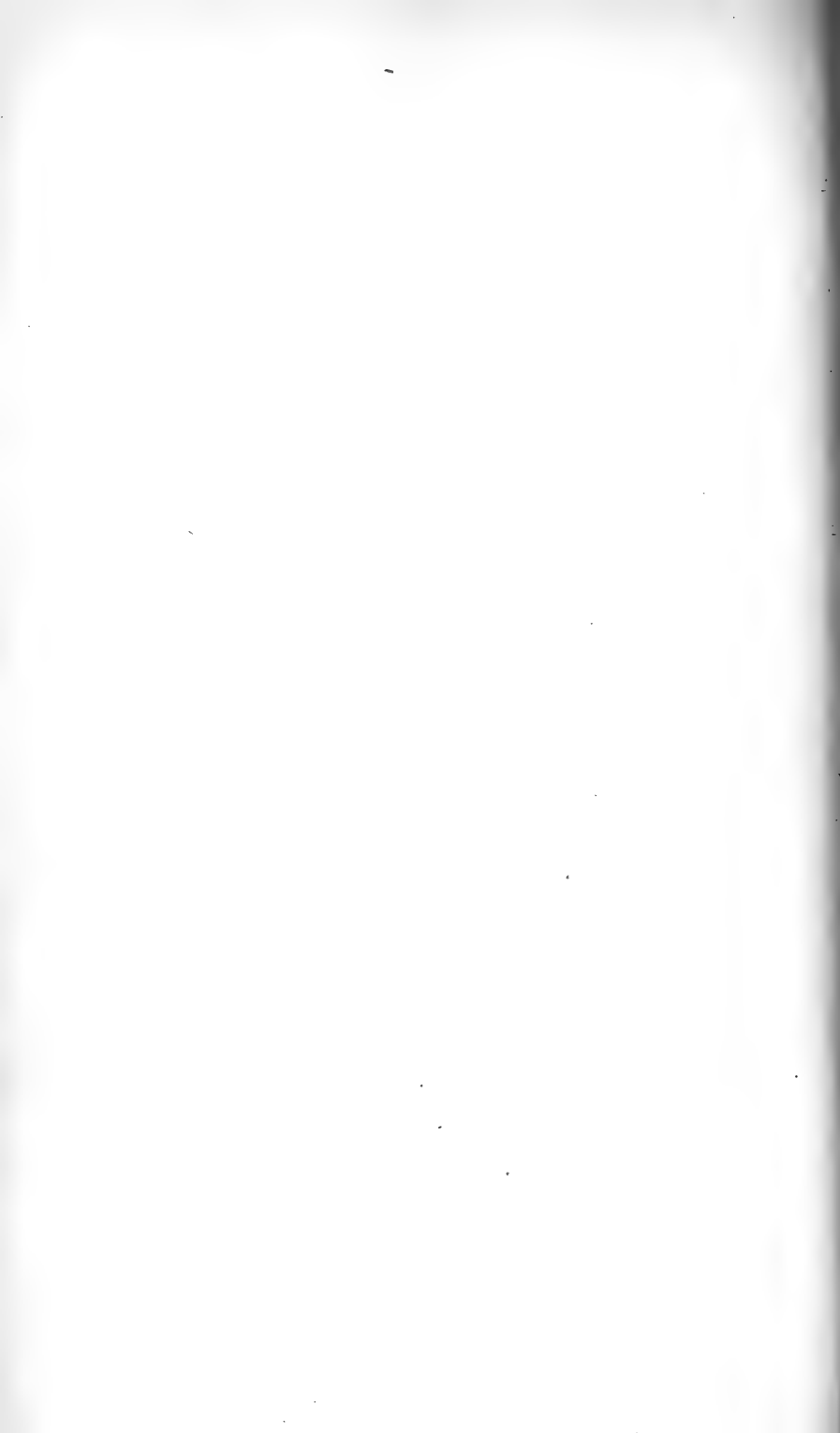


Fig. 3.



échelle 1/10 en largeur.
1/50 en longueur.

A



caractères i , R , λ , L , ε et r , pour obtenir la formule (5) de la page 20 du Mémoire cité de M. KLINKERFUES. Pour $r = 90^\circ$, c'est-à-dire quand la direction du mouvement est située dans le plan réfringent, elle donne $\partial R = 0$, et on a

$$\text{Sin. } R = \frac{n}{N} \text{Sin. } i.$$

Considérons donc de préférence ce cas.

Soit A (fig. 1) un point lumineux; BC une lentille convergente dont l'axe optique passe par le point A; CD un liquide quelconque, contenu dans un tube qu'on a fermé, d'un côté par la lentille, de l'autre par une glace.

Un rayon de lumière se propagera de A vers D, sans subir aucune réfraction si tout le système est en repos absolu.

Mais dès qu'on admet un mouvement, le phénomène devient plus compliqué. Que ce mouvement de l'appareil entier ait lieu dans la direction BB_1 , et le point B rencontrera quelquepart en B_1 le rayon AB_1 , qui subira une première réfraction en entrant dans la lentille, une seconde en la quittant en C_1 , et qui finira par se propager dans la direction C_1D_1 . Reste à savoir la distance linéaire du point D_1 au point D, qui aura atteint pendant cet intervalle la position D_2 .

Nommons

- NL = $n\lambda$ = la vitesse de la lumière dans le vide;
 L = " " " " " " la lentille;
 λ = " " " " " " le liquide;
 ε = " " " translation de l'appareil;
 N = l'indice de réfraction absolu de la lentille;
 n = " " " " " du liquide;
 t_1 = le temps qu'il faut à la lumière pour parcourir AB;
 t_2 = " " " " " " " " BC;
 t_3 = " " " " " " " " CD.

Nous aurons :

pour l'angle d'incidence en B_1 $\text{Sin. } i = \frac{\varepsilon}{NL}$

" " de réfraction en B_1 $\text{Sin. } b = \frac{1}{N} \text{Sin. } i = \frac{\varepsilon}{N^2L}$

pour l'angle d'incidence en C, $\text{Sin. } i' = \text{Sin. } b = \frac{\epsilon}{N^2 L} *$)

" " de réfraction en C, $\text{Sin. } b' = \frac{N}{n} \text{Sin. } i' = \frac{\epsilon}{n^2 \lambda}$

et, à des quantités du second ordre près :

$$\begin{aligned} DD_2 &= (t_1 + t_2 + t_3) \epsilon \\ DD_1 &= AB \text{Sin. } i + BC \text{Sin. } b + CD \text{Sin. } b' \\ &= NL t_1 \text{Sin. } i + L t_2 \text{Sin. } b + \lambda t_3 \text{Sin. } b' \\ &= \epsilon t_1 + \frac{\epsilon}{N^2} t_2 + \frac{\epsilon}{n^2} t_3 \end{aligned}$$

enfin, pour la différence $DD_2 - DD_1$:

$$D_2 D_1 = \epsilon \left(1 - \frac{1}{N^2} \right) t_2 + \epsilon \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) t_3$$

quantité positive, vu que n et N sont plus grands que l'unité.

Pour un observateur placé en O, l'image du point A se trouvera à gauche du point D, si D est noté sur la glace par une marque quelconque, et si A et D₁ sont des points conjugués.

Est-il possible de mesurer cette quantité? Rien de plus facile. Donnons à l'appareil une autre position telle que A et D aient changé de place, et la situation relative des points principaux sera exprimée par la figure 2, où l'image de A se trouve à droite de la marque D pour l'observateur O.

Dans la théorie qui n'admet pas l'entraînement du rayon, cette image se sera donc déplacée d'une quantité

$$2 \epsilon \left(1 - \frac{1}{N^2} \right) t_2 + 2 \epsilon \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) t_3$$

quantité très-sensible dans un appareil convenablement construit.

Au contraire, si l'entraînement existe, il sera de $\epsilon \left(1 - \frac{1}{N^2} \right) t_2$ dans la lentille; de $\epsilon \left(1 - \frac{1}{n^2} \right) t_3$ dans le liquide; de sorte

*) A la rigueur on aurait $\text{Sin. } i' = \text{Sin. } b \frac{R-d}{R}$, où d est l'épaisseur de la lentille, R le rayon de courbure de la seconde surface; mais négliger d par rapport à R revient à négliger les quantités du second ordre.

que la distance $D_2 D_1$ est zéro, et qu'il n'y a aucun déplacement de l'image par rapport à D, quand l'appareil change de position.

J'ai exécuté cette expérience.

En A (fig. 3) j'ai placé la fente d'un collimateur AE détaché d'un appareil spectral et privé de son objectif, fente que j'ai éclairée par la lampe monochromatique L donnant de la lumière de la raie D. La distance AB était de 1.405 mètres. La colonne d'eau était contenue dans un tube de 2.067 mètres de long qu'on avait fermé, d'un côté par une glace, de l'autre par une lentille B de 0.507 mètres de distance focale, d'un indice de réfraction de 1.509, et ayant deux rayons de courbure égaux, chacun de 0.516 mètres. L'image de la fente A était formée à 73 mm. de distance derrière la glace ; et là, en F, se trouvait un micromètre filaire.

Toutes ces parties constituantes étaient solidement fixées sur une poutre en bois PQ de 3.55 mètres de long, sur 0.095 mètres d'épaisseur, et 0.095 mètres de large. La poutre reposait par trois points R sur une caisse, SS, qu'on pouvait faire tourner avec facilité ; de sorte que l'appareil se laissait emmener dans une position voulue sans subir le moindre dérangement.

Pour éviter l'influence des flexions par suite de la gravité, j'ai ajouté le niveau NN qui servait à tenir le plan SS exactement horizontal.

L'appareil a été toujours employé dans le méridien vers midi et minuit.

Voici les résultats de la première expérience, prise le 23 Avril 1868 avant minuit :

Série.	Position du micromètre.	Temps moyen d'Utrecht.	Position de l'image en révolutions du micromètre.	Nombres des mesures.
1	Nord	11 ^h 30 ^m	25.686	6
2	Sud	11 35	25.702	6
3	Nord	11 40	25.695	6
4	Sud	11 46	25.718	6
5	Nord	11 52	25.741	6
6	Sud	11 58	25.743	6

La moyenne des positions est donc :

Micromètre Nord 25^r.707 par 3 séries
 " Sud 25.721 " 3 "

différence N — S = — 0.014 révolutions du micromètre.

Voici le total des résultats obtenus :

Date 1868.	Temps civil.	Microm. Nord.	Nomb. des Séries.	Microm. Sud.	Nomb. des Séries.	Diff. N—S.	Moyenne.
23 Avril	11 ^h 44 ^m du soir	25.707	3	25.721	3	—0.014	} + 0.008
7 Mai	11 49 " "	24.011	4	23.980	4	+0.031	
8 "	11 55 " "	23.573	3	23.565	3	+0.008	
8 Mai	0 3 du soir	23.088	3	23.059	3	+0.029	} + 0.033
9 "	11 57 " matin	23.384	3	23.347	3	+0.037	
16 Déc.	0 9 du matin	46.796	4	46.781	4	+0.015	} 0.000
17 "	0 18 " "	47.033	3	47.015	3	+0.018	
23 "	0 0 " "	45.546	4	45.580	4	—0.034	
16 Déc.	0 20 du soir	47.000	3	46.977	3	+0.023	} + 0.012
23 "	0 11 " "	45.437	4	45.435	4	+0.002	

Quelle est maintenant la différence N—S, qu'aurait dû donner l'appareil si l'entraînement n'existe pas ?

Admettons d'abord pour ε la vitesse de révolution de la terre, nous aurons :

dans la lentille et la glace, dont les épaisseurs sont de 2 et de 4 mm., avec $N = 1.5$,

$$2\varepsilon \left(1 - \frac{1}{N^2}\right) t_2 = 2 \frac{\varepsilon}{NL} \left(N - \frac{1}{N}\right) 6 = 0.001 \text{ mm.}$$

dans la colonne d'eau de 2062 mm. de long, et d'un indice $n = 1.33$,

$$2\varepsilon \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) t_3 = 2 \frac{\varepsilon}{n\lambda} \left(n - \frac{1}{n}\right) 2062 = 0.239 \text{ mm.}$$

La vis du micromètre, ayant un pas de 0.32 mm., la vitesse totale de révolution de la terre donnerait dans cet appareil

$$N - S = 0.75 \text{ révolutions.}$$

Dans nos expériences la projection de cette vitesse sur la ligne Ouest-Est a toujours été supérieure aux $\frac{9}{10}$ ièmes de la vitesse totale, d'où il suit qu'on aurait dû trouver pour N—S un chiffre plus grand que 0.675 révolutions.

Or, rien de pareil n'ayant été trouvé, il paraît nécessaire d'introduire dans les formules l'entraînement du rayon.

Mais il y a plus. On peut dire d'après cette expérience que l'expression $\varepsilon \left(1 - \frac{1}{n^2} \right)$, doit être exacte à une fraction minime près.

Le mouvement de la terre autour du soleil étant dirigé vers l'Ouest à midi, vers l'Est à minuit, on peut réduire au minuit les observations faites au midi par un simple changement du signe des résultats :

On a donc :

$$\text{Vers minuit du 5 Mai } N - S = - 0.008 \pm 0.018$$

$$\text{'' midi '' 19 Déc. } N - S = + 0.005 \pm 0.015.$$

Maintenant, deux observations faites à 6 mois d'intervalle, l'une à minuit, l'autre à midi, pourront servir à éliminer le mouvement propre du soleil, attendu que l'horizon d'un même endroit occupe à ces instants des plans parallèles, et que les projections du mouvement de révolution de la terre sur la ligne Ouest-Est sont alors égales mais différentes de signe; celles d'un mouvement de translation constant égales de signe et de grandeur.

Dans notre cas l'intervalle est de 7,5 mois, et la demi-différence des deux résultats est donc à-peu-près libre de l'influence du mouvement propre de notre système planétaire. Il vient alors pour l'effet du mouvement de révolution de notre planète autour du soleil :

$$N - S = 0.006, \text{ avec l'erreur probable } 0.011.$$

D'après ces expériences il y a donc également à parier pour ou contre, que l'inexactitude du facteur proposé par FRESNEL surpasse $\frac{1}{40}$.

Résultat qui s'accorde très bien avec celui tiré de l'expérience précédente, mentionnée au commencement de ce Mémoire.

Utrecht, Janvier 1869.

OVER DE REFRACTIE EN DISPERSIE VAN
FLINT- EN CROWN-GLAS
EN OVER DIE VAN
QUARTS EN IJSLANDSCH SPATH.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

Voorgesproken in de Vergadering van 30 Januarij 1869.

Dezen zomer heb ik mijn onderzoek over flint- en crown-glas gesloten. Mijne beschouwingen der formules voor de dispersie zijn afgehoopen; daarom wensch ik hier die formules reeds te publiceren, zonder echter de waarnemingen hier aan toe te voegen; deze zal ik weldra, in haren geheel omvang, in de Archieven van Teyler, in het licht geven.

Alle prismata van denzelfden maker merk ik met een diamantstift met den naam van den maker en een volgnummer, onverschillig of zij van crown- of flint-glas zijn. STEINHEIL I en II zijn beiden van gewoon flintglas, die ik hier als flintglas a en b wil onderscheiden; STEINHEIL III is van crownglas; ik wil dit prisma nu crownglas a noemen.

MERZ I en II zijn beide prismata uit het zware flintglas van MERZ, die ik nu flintglas a^z en a^b wil noemen; MERZ III en IV zijn crownglas; ik wil ze nu crownglas a en b noemen. MERZ V is gewoon flintglas; ik noem dit: flint-glas b .

HOFMANN I, het eenigst prisma van dien naam, is een prisma van HOFMANN te Parijs van het zware flintglas, hetwelk die maker bezigt voor de door hem vervaardigde spectroscopen van SECCHI en JANSSEN. Ik kan dit noemen flintglas a .

Mijne waarnemingen met flintglas omvatten dooréén ruim 50

der punten in het réseau-spectrum, waarvan ik de golf-lengten bepaald heb *). Die punten heb ik in der tijd door volg nummers onderscheiden. Ter toelichting is het hier voldoende voorloopig te vermelden dat 1^z de A van FRAUNHOFER, 14^z en 147 het paar D van FRAUNHOFER zijn; verder: 18 ligt ongeveer midden tusschen D en E, welke laatste bij mij 22^z genoemd wordt; 20 ligt digter bij E; 25 is de eerste der groep $\frac{1}{2}$ van FRAUNHOFER, waartoe nog mijne 26, 27^z en 277 behooren; 36^z is een punt ongeveer ter halverwege tusschen F en G; 51^z is H¹ van FRAUNHOFER.

Mijne metingen op het crown-glas, met zijne veel geringere dispersie, omvatten twintig tot vijf en twintig punten, die zoo veel doenlijk over het geheele spectrum van rood tot violet verdeeld zijn.

Ik geef in het volgende, nevens de resultaten, de temperaturen van het waarnemings-locaal, die wel niet juist de temperaturen der glas-massa zijn zullen, maar ons toch veroorlooven, een benaderd oordeel daarover te vellen.

Bij het grooter aantal punten dat ik steeds waarneem, die tegenwoordig in het ongunstigst geval, dat van zeer weinig dispergerende vloeistoffen, nimmer meer onder de 13 dalen, schijnt het mij wel geoorloofd de methode der kleinste quadraten met eenige hoop op succes toe te passen, en dit des te eerder, daar iedere definitieve index immers het midden uit minstens vier afzonderlijke metingen is. Voor deze glas-prismata, waar de aantallen der uitgemeten punten zooveel grooter zijn, kan de toepasselijkheid dier methode aan nog minder twijfel onderhevig zijn. Ik heb de dispersie-formule van CAUCHY voor al deze stoffen, uit al de uitkomsten voor de indices door het geheele spectrum, naar de methode der kleinste quadraten, en daarbij aan alle uitkomsten hetzelfde gewigt toekennende, met drie termen berekend. Voor de meesten dezer glas-soorten heb ik echter die formules ter beproeving, ook afgeleid uit veel kleinere deelen van het spectrum, b. v. door de waarnemingen op het punt midden tusschen D en E, of op het punt midden tusschen F en G, af te snijden en dus alleen het boven of ook wel het ondereinde van

*; *Archives du Musée Teyler*, I. p. 250.

het spectrum aan de berekening ten grondslag te leggen. Dit punt van deeling is voor de verschillende glassoorten verschillend genomen; de eerste kolom in het volgende tafeltje geeft daaromtrent steeds de noodige opheldering. STEINHEIL flint a en b en crown a zullen wel de glas-soorten zijn die door dezen maker gewoonlijk voor achromatische lenzen gebezigd worden; hetzelfde geldt voor MERZ flint b en crown a en b ; daarom stel ik in het volgende de formules voor deze glas-soorten bij voorkeur onder elkander:

Aantal			Formulen.	Sommen d. □ van d. overblijver fouten in één der 5e decim.
Grenzen.	punten.	Temp. C.		
MERZ flint a^2.				
1 α -46	52	20 $^{\circ}$.0	$n = 1,714394 + 1100580 \lambda^{-2} + 6628200(10)^6 \lambda^{-4}$	3160
MERZ flint a^3.				
1 α -18	24	24 $^{\circ}$.0	$n = 1,715220 + 1014502 \lambda^{-2} + 8385276(10)^6 \lambda^{-4}$	2130
1 α -35	42	"	$n = 1,714479 + 1086971 \lambda^{-2} + 6684116(10)^6 \lambda^{-4}$	3270
1 α -50	57	"	$n = 1,714502 + 1086990 \lambda^{-2} + 6652412(10)^6 \lambda^{-4}$	8050
1 α -35	34	"	$n = 1,714681 + 1087298 \lambda^{-2} + 6514331(10)^6 \lambda^{-4}$	3370
HOFMANN flint a.				
1 α -51 α	52	22 $^{\circ}$.4	$n = 1,672666 + 938843 \lambda^{-2} + 4621109(10)^6 \lambda^{-4}$	3520
MERZ flint b.				
1 α -20	23	23 $^{\circ}$.0	$n = 1,608872 + 715075 \lambda^{-2} + 4210724(10)^6 \lambda^{-4}$	1210
1 α -51 β	55	"	$n = 1,608257 + 771089 \lambda^{-2} + 2989659(10)^6 \lambda^{-4}$	2210
21-51 β	32	"	$n = 1,608829 + 744509 \lambda^{-2} + 3276859(10)^6 \lambda^{-4}$	6020
MERZ crown a.				
1 α -36 β	14	21 $^{\circ}$.5	$n = 1,508683 + 475507 \lambda^{-2} + 618(10)^6 \lambda^{-4}$	50
1 α -51 β	22	"	$n = 1,508567 + 475342 \lambda^{-2} + 31330(10)^6 \lambda^{-4}$	950
MERZ crown b.				
1 α -36 β	12	26 $^{\circ}$.9	$n = 1,515653 + 504341 \lambda^{-2} + 132141(10)^6 \lambda^{-4}$	1100
1 α -51 β	22	"	$n = 1,515372 + 517286 \lambda^{-2} + 28573(10)^6 \lambda^{-4}$	1820
STEINHEIL flint a.				
1 α -25	16	18 $^{\circ}$.5	$n = 1,594359 + 727374 \lambda^{-2} + 2343749(10)^6 \lambda^{-4}$	3500
1 α -51 α	40	"	$n = 1,594557 + 719100 \lambda^{-2} + 2370000(10)^6 \lambda^{-4}$	1030
STEINHEIL flint b.				
1 α -18	23	20 $^{\circ}$.2	$n = 1,588020 + 790319 \lambda^{-2} + 1036657(10)^6 \lambda^{-4}$	1150
1 α -50	54	"	$n = 1,588871 + 728800 \lambda^{-2} + 2060000(10)^6 \lambda^{-4}$	1820
19-50	31	"	$n = 1,589330 + 708843 \lambda^{-2} + 2261284(10)^6 \lambda^{-4}$	4400
STEINHEIL crown a.				
1 α -36 β	13	24 $^{\circ}$.5	$n = 1,501863 + 473573 \lambda^{-2} - 251680(80)^6 \lambda^{-4}$	50
1 α -51 β	22	"	$n = 1,501673 + 479192 \lambda^{-2} - 223696(10)^6 \lambda^{-4}$	1490

Wij willen beproeven of uit deze formules ook eenig voordeel te trekken is voor de constructie van achromatische prismata en lenzen.

Laat R en R' de kromte-stralen zijn van de beide oppervlakken eener lens; dan maken de raakvlakken van die oppervlakken op eenen afstand a uit het midden der lens eenen tweevlakkigen hoek A , welke bepaald is door de formules $A = x + y$,

$\text{Sin. } x = \frac{a}{R}$ en $\text{Sin. } y = \frac{a}{R'}$; of, de sinussen voor de bogen nemende,

daar de kromming der objectieven van kijkers nimmer groot wordt, $A = a \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right)$. Voor eene concave lens, welker kromte-

stralen r en r' zijn, wordt $A' = -a \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} \right)$, dat is de opening

van den hoek keert zich naar den tegengestelden kant. Voor een prisma van kleinen hoek A en een index van refractie n , waarin de lichtstraal het minimum van déviatie ondervindt, wordt deze

déviatie G bepaald door $\text{Sin. } \frac{1}{2} (G + A) = n \text{ Sin. } \frac{1}{2} A$ of, de hoeken

voor de sinussen nemende, $\frac{1}{2} (G + A) = \frac{1}{2} n A$ dus $G = (n-1) A$.

Ondervindt diezelfde lichtstraal eene breking in een ander prisma, welks brekende hoek A' en welks index van refractie n' is, terwijl zijne opening naar den tegengestelden kant gekeerd is, dan is hierin het minimum van déviatie $G' = -(n' - 1) A'$, en de overblijvende déviatie $G - G' = (n - 1) A - (n' - 1) A'$.

Nemen wij nu eene convexe lens en eene concave waarin de lichtstralen ook bijna onder het minimum van déviatie doorgaan, dan is de overblijvende déviatie:

$$G - G' = a(n-1) \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right) - a(n'-1) \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} \right).$$

Bepalen wij ons bij een prisma van crown- en flint-glas, waarin de grootere hoek A en de kleinere waarde n aan het crown-glas en A' en n' aan het flintglas behooren; dan moet, wanneer het prisma volkomen achromatisch zal zijn, $G - G' = (n - 1) A - (n' - 1) A'$ voor alle waarden van λ eene constante grootheid zijn.

Substitueren wij nu voor u en n hunne veranderlijke waarden uitgedrukt in λ dan moet :

$G - G' = (a + b\lambda^{-2} + c\lambda^{-4} - 1)A - (a' + b'\lambda^{-2} + c'\lambda^{-4} - 1)A'$
 eene constante grootheid zijn; alle waarden der coëfficiënten a , b en c zijn voor de twee te kiezen glas-soorten gegeven; over A en A' kunnen wij vrijelijk disponeren, of liever, beiden moeten klein blijven, maar de verhouding $\frac{A}{A'}$ kunnen wij regelen.

Wij kunnen de termen, waarin λ^{-2} voorkomt doen wegvallen door $bA = b'A'$, dat is $A' = \frac{b}{b'}A$, te nemen; de tweede termen hebben in de boven gegeven uitdrukkingen veel meer gewigt dan de derde; het gewigt dezer derde termen neemt echter naar blaauw en violet licht al meer en meer toe, naarmate λ kleiner wordt; het hangt van de relatieve waarden van b , c , b' en c' af, in hoe verre deze termen waarin λ^{-4} voorkomt mede wegvallen. Is

$\frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ dan vallen die termen te gelijk met die waarin λ^{-2}

voorkomt weg en ons zamengesteld prisma is volkomen achromatisch. Zien wij in hoeverre het flint b en het crown a van MERZ aan deze voorwaarde voldoen; wijl het hier slechts eene benaderde berekening geldt, zullen wij het aantal cijfers van b , c , b' en c' eenigzins inkorten. Die twee glas-soorten geven:

$$G - G' = (0,508567 + 478(10)^3\lambda^{-2} + 31(10)^6\lambda^{-4})A \\ - (0,608257 + 771(10)^3\lambda^{-2} + 990(10)^6\lambda^{-4})A,$$

nemende hierin $A' = \frac{478}{771}A$, dan valt de term, waarin λ^{-2} voor-

komt uit en de uitkomst wordt:

$$G - G' = A(0,508567 - 0,373103 + 31(10)^9\lambda^{-4} - 1854(10)^6\lambda^{-4}) = \\ = A(0,135464 - 1823(10)^9\lambda^{-4}).$$

STEINHEIL flint b en crown a geven:

$$G - G' = A(0,501673 + 479(10)^3\lambda^{-2} - 224(10)^6\lambda^{-4}) \\ - A'(0,588871 + 729(10)^3\lambda^{-2} + 2060(10)^6\lambda^{-4}),$$

en nemende $A' = \frac{479}{729}A$,

$$G - G' = A(0,501673 - 0,386921 - 224(10)^9 \lambda^{-4} - 1354(10)^6 \lambda^{-4}) = A(0,114752 - 1578(10) \lambda^{-4})$$

of nemende voor STEINHEIL, in plaats van A, eene kleinere waarde $\frac{114752}{135464} A$, waardoor de standvastige term gelijk wordt aan die van de formule van MERZ, dan verkrijgt men voor STEINHEIL:

$$G - G' = (0,135464 - 1875(10)^9 \lambda^{-4}) B$$

Men ziet hieruit hoe nabij de glas-soorten van beide fabrikanten hier samenstemmen; men moet alleen de hoeken der prismata van STEINHEIL in reden van $\frac{135464}{114752}$ grooter nemen; en dus de hoek

van het crown-prisma hier denken $= \frac{135464}{114752} A$, wanneer A de

hoek van het crown-glas prisma van MERZ voorstelt. Bij deze gekozen verhouding zullen alzoo beide aldus geachromatiseerde prismata dezelfde déviatie geven, en in beiden wordt de afwijking van het violet minder dan die van het rood.

Is A de hoek van het crown-glas-prisma van MERZ gelijk 10°

dan is de déviatie van $1^\alpha = 1^\circ 20' 57''$

en die van $51^\alpha = 1^\circ 16' 53''$

4' 4'';

met een flintglas prisma van $6^\circ 11' 59''$.

Nemende evenzoo een crown-glas prisma van STEINHEIL gelijk 10°

dan is de déviatie van $1^\alpha = 1^\circ 8' 34''$

en die van $51^\alpha = 1^\circ 5' 3''$

3' 31''

met een flintglas prisma van $6^\circ 34' 14''$. Of wel, vergrootende de hoeken dezer prismata van STEINHEIL in de boven gegeven reden dan verkrijgt men met een crown-glas prisma van $11^\circ 48' 3''$

eene déviatie van $1^\alpha = 1^\circ 20' 56''$

en van $51^\alpha = 1^\circ 16' 47''$

4' 9''

met een bijbehorend flintglas prisma van $7^\circ 4' 32''$. Hieruit blijkt dus hoe na die prismata van MERZ en STEINHEIL samenstemmen.

Bij eene deviatie alzoo van $1^{\circ} \frac{1}{3}$ verkrijgen wij eene dispersie van $4'$; maar, wanneer wij eenvoudig een crown-glas prisma bezigen van $2^{\circ} 34'$, krijgen wij omtrent dezelfde deviatie met eene dispersie van $3' 14''$, dus nog geringer. De aangevoerde combinaties voeren dus tot geenerlei bruikbaar resultaat; want de dispersie wordt daardoor nog vermeerderd. De oorzaak van dit verschijnsel is gelegen in de groote disharmonie der coëfficiënten van de derde termen van crown- en flintglas, was $\frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$ dan ware volkomen achromatisme op deze wijze te bereiken geweest. De coëfficiënt van den derden term is voor flintglas buiten alle verhouding toegenomen, en dit is zoo ver mij bekend het geval met alle sterker dispergerende stoffen, als daar zijn: de koolwaterstof-verbindingen, terpentijn, benzine, kaneel-olie, anijs-olie enz. en ook voor alle soorten van flintglas; die buitengewone grootte van den derden term schijnt wel inherent aan het verschijnsel der grootere dispersie.

Wanneer men drie stoffen mag bezigen kan men over drie hoeken Λ , Λ' en Λ'' beschikken en zoodoende de termen met $\lambda-2$ en $\lambda-4$ beiden doen wegvallen. Bij voorkeur verbindt men dan met crown en flintglas eene andere stof, waarin de derde term negatief is, en hier komt in aanmerking: in de eerste plaats water. Drie prismata van crown, water en flintglas, successievelijk hoeken hebbende van 20° , $17^{\circ} 36'$ en $4^{\circ} 24'$ geven eene volkomen achromatische deviatie van $1^{\circ} 56'$.

Zijn n en n' de indices van 1^{α} en 51^{α} van crown-glas en N en N' die van flintglas, dan kan men in de formules voor 1^{α} : $G - G' = (n - 1'') \Lambda - (N - 1) \Lambda' = O$ en voor 51^{α} : $G_1 - G'_1 = (n' - 1) \Lambda - (N' - 1) \Lambda' = P$, de voorwaarde invoeren: $O = P$; dit geeft een verschil 0 voor de deviatie dezer beide stralen; men komt tot $\Lambda (n - n') = \Lambda' (N - N')$, dat is het crown-spectrum is even groot als het flintglas-spectrum. Een crown-prisma, van MERZ a , van 10° eischt een flint-prisma, van MERZ b , met een hoek gelijk $4^{\circ} 43'$. Men behoudt dan eene deviatie van $2' 14$; rood en violet dekken elkander volkomen en hebben de kleinste deviatie; het maximum van deviatie komt

op een straal in het zeegroen, op $\frac{2}{3}$ van den afstand van streep *b* tot streep F van FRAUNHOFER ongeveer; de breedte van het spectrum is niet meer dan 30"; hierdoor vallen wij van zelf op den regel waarnaar gewoonlijk de achromatische prismata gemaakt worden.

Mijne waarnemingen op Quarts en IJslandsch Spath omvatten de gewone en buitengewone indices van het eerste en alleen de gewone van het laatste; zij zijn gedaan met een eerste prisma uit quartz, n°. I, waarin de as loodregt stond op de halverende vlakke van den brekenden hoek en een tweede, n°. II, waarin de as evenwijdig liep aan de ribben; en met een prisma uit IJslandsch spath, waarin de as weder loodregt stond op die halverende vlakke, terwijl het mij nog niet gelukte een volkomen prisma uit deze laatste stof op de tweede wijze gesneden te bekomen; alle drie deze prismata zijn mij geleverd door HOFMANN te Parijs. Het tweede quartz-prisma was links-draaijende quartz. Van het eerste konde ik de rigting van draaijing nog niet onderzoeken. De volgende tafel geeft mijne uitkomsten met die van RUDBERG, ESSELBACH en MASCART, de eenige die mij bekend zijn. De veranderingen in de indices met de temperatuur, die ik waarnam, komen in rigting overéén met die welke FIZEAU langs geheel anderen weg bepaalde: meer kan men dan ook niet eischen. Zie hier de formules, welke de uitkomsten zamenvatten:

Quarts.

Extrord.	Ord.	$1^\alpha - 51^\alpha$ I....n = 1,531865 + 435469 λ^{-2} - 357288(10) ⁶ λ^{-4}
		$1^\alpha - 51^\alpha$ II....n = 1,531815 + 439793 λ^{-2} - 409926(10) ⁶ λ^{-4}
		$1^\alpha - P$ ....n = 1,531916 + 429097 λ^{-2} - 218968(10) ⁶ λ^{-4}
		$1^\alpha - 51^\alpha$ ....n = 1,540486 + 454414 λ^{-2} - 408928(10) ⁶ λ^{-4}
		$1^\alpha - P$ ....n = 1,540860 + 431509 λ^{-2} - 100397(10) ⁶ λ^{-4}

IJslandsch Spath.

Ordin.

$$1\beta - 51\alpha = 1,638129 + 696230\lambda^{-2} + 227681(10)^6\lambda^{-4}$$

$$1\beta - P = 1,637490 + 704159\lambda^{-2} + 379210(10)^6\lambda^{-4}$$

Temp.	λ	QUARTZ.				ISLANDSCH SPATH.				
		Ordin.		Extrord.		Ordin.				
		I.	II.	Rudd. Mascart.	II.	Rudd. Mascart.	I.	Rudd. Masc.		
12	A*-7633,98-	1,53914-	1,53913-	0	1,53902-	1,54805-	1,54812-	1,65006-	-	1,65013-
1β	A*-7609,18-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3α	a-7189,57-	1,54013-	1,54018-	-	1,54018-	1,54910-	1,54919-	1,65166-	-	1,65162-
4α	B-6574,83-	1,54097-	1,54097-	1,54090-	1,5414	1,54999-	1,54998-	1,65302-	1,65308-	1,65298
5	C-6565,57-	1,54184-	1,54185-	1,54181-	1,5424	1,54188-	1,55085-	1,65449-	1,65452-	1,65448
14αγ	D-5895,37-	1,54417-	1,54419-	1,54418-	1,5446	1,54423*	1,55329-	1,65842-	1,65850-	1,65846*
22α	E-5272,08-	-	-	-	-	1,54718-	-	1,66351-	-	1,66354
22β	E*-5268,39-	1,54711-	1,54716-	1,54711-	1,5476	-	1,55683-	1,66435-	-	1,66360-
25	6-5186,05-	1,54757-	1,54763-	-	-	-	1,55683-	-	-	-
27γ	6-5169,85-	-	-	-	-	1,54770-	-	1,66435-	-	1,66446
31	-	1,54896-	1,54902-	-	-	-	1,55825-	1,66677-	-	-
34	F-4864,00-	1,54961-	1,54965-	1,54965-	1,5500	1,54966-	1,55894-	1,66794-	1,66802-	1,66793
35	-	1,55104-	1,55107-	-	-	-	1,56039-	1,67045-	-	-
36β	-	1,55220-	-	-	-	1,56155-	-	1,67248-	-	-
40	G-4311,37-	1,55422-	1,55422-	1,55425-	1,5546	1,55429-	1,56363-	1,67372-	1,67692-	1,67620
43	-	1,55508-	-	-	-	1,56453-	-	1,67773-	-	-
46	-	1,55648-	-	-	-	1,56597-	-	1,68029-	-	-
48	-	1,55729-	1,55730-	-	-	1,56681-	-	1,68110-	-	-
50α	II-3971,46-	1,55808-	2,55811-	1,55817-	1,5586	1,55816-	1,56771-	1,56772-	1,56770-	1,68178-
51α	-	1,5605	1,56019	-	-	1,56974	-	1,68330-	1,68330	-
-I	-	1,56921	1,56150	-	-	1,56712	-	1,68706	1,68706	-
-M	-	1,5646	1,56400	-	-	1,57381	-	1,68966	1,68966	-
-N	-	1,5674	1,56668	-	-	1,57639	-	1,69441	1,69441	-
-O	-	1,5690	1,56842	-	-	1,57998	-	1,69955	1,69955	-
-P	-	1,5702	-	-	-	1,57998	-	1,70276	1,70276	-
-Q	-	1,5737	-	-	-	1,58273	-	1,70613	1,70613	-
-R	-	-	-	-	-	-	-	1,71155	1,71155	-
-S	-	-	-	-	-	-	-	1,71580	1,71580	-
-T	-	-	-	-	-	-	-	1,72004	1,72004	-

*) RUDBERG, POGGEND. *Annalen*, XIV, p. 52. 1828.†) ESSELBACH, POGGEND. *Annalen* XCVIII, p. 544. 1856.§) MASCART, *Annales scientifiques de l'école normale supérieure à Paris*, I, p. 233. 1864.

BIJDRAGEN

TOT DE

THEORIE DER BEPAALDE INTEGRALEN N^o. IX.

DOOR

D. BIERENS DE HAAN.

OVER BIJZONDERE INTEGRALEN.

1. Het is bekend, dat de meest zekere en geschikte bepaling van het begrip „bepaalde integraal” aldus gegeven wordt.

Eene bepaalde integraal is de grens van een oneindig aantal produkten, waarvan de eene factor de aangroeiing der onafhankelijk veranderlijke is, de andere factor de waarde der afhankelijk veranderlijke, die telkens met de verkregen waarden der onafhankelijk veranderlijke bij hare aangroeiing overeenstemt.

Alzoo geldt dan de formule

$$\int_a^b F(x) dx = \sum_a^b F(x) dx (1)$$

als bepaling van de bepaalde integraal.

Hierbij kunnen de dx , wier aantal n bedragen moge, onderling ongelijk zijn; alsdan is hare som $\sum dx = b - a$; of zij zijn onderling gelijk, en dan is evenzeer $\sum dx = n dx = b - a$,

en dus $dx = \frac{b - a}{n}$. Beide onderstellingen geven een zeer groot aantal (n) van zeer kleine aangroeiingen (dx): in de formules (1) onderstelt men, dat men tot de grens is overgegaan: *Gr.* $dx = 0$, noodzakelijk verbonden met de andere *Gr.* $n = \infty$.

Neemt men verder aan, dat de onbepaalde integraal bekend is,

$$\int F(x) dx = \varphi(x) + C, \dots \dots \dots (2)$$

zoo geeft de vergelijking (1) alsdan

$$\int_a^b F(x) dx = \{ \varphi(x) + C \}_a^b - \{ \varphi(x) + C \}_a$$

$$= \varphi(b) - \varphi(a); \dots \dots \dots (3)$$

en dit is dan de beteekenis van het tweede lid der vorige vergelijking (1).

2. Meetkundig laat zich dit zeer wel verklaren.

Neemt men toch aan dat, bij het gebruik van een recht-hoekig coördinatenstelsel, $F(x)$ de ordinaat eener kromme lijn voorstelt,

$$y = F(x),$$

zoo is uit de beginselen der differentiaalrekening *) bekend, dat die ordinaat de eerste afgeleide, of het eerste differentiaalquotient is van den inhoud der kromme, begrepen tusschen die kromme zelve, twee der ordinaten, en het stuk van de as der abscissen, dat deze daarvan afsnijden. Die inhoud is dan hier, naar de vergelijking (2), onze $\varphi(x)$.

Stel nu in Fig. (1) $O\pi = x$, $P\pi = y = F(x)$, $O\alpha = a$, $A\alpha = F(a)$, $O\beta = b$, $B\beta = F(b)$, zoo zijn de inhouden, genomen als hiervoor bepaald werd,

$$P\pi\alpha A = \varphi(a) + C, \quad P\pi\beta B = \varphi(b) + C,$$

waarbij de C willekeurig verandert, naarmate men de ordinaat $P\pi$ willekeurig van plaats doet veranderen. Hieruit volgt voor het verschil $\varphi(a) - \varphi(b)$:

$$\varphi(a) - \varphi(b) = P\pi\alpha A - P\pi\beta B = A\alpha\beta B.$$

In de tweede plaats trekke men ergens twee ordinaten $C\gamma$ en $D\delta$ dichter bijeen. Deze snijden van den genoemden inhoud

*) Zie mijn *Overzicht van de Differentiaalrekening*. Leiden, ENGELS, 1865, en aldaar in N^o. 14.

Fig. 1.

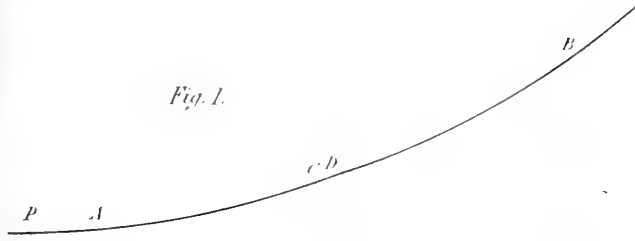
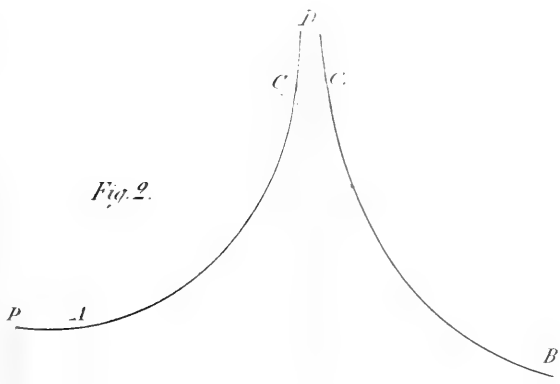


Fig. 2.





een stuk af $C\gamma\delta D$, dat als een trapezium kan worden beschouwd, waarvan eene der niet evenwijdige zijden eene kromme lijn CD is; de inhoud van dit afgesneden stuk zal dus naar de beginselen van de differentiaalrekening altijd gevonden kunnen worden door het produkt te nemen van het abscissenverschil ($\gamma\delta = dx$, en eene zekere ordinaat, die ergens tusschen $C\gamma$ en $D\delta$ ligt *). Deze laatste ordinaat is niets anders dan eene middelwaarde

$$F(x + \theta dx),$$

waarbij, zoo als altijd immers, $0 > \theta > 1$ is.

Daardoor wordt de inhoud van ons kleine trapezium $C\gamma\delta D$

$$dx \cdot F(x);$$

daarenboven is dit trapezium niets anders dan de differentiaal van den inhoud, zoo als die boven bepaald werd.

Neemt men dus van al die trapezioms, die men tusschen de ordinaten $A\alpha$ en $B\beta$ kan brengen, de som, dat is

$$\sum_a^b F(x) dx,$$

dan verkrijgt men ook $A\alpha \beta B$; dat is, zoo als men hierboven gevonden heeft, den inhoud

$$\varphi(b) - \varphi(a).$$

Beide vormen drukken dus de bepaalde integraal

$$\int_a^b F(x) dx$$

uit, zoo als uit de vergelijking der formules (1) en (3) volgt; waarvan het eerste lid juist die bepaalde integraal is.

3. Maar deze overeenstemming houdt op, zoodra de $F(x)$ ergens tusschen de grenzen a en b van x ondoorlopend (discontinu) wordt.

Stel, dat zulks plaats hebbe voor $x = c$ [$a < c < b$], dan wordt

$$F(c) = \infty,$$

*) Zie mijn *Overzicht der Differentiaalrekening*, N^o 34.

dat is meetkundig: de ordinaat, die bij de abscis $x = c$ behoort, wordt oneindig groot.

Analytisch is er dus bezwaar in het sommeeren der produkten $F(x) dx$, waarvan er een den vorm $0 \times \infty$ verkrijgt, dat is, onbepaald wordt. Meetkundig ontstaat de moeilijkheid om een inhoud te bepalen, wanneer tusschen de grenzen de kromme lijn twee oneindige takken verkrijgt.

4. Hieraan is door den grooten wiskundige CAUCHY op de volgende wijze te gemoet gekomen.

Hij voert de integratie uit, eerst van de grens $x = a$ tot $x = c - \nu \varepsilon$, en dan van de grens $x = c + \nu \varepsilon$ tot $x = b$; waar ε eene grootheid, die de nul tot grens heeft, en waar μ en ν zekere, geheel onbepaalde, positieve grootheden voorstellen. Op die wijze verkrijgt hij voor de bepaalde integraal den vorm

$$\int_a^{c-\mu\varepsilon} F(x) dx + \int_{c+\nu\varepsilon}^b F(x) dx; \dots \dots \dots (4)$$

waarin men na het uitvoeren der integratie moet overgaan tot de grens $Gr. \varepsilon = 0$.

Deze uitkomst noemt CAUCHY de *algemeene waarde* (valeur générale). Voor het bijzonder geval, dat de onbepaalde grootheden μ en ν aan elkander gelijk worden genomen, $\mu = \nu$, verkrijgt men den anderen, meer eenvoudigen vorm

$$\int_a^{c-\mu\varepsilon} F(x) dx + \int_{c+\mu\varepsilon}^b F(x) dx \dots \dots \dots (5)$$

— waarin men ook even goed $\mu \varepsilon = \varepsilon$, kan stellen, als men dan naderhand slechts tot de grens $Gr. \varepsilon_1 = 0$ overgaat; of waarin men, anders gezegd, ook $\mu = \nu = 1$ kan nemen: — die door CAUCHY de *hoofdwaarde* (valeur principale) wordt genoemd.

Daaruit ontstaat nu de volgende bepaling, in geval de functie onder het integraalteeken ergens voor zekere waarde van de veranderlijke x , tusschen de grenzen van de integratie gelegen, namelijk $x = c$, ondoorlopend wordt,

$$\int_a^b F(x) dx = \varphi(x) \Big|_a^b - \int_{c-\mu\varepsilon}^{c+\nu\varepsilon} F(x) dx = \varphi(b) - \varphi(a) - \int_{c-\mu\varepsilon}^{c+\nu\varepsilon} F(x) dx, \dots (6)$$

zoo als dadelijk volgt uit de bekende betrekkingen bij bepaalde integralen ten opzichte van hare grenzen.

Deze laatste integraal, die hier als verbetering optreedt van de vergelijking (3), noemt CAUCHY eene *bijzondere integraal* (intégrale singulière),

$$I' = Gr. \int_{c-\mu\varepsilon}^{c+\nu\varepsilon} F(x) dx, [Gr. \varepsilon = 0]; \dots, \dots (7)$$

of, wanneer men volgens de formule (2) de integratie werkelijk ten uitvoer brengt,

$$I' = Gr. (\varphi(c + \nu\varepsilon) - \varphi(c - \mu\varepsilon)), [Gr. \varepsilon = 0] \dots (8)$$

En wel terecht mag deze eene bijzondere integraal heeten: want zij kan slechts van nul verschillen, wanneer de functie $F(x)$ voor de waarde $x = c$ oneindig groot, dat is hier ondoorlopend wordt. Bij eene doorlopende (continue) functie $F(x)$ voor $x = c$ moet diezelfde integraal, waar de grensafstand

$$(c + \nu\varepsilon) - (c - \mu\varepsilon) = (\nu + \mu)\varepsilon$$

de nul tot grens heeft, voor $Gr. \varepsilon = 0$, geheel verdwijnen.

Men kan dus zelfs het al of niet nul worden der bijzondere integraal (7) aanmerken als een kenmerk van het al of niet doorlopend zijn der functie zelve.

5. Het is niet moeilijk deze analytische beschouwing in meetkundige taal over te brengen.

Men verdeelt den inhoud in twee gedeelten, het eene eindigende hij de oneindige ordinaat, terwijl het tweede daarbij begint (zie Fig. 2). Bij het eerste neemt men den inhoud van de abscis $O\alpha = a$ af tot aan eene abscis $O\gamma$, die zeer weinig van $O\delta$ verschilt, de abscis, waarvoor de ordinaat oneindig wordt. Evenzeer neemt men het tweede gedeelte van den inhoud van af de abscis $O\beta = b$ tot aan eene abscis $O\gamma_1$, die wederom zeer weinig verschilt van de genoemde abscis. $O\delta$. De ordinaten, die met de abscissen $O\gamma$ en $O\gamma_1$ overeenkomen, namelijk $C\gamma$ en $C_1\gamma_1$, laat men nu tot elkander naderen, — waarbij de abscissen-verschillen $\delta\gamma$ en $\delta\gamma_1$ telkens kleiner worden, — totdat, bij de grens, de punten γ en γ_1 te gelijk in δ komen te liggen, en de ordinaten $C\gamma$ en $C_1\gamma_1$ te zamenvallen, en wel zoo, dat zij beide op de ordinaat $D\delta$ vallen.

De bijzondere integraal (7) is dus hier de inhoud, begrepen tusschen de ordinaten $C\gamma$ en $C_1\gamma_1$, de beide takken der kromme lijn CD en C_1D en het abscissen-verschil $\gamma\gamma_1$. Alleen in het geval, dat de ordinat $D\delta$ eene oneindige waarde verkrijgt, kan die inhoud van nul verschillen. Past men toch deze redeneering toe op den inhoud $C\gamma\delta D$ in Fig. 1, zoo moet deze verdwijnen bij de grens $Gr. \gamma\delta = 0$.

3. Bij deze beschouwingen moet men er wel op letten, dat eene figuur, overeenkomende met de abscissen, wier eindpunten tusschen de punten δ en β liggen, ook aan de andere zijde van de abscissen-as kan gelegen zijn. Men weet, dat in zulk geval de inhoud der figuur zelve negatief is, en dit blijkt trouwens ook uit onze vergelijking (1). Want van de trapezia, die hier te sommeeren zijn, wordt de inhoud bepaald door het produkt van de aangroeiing der abscissen — die hier positief blijft, als men de x steeds in denzelfden zin laat aangroeijen — met de overeenkomstige ordinaten. Deze laatste zijn echter negatief, en daarmede zijn de trapezia en dus de geheele inhoud evenzeer negatief.

Heeft dus zulk een geval in Fig. 2 plaats, dan zal men dien inhoud van den tak $B'C'$ beneden de as der abscissen als een negatieven inhoud beschouwende, dien van den inhoud van den tak AC , die positief is, moeten aftrekken, om den inhoud te verkrijgen tusschen de ordinaten $A\alpha$ en $\beta B'$, die met de abscissen $O\alpha$ en $O\beta$ overeenstemmen.

7. Alles komt er dus hier op aan, om die bijzondere integraal te vinden: en het is niet te ontkennen, dat de vorm der formules (7, en (8)) eene niet geringe moeilijkheid veroorzaakt, omdat daarin de integreerbaarheid der gegeven functie wordt ondersteld.

Op de volgende wijze kan nu weder aan dit bezwaar worden te gemoet gekomen.

Men kan toch die bijzondere integraal meetkundig beschouwen als uit twee deelen te bestaan, waarvan er een voor de ordinat $D\delta$ ligt, het andere integendeel daarachter valt.

Of, met andere woorden, zij zal analytisch bestaan uit twee termen der reeks (1), die de waarde der veranderlijke $x = c$ insluiten, waarvoor de ondoorloopendheid plaats grijpt. De eerste

dier termen is $\mu \varepsilon \times F(c - \mu \varepsilon)$, de tweede is $\nu \varepsilon \times F(c + \nu \varepsilon)$. Derhalve is

$$I' = \mu \varepsilon I(c - \mu \varepsilon) + \nu \varepsilon F(c + \nu \varepsilon), \quad [Gr. \varepsilon = 0]; \quad (9)$$

waarbij men dan tot de grens van $\varepsilon = 0$ moet overgaan.

Meetkundig beteekent dit wederom, dat bij het eerste der genoemde deelen, vóór de ordinaat $D\delta$, het abscissenverschil $\delta\gamma$ telkens kleiner wordt gemaakt — en daarmede ook de inhoud van het overeenkomstige gedeelte der bijzondere integraal — door γ al dichter bij δ te brengen. Hetzelfde gebeurt evenzeer met het punt γ_1 , zoodat ook daar het overeenkomstige gedeelte der bijzondere integraal telkens kleiner wordt gemaakt door het punt γ , tot het punt δ te laten naderen.

Hier kunnen de onbepaalde factoren μ en ν voorshands onbepaald blijven, als men de algemeene waarde van CAUCHY vinden wil. Bepaalt men zich daarentegen tot de hoofdwaarde, zoo stelle men na de herleiding van de uitkomst der formule (9), $\mu = \nu = 1$. De onderstelling immers van $\mu = \nu$ heeft ten gevolge, dat er alleen de afstand $\mu \varepsilon$ voorkomt, die nu zelve wederom met een gelijk recht voor eene eenvoudige aangroeiing der abscissen, ε_1 , kan worden gehouden.

8. En deze formule (9) voldoet ook geheel aan de gestelde voorwaarden.

Zijn $F(c - \mu \varepsilon)$ en $F(c + \nu \varepsilon)$ bij de grens $x = c$ niet oneindig groot, zoo moet noodzakelijk de bijzondere integraal I' verdwijnen, omdat er dan de factor ε voorkomt, die nul tot grens heeft, terwijl de andere factor eindig blijft.

Hebben echter de $F(c - \mu \varepsilon)$ en $F(c + \nu \varepsilon)$ tot grens oneindig groot, zoo kunnen er zich onderscheidene gevallen voordoen.

Die (steltkundige) som van twee oneindig grooten kan dan voorkomen in den vorm

$$\infty - \infty,$$

en dan kan zij of 1° oneindig groot worden, of 2° onbepaald zijn, of 3° kan zij eene bepaalde waarde verkrijgen.

Wanneer zij evenwel den vorm

$$\infty + \infty$$

aanneemt, zoo wordt zij 4° zelve ook oneindig groot.

9. Het onderscheid tusschen de formules (7) en (9) ligt daarin, dat de tweede geene integratie vordert, zoo als de eerste, maar rechtstreeks uit de functie $F(x)$ is af te leiden; — terwijl de eerste de kennis onderstelt van de integraal $\varphi(x)$ van deze $F(x)$. En men weet, in hoe weinig gevallen het nog gelukt is, de onbepaalde integraal eener functie te vinden; terwijl toch de uitdrukking eener gewone bepaalde integraal van dezelfde functie gevonden konde worden langs eene der onderscheidene, geheel indirecte wegen, die tot zulk een doel kunnen leiden.

Wat het zoeken van de grens voor $Gr. \varepsilon = 0$ betreft, zoo zal het moeten afhangen van den vorm der functien $F(x)$ en $f(x)$ zelve, — als de laatste althans bekend is, — of zulks bij de vergelijking (8) al of niet gemakkelijker zal vallen dan bij de vergelijking (9).

In het algemeen mag men het er wel voor houden, dat de laatste formule (9) bij het gebruik beter zal voldoen en gemakkelijker tot de uitkomst zal voeren dan de vroeger bekende (7) of (8).

10. Om het gezegde nader toe te lichten en het beweerde te staven, moge deze vergelijking worden toegepast op eenige bepaalde integralen, die in vroegere verhandelingen door mij werden gevonden en gebruikt; en waarvan de waarde door sommige wiskundigen voor onbepaald wordt gehouden.

Het zal hier dus de vraag niet wezen, om de waarde dier bepaalde integralen zelve telkens te bepalen, maar alleen en uitsluitend, om na te gaan, of de bijzondere integralen, die daarbij voorkomen, bepaald zijn of niet. Wordt toch die bijzondere integraal *of* oneindig *of* ook slechts onbepaald, zoo zoude de waarde der overeenkomstige bepaalde integraal evenzeer oneindig of onbepaald worden; althans zoolang er zich slechts een enkel geval van ondoorloopendheid voordoet tusschen de grenzen der integratie. Zoodra er toch eene tweede, of ook meer, waarden van x tusschen de grenzen der integratie voorkomen, die tot ondoorloopendheid aanleiding geven, dan kan het zijn, dat de verbeteringen elkander ten slotte wederom zouden opheffen, of althans eene bepaalde waarde geven aan de geheele verbetering, die er alsdan aantebrengeu zoude zijn.

Verkrijgt daarentegen de bijzondere integraal eene bepaalde

waarde, zoo wordt het de vraag, of die verbetering reeds in de op eenigerlei manier gevonden waarde voor de bepaalde integraal ligt opgesloten of niet. Die vraag behoort dan telkens te worden onderzocht; zulk onderzoek is evenwel onnoodig, zoolang de verbetering, die de bijzondere integraal moet aanbrengen, nul is; en dit zal juist bij de volgende bepaalde integralen het geval zijn.

11. De bepaalde integralen, waarop hier gedoeld wordt, zijn de volgende

$$I_1 = \int_0^{\infty} \frac{dx}{q^2 - x^2}, \dots \dots \dots (a)$$

$$I_2 = \int_0^{\infty} \frac{\cos px \, dx}{q^2 - x^2}, \dots \dots \dots (b)$$

$$I_3 = \int_0^{\infty} \frac{\sin px \, dx}{q^2 - x^2}, \dots \dots \dots (c)$$

$$I_4 = \int_0^{\infty} \frac{x \cos px \, dx}{q^2 - x^2}, \dots \dots \dots (d)$$

$$I_5 = \int_0^{\infty} \frac{x \sin px \, dx}{q^2 - x^2} \dots \dots \dots (e).$$

De functiën $F(x)$ onder het integraalteeken worden hier alle doorloopend voor $x = q$, en ook alleen voor deze waarde van x tusschen de grenzen van het integreeren 0 en ∞ . Men zal dus voor iedere van haar te onderzoeken hebben, wat er telkens wordt van de bijzondere integraal I' , wanneer daarbij iedere keer de functie onder het integraalteeken den vorm verkrijgt van eene der hierboven voorkomende functien.

Zoo is achtervolgens naar onze vergelijking (9)

$$\begin{aligned} \int_{q-\mu\epsilon}^{q+\nu\epsilon} \frac{dx}{q^2 - x^2} &= \mu\epsilon \frac{1}{x^2 - (q-\mu\epsilon)^2} + \nu\epsilon \frac{1}{x^2 - (q+\nu\epsilon)^2} = \\ &= \frac{\mu\epsilon}{2q\mu\epsilon - \mu^2\epsilon^2} + \frac{\nu\epsilon}{-2q\nu\epsilon - \nu^2\epsilon^2} = \\ &= \frac{1}{2q-\mu\epsilon} - \frac{1}{2q+\nu\epsilon} = \frac{(\nu-\mu)\epsilon}{(2q-\mu\epsilon)(2q+\nu\epsilon)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{dus } I_1 &= Gr. \int_{q-\mu\epsilon}^{q+\nu\epsilon} \frac{dx}{q^2-x^2} = \\
&= Gr. \frac{(\nu-\mu)\epsilon}{(2q-\mu\epsilon)(2q+\nu\epsilon)} = Gr. 0 \frac{\nu-\mu}{4q^2} = 0 \dots\dots (a_1) \\
\int_{q-\mu\epsilon}^{q+\nu\epsilon} \frac{\text{Cos } px \, dx}{q^2-x^2} &= \mu\epsilon \frac{\text{Cos } \{p(q-\mu\epsilon)\}}{q^2-(q-\mu\epsilon)^2} + \nu\epsilon \frac{\text{Cos } \{p(q+\nu\epsilon)\}}{q^2-(q+\nu\epsilon)^2} = \\
&= \mu\epsilon \frac{\text{Cos } \{p(q-\mu\epsilon)\}}{2q\mu\epsilon-\mu^2\epsilon^2} + \nu\epsilon \frac{\text{Cos } \{p(q+\nu\epsilon)\}}{-2q\nu\epsilon-\nu^2\epsilon^2} = \\
&= \frac{\text{Cos } pq \cdot \text{Cos } p\mu\epsilon + \text{Sin } pq \cdot \text{Sin } p\mu\epsilon}{2q-\mu\epsilon} - \frac{\text{Cos } pq \cdot \text{Cos } p\nu\epsilon - \text{Sin } pq \cdot \text{Sin } p\nu\epsilon}{2q+\nu\epsilon} = \\
&= 2q \frac{\text{Cos } pq \cdot (\text{Cos } p\mu\epsilon - \text{Cos } p\nu\epsilon) + \text{Sin } pq \cdot (\text{Sin } p\mu\epsilon + \text{Sin } p\nu\epsilon)}{(2q-\mu\epsilon)(2q+\nu\epsilon)} + \\
&+ \epsilon \frac{\text{Cos } pq \cdot (\nu \text{Cos } p\mu\epsilon + \mu \text{Cos } p\nu\epsilon) + \text{Sin } pq \cdot (\nu \text{Sin } p\mu\epsilon - \mu \text{Sin } p\nu\epsilon)}{(2q-\mu\epsilon)(2q+\nu\epsilon)}.
\end{aligned}$$

Gaat men nu tot de grens $Gr. \epsilon = 0$ over, zoo blijft de tweede breuk eindig; haar produkt met ϵ verdwijnt derhalve. Wat de eerste breuk betreft, die tot coëfficiënt $2q$ heeft en tot noemer $\pm q^2$ verkrijgt, haar teller bestaat uit twee termen. In den eersten term wordt de factor $\text{Cos } p\mu\epsilon - \text{Cos } p\nu\epsilon = 2 \text{Sin } \{(\mu + \nu) \frac{1}{2} p\epsilon\} \cdot \text{Sin } \{(\nu - \mu) \frac{1}{2} p\epsilon\}$ met ϵ zelve nul; terwijl in den tweeden term $\text{Sin } p\mu\epsilon$ en $\text{Sin } p\nu\epsilon$ reeds iedere op zich zelve nul worden.

Daaruit volgt dus

$$\begin{aligned}
I_2' &= Gr. \int_{q-\mu\epsilon}^{q+\nu\epsilon} \frac{\text{Cos } px \, dx}{q^2-x^2} = 0 \dots\dots\dots (b_1) \\
\int_{q-\mu\epsilon}^{q+\nu\epsilon} \frac{\text{Sin } px \, dx}{q^2-x^2} &= \mu\epsilon \frac{\text{Sin } \{p(q-\mu\epsilon)\}}{q^2-(q-\mu\epsilon)^2} + \nu\epsilon \frac{\text{Sin } \{p(q+\nu\epsilon)\}}{q^2-(q+\nu\epsilon)^2} = \\
&= \mu\epsilon \frac{\text{Sin } \{p(q-\mu\epsilon)\}}{2q\mu\epsilon-\mu^2\epsilon^2} + \nu\epsilon \frac{\text{Sin } \{p(q+\nu\epsilon)\}}{-2q\nu\epsilon-\nu^2\epsilon^2} = \\
&= \frac{\text{Sin } pq \cdot \text{Cos } p\mu\epsilon - \text{Cos } pq \cdot \text{Sin } p\mu\epsilon}{2q-\mu\epsilon} - \frac{\text{Sin } pq \cdot \text{Cos } p\nu\epsilon + \text{Cos } pq \cdot \text{Sin } p\nu\epsilon}{2q+\nu\epsilon}
\end{aligned}$$

$$= 2q \frac{\text{Sin } pq. (\text{Cos } p\mu\varepsilon - \text{Cos } p\nu\varepsilon) - \text{Cos } pq. (\text{Sin } p\mu\varepsilon + \text{Sin } p\nu\varepsilon)}{(2q - \mu\varepsilon)(2q + \nu\varepsilon)} +$$

$$+ \varepsilon \frac{\text{Sin } pq. (\nu \text{Cos } p\mu\varepsilon + \mu \text{Cos } p\nu\varepsilon) - \text{Cos } pq. (\nu \text{Sin } p\mu\varepsilon - \mu \text{Sin } p\nu\varepsilon)}{(2q - \mu\varepsilon)(2q + \nu\varepsilon)}.$$

Ook hier verdwijnt de tweede term voor de grens $Gr. \varepsilon = 0$, wegens den factor ε : evenzoo in den teller van den eersten term de grootheden $\text{Cos } p\mu\varepsilon - \text{Cos } p\nu\varepsilon$, $\text{Sin } p\nu\varepsilon$ en $\text{Sin } p\mu\varepsilon$. Dientengevolge wordt

$$I_3' = Gr. \int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} \frac{\text{Sin } px \, dx}{q^2 - x^2} = 0 \dots \dots (c_1)$$

$$\int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} \frac{x \text{Cos } px \, dx}{q^2 - x^2} = \mu\varepsilon \frac{(q-\mu\varepsilon) \text{Cos } \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{q^2 - (q-\mu\varepsilon)^2} + \nu\varepsilon \frac{(q+\nu\varepsilon) \text{Cos } \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{q^2 - (q+\nu\varepsilon)^2} =$$

$$= \mu\varepsilon \frac{(q-\mu\varepsilon) \text{Cos } \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q\mu\varepsilon - \mu^2\varepsilon^2} + \nu\varepsilon \frac{(q+\nu\varepsilon) \text{Cos } \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{-2q\nu\varepsilon - \nu^2\varepsilon^2} =$$

$$= \frac{(q-\mu\varepsilon) \text{Cos } \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q-\mu\varepsilon} - \frac{(q+\nu\varepsilon) \text{Cos } \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{2q+\nu\varepsilon} =$$

$$= \frac{1}{2} \text{Cos } \{p(q-\mu\varepsilon)\} - \frac{1}{2} \frac{\mu\varepsilon \text{Cos } \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q-\mu\varepsilon} -$$

$$- \frac{1}{2} \text{Cos } \{p(q+\nu\varepsilon)\} - \frac{1}{2} \frac{\nu\varepsilon \text{Cos } \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{2q+\nu\varepsilon} =$$

$$= \text{Sin } \{p[q - (\mu-\nu)\frac{1}{2}\varepsilon]\} \cdot \text{Sin } \{(\mu+\nu)\frac{1}{2}p\varepsilon\} -$$

$$- \frac{1}{2}\varepsilon \left[\frac{\mu \text{Cos } \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q-\mu\varepsilon} + \frac{\nu \text{Cos } \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{2q+\nu\varepsilon} \right].$$

In den eersten term van het laatste lid dezer vergelijking vindt men een factor $\text{Sin } \{(\mu+\nu)\frac{1}{2}p\varepsilon\}$, die verdwijnt zoodra men tot de grens $Gr. \varepsilon = 0$ overgaat; en daarmede verdwijnt dan ook die geheele term. De tweede term bestaat uit een factor, die eindig blijft, en met $\frac{1}{2}\varepsilon$ moet vermenigvuldigd worden: derhalve wordt ook deze term nul.

En nu heeft men

$$\begin{aligned}
 I_4' &= Gr. \int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} \frac{x \operatorname{Cos} px \, dx}{q^2 - x^2} = 0 \dots \dots (d_1) \\
 &\int_{-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} \frac{x \operatorname{Sin} px \, dx}{q^2 - x^2} = \mu\varepsilon \frac{(q-\mu\varepsilon) \operatorname{Sin} \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{q^2 - (q-\mu\varepsilon)^2} + \nu\varepsilon \frac{(q+\nu\varepsilon) \operatorname{Sin} \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{q^2 - (q+\nu\varepsilon)^2} = \\
 &= \mu\varepsilon \frac{(q-\mu\varepsilon) \operatorname{Sin} \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q\mu\varepsilon - \mu^2\varepsilon^2} + \nu\varepsilon \frac{(q+\nu\varepsilon) \operatorname{Sin} \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{-2q\nu\varepsilon - \nu^2\varepsilon^2} = \\
 &= \frac{(q-\mu\varepsilon) \operatorname{Sin} \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q-\mu\varepsilon} - \frac{(q+\nu\varepsilon) \operatorname{Sin} \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{2q+\nu\varepsilon} = \\
 &= \frac{1}{2} \operatorname{Sin} \{p(q-\mu\varepsilon)\} - \frac{1}{2} \frac{\mu\varepsilon \operatorname{Sin} \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q-\mu\varepsilon} - \\
 &\quad - \frac{1}{2} \operatorname{Sin} \{p(q+\nu\varepsilon)\} - \frac{1}{2} \frac{\nu\varepsilon \operatorname{Sin} \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{2q+\nu\varepsilon} = \\
 &= -\operatorname{Cos} \{p[q - (\mu-\nu)\frac{1}{2}\varepsilon]\} \cdot \operatorname{Sin} \{(\mu+\nu)\frac{1}{2}p\varepsilon\} - \\
 &\quad - \frac{1}{2}\varepsilon \left[\frac{\mu \operatorname{Sin} \{p(q-\mu\varepsilon)\}}{2q-\mu\varepsilon} + \frac{\nu \operatorname{Sin} \{p(q+\nu\varepsilon)\}}{2q+\nu\varepsilon} \right];
 \end{aligned}$$

en hier heeft weder hetzelfde plaats bij het overgaan tot de grens $Gr. \varepsilon = 0$, als hetgeen men bij de vorige integraal zag gebeuren. De tweede term verdwijnt wegens den factor ε , omdat de grootheid tusschen de haakjes eindig blijft. De eerste term heeft ook hier den factor $\operatorname{Sin} \{(\mu+\nu)\frac{1}{2}p\varepsilon\}$, die mede verdwijnt tegelijk met de ε . Dus is ook hier

$$I_5' = Gr. \int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} \frac{x \operatorname{Sin} px \, dx}{q^2 - x^2} = 0 \dots \dots (e_1)$$

De vijf behandelde bijzondere integralen (a_1) , (b_1) , (c_1) , (d_1) , (e_1) zijn nu alle nui, en derhaive blijven, naar het aangevoerde, de waarden, die vroeger voor de vijf bepaalde integralen (a) , (b) , (c) , (d) , (e) gevonden werden, zonder eenige onzekerheid gelden.

12. Maar, nu dit eenmaal gevonden is, kan men verder nog

gaan met het oog op de integralen, waarover in het begin van N^o. 10 gesproken werd.

Door middel toch van de integralen (a), (b), (c), (d), (e) zijn vroeger door mij onderscheidene andere integralen afgeleid van den vorm

$$K_1 = \int_0^{\infty} f(x) \frac{dx}{q^2 - x^2}, \dots \dots \dots$$

$$K_2 = \int_0^{\infty} f(x) \frac{x dx}{q^2 - x^2} ; \dots \dots \dots (g)$$

waarin de $f(x)$ konde ontwikkeld worden in eene reeks, die naar de cosinussen van de veelvouden van bogen, of naar de sinussen daarvan voortloopt: terwijl deze reeksen dan eens eindige waren, dan eens oneindige.

Ten einde omtrent het geval van ondoorloopendheid voor de waarde der veranderlijke $x = q$ hier nader te worden ingelicht, kan men wederom, op dezelfde wijze als boven, het theorema (9) aanwenden. Dit geeft dan hier voor de bijzondere integralen, die als de verbeteringen optreden voor den invloed dier ondoorloopendheid, als er zich zulk een invloed werkelijk mogt voordoen, — en wel bepaaldelijk voor de eerste integraal

$$\begin{aligned} \int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} f(x) \frac{dx}{q^2 - x^2} &= \mu\varepsilon \frac{f(q-\mu\varepsilon)}{q^2 - (q-\mu\varepsilon)^2} + \nu\varepsilon \frac{f(q+\nu\varepsilon)}{q^2 - (q+\nu\varepsilon)^2} = \\ &= \frac{f(q-\mu\varepsilon)}{2q-\mu\varepsilon} - \frac{f(q+\nu\varepsilon)}{2q+\nu\varepsilon} = \\ &= 2q \frac{f(q-\mu\varepsilon) - f(q+\nu\varepsilon)}{(2q-\mu\varepsilon)(2q+\nu\varepsilon)} + \varepsilon \frac{\nu f(q-\mu\varepsilon) + \mu f(q+\nu\varepsilon)}{(2q-\mu\varepsilon)(2q+\nu\varepsilon)} \dots (f') \end{aligned}$$

Bij het verder onderzoek behoort men twee gevallen te onderscheiden: 1^o. dat $f(x)$ mede ondoorlopend wordt voor dezelfde waarde der veranderlijke $x = q$; 2^o. dat daarentegen voor die waarde $x = q$ de functie $f(x)$ doorlopend blijft.

13. In het eerste geval moet men den vorm van $f(x)$ kennen, om te kunnen bepalen, of het produkt van ε met den vorm

$$\nu f(q - \mu \varepsilon) + \mu f(q + \nu \varepsilon)$$

eene bepaalde waarde heeft of niet. De eerste term zoude in den regel geene bepaalde waarde geven, maar eerder oneindig groot zijn of althans onbepaald worden. Heeft dus de tweede term van voormelde uitdrukking eene bepaalde waarde, dan behoudt de bijzondere integraal blijkbaar de eigenschap van den eersten term, om onbepaald te wezen of oneindig groot te worden. Wordt evenwel ook die tweede term onbepaald of oneindig groot, en wel een van beide, te gelijk met den eersten term; zoo wordt er een nader onderzoek vereischt, vooreerst in geval van onbepaaldheid, of ook, hetzij 1°. die onbepaaldheid zich opheft, en dus het verschil der twee onbepaalde waarden misschien weder bepaald wordt, een verschijnsel dat blijkens het boven behandelde zeer wel mogelijk is; — of dat 2°. de gezamenlijke uitkomst nog onbepaald blijft. Hetzelfde onderzoek moet plaats grijpen, wanneer beide termen, ieder voor zich, oneindig groot worden. Immers kan dan toch hun verschil of 1°. oneindig groot blijven, of 2°. onbepaald worden, of 3°. eene bepaalde waarde verkrijgen.

14. Maar ook kan het geval voorkomen, — en bij de hierboven bedoelde integralen, in zoo verre zij tot den vorm der algemeene integraal behooren, die hier beschouwd wordt, had zulks ook werkelijk plaats, — dat de $f(x)$ niet ondoorlopend wordt voor de aangegevene waarde der veranderlijke $x = q$: alsdan kan men dadelijk het onderzoek verder voortzetten.

Omdat noch $f(q - \mu \varepsilon)$ noch $f(q + \nu \varepsilon)$ eene oneindig groote waarde verkrijgt, zal nu de tweede term van de vergelijking (f'), wegens den factor ε bij de grens $Gr. \varepsilon = 0$, moeten verdwijnen. De teller van den eerste term, het verschil

$$f(q - \mu \varepsilon) - f(q + \nu \varepsilon),$$

zal naar het karakter der doorloopendheid, bij de grens $Gr. \varepsilon = 0$, de nul tot waarde moeten verkrijgen: het is immers bekend, dat juist het nul zijn van zoodanig verschil het karakter van door-

loopendheid uitmaakt. Dus worden beide termen nul, en heeft men diensvolgens

$$K_1' = Gr. \int_{q-\mu\epsilon}^{q+\nu\epsilon} f(x) \frac{dx}{q^2-x^2} = 0 \dots (f_1)$$

15. Evenzoo kan men redeneeren omtrent de integraal K_2 . Hier geeft de toepassing van het theorema (9) voor de bijzondere integraal

$$\begin{aligned} \int_{q-\mu\epsilon}^{q+\nu\epsilon} f(x) \frac{x dx}{q^2-x^2} &= \mu\epsilon \frac{(q-\mu\epsilon)f(q-\mu\epsilon)}{q^2-(q-\mu\epsilon)^2} + \nu\epsilon \frac{(q+\nu\epsilon)f(q+\nu\epsilon)}{q^2-(q+\nu\epsilon)^2} = \\ &= \frac{(q-\mu\epsilon)f(q-\mu\epsilon)}{2q-\mu\epsilon} - \frac{(q+\nu\epsilon)f(q+\nu\epsilon)}{2q+\nu\epsilon} = \\ &= \frac{1}{2}f(q-\mu\epsilon) - \frac{1}{2} \frac{\mu\epsilon f(q-\mu\epsilon)}{2q-\mu\epsilon} - \frac{1}{2}f(q+\nu\epsilon) - \frac{1}{2} \frac{\nu\epsilon f(q+\nu\epsilon)}{2q+\nu\epsilon} = \\ &= \frac{1}{2}[f(q-\mu\epsilon) - f(q+\nu\epsilon)] - \frac{1}{2}\epsilon \left[\frac{\mu f(q-\mu\epsilon)}{2q-\mu\epsilon} + \frac{\nu f(q+\nu\epsilon)}{2q+\nu\epsilon} \right] \dots (g') \end{aligned}$$

Omtrent het geval, dat ook $f'(x)$ voor de waarde $x = q$ der veranderlijke ondoorlopend mogt worden, en omtrent de onderscheidene punten, die alsdan achtereenvolgens behooren onderzocht te worden, zij hier verwezen naar hetgeen in het overeenkomstige geval in N°. 13 is opgemerkt geworden.

Bepalen wij ons derhalve tot het geval, dat $f(x)$ voor de waarde $x = q$ doorlopend blijft, — en dit heeft ook steeds plaats gehad bij de onderzochte integralen, die tot den hier beschouwdenvorm kunnen teruggebragt worden, — zoo kunnen wij de bovenstaande redeneering hier gemakkelijk voortzetten. Immers, men vindt ook hier in de vergelijking (g') twee termen. De laatste bevat eene tweeledige grootheid tusschen de haakjes, waarvan elk gedeelte nu nimmer oneindig groot worden kan, dus evenmin die grootheid zelve: derhalve wordt haar product met den factor $\frac{1}{2}\epsilon$, bij de grens $Gr. \epsilon = 0$, zelve gelijk nul. In den eersten term zal het verschil

$$f'(q-\mu\epsilon) - f'(q+\nu\epsilon),$$

krachtens het karakter van de doorloopendheid van functien, noodzakelijk gelijk nul moeten worden bij de grens $Gr. \varepsilon = 0$. Het geheele tweede lid verdwijnt dientengevolge en derhalve verkrijgt men

$$K_2' = Gr. \int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} f(x) \frac{x dx}{q^2-x^2} = 0 \dots (g_1)$$

16. Wanneer men er op let, dat bij deze geheele beschouwing in N^o. 12, 13, 14, 15, geen gebruik is gemaakt van de onderstelling, dat de $f(x)$ hetzij naar Cosinussen of naar Sinussen van veelvouden van zekere bogen ontwikkeld kan worden, — eene eigenschap, die evenwel bij het niet nader behandelde geval, dat ook de $f(x)$ zelve voor de waarde der veranderlijke $x = q$ ondoorlopend wordt, wel van invloed op de uitkomsten had kunnen zijn; — zoo kan men tot het volgende merkwaardige, nu ook algemeene theorema besluiten.

Wanneer eene functie $f(x)$ voor de waarde der veranderlijke $x = q$ doorlopend blijft, dan zijn de bepaalde integralen

$$K_1 = \int_0^{\infty} f(x) \frac{dx}{q^2-x^2} \text{ en } K_2 = \int_0^{\infty} f(x) \frac{x dx}{q^2-x^2}$$

evenzeer doorlopend bij diezelfde waarde der veranderlijke.

17. Ten slotte moge nog de vergelijking (9) worden toegepast op eene bepaalde integraal, die wel ondoorlopend zal blijken te zijn; namelijk

$$L_1 = \int_0^{\infty} \frac{dx}{(q-x)^2} \dots \dots \dots (h)$$

Hier toch wordt volgens (9)

$$\begin{aligned} \int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} \frac{dx}{(q-x)^2} &= \mu\varepsilon \frac{1}{\{q-(q-\mu\varepsilon)\}^2} + \nu\varepsilon \frac{1}{\{q-(q+\nu\varepsilon)\}^2} = \frac{\mu\varepsilon}{(\mu\varepsilon)^2} + \frac{\nu\varepsilon}{(\nu\varepsilon)^2} = \\ &= \frac{1}{\mu\varepsilon} + \frac{1}{\nu\varepsilon} = \frac{1}{\varepsilon} \frac{\mu + \nu}{\mu + \nu} \end{aligned}$$

Dewijl nu hier niet $\mu + \nu = 0$, dat is $\mu = -\nu$ kan wezen, omdat dan de bijzondere integraal alle beteekenis zoude verliezen, daar de onbepaalde factoren μ en ν noodzakelijk beide positief worden ondersteld, zoo volgt hieruit dadelijk, dat bij de grens $Gr.\varepsilon = 0$, de eerste factor oneindig groot wordt, terwijl de tweede factor eindig blijft, en dat dus hun produkt oneindig groot wordt. Derhalve dat

$$L_1' = Gr. \int_{q-\mu\varepsilon}^{q+\nu\varepsilon} \frac{dx}{(q-x)^2} = \infty \dots\dots (h_1)$$

is. En daarmede wordt dan de integraal L_1 zelve, in de formule (h), oneindig groot.

18. In al de vorige beschouwingen is naar de zienswijze van CAUCHY altijd de algemeene waarde der bijzondere integralen beschouwd, met invoering derhalve van de onbepaalde grootheden μ en ν . Dit is gedaan, om het vraagstuk zoo algemeen mogelijk op te vatten, en om gevrijwaard te blijven voor de bezwaren van hen, die deze waarde als eene meer algemeene erkennen.

Hier echter, in ons geval althans, zoude men met denzelfden uitslag, met minder arbeid, en veel eenvoudiger uitkomsten, de hoofdwaarde hebben kunnen invoeren.

OVER DE AARDOLIËN
DER
NEDERLANDSCHE OOST-INDISCHE BEZITTINGEN
DOOR
E. H. VON BAUMHAUER

Den 6^{den} Mei 1863 nam ik de vrijheid den volgenden brief te rigten tot den Minister van Koloniën :

„ Door een uitvoerig onderzoek van het tegenwoordig uit Amerika aangevoerde ruwe petroleum, hetgeen ik op eene groote schaal heb ingerigt, om daardoor resultaten te verkrijgen, die niet alleen voor de wetenschap maar vooral voor handel en nijverheid waarde hebben, ben ik tot de overtuiging gekomen dat deze stof, die reeds nu een belangrijk handelsartikel is, meer en meer voor den handel belangrijk zal worden, terwijl de verpakking in ijzeren fusten, zooals reeds nu begint plaats te hebben, het gevaar bij het vervoer aanmerkelijk zal verminderen.

„ Ook in onze Oost-Indische bezittingen wordt, zooals meerdere ooggetuigen mij hebben verklaard, deze stof aangetroffen, terwijl de nu nog geringe hoeveelheid waarschijnlijk door geschikte putboringen aanzienlijk zoude kunnen worden vergroot, zooals ook het geval in Amerika is geweest.

„ Ik ben overtuigd dat Uwe Excellentie met mij het groote belang, zoowel voor onze Koloniën als voor ons Vaderland, zal erkennen, hetwelk de exploitatie van dit artikel, indien het in genoegzame hoeveelheid in onze Koloniën werd aangetroffen, zoude kunnen verkrijgen; vooraf echter is de kennis noo-

dig van den aard van het petroleum, hetwelk in onze bezittingen wordt aangetroffen, en tot het verkrijgen dier kennis neem ik de vrijheid mij tot Uwe Excellentie te wenden met het verzoek dat door Uwe Excellentie bevolen worde, dat op de verschillende plaatsen in onze koloniën alwaar petroleum — (aardolie, steenolie, peterolie) wordt aangetroffen, daarvan een vat van ten minste honderd kan verzameld worde en naar Nederland worde gezonden, terwijl ik mij alsdan gaarne met het onderzoek zal belasten.

„Kleine monsters petroleum afkomstig uit onze bezittingen zijn mij reeds ter onderzoeking toegezonden, doch hieruit kan men geen resultaten verkrijgen die eenige waarde hebben voor den handel of de nijverheid.”

Z.E. de Minister had de goedheid mij reeds bij missive van 8 Mei 1863, Lett. A^{az} N^o. 34 het volgende te melden:

„In antwoord op Uwen brief van den 6^e dezer, waarbij wordt verzocht om op de verschillende plaatsen in onze Koloniën, alwaar petroleum wordt aangetroffen, daarvan een vat van ten minste honderd kan te doen verzamelen en vervolgens naar Nederland te zenden, heb ik de eer U Hooggeleerden mede te deelen, dat de Gouverneur-Generaal van Nederlandsch Indië door mij is uitgenoodigd, om, zoo mogelijk, aan Uw verlangen te voldoen.

„Gaarne zal ik ook aan de Gouverneurs der Nederlandsche bezittingen in West-Indië en ter Kuste van Guinea eene dergelijke uitnoodiging rigten, wanneer het UHGel. bekend mogt zijn dat ook in die gewesten petroleum voorkomt, waaromtrent ik alzoo inlichtingen van U te gemoet zie.”

Onder dankbetuiging voor het door Z.E. in deze verrigte, nam ik de vrijheid ten opzichte onzer West-Indische Koloniën bij missive van 17 Mei 1863 het volgende aan Z.E.'s oordeel te onderwerpen:

„Ten opzichte van het al of niet voorkomen van aardolie in de Nederlandsche bezittingen in West-Indië en ter Kuste van

Guinea, heb ik informatie trachten in te winnen; van de Kust van Guinea heb ik niets kunnen vernemen, en evenmin iets met zekerheid van onze bezittingen in West-Indië, doch de waarschijnlijkheid bestaat voor het voorkomen van aardolie in deze laatste bezittingen, dewijl in Trinidad de bekende *Pitchlake* gevonden wordt, terwijl het voorkomen van *aardpik* op St. Thomas, Ascension en Cuba bekend is, en waar deze wordt aangetroffen is het gelijktijdig voorkomen van aardolie zéér waarschijnlijk.

„Ik vermeen dus aan Uwe Excellentie te mogen voorstellen om aan de Gouverneurs der Nederlandsche bezittingen in West-Indië en ter Kuste van Guinea de vraag te rigten of in hunne onderhoorigheden aardolie of aardpik wordt aangetroffen, en zoo ja, daarvan monsters van ten minste een vat naar Nederland op te zenden.”

Reeds bij missive van 26 November 1863 Lett. A^{az}, N^o. 4, berigte mij Z.E. dat de Gouverneur van Curaçao en onderhoorigheden bij missive van 24 Juni 1863, N^o. 182 gemeld had, dat op die eilanden geen petroleum gevonden wordt; verder bij missive van 22 Januari 1864 Lett. B, N^o. 7, dat een, zoowel in de kolonie Suriname als in de Nederlandsche bezittingen ter kuste van Guinea ingesteld onderzoek naar petroleum tot geen gewenschte uitkomsten had geleid.

Gelukkiger slaagden de pogingen in onze Oost-Indische bezittingen en bij genoemde missive van 26 November 1863 had Z.E. de goedheid mij mededeeling te doen van een brief van den Gouverneur Generaal van Nederlandsch Indië dd. 24 September 1863, N^o. 284, L^r. D^o. Kabinet, waarbij rapporten van den Hoofd-Ingenieur Chef van het Mijnwezen W. G. DE GROOT dd. 14 Juli 1863 en van den Inspecteur belast met het natuurkundig onderzoek, tevens belast met de leiding der kinacultuur Dr. JUNGHUHN, gedagteekend Lembang den 30^{sten} Augustus 1863.

De Heer C. DE GROOT berigt: *)

„De residentien, in Nederlandsch Indië waar aardolie aange-

*) Aan Z.E. den Minister van Koloniën breng ik hier mijnen dank voor de welwillendheid waarmede Z.E. mij heeft vergund al deze belangrijke rapporten openbaar te maken.

troffen wordt, zijn, voor zoover mij bekend zijn, Samarang, Soerabaija, Madura en Palembang.

„De residentie Samarang verdient eene eerste plaats; de aardoliebronnen komen voor in Grobogan, en wel in de omstreken van Poerwodadi en Goeboek (het heilige vuur *Merapie* staat hiermede waarschijnlijk in verband) en in het regentschap Kendal bij Limbangan, Selokaton en Pelantoengan. De hoeveelheid schijnt in Samarang nog al aanzienlijk te zijn.

„De eerstgenoemde vindplaatsen zijn van belang ten opzichte van hunne ligging met het oog op den toekomstigen aanleg van een spoorweg door die streek.

„De laatstgenoemde vindplaatsen liggen op een afstand van \pm 26 à 30 palen van Samarang en even als de vorige in het tertiaire terrein dat zich ten noorden van het vulkanische gebergte uitstrekt.

„De residentie Samarang biedt waarschijnlijk de beste gelegenheid aan eene eerste aardboring uit te voeren.

„De vindplaatsen in de residentie Soerabaija zijn niet met juistheid op te geven.

„In de residentie Madura komen geringe bronnen voor in de afdeelingen Madura, Pamakassan en Sumanap, waaruit aardolie wordt gewonnen, hoewel in niet belangrijke hoeveelheid.

„In de Residentie Palembang komen vier aardoliebronnen voor, bij Bali-boekit in de Banjoe-assin, waar de aardolie in geringe hoeveelheid in eene leemlaag voorkomt.

„Ook komen in die residentie nog een paar bronnen voor in de nabijheid van het riviertje Lalang, een zijtak van de Lingi, die bij Goenong-Megang, in de Lematang-rivier valt.”

De missive van Dr. JUNGHUNN luidt :

„Onder de terugzending der daartoe behoorende bijlagen ver-eer ik mij te voldoen aan den inhoud der missive van den 1^{en} Gouvernements-Secretaris, 24 Aug. 1863, waarbij Uwe Excellentie heeft bevolen dat ik mijne konsideratien en advies zal uitbrengen omtrent het door de Heeren VON BAUMHAUER en DE GROOT voorgestelde ter exploitatie van aardolie op Java.

„Zonder mij in te laten in algemeene beschouwingen en opgaven (omtrent de handelswaarde, het gebruik van petroleum enz.), welke verondersteld moeten worden aan de Regering bekend te

zijn, vermeen ik mij hier meer speciaal te moeten bepalen, mijne gevoelens mede te deelen omtrent de doelmatigheid van het door den Heer DE GROOT voorgestelde, dat de strekking heeft eene meer volledige kennis der lokaliteiten te verkrijgen waar aardolie gevonden wordt, en wijders omtrent de vooruitzichten die bestaan om door kunstmatige boringen eene grootere hoeveelheid bergolie op Java, dan thans uit de natuurlijke spleten opwelt, te verkrijgen.

„ 1^o. Wat het eerste punt betreft, het door den Heer DE GROOT gedane voorstel om de Residenten van Samarang, Soerabaija, Madura en Palembang te verzoeken eene juiste opgave van de verschillende vindplaatsen van aardolie en der hoeveelheid er van te doen, — dit is zeker zeer doelmatig, aangezien op die wijze en kosteloos eene algemeene en oppervlakkige kennis van al die plaatsen en der onzekere hoeveelheid van de opwellende aardolie aldaar kan verkregen worden.

„ Maar volgens mijne meening zouden niet alleen de Residenten van Samarang, Soerabaija, Madura en Palembang moeten aangeschreven worden, maar bij wijze van circulaire alle Residenten in geheel Nederlandsch-Indië, dewijl het zeker is, dat behalve in de genoemde vier, nog in vele andere residentieën aardoliebronnen worden gevonden.

„ Ik wil slechts twee aanhalen: in de nabijheid van Ipoe (gelegen tusschen Moko-Moko en Benkoelen) op de Westkust van Sumatra worden bronnen van aardolie gevonden, die rijker zijn dan eenige andere van dien aard op Java; in de residentie Cheribon welt op verschillende plaatsen aardolie op, onder anderen te Tji-Oejah in het Kendeng-gebergte bezuiden Koeningan, waar bovendien hoop bestaat om lagen van steenzout of zoutklei aan te treffen; en op den westelijken voet van den G. Tjerimai in de bedding van den Tji-Bodas (beneden den heuvel G. Wangi) waar in gegravene putten de aardolie zamenloopt en binnen de 24 uren $\frac{1}{2}$ voet hoog daarin rijst enz.

„ 2^o. Wat aangaat het succes dat kunstmatige aardboringen op bergolie alhier zouden hebben, dit is zeer gering, veel geringer als dat van boring op zout, en wel om volgende reden.

„ Daar al hetgeen men begrijpt onder de namen van naphtha, steenolie, petroleum, berg- of aardolie, dat echter doelmatiger

onder de algemeene benaming van *vloeibare bitumen* kan worden zaamgevat, geen anderen oorsprong hebben kan dan uit organische zelfstandigheden, en door eene soort drooge destillatie wordt gevormd, wanneer onderaardsche hitte, b. v. nog niet afgekoelde lavastroomen, hare werking uitoefenen op lagen of nesten van bitumeneuzen kalk, bitumeneuze klei, kolenschiefer en fossiele kolen, dan moet ook de hoeveelheid vloeibaar bitumen dat eenig gebergte of eenige geologische formatie opleveren kan, evenredig zijn aan het quantum organische zelfstandigheden: hout, boomstammen, begraven bosschen, dat die formatie bevat heeft en dat herschepen in bitumeneus hout, in bruin- of in steenkolen, voor een gedeelte daarin bewaard is gebleven. Dergelijke kolen moeten dan in eenig gedeelte van die formatie in hetzelfde land overvloedig aangetroffen kunnen worden om met hoop op een goed gevolg naar aardolie te kunnen graven of boren. Nu worden fossiele kolen, wel is waar, in de tertiaire formatie over het geheele eiland Java gevonden, maar het zijn niet dan kleine lensvormige nesten of uitwiggende platgedrukte boomstammen (voormalig drijfhout) of dunne aderen, die in alle residentien hier en daar verstrooid tusschen zandsteen of kleilagen worden aangetroffen, en werkelijke *beddingen* van kolen heb ik alleen in het zuidelijk gedeelte van het district Tjilang-kahan (residentie Bantam) gezien, die echter niemand na mij heeft bezocht.

„ Bij zulke schaarschte van de grondstof (tusschen zandsteenlagen besloten en meer of min volledig in bruin- of zwartkolen herschepen hout) kan het product — de aardolie — onmogelijk anders dan in geringe hoeveelheid, al is het op vele plaatsen, aangetroffen worden, en dit stemt volmaakt met de alhier opgedane ervaring overeen, daar aardolie nagenoeg bij alle zoutbronnen of salsen (sisippan der Soendanezen) uit de aarde zijpelt, echter in geringe hoeveelheid, even als de bruinkolen ook over het geheele eiland Java, echter slechts als kleine nesten of brokstukken van vroegere boomstammen in het neptunische gebergte worden gevonden. Ware de grondstof daartoe overvloedig voorhanden, dan zou geen ander land zoo rijk met bergolie kunnen gezegend zijn als Java, daar aan alle andere voorwaarden tot de vorming van vloeibaar bitumen of aardolie alhier

voldaan is en gloeiend heete rotsen reeds op geringe diepte beneden de oppervlakte rondom den voet van alle vulkanen moeten aanwezig zijn, dewijl heete dampen en heete bronnen uit de spleten van die rotsen opstijgen en in tientallen van kraters nog gesmolten lava kookt.

„De hoop om groote hoeveelheden aardolie van Java te verkrijgen is dus zeer gering. Men zou wel is waar kunnen zeggen dat, zoo goed als in het zuidelijk gedeelte van Tjilangkahan, ook in andere deelen van Java, b. v. in Samarang, sterke en uitgestrekte beddingen van fossiele kolen kunnen bestaan, die echter zonder boring niet ontdekt konden worden, omdat geene opheffingen, geene breukranden voorhanden zijn en de oorspronkelijke horizontale ligwijze van het gebergte weinig is veranderd, — dat dus ook groote hoeveelheden van aardolie in die deelen van het gebergte eenige honderde of duizende voeten diep beneden de oppervlakte besloten kunnen zijn in holen of kloven, waaruit ze geen uitweg kunnen vinden. De mogelijkheid hiervan kan niet geloochend worden. Er bestaat echter een gewichtig argument dat aan het aanwezen van dergelijke onderaardsche ophoopingën van aardolie op Java alle waarschijnlijkheid beneemt. Het geheele eiland namelijk is ten gevolge van de oorspronkelijke werking der vulkanen en der latere aardbevingen zoodanig in al zijne neptunische en vulkanische bergen van een gescheurd, gespleten en met kloven en retën doortrokken, dat het getal van heete bronnen uit die spleten te voorschijn komende, of van damp en gassoorten daaruit oprijzende — in vlakten, dalen en bergen — bijna ontelbaar is.

„Waarom zou nu niet uit eenige van die duizende openingen en spleten die van straat Sunda af tot aan de straat Bali, het fondament, waarvan de oppervlakte het eiland Java is, doorklieven, de berg- of aardolie even zoo gemakkelijk een uitweg gevonden hebben als die duizende van warme of koude bronnen en dampen, indien zij werkelijk in groote hoeveelheid voorhanden ware?

„Bovendien is het vloeibare bitumen van Java en Sumatra geen kleurloos petroleum, maar dikke taai-vloeibare zwartbruine bergteer, die eerst door kunstmatige zuivering en destillatie voor het technisch gebruik geschikt zou kunnen worden gemaakt.

„Mij komt het niet twijfelachtig voor, dat de vrij zuivere naphtha die in de omstreken van de Kaspische Zee (Abscheron, Baku) bij de 80.000 centenaars jaarlijks wordt verzameld en voor het grootste gedeelte naar Perzië wordt verzonden, wanneer ze van de Perzische Golf naar Java mogt worden ingevoerd, alhier goedkooper zal kunnen verkregen worden dan de ingezamelde zwarte bergteer en de door destillatie daaruit bereide naphtha.

„Derhalve vermeen ik Uwer Excellentie eerbiedigst te moeten aanraden, niet naar bergolie te laten zoeken, maar liever in de vlakte van Grobogan een boorgat op zout te laten maken, waar althans hoop bestaat eene sterk geconcentreerde zoutloog te verkrijgen.”

Sedert dien tijd bevatte het door de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië uitgegeven Tijdschrift nu en dan berigten over de petroleumbronnen in den Indischen Archipel; ik vestig de aandacht op de in de vergadering dier Vereeniging van 28 November 1863 door den Heer s. e. w. ROORDA VAN EYSINGA gedane mededeeling van de bewering van den franschen geleerden DE CHANOURTOIS dat de punt van Sumbawa, zeer nabij den Temboro, zeer rijk aan petroleum moet zijn; verder op eene in de vergadering van 10 Juni 1865 medege-deelde missive van den Heer J. s. G. GRAMBERG te Palembang, luidende: *)

„Ik heb de eer Uwer Directie mede te deelen, dat door mij in het belang der wetenschap en der industrie, eene reis naar Moeara-Enim, in de Afdeeling Lematang-Ielie, is ondernomen, en wel bepaaldelijk met het doel om een plaatselijk onderzoek in te stellen naar de in die streek gelegene petroleum-bronnen.

„De hoofddoesoen Moeara Enim is op ongeveer 150 palen afstands gelegen van de hoofdplaats Palembang, wanneer men den waterweg, d. i. den loop der Moesie- en Lematang-rivieren volgt;

*) *Natuurkundig Tijdschrift voor Ned. Indië*. Deel XXXVII, pag. 467.

bereist men echter den landweg, dan is die afstand slechts 93 paalen. De laatste wordt echter minder gevolgd dan de eerste, wijl hij grootendeels door schier onbevolkte streken loopt.

„De waterweg is derhalve door mij als de meest gebruikelijke gevolgd, tot op 27 palen afstands van Moeara-Enim, waarna ik mijne reis over land voortzette.

„Genoemde plaats is gelegen aan de zamenvloeiing van de Enim en de Lematang.

„Van Moeara-Enim den landweg langs den regter oever der Enim volgende, komt men aan de doesoen Karang-Radja, op drie palen van eerstgenoemde plaats gelegen.

„Van hier heeft men in oostelijke rigting een zeer boschrijk en moeilijk begaanbaar bergpad te beklimmen dat over een vijftal heuvelruggen voert, eer men de petroleum-bronnen bereikt; zij zijn op ongeveer 4 palen afstands van Karang-Radja gelegen. Deze bevinden zich alzoo in een heuvelachtig terrein, dat blijkbaar van tertiaire formatie is.

„Op verscheidene plaatsen komen, vooral in de bedding van beken, bruinkool-lagen aan den dag.

„Deze lagen, waaronder enkele zeer magtige, beginnen zich reeds nabij Goenoeng-Megang aan de Lematang te vertoonen. en loopen voort in zuidelijke rigting tot aan Darma aan de Enim (en misschien nog verder).

„De oliewellen zijn hoofdzakelijk drie in getal, en, behalve de aanwezigheid van zoovele koolbeddingen in die streek, was er nog een verschijnsel dat mij de overtuiging schonk dat de voorraad van aardolie aldaar zeer belangrijk moet zijn.

„De aanwijzer namelijk waardoor de Noord-Amerikanen zich bij het opsporen en boren van olieputten laten leiden, is hier zeer sterk sprekend.

„Het water toch van beken en kommen in deze heuvelachtige streek, is op onderscheidene plaatsen in onophoudelijke en sterke opborreling, ten gevolge van het ontsnappen van koolwaterstofgas, hetwelk of alleen of tegelijk met eenige aardolie, uit de diepte naar boven stijgt.

„Twee wellen trof ik als op zich zelve staande, steeds borrelende waterkommen aan. De derde of grootste komt voor in de bedding eener kleine beek, de Lalang-ketjil genaamd, een tri-

butair bergstroompje van de Lingie, welke zich nabij de doesoen Goenoeng-Megang in de Lematang ontlast.

„De loop der Lalang-ketjil is echter eenigzins verlegd geworden, door het afdammen dezer bron, zoodat zij thans ook geheel op zich zelve staat.

„De bron beslaat ongeveer eene oppervlakte van 30 vierkante voeten, welks afmeting de twee overige bronnen ook zullen hebben.

„De diepte is slechts $4\frac{1}{2}$ voet en de bodem bestaat uit eene laag taaije, blaauwachtige leem, door de inlanders *Napal* genoemd. Door die laag dringt onophoudelijk olie en gas naar boven, waardoor de bron inmer in een toestand van koking schijnt te verkeeren,

„Sedert onheugelijke tijden vloeijen deze petroleum-bronnen, en de bevolking van drie marga's of distrikten zamelen de olie in, welke in den binnenlandschen handel dezer residentie voorkomt onder den naam van minjak-lingie, naar de reeds genoemde kleine rivier. Het produkt wordt aangewend tot kalfaten der prauwen, en kost ongeveer f 5,35 per pikol. Natuurlijk trekt de bevolking der omstreken geen ander voordeel dezer wellen dan zooals de natuur ze haar aanbiedt, met andere woorden: men zamelt slechts in wat door eene naauwe spleet, te gelijk met het gas aan de oppervlakte komt, zonder de middelen te bezitten die opbrengst te vermeerderen, of zelfs de gedachte te koesteren, dat welligt een groote voorraad van dit zoo gewenscht artikel in die streek aanwezig is.

„Ik voor mij koester de overtuiging, dat bij behoorlijke boring, onderscheidene olieputten kunnen worden aangelegd, welke ongetwijfeld eene aanzienlijke hoeveelheid aardolie zullen opleveren.

„Beneden Moeara-Enim treft men nog eene vindplaats van aardolie aan, en wel in de marga Benakat. Deze oliewel doet zich voor in de bedding eener beek, welke in de kleine rivier Benakat inmondt: de laatste valt op hare beurt in de Lematang, vlak tegen over de nieuw aangelegde doesoen Padang-Bindo. De laag, waardoor deze olie opborrelt, is insgelijks verharde leem, doch de produktie is zoo gering, dat de omwonende bevolking ze niet benuttigt: men rekent slechts op ongeveer 15 flesschen

'smaands. Nabij die bron komen ook kolen aan den dag, en wel in de rivier Baoeng, die zich in de Benakat ontlast.

„Behalve in de afdeeling Lematang-Ielir komen in deze residentie nog op onderscheidene plaatsen petroleum-bronnen voor, die, in het belang der wetenschap en welligt ook der nijverheid, insgelijks een plaatselijk onderzoek verdienen.

„Zoo treft men eene bron aan in de afdeeling Moesie-Ielir, nabij de doesoen Beroega, terwijl er nog vier andere worden gevonden in de afdeeling Ieliran en Banjoe-asin op eenigen afstand van Balie-Boekit. Beperktheid van tijd ter mijner beschikking, belette mij ook die bronnen persoonlijk te bezoeken.”

Over de petroleum-bronnen van Palembang heeft de Heer GRAMBERG later een uitvoerig zeer lezenswaardig stuk medegedeeld in den *Economist* van Januari 1869, pag. 1.

De Heer SANDERS VAN LOO heeft in de bestuurs-vergadering der Natuurkundige Vereeniging van 18 Mei 1866 rapport uitgebragt over twee monsters petroleum door den Heer GRAMBERG aan de Vereeniging toegezonden en wel het monster A uit de afdeeling Ieliran en Banjoe-asin, minjak-tanah, en het monster B uit de afdeeling Lematang-Ielir, minjak-lingi.

De Heer SANDERS VAN LOO zegt van deze stoffen „dat zij blijken geen eigenlijke aardolie te zijn, maar eerder hetgeen onder den naam van *bergteer*, (*goudron mineral*) bekend is. Het is namelijk eene taaije bruine vloeistof, die bij de gewone temperatuur alhier niet dan zeer langzaam uit de flesch loopt, en reeds daardoor toont niet gelijk te zijn aan echte aardolie-soorten, zooals die b. v. in de residentie Banjoe-Mas, de residentie Soerabaja en op het eiland Madoera voorkomt en reeds door mij werd onderzocht (zie Baron SLOET'S *Tijdschrift voor Statistiek en Volkswelvaart*, Zwolle 1862).

„Voor specifiek-gewigt-bepaling in den piknometer of met de peer, was ze dan ook niet geschikt; ze dreef wel is waar op water, maar de toevoeging van eenige volumeen-procenten alkohol was voldoende om ze terstond te doen zinken. Het specifiek gewigt zal dus zijn ongeveer 0,90.

„Om de bruikbaarheid der stof tot oliëbereiding te kennen,

waarvoor in de laatste jaren vraag is, kan ik dus terstond overgaan tot een proef van destillatie.

„Deze werd bewerkt in een glazen retort, op een bed van ijzervijzel, terwijl in den tubulus een thermometer werd geplaatst. De temperatuur steeg voortdurend, zonder dat er zichtbare of verdigtbare dampen ontstonden, ook verminderde het volumen der stof in de retort niet merkbaar.

„Toen de thermometer was gestegen tot bijna 130° C. ontstond er plotseling eene sterke gasontwikkeling, die de stof zoodanig deed oprijzen, dat weldra retort en ontvanger met een dik bruin schuim gevuld waren en de laatste dus buiten dienst moest worden gesteld; toen deze door een andere was vervangen, ging de overstijging nog steeds voort, tot de geheele verwarmde hoeveelheid aardolie over was geloopt. Het ontwikkelde gas bestond grootendeels uit enkel koolwaterstof, zonder merkbaar gehalte van zwavelhoudende gassen. Het residu, dat na bekoeling nog bijna van dezelfde consistentie was als vóór de proef, had de reuk van zuiver asphalt.

„Uit bovenstaande feiten blijkt genoegzaam, wat wij van deze olie in de techniek zouden te wachten hebben.

„Het bevestigde zich volkomen, dat deze stof zoo als de geachte inzender mededeelt, zeer goed te gebruiken is tot het kal-faten van praauwen, waartoe ze dan ook op Sumatra gebezigd wordt. Als ruw produkt echter, voor exploitatie van brandolie, is ze ten eenemale ongeschikt en staat daartoe geheel ten achter bij de door mij onderzochte Javaansche soorten.

„Het eenigst waartoe die stof naar mijne meening waarde heeft, zou zijn, ze als ruwe grondstof te bezigen bij gasfabriekatie, ten minste als de kosten van verkrijging niet te hoog kwamen; ze zou dan bij een donkerroode gloeihitte in ijzeren toestellen moeten worden afgedestilleerd; mij stonden echter voor heden die toestellen niet ten dienste.

„Er zou dan een asphalt-soort overblijven als residu, na voorafgegane oplossing in terpentijn of lijnolie zeer geschikt tot het dekken van metalen.

„Voor eigenlijke petroleum- of liever brandolie-bereiding heeft de ingezonden stof geene waarde.

„In ruwen toestand is ze wis te bezigen tot het smeeren van

wagenassen, daar ze, aan de vrije lucht blootgesteld, zelfs na tien dagen nog niet merkelyk was opgedroogd."

Bij missive van 23 October 1867 Lett. A^{az} N^o. 1 mogt ik van ZE. den Minister van Koloniën het verblijdend berigt ontvangen dat vier kisten aardolie per schip *Bibberdijk* uit Oost-Indië waren aangevoerd en ter mijner beschikking werden gesteld, terwijl bij missive van 30 October 1867 Lett. A^{az} N^o. 1978 mij door ZE. den Minister de volgende bescheiden werden toegezonden :

1^o. Eene missive van den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken DE BRUIJN aan ZE. den Gouverneur-Generaal van Ned. Indië, gedagteekend Batavia 25 Maart 1865, N^o. 1444, met een staat der bekende en gegiste jaarlijksche opbrengst der aardoliebronnen in Ned. Indië; deze missive luidde :

" Bij missive van den 1^{en} Gouvernements-Secretaris van 24 September 1863, N^o. 2145^b is mij opgedragen om voorzien van het rapport van den Chef der afdeling Mijnwezen en van mijne beschouwingen deswege, aan Uwe Excellentie in te dienen de van de hoofden van Gewestelyk Bestuur in Ned. Indië te ontvangen opgaven van de verschillende vindplaatsen van aardolie op en buiten Java.

" Die verschillende opgaven met het bedoelde rapport van voornoemden Hoofdingenieur van 5 April 1864 N^o. 191111 en bijlagen worden Uwer Excellentie hierbij onder inventaris aangeboden.

" Ik heb verneemd het meest duidelyke en eenvormige overzicht dier opgaven te geven in den daarvan opgemaakten, mede bijgevoegden staat der bekende en gegiste jaarlijksche opbrengst van de aardolie-bronnen in Ned. Indië (*).

" Daaruit blijkt, dat de residentiën Cheribon, Samarang, Soerabaja en Z. en O. afdeling van Borneo het rijkst aan petroleum-bronnen zijn, hoewel het mij voor zeker toeschijnt dat eene behoorlyke exploitatie der bronnen in andere gewesten waar die

(*) Zie de hiernevens gevoegde staat.

voorkomen, ook den rijkdom van vele andere wellen zal bewijzen.

„Ik ben het dan ook met den Chef van het Mijnwezen eens, dat geene concessiën voor het ontginnen en produktief maken der aardoliebronnen aan de eerstkomende aanvragers behooren te worden verleend, maar alleen aan personen of maatschappijen die door kapitaal en kennis zich daartoe het meest aanbevelen.

„Het beste middel om zulke ondernemers te zien opkomen, zal ook mijns inziens bestaan in het geven van publiciteit, zoolwel in deze gewesten als in Nederland aan alles wat ten aanzien der petroleum-bronnen in Ned. Indië bekend is.

„Wanneer de bij missive van den 1^{en}. Gouvernements Secretaris van den 9^e. Februarij j.l. N^o. 262 ter openbaarmaking terug ontvangen bijdrage van den mijn-ingenieur DE GREVE over de aardolie in deze gewesten, door de Maatschappij van Nijverheid en Landbouw in haar tijdschrift wordt gepubliceerd en door middel van de Javasche Courant de aandacht van belanghebbenden op die bijdrage wordt gevestigd, onder mededeeling wijders, dat het Gouvernement dien tak van nijverheid aan de particuliere ondernemingsgeest wil overlaten.

„Wanneer dan verder een algemeen ontwerp van voorwaarden wordt bekend gemaakt, waartoe het bijgevoegde bij mijne Directie opgemaakte concept als algemeen leidraad kan worden aangenomen, geloof ik dat weldra onderscheidene soliede en der zaak kundige personen zich tot het erlangen eener concessie zullen aanmelden. De concessiën kunnen gevoegelijk worden verdeeld in: West-Java, Midden-Java, Oost-Java met Madura, Palembang, Borneo's Z. en O. afdeeling, de Mohukken en Menado.

„De Hoofd-ingenieur, chef van de afdeeling Mijnwezen stelt in zijn voormeld rapport, nader toegelicht door zijn mede bijgevoegd schrijven van 26 Mei 1864, N^o. 286 111, ook voor om een vijftal vaten petroleum ter scheikundige analyse door professor VON BAUMHAUER naar den Minister van Kolonien te zenden, vergezeld tevens van eene kopij der gezegde bijdrage.

„Uit den aard der zaak hiertegen bij mij geene bedenkingen

kunnende bestaan, neem ik tevens de vrijheid zoodanig afschrift op postpapier nu reeds over te leggen.

„Naar aanleiding van het vorenstaande heb ik de eer aan Uwe Excellentie in overweging te geven:

„I. Te bepalen dat door middel van de Javasche Courant de aandacht van belanghebbenden zal worden gevestigd op de door de Nederlandsch Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw eventueel in haar tijdschrift openbaar te maken bijdrage „Over de petroleum en haar voorkomen in Nederlandsch Indië” onder mededeeling tevens dat het Gouvernement niet ongeneigd is om dien tak van nijverheid aan de partikuliere mededinging over te laten.

„II. Den Directeur der Openbare Werken aan te schrijven, om daarna in genoemd nieuwsblad bekend te maken de bijgevoegde algemeene ontwerp voorwaarden voor concessiën voor het exploiteren en produktief maken van aardolie-bronnen, verdeeld in West-Java, Midden Java, Oost-Java met Madura, Palembang, Borneo's Zuid- en Oosterafdeeling, de Moluksche eilanden en Menado met bepaling dat de concessiën zullen kunnen worden verleend aan die zich binnen één jaar schriftelijk bij hen anmeldende personen of maatschappijen die door kapitaal en kennis van zaken geacht kunnen worden de meeste zekerheid voor eene behoorlijke ontginning te geven, en den hoogsten pacht-schat in natura of in geld aan den lande verzekeren.

„III. De Residenten van Cheribon, Samarang, Rembang, Soerabaija en de Z. en O. afdeeling van Borneo aan te schrijven om één aan elk toe te zenden vat van dun plaatijzer van 125 Ned. kan capaciteit voor scheikundig onderzoek in Nederland met aardolie te doen vullen, respectievelijk uit

„De bron Tjibodas-Tonggak in het district Madja der afd. Madjelengka.

„De bron in de dessa Ngemboli in het distr. Poerwodadie der afd. Grobogan.

„De bron bij de dessa Dandang-ilo in het distr. Tinawoon der afd. Bodjonegoro.

„De bron in de dessa Gogor in het distr. Goenoeng gending der afd. Soerabaija.

Eene der bronnen in de afd. Amoenthaij.

„En de gevulde vaten behoorlijk gemerkt met de plaats en het gewest van herkomst, met de meeste zorg op te zenden naar Batavia, aan het adres van den Directeur der Producten en Civiele Magazijnen.

„IV. Den Directeur bij art. III genoemd aan te schrijven, om voor de verstrekking, zoo spoedig mogelijk, van de bij genoemd art. bedoelde ledige vaten en voor de verzending der te Batavia aan te voeren gevulde vaten naar Nederland, aan het adres van den Minister van Koloniën het noodige te verrigten en van den uitslag dezer bemoeienis door tusschenkomst van den Directeur der Openbare Werken het noodige te berigten.

„V. Den Minister van Koloniën te verzoeken om aan het voorkomende van het laatste gedeelte in art. I. hiervoren, ook in Nederland de meest mogelijke publiciteit te geven.”

2°. Eene missive van den Hoofd-ingenieur, chef van het Mijnwezen DE GROOT aan den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken te Batavia, gedagteekend Buitenzorg 5 April 1865 Afd. Mijnwezen N°. 191/111, luidende :

„Bij Uwe missive van 8 en 12 Maart en 2 dezer N°. 834/1107, 919/1220 en 1186/1579 werden mij aangeboden de cirkulaire van den 1^{ca} Gouv. Secretaris van 24 September 1863, N°. 2145^a en diens ambtsbrief aan UHEdG. gerigt, van gelijke dagteekening N°. 2145^b, benevens de rapporten, naar aanleiding dier cirkulaire ontvangen, van de Hoofden van Gewestelijk Bestuur op en buiten Java.

„De ontvangen origineele bescheiden heb ik de eer hiernevens weder aan te bieden, benevens afschriften van de missive van den Minister van Koloniën van Mei 1863, N°. 34/600 en het daarop door mij uitgebragt rapport van 14 Juli 1863, N°. 288/280, welke ik meende te moeten overleggen om de aanleiding te doen kennen tot bovenvermelde cirkulaire.

„Ik zal deze verder doen kennen om mijn gevoelen te doen kennen ten aanzien der ontvangen berigten omtrent het voorkomen van petroleum (aardolie) in Nederlandsch Indië.

„Volgens die berigten is het voorkomen van petroleum onbekend in de gewesten: Bantam, Batavia, Buitenzorg, Krawang,

Tagal, Pekalongan, Japara, Probolinggo, Bezoekie, Banjoewangie en Bali, Bagelen, Kadoe, Djokdjokarta, Patjitan, Sumatra's westkust en onderhoorigheden, Benkoelen, Lampongsche districten, Banka en onderhoorigheden, Billiton, Riouw en onderhoorigheden, Westerafdeeling van Borneo, Celebes en onderhoorigheden, Banda, Ternate en Timor en onderhoorigheden.

"In de overige gewesten van Nederl. Indië komt volgens de rapporten van de Hoofden van Gewestelijk Bestuur aardolie voor en wordt zij in meerdere of mindere mate verzameld en gebruikt zooals het volgende overzicht aanwijst:

I. West-Java.

a. Preanger Regentschappen.

In de afdeeling Bandong, distrikt Madjalaja komt op eene plek te Kawa Boeleran (op de kaart van JUNGHUN Kawah Kiamis of Karahah genoemd) eenige aardolie druppelsgewijze uit den grond, in te geringe hoeveelheid om die te verzamelen

b. Cheribon.

	Levert per jaar aardolie in pikols.
In de afd. Madjalengka distrikt Madja :	
1 ^o . Tjibodas tinggah	8.5
2 ^o . Tjibodas landek	8.5
In de afd. Ploembon, distrikt Palimanang :	
3 ^o . bij de dessa Palimanang	1.0
Door de natuur opgebracht in West-Java.	18.0

II. Midden-Java.

a. Samarang.

In de afd. Salatiga, district Salatiga :	
1 ^o . in de dessa Soember	0.35
district Ambarawa.	
2 ^o . nabij de dessa Tambak Selo	0.35
district Oenarang.	
3 ^o . nabij de dessa Kaliabang	0.45
Transporteere	1.15

	Levert per jaar cardolie in pikols.
Per Transport	1.15
In de afd. Grobogan distr. Poerwoedadi:	
4 ^o . in de dessa Ngembok	21.—
5 ^o . " " " Taloentoerie bijna	1.—
6 ^o . " " " Djankoeng	5.25
In de afd. Kendal, distr. Selokaton:	
7 ^o . op 4 plaatsen te Pelantoengan	6.—
Te zamen in Samarang	34.4

b. Rembang.

In de afd. Rembang distr. Sedan:	
1 ^o . in de dessa Tahoenan.	0.2
In de afd. Toeban, distr. Singahan:	
2 ^o . in de dessa Dagoengan.	0.125
In de afd. Bodjonegoro, distr. Tinawoon:	
3 ^o . in de dessa Dandang ilo.	5.0
distr. Temajang.	
4 ^o . in de dessa Dringes.	weinig.
In de Afd. Blora, distr. Panolan:	
5 ^o . bij de dessa Pajingan op 4 plaatsen. distr. Karangdjatti.	3.0
6 ^o . b. d. dessa's Pelantoenganen Sendang.	weinig.
Te zamen in Rembang	8.325

c. Banjoemaas.

In de afd. Bandjernegara, distr. Karangkoobar:	
1 ^o . in de dessa Pagerpellah	weinig.
In de afd. Tjilatjap, distr. Pegadingan:	
2 ^o . in de dessa Sidaredja,	weinig.
In de afd. Poerwokerto, distr. Djamboe:	
3 ^o . op 3 nabij elkander gelegen plaat- sen in de dessa Ketangoeng . . ±	17.50
In de afd. Poerbolingo, distr. Tjahyana:	
4. in de dessa Passegeran	weinig.
Te zamen in Banjoemaas	± 17.50
Transporteere	60.225

Levert per jaar
aardolie in pikols.

Per Transport . . . 60.225

d. Madioen.

In de afd. Ngawi, distr. Gendingan:

- 1°. de Soember Lantoengan (Gembol). ± 7.5
2°. de Soember Doewit (bosch Tretes). ± 3.75

Te zamen in Madioen . . . 11.25

e. Soerakarta.

In het district Sragen:

- 1°. In de dessa Wajoe op het huur-
land van den Heer SCHOMERO. 1.75

In het district Ampel:

- 2°. In de dessa Tjaremé op het huur-
land van den Heer v. D. BERGHEN. 1.75
3°. In de dessa Djoewangie, bosch
Djagoelan op het huurland van
den Heer VAN DEN BERGHEN . . 0.75

Te zamen in Soerakarta . . 4.25

Door de natuur opgebracht in Midden-Java. 75.725

„In Midden-Java wordt op de volgende plaatsen gebruik gemaakt van de aardolie door de bevolking.

„In Rembang wordt de aardolie nabij de dessa Pajingan door de bevolking eens om de acht dagen verzameld en gebruikt tot verlichting en tot het digten der naden van prauwen. Een enkele keer wordt de aardolie bij de dessa's Pelantoengan en Sendang door de bevolking verzameld en aangewend als geneesmiddel ter heeling van wonden van paarden en vee.

„De beide aardolie-bronnen in Madioen worden sedert jaren door de bevolking benuttigd, tot het vervaardigen van dempool, tot het digten van naden van vaartuigen.

III. Oost-Java.

Levert per jaar
aardolie in pikols.

a. Soerabaija.

In het regentschap Soerabaija :

1 ^o . 160 bronnen onder de dessa Tandjong Lor en Kidoel	± 105.0
2 ^o . Dessa Goenoengsari op partiku- lieren grond	4.0
District Djabakotta :	
3 ^o . Dessa Koeti	10.0
4 ^o . " Poempoengan op part. grond. District Goenoeng gending :	140.0
5 ^o . Dessa Paras	1.0
6 ^o . " Gogor	25.0
7 ^o . " Lidah	20.0

In de afdeeling Grissee, distr. Petambakan :

8 ^o . Dessa Seharkoerong	0.36
9 ^o . " Djetah	0.02

District Lingkir :

10 ^o . Goenoeng Tjitro, dessa Nogo	0.30
---	------

In de afd. Modjokerto :

11 ^o . In het distr Modjokasri 2 bron- nen	zeer weinig.
--	--------------

Te zamen in Soerabaija 305.68

b Madoera.

In de afd. Pamakassan, distr. Lambanglor :

1 ^o . bij de dessa Boedjoor tenga, thans opgedroogd.	
---	--

In de afd. Madoera, distr. Bangkalan :

2 ^o . Dessa Gègèr	3.0
--	-----

In de afd. Soemanap, distr. Baratlaut :

3 ^o . Dessa Pragaän	} 0.6
4 ^o . " Prindoean	
5 ^o . " Aingpanas	
distr. Baratdaja :	
6 ^o . Dessa Basoka	

Te zamen op Madoera 3.60

Transporteere 309.28

Levert per jaar
aardolie in pikols.

Per Transport . . . 309.28

c. Pasoeroean.

In de afd. Bangil distr. Gempol:

1^o dessa Tjarat 4.50

Te zamen te Pasoeroean . . . 4.5

d. Kediri.

In de afd. Kertosono:

1^o. nabij de dessa Linkong gening . . . 1.50

Te zamen in Kediri 1.50

Door de natuur opgebracht in Oost-Java 315.28

„Ook in Oost-Java wordt in sommige plaatsen door de bevolking gebruik gemaakt van de aardolie.

„In Soerabaija worden de bronnen van de dessa Tandjonglor en Kidoel, Koeti, Poempoengan, Gogor en Lidah door de bevolking ontgonnen. De aardolie van de bronnen op Madoera, en in Pasoeroean wordt door de bevolking ingezameld.

„In de onmiddellijke nabijheid van de aardolie bevattende bronnen van Modjokasri en Soerabaija, wordt een keukenzout voerende bron aangetroffen.

IV. Palembang.

1^o. In de afd. Lematang ilir ± 5.252^o. „ „ „ Moesi ilir. weinig bekend.

Door de natuur opgebracht in Palembang 5.25

Picols per jaar.

De aardolie in Lematang ilir wordt door de bevolking verzameld en gebruikt bij het kalfaten van prauwen.

V. Zuid- en Ooster-Afdeeling van Borneo.

In de afd. Martapoera

1^o. in het distr. Riam Kiwa, aan } Na het graven van een
den voet van de Berg Pakun. } kuil werd in één uur 1
Ned. kan verkregen.

In de afd. Amoenthay	}	Vermoedelijk 3 N. K. per dag in den
2 ^o . in de distr. Alay		droogen tijd; de produktie vermindert
en Balangan.		in den regenmousson tot niets.

Door de natuur opgebracht in de Z. en O.
afd. van Borneo.

Nog geheel onzeker.

VI. Menado.

„In de nabijheid van een rivier in Tagoentalo in de bogt van Tomori. Volgens berigt ingekomen bij den adsistent-resident van Gorontalo, vloeit de aardolie op die plaats in nog al aanzienlijke hoeveelheid uit eene bron in de rivier, drijvende op het water.

„De hoeveelheid petroleum door de natuur opgebracht in Menado is dierhalve

Geheel onbepaald.

VII. Amboina.

„In het Oostelijk deel van Ceram

1^o. een half uur gaans ten westen der uitwatering van
de rivier Boela 3.5

2^o. Ter hoogte van de bronnen der rivier

Nief ongeveer 6 uren gaans binnen's lands 1.0

Door de natuur opgebracht in Amboina 4 Pikols
per jaar.

„Deze productiën zijn zoo goed mogelijk getrokken uit de rapporten van de Hoofden van Gewestelijk Bestuur.

„Uit die opgaven is geen volstrekt gevolg te trekken voor wat de productie worden zal bij eene geregelde ontginning met de daartoe geschikte middelen. Maar uit die opgaven kan men zeer goed waarnemen de verspreiding van de petroleum in N. I. en de relatieve rijkdom aan aardolie van zekere gedeelten dezer bezittingen.

„Oost-Java is het rijkst aan petroleum; worden de berigten van den resident van de Zuid- en Ooster afdeling van Borneo later bevestigd, alsdan komt die residentie het tweede in aan-

merking en daarna Midden-Java, waar de door de natuur thans opgebrachte aardolie ook eene belangrijke hoeveelheid bedraagt.

„West-Java, Palembang en Amboina leveren de aardolie in veel geringer hoeveelheid op. Voor eene ontginning zal allereerst Oost-Java en daarna Midden-Java thans in aanmerking komen, bestaande er in de Z. en O. Afd. van Borneo alsnog geen gelegenheid om het voorkomen van de aardolie met nauwkeurigheid te onderzoeken.

Gelukt het in Oost- en Midden-Java de petroleum-bronnen in ontginning te brengen, dan zullen later de overige bronnen niet onbenut blijven liggen, dewijl de zaak en de middelen ter ontginning alsdan meer bekend zullen zijn.

„Monsters aardolie, welke naar Nederland zullen worden gezonden ter analysering voor de praktijk, behooren dierhalve uit Oost- of Midden-Java, bepaald uit de residentieën Soerabaja of Samarang getrokken te worden, omdat deze twee residentieën thans meer dan anderen petroleum opleveren.

„Alvorens tot het doen van een voorstel over te gaan, zal ik hier laten volgen hetgeen mij bekend is omtrent het voorkomen van petroleum in N. Indië en door de Hoofden van Gewestelijk Bestuur niet is vermeld in hunne rapporten.

„F. C. H. LIEBERT, Natuurk. Tijdschr. van Ned. Indië, D. 1, VI^e Bijdrage der mijn-ingenieurs tot de geol. en min. kennis van Nederlandsch Indië.

Samarang.

„In de Afdeeling Kendal, distrikt Bodja,

- 1^o. In een beekje bij de kleine dessa Kedong botok welt de aardolie in tamelijk groote hoeveelheid op.
- 2^o. Limbangan, bezuiden Bodja is eene vindplaats van aardolie.

Distrikt Troeko.

- 3^o. Bij de Kampong Lantong aan een tak van de rivier Bloekar, tusschen Selokaton en Troeko komt aardolie in groote hoeveelheid voor, welke maar weinig wordt benuttigd.

F. JUNGHUHN. Java, zijne gedaante, zijn plantentooi en inwendige bouw, 9^e. afd, blz 1303 en volgende.

Krawang.

- 1^o. Aan den noordelijken voet van den vulkaan Boerangrang

1½ paal W. N. W. van Tenggeragoeng, sijpelt aardolie op verscheidene plaatsen uit den bodem.

Cheribon.

2º. Aan de oostelijken voet van het kalkgebergte dat aan de noordzijde van den vulkaan Tjerimai gelegen is, nabij de stikgrot Gawah Galang komt een weinig aardolie voor in holligheden in de aardkorst welke den kalkbodem bedekt.

3º. Aan de westelijke helling van den vulkaan Tjerimai beneden de dessa Argalinga, in de breede bedding van de Tji-Bodas ter hoogte van + 2300 voet boven de zee in een grijze kleilaag, hebben de Javanen een put van 7 voet diep gemaakt, waaruit zij dagelijks aardolie winnen.

Samarang.

4º. In de Afdeeling Kendal welt aardolie op verscheidene plekken uit den bodem op, in de kalkhoudende zandsteenstreep, beneden de dessa Tjoeroek; de jodium houdende bronnen van Assinan en Gebangan liggen in die streek.

Madioen.

5º. In de bedding van de rivier Solo, nabij de dessa Temoe-giring welt aardolie op.

R. EVERWIJN. Nat. Tijdschr van Ned. Ind. D. 21, Bijdrage der mijn-ingenieurs tot de geol. en min. kennis van Ned. Ind.

Palembang.

1º. In de Afd. Banjoeasin komen nabij Bali-boekit drie en 1½ uur gaans van die plaats nog eene aardoliebron voor.

„Op Madoera werd de door den inlander gewonnen aardolie, toen ik in 1851 en 1852 op dat eiland was, verkocht tegen 12⁵ cent per flesch.

„Behalve tot de reeds bekend gestelde doeleinden wordt eenig gebruik gemaakt van de aardolie tot het maken van fakkels en tot het insmeeren van gedroogde huiden, welke voor de Europeche markt bestemd zijn.

„De aandacht van de partikuliere nijverheid werd op de aardolie het eerst gevestigd door den Mijn-ingenieur LIEBERT in April 1853 in zijne boven aangehaalde IV^e bijdrage tot de geol. en min. kennis van Ned. Ind. opgenomen in het 1^e D. van het Nat. Tijdschr. van N. I. Nadat de schrijver eenige door hem aangetroffen vindplaatsen van aardolie had opgenoemd,

schreef hij: „Ten slotte moet ik nog opmerken dat het jam-
 „mer is dat er van de aardolie, die in zoo groote hoeveelheid
 „in de residentie Samarang wordt aangetroffen, zoo weinig nut
 „wordt getrokken. Wanneer men zich toelegde om dit pro-
 „dukt op eene doelmatige wijze te verzamelen, zou er zeker
 „nog al wat voordeel van te trekken zijn, want behalve dat
 „het geschikt is voor meer andere zaken, kan men er door
 „destillatie eene olie uit bereiden, die, in eene Argansche
 „lamp gebrand wordende, een lichtvermogen bezit van 7 kaar-
 „sen.”

„De petroleum-bronnen in Ned. Ind. komen alle voor in de
 tertiaire formatie. Tusschen de keukenzoutvoerende en jodium-
 houdende bronnen en die welke aardolie opleveren, schijnt op
 Java een naauw verband te bestaan, althans zij komen veel in
 elkanders nabijheid voor.

„Wat de zoutbronnen op Java betreft is het sedert jaren mijne
 overtuiging geworden dat zij het keukenzoutgehalte aan steen-
 zoutbeddingen te danken hebben, welke in de tertiaire forma-
 tie van Java gelegerd zijn, dan wel in eene andere formatie
 welke daaronder ligt en nog niet bekend is.

„In die overtuiging ben ik gesterkt door hetgeen mij later
 bekend werd omtrent de zoutmeeren van Astrakan en Kaukasiën,
 de zout,- aardolie- en koolwaterstofbronnen op de kust van Geor-
 gië aan de Kaspische Zee en de daar tegenoverliggende kust
 van Khiva, zoomede de zout- en petroleumbronnen in het rijk
 van Birma.

„Voor de praktijk en voor de wetenschap acht ik het van be-
 lang te onderzoeken of mijne overtuiging zich bewaarheid.

„Aan den dag, op den beganen grond, is omtrent de koolwa-
 terstofbron Merapi bij Goeboek (het zoogenoemde „heilige vuur”)
 evenmin als van de zoutbronnen van Java iets te zien, borin-
 gen alleen kunnen die oorzaak met zekerheid doen kennen.

„Dewijl ik voornemens ben om als de gelegenheid daartoe gun-
 stig is, een voorstel te doen tot de uitvoering van eenige bo-
 ringen, om die oorzaken te ontdekken, waardoor welligt het aan-
 wezen van steenzout, misschien ook van kolen zal worden aan-
 getoond, zoo heb ik gemeend van mijne overtuiging en voor-
 nemen, om haar door onderzoek als het kan te bevestigen, hier

te moeten gewagen, ook omdat deze aangelegenheid in zoo naauw verband staat met het voorkomen van de petroleum.

„De aardoliebronnen zijn in dit rapport door mij in twee groepen verdeeld, waarvan elke groep het onderwerp eener concessie zou kunnen uitmaken.

„Men zal echter in de overeenkomsten tot concessie dienen te bepalen dat, alhoewel de concessie voor langeren tijd wordt verleend, zij slechts gedurende tien jaren het regt geeft tot opsporing van de oliebronnen en dat zij alleen regt geeft op de uitkomsten dier nasporingen voor zoover deze in de eerste twintig jaren in ontginning zullen zijn gebragt.

„De met de rapporten ontvangen flesch aardolie van Modjokarto heb ik gedeponeed in het mineralen-kabinet van het mijnwezen.

„Het is dezelfde aardolie als overal elders op Java voorkomt en de hoeveelheid is veel te gering om als monster voor een technisch onderzoek te dienen, als door Professor VON BAUMHAUER wordt bedoeld.

„Het is wenschelijk dat daartoe aan het verzoek van genoemden Hoogleeraar wordt voldaan, door minstens 100 kan aardolie naar Nederland te zenden.

„Bij dit Bureau wordt eene memorie in bewerking genomen bevattende al hetgeen bij het mijnwezen bekend is omtrent de aardolie in Ned. Ind en wat daarmede in verband staat.

„Zoodra die Memorie gereed is zal ik de eer hebben haar aan UHed.Gestr. aan te bieden ter publicatie in het Natuurkundig Tijdschrift, welks redactie wel tot eene spoedige plaatsing zal besluiten, indien daartoe voor dit geval een bijzonder verzoek wordt gedaan.

„Naar aanleiding van het voorgaande heb ik de eer UHed.-Gestr. voor te stellen om aan de Regering in overweging te geven :

I. Den Resident van Soerabaija op te dragen :

- a. een vat van dun plaatijzer te doen vervaardigen, geschikt om daarin 125 kan aardolie naar Nederland te verzenden,
- b. dat vat te doen vullen met aardolie van de bron in de dessa Gogor, district Goenoeng Gending zijner residen-

tie, tegen betaling aan de bevolking van den prijs welke zij er gewoonlijk van maakt,

- c. het gevulde vat goed gesloten, zoodat er geen lek te verwachten is, ter verzending aan het Ministerie van Koloniën in Nederland te doen afgeven aan den Agent van de Factorij der Ned. Handel-Maatschappij te Soerabaija,
- d. van het volbrengen dezer opdracht kennis te geven aan de Regering onder mededeeling der daartoe gedane uitgaven.

II. Den Directeur der Burgerlijke openbare werken op te dragen door middel van de Javasche Couranten, nadat de memorie onder *a* gepubliceerd is, de hoofdvorwaarden bekend te maken waarop de Gouverneur-Generaal concessie wenschte te verleen tot ontginning van aardoliebronnen in Ned. Ind., aan hen die binnen zeker tijdsverloop de beste waarborgen aanbieden voor het krachtig ten uitvoer leggen der concessien.

III. Een afschrift van de te publiceren memorie te zenden aan den Minister van Koloniën bij de beantwoording van de Missive van den Minister van Koloniën van 8 Mei 1863 N^o. 34/600.

„Bijzonder om te dienen voor het bij III voorgestelde zal ik te zijner tijd een gedrukt exemplaar aan UHed.Gestr. doen geworden.”

Eindelijk ontving ik nog van Z.E. den Minister van Koloniën eene missive dd. 13 Januari 1868, Lett. A^{az}, N^o. 26, van den volgenden inhoud:

„Ik heb de eer UHGeleerde hierbij ter kennismeming aan te bieden een brief van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch Indië d.d. 13 November l.l. N^o. 1054/30 met de daarbij in afschrift overgelegde missive van den Directeur van Binnenlandsch Bestuur van 26 September te voren N^o. 14, betreffende de bezending aardolie, waarover handelde mijn schrijven van den 23 October l.l. L^r A^{az}, N^o. 1.

„UHGeleerde gelieve mij onder terugzending dier stukken mede te deelen of als nog de ontbieding van een vat aardolie uit de residentie Samarang door U wenschelijk wordt geacht.”

De missive van ZE. den Gouverneur-Generaal aan ZE. den Minister van Koloniën luidde:

„Bij mijn kabinetsschrijven van 21 Mei j.l. N^o. 50 deelde ik Uwer Excellentie onder anderen mede dat last was gegeven tot onverwijlde voldoening aan Art. 3 van het besluit van 28 Mei 1865, N^o. 10, waarbij de residenten van Cheribon, Samarang, Rembang, Soerabaja en de Zuid- en Ooster-Afdeeling van Borneo zijn aangeschreven om toezending elk van een vat aardolie.

„Blijkens de Uwer Excellentie hierbij in afschrift aangeboden missive van den Directeur van Binnenlandsch Bestuur van 26 Sept. j.l. N^o. 14, en het daarbij overgelegd cognossement zijn met het schip Bilderdijk, gezagvoerder A. VICTOR, vier vaten met aardolie naar Nederland verzonden.

„Het van Samarang verlangde vat is slechts ten halve met olie uit de bron Ngembok kunnen worden gevuld en sedert de aardbeving van 10 Juni j.l. is die bron geheel droog geworden.

„Op grond hiervan heb ik het onnoodig geacht dit half gevulde vat naar Nederland te doen verzenden.

„Voor het door den Hoogleraar VON BAUMHAUER beoogde doel, bekend gesteld bij de Ministerieële dépêche van 8 Mei 1863, L^r A^{az}. N^o. 34/600, komt de gevonden hoeveelheid aardolie nu voor voldoende te zijn.

„Indien Uwe Excellentie alsnog echter de toezending van een vat aardolie uit de residentie Samarang mogt wenschelijk achten, zullen onmiddelijk de noodige bevelen worden gegeven om het daar voorloopig bewaard wordende vat te vullen met aardolie uit eenige andere bron uit die residentie.”

De missive van den Directeur van Binnenlandsch Bestuur aan ZE. den Gouverneur-Generaal luidde:

„Naar aanleiding van het voorkomende bij de missive van den 1^o Gouvernements-Secretaris d.d. 21 Mei j.l. N^o. 1018, heb ik de eer Uwer Excellentie aan te bieden de missive van den resident van Samarang d.d. 17 Juni j.l. N^o. 5195/1 en bijlage, waaruit blijkt dat de uiterst geringe productie der bron te Ngembok (Afdeeling Grobogan) oorzaak is geweest dat aan

den last vervat in Art. 3 van het besluit d.d. 28 Mei 1865 N^o. 10, nog niet was voldaan, terwijl bij het mede hierbij overgelegd schrijven van dien hoofdamtenaar d.d. 3 Sept. j.l. N^o. 7610, 1 wordt berigt dat genoemde aardoliebron na de aardbeving van den 10^e Juni 1867 droog is geworden en daarin tot heden nog geen verandering is gekomen.

„In verband hiermede neem ik de vrijheid aan de beslissing van Uwe Excellentie te onderwerpen de vraag of het vat dat half met aardolie, uit genoemde bron afkomstig, is gevuld nog naar Nederland moet worden gezonden.

„Voorts doe ik deze vergezeld gaan van de missive van den resident van Batavia d.d. 8 Aug. j.l. N^o. 2028 P/28 en bijlagen, waaruit Uwe Excellentie zal kunnen ontwaren dat de aardolie afkomstig uit Cheribon, Rembang, Soerabaija en de Z. en O. Afdeling van Borneo in ijzeren vaten geborgen, eerst onlangs bij cognossement-factuur d.d. 25 Juni j.l. aan het adres van den Minister van Koloniën naar Nederland is verzonden met het schip Bilderdijk, gezagvoerder A. VICTOR.

„De reden waarom deze vaten met aardolie niet vroeger zijn opgezonden ligt in de omstandigheid dat zich uit vrees voor hare ontvlambaarheid, geen scheepsgezagvoerder had voorgedaan, die genegen was die olie mede te nemen. (Eerbiedige referte aan het schrijven van den toenmaligen Directeur der producten en civiele magazijnen d.d. 12 Dec. 1865, N^o. 11360).”

Mijn antwoord aan ZE. den Minister van Koloniën was van den volgende inhoud:

„In antwoord op Uwe missive d.d. 13 Januari j.l. Let. A^{az} N^o. 26 en onder terugzending der twee bijlagen, heb ik de eer aan Uwe Excellentie mede te deelen dat de ontbieding van een vat aardolie uit de residentie Samarang mij niet noodig voorkomt, zoowel omdat de bron waaruit het halve vat is gevuld, door de aardbeving van 10 Juni 1867 droog is geworden, als ook omdat uit de bezending aardolie, waarover Uwe missive van den 23 October 1867 Let. A^{az} N^o. 1 handelde, gebleken is dat het verzamelde uit de bronnen, die eene uiterst geringe opbrengst geven, niet vertegenwoordigt hetgeen uit de aardspelen

komt, maar een produkt is hetwelk door lang staan aan de lucht bij eene hooge temperatuur de meest vlugtige beginselen heeft verloren.

„De produkten uit Cheribon en Soerabaija overgezonden zijn bepaald aard- of steenolie, terwijl die uit Rembang en Banjer-massing, waar de produktie zeer gering is, stroopige of boter-achtige massa's zijn, waaruit de vloeibare vlugtige stoffen door verdamping zijn verwijderd. Met het onderzoek dezer stoffen houd ik mij thans bezig en hoop later aan Uwe Excellentie het resultaat van dit onderzoek mede te deelen; intusschen kan ik dit voor zeker houden, dat wanneer door geschikte boringen op de plaatsen, waar nu in kleine hoeveelheden aardolie uit den grond te voorschijn komt, de hoofdbron wordt opgespoord, zoowel eene ruimere produktie als eene veel vloeibaarder aardolie zal worden verkregen; ik moet dus in het belang der zaak aan Uwe Excellentie voorstellen dusdanige boringen te doen bewerkstelligen.”

De door mij ontvangen 4 kisten bevatten ieder een cilindrisch uit ijzerblik vervaardigd vat van omstreeks 100 kan inhoud, met koperen schroefsluiting; ter voorkoming van verwar-ring zullen wij deze oliën bestempelen met de letters:

- A. Uit de Afdeeling Amoenthay op Borneo.
- B. Uit de dessa Dandang-Ilo in het distrikt Tinawoon der Afdeeling Bodjo-Negoro, residentie Rembang.
- C. Uit de bron Tjibodas-Tanggah in het distrikt Madja der Afdeeling Madja-lengka, residentie Cheribon.
- D. Uit de bron in de dessa Gogor, distrikt Goenoeng-gendang in de residentie Soerabaija *).

Later mogt ik nog van den Heer SANDERS VAN LOO, die eenige jaren op Java had doorgebracht kleine monsters ontvangen van de twee volgende plaatsen:

- E. Uit de bron bij Minjak-Lingi in de Afdeeling Lematang Ilier, residentie Palembang.
- F. Uit de bron bij Minjak-tanah, Iliran en Banjoe-asin.

*) Op den straks, pag 352 genoemden staat vind ik de dessa Gogor niet, maar vermoed dat hiermede Lagor of Lidah bestempeld wordt

Een uitgebreid onderzoek hetwelk ik in de jaren 1863 en 1864 over de Amerikaansche aardoliën heb gedaan, had mij geleerd dat deze oliën bestaan uit een mengsel van koolwaterstoffen van de formule C^nH^{2n-2} , waarschijnlijk van het laatste lid dezer reeks af de C^4H^6 het moerasgas, dat bij al de petroleumbronnen gasvormig wordt uitgestooten, tot de hoogste toe, die witte vaste stoffen zijn met een zeer hoog kookpunt verre boven de 400° C. gelegen: deze onderzoekingen zijn niet door mij bekend gemaakt, dewijl, toen zij bijna waren geëindigd, de verhandeling over de Amerikaansche aardoliën van de Heeren J. PELOUZE en A. CAHOURS in het eerste deel van de vierde serie der *Annales de Chimie et de Physique* van 1864 verscheen, en deze fransche geleerden juist tot dezelfde resultaten waren gekomen. Ik was echter niet zoo gelukkig geweest als genoemde scheikundigen, die van het butylhydrur C^4H^{10} af tot het cetylhydrur $C^{16}H^{34}$ toe, de 17 verschillende termen dier reeks hadden afgezonderd en van ieder dier termen de physische en chemische eigenschappen en ook substitutie-produkten hadden beschreven.

Deze onderzoekingen zijn later door den Heer LEFEBVRE aangevuld, door de beschrijving van een nog lager lid dier reeks, het propylhydrur C^3H^8 , hetwelk bij 23° C. zoude koken, tot soortelijk gewigt 0.613 en eene dampdigtheid van 1.60 zoude hebben.

De wijze waarop deze verschillende stoffen zouden zijn afgescheiden, bestond in de gefractioneerde destillatie, die ook door mij was gevolgd; de ondervinding echter die ik bij mijne onderzoekingen heb opgedaan is dat, indien men niet met ontzettende hoeveelheden stof werkt, en de gefractioneerde destillaties vele malen herhaalt, men nimmer eene stof verkrijgt die van het begin af tot het einde der destillatie hetzelfde kookpunt bewaart, en dus eene enkele stof is; ik voor mij kan weinig waarde hechten aan de resultaten nedergelegd in de verhandeling van de Heeren PELOUZE en CAHOURS en moet hunne als bepaalde stoffen aangegeven leden uit de homologe reeks blijven beschouwen als mengsels van verschillende termen uit die reeks, die toevallig een kookpunt, soortelijk gewigt en dampdigtheid hadden nabij overeenkomende met de theoretische.

De procentische samenstelling door de organische analyse verkregen kan hoegenaamd geen licht verschaffen wegens het lut-

tele verschil in samenstelling die de opvolgende termen hebben; voor 6 termen toch uit deze reeks tusschen C^{10} en C^{15} bedraagt het verschil in de procenten kool- en waterstof maar vier tienden van een procent, en van C^{15} tot C^{20} slechts twee tienden, en ieder die met de organische analyse bekend is, weet dat men meer dan tevreden mag zijn indien de $\frac{1}{10}$ van procenten juist uitvallen.

Nemen wij uit de resultaten van PELOUZE en CAHOURS de samenstelling, het kookpunt en de digtheden in vloeibaren en gasvormigen toestand der stoffen van af C^{10} :

	Formule.	Berekende		Gevonden Kookpunt.	Gevonden Soort. gew. der Vloeistof.	Theoretische dampdigtheid.
		Proc. C.	Proc. H.			
Butylhydrur	$\text{C}^{10}\text{H}^{22}$	84.51	15.49	158—162	0.757 bij 16°	5.001
Undecyl "	$\text{C}^{11}\text{H}^{24}$	84.61	15.39	180—182	0.766 // 16°	5.494
Lauryl "	$\text{C}^{12}\text{H}^{26}$	84.70	15.30	198—200	0.778 // 20°	5.987
Cocynyl "	$\text{C}^{13}\text{H}^{28}$	84.78	15.22	218—220	0.796 // 17°	6.481
Myristil "	$\text{C}^{14}\text{H}^{30}$	84.85	15.15	236—240	0.809 // 20°	6.974
Penyl "	$\text{C}^{15}\text{H}^{32}$	84.90	15.10	258—262	0.825 // 19°	7.467

zoo zien wij dat de procentische samenstelling ons niets kan leeren en dat bij de onzekerheid der dampdigtheden, wanneer wij niet zeker zijn dat wij met geene mengsels te doen hebben, het meeste licht ons gegeven kan worden door de kookpunten, daar het verschil in kookpunt tusschen twee opvolgende termen ongeveer 20 graden bedraagt, en door het soortelijk gewigt in vloeibaren toestand waarvan het verschil voor twee opvolgende termen meer dan 0.01 bedraagt.

Om deze redenen heb ik, bij het onderzoek der Oost-Indische aardoliën, vooral onderzocht de procentische hoeveelheden van het tusschen bepaalde temperaturen overgaand destillaat, alsmede het soortelijk gewigt, steeds bij 15°C ., van die destillaten, vergeleken met water bij zijne grootste digtheid als eenheid; daarbij nog het eerste kookpunt dier destillaten, hetwelk steeds lager was dan de laagste temperatuur waarbij het vocht was overgegaan.

Mijne vroegere op groote schaal gedane onderzoekingen over de destillatie der aardoliën hadden mij geleerd dat bij de destillatie, vooral wanneer men met zware op hooge temperaturen overgaande oliën te doen heeft, de dampen zoo zwaar zijn dat zij slechts met moeite overgaan, en dat, bij het lang verwijlen

in de retort bij eene hooge temperatuur, omzettingen, waarschijnlijk condensatie tot hoogere koolwaterstoffen, plaats vinden.

In het laboratorium der Amsterdamsche Doorluchtige School, waar ik over zeer voldoende hulpmiddelen te beschikken had, volbragt ik de destillatie der aardoliën in een stroom van stoom, welken stoom ik naar willekeur kon verhitten; de gevormde dampen worden daardoor onmiddellijk na hunne vorming naar de condensatie-toestellen weggevoerd en zodoende zoo kort mogelijk aan de ontledende inwerking der hitte onderworpen. Deze wijze van destillatie, namelijk in een stroom van overhitten stoom, acht ik, ook met het oog op het minder brandgevaar, de meest gewenschte fabriekmatige bereiding van de petroleum-naphtha, van de brandolie en van de smeerolie uit de ruwe steenolie.

Nu echter van alle hulpmiddelen verstoken, moest ik mij behelpen, om hetzelfde doel te bereiken, door gedurende de destillatie door de retort een vrij sterken stroom droog koolzuurgas te voeren en de dampen door eene lange glazen buis, omgeven door eene buis, door welke een voortdurende stroom koud water werd gevoerd, te leiden.

De destillatie gebeurde in een zandbad, terwijl de geheele retort en een gedeelte van den hals onder het warme zand bedekt waren.

A.

UIT DE AFDEELING AMOENTHAY OP BORNEO.

In het vat was eene groote hoeveelheid water en eene dikke taaije geelbruine massa van eene dikke boterachtige consistentie, die met een spatel uit het vat in een glas gebracht eerst langzaam zamenvloeide.

Ik trachtte door dit glas geruimen tijd op eene warme plaats te houden, eene afscheiding te verkrijgen van de olie van de menigte daarin voorkomende waterdeelen, hetgeen echter niet gelukte. Bij hoogere verwarming begon bij omstreeks 70° C. de massa te schuimen, en bij nog hoogere verwarming veranderde bijna de geheele massa in een taaije schuim, die moeilijk kon gebroken worden; aan eene destillatie dezer massa was dus niet te denken.

In een ruim bekersglas werd afgewogen 39.575 gr. der massa, waarvan ik zooveel mogelijk het water had laten afdruppen en dit eerst in een waterbad en later in een nitribad bij 110° C. onder sterk omroeren, om het overschuimen te beletten, verwarmd; de massa verloor hierdoor 18.610 gr. of 47.02 pc., welk verlies bijna uitsluitend water was: bij verdere verhitting op een zandbad ging nu zonder schuimen olie over en eindelijk bleef in het glas eene sterk glanzende harde zwarte asphaltachtige massa over, waarvan het gewigt bedroeg 5.665 gr. of 14.31 pc.

Bij eene andere proef bleek mij, dat, terwijl het schuimen begint tussehen 70° en 80° C., de thermometer gedurende geruimen tijd blijft staan tussehen 95° en 105° C., dat het sterk schuimen ophoudt als de temperatuur 115° C. heeft bereikt, terwijl bij 120° C. de oppervlakte van het donker bruinzwarte zeer vloeibare vocht effen wordt. Bij bekoeling verkrijgt men eene bruinzwarte massa die bij omkeering van het glas nauwelijks vloeit.

Deze stof begint te koken bij 250° C., terwijl de thermometer in den damp aanwijst 210° C.

Dewijl het sterk schuimen de destillatie der aardolie van Borneo onmogelijk maakte, werd bij kleine hoeveelheden deze stof in eene opene schaal onder sterk roeren zoolang verwarmd totdat het schuimen had opgehouden en vervolgens 300 kubiek centimeters dezer van water bevrijde massa aan de destillatie onderworpen, terwijl een thermometer in de vloeistof was geplaatst; in den beginne kwam nog waterdamp over. Eerst toen de thermometer 160° C. aantoonde, begonnen sporen van oliedampen zich te vertoonen, doch zoo weinig dat eerst

bij 250° C.	2 CC	of	0.66	p.c.
" 300° C.	5 "	" "	1.66	"
en " 350° C.	35 "	" "	11.66	"

waren overgegaan; deze vloeistof was licht geel gekleurd en door het water troebel, welke troebelheid echter bij staan verdween onder afscheiding van eenige druppels water.

Het destillatie-produkt, bedragende ongeveer 12 p.c. der oorspronkelijke watervrije massa, door den picnomete onderzocht, had een soortelijk gewigt bij 15° C. vergeleken met water bij 4°

C., van 0.9171 en begon te koken bij 240° C., de thermometer in den damp toonde 210° C.

Bij voortgezette destillatie in een sterken stroom koolzuur gingen nog ruim 200 CC of 66 p.c. eener bruine olie over, die een soortelijk gewigt van 0.9556 bij 15° C. *) had, en waaruit bij bekoeling tot 0° C. geene vaste stof zich afzette; bij verdere destillatie ging eene dikke stroopige bruine vloeistof over, die bij bekoeling tot 0° C. grootendeels vast werd, terwijl in de retort terug bleef eene zwarte glanzende harde massa.

B.

UIT DE BRON BIJ DE DESSA DANDANG-ILO
IN HET DISTRICT TINAWOON, AFDEELING BODJO-NEGORO,
RESIDENTIE REMBANG.

Deze bruine zeer vloeibare olie had een soortelijk gewigt bij 15° C. van 0.9177, terwijl bij verhitting de temperatuur waarbij duidelijke koking plaats had gevonden werd 180° C., terwijl in den damp de thermometer aantoonde 140° C. Het is echter niet mogelijk met juistheid de temperatuur aan te geven waarbij deze oliën, mengsels van eene serie van homologe koolwaterstoffen, beginnen te koken; reeds verre onder de temperatuur waarbij groote dampbellen ontstaan die eerst aan de oppervlakte barsten, neemt men kleine gasbellen waar, die voor een gedeelte moeten toegeschreven worden aan in de olie opgeloste gassen, voor een ander deel aan sporen water die in de olie teruggehouden zijn.

Bij de destillatie in een stroom droog koolzuurgas ging over:

onder 120° C.	0.17 %	in volumen	}	Dit kleurlooze destillaat had bij 15° C. een s.g. van 0.8017, had een scherpe reuk en begon te koken bij 124° C., terwijl de thermometer in den damp aantoonde 110° C.
130° "	0.5			
140° "	1.7			
150° "	3.6			
160° "	4.0			
170° "	5.6			
180° "	7.7			
190° "	9.3			
200° "	10.0			

*) Alle digtheden zijn steeds uitgedrukt vergeleken met water bij 4° C. als eenheid; zij zijn verkregen door middel van den picnometeer.

onder 210° C.	12.7 ⁰ / ₁₀₀ i.v.	} Dit ligt gele destillaat had een s. g. bij 15° van 0.8544 en begon bij 180° C. te koken, terwijl de thermometer in den damp aantoonde 165° C.
220° "	16.7	
230° "	20.6	
240° "	26.3	
250° "	30.0	
260° "	32.0	} Dit geelbruine destillaat had een s. g. bij 15° C. van 0.9024 en een kookpunt van 240° C.
270° "	35.3	
280° "	40.0	
290° "	45.0	
300° "	50.7	

Bij voortgezette destillatie kwam een roodbruin destillaat, hetwelk bij 15° C een soortelijk gewigt had van 0.9348 en bij 285° C. kookte.

C.

UIT DE BRON TJIBODAS-TANGGAH IN HET DISTRICT MADJA
DER AFDEELING MADJA-LENGKA, RESIDENTIE CHERIBON.

Eene bruine zeer vloeibare olie die bij 15° C. een s. g. had van 0.8162; bij verhitting treedt duidelijk koking in bij 135° C., ofschoon op veel lagere temperatuur vele kleine bellen opstijgen, de thermometer toont in den damp 118° C.

In een stroom droog koolzuurgas gaan over:

onder 100° C.	0.3 ⁰ / ₁₀₀ i.v.	} Dit waterheldere kleurlooze destillaat had bij 15° C. een s. g. van 0.7582, stootte kleine gasbellen uit bij 80° C. doch kookte eerst bij 105° C., terwijl de thermometer in den damp aantoonde 85° C.
120° "	0.7	
130° "	1.3	
140° "	2.0	
150° "	4.0	
160° "	6.7	
170° "	13.0	
180° "	17.0	
190° "	20.0	
200° "	23.0	
210° "	27.0	} Dit nog kleurlooze destillaat had bij 15° C. een s. g. van 0.7955 en begon bij 170° C. te koken.
220° "	28.5	
230° "	30.3	
240° "	33.0	
250° "	43.0	

onder 260° C. 50.0% i.v.

270° " 53.0

280° " 55.5

290° " 58.0

300° " 63.5

310° " 65.0

320° " 66.0

320° " 67.0

Dit ligt gele destillaat had bij 15° C. een s. g. van 0.8235 en begon te koken bij 242° C.

Dit destillaat, hetgeen geelbruin gekleurd was, werd in den afkoeler bij eene temperatuur van 10° C grootendeels vast.

Er bleef over eene donker zwarte massa die bij bekoeling vast werd en eerst tusschen 25° C. en 30° C smolt. Deze stof bij eene temperatuur boven de 360° C. in een stroom koolzuur gedestilleerd, gaf nog veel bruine olie die bij bekoeling boterachtig vast werd, terwijl eindelijk in de retort zeer weinig zwart glanzende stof overbleef.

D.

UIT DE BRON IN DE DESSA GOGOR, DISTRICT GOENOENG-GENDING IN DE RESIDENTIE SOERABAIJA.

Eene dikke stroopachtige zwartbruine massa, die bij verwarming bij 100° C. begint te schuimen onder uitstooting van waterdamp en eerst bij 190° C. begint te koken, terwijl de thermometer in den damp 170° C. aantoonde.

Het s. g. dezer stof bij 15° C. was 0.9640.

Door bij eene temperatuur van 50° of 60° C. deze taaije massa te verwarmen en op die temperatuur eenigen tijd te houden, scheidde zich het meeste water af, en kon eene stof worden verkregen, die bij de destillatie niet sterk meer schuimde, ofschoon in den beginne nog waterdamp werd gevormd die het destillaat opaliserend maakte: de reuk van het destillaat was zeer scherp.

onder 140° C. werd verkregen	0.17 V.°	Dit bijna kleurlooze doch troebele destillaat werd bij het staan onderafscheiding van water helder, had een s.g. van 0.8526 bij 15° C en kookte bij 162° C, terwijl de therm. in den damp aantoonde 140° C.
150° "	0.3	
160° "	0.5	
170° "	0.7	
180° "	1.0	
190° "	2.0	
200° "	4.0	

onder 210° C. wordt verkregen	5.0 V. %	} Dit licht gele destillaat had een s.g. van 0.8683 bij 15° C. en kookte bij 195° C., terwijl de thermom. in den damp aantoonde 180° C.	
220° "	5.9		
230° "	6.7		
240° "	8.2		
250° "	10.0		
260° "	19.2		} Dit geelbruine sterk in blaauw fluorescerend destillaat had bij 15° C. een s.g. van 0.9043 en kookte bij 250° C.
270° "	22.1		
280° "	26.0		
290° "	32.0		
300° "	37.8		
310° "	39.3	} Dit donkerbruine destillaat had bij 15° C. een s.g. van 0.9450.	
320° "	42.0		
350° "	46.0		

E.

UIT DE BRON MINJAK-LINGI IN DE AFDEELING LEMATANG-ILIER,
RESIDENTIE PALEMBANG.

Deze dikke taaije stroopige zwartbruine massa gaf, na vooraf op eene warme plaats van een groot gedeelte van het water te zijn bevrijd, bij de destillatie tusschen 100° en 150° C. nog ruim 1 volumen procent water; bij 200° C. 2 vol. proc. en bij 250° C. 12 vol. proc. olie, waarvan het s. g. bij 15° C. was 0.8438 en het kookpunt 192° C.

Verderonder 260° C. 13 v. %	} Dit licht gele destillaat had bij 15° C een s.g. van 0.8812 en kookte bij 226° C., dit vocht fluoresceerde sterk in het blaauw.
270° " 15	
280° " 20	
290° " 28	
300° " 32	

Onder de 350° C werd nog 5 proc. (37) van een donker geel destillaat verkregen, hetwelk bij 15° C. een s. g. had van 0.8990 en bij 245° C. kookte. Bij voortgezette verhitting werden nog 50 v. proc. (87) van eene bruine olie verkregen, die bij 15° C. een s. g. had van 0.9351 en ook bij 248° C. kookte, terwijl daarna het destillaat in den refrigerator vast werd.

F.

UIT DE BRON BIJ MINJAK-TANAH, ILIRAN EN BANJOEASIN.

Deze zwartbruine taaie massa ging bij verwarming even boven de 100° C. sterk aan het schuimen; ook bij lang staan bij eene temperatuur van 50° à 60° C. wilde zich het daarin fijn verdeelde water niet afscheiden, zoodat ik ook hier genoodzaakt was, even als bij de sub A beschreven olie, de massa bij kleine gedeelten in eene opene schaal te verwarmen tot dat het schuimen, een gevolg van de eene taaie massa moeilijk doordringende waterdampbellen, had opgehouden.

Bij de destillatie ging in den beginne nog waterdamp over, en eerst bij ongeveer 200° C. begon olie over te destilleren; er werden daarna verkregen:

onder 250° C.	3.6 V. %	} Deze ligt gele olie had bij 15° C. een s. g. van 0.8931 en kookte bij 238° C.
260° "	4.6	
270° "	5.7	
280° "	6.3	
290° "	7.2	
300° "	8.8	} Deze gele olie had bij 15° C. een s. g. van 0.8969 en kookte bij 286° C.
310° "	9.0	
320° "	9.5	
330° "	10.0	
340° "	10.8	
350° "	11.2	

Op het einde van 1867 in Parijs zijnde, vernam ik van mijnen hooggeachten vriend den Heer H. E. SAINTE-CLAIRE DEVILLE, dat Keizer NAPOLEON hem had opgedragen op zijne kosten een onderzoek in te stellen naar de eigenschappen der aardoliën uit de verschillende streken van den aardbol, vooral met het oog op hare toepassing tot verhitting van machines, en dat hij tot dat onderzoek in bezit was gesteld van een zeer kostbaren toestel tot bepaling van het warmtegevend vermogen der oliën. Het welwillend aanbod om voor mij van de Oost-Indische aardoliën het warmtegevend vermogen te bepalen, werd door mij gretig aangenomen; van de vier sub A, B, C en D vermelde oliën zond ik aan DEVILLE van ieder ongeveer 20 kan;

alleen de drie laatste oliën werden onderzocht, terwijl de taatheid en het sterk schuimen der stof uit Borneo (A) deze voor het onderzoek ongeschikt maakte.

DEVILLE heeft zijne onderzoekingen medegedeeld in de *Comptes Rendus* van de Fransche Akademie van 9 Maart 1868 (T. LXVI, pag. 443), van 15 Februari 1869 (T. LXVIII, p. 349), van 1 Maart 1869 (T. LXVIII, pag. 485) en van 22 Maart 1869 (T. LXVIII, pag. 686).

Een uittreksel uit zijne mededeelingen, waaronder ook over produkten der drooge destillatie van steenkolen enz., acht ik hier niet misplaatst.

DEVILLE heeft de destillatie bewerkstelligd in een koperen ketel met refrigerator, zonder doorvoering van stoom of eenig gas, terwijl de aanwijzingen van den thermometer niet zijn van het kokende vocht maar van den damp; hij heeft de procentische samenstelling bepaald zoowel van de ruwe olie als van het destillaat verkregen meestal onder de 260° C.; zoowel van de ruwe olie als van het destillaat en van het residu van de destillatie geeft hij het soortelijk gewigt en wel van de ruwe olie bij 0° C. en bij ongeveer 50° C., om daaruit den bij deze oliën zeer grooten uitzettings-coëfficiënt te berekenen, waarop bij de verzendingen te weinig is gelet en waaraan vele der ongelukken zijn toe te schrijven door het springen der vaten, die bij eene lage temperatuur gevuld, aan hoogere temperaturen worden blootgesteld.

De toestel om het warmtegevend vermogen der oliën te bepalen, die door zijnen ontwerper den Heer PAUL AUDOIN in de *Annales de Chimie et de Physique* van 1868, T. XV, p. 30 is beschreven, bestond uit een tubulair ketel, bevattende 540 kilo's water, waarin een steenen vuurhaard, geheel omgeven door het water, en waarvoor een vertikale gietijzeren zwaren rooster, waardoor zoowel de lucht als de olie in den vuurhaard werden gebracht; de olie kwam uit een vat van Mariotte met eene verklikingsbuis verdeeld in millimeters, zoodat de hoeveelheid uitgestroomde olie bij maat konde worden bepaald: door een kraan werd de toevoer van olie geregeld en deze olie in straaltjes langs de roosterbaren geleid, waarop zij vervlugtigde; de toevoer van lucht onder eene bepaalde drukking werd geregeld door een door

eene stoommachine bewogen ventilator, nadat zij door een waterregen met waterdamp verzadigd was en hare temperatuur door verwarming der geleidingsbuis door een paar Bunsensche lampen gebragt was op die welke de uit de schoorsteen ontwijkende gassen bezaten.

De ketel zelf, eerst geheel door een muurwerk omgeven, was nog van de buitenlucht afgesloten door een omhulsel van looden buizen waardoor het water werd gevoerd hetwelk tot voeding van den ketel werd gebruikt. De in den ketel gevormde stoom werd, na eerst in een serpentijn te zijn afgekoeld, naar in cubiek-centimeters verdeelde ontvangers gebragt en van daar door eene perspomp weder naar den ketel, na alvorens de straks genoemde looden buizen te hebben doorgeloopt en aldus eene bepaalde temperatuur te hebben aangenomen.

De rook, de gassen en de gevormde waterdamp uit den vuurhaard werden door met water omgeven buizen naar een insgelijks met water omgeven condensator gevoerd en vervolgens naar den schoorsteen, waarin hunne temperatuur nog werd onderzocht; deze was meestal een paar graden hooger dan die der omgevende lucht, weshalve, zooals straks is opgemerkt, de lucht tot verbranding der olie gebruikt vooraf tot de temperatuur der ontwijkende gassen werd gebragt. De temperatuur van het in een doorloopende stroom gebruikte water tot afkoeling der producten der verbranding werd zoowel bij zijne intrede als bij zijnen uitgang uit den toestel bepaald, terwijl zijne hoeveelheid eveneens gemeten werd.

Op deze wijze kon, dewijl van de zuurstof en het daaruit gevormde koolzuur de soortelijke warmten gelijk zijn, en de stikstof bij zijne intrede en zijne verwijdering dezelfde temperatuur had en deze gassen vóór en ná evenzeer met waterdamp waren verzadigd, met naauwkeurigheid de door de verbranding der oliën ontwikkelde warmte Q worden bepaald volgens de formule:

$$Q = \frac{(637 - T) P + K (t - t')}{M}$$

waarin P het gewigt van den stoom voortgebragt in den ketel, K gewigt van het water gebruikt tot afkoeling der producten der verbranding, t' temperatuur van het water bij de in-

trede in den afkoeler, t dezelfde bij het uittreden uit den afkoeler, M gewigt van de gebruikte olie.

De proef werd gedurende drie uren voortgezet nadat $t-t'$, P en M geheel constant waren geworden.

Uit deze proeven is gebleken dat Q voor de zuurstofvrije steenoliën steeds geringer is bevonden dan de waarde die uit de wet van DULONG en uit de verbrandings-warmten van waterstof en koolstof volgens FABRE en SILBERMAN wordt afgeleid, grooter daarentegen bij de zuurstofhoudende produkten der drooge destillatie der steenkolen. Uit de resultaten van dit onderzoek op het warmtegevend vermogen der oliën deel ik hier de cijfers mede voor de drie door DEVILLE voor mij onderzochte oliën:

	B.	C.	D.
Gewigt van de gebruikte olie.	8.252K ^o .	8.932K ^o .	7.934K ^o .
Gevormde waterdamp	124. K ^o .	122. K ^o .	112. K ^o .
Temperatuur van het gecondenseerde water	17 ^o .8	16 ^o .9	16 ^o .8
Gewigt van het water gebruikt tot afkoeling van de produkten der verbranding	1045 K ^o .	622 K ^o .	669 K ^o .
Verskil in temperatuur van dit water bij zijne intrede en uitgang	10 ^o .83	15 ^o .3	16 ^o
Temperatuur van den schoorsteen	118 ^o .	119 ^o .	128 ^o
Temperatuur van de gassen bij het verlaten van den schoorsteen.	22 ^o .5	25 ^o .2	23 ^o .2
Temperatuur van de lucht gebruikt voor de verbranding	22 ^o .8	25 ^o .2	24 ^o
Warmte-eenheden (Calories) van den stoom.	9306	8469	8754
dito van den schoorsteen.	1410	1053	1349
Warmtegevend vermogen	10716	9522	10103
Water verdampt door 1 K ^o . olie.	15.024 K ^o .	13.658 K ^o .	14.116 K ^o .

In de hierbij gevoegde tabel zijn de resultaten van het uitvoerig onderzoek van DEVILLE op 41 verschillende oliën zamengevat.

Uit de vergelijking dier uitkomsten blijkt dat, wat warmtegevend vermogen aangaat, de steenolie uit Rembang (onze B) alle door DEVILLE uit verschillende streken onderzochte oliën

overtreft, terwijl die van Soerabaija (onze D) met de beste oliën overeenkomt. De handelswaarde van ruwe steenolie rigt zich echter naar de hoeveelheid naphtha en de hoeveelheid brandolie die daaruit door destillatie kunnen worden verkregen; wat dit punt aangaat staan de monsters Oost-Indische steenoliën, welke onderzocht zijn, met uitzondering van die van Cheribon (onze C), bij de meeste anderen ten achteren.

Men houde echter in het oog dat de door ons onderzochte monsters aan de oppervlakte der aarde zijn verzameld, waarschijnlijk nadat zij korteren of langeren tijd aan de verdampende werking der zonnestrallen waren blootgesteld geweest, terwijl de meeste door DEVILLE onderzochte steenoliën van Amerika en Europa uit geboorde bronnen, die eene diepte van 100 tot 220 meters hadden, zijn gehaald.

Door DEVILLE worden eindelijk proeven medegedeeld, welke op de keizerlijke yacht „le Puebla” en op een locomotief van de Chemin de fer de l'Est van 300 paardekracht met eene snelheid van 60 à 70 kilometers per uur met door steenoliën verhitte ketels zijn genomen, en waarbij het groote voordeel van het gebruik dier oliën is gebleken, waarbij de digte en taaije, die hoegenaamd geen gevaar voor te ligte ontvlambaarheid geven, de beste zijn: deze oliën moeten na tot 100° C. verwarmd te zijn, een daarin gebracht vlammend ligchaam zelfs uitdooven.

BESLUIT.

In onze Oost-Indische bezittingen treft men op vele plaatsen petroleum-bronnen aan: ofschoon onder de oliën welke onderzocht zijn en die aan de oppervlakte der aarde zijn verzameld, nadat zij aan allerlei invloeden van verdamping, oxydatie aan de lucht enz. waren blootgesteld geweest, er voorkomen die door verlies harer vlugtigste bestanddeelen taai en dik zijn geworden, zoodat zij meer naderen tot die stoffen welke men met den naam van *bergteer* bestempelt; ofschoon de van wege het Gouvernement ingestelde onderzoekingen hebben aangetoond dat de opbrengst der meeste bronnen niet zéér groot is, heeft het scheidkundig onderzoek toch bewezen, dat de steenolie uit Rembang

en vooral die uit Cheribon, tot de zeer goede petrolea behooren, en wanneer men de ondervinding raadpleegt in Amerika en in vele andere streken opgedaan, dat bronnen die aan de oppervlakte der aarde zeer weinig gaven, nadat door putboring de oorsprong der bron was opgespoord, ontzaggelijke hoeveelheden aardolie van een veel vloeibaarder aard hebben opgeleverd, mag men vrijelijk zijne overtuiging uitspreken, dat, indien de exploitatie der petroleum-bronnen in onze O. I. bezittingen met beleid en vastberadenheid wordt ondernomen, een rijke schat van petroleum aldaar zal worden gevonden, waardoor niet alleen voor Indië een nieuwe tak van handel en nijverheid zoude geboren worden, maar ook vooral met het oog op de toepassing van de aardolie zoowel tot het bereiden van lichtgas als tot het voortbrengen van stoom, de ontwikkeling van de Nijverheid en van de Stoomscheepvaart in die door de natuur zoo mildelijk beedeelde doch door den mensch nog zoo weinig ontgonnen streken, een ongekende vlugt zoude kunnen nemen.

Reeds bij Koninklijk Besluit van 26 Januari 1866 (Staatsblad van Nederl. Indië, N^o. 54^a, Aardoliebronnen, „Grondslagen waarop de ontginning derzelve op Java en Madura kan worden toegestaan” welk besluit later ook op de buitenbezittingen uitgestrekt, eerst den 3^{den} Mei 1867 te Batavia is bekend gemaakt), is de gelegenheid opengesteld voor den ondernemingsgeest om den hoogst waarschijnlijk in onze Oost-Indische bezittingen verborgen schat van aardolie te ontginnen, en om den tegenwoordigen abnormalen toestand te doen ophouden, dat met groote kosten uit Amerika over Europa naar Indie groote hoeveelheden aardolie worden vervoerd, terwijl men die aldaar zelf in overvloed bezit.

Mogten mijne onderzoekingen tot de opwekking van dien ondernemingsgeest bijdragen, zoo zal ik mij over den daaraan besteden tijd zéér verheugen.





OVERZIGT

VAN DE

BOEKEN, KAARTEN, PENNINGEN ENZ.



O V E R Z I G T

VAN DE

BOEKEN, KAARTEN, PENNINGEN ENZ.,

INGEKOMEN BIJ DE

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN,

TE AMSTERDAM.

VAN APRIL 1870 TOT EN MET MAART 1871.



AMSTERDAM,

C. G. VAN DER POST.

1871.

GEDRUKT BIJ DE ROEVER-KRÖBER-BAKELS

OVERZIGT

DER DOOR DE

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN

ONTVANGEN EN AANGEKOCHTE

BOEKWERKEN.



TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND JANUARIJ 1868.

N E D E R L A N D.

Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Natuurkundige Verhandelingen 1866. Dl. XXIV, 1. 4°.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. La Haye 1867. Tom II. Livr. 3—5. 8°.

Die Rose van H. VAN AKEN, met de fragmenten der tweede vertaling, van wege de Maatsch. d. Nederl. Letterk. te Leiden uitgeg. door EELCO VERWIJS. 's Gravenhage, 1868. 8°.

Handelingen en Mededeelingen van de Maatschappij der Nederl. Letterkunde te Leiden 'over het jaar 1867. 8°.

Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde, tevens Orgaan der Nederl. Maatsch. t. bevord. d. Geneeskunst. Amst. 1868. Jaarg. IV. Afd. II, 1. 8°.

Verhandelingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs. 1867—68. 's Gravenhage, 1868. Afl. I. 4°.

Tijdschrift uitgeg. door de Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. 3^{de} Reeks. Haarlem, 1867. Dl. VIII. St. 11 en 12.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. N. R. Utrecht, 1868. Dl. VII. Afl. 10. 8°.

Verzamelingstabel van de Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de Maanden Aug. en Sept. 1867. 's Gravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. Over het jaar 1866. 's Gravenhage, 1867. Folio.

————— In-, uit- en doorgevoerde Handelsartikelen ged. de Maand Nov. 1867. 's Gravenhage. Folio.

C. A. J. A. OUDEMANS. Leerboek der Plantenkunde. Utrecht, 1867. Dl. II. 2. 8°.

P. HARTING. Chr. Huygens in zijn leven en werken geschetst. Groningen, 1868. 8°.

W. H. D. SURINGAR. Over de Proverbia Communia, ook Proverbia Seriosa geheeten. Leyden, 1863. 4°.

W. J. DE VOOGT. Bijdragen tot de Numismatiek van Gelderland. Arnhem, 1867. 8°.

Aperçu général de la collection paléontologique VAN BREDA. Harlem, 1868. Gr. 8°.

B E L G I Ë.

HEREMANS. Nederl.-Fransch en Fransch-Nederl. Woordenboek. Antwerpen, 1867. Afl. V. Gr. 8°.

Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique. III Série. Bruxelles, 1867. Tom. I. N° 10, 11. 8°.

F R A N K R I J K.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique. Valenciennes, 1867. Tom XXI. N^o. 11. 8^o.

Société Académique des Sciences, Arts, B. Lettres, Agriculture et Industrie de St. Quentin. III Série. Saint-Quentin, 1867. Tom. VII. 8^o.

GROOT-BRITTANNIË EN IERLAND.

Medico-Chirurgical Transactions published by the Royal Medical and Chirurgical Society London, 1867. Vol. L. 8^o.

The Journal of the Royal Dublin Society. Dublin, 1867. N^o. XXXVI. 8^o.

D U I T S C H L A N D.

Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1867. Jahrg. XII. Sept. — Oct. 4^o.

A. PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES' Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1867. Heft XI, XII. Ergänzungsheft. N^o. 22. 4^o.

Monatsbericht der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Berlin, 1867. Sept., Oct. 8^o.

A A N G E K O C H T.

Annales de Chimie et de Physique. IV Serie. Paris, 1867 Tom XII. Dec. 8^o.

POGGENDORFF. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1867. N^o. 8—11. 8^o.

Flora. Regensburg, 1867. N^o. 27—34. 8^o.

TROSCHEL. Archiv für Naturgeschichte. Berlin, 1867. Jahrg. 33. Heft 3. 8^o.

DINGLER Polytechnisches Journal. Augsburg, 1867. Bd. CLXXXVI. Heft 2—6. 8^o.

J^r. GRIMM. Kleinere Schriften. Berlin, 1864. Bd. I. 8^o.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période. Lausanne, 1868. Tom XXXI. N^o. 121. 8^o.

Journal des Savants. Paris, 1867. Décembre. 4^o.

C. F. GAUSS Werke, herausgegeben von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1863—67. Bd. I, II, V. 4^o.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND FEBRUARIJ 1868.

N E D E R L A N D.

Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant. Over het jaar 1867. 's Hertogenbosch, 1867. 8^o.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Notulen der Vergadering van 12 Nov. 1867. 's Gravenhage. 8^o.

Répertoire de Cartes, publié par l'Inst. R. d. Ing. Néerl. La Haye, 1868. Livr. 9. 8^o.

Bouwkundige Bijdragen uitgeg. door de Maatschappij: Tot

Bevordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1868. Dl. XVI.
St. 1. Gr. 4°.

Bijlage: Verslag van de 25^e Algem. Vergadering enz.,
op 7 en 8 Aug. 1867. Amst. Gr. 4°.

Tijdschrift voor Entomologie. Uitgeg. door de Ned. Entomologische Vereeniging. II Serie. 's Gravenhage, 1867.
Dl. II. Afl. 2—6. Dl. III. Afl. 1. 8°.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde.
N. Reeks. Utrecht, Dl. VII. Afl. 11. 8°.

De Volksvlijt. Tijdschr. voor Nijverheid, Landbouw, Handel en Scheepvaart. Uitgeg. door het „Paleis voor Volksvlijt.” Amsterdam, 1867. N^o. 10—12. 8°.

J. SWART. Verhandelingen en berigten betrekkelijk het Zee-
wezen, de Zeevaarkunde, enz. Amsterdam. Jaargang
1867. N^o. 4. 8°.

De Taalgids. Tijdschrift tot uitbreiding van de kennis der
Nederlandsche Taal. Utrecht, 1867. 9^{de} Jaarg. N^o. 2. 8°.

Maandblad van het Ned. Onderwijzers-Genootschap ter be-
vordering van Volksoopvoeding en Onderwijs. Amsterdam,
1868. Jan. en Febr. 8°.

Publications de la Société historique et archéologique dans
le Duché du Limbourg. Maestricht, 1867. Tom IV.
Livr. 1, 2, 3, 4. 8°.

De Navorscher, N. Reeks. Amsterdam, 1867. Jaarg. XVII.
(N. Serie) N^o. 1, 2. 8°.

Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en
Rivieren, waargenomen in de maand October 1867.
's Gravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Ko-
ningrijk der Nederlanden, in-, uit- en doorgevoerde Han-
dels-artikelen, gedurende de maand December 1867. Fol.

Considérations sur les Rapports des Ingénieurs étrangers chargés d'examiner les questions qui se rattachent au barrage de l'Escaut Oriental (Extr. d'un Rapp. de l'Inspecteur en Chef du Waterstaat des Pays-Bas F. W. CONRAD, 11 Mai 1867. N^o. 800). Folio.

J. J. VAN KERKWIJK. Kort Verslag van de voornaamste telegraafstoestellen op de Algem. Tentoonstelling te Parijs in 1867. 'sGravenhage, 1867. 8^o.

J. VAN DER HOEVEN. Philosophia Zoologica. Lugd. Batav. 1864. 8^o.

Mededeelingen betreffende het Zeewezen. Uitgeg. door het Dep^t. van Marine. 'sGravenhage, 1868. Dl. VIII. 8^o.

L. S. P. MEYBOOM. De Godsdienst der Oude Noormannen. Haarlem. 1868. Afl. 7, 8. gr. 8^o.

C. P. TIELE. Is Zarathustra een mythisch persoon? 1867. 8^o.

J^o. DE VRIES, JZN. Levensschets van DIRK GROËBE. Leiden, 1867. (Overdr. Hand. Maatsch. d. Ned. Letterk.) 8^o.

Lijst van Boekwerken, enz. voor de Bibliotheek van het Ministerie van Oorlog ontvangen of aangekocht. 1 Oct. tot 31 Dec. 1867. 8^o.

Catalogus van de bibliotheek der Polytechnische school te Delft. 1867. 8^o.

NEDERLANDSCH OOST-INDIË.

Verslag van de plegtige opening van de Kweekschool voor inlandsche onderwijzers te Bandong, op 25 Mei 1866. Batavia, 1867. 4^o.

BELGIË.

J. B. ABBELOOS. De vita et scriptis sancti JACOBI Batnarum Sarugi in Mesopotamia Episcopi. Lovanü, 1867. 8^o.

- N. J. LAFORET. Discours prononcé... après le service funèbre célébré pour le repos de l'âme de Mr. le Prof. F. N. J. G. BAGUET. Louvain, 1867. 8°.
- Annuaire de l'Université Catholique de Louvain 1868. 8°.

F R A N K R I J K.

- Actes de l'Académie Imp. des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux. 3^{me} Série. Paris, 1867. 3^{me} Trimestre. 8°.
- Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 1867. Tom. V. Cah. 2. 8°.
- Revue Agricole, Industrielle, Artistique et Littéraire de Valenciennes. 1867. Tom. XXI. N° 12. 8°.
- Recueil de rapports sur les progrès des Lettres et des Sciences en France. Publication faite sous les Auspices du Ministère de l'Instruction publique. Paris, 1867. 8°.

Bevattende:

- GEFFROY, ZELLER et THIÉNOT. Sur les études historiques. Progrès des études relatives à l'Égypte et à l'Orient.
- ALFRED MAURY. Exposé des progrès de l'Archéologie.
- C. JOURDAIN. Sur l'Organisation et les progrès de l'Instruction publique.
- DELAUNAY. Sur les progrès de l'Astronomie.
- J. BERTRAND. Sur les progrès les plus récents de l'Analyse mathématique.
- COMBES, PHILLIPS et COLLIGNON. Exposé de la situation de la Mécanique appliquée.
- BERTIN. Sur les progrès de la Thermodynamique en France.
- QUET. De l'Electricité, du Magnétisme et de la Capillarité.
- G. DELAFOSSE. Sur les progrès de la Minéralogie.
- MILNE EDWARDS. Sur les progrès récents des Sciences Zoologiques en France.
- A. DE QUATREFAGES. Sur les progrès de l'Anthropologie.
- A. LE ROY DE MERICOURT. Sur les progrès de l'Hygiène navale.
- M. LÉVY. Sur les progrès de l'Hygiène militaire.
- DENONVILLIERS, NÉLATON, VELPEAU, FELIX GUYON, LÉON LABBÉ. Sur les progrès de la Chirurgie.
- J. H. MAGNE. Sur les progrès de la Médecine vétérinaire.

GROOT-BRITANNIË.

Proceedings of the Royal Geographical Society. London,
1868. Vol. XII. No. 1. 8°.

Transactions of the Royal Society of Edinburgh. 1866/67.
Vol. XXIV. p. 3. 4°.

Inhoud:

D. BREWSTER. On the Colours of the Soap-Bubble.

————— On the Figures of Equilibrium in liquid Films.

E. SANG. On the Third Co-ordinate Branch of the Higher calculus.

————— On Functions with recurring Derivatives.

LORIMER. On the Application of the Principle of Relative Equality to
International Organisation.

H. FOX TALBOT. Some Mathematical Researches.

H. MARTIN. On Centres, Faisceaux and Envelopes of Homology.

TH. BROWN. On the Arctic Shell-clay of Elie and Errol.

D. BREWSTER. Description of a Double Holophote Apparatus for Light-
houses.

J. M. DUNCAN. On a Lower Limit to the Power exerted in the Func-
tion of Parturition.

D. BREWSTER. On the Motions and Colours upon Films of Alcohol
and Volatile Oils and other Fluids.

BLACKIE. On the Sophists of the Fifth Century.

J. A. BROWN. On Diurnal Variations of the Magnetic Declination near
the Magnetic Equator.

A. C. BROWN. On an Application of Mathematics to Chemistry.

R. H. TRAQUAIR. Description of *Pygopterus Greenockii*.

Dr. FRASER. On the Physiological Action of the Calabar Bean.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 1866/67.
Vol. VI. No. 71. 8°.

D U I T S C H L A N D.

Abhandlungen der K.K. Geologischen Reichsanstalt. Wien,
Bd. IV. 7. 8. gr. 4°.

Inhoud:

M. HÖRNES. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien.

Verhandlungen der K.K. Geolog. Reichsanstalt. Jahrg. 1867.
Wien. No. 13—18. gr. 8°.

- Jahrbuch der K.K. Geolog. Reichsanstalt, 1867. Wien.
Bd. XVII. Oct.—Dec. gr. 8°.
- Monatsbericht der K. Preussischen Akademie der Wissen-
schaften. Berlin, 1867. Nov. 8°.
- Neues Lausitzisches Magazin, herausgeg. von der Oberl.
Gesellschaft der Wissenschaften. Görlitz, 1867. Bd. 44.
Nº. 1. 8°.
- Verhandlungen des Naturhistorisch-Medicinischen Vereins
zu Heidelberg. 1867. Bd. IV. Nº. 5. 8°.
- Der Zoologische Garten. Zeitschrift zur Beobachtung, Pflege
und Zucht der Thiere. Frankfurt a/M., 1867. Jahrg.
VIII. Nº. 7—12. 8°.
- Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung
u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1867. Jahrg.
XII. Nov.—Dec. 4°.

I T A L I Ë.

- Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di
Bologna. Serie II. Bologna, 1866/67. Tom. V. Fasc.
3, 4. Tom. VI. Fasc. 1—4. 4°.
- Rendiconto delle sessioni dell' Accademia delle Scienze &c.
di Bologna. 1865/66. 1866/67. 8°.
- Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed
Arti Venezia 1867. Vol. XIII. p. 3. 4°.

Inhoud:

- A. SAGREDO. di Cesare Francesco.
- E. CICOGLIA. Cenni intorno la vita e le opere di PIETRO MICHEL poeta
del Sec. XVII.
- G. ZANARDINI. Scelta di Fisce nuove o piu rare dei mari Mediterraneo
ed Adriatico.
- D. TURAZZA. Intorno ad alcuni principii di idraulica pratica in generale.
- M. ASSON. Sopra una resecazione articolare dell' omero &c. e Sopra
una resecazione della meta destra della mascella.

- A. GALVANI. Studj e processo del tartrato ferrico potassico.
A. PAZIENTI. Intorno all' equivalente calorifico.
G. SANDRI. Sul parassitismo e sua relazione coll' igiene.

Atti del reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
(Serie III). Venezia, 1866—67. Tom. XII. 10. 8°.

D E N E M A R K E N.

- V. BOYE. Oplysende Fortegnelse over de Gjenstande i det Kong. Museum for Nordiske Oldsager i Kjobenhavn, der ere forarbejdede af eller prydede med aedle Metaller. Kjobenhavn, 1859. Afd. 1. 8°.

A A N G E K O C H T.

- AREND. Algemeene Geschiedenis des Vaderlands, van de vroegste tijden tot op heden. Voortgezet door O. VAN REES en W. G. BRILL. Amsterdam, 1867. Dl. III. St. 4. Afl. 25. gr. 8°.

Annales de Chimie et de Physique. IV Série. Paris, 1868. Tom. XIII. Janvier. 8°.

Bibliothèque Universelle. Archives des Sciences Physiques et Naturelles. Nouvelle période. Genève, 1868. Tome XXXI. N° 122, Fevr. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND MAART 1868.

N E D E R L A N D.

De Vrije Fries. Mengelingen, uitgegeven door het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid- en Taalkunde. N. Reeks. Leeuwarden, 1867. Dl. V, 3. 8°.

39^{ste} Verslag der Handelingen van het Friesch Genootschap &c. over het jaar 1866/67. 8°.

Archives du Musée Teyler. Harlem, 1868. Vol. I, 3. gr. 8°.

De Taalgids. Tijdschrift tot uitbreiding van de kennis der Nederlandsche taal. Utrecht, 1867. Jaarg. IX. N°. 3. 8°.

Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. Verslag van de Commissie tot overweging van het plan van den Heer A. HUET: de Noordzee voor Amsterdam. Haarlem, 1868. 8°.

Droogmaking van het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee. Verzameling van officiële bescheiden, uitgeg. door de Nederl. Maatschappij voor Grond-Krediet. 'sGravenhage, 1868. 4°.

W. F. R. SURINGAR. De Kruidkunde in hare betrekking tot de Maatschappij en de Hoogeschool. Leeuw., 1868. 8°.

Rotterdamsch Lees kabinet. Negende Jaarlijksch Verslag door de Hoofdcommissie aan de Leden &c. 1868. 8°.

Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren. Waargenomen in de maand November 1867. 'sGravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Ko-

ningrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand Januarij 1868. 's Gravenhage. Folio.

- BUYS BALLOT. De invoering en verklaring van den Aëroklinoskoop. Utrecht, 1868. 8°.
- H. C. VAN HALL. Landbouw-onderwijs. Haarl., 1868. 8°. (Overdr. Tijdschr. t. bev. v. Nijverh. 1868. IX. 1).
- J. DIRKS. De uitgewekenen uit Nederland naar Frankrijk, 1787—1795. 8°.
- O. VAN REES. Geschiedenis der Staathuishoudkuude in Nederland tot het einde der XVIII^{de} eeuw. Utrecht, 1868. Dl. I, II. 8°.
- J. P. N. LAND. Anecdota Syriaca. Lugdini Batavorum. Tom. II. 4°.
- L. S. P. MEYBOOM. De Godsdienst der Oude Noormannen. Haarlem, 1868. Afl. 9. gr. 8°.
- J. H. SCHOLTEN. Het oudste Evangelie. Leiden, 1868. 8°.
- J. H. HOLWERDA. Bijdrage tot de Geschiedenis van den Canon des Nieuwen Testaments. Leyden, 1868. 8°. (Overdr. Godgel. Bijdr. 1868. St. 2).
- S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN. Essai d'une Faune entomologique de l'Archipel Indo-Néerlandais. La Haye, 1868. 3^{ième} Monographie, p. 1. gr. 4°.
- P. O. VAN DER CHYS. Het Munt- en Penningkabinet der Leidsche Hoogeschool in 1867. Leiden. 8°.
- C. LEEEMANS. Aegyptische Monumenten van het Nederlandsche Museum van Oudheden te Leiden, 1867. Afl. 24. (III Afd. Afl. 1). gr. Folio.

B E L G I È.

Verslag der Maatschappij van Nederl. Letterkunde en Geschiedenis: De taal is gansch het volk, te Gent, over de jaren 1864—67. Gent, 1868. kl. 8°.

Willems-Fonds te Gent. Verslag over de werkzaamheden gedurende het jaar 1867. Gent, 1868. kl. 8°.

P. GEIREGAT. Verhalen voor jongelieden. Gent, 1868. kl. 8°.

J. VUYLSTEKE. Een woord over de Belgische Academie van Kunsten, Letteren en Wetenschappen. Dendermonde, 1867. kl. 8°.

Collections de Mémoires relatifs à l'Histoire de Belgique.
L. GALESLOOT. Mémoire justificatif de l'Avocat VAN UDEN sur les troubles de Bruxelles, 1619. Bruxelles, 1868. 8°.

J. F. HEREMANS. Nederlandsch-Fransch en Fransch-Nederlandsch Woordenboek. Antw., 1868. Afl. 6. gr. 8°.

Annales Météorologiques de l'Observatoire Royal de Bruxelles. 1868. An II. Jan. et Fevr. 4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique. III Série. Bruxelles, 1868. Tom. II. 1. 8°.

F R A N K R I J K.

Bulletin de l'Académie Imp. de Médecine. Paris, 1867. Tom. XXXII. 8°.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de Valenciennes. 1868. Tom. XII. N° 1. 8°.

F. CHABAS. Voyage d'un Egyptien en Syrie, &c. Réponse à la critique. Chalon-s-Saône, 1868. gr. 4°.

GROOT-BRITTANNIË EN IERLAND.

- Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. H. KERN, Remarks on Prof. BROCKHAUS' edition of the Kathâsarit-Sâgara, Lambaka IX—XVIII. (March 1868) 8°.
- R. S. POOLE. Coins of the Ptolemies. London, 1867. 8°.

D U I T S C H L A N D.

- Verhandlungen der K.K. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1867. Bd. XVII. 8°.
- A. NEILREICH. Diagnosen der in Ungarn u. Slavonien bisher beobachteten Gefässpflanzen welche in KOCH'S Synopsis nicht enthalten sind. Wien, 1867. 8°.
- J. WINNERTZ. Beitrag zu einer Monographie der Sciarinen. Wien, 1867. 8°.
- J. SCHUMANN. Die Diatomeen der hohen Tatra. Wien, 1867. 8°.
- Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. III Folge. Innsbrück, 1867. H. 13. 8°.
- Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn, 1866. Brünn, 1867. Bd. V. 8°.
- R. VIRCHOW. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie und für klinische Medicin. Berlin, 1867—68. Bd. XL. 3, 4. Bd. XLI. 1, 2, 3, 4. Bd. XLII. 1, 2. 8°.
- J. A. GRUNERT. Archiv der Mathematik u. Physik. Greifswald, 1867. Th. XLVII. 3, 4. 8°.
- XV^r Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel. 1867. 8°.
- Mittheilungen aus dem Osterlande. Altenburg, 1867. Bd. XVIII. 1, 2. 8°.

B. LEPSIUS. Grundplan des Grabes König Ramses IV, in einem Turiner Papyrus. Berlin, 1867. 4°. (Aus d. Abh. d. K. Akad. d. W. Berlin 1867).

Der Zoologische Garten. Zeitschrift zur Beobachtung, Pflege u. Zucht der Thiere. Frankfurt a/M., 1866. Jahrg. VII. 8°.

PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES' Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868. I. 4°.

Abhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1867. (Philol.-hist. Cl.) Bd. V. N°. 3. (Math.-phys. Cl.) Bd. VIII. N°. 4, 5. gr. 8°.

Inhoud. Philol.-hist. Cl. V:

3. G. CURTIUS. Zur Chronologie der Indogermanischen Sprachforschung. Math.-hist. Cl. VIII.

4. P. A. HANSEN. Tafeln der Egeria.

5. ————— Von der Methode der kleinsten Quadrate im allgemeinen.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächs. Gesell. etc. Leipzig 1867. (Philol.-hist. Cl.) 1866. Bd. XVIII. N°. 4. 1867. Bd. XIX. 1. (Math.-phys. Cl.) 1866. Bd. XVIII. 4, 5. Bd. XIX. 1, 2. 8°.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Leipzig, 1866. Jahrg. I. 1867. Jahrg. II. 2—4. 8°.

Publication der Astronomischen Gesellschaft. Leipzig. 1865—68. N°. I—VIII. 4°.

Sitzungsberichte der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1867. Bd. II. 2, 3. 8°.

H. BRUNN. Ueber die sogenannte Leukothea in der Glyptothek Sr. M. König LUDWIGS I. Festrede vorgetragen in

- der öffentlichen Sitzung der K. Akad. d. W. am 25 Juli 1867. München, 1867. 4°.
- Almanach der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1867. München. 8°.
- Annalen der K. Sternwarte bei München 1867. Bd. XV, XVI. 8°.
- Aerztliches Intelligenz-Blatt. Herausgegeben vom ständigen Ausschusse Bayerischer Aerzte. München, 1868. No. 6 -- 8. 4°.
- Würzburger Naturwissenschaftliche Zeitschrift, herausgegeben von der phys. medicin. Gesellschaft. Würzburg, 1867. Bd. VI. 4. 8°.
- IX Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg. 1867. 8°.
- Correspondenz-Blatt des Zoologisch-Mineralogischen Vereines in Regensburg. 1867. Jahrg. XXI. 8°.
- Verzeichniss der Sammlungen des Zool.-Mineralog. Vereines in Regensburg. 1867. 8°.
- XIII Jahres-Bericht des Germanischen Nationalmuseums. Nürnberg, 1867. 4°.
- Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. Organ des Germanischen Museums, N. Folge. Nürnberg, 1867. Jahrg. XIV. 4°.
- Die Römische Villa zu Nennig. Ihre Inschriften erläutert von Domcapitular Wilmowsky. Herausgeg. von der Gesell. für nützliche Forschungen zu Trier. 1868. gr. Folio.

I T A L I Ë.

- Memoria della reale Accademia delle Science di Torino. Serie II. Torino 1866. T. XXIII, 4°.

Inhoud :

- J. PLANA. Mém. sur la loi du refroidissement des Corps sphériques et sur l'expression de la Chaleur solaire dans les latitudes circompolaires de la terre.
- E. FRANCFORT Sull' Oro contenuto nei filoni oriferi della Vallanzasca.
- M. GALLETTI. Determinazione volumetrica dello zinco, ecc.
- P. DUCHASSAING DE FOMBRESSIN et J. MICHELOTTI. Suppl. au Mém. sur les Coralliaires des Antilles.
- A. SISMONDA. Gncis con impronta di Equiseto.
- C. GIRACCA. Nuove Esperienze intorno all' arresto del cuore per la galvanizzazione.
- A. GENOCCHI. Intorno alla formazione ed integrazione d'alcune equazioni differenziali, ecc.
- E. TISSOT. Étude géologique de l'isthme de Suez.
- G. GOVI. Sull' efficacia delle grandi aperture nei microscopii composti.
- A. GENOCCHI. Studii intorno ai casi d'integrazione sotto forma finita.
- F. DE FILIPPI. Sulla struttura della cute dello Stello Caucasicus.
——— Sopra due Idrozoi del Mediterraneo.
- A. ISSEL. Catalogo dei Molluschi raccolti della Missione Italiana in Persia.
- A. SOBRERO. Della cagione della malattia della vite, ecc.
- G. GOVI. Sulla misura dell' amplificazione negli strumenti ottici, ecc.
——— Di un aeripsometro.
- L. MÉNABRÉA. Des Origines féodales, dans les Alpes occidentales. (II).
- D. PROMIS. La Zecca di Scio durante il dominio dei Genovesi.
- E. EGGER. Etudes d'histoire et de morale sur le meurtre politique chez les Grecs et chez les Romains.
- C. C. BAUDI DI VESME. Di Gher. da Firenze e di Aldobr. da Siena, Poeti del Secolo XII, ecc.
- Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. 1867.
Vol. II. Disp. 4—7, Giugno. 8°.
- Società reale di Napoli, Rendiconto dell' Accademia delle Sc. Fisiche e Matematiche. Napoli, 1863. Anno II.
Fasc. 4—10, Ottobre. 4°.
- THOM. VALLAURIUS. De inscriptione Mediolani effossa Anno MDCCCLXVI. Augustae Taurinorum 1867. 8°.
(Ex actis R. Soc. Taur. m. Jan. 1868.)
- s. FENICIA. Canto scientifico-morale sul congegnato dell' atmosfera della Terra. Bari, 1867. kl. 8°.
——— Sonetti Scritti nei primi Giorni del 1868.
1 bld.

D E N E M A R K E N.

Det Kong. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. V
Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling.
Kjöbenhavn, 1867. Bd. VI. 4^o.

Inhoud:

- A. COLDING De frie Vandspeilsförmeri Ledninger med constant Vand-
føring.
- C. M. GOTTSCHÉ De mixikanske Levermøsser.
- S. HERTZSPRUNG. Reduction af Maskelynes Jagttagelser af Smaa
Stjerner
- S. M. JÖRGENSEN. Nogle Analogier mellem Platin og Tin, etc.

Oversigt over det Kong. dansks Videnskabernes Selskabs
Forhandlinger i Aaret 1865. N^o. 5. Nov. og Dec. 1867.
N^o. 4. Kjöbenhavn. 8^o.

H. L. D'ARREST. Siderum Nebulosorum Observationes Hav-
nienses institutae ab anno 1861 — annum 1867, editae
jussu et expensis Soc. R. Scientiarum Daniae. Havniae,
1867. 4^o.

R U S L A N D.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands,
herausgeg. von der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft.
II Serie. Dorpat, 1861/64. Bd. III. Lief. 1—4. 1867.
Bd. IV, Lief. 1. II Serie. 1862/64. Bd. VI, Lief. 1,
2. 1867, Bd. VII. Lief. 1. 8^o.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat
in den Jahren 1853 bis 1860. Dorpat, 1861. kl. 8^o.

Sitzungen der Gesellschaft: 13, 16, 24, 29, 32, 35, 38.
kl. 8^o.

A A N G E K O C H T.

Annales de Chimie et de Physique. IV Série. Paris 1868
Tom. XIII. Février. 8°.

Journal des Savants. Paris, 1868. Février, 4°.

POGGENDORFF. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig,
1867. N° 12. 8°.

Flora. Regensburg. 1867. N° 35, 36. 8°.

TROSCHEL. Archiv für Naturgeschichte. Berlin 1867. Jahrg
XXXIII. Bd. 1. 8°.

HENLE u. PFEUFER. Zeitschrift für Rationelle Medicin. III
Reihe. Leipzig, 1868. Bd. XXXI. Heft 1, 2. 8°.

Göttingische gelehrte Anzeigen. Gott. 1867. Bd. I, St.
51, 52. 8°.

Nachrichten von der K. Gesell. d. W. etc. Aus dem Jahre
1867. Gött. 1867. N° 26. 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouv. Période.
Lausanne, 1868. Tom. XXXI. N° 122. Févr. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND APRIL 1868.

N E D E R L A N D.

Natuurkundige Verhandelingen, uitgegeven door het Pro-
vinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Weten-
schappen. N. Reeks. Utrecht. 1868. Dl. I. St. 5. 4°.

P. J. HOLLMAN. Équivalent calorifique de l'Ozone.

Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen van het Prov. Utr. Gen. v. K. en W. Utrecht. Jaren 1862—65, 1867. 8°.

Notulen der Vergaderingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs. 11 Febr. 1868. 's Gravenhage. 8°.

Uittreksels uit vreemde Tijdschriften voor de Leden van het Koninkl. Instituut van Ingenieurs. 's Gravenhage, 1868. N°. 2. April, 4°.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. N. Reeks. Utrecht, 1868. Dl. VII. N°. 12. 8°.

Mededeelingen en Berichten der Geldersche Maatschappij van Landbouw over 1868. Arnhem. Dl. I. blz. 1—88. 8°.

Tijdschrift, uitg. door de Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. III^e Reeks, 1868. Haarlem. Dl. IX. St. 1 en 2. 8°.

Algemeen Register (Dl. I—XXX. Jaarg. 1833—67). Haarlem, 1868. 8°.

Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde, tevens Orgaan der Ned. Maatsch. tot bevordering der Geneeskunst. Amst. 1868. Jaarg. IV. Afd. II. Afl. 2. 8°.

B. J. L. DE GEER EN VAN BONEVAL FAURE. Nieuwe Bijdragen voor Regtsgeleerdheid en Wetgeving. Amsterdam, 1867. Dl. XVII. N°. 1—4. Regtsgeleerd Bijblad. Dl. XVII. 8°.

L. A. TE WINKEL EN VAN DIJK. De Taalgids. Tijdschrift tot uitbreiding van de kennis der Nederl. Taal. Utrecht, 1867. Jaarg. IX. N° 1. 8°.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Uitgeg. door het K. Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned.-Indië. III^e Reeks. 's Gravenhage, 1868. Dl. II. St. 2. 8°.

Verslag aan Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken over den toestand van het Rijks-Archief en de werkzaamheden in het afgelopen jaar verrigt. 's Hage. 8°.

Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de kusten en rivieren in Nederland, waargenomen in de maand December 1867. 's Gravenhage, 1868. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden, In-, Uit- en Doorgevoerde Handels-Artikelen gedurende de maand Februarij 1868. 's Gravenhage. Folio.

D. BIERENS DE HAAN. Over de magt van het zoogenaamd onbestaanbare in de Wiskunde. Leiden, 1863. 4°.

L. S. P. MEYBOOM. De Godsdienst der oude Noormannen. Haarlem, 1868. Afl. 10. gr. 8°.

H. J. KOENEN. Over de beide Staatspartijen in de voormalige Republiek der Vereenigde Nederlanden. Amsterdam, 1868. 8°.

G. E. VOORHELM SCHEEVOOGT. Het Gewigt van de Nederl. Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst. 8°.

Toespraak tot Opening van de 3^{de} Algemeene Vergadering der Nederl. Maatsch. t. bev. d. Geneesk. 8°.

Inwijdings-rede. De physiologische éénheid van ligchaam en ziel. Amst., 1851. 8°.

Over den ontwikkelingsgang en den omvang der hedendaagsche psychiatrie. enz 8°.

De practische, diagnostische waarde van den Spirometer. 8°.

Historische en pathologische nasporingen naar aanleiding van een doodelijk afgelopen geval van paralyse progressive atrophique (Cruv.) 8°.

G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT. Beterschap in den Vreemde gezocht. 8°.

Hygiène. 8°.

De heerschende ziektegesteldheid te Amsterdam gedurende de jaren 1844 en 1845. 4°.

Verpleegde zieken en krankzinnigen in hei Buitengasthuis te Amsterdam. 1840/41 1843—1845. 8°.

Staat van de lijders, die in 1859, —60 en —61 met tusschenpoozende koortsen in het Buitengasthuis opgenomen zijn, of die ze aldaar gekregen hebben. 8°.

Geregtelijk geneeskundig Rapport wegens strafbare poging tot moord. 8°.

Geregt... wegens beschuldiging van diefstal. 8°.

Geregt... in de zaak van H.... M.... 8°.

Het Buitengasthuis te Amsterdam, 1853. 4°.

Het Buitengasthuis te Amsterdam, 1859, 4°.

(Overgedr. uit Geneesk. Tijdschr.)

B E L G I Ë.

Mémoires Couronnés et Mém. des Savants étrangers, publiés par l'Académie Royale des sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Bruxelles, 1867. Tom. XXXIII.

Inhoud:

- J. COHNSTEIN. Exposé historique de la théorie du tonus musculaire.
A. BRIART et F. L. CORNET. Description de l'étage inférieur du terrain crétacé du Hainaut.

- F. PLATEAU. Sur la Vision des poissons et des amphibiés.
E. CATALAN. Mém. sur la transformation des séries et sur quelques intégrales définies.
E. BEDE. Recherches sur la capillarité.
E. POULLET. Histoire du droit pénal dans l'ancien duché du Brabant.
A. DESPLANQUE. Projet d'assassinat de Philippe le Bon par les Anglais.
C. GRÜNHAGEN. Les Colonies Wallonnes en Silésie.

Mémoires Couronnés et Autres Mémoires publiés par l'Académie Royale etc. Bruxelles, 1867, 1868. Tom. XIX, XX. 8°.

Bulletins de l'Académie Royale etc. 2^e Série. Bruxelles, 1867. Tom. XXIV. 8°.

Tables générales et analytiques du Recueil des Bulletins etc. 2^e Série Bruxelles 1867. Tom. I—XX. (1857—1866). 8°.

Annuaire de l'Académie Royale etc. 1868. Bruxelles, 12°.

Commission Royale d'Histoire, de l'Acad. Royale de Belgique.
Compte Rendu des Séances. III Série. Bruxelles, 1867. Tom. IX. 4. X. 1. 8°.

————— Collection de Chroniques Belges inédites publiée par ordre du Gouvernement. A. BORGNET. Chron. de Jean des Preis dit d'Outremeuse. Bruxelles, 1867. Tom. V. 3°.

A. QUETELET. Annales de l'Observatoire Royal de Bruxelles. 1868. Tom. XVIII. 4°.

————— 1°. Sixième session du congrès statistique des différents peuples, tenu à Florence, du 27 Sept. au 5 Oct. 1867.

2°. Sur les étoiles filantes périodiques du mois d'Août et du milieu de Nov. 1867.

3°. Sur la loi statistique des tailles humaines, etc.

4°. Sur l'âge et l'état civil des mariés, en Belgique, etc.

(N°. 1—4 Extr. d. Bulletins d. l'Acad. roy. Belg. 1867. 8°.)

Recueil des fondations de bourses d'études existantes en Belgique. Bruxelles 1867. 8°.

Recueil des anciennes ordonnances de la Belgique, publié par ordre du Roi etc. L. POLAIN. Ordonnances du Duché de Bouillon. 1240—1795. Bruxelles, 1868. Folio.

N O O R D - A M E R I C A.

Report of the Commissioner of Patents, Arts and Manufactures. 1863. Vol. I, II. 1864. Vol. I, II, Washington, 1866. 8°.

F R A N K R I J K

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Chirurgie et de Pharmacie militaires. III Série. Paris, 1867. Tom. XIX. 8°.

D U I T S C H L A N D.

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereines der Preuss. Rheinlande u. Westphalens. Bonn, 1867. Jahrg. XXIV. Heft 1, 2.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Herausgeg. von dem Naturw. Vereine für Sachsen u. Thüringen in Halle. Berlin, 1867. Bd. XXX. 8°.

Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins. Berlin, 1867. Jahrg. XIV. Heft 4, 5. 4°.

Archiv des historischen Vereines für Unterfranken und Aschaffenburg. Würzburg, 1868. Bd. XIX. Heft 3. 8°.

J. A. GRUNERT. Archiv der Mathematik u. Physik. Greifswald, 1868. Theil XLVIII. Heft 1. 8°.

A. FETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES' Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868. Heft II u. III. 4°.

I T A L I È.

Società reale de Napoli. Rendiconto delle tornate e dei lavori dell' Accademia di Sc. morali e politiche. Napoli, 1868. Anno VII. Gennaio. 8°.

R U S L A N D.

Beobachtungen der Kais. Universitäts-Sternwarte. Dorpat, 1818—1863. Th. II—XV. 4°.

A A N G E K O C H T.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période. Lausanne 1868. Tom. XXXI. N° 123, 124. 1°.

Journal des Savants. Paris, 1868. Mars. 4°.

G. H. PERTZ. Aus Stein's Leben. Berlin, 1856, II Dl. 8°.

HENLE u. PFEUFFER. Zeitschrift für rationelle Medicin III. Reihe. Leipzig. Bd XXXI. Heft 3. 8°.

Annales de Chimie et de Physique. IV Série. Paris, 1858. Tom. XIII. Mars. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND MEI 1868.

N E D E R L A N D.

- Nieuwe Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam. II^e Reeks. 1867. Dl. I. 4^o.
- J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. N. Reeks. Utrecht, 1868. Dl. VIII. 1. 8^o.
- Nederl. Maatschappij' ter bevordering van Nijverheid. Punten van beschrijving voor de 91^e Algem. Vergadering en het Congres, te Arnhem, 1868. 8^o.
- Kon. Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned.-Indië. H. N. VAN DER TUUK. Maleisch Leesboek. 's Gravenhage, 1868. 8^o.
- De Vrije Fries. Mengelingen uitgeg. door het Friesch Genootschap, etc. N. Reeks, Leeuwarden, 1868. Dl. V. 4. 8^o.
- J. SWART. Verhandelingen en berigten van het Zeewezen, de Zeevaartkunde, de Hydrographie, enz. Amsterdam, 1868. Dl. XXVIII. N^o. 1. 8^o.
- J. W. HOLTROP. Verslag aan Z. E. den Minister van Binnenl. Zaken, over den staat der Koninklijke Bibliotheek gedurende het afgelopen jaar 1867—68. 's Gravenhage, 1868. 8^o.
- Recapitulatie-tabel der Waterhoogten langs de kusten en rivieren waargenomen in het jaar 1867. 's Gravenhage, 1868. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. In-, uit- en doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand Maart 1868. 's Gravenhage. Folio.

H. SCHLEGEL et F. P. L. POLLEN. Recherches sur la Faune de Madagascar et de ses Dépendances, d'après les découvertes de M. M. FRANÇOIS P. L. POLLEN et D. C. VAN DAM. Leyde, 1867. Livr. 1—3. 4°.

Over de werking der Natuurwetten op zedelijk gebied, benevens over de overeenkomst der Zedelijke en Stoffelijke Natuurverschijnsels. Amsterdam, 1863. 8°.

Vervolg op het werk, getiteld: Over de werking der Natuurwetten, etc. Amst. 1867. 8°.

Onderzoekingen gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. II^e Reeks. Utrecht, 1868. 8°.

De Theologische Faculteit aan de Nederlandsche Hoogeschoolen, naar aanleiding van het bij de Tweede Kamer ingediende Ontwerp van Wet op het Hooger Onderwijs. Leiden, 1868. 8°.

H. N. VAN DER TUUK. Les manuscrits Lampongs en possession de M. le Bⁿ. SLOET VAN DE BEELE. Leide, 1868. 4°.

SEPP. Nederlandsche Insecten, bijeengebragt door S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN. II Serie. Amsterdam, Dl. II, N^o. 39, 40. 4°.

Lijst van Boekwerken, enz. voor de Bibliotheek van het Ministerie van Oorlog ontvangen of aangekocht. 1 Jan.—31 Maart 1868. 8°.

J. K. VAN DER WULP. Catalogus van de Tractaten, Pamfletten, enz. over de Geschiedenis van Nederland, aanwezig in de Bibliotheek van J. MEULMAN. Amsterdam, 1868. Dl. III. 1689—1713. Met Suppl^t. 1519—1688. 4°.

B E L G I Ë.

Willems-Fonds, N^o. 57. C. A. FREDERICQ. Handboek van Gezondheidsleer voor alle standen. Gent, 1868. 8^o.

HEREMANS. Nederl.-Fransch en Fransch-Nederl. Woordenboek. Antwerpen, 1868. Afl. VII. gr. 8^o.

E. DE SMET. Des Grossesses extra-utérines. Bruxelles, 1868. gr. 8^o.

Collections de mémoires relatifs à l'Histoire de Belgique. Du Cornet. Histoire Générale des guerres de Savoie, de Bohème, du Palatinat et des Pays-Bas. 1616—1627. Bruxelles, 1868. Tom I. 8^o.

Recueil des Anciennes Coutumes de la Belgique, publié par ordre du Roi, etc.

Coutumes des pays et comté de Flandre. Bruxelles, 1868. Tom I. 4^o.

F R A N K R I J K.

Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. 1867. (Cl. d. Sciences). Tom XVI. gr. 8^o.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de Valenciennes. 1868. Tom XXII, N^o. 3. 8^o.

LÉON PAGÈS. Dictionnaire Japonais-Français. Paris, 1868. Livr. 2—4. gr. 8^o.

Ministère de l'Instruction Publique. Paris.

Association pour l'enseignement secondaire des filles. Programmes des Cours de la Sorbonne 1867. 8^o.

Circulaire Paris. 30 Octobre 1867. 4^o.

Association pour l'enseignement secondaire des filles. 4^o.

M. DURUY et l'éducation des filles, Lettre de Mgr. L'ÉVÊQUE D'ORLÉANS à un de ses collègues. Paris 1867. 8^o.

Seconde lettre de Mgr. L'ÉVÊQUE D'ORLÉANS sur M. DURUY et l'éducation des filles. Paris 1868. 8°.

Mgr. L'ÉVÊQUE D'ORLÉANS. La femme chrétienne et française dernière. Réponse à M. DURUY et à ses défenseurs. Paris 1868. 8°.

GROOT-BRITANNIË

Philosophical Transactions of the Royal Society of London for the Year 1867. London, 1868. Vol 157. part 2. 4°.

Inhoud:

G. MIVART. On the Appendicular Skeleton of the Primates.

W. H. RANSOM. On the Ovum of Osseous Fishes.

G. NEUMAYER. On the Lunar diurnal Variation of the Magnetic Declination.

A. CAYLEY. An Eighth Memoir on Quantics.

H. E. ROSCOE. On the Chemical Intensity of Total Daylight at Kew and Para.

J. BURDON SANDERSON. On the Influence exercised by the Movements of Respiration on the circulation of the Blood.

A. GÜNTHER. On the Anatomy of Hatteria (*Rhynchocephalus* Owen).

W. H. PLOWEB. On the Development and Succession of the Teeth in the Marsupialia.

P. M. DUNCAN. On the Genera *Heterophyllia*, *Battersbyia*, *Palaeocyclus* and *Asterosmia*.

A. MATTHIESSEN and FOSTER. On the Chemical Constitution of Narcotine (II).

Proceedings of the Royal Society. Vol. XVI. N^o. 95—100. 8°.

List of the Fellows of the Royal Society 1867. 4°.

Royal Society Catalogue of Scientific Papers (1800—1863). London, 1867. Vol. I. A—CLU. 4°.

Memoirs of the Royal Astronomical Society. London, 1867. Vol. XXXV, XXXVI. 4°.

Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory Greenwich, in the Year 1865. London, 1867. 4°.

Proceedings of the Royal Institution of Great-Britain. London, 1867. Vol. V, p. 45, 46. 8°.

T. FOTHERGILL COOKE. The Authorship of the practical electric Telegraph of Great-Britain, or the Brunel award vindicated. London, 1868. 8°.

D U I T S C H L A N D.

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1866. Berlin, 1867. 4°.

Inhoud :

- DOVE. Ueber die mittlere und absolute Veränderlichkeit der Temperatur der Atmosphäre.
- BEYRICH. Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen und über Verwandte Arten.
- REICHERT. Ueber die contractile Substanz (Sarcode, Protoplasma) und ihre Bewegungs-Erscheinungen.
- KUMMER. Ueber die algebraischen Strahlensysteme, in's Besondere über die der 1sten u. 2ten Ordnung.
- BORCHARDT. Ueber eine Aufgabe des Maximum.
- HOMeyer. Das Friedegut in den Fehden des Deutschen Mittelalters. ——— Ueber die Formel „Der Minne und des Rechts eines Andern mächtig sein.“
- PETERMANN. Ueber den Dialect der Armenier von Tiflis.
- SCHOTT. Altajische Studien oder Untersuchungen auf dem Gebiete der tartarischen (turanischen) Sprachen.
- WEBER. Ein Fragment Bhagavati.

Monatsbericht der K. Preuss. Akademie der Wissenschaften. 1867. December. 8°.

Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1866—67. Gött., 1868. Bd. XIII. 4 $\frac{1}{2}$.

Inhoud :

- C. v. SEEBACH. Ueber den Vulkan von Santorin und die Eruption von 1866.
- B. RIEMANN. Ueber die Fläche vom kleinsten Inhalt bei gegebener Begrenzung.
- M. A. STERN. Ueber die Bestimmung der Constanten in der Variationsrechnung.
- B. RIEMANN. Ueber die Darstellbarkeit einer Function durch eine trigonometrische Reihe. ——— Ueber die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen.

H. SAUPPE. die Quellen Plutarchs für das Leben des PERIKLES.
TH. BENFEY. Ueber einige Pluralbildungen des Indogermanischen Verbum.

Nachrichten von der Kön. Gesell. d. W. und von der Georg-Augst.-Universität 1867. Göttingen. 8°.

Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Wiesbaden 1864—66. Heft XIX und XX. 8°.

Jahrbuch der K.K. Geologischen Reichsanstalt, Wien. Jahrg. 1868. Bd. XVIII. N°. 1. gr. 8°.

VIRCHOW. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie u. f. Klinische Medicin. Berlin, 1868. Bd. XLII, Heft 3, 4. 8°.

PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES' Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868, Heft IV. 4°.

JOANNIS KEPLERI. Astronomi Opera omnia. Francofurti a/M. 1868. Vol. VII. 8°.

Z W I T S E R L A N D.

J. B. GREPPIN. Essai géologique sur le jura Suisse. Delémont. 1867. 4°.

————— Les Sources du Jura Bernois. Delémont. 1866. 12°.

I T A L I Ë.

Giornale di Scienze naturali ed economiche pubbl. per cura del Consigl. di perfezionamento annesso al R. Istit. tecnico di Palermo. 1867, Vol. III. Fasc. 4. 4°.

D E N E M A R K E N.

Det Kong. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, V. Raekke. Kjöbenhavn 1868. (Naturvidensk. og Math. Afdeling) Bd. VII. 4°.

Inhoud:

- A. HANNOVER. Om Brusksens förste Daneelse og Udvikling.
——— Jagttagelser over indkapslede Indvoldsorme hos Fröen.
F. JOHNSTRUP. Faxekalkens. Dannelse og Senere undergaaede Forandringer.
A. COLDING. Om Udstromning af Varme fra Ledninger for Varmt Vand.
R. BERGH. Anatomiske Bidrag til Kundskab om Aeolidierne.
A. HANNOVER. Epithelioma cylindraceum foliaceum og globosum, en pathologisk-anatomisk Undersögelse.
H. KRABBE. Helminthologiske Undersögelser i Danmark og paa Island.
F. JOHNSTRUP. Om Fugtighedens Bevaegelse i den naturlige Jordbund.
C. F. BARFOED. Nogle Undersögelser over de isomeriske Tinsyrer.
A HANNOVER. Om Bygningen og Udviklingen af Skjael og Pigge hos Brusksfisk.
C. C. RING. Om Fugtighedens Bevaegelse i Jordbunden.
A. S. OERSTED. Om en Saeregen, hidtil ukjendt Udvikling hos visse Snyltesvampe og navntig om den genetiske Forbindelse mellem Sevebommens Baevrerust og Paeretraeets Gitterrust.

Oversigt over det Kong. danske Vidensk. Selsk. Forhandlinger. Kjöbenhavn Axeret 1866. N^o. 7. 1867. N^o. 5. 8^o.

Kong. Nordiske Oldskrift-Selskab. — Annaler for nordisk Oldkyndighed og Historie. 1861—1863. Kjöbenhavn. 8^o.

——— Antiquarisk Tidsskrift. 1858—1860. Kjöbenhavn, 1860. 8^o.

——— B. GRÖNDAL (Egilsson) Clavis poetica antiquae linguae Septentrionalis. Hafniae mdccclxiiij.

——— Texte explicatif de l'Atlas de l'Archéologie du Nord. Copenhague, 1860. 8^o.

——— Mémoires. Nouvelle Série. 1866. Copenhague. 8^o.

——— Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie Kjöbenhavn. 1866. 1—4. 1867. 1—3. 8^o.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N .

Lunds Universitets Års-Skrift 1866, Afd. I—IV. Lund. 4^o.

Inhoud, I:

- C. WARHOLM. Om den Heliga Skrifts Inspiration.
J. BERGGREN. Jesu Sista påskamåltid med sina Lärjungar, Samtidig med de öfriga judarnes.
M. JOHANSSON. De Aeterna Christi Praeexistentia quid in Evangelio JOANNIS traditum est?

II:

- M. K. LÖWEGREN. Om Myopi.
C. J. ASK. Om Bronchotomi.

III:

- O. JACOBI. De Pervigilio Veneris.
K. F. SÖDERWALL. Om främmande ords behandling i Fornsuenskan.
C. J. ASK. Inbjudningsprogram till Rectorsombytet 1 Juni 1867.

IV:

- C. J. D. SON HILL. De proprietatibus Seriei harmonicae, cum quadam hujus tabula.
M. V. CDENIUS. Om Vestibular-Säckarnes form och läge i människans öra.
P. OLSSON. Entozoa, iakttagna hos Skandinaviska hafsfiskar.
F. W. C. ARESCHOUG. Bidrag till den Skandinaviske Vegetationens Historia.
S. L. TÖRNQVIST. Om Lagerföljden i Dalarnes Undersiluriska bildningar.
B. LUNDGREN. Palaeontologiska Jakttagelser öfver Faxen kalken på Limhamn.
L. P. HOLMSTRÖM. Öfver istiden i Södra Sverige.

R U S L A N D.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1827. N^o. 2. 8^o.

A. VON OETTINGEN. Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat im Jahre 1867. Dorpat, 1868. 8^o.

A A N G E K O C H T.

- ABEND. *Algemeene Geschiedenis des Vaderlands, van de vroegste tijden tot op heden. Voortgezet door o. VAN REES en w. g. BRILL.* Amsterdam, 1868. Dl. III, St. 4. Afl. 26. gr. 8°.
- J. KONYNENBURG. *Lofrede op ELIZABETH WOLFF, geb. BEKKER, en AGATHA DEKEN.* Amsterdam, 1805. 8°.
- Coup-d'oeil rapide sur M. SCHIMMELPENNINCK. Harlem, 1805. 8°.
- Journal des Savants 1868. Paris. Avril. 4°.
- Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta, 1867. Part. I, N°. 2.
- ROGGENDORFF. *Annalen der Physik u. der Chemie.* Leipz., 1868. N°. 1—3. 8°.
- HENLE u. PFEUFFER. *Zeitschrift für rationelle Medicin.* III Reihe. Leipz., 1868. Bd. XXXII, Heft 1. 8°.
- Göttingische Gelehrte Anzeigen 1868. N°. 1—16. Nachrichten 1868. N°. 1—6. 8°.
- Flora. Regensburg. 1868. N°. 1—7. 8°.
- CABANIS. *Journal für Ornithologie.* Cassel, 1866. Jahrg. XIV. H. 6. 1867. Jahrg. XV. H. 2—6. 1868. Jahrg. XVI. H. 1, 2. 8°.
- DINGLER. *Polytechnisches Journal Augsburg* 1868. Bd. CLXXXVII. H. 1—6. Bd. CLXXXVIII. H. 1. 8°.
- Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1856—1861. Jahrg. I—VI. 1868. Jahrg. XIII. N°. 1, 2. 4°.
- Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouv. période. Lausanne, 1868. Tom. XXXII. N°. 125. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND JUNIJ 1868.

N E D E R L A N D.

Natuurkundige Verhandelingen van de Holl. Maatschappij
der Wetenschappen te Haarlem. 2^{de} Verzameling. 1868.
Dl. XXV. 4^o.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles
publ. par la Soc. Hollandaise des Sciences à Harlem.
La Haye 1868. Vol. III. Livr. 1, 2. 8^o.

Nederl. Meteorologisch Jaarboek voor 1867. Uitgegeven
door het Kon. Ned. Meteor. Instituut. Utrecht, 1868.
Jaarg. XIX. Dl. 2. 4^o.

Verhandelingen rakende de natuurlijke en geopenbaarde
Godsdienst. Uitgeg. door TEYLER's Godgeleerd Genoot-
schap. N. Serie, Haarlem, 1868. Dl. I. Stuk 1. 8^o.

Tijdschrift uitgeg. door de Nederl. Maatschappij ter be-
vordering van Nijverheid. III^{de} Reeks. Haarlem, 1868.
Dl. IX. St. 3, 4. 8^o.

Bouwkundige Bijdragen uitgeg. door de Maatsch. tot be-
vordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1868. Dl. XVI.
St. 2. gr. 4^o.

Konink. Instituut van Ingenieurs. Algemeen Verslag enz.
over 1867—1868. 's Gravenhage, 1868. 8^o.

———— Notulen der Vergadering van 14 April 1868. 8^o.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde,
N. Reeks. Utrecht 1868. Dl. VIII. Afl. 2. 8^o.

Verslag van het Kon. Oudheidkundig Genootschap te Amsterdam op 27 April 1868. Amsterdam. 8°.

37^e Verslag over het Natuurkundig Genootschap te Groningen gedurende het jaar 1867. 8°.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. In- uit- en doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand April 1868. 's Gravenhage. Folio.

H. PH. VAN DEN BERGH VAN EIJSINGA. Bijdrage tot de Bevolkings-Statistiek der Gemeente 's Gravenhage. 1868. 8°

J. DE BOSCH KEMPER. De Staatkundige Geschiedenis van Nederland tot 1830. Amsterdam, 1868. 8°.

H. J. BERLIN. Vrijheid, Gelijkheid, Broederschap. Amsterdam, 1868. 8°.

W. B. J. VAN EIJK. De Hebreeuwsche leerstoel aan het Athenaeum te Deventer. 1868. 8°.

A. J. ENSCHEDÉ. Inventaris van het Archief der Stad Haarlem. 1868. Afl. 3. 8°.

L. S. P. MEYBOOM. De Godsdienst der Oude Noormannen. Haarlem, 1868. Afl. XI. gr. 8°.

J. T. BODEL NIJENHUIS. Liste alphabétique d'une collection de portraits d'Imprimeurs, de Libraires, etc. de tous les temps et de tous les peuples. Leide, 1868. N^o. VII. 4°.

B E L G I Ë.

Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique. III Série. Bruxelles, 1868. Tom II. 2. 8°.

Willems-Fonds. Samenspraken over het Sparen. Gent, 1868. 8°.

F R A N K R I J K.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de Valenciennes, 1868. Tome XXII. N^o. 4. 8^o.

v. REGNAULT. Mémoire sur la Vitesse de propagation des ondes dans les milieux gazeux. Paris, 1868. 4^o.
(Mem. d. l'Acad. d. Sc. Tome 37, 1.)

Tables des Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences, 1867. Tome LXV. 4^o.

GROOT-BRITTANNIË EN IERLAND.

The Journal of the Royal Asiatic Society of Great-Britain and Ireland. N. Series. London, 1867. Vol. III. p. 1. 8^o.

The Anthropological Review and Journal of the Anthropolog. Society of London 1868. N^o. 20, Jan. 21, Febr. 8^o.

Transactions of the Zoological Society of London. 1868. Vol. VI. p. 5. 4^o.

Inhoud:

G. BUSK. On the Remains of Three extinct Species of Elephant.

A. L. ADAMS. On a Fossil Myoxus.

Proceedings etc. of the Zoolog. Society of London 1867. part. III. 8^o.

Report of the Council of the Zoolog. Society. April 1868. London. 8^o.

Z U I D - A M E R I C A.

List of Vertebrated Animals living in the Gardens of the Zoolog. Soc. of London 1866. 8^o.

VARGASIA. Boletin de la Sociedad de Ciencias físicas y naturales de Carácas 1868. Tom I. 8^o.

D U I T S C H L A N D.

Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften
(Math.-Naturw. Cl.). Wien, 1867. Bd. XXVII. 4°.

Inhoud:

- REUSS. Die Bryozoen, Anthozoen und Spongiariën des braunen Jura von Balin bei Krakau.
UNGER. Die fossile Flora von Kumi auf der Insel Euboea.
JELINCK Ueber die täglichen Aenderungen der Temperatur nach den Beobachtungen der Meteorol. Stationen in Oesterreich.
FRITSCH. Normaler Blüthen-Kalender von Oesterreich.
C. A. STEINHEIL. Ueber genaue und invariable Copien des Kilogrammes und des Meterprototyp.
LAUBE. Die Echinodermen des braunen Jura von Balin.
—— Die Bivalven des braunen Jura von Balin.
ZWURKO. Beitrag zur Theorie des Grössten und Kleinsten der Functionen etc.
PETERS. Grundliniën zur Geographie u Geologie der Dobrudscha.

Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften
(Math.-Naturw. Cl.) Wien, 1867. I Abth. Bd. LVI.
H. 2—5. — II Abth. Bd. LVI. H. 3—5. 8°.
————— (Phil.-Hist. Cl.). Wien, 1867. Bd. LVI.
H. 3. Bd. LVII. H. 1. 8°.

Archiv der Oesterr. Geschichte. Herausgeg. von der Comm.
etc. der Kais. Akad. d. W. Wien, 1867. Bd. XXXVIII.
H. 2. Bd. XXXIX. H. 1. 8°.

WERKEN, OP KOSTEN DER KEIZERLIJKE AKADEMIE VAN
WETENSCHAPPEN TE WEENEN UITGEGEVEN.

- J. ARNETH. Die Antiken Cameen des K.K. Münz- und Antiken-Cabinettes in Wien 1849. gr. Folio.
—— Die Antiken Gold- u. Silber-Monumente des K.K. enz. Wien, 1850. gr. Folio, met XLI pl. Plano.

- J. ARNETH** Die Cinque-Cento Cameen und Arbeiten des Benvenuto Cellini und seiner Zeitgenossen, enz. Wien, 1858. gr. Folio.
- A. BOUÉ.** Recueil d'itinéraires dans la Turquie d'Europe. Vienne, 1854. II Dln. 8°.
- J. DIEMER.** Genesis und Exodus nach der Milstätter Handschrift. Wien, 1862. II Dln. 8°.
- R^{PI} MOSÈ.** Il Dante Ebreo, pubblicato dal Dr. J. GOLDENTHAL. Vienna, 1851. kl. 4°.
- HAMMER-PURGSTALL.** Geschichte Wassaf's. Wien, 1856. I Dl. 4°.
- TH. G. V. KARAJAN.** Das Verbrüderungs-Buch des Stiftes S. Peter zu Salzburg. Wien, 1852. gr. Folio.
- A. VON MEILLER.** Regesten zur Geschichte der Markgrafen u. Herzoge Oesterreichs aus dem Hause Babenberg. Wien, 1850. 4°.
- F. MIKLOSICH.** Monumenta linguae palaeoslovenicae e Codice Suprasliensi. Vindobonae, 1851. 8°.
- F. XIMENEZ.** Las historias del Origen de los Indicos de Guatemala etc. Publicado y aumentado por el Dr. c. SCHERZER. Viena, 1857. 8°.
- A. SCHMIDL.** Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina u. Laas. Wien, 1854. 8°. Met pl. in Folio.
- J. J. v. TSCUUDI.** Die Kechua-Sprache. Wien, 1853. II Dln. 8°.
- Monatsbericht der K. preuss. Akademie der Wissenschaften. Berlin, 1868. Januar—März. 8°.
- Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. 1868. Bd. I. Heft 3. 8°.
- Sitzungsberichte der K. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1867. II, Heft 4. 1868. I, Heft 1. 8°.

Sitzungsberichte der Kurl. Gesellschaft für Literatur und Kunst aus dem Jahre 1867. 8°.

VIII^{er} Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. Offenbach a/M. 1867. 8°.

VIRCHOW. Archiv für patholog. Anatomie u. Physiologie u. für Klinische Medicin Berlin, 1868. Bd. XLIII. Heft 1, 2. 8°.

A. PETERMANN. Mittheilungen aus JUSTUS PERTHE'S Geographischer Anstalt etc. Gotha, 1868. N^o. 5, 6. Ergänzungsheft N^o. 23. 4°.

R U S L A N D.

Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga. 1867. Jahrg. XVI. 8°.

A. SCHYANOFF. Essai sur la Métaphysique des forces, inhérentes à l'essence de la matière et introduction à une nouvelle théorie Atomo-dynamique. Kiew, 1868. 8°.

A A N G E K O C H T.

H. SCHLEGEL. De Dierentuin van het Kon. Zoologisch Genootschap: Natura Artis Magistra te Amsterdam. Afl. N^o. 10. roy.-8°.

Journal des Savants. Paris, 1868. Mai. 4°.

Annales de Chimie et de Physique, IV Série. Paris, 1868. Tom. XIII. Avril. Tom. XIV. Mai, Juin. 8°.

H. N. HUMPHREYS. A History of the Art of Printing 2^d Issue. London, 1868. gr. 4°.

HENLE u. PFEUFFER. Zeitschrift für rationelle Medicin. III
Reihe. Leipzig, 1868. Bd. XXXII. 2. 8°.

Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung
u Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1868. Jahrg.
XIII, Mai, Juni. 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouv. période.
Lausanne, 1868. Tom. XXXII. N°. 126. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAANDEN JULIJ, AUGUSTUS EN
SEPTEMBER 1868.

N E D E R L A N D.

F. KAISER. Annalen der Sternwarte in Leiden. Harlem,
1868. Bd. I. 4°.

Verhandelingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs.
1867—68. 'sGravenhage, 1868. Afl. 2. gr. 4°.

Notulen der Vergaderingen van het Koninklijk Instituut
van Ingenieurs. 1867—68. 'sGravenhage, 1868. 8°.

Uittreksels uit vreemde Tijdschriften voor de Leden van
het Kon. Instituut van Ingenieurs. 1867—68. 'sGra-
venhage. N°. 3, Junij. 4°.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde.
N. Reeks. Utrecht, 1868. Dl. VIII. Afl. 3. 8°.

Mededeelingen en berichten der Geldersche Maatschappij van
Landbouw over 1868. Arnhem, II. Blz. 89—162. 8°.

- Tijdschrift uitgeg. door de Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. 3^{de} Reeks. Haarlem, 1868. Dl. IX. St. 5, 6. 8°.
- De Volksvlijt. Tijdschrift voor Nijverheid, Landbouw, Handel en Scheepvaart. Uitgeg. door het Paleis voor Volksvlijt. 1868. Amsterdam. N^o. 1—3. 8°.
- Mededeelingen betreffende het Zeewezen. Uitgeg. door de zorg van het Departt. van Marine. 's Gravenhage, 1868. Dl. IX. 8°.
- J. SWART. Verhandelingen en berigten betrekkelijk het Zeewezen, de Zeevaartkunde, de Hydrographie, de Koloniën, &c. Amsterdam. Jaarg. 1868. Dl. XXVIII. N^o. 2. 8°.
- Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. Orgaan der Nederl. Maatsch. tot bevordering der Geneeskunst. Amsterdam, 1868. Jaarg. IV. Afd. II. N^o. 3, 4. 8°.
- F. C. DONDERS en W. KOSTER. Nederl. Archief voor Genees- en Natuurkunde. Utrecht, 1868. Dl. III. Afl. 3. Dl. IV. Afl. 1. 8°.
- Werken van het Hist. Gen. enz. Nieuwe Serie. Utrecht, 1868. N^o. 4. 8°.
- H. C. ROGGE. Brieven en Onuitgegeven Stukken van JOHS. WTENBOGAERT. 1^e Dl. 1584—1618.
- Kronijk van het Historisch Genootschap gevestigd te Utrecht. V^e Serie. Utr. 1868. Dl. III, 8°.
- I. A. NIJHOFF. Bijdragen voor Vaderlandsche Geschiedenis en Oudheidkunde. Vervolgd door P. NIJHOFF. N. Reeks. 's Gravenhage, 1868. Dl. V. St. 3, 4. 8°.
- E. G. LAGEMANS. Recueil des traités et conventions conclus par le Royaume des Pays-Bas avec les Puissances étrangères, depuis 1813 jusqu'à nos jours. La Haye, 1868. Tom VI, Livr. 1. 8°.

De Navorscher. N. Serie. Amsterdam 1868. Jaarg. I. N^o.
3—9. 8^o.

Verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, over
een onderzoek van het afsluiten, indijken, droogmaken
en in cultuur brengen van een gedeelte der Zuiderzee,
volgens het Ontwerp van den Heer J. A. BEIJERINCK,
ENZ., 's Gravenhage, 1868. 4^o.

F. KAISER. Verslag van den staat der Sterrewacht te Leiden,
ENZ. 1867—68. Amsterdam, 1868. 8^o.

Verslag van den toestand der Provincie Friesland in 1867.
Leeuwarden, 1868. 8^o.

Algemeen Verslag, gedaan in de jaarlijksche Vergadering
op 22 Juni 1868 wegens het Instituut voor Doofstom-
men te Groningen. 8^o.

Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de kusten en
rivieren, waargenomen in de maand Januarij 1868. 's Gra-
venhage, Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Ko-
ningrijk der Nederlanden, over het jaar 1867. 's Gra-
venhage 1868. (Eerste gedeelte). Folio.

————— In- uit- en doorgevoerde Handelsartikelen gedu-
rende de maanden Mei—Julij 1868. 's Gravenhage, Folio.

J. J. HOFFMANN. Japansche Spraakleer. Uitgeg. op last van
Z. E. den Minister van Koloniën. Leiden, 1868. gr. 8^o.

J. DIRKS. Het Munt- en Penning-kabinet der Leidsche
Hoogeschool, in 1867, door P. O. VAN DER CHIJS. Lei-
den, 1868. 8^o.

W. J. DE VOOGT. Bijdragen voor de Geschiedenis van de
munt der Stad Nijmegen.
(Overdr. uit Bijdr. v. Vaderl. Gesch. en Oudheidk. N.
R. Dl. V.).

- H. J. KOENEN. Ter nagedachtenis van Mr. C. M. VAN DER KEMP. Amsterdam, 1868. 8°.
- J. W. KAISER. Is eene Akademie van Beeldende Kunsten noodig. Zwolle, 1868. 8°.
- SEPP. Nederlandsche Insecten. 2^{de} Serie. Bijgebragt door S. C. Snellen van Vollenhoven. Amsterdam, Dl II, N^o. 31—34. 4°.
- F. A. G. Miquel. Annales Musei botanici Lugduno-Batavi. Amstelodami, 1867. Tom. III. Fasc. VI—X. Folio.
- Afbeeldingen van Oude bestaande Gebouwen. Uitgeg. door de Maatschappij: Tot bevordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1868. Afl. 13. Pl. N^o. 56—61. gr. Folio.
- Lijst van Boekwerken, enz. voor de Bibliotheek van het Ministerie van Oorlog ontvangen of aangekocht. 1 April—30 Junij 1868. 8°.

NEDERLANDSCH OOST-INDIË.

- C. SWAVING. Ter nagedachtenis van Jacobus Bontius M. D. geb. in 1592 te Leiden, Archiater der Stad Batavia van 1627—1632. (Overdr. Nat. Tijdschr. Ned. Indië. Dl. XXX.) 8°.
- Algemeen Verslag der werkzaamheden van de K. Natuurk. Vereeniging in Nederl.-Indië. 1868. 8°.
- P. J. MAIER. Scheikundig Onderzoek van in de Molukken bereide Sago-soorten. 8°.
- Scheikundig Onderzoek van Water uit de modderwellen Kalang-Anjar, Djenggollo. Regentschap Sidhoardjo, Residentie Soerabaja. 8°.
- Scheikundig Onderzoek van eenige minerale bronnen uit het landschap Semendo, Resid. Palembang. 8°.
(Overdr. Nat. Tijdschr. N. I.).

B E L G I È.

J. J. D'OMALIUS D'HALLOY. Précis élémentaire de Géologie. Bruxelles, 1868. 9^e Edition. 8^o.

J. F. J. HEREMANS. Nederlandsch-Fransch en Fransch-Nederlandsch Woordenboek. Antwerpen, Afl. 8. gr. 8^o.

A. QUETELET. Sur les phénomènes périodiques en général. (Overdr. Bull. Acad. Belg. II Ser. Tom XXVI, 1868). 8^o.

Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique. Année 1868. III^{me} Série. Bruxelles. Tom II. N^o. 3. 8^o.

F R A N K R I J K.

Mémoires de l'Académie des Sciences de l'Institut Impérial de France. Paris, 1868. Tom XXXVII. 1. 4^o.

———— de l'Institut Imp. de France Académie des Inscriptions et Belles Lettres. Paris, 1868. Tome XXIII. 1. 1867. Tome XXVI. 1. 4^o.

———— présentés par divers Savants à l'Académie des Sciences etc. (Sciences math. et phys.) Paris, 1868. Tome XVIII. 4^o.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Paris, 1867. T. LXIV. 4^o.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Paris, 1867. Tome V. 3. Extrait des Procès-verbaux. V. 8^o.

Actes de l'Académie Imp. des Sciences. B. Lettres et Arts de Bordeaux. III^{me} Série. Paris, 1867. N^o. 4. 8^o.

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires. III^{me} Série. Paris, 1868. Tome XX. 8^o.

Bulletin historique de la Société des Antiquaires de la Morinie. St. Omer, 1868. XVII^{me} Ann. Livr. 65, 66. 8^o.

- Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de l'Arrondissement de Valenciennes. 1868. Tome XXII, N^o. 5—6. T. XXIII, N^o. 7. 8^o.
- Annales de la Société Linnéenne de Lyon. N. Série. Paris, 1868. Tome XV. gr. 8^o.
- Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences. B. Lettres et Arts de Lyon. Paris, 1868. (Cl. des Lettres) Tome XIII. gr. 8^o.
- de la Société Imp. des Sciences de l'Agriculture et des Arts de Lille, III^{me} Série. 1866. Paris, 1867. Vol. III. 8^o.
- Précis analytique des travaux de l'Académie Imp. des Sciences, B. Lettres et Arts de Rouen. Ann. 1864, 1865, 1867. 8^o.
- E. DE FRÉVILLE. Mémoire sur le Commerce maritime de Rouen depuis les temps les plus reculés, jusqu'à la fin du XVI^{me} Siècle. Ouvrage cour. et publié par l'Acad. d. Sc. B. L. et Arts de Rouen. Rouen, 1857. II T. 8^o.
- Mémoires de la Société Imp. d'émulation d'Abbeville, 1867. Ann. 1861—66. II. p. 8^o.
- Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences, Arts et B. Lettres de Dyon. II^{me} Série. Dyon, Année 1864. Tome XII. 1865, Tome XIII. 8^o.
- Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences, Inscriptions et B. Lettres de Toulouse. VI^{me} Série. 1867. Tome V. 8^o.
- Recueil de l'Académie de Législation de Toulouse. 1866. Tome XV. 1867. Tome XVI. 8^o.
- T. DEMOGEST et H. MONTUCCI. Rapport à S. E. le Ministre de l'Instruction publique sur l'Enseignement secondaire en Angleterre et en Ecosse. Paris, 1868. 8^o.

Recueil de Rapports sur les progrès des Lettres et des Sciences en France, etc. Paris, 1867, 1868. 8°.

Inhoud:

- R. RAVAISSON. La philosophie en France au XIX^{me} Siècle.
A. DAUBRÉE. Rappt. sur les progrès de la Géologie expérimentale.
A. D'ARCHIAC. Paléontologie de la France.
CLAUDE BERNARD. Rappt. sur les progrès et la marche de la Physiologie générale en France.
A. BOUCHARDAT. Rappt. sur les progrès de l'Hygiène.
BECLARD et AXENFELD. Rappt. sur les progrès de la Médecine en France.
P. FÉVAL, TH. GAUTIER et E. THIERRY. Rapport sur le progrès des Lettres.
Statistique de l'enseignement secondaire en 1865.
(Zie Overzicht der ingekomen boekwerken 1868. p. 7).

Catalogue de la Bibliothèque Impériale (Histoire de France). Paris, 1859—65. Tomes VI—IX. 4°.

- A. DE LONGPÉRIER. Monnaies des Rois d'Ethiopie et des Homérites. Paris, 1868. I, II. Extr. Rev. num. N. Série. Tome XIII.) 8°.
J. DECAISNE. Le Jardin fruitier du Muséum. Paris, 1868. Livr. 93, 94, 95. 4°.

GROOT-BRITTANNIË EN IERLAND.

- Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1866. Vol. 156. p. II. 4°.
Proceedings of the Royal Society of London. 1866—67. Vol. XV, N° 87—92. 8°.
List of the Royal Society 1866. 4°.
Transactions of the Linnean Society of London. 1868. Vol. XXVI. 1. 4°.

Inhoud:

- COL. MUNRO's Monograph of the Bambusaceae.
J. MIERS. On the Genus Crescentia.
Sir J. LUBBOCK. On Pauropus.

R. J. L. GUPPY et J. HOGG. On the Lingual Dentition of some West-Indian Gasteropoda.

Dr. PETTIGREW. On the Mechanism of Flight.

F. WELWITCH et F. CURREY. Fungi Angolenses.

Sir J. LUBBOCK. On the Thysanura.

J. G. BAKER. On the Geographical Distribution of Ferns.

Proceedings of the Linnean Society 1366—67. London, 1867. 8°.

Journal of the Linnean Society London, 1868. (Botany).
Vol. IX, N°. 40; X, N°. 41—47. (Zoology), Vol. IX,
N°. 36—40; X, 41, 42. 8°.

List of the Linnean Society of London 1867. 8°.

The Anthropological Review and Journal of the Anthropological Society 1868. London, N°. 22. Julij. 8°.

A. R. CLARKE and Sir H. JAMES. Determination of the positions of Feaghmain and Haverford, West-Longitude Stations of the Great European Arc of parallel, being an Appendix of the account of the principal Triangulation of Great Britain and Ireland. London, 1867. 4°.

R. OWEN. Memoir on the Dodo (*Didus ineptus*, L.). With an Historical Introduction by the late W. J. BRODERIP. London, 1866. 4°.

J. P. CATLOW. On the Principles of Aesthetic Medicine, or the natural use of Sensation and Desire in the maintenance of health and the treatment of disease. London, 1867. 8°.

B. QUARITCH. A general Catalogue of Books arranged in Classes, Offered for Sale. London, 1868. 8°.

N O O R D - A M E R I C A.

Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences.
New Series Cambridge and Boston. Vol. IX. p. 1. 4°.

Proceedings of the American Academy. Cambridge and Boston. 1866—67. Vol. VII. Sept^r. 11th—June 11th. 8°.

Proceedings of the American Association for the Advancement of Sciences. Cambridge, 1867. XVth Meeting. 8°.

Annual of the National Academy of Sciences for 1866. Cambridge, 1867. 8°.

Smithsonian Contributions to Knowledge. Washington 1867. Vol. XV. 4°.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Washington, 1867. 8°.

The Transactions of the Academy of Science of St. Louis. 1868. Vol. II. 1861—68. 8°.

Transactions of the Chicago Academy of Sciences. Chicago, 1867. Vol. I. p. 1. gr. 8°.

Memoirs presented to the California Academy of Sciences. San Francisco, 1868. Vol. I. p. 2. 4°.

The American Journal of Science and Arts. 2^d Series. New-Haven, 1867—68. Vol. XLIV. N^o. 130—132. Vol. XLV. N^o. 133—135. 8°.

Proceedings of the American philosophical Society for promoting Useful Knowledge. Philadelphia, 1867. Vol. X. N^o. 77. 8°.

Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. New Series. Phil., 1867. Vol. VI. p. 2. 4°.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1867. Phil., 1867. 8°.

Memoirs read before the Boston Society of Natural History. N. Series of the Boston Journal. 1868. Vol. I. p 3. 4°.

- Annual Report of the Condition and Doings of the Boston Society of Nat. History. Boston, 1867. May. 1868. May. 8°.
- Proceedings of the Boston Soc. Nat. Hist. 1867--68. Vol. XI. p. 97—486. 8°.
- Annual of the Boston Soc. of Nat. Hist. 1868—69. I. 8°.
- 17—19th. Annual Report of the Regents of the University of the State of New-York on the Condition of the State Cabinet of Natural History. Albany, 1864—66. 8°.
- 77—80th. Annual Report of the Regents of the University etc. Albany, 1864—67. 8°.
- 46—49th. Annual Report of the Trustees of the New-York State Library. Albany, 1864—67. 8°.
- Catalogue of the New-York State Library 1865. Albany. Law Library 1st Suppl^t. 8°.
- Annals of the Lyceum of Natural History of New-York. 1867. Vol. VIII. No. 15—17. 8°.
- Annual Report of the Adjutant General of the State of New-York. Albany, 1864. Vol. I, II. 8°.
- Manual for the Use of the Legislature of the State of New-York. 1867. Albany. 12°.
- VIIth. Annual Report of the Superintendent of the Insurance Departm^t. State of New-York. Albany, 1866. 8°.
- Calendar of Historical Manuscripts in the Office of the Secretary, Albany, New-York. Albany, 1865—66. P. I. Dutch, 1630—1664. P. II. English, 1664—1776. gr. 8°.
- Census of the State of New-York for 1865. Albany, 1867. Folio.

- Annual Report of the Trustees of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. 1866. Boston, 1867. 8°.
- Catalogue of Official Reports upon Geological Surveys of the United States and British Provinces. 8°.
(American Journ. of Sc. a. A. Vol. 43 Jan. 1867).
- XXIst. Annual Report of the Ohio State Board of Agriculture. 2^d Series. 1866. Columbus, 1867. 8°.
- Report of the Commissioner of Agriculture. Year 1866. Washington, 1867. 8°.
- Monthly Report of the Department of Agriculture. Year 1866, 1867. Washington, 1867—68. 8°.
- Report of the Superintendent of the Coast-survey, Year 1863, 1864, 1865. Washington, 1864—1867. 4°.
- The American Ephemeris and Nautical Almanac for the Year 1869. Washington, 1867. gr. 8°.
- A Report on Amputations at the Hip-Joint in Military Surgery. War-Department. Washington, 1867. Circular N^o. 7. 4°.
- A Report on Epidemic Cholera and Yellow Fever in the Army of the U. S. during the Year 1867. War-Department. Washington, 1868. Circular N^o. 1. 4°.
- JOHN H. PACKARD. Rules for the course to be followed by the bystanders in case of Railroad Injury, when surgical assistance cannot be at once obtained. Philadelphia. Plano.
- A. F. A. KING. On Ligation and Management of the Umbilical Cord. Washington, 1867. 8°.
- The public Ledger Building at Philadelphia; with an Account of the Proceedings connected with its opening June 20th, 1867. Philadelphia, 1868. 8°.

D U I T S C H L A N D.

Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften.
1865. Berlin, 1866. 4°.

Inhoud :

- RAMMELSBURG. Gedächtnissrede auf HEINRICH ROSE.
MITSCHERLICH. Ueber die Vulkan-Erscheinungen in der Eifel.
——— Ueber die Metamorphie der Gesteine &c.
PETENS. Ueber die Säugethiergattung *Chiromys* (*Aye-Aye*).
BORCHARDT. Bestimmung des Tetraeders von grösstem Volumen bei gegebenem Inhalt seiner vier Seitenflächen.
HAGEN. Die Preussische Ostsee-Küste, &c.
LEPSIUS. Die Altägyptische Elle und ihre Eintheilung.
KIRCHHOFF. Ueber die Rede vom trierarchischen Kranze.
PARTHEY. Zwei Griechische Zauberpapyri, &c.
RUDORFF. Ueber die Glossare des Philoxenus und Cyrillus.
——— Ueber den *liber de Officio proconsulis*.
——— Ueber die lexicalen Excerpte aus den Institutionen des Gaius.
WEBER. Ein Fragment der *Bhagavati*.

Monatsbericht der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Berlin, 1863. April—Juni. 8°.

Neues Lausitzisches Magazin der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften. Görlitz, 1863. Bd. XLIV. Heft. 2, 3. 8°.

Abhandlungen der Königl. Bayer. Akademie der Wissenschaften. München, 1867. (Hist. Cl.) Bd. X, 3. (Philos. Philol. Cl.) Bd. XI. 2. 4°.

Inhoud, Hist. Cl. X. 3 :

- J. G. LEHMANN. Kurze urkundl. Geschichte des gräflich Zweybrückischen Hauses.
F. KUNSTMANN. N. Beiträge zur Geschichte des Würmthales.
C. A. CORNELIUS. Churfürst Moritz gegenüber der Fürsten-Verschwörung in den J. 1550—51.
K. A. MUFFAT. Ueber die Grösse u. Schicksale der Entschädigungen, welche dem Hause Wittelsbach für die Abtretung der Mark Brandenburg von dem Kaiser KARL IV. verschrieben worden sind.

Philos. Philol. Cl. XI. 2:

L. SPENDEL. Aristotelische Studien. IV. Poetik.

J. H. PLATT. CONFUCIUS und seiner Schüler Leben u Lehren.

C. MAURER. Ueber die Ausdrücke: Altuordische, Altnorwegische und Isländische Sprache.

Sitzungsberichte der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften. München, 1868. I. Heft. 2, 3. 8°.

Almanach der K. Bayer. Akademie. München, 1867. 12°.

C. VOIT. Ueber die Theorien der Ernährung der thierischen Organismen. Vortrag am Stiftungstage der Akademie etc. München, 1868, 4°.

A. VOGEL. Denkrede auf H. A. VOGEL. München, 1868. 8°.

Abhandlungen der K. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrg. 1867. VI^{te} Folge. Prag, 1868. Bd. I. 4°.

Sitzungsberichte der K. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag. Jahrg. 1867. 8°.

LOTOS. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Prag, 1865—67. Jahrg. XV—XVII. 8°.

Württembergische Naturwissenschaftliche Jahreshefte. Stuttgart, 1867. Jahrg. XXIII. Heft: 2, 3. 1868, Jahrg. XXIV. Heft. 1, 2. 8°.

Berichte über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg. i. B. 1867. Bd. IV. Heft. 4. 8°.

Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. 1868. Bd. II. 1. 8°.

Dr. BAIL, Die Entstehung der Hefe-Krankheiten der Insecten, hervorgerufen durch Pilze. Verwandlungen der Pilze etc. Danzig. 8°.

(Separat-Abzug. Hedwigia, N^o. 12. 1867).

- J. A. GRUNERT. Archiv der Mathematik und Physik. Greifswald, 1868. Th. XLVIII. 2, 3. 8°.
- Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jahrg. III. Heft. 1, 2. Leipzig, 1868. 8°.
- Jahrbuch der K.K. Geologischen Reichsanstalt. Wien, 1868. Bd. XVIII. N°. 2. gr. 8°.
- W. R. VON HAIDINGER. Zur Erinnerung an FERDINAND Freihr. VON THINNFELD. Wien, 1868. 8°.
(Overdr. K.K. Geolog. Reichsanst. Bd. 18. 3).
- Zeitschrift des Deutsch-Oesterreichischen Telegraphen-Vereins. Berlin, 1867. Jahrg. XIV. Heft. 6, 7, 8. 4°.
- Verhandlungen der Physical-Medicin. Gesellschaft in Würzburg, Neue Folge. Würzburg, 1868. Bd. I. 1. 8°.
- R. VIRCHOW. Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinische Medicin. Berlin, 1868. Bd. 43. Heft. 3, 4. 8°.
- Der Zoologische Garten, Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Frankfurt a/M., 1868. Jahrg. IX. 1—6. 8°.
- PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868. Heft. 7, 8. 8°.
- H. WELCKER. Nekrolog auf J. VAN DER HOEVEN in Leyden, gest. am 10 März 1868. (Overdr. Arch. f. Anthropologie Bd. III. 2). 4°.
- A. POLLENDER. Wem gebührt die Priorität in der Anatomie der Pflanzen, dem GREW oder dem MAIRIGHI? Ein Vortrag gehalten bei der 41^{en} Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Frankfurt a/M. Sept. 1867.

A. POLLENDER. Neue Untersuchungen über das Entstehen, die Entwicklung, den Bau u das Chemische Verhalten des Blütenstaubes. Zur L-jährigen Jubelfeier der K. Preuss. Rhein. Fried.-Wilhelms Universität. Bonn, am 2, 3, 4 Aug. 1868. Bonn. 4^o.

Bedenken des H^{rn} Dr. L. J. JANSSEN, über die in der Berliner Akademie der Wissenschaften gegen die Echtheit der Römischen Inschriften zu Nennig vorgetragene paläographische Kritik. Trier, 1868. 8^o.

Z W I T S E R L A N D.

Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Aarau. Jahresbericht 1867. 8^o.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 1867. B. 1868, N^o. 619—653. 8^o.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. Lausanne, 1866—68. Vol. IX, N^o. 58, 59. 8^o.

I T A L I Ë.

Memorie del reale Istituto Veneto de Scienze, Lettere ed Arti. Venezia 1868. Vol. XIV. 4^o.

Inhoud:

E. G. BELLAVITIS. Considerazioni sulla matematica pura.

G. BIANCHETTI. Alcune parole sopra certi articoli del Dupan loup, ecc.

F. CORTESE. Sovra una anomalia riconstrata nei nervi ottici di un pesce.

T. GAR. Quadro storico-critico della litteratura Germanica ecc.

Atti del reale Istituto Veneto de Scienze, ecc. Serie III. Venezia, 1867—68. Tomo XIII. 1—7. 8^o.

Atti dell' Accademia Pontificia de' nuovi Lincei. Anno II. (1849). Roma, 1867. Anno XX. (1866—67) Sessione I—IX. 4^o.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia di Scienze Morali e Politiche. Napoli 1868. Anno VII. Febbraio—Aprile, Maggio, Giugno. 8°.

P. VOLPICELLI. Analisi e rettificazioni di alcuni concetti, e di alcune sperienze che appartengono alla elettrostatica. Roma, 1866. 4°.

S P A N J E.

Libros del saber de Astronomia del Rey Alfonso, etc. por M. R. Y. SINOBAS. Publicada de real orden. Madrid, 1867. Tom. V. p. 1. Folio.

J. B. ULLERSPERGER. Cartilla higiénica para el cultivador de Arroz y habitante en tierras pantanosas. Valencia, 1866. 8°.

Z W E D E N EN N O O R W E G E N.

A. ERDMANN. Sueriges Geologiska Undersökning. Stockholm, 1867. Bladen 22—25. Plano. Text 8°.

————— Exposé des formations quaternaires de la Suède. Stockholm, 1868 in 8°. Atlas in 4°.

R U S L A N D.

Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. VII^e Série. St. Pétersbourg, 1868. Tom. XI. N°. 9—18. 4°.

Inhoud:

9. FAMINTZIN u. BORANETZKY. Entwicklungsgeschichte der Goniden und Zoospermenbildung der Flechten.
10. W. BESOBASOFF. De l'influence de la Science économique sur la vie de l'Europe moderne.
11. WENZEL GRUBER. Ueber daz Spatium intra-aponeuroticum supra-sternale. etc.

12. G. v. HELMERSEN. Das Vorkommen und die Entstehung der Riesenkessel in Finnland.
13. BROSSET. Études de Chronologie technique.
14. WENZEL GRÜBER. Ueber die Varietäten des musculus palmaris longus.
15. R. LENZ. Ueber den Zusammenhang zwischen Dichtigkeit und Salzgehalt des Seewassers.
16. A. BUNGE. Generis Astragali genus Gerontogaeae. (p. s.).
17. PH. OWSJANNIKOW. Beitr. zur Kenntniss der Leuchtorgane von *Lampyris noctiluca*.
18. BROSSET. Etudes de Chronologie technique. (1me partie, suite).

Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, 1868. Tome XII. 2—5, dern^r. 4^o.

———— de la Cl. physico-mathématique de l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. 1859. Tome XVII. 4^o.

———— de la Cl. historico-philologique, etc. St. Pétersbourg. 1858, Tome XV, 1859, Tome XVI. 4^o.

J. F. BRANDT. Symbolae Sirenologicae. Petropoli 1861—68. Fasc. II et III. 4^o.

———— Mittheilungen etc. über der Steller'schen Seekuh (*Rhytina bor. seu Stelleri*).

———— Neue Untersuch. ueber die systematische Stellung und die Verwandtschaften des Dodo. (*Didus ineptus*).

———— Ueber die Gruppierung der Gattungen der Ordnung der Sirenen. (Overdr. Bull. Acad. J. d. S. St. Pétersburg).

Bulletin de la Société impériale de Naturalistes de Moscou. Année 1867. N^o. III. 8^o.

A A N G E K O C H T.

- J. P. AREND. Algemeene Geschiedenis des Vaderlands van de vroegste tijden tot op heden. Voortgezet door O. VAN REES en W. G. BRILL. Amsterdam, 1868. Dl. III, St. IV. Afl. 27. gr. 8°.
- Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Série. Paris, 1868, Tome XIV. Juillet, Août. 8°.
- Journal des Savants 1868. Paris. Juin—Août. 4°.
- Journal of the Asiatic Society of Bengal. N. Series, Calcutta 1866. Phys. Sc. P. II, N° 3. — Ethnol. P. II. Hist. Lit^{re} etc. P. I, N° 3. 8°.
- Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1868. Jahrg. XIII. Juli—August. 4°.
- POGGENDORFF. Annalen der Physik u. Chemie. Leipzig, 1868. N° 4, 5. 8°.
- Flora. Regensburg, 1868, N° 9—16. 8°.
- HENLE u. PFEUFER, Zeitsch. für rationelle Medicin. III^{te} Reihe. Leipzig, 1868. Bd. XXXII. 3, XXXIII, 1, 2, 3. 8°.
- DINGLER. Polytechnisches Journal. Augsburg, 1868. Bd. CLXXXVIII, 2—6. CLXXXIX, 1. 8°.
- Göttingische Gelehrte Anzeigen. Göttingen. 1868. St. 17—26. Nachrichten 1868. N° 7—11. 8°.
- GRAESSE. Trésor de livres rares et précieux ou nouveau Dictionnaire bibliographique. Dresde, 1867. Suppl^t. 1^{re} partie. Tome VII. Livr. XL. 4°.
- Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période. Lausanne, 1868. Tome XXXII, N° 127, 128. T. XXXIII, N° 129, 8°.
-

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND OCTOBER 1868.

N E D E R L A N D.

XL^e Verslag der handelingen van het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudh. en Taalk. 1867—68. Leeuwarden. 8^o.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned. Indië. III^{de} Volgreeks. 's Gravenhage, 1868. Dl. III. 1, 2. 8^o.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. N. Reeks. Utrecht, 1868. Dl. VIII. N^o. 4. 8^o.

Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. Handelingen der 91^e Algem. Vergadering en van het XII^e Nijverheids-Congres, Julij 1868. Haarlem. 8^o.

——— Tijdschrift. III^e Reeks. Haarlem, 1868. Dl. IX. 7, 8. 8^o.

Bouwkundige Bijdragen, uitgegeven door de Maatschappij: Tot bevordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1868. Dl. XVI. St. 3. 4^o.

Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje voor 1868. Uitgeg. door de Vereeniging voor de Statistiek in Nederland. Amsterdam, Jaarg. 20. 12^o.

——— Alfabëtisch register op de 20 Jaargangen 1849—68.

De Navorscher. Nieuwe Serie. Amst. 1868. Jaarg. I. N^o. 10. 8^o.

- verzameelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de maand Februarij 1868. 's Gravenhage. Folio.
- Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Kon. der Nederlanden. In- Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand Augustus 1868. 's Gravenhage. Folio.
- Verslag aan den Koning over den toestand der telegrafien in Nederland over het jaar 1867. 's Gravenhage, 1868. 4^o.
- Hulde ter nagedachtenis van Mr. O. VAN REES. Toespraak gehouden in een Buiteng. Vergadering der Vereen. ter bevordering van Nuttige Kennis. Utrecht, 1868. 8^o.
- J. BOSSCHA JR. Leerboek der Natuurkunde en van hare voornaamste toepassingen. Naar BOUTAN en D'ALMEIDA. Leiden, 1868. Afl. I, II, III. 1, 2. 8^o.
- C. A. J. A. OUDEMANS. Neêrlands Plantentuin. Groningen, 1867. Jaargang 1—3. gr. 8^o.
- H. SCHLEGEL et F. P. L. PÖLLEN. Recherches sur la Faune de Madagascar et de ses Dépendances, d'après les découvertes de MM. F. P. L. POLLEN et D. C. VAN DAM. Leyde, 1868. I^e p. Relation de Voyage. Livr. 1; II^e p. Mammifères et Oiseaux. Livr. 4. 4^o.
- Catalogus der uitgebreide bibliotheek, nagelaten door den Heer J. BAART DE LA FAILLE. Amsterdam, 1868. 2^e Gedeelte. 8^o.

B E L G I Ë.

- Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège. II^e Série. 1867. Tome II. 8^o.

F R A N K R I J K.

Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, publiées par MM. les Professeurs Administrateurs. Paris, 1865—67. Tome I. II. III. 1, 2. 4°.

Mémoires de la Société d'Emulation de Cambrai 1867. Tome XXIX, 3. XXX, 1. 8°.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique. Valenciennes, 1868. Tome XXIV. Août. 8°.

Revue de Sociétés Savantes des Départements, publiée sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. IV^{me} Série. Paris, 1867. Tome V. Jan.—Juin. Tome VI. Juillet—Déc. 8°.

Recueil de rapports sur les progrès des Lettres et des Sciences en France. Publication faite sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique. Paris, 1868. 8°.

Inhoud:

DU CHARTRE. Rapport sur les progrès de la Botanique physiologique.
A. BRONGNIART. Rapport sur les progrès de la Botanique phytographique.

G R O O T - B R I T T A N N I Ë.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society Cambridge 1864. Vol. X, p. 2. 1866. Vol. XI, p. 1. 4°.

———— of the Zoological Society of London, 1868. Vol. VI. p. 6, 7. 4°.

Proceedings of the Zoological Society of London, for the Year 1868. Part. I. Jan.—March. 8°.

————, 1863. Index 1848—1860. 8°.

The Anthropological Review and Journal of the Anthropological Society of London 1868. Oct. No. 23. 8°.

Proceedings of the Royal Institution of Great-Britain.
London, 1868. Vol. V, p. 3, 4. 8°.

List of the members, Officers etc. of the Royal Institution
of Great-Britain. London, 1868. 8°.

Transactions of the Clinical Society of London. 1868.
Vol. I. 8°.

Astronomical and Magnetical and Meteorological Observa-
tions made at the R. Observatory Greenwich in the
Year 1866. London, 1868. 4°.

N O O R D - A M E R I C A.

C. M. WETHERILL. Experiments on Itacolumite (Articulite)
(Am. Journ. of Sc. a Arts. Vol. XLIV. 1. 1867).

D U I T S C H L A N D.

Denkschriften der Kais. Akademie der Wissenschaften
(Math.-Naturw. Cl.). Wien, 1868. Bd. XXVIII. 4°.

Inhoud:

- C. V. LITTRÖW. Bestimmung der Meridiendifferenz Leipzig—Dabltz.
A. E. REUSS. Paläontologische Studien über die älteren Tertiärschich-
ten der Alpen.
J. HYRTL. Ueber Ampullen am Ductus Cysticus der Fische.
C. V. ETTINGSHAUSEN. Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin.
A. WINCKLER. Der Rest der Taylor'schen Reihe.
G. C. LAUBE. Die Gastropoden des braunen Jura von Balin.
——— Die Fauna der Schichten von St. Cassian.
H. WANKEL. Die Slouper Höhle und ihre Vorzeit.
——— (philos.-histor. Cl.). Wien, 1868. Bd.
XVII. 4°.

Inhoud:

- F. VON MIKLOSICH. Die Slavischen Monatsnamen.
F. PFEIFFER. Quellenmaterial zu altdeutschen Dichtungen. II.
A. PFIZMAIER. Der Almanach der kleinbambusfarbigen Schalen
F. KANITZ. Reise in Süd-Serbien und Nord-Bulgarien.

Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften.
(math.-naturw. Cl.). Wien, 1868. Iste Abth. Bd. LVII.
1, 2, 3. II^{te} Abth. Bd. LVII. 1, 2, 3. 8°.

—————. (phil.-hist. Cl.). Wien, 1867. Bd. LVII,
2, 3. 1868. Bd. LVIII. 1, 2, 3. 8°.

Almanach des Kais. Akademie. Wien, Jahrg. 1868. 8°.

Archiv für österr. Geschichte; herausgeg. von der Kais.
Akad. d. Wissensch. Wien, 1868. Bd. XXXIX, 2. 8°.

Tabulae Codicum M. S. praeter Graecos et Orientales in
bibliotheca palatina Vindebonensi asservatorum, edidit
Acad. Caes. Vindebonae, 1868. Vol. II. Cod 2001—
3500. 8°.

Magyar Tudományos Akademia. Évkönyvei. Pesten, 1867.
Köt. XI. 4, 5, 6 met Atlas (Operationes plasticae). 7,
8. 4°.

——— Philosophiai, Törvény-és Történettudományi Érte-
sitő. 1866—67. Köt. V. 2, 3. 8°.

——— Matematikai és Termész. Értésítő, 1866. Köt.
VI. 1, 2. 8°.

——— Nyelv tudományi Közlemények, 1866—67. Köt.
V. 1, 2, 3. VI. 1. 8°.

——— Archaeologiai Közlemények 1866—67. Köt. VI.
1, 2. VII, 1. Folio.

——— Statisztikai és Nemzetgazdasági Közlemények. 1866—
68. Köt. II. 1, 2. III. 1, 2. IV, 1. 8°.

——— Matematikai és Termész. Közlem. 1866. Köt.
IV. 8°.

——— Nyelv Szótára. 1866—67. Köt. IV. 1—4. 8°.

——— Értésítője. 1867. Szám 1—17. 8°.

——— Történettudományi Értekezések. 1867. Szám I—
VI. 8°.

- Magyar Philosophiai Értekez. 1867. Szám I—IV. 8o.
——— Törvenytudományi Értekez. 1867. Sz. I, II. 8o.
——— Nyelvészéptudományi Értekez. 1867. Sz. I. 8o.
——— Matematikai Értekez. 1867. Sz. I. 8o.
——— Természettudományi Értekez. 1867. Sz. I—VII. 8o.
——— Iegyzökönyvei 1866. Köt. IV. 1, 2. 8o.
——— Légtüneti Észleletek (Observat meteorolog.) 1841—
1849, 1866. Köt. I. lang 4o.
——— Munkálódásairol 1866. Pest, 1867. 8o.
——— Almanach 1867. 8o.
——— Monumenta Hungariae Historica. 1866—67. Kötet
X, XIII, XVI, XVII, XVIII. 8o.
——— Index Alphabeticus codicis diplomatici Hungariae.
Pesthini, 1866. 8o.
Budapesti Szemle. Pest, 1866—67. Füz. XI—XXX. 8o.
Mittheilungen des historischen Vereines für Steiermark.
Gratz, 1868. Heft XVI. 8o.
Beiträge zur Kunde Steiermarkischer Geschichtsquellen.
Gratz, 1868. Jahrg. V. 8o.
Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphen-Vereins. Berlin,
1867. Jahrg. XIV. 9—12. 4o.
Monatsbericht der K. Preuss. Akademie der Wissenschaf-
ten zu Berlin. 1868. Juli. 8o.
Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in
Meklenburg. Neubrandenburg, 1868. Jahr 21. 8o.
Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Emden.
1868. XIII. 4:

Inhoud:

M. A. F. PRESTEL. Die Winde über der deutschen Nordseeküste. &c.

Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. Herausgeg. von dem Naturw. Vereine für Sachsen u. Thüringen in Halle. Berlin, 1868. Bd. XXXI. 8^o.

R. VIRCHOW. Archiv für Patholog. Anatomie u. Physiologie u. für Klinische Medicin. Berlin, 1868. Bd. XLIV. Hft. 1, 2, 3. 8^o.

J. A. GRUNERT. Archiv der Mathematik u. Physik. Greifswald, 1868. Th. XLVIII, 4. 8^o.

A. PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES' Geogr. Anstalt über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868. Heft IX. 4^o.

J. B. ULLERSPERGER. Die Pathologie und Therapie der Dyspepsien, &c. Wien, 1868, 8^o.
(Overdr. Zeitschr. d. Gesellsch. d. Aerzte in Wien. Bd. XIV, XV).

I T A L I È.

Memorie del reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Milano, 1867. (Cl. Math. e nat.) Vol. X, Fasc. 4, 5 ed ult^o. 4^o.

Inhoud X, 4:

PORTA. Della Varice aneurismatica.

BALSAMO-CRIVELLI e MAGGI. Esperienze sulla produzione de alcuni organismi inferiori.

GAROVAGLIO. Tentamen dispositionis methodicae Lichenum in Lombardia nascentium.

BRIOSCHI. Proprietà fondamentali di una classe di equazioni algebriche.

—————. Milano, 1867. (Cl. d. Lett. e Sc. Morali e polit.). Vol. X. Fasc. 5, 6 ed ult^o. 4^o.

Inhoud, 5:

C. CANTU. Il Cardinale Giovanni Morone.

6 :

BIONDELLI. Di una tomba Gallo-Italica scoperta a Sesto Calende Sul Ticino.

Rendiconti del reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Milano, 1866—67. (Cl. Math. e Nat.) Vol. III. Fasc. 10, Vol. IV. Fasc. 1—10. (Cl. d. Lett. e Sc. mor. polit.) 1867—68. Vol. IV. Fasc. 1—10. Serie II. Vol. I. Fasc. 1—10. 8°.

Solenni Adunanze del R. Istituto Lombardo ecc. del 7 Agosto 1867. Milano. Vol. I. Fasc. 4. 8°.

C. VACANI. Mem. Della laguna di Venezia e dei Fiumi nelle attigue provincie. Firenze, 1867. 8°.

D. CARUTTI. Lorenzo Coster. Notizia intorno alla sua Vita ed alla invenzione della tipografia in Olanda. Torino, 1868. 4°. *

———— Saggio Critico intorno a Properzio e ad una nuova edizione della Cinzia. Torino, 1868. 4°. *

* (Overdr. Mem. R. Acad. d. Sc. Torino. S. II. Tom. XXVI.)

R U S L A N D.

Compte Rendu de la Société Imp. Géographique de Russie. Année 1867. St. Pétersbourg, 1868. 8°.

Carte de Turkestan. kl. plano.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1867. N° 4. 8°.

A A N G E K O C H T.

AREND. *Algemeene Geschiedenis des Vaderlands, van de vroegste tijden tot op heden. Voortgezet door o. VAN REES en w. G. BRILL.* Amsterdam, 1868. Dl. III. St. IV, Afl. 28. gr. 8°.

Journal des Savants 1868. Paris, Sept. 4°.

Report of the British Association for the advancement of Science 1866 en 1867. London, 1867—68. 8°.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta, 1868. (Part I.) 1866, Vol. XXXV, N°. 1—4. 1867, Vol. XXXVI, N°. 1—3. 8°.

Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1868. Jahrg. XIII. Sept. Oct. 4°.

M. F. ESSELLEN. *Geschiede der Sigambren und der von den Römern bis zum Jahre 16 n. Chr. im N.W. Deutschland geführten Kriege.* Leipzig, 1868. 8°.

POGGENDORFF. *Annalen der Physik und Chemie.* Leipzig, 1868. N°. 6—8. 8°.

Flora. Regensburg, 1868. N°. 8. 17—24. 8°.

TROSCHEL. *Archiv für Naturgeschichte.* Berlin, 1868. Jahrg. 32. Heft 6. Jahrg. 34. Heft 1. 8°.

DINGLER. *Polytechnisches Journal.* Augsburg, 1868. Bd. CLXXXIX Heft 2—6. 8°.

Göttingische gelehrte Anzeigen. Göttingen, 1868. N°. 27—38. Nachrichten, N°. 12—17. 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période. Lausanne, 1868. Tom. XXXIII. N°. 130. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND NOVEMBER 1868.

N E D E R L A N D.

- Uittreksels uit vreemde Tijdschriften voor de Leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs. 1868—69. 's Gravenhage, 1868. N^o. 1. Nov. 4^o.
- Notulen der Vergadering van den 8^{sten} September 1868, van het Kon. Instituut van Ingenieurs. 8^o.
- J. SWART, Verhandelingen en berigten betreffende het Zee-
wezen, de Zeevaartkunde etc. Amsterdam, Jaarg. 1868.
N^o. 3. 8^o.
- J. C. BALLOT, Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde.
Nieuwe Reeks. Utrecht, 1868. Dl. VIII, 5. 8^o.
- Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en
Rivieren, waargenomen in de maand Maart 1868. 's Gra-
venhage. Folio.
- Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Ko-
ningrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde
Handelsartikelen gedurende de maand September 1868.
's Gravenhage. Folio.
- J. DIRKS, De Freske Sjemstin me en Hugstiusk auerseting.
Der Friesische Spiegel mit einer hochdeutschen Ueber-
setzung von M. NISSEN. Altona, 1868. 8^o.
- B. FRUIN, Een onuitgegeven werk van Hugo de Groot.
(Overdr. Gids, 1868. N^o. 10.)

Hugonis Grotii de jure praedae Commentarius. Ex auctoris Codice descripsit et vulgavit H. C. HAMAKER. Hagae Comitum, 1868. 4^o.

L. S. P. MEYBOOM, De Godsdienst der Oude Noormannen. Haarlem, 1868. Afl. 13. 8^o.

P. HARTING, Grondbeginselen der Dierkunde in haren geheel en omvang. Tiel, 1869. Dl. III. Afd. I, Stuk 2 en 3. 8^o.

W. C. H. STARING, Landbouwonderwijs. (Overdr. Gids 1868. N^o. 8). 8^o.

A. J. C. DE ROO, Proeve van een zelfwerkend kanon. Amsterdam, 1868.

M. M. VON BAUMHAUER, Idées-mères, ou plan motivé d'un programme pour la 7^{ième} session du congrès international de Statistique. La Haye, 1868. 8^o.

J. KOPS, Flora Batava. Voortgezet door F. W. VAN EEDEN. Amsterdam, 1868. Afl. 204—207, en Titel en Register voor Dl. XIII. 4^o.

F. DOZY et J. M. MOLKENBOER, Bryologia Javanica seu descriptio muscorum frondosorum Archipelagi Indici. Edd. R. B. VAN DEN BOSCH et C. M. VAN DER SANDE LACOSTE. Lugd. Batav. 1861. Fasc. 58. gr. 4^o.

Lijst van Boekwerken, enz. voor de Bibliotheek van het Ministerie van Oorlog ontvangen of aangekocht. 1 Julij tot 30 Sept. 1868. 8^o.

NEDERLANDSCH OOST-INDIË.

Verslag van het inlandsch onderwijs in Nederlandsch-Indië over 1865. Opgemaakt volgens de gewestelijke verslagen. Batavia, 1867. 8^o.

B E L G I Ë.

Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique,
III^{me} Série. Bruxelles 1868. Tome II. 4 en 5. 8°.

HEREMANS, Nederlandsch-Fransch en Fransch-Nederlandsch
Woordenboek. Antwerpen, 1868. Afl. 9. gr. 8°.

F R A N K R I J K.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de
Valenciennes. 1868. Tome XXV. N°. 9. 8°.

Mémoires de la Société d'Emulation de Cambrai. 1859—
1867. Tome XXVI. 1, 1. XXVII, 1—3. XXVIII, 1,
2. XXIX. 1, 2.

Les Miniatures des manuscrits de la Bibliothèque de
Cambrai. Album. gr. 4°.

G R O O T - B R I T T A N N I Ë.

Proceedings of the Zoological Society of London. 1868.
p. II. 8°.

The Journal of the Royal Geographical Society. London,
1867. Vol. 37. 8°.

Proceedings of the Royal Geographical Society. London,
1868. Vol. XII. N°. 2—5. 8°.

D U I T S C H L A N D.

Verhandlungen der Kais. Leopoldino-Carolinischen deut-
schen Akademie der Naturforscher. Dresden, 1868. Bd.
XXXIV.

Inhoud:

J. H. HASSKARL, Horti malabarici Rheedeani clavis locupletissima.

E. STIZENBERGER, Lecidea sabuletorum Flörke.

F. EDLICH, Ueber die Bildung der Farrenwedel.

GÖPPERT, Skizzen zur Kenntniss der Urwälder Schlesiens und Böhmens.

F. LEYDIG, Ueber Organe eines sechsten Sinnes.

Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle,
1868. Bd. X.

Berichte über die Verhandlungen der Naturforschenden
Gesellschaft zu Freiburg. 1868. Bd. V. I.

R. VIRCHOW, Archiv der pathologischen Anatomie und Phy-
siologie und für Klinische Medicin. Berlin 1868. Bd.
XLIV. 1. 8°.

J. A. GRUNERT, Archiv der Mathematik und Physik. Greifs-
wald, 1868. Th. XLIX. 1. 8°.

Zeitschrift des Deutsch-Oesterreichischen Telegraphen-Vereins.
Berlin, 1868. Jahrg. XV. Heft 1—3. 4°.

A. PETERMANN, Mittheilungen aus J. PERTHES Geographi-
scher Anstalt über wichtige neue Erforschungen aus
dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868. H.
X. Ergänzungsheft. N°. 24. 4°.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N.

Nova acta regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Serie:
III. Upsaliae, 1868. Vol. VI. Fasc. 2.

Inhoud:

J. W. LILLJEBORG, On two subfossil whales discovered in Sweden.

R. HOPPE, Sur les sommes des séries divergentes.

———— Surfaces également illuminées.

R. THALÉN, Sur la détermination des longueurs d'onde des raies mé-
talliques.

H. HILDEBRANDSON, Recherches sur la propagation de l'Hydrogène
sulphuré à travers des gaz différents.

P. T. CLEYE, Försök till en Monografi öfver de Svenska arterna af
alfamiljen Zygnemaceae.

Upsala Universites Arsskrift, 1866, 1867. 8°.

R U S L A N D.

Jahresbericht der Nicolai-Hauptsternwarte. St. Petersburg,
1867, 1868.

O. STRUVE, Tabulae auxiliares ad transitus per planum primum verticale reducendos inservientes. Petropoli, 1868. 8°.

A A N G E K O C H T.

Journal des Savants 1868. Paris, Octobre. 4°.

Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Série. Paris, 1868.
Tome XV. Sept. 8°.

Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung
und Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1868. Jahrg.
XIII. Nov.—Dec. 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période.
Lausanne, 1868. Tome XXXIII. N^o. 131. Nov. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND DECEMBER 1868.

N E D E R L A N D.

Annales Academici MDCCCLXIII—MDCCCLXIV. Lugd.
Batavorum, 1868. 4°.

Oorkondenboek van Holland en Zeeland. Uitgeg. van wege
de Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, 1868. I^e Afd.
Dl. I. 3. gr. 4°.

Boergoensche Charters 1428—82. Uitgeg. van wege de Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam, 1869. III. Afd. gr. 8°.

Tijdschrift voor Entomologie, uitgeg. door de Nederl. entomologische Vereeniging. II^{de} Serie. Dl. III. Afl. 2—6. Dl. IV. Afl. 1. 8°.

Tijdschrift uitgeg. door de Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. III^{de} Reeks. Haarlem, 1868. Dl. IX. St. 9 en 10. 8°.

De Volksvlijt. Tijdschrift uitgeg. door het Paleis van Volksvlijt. Amsterdam, 1868. N°. 4—12. 8°.

Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de maand April 1868. 's Gravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand October 1868. Folio.

F. DOZY et J. H. MOLKENBOER. Bryologia Javanica seu descriptio muscorum frondosorum Archipelagi Indici iconibus illustrata. Edd. R. B. VAN DEN BOSCH et C. M. VAN DER SANDE LACOSTE. Lugd. Bat. 1868. Fasc. 59. gr. 4°.

Catalogus der boekerij van het K. Instituut van Ingenieurs 1847—1867. 's Gravenhage, II^{de} Afl. 8°.

B E L G I È.

Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique. III^{me} Série. Bruxelles, 1868. Tome II, N°. 6, 7, 8. 8°.

F R A N K R I J K

Mémoires de la Société Impériale des Sciences de l'Agriculture et des Arts de Lille. II^{me} Série. 1855—57. Vol. II, IV. 1863. Vol. X avec Supplément. III^{me} Série. 1864—65. Vol. I, II. 8°.

Mémoires de l'Académie Impériale de Médecine Paris, 1868. Tome XXVIII. 2. 4°.

Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, 1867—68. Tome. III. 3, 4. IV. 1, 2. 4°.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de Valenciennes, 1868. Tome XXV. N^o. 10. 8°.

GARCIN DE TASSY. Discours d'ouverture à l'école impériale et spéciale des langues orientales vivantes. Paris, 1868. 8°.

J. DECAISNE. Le Jardin fruitier du Muséum. Paris, 1868. Livr. 96. 4°.

G R O O T - B R I T T A N N I Ë.

Transactions of the Royal Medical and Chirurgical Society of London. II^d Series. London. 1868. Vol. XXXIII. 8°.

D U I T S C H L A N D.

Verhandlungen des Naturhistorisch-Medicinischen Vereins zu Heidelberg, 1868. Bd. IV. 1865. März bis 1868. Oktober. 8°.

Monatsbericht der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1868. August., Sept., Oct. 8°.

Abhandlungen der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften (Philol. hist. Cl.) Leipzig, 1868. Bd. V. N^o. 4. 5.

Inhoud :

O. JAHN, Über Darstellungen des Handwerks- und Handelsverkehrs auf antiken Wandgemälden.

A. EBERT, Tertullians Verhältniss zu Minucius Felix, nebst einem Anhang über Commodian's carmen apologeticum.

Berichte über die Verhandlungen der K. S. Gesellschaft d. W. (Philol. hist. Cl.) Leipzig 1867. II. 1868. I. 8°.

Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft zu Leipzig. 1868. XIII. gr. 8°.

Inhoud :

J. FALKE, Die Geschichte des Kurfürsten Augt. von Sachsen in volkswirtschaftlicher Beziehung.

Sitzungsberichte der Königl. Bayer Akademie der Wissenschaften. München 1868. I, 4. II, 1. 8°.

Neues Lausitzisches Magazin der Oberlausitz. Gesellschaft der Wissenschaften. Görlitz. 1868. Bd. XLV. 1^{stes} Doppelheft. 8°.

R. VIRCHOW, Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinische Medicin. Berlin 1868. Bd. XLV. 1. 8°.

A. PETERMANN, Mittheilungen aus J. PERTHES Geographischer Anstalt: über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868. Heft. XI. 4°.

Z W I T Z E R L A N D.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. 1868. Bd. V, 1. 8°.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève. 1868. Tome. XIX. 2. 4°.

I T A L I Ë.

Memorie della reale Accademia delle Scienze di Torino. Serie II. Tor. 1868. Tomo XXIV. 4°.

Inhoud:

- J. CAVALLI, Recherche de la plus puissante Artillerie.
J. PLANA, Mém. sur les formules du mouvement circulaire.
B. CASTALDI, Intorno ad alcuni fosfili del Piemonte et della Toscana.
J. MOLESCHOTT, Studi embryologici sul pulcino.
G. RAMORINO, Sopra le Caverne di Liguria.
A. ISSEL, Delle Conchiglie della Liguria Occidentale.
G. BRUNO, Alcune proposizioni sulla superficie conoide.
A. SISMONDA, Osservazioni geologiche sulle rocce Antracitifere delle alpi (I, II).
J. CAVALLI, Sur les éclatements des Canons.
A. PEYRON, Notizie della reggenza di Maria Cristina.
TH. VALLAURI, De Plauti poetae nominibus.
G. GHIRINGHELLO, La Critica scientifica ed il Sovrannaturale.
D. PROMIS, Monete della republica di Siena.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. 1867—68.
Tor. Vol- III. Disp. 1—8. 8°.

Catalogo delle leoneide o stelle meteoriche del periodo di
Novembre, osservate nel 1867 sul regio osservatorio di
Torino dal Direttore prof. A. DORNA. 4°.

D E N E M A R K E N.

Aarbøger for Nordisk Oldkijndighed og Historie, udg. af
det Kong. Nord. Oldskrift-Selskab. Kiöbenhavn. 1867,
Hefte IV. en Tillaeg &c. 1867. Aarbøger 1868. Hefte
I. 8°.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N.

Lunds Universitets andra Secularfest Mai 1868. Lund
1868. 4°.

R U S L A N D.

Ofversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar
1866—68. Helsingfors 1868. IX. X. 8°.

Bidrag till K nmedom af Finlands Natur och Folk. Utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten, H ftet. XI. XII. 8 .

A A N G E K O C H T.

Journal des Savants 1868. Paris, Novembre. 4 .

Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Série. Paris, 1868.
Tome XV. Octobre. 8 .

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période:
Lausanne, 1868. Tome XXXIII. N . 132. Dec. 8 .

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND JANUARIJ 1869.

N E D E R L A N D.

Handelingen en Mededeelingen, en Levensberichten der
afgestorvene Medeleden van de Maatschappij der Nederl.
Letterkunde te Leiden, 1868. 8 .

Taalkundig Woordenboek op de Werken van P. C. HOOF, T.
bewerkt door A. C. OUDEMANS SR. Uitgegeven door de
Maatsch. der Nederl. Letterkunde te Leiden, 1868. 8 .

Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten
en Wetenschappen in Noord-Brabant. Jaar 1868. 's Her-
togenbosch, 1868. 8 .

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles publiées par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem. La Haye, 1863. Tome III. Livr 3, 4, 5.

Liste des publications des Sociétés Savantes etc., qui se trouvent dans la Bibliothèque de la Société Hollandaise des Sciences de Harlem, 1869. 8°.

Archives du Musée Teyler, Harlem, 1868. Vol. I. 4. gr. 8°.

Kon. Instituut van Ingenieurs. Uittreksels uit vreemde Tijdschriften. 's Gravenhage, 1868—69. N° 2. Jan. 4°.

————— Notulen der Vergadering van 10 November 1868. 8°.

Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde, tevens orgaan der Nederl. Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst. II^{de} Reeks. Amsterdam, 1869. Jaargang V. Afd. I. Jan.—Febr. Afd. II. Afl. 1. 8°.

J. C. BALLOT, Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. Nieuwe Reeks. Utrecht, 1868. Dl. VIII, 6. 8°.

Tijdschrift uitgeg. door de Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. III^{de} Reeks. Haarlem, 1868. Dl. IX. 11 en 12. 8°.

De Navorscher. Nieuwe Serie. Jaarg. 1. N° 11, 12. Jaarg. II. N° 1.

Verslag aan den Koning van de bevindingen en handelingen van het Geneeskundig Staatstoezigt in het jaar 1867. 's Gravenhage, 1868. 8°.

Verslag aan den Koning over de Openbare Werken in het jaar 1867. 's Gravenhage, 1868. 4°.

Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de maanden Mei en Junij 1868. 's Gravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand November 1868. 's Gravenhage. Folio.

J. DIRKS, Utrechtsche Geldpenningen. Leeuwarden, 1868. 8°.

H. J. BERLIN, Eigendom, Kapitaal en Algemeene Welvaart, enz. Amsterdam, 1869. 8°.

T. J. STIELTJES, Ameland. De landaanwinning op de Friesche Wadden in hare noodzakelijkheid, uitvoerbaarheid en voordeelen, beschouwd en toegelicht door JHR. MR. P. J. W. TEDING VAN BERKHOUT.

(Uit „de Gids,” 1869. No. 1.)

W. N. DU RIEU, Een nieuw hulpmiddel voor heeren Natuuronderzoekers.

(Overdr. Ned. Spectator 1868.)

F. DOZY et J. M. MOLKENBOER, Bryologia Javanica seu descriptio muscorum frondosorum Archipelagi Indici. Edd. R. B. VAN DEN BOSCH et C. M. VAN DER SANDE LACOSTE. Lugd. Batav. 1868. Fasc. 60. gr. 4°.

W. C. H. STARING, Geologische Kaart van Nederland. 's Gravenhage. Bld. 1 en 2, 5 en 9, 24 en 28. Plano.

Catalogus der Bibliotheek van het Ministerie van Marine. 's Gravenhage, 1868. IV^{de} vervolg. 8°.

Catalogus der Handschriften op de Bibliotheek der Remonstrantsch-Gereformeerde Gemeente te Rotterdam. Amsterdam, 1869. 8°.

B E L G I Ë.

Commission royale pour la publication des anciennes lois et ordonnances de la Belgique. Procès verbaux des Séances. Bruxelles, 1868. Vol. V. 5. 8°.

- Bulletin de l'Académie royale de médecine de Belgique.
III^{me} Série. Année, 1868. Bruxelles. Tome II. N^o. 9. 8^o.
- Vlaamsche Bibliographie of lijst der Nederl. boeken in
België, sedert 1830 uitgegeven. Gent, 1868. Dl. III.
1856—67. 8^o.
- Jaarboek van het Willems-Fonds voor 1869. Gent, 1868. 8^o.
- HEREMANS, Nederlandsch-Fransch en Fransch-Nederlandsch
Woordenboek. Antwerpen, 1868. Afl. 10. gr. 8^o.

F R A N K R I J K.

- Tables des Comptes rendus des Séances de l'Académie des
Sciences 1868. Tome LXVI. 1^{er} Semestre. 4^o.
- Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences, Arts et
Belles Lettres de Caen, 1867. 8^o.
- Mémoires de l'Académie Impériale de Savoie. 2^{de} Série.
Chambéry, 1868. Tome IX. 8^o.
- Mémoires de la Société des Sciences Physiques et Natu-
relles de Bordeaux. Paris, 1868. Tome VI, 2. 8^o.
- Revue Agricole, Industrielle, Artistique et Littéraire de
Valenciennes, 1868. Tome XXVI. N^o. 20. 8^o.
- Rapports du Jury International pour l'Exposition Univer-
selle de 1867 à Paris. Paris, 1868. XIII Vols. 8^o.
- A. DE LONGPÉRIER, Monnaies de Charles VI et de Charles
VII, Rois de France, frappées à Gènes. 8^o.
- — — — — Trésor de Tarse. 8^o.
- — — — — Deniers de Charlemagne trouvés près de
Sarzane. 8^o.

(Extr. Revue Numism. N. Serie. T. XIII 1868.)

- L. DE BAEKER, De la langue Néerlandaise etc. Leçon d'Ouvertu-
re du Cours de littérature Néerlandaise. Paris, 1868. 8^o.

J. DECAISNE. Le Jardin fruitier du Muséum. Paris, 1868.
Livr. 97. 4°.

GROOT-BRITTANNIË EN IERLAND.

The Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain
and Ireland. New Series. London, 1868. Vol. III. p. 2. 8°.

G. B. AIRY, Wave-Lengths for Kirchoff's Spectrallines. 4°.

————— On the Comparison of Magnetic Disturbances
with Terrestrial Galvanic Currents. 4°.

P. A. PAGET, On a New Form of Permanent Magnet. 8°.

(Philos. Mag. Januarij 1869.)

D U I T S C H L A N D.

Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft zu Leipzig
1868. Jahrgang III, 3. 8°.

F. E. VON ASTEN, Neue Hülftafeln zur Reduction der in
der Histoire Céleste Française enthaltenen Beobachtun-
gen. Leipzig, 1868. Supplement-heft zu Jahrg. III. 8°.

Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für
Steiermark. Gratz, 1868 Heft V. 8°.

Jahrbuch der K.K. geologischen Reichsanstalt. Wien, 1868.
Bd. XVIII Juli—Sept. gr. 8°.

IVter u. Vter Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu
Dresden, 1868. 8°.

Monatsbericht der Königl. Preuss. Akademie der Wissen-
schaften zu Berlin. 1868. Nov., Dec. 8°.

R. VIRCHOW, Archiv für pathologische Anatomie und Phy-

siologie und für Klinische Medicin. Berlin 1868. Bd. 45. Heft 2. 8°.

- A. PETERMANN, Mittheilungen aus J. PERTHES Geographischer Anstalt: über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1868. No. 12. Ergänzungsheft No. 25. 4°.

I T A L I È.

- G. SPEZI, Sopra una lezione del Prof. Tommaso Vallauri intorno al Germanismo nelle lettere latine.

(Estr. dal Giorn. rom. Il Buonarroti. XII. Dec. 1868.)

- Giornale di Scienze naturali ed economiche del Consiglio di perfezionamento annesso al R. Istituto tecnico di Palermo, 1868. Vol. IV. Fasc 1—3. 4°.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N.

Det Kong. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1867. Christiania 1868. 8°.

Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1867. Christ., 1868. 8°.

Registre til Christiania Videnskabs-Selskabs. Forhandlinger, 1858—1867. Christiania, 1868. 8°.

Nyt Magazin for Natur-Videnskaberne. Udg. af den Physiographiske Forening i Christiania, 1868. Bd. V. 3, 4. 8°.

Foreningen til Norske Fortidsmindesmerkers Bevaring. Aarsberetning for 1867. Christiania, 1868. 8°, met: Selje Klosterlevninger af O. KREFTING. 4°.

Meteorologiske Jagttagelser paa Christiania Observatorium, 1867, lang 4°.

Beretning om Bodsfoengslets Virksomhed. Aaret 1867. Christiania, 1868. 8°.

Beretning om hvad der til Forskvandsfiskeriernes Fromme er udført i Tidsrummet fra Juni 1862 til Juni 1865. Juni 1865 til Juli 1868. Christiania, 1868. 8°.

Den Norske Central-Komitees Indberetning om Norges Deltagelse i Verdens-Udstillingen i Paris, 1867. 8°.

Fortegnelse over de af Fiskeri-inspektør for de Norske Ferskvandsfiskerier M. G. HETTING, ved det 12^{te} almindelige Landbrugsmøde i Stockholm udstillede Gjenstande. 8°.

H. BAARS, Beretning om den internationale Fiskeri-udstilling i Boulogne-sur-mer 1866. Bergen, 1867. Kl. 8°.

————— Les pêches de la Norwège etc. Exposition Universelle de 1867, à Paris. Kl. 8°.

Byndstykker af D. R. LOBERGS Indberetning om hans i Vinteren 1867 foretagne Undersøgelser af de finmarkske Fiskerier. Kristiania, 1867. 8°.

(Overdr. af Aftenbladet.)

O. ANDERSEN, Baahuslens Fiskerier Korrespondent-Artikler fra Fiskerimodet i Lysekil i Sept. 1868. Kristiania, 1868. Kl. 8°.

R U S L A N D.

G. SCHOENBERG, Ueber Griechische Composita, in deren ersten Gliedern viele Grammatiker verba erkennen. Mitau, 1868. 8°.

W. SCHNEIDER, Ueber Abscheidung des reinen Platins und Iridium's. Dorpat, 1868. 8°.

H. E. BENRATH, Die Normal-Zusammensetzung bleifreien Glases und die Abweichungen von derselben in der Praxis. Aachen, 1868. 8°.

A. STUART, Ueber die Flimmerbewegung. Dorpat, 1867. 8°.

- G. SEIDLITZ, Die Otiorhynchiden nach den morphologischen Verwandtschaftsverhältnissen ihres Hautscelet's vergleichend dargestellt. Berlin, 1868. 8°.
- F. B. ROSEN, Ueber die Natur der Stromatoporen u. über die Erhaltung der Hornfaser der Spongiën im fossilen Zustande. Dorpat, 1867. 8°.
- J. BIDDER, Untersuchungen über das Blutgefäß-System einiger Hirudineen. Dorpat, 1868. 8°.
- P. BLUMBERG, Ueber die Augenlider einiger Hausthiere mit besonderer Berücksichtigung des Trachoms. Dorpat, 1867. 8°.
- E. BERNHARDT, Anat-physiol. Untersuchungen über den Nervus depressor bei der Katze. Dorpat, 1868. 8°.
- C. ARNSTEIN, Ueber die becherförmigen und wandernden Zellen des Darmes. Dorpat, 1866. 8°.
- C. STELLING, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Nervus depressor auf die Herzthätigkeit und den Blutdruck. Dorpat, 1867. 8°.
- L. SCHRÖDER, Versuche über die Innervation der Glandula Parotis. Dorpat, 1868. 8°.
- A. ROSENBERG, Untersuchungen über die Entwicklung der Teleostier-Niere. Dorpat, 1867. 8°.
- C. KETTLER, Ein Beitrag zur Theorie des Fiebers. Dorpat, 1867. 8°.
- C. RAEDER, Die Wirkung der Transfusion von Fieberblut auf den thierischen Organismus. Dorpat, 1868. 8°.
- J. RÄDER, Klinische Beobachtungen an vier Wundfieberkranken. Dorpat, 1868. 8°.
- J. SCHEINESSON, Ueber den Einfluss des Chloroforms auf die Wärme-verhältnisse des thierischen Organismus und den Blutkreislauf. Dorpat, 1868. 8°.

- A. SCHMITZ, Zur Lehre vom putriden Gift. Dorpat, 1867 8o.
- C. KUBLY, Untersuchungen über die Wohnungs-Verhältnisse der ärmeren Bevölkerungsklasse u. s. w. Dorpat, 1867. 8°.
- P. G. A. MASING, Beiträge über den gerichtlich-chemischen Nachweis des Strychnins und Veratrins in thierischen Flüssigkeiten und Geweben. Dorpat, 1868. 8°.
- T. KAUZMANN, Beiträge für den gerichtlich-chemischen Nachweis des Morphins und Narcotins in thierischen Flüssigkeiten und Geweben. Dorpat, 1868. 8°.
- T. BORNHAUPT, Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga, 1867. 4°.
- E. ROSENBERG, Untersuchungen über die Entwicklung des Canalis cochlearis der Säugethiere. Dorpat, 1868. 4°.
- A. OSIPOW, Die Thätigkeit der Staatsanwaltschaft im Russischen Civilverfahren nebst einigen einschlagenden Lehren. Dorpat, 1868. 8°.

P. HELMLING, De Aequatione

$$X_0 \cdot \frac{d^2 y}{dx^2} + X_1 \cdot \frac{d y}{dx} + X_2 \cdot y = 0.$$

integranda. Dorpat, 1868. 4°.

- E. BERENS, Versuch einer kritischen Dogmengeschichte der Grundrente. Gekrönte und auf Kosten der Universität zu Dorpat veröffentlichte Preisschrift. Leipzig, 1868. 8°.
- Das mineralogische Cabinet der Kais. Universität zu Dorpat, 1868. Nachtrag 1. 8°.
- Zuwachs der Universitäts-Bibliothek im Jahre 1867. Dorpat, 1868. 8°.

A A N G E K O C H T.

- AREND. Algemeene Geschiedenis des Vaderlands, van de vroegste tijden tot op heden. Voortgezet door o. VAN REES en w. g. BRILL. Amsterdam, 1868. Dl. III. St. V, Afl. 1. gr. 8°.
- M. P. FAUGÈRE, Défense de B. PASCAL, et accessoirement de Newton, Galilée, Montesquieu & contre les faux documents présentés par M. CHASLES à l'Académie des Sciences, avec plusieurs Fac-Simile. Paris, 1868. 4°.
- Journal des Savants. Paris, 1868. Décembre. 4°.
- Annales de Chimie et de Physique. IV Série. Paris, 1868. Tome XV. Novembre. 8°.
- HENLE u. PFEUFER, Zeitschrift der rationellen Medicin. III^{te} Reihe. Leipzig, 1868. Bd. XXXIV. 1. 8°.
- C. FR. VON GAUSS, Werke. Herausgeg. von der K. Gesell. d. W. zu Göttingen, 1866. 4°.
- J. POGGENDORFF, Annalen der Physik u. Chemie. Leipzig, 1868. N^o. 9, 10, 11. 8°.
- Flora. Regensburg, 1868. N^o. 25—32. 8°.
- TROSCHEL. Archiv für Naturgeschichte. Berlin, 1868. Jahrg. 34. Heft 2. 8°.
- DINGLER. Polytechnisches Journal. Augsburg, 1868. Bd. CXC, Heft 1—5. 8°.
- Göttingische gelehrte Anzeigen. Göttingen, 1868. N^o. 39—50. Nachrichten, 1868. N^o. 18—21. 8°.
- Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1869. Jahrg. XIV. Jänner. Februar. 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période.
Lausanne, 1868. Tom. XXXIV, Janvier. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RULL ONTVANGEN
IN DE MAAND FEBRUARIJ 1869.

N E D E R L A N D.

- Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant, over het jaar 1866. 's Hertogenbosch, 1867. 8°.
- Nederl. Meteorologisch Jaarboek voor 1868, uitgeg. door het Kon. Nederl. Meteor. Instituut. Utrecht, 1868. Dl. I. Lang 4°.
- F. C. DONDERS en KOSTER, Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. Utrecht, 1869. Dl. IV. 4^e. 8°.
- Bijdragen voor de Taal-, Land en Volkenkunde van Nederl. Indië. Uitgeg. door het Kon. Nederl. Instituut voor de Taal-, Land en Volkenkunde van Ned. Indië, III^{de} volgreeks. 's Gravenhage, 1869. Dl. III St. 3, 4. 8°.
- J. SWART, Verhandelingen en berigten betrekkelijk het Zee- wezen, de Zeevaartkunde, de Hydrographie enz. Amsterdam, Jaarg. 1868. N^o. 4. 8°.
- Bouwkundige Bijdragen. Uitgeg. door de Maatschappij: Tot bevordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1869. Dl. XVI. St. 4. 4°.
- D. BIERENS DE HAAN, Overzicht der Goniometrie en der vlakke driehoeksmeting. Leiden, 1869. 8°.

- A. HEYNSIUS, Onderzoekingen gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Leidsche Hoogeschool. Leiden, 1869. 8^o.
Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de maand Julij 1868. 's Gravenhage. Folio.
- Statistiek van den Handel en de Scheepvaart in het Koninkrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand December 1868. 's Gravenhage, 1869. Folio.
- L. OLDENHUIS GRATAMA, Open brief aan het Collegie van Ged. Staten van Drenthe, over de zorg voor en het onderhoud der Hunnebedden. Assen, 1868. 8^o.
- Lijst van Boekwerken, enz. voor de Bibliotheek van het Ministerie van Oorlog ontvangen of aangekocht. 1 Oct. tot 31 Dec. 1868. 8^o.

NEDERLANDSCH OOST-INDIË.

Javaansche Almanak voor 1869. Batavia, Jaarg. 16. 8^o.

B E L G I Ë.

Willems-Fonds. De menschen en de dieren. Gent, 1869, 8^o.

F R A N K R I J K.

- Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences, Inscriptions et Belles-lettres de Toulouse, VI^{me} Série. Toulouse, 1868. Tome IV, VI. 8^o.
- Mémoires de la Société Imp. des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille III^{me} Série. Paris, 1868. Vol. IV, V. 8^o.
- Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Strasbourg 1868. Première Année N^o. 9 Déc. 8^o.

G R O O T - B R I T T A N N I Ë.

- R. OWEN, Derivative Hypothesis of Life and Species, being the concluding Chapter of the Anatomy of Vertebrates. 1868. 8°.

N O O R D - A M E R I C A.

- The American Ephemeris and Nautical Almanac for the Year 1870. Washington, 1868. gr. 8°.

D U I T S C H L A N D.

- Jahrbuch der K.K. geologischen Reichsanstalt. Wien, Jahrg. 1868. Bd. XVIII Oct.—Dec. gr. 8°.

- Verhandlungen der K.K. Geol. Reichsanstalt. Wien. Jahrg. 1868. N^o. 1—18. gr. 8°.

- XIV^{ter} Jahres-Bericht des Germanischen National-Museums. Nürnberg, 1868. 4°.

- Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit. Organ des Germanischen Museums. Neue Folge, Jahrg. XV, 1868. 4°.

- XXV—XXVII^{ter} Jahresbericht der Pollichia, eines Naturwissenschaft. Vereins der Rheinpfalz. Dürkheim a/H. 1868. 8°.

- J. B. ULLERSPERGER, Bemerkungen über Elektro-Therapie in der Pädiatrik. 8°.

(Uit Behrend's u. Hildebrand's Journ. f. Kinderkrankheiten.)

Z W I T S E R L A N D.

- Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles. Lausanne 1868. Vol. X. N^o. 60. 8°.

Brief des Frh. KARL VON ESTORFF an Hr. Prof. E. DESOR.
Zurich, 1869. 8°.

(Overdr. Allgem. Zeitung.)

I T A L I Ë.

c. NEGRI, *La grandezza Italiana*. Torino 1864. 8°.

——— *Scritti varii*. Torino 1867. 8°.

Discorso del comm. c. NEGRI, riletto Presidente della
Società Geografica Italiana nell' Adunanza del 25 Gen-
naio. Firenze 1868. 8°.

• Bollettino della Società Geografica Italiana. Firenze 1868.
Anno I. Fasc. 1. 8°.

A A N G E K O C H T.

Journal des Savants. Paris, 1869. Janvier. 4°.

Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Série. Paris, 1868.
Tome XV. Décembre. 8°.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta, 1868.
Part I. N°. 1. Part II. N°. 1. 8°.

——— Extra-number. *Catalogue of Reptiles in the Mu-
seum of the Asiatic Soc. of Bengal*. 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période.
Lausanne, 1869. Tome XXXIV. N°. 134. Févr. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND MAART 1869.

N E D E R L A N D.

Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de Algem. Vergadering op 30 Juni 1868. 8°.

----- Aanteekeningen van het verhandelde in de Sectie-
Vergaderingen, enz. Utrecht, 1868. 8°.

----- Catalogus der Archaeologische Verzameling.
Utrecht, 1868. 8°.

B. TEN BRINK. Levensbeschrijving van RYKLOF
MICHAEL VAN GOENS. Utrecht, 1869. 8°.

Archives du Musée Teyler. Harlem, 1869. Vol. II. Fasc.
1, 2. gr. 8°.

Mededeelingen en berichten der Geldersche Maatschappij van
Landbouw over 1869. Arnhem. I. Bl. 1—176. 8°.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde.
N. Reeks. Utrecht, 1869. Dl. VIII. Afl. 7. 8°.

Tijdschrift uitgeg. door de Nederlandsche Maatschappij ter
bevordering van Nijverheid. III^e Reeks. Haarlem, 1869.
Dl. X. St. 1, 2.

De Volksvlijt. Tijdschrift voor Nijverheid, Landbouw, Han-
del en Scheepvaart. Uitgeg. door het „Paleis voor Volks-
vlijt.” Amsterdam, 1869. N^o. 1. Bijblad. N^o. 1—3. 8°.

- De Navorscher. N. Serie. Amsterdam, 1869. 2^e Jaarg.
N^o. 2, 3. 8^o.
- X^{de} Jaarl. Verslag door de Hoofd-Commissie van het Rotterdamse Leeskabinet enz., medegedeeld in de Algem. Vergadering van 27 Febr. 1869. 8^o.
- Verzamelingstabel van de Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de maanden Augustus en September 1866. 'sGravenhage. Folio.
- Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand Januarij 1869. 'sGravenhage. Folio.
- 7^{ième} Session du Congrès international de Statistique. Projet du programme. La Haye. 8^o.
- Mededeelingen betreffende het Zeewezen. Uitgeg. door de zorg van het Dept. van Marine. 'sGravenhage, 1869. Dl. X. 8^o.
- W. J. DE VOOGT. Bijdragen tot de Numismatiek van Gelderland. Arnhem, 1869. St. 2. 4^o.
- J. W. KAISER. Curiosités du Musée d'Amsterdam. Facsimilé d'estampes de maîtres inconnus du 15^{ième} siècle. Amsterdam. 2. Folio.
- Catalogus der Boekerij van het Kon. Instituut van Ingenieurs. 'sGravenhage. Afl. 3. 8^o.

B E L G I È.

- Collection de mémoires relatifs à l'Histoire de Belgique. Bruxelles, 1869. Tome II. 8^o.
- Histoire générale des guerres de Savoie, de Bohème, du Palatinat et des Pays-Bas, 1616—1627.

Choix de Mémoires de la Société littéraire de l'Université catholique de Louvain, 1869. X. 8°.

Annuaire de l'Université Catholique de Louvain, 1869. Année 33^{ième}. 12°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique. III Série. Bruxelles, 1868. Tome II. N° 10, 11. 1869. Tome III. N° 1.

F R A N K R I J K.

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires. III^{me} Série. Paris 1868. Tome XXI. 8°.

STAN. JULIEN, Thsien-tseu-wen. Le livre des mille mots etc. Paris, 1864. 8°.

————— San tseu-king. Trium litterarum liber, etc. Parisiis, 1864. 8°.

————— San-tse-king. The three character classic. etc. Paris, 1864. 8°.

————— Mélanges de Géographie Asiatique et de Philologie Sinico-indienne. Paris, 1864. Tome I. 8°.

————— Méthode pour déchiffrer et transcrire les noms sanscrits qui se rencontrent dans les livres chinois. Paris, 1861. 8°.

————— Le livre de la voie et de la vertu, composé dans le VI^{me} siècle avant l'ère chrétienne par le philosophe Lao-tseu. Paris, 1862. 8°.

————— Histoire de la vie de Hiouen-Thsang et de ses voyages dans l'Inde. Paris, 1863. 8°.

J. DECAISNE. Le Jardin Fruitier du Muséum. Paris. Livr. 98. 4°.

G R O O T - B R I T T A N N I È.

Transactions of the royal Society of Edinburgh. Vol. XXV. p. 1 4^o.

Inhoud :

CAYLEY. On Polyzomal Curves.

D. BREWSTER. On the Motion, Equilibrium and Forms of Liquid Films.

J. DAVY. On the Temperature of the Common Fowl. (Gallus dom)

J. SCOTT. On the Burning Mirrors of Archimedes.

A. C. BROWN and FRASER. On the Connection between Chemical Constitution and Physiological Action.

F. ANDERSON. On the Products of the Destructive Distillation of Animal Substances V.

W. THOMSON. On Vortex Motion.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 1867—68. Vol. VI. N. 74 - 76. 8^o.

The Anthropological Review, and Journal of the Anthropological Society of London. 1869. Vol. VII. N^o. 24. 8^o.

Proceedings of the Royal Geographical Society. London, 1869. Vol XIII. N^o. 1. 8^o.

D U I T S C H L A N D.

Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1867. Berlin, 1868. 4^o.

Inhoud :

P. G. LORENTZ. Ueber die Moose, die Hr. EHRENBURG in den Jahren 1820—26 in Aegypten, der Sinaihalbinsel und Syrien gesammelt.

DOVE. Ueber den Sturm vom 17 Nov. 1866.

AUWERS. Bestimmung der Parallaxe des Sterns 34 Groombridge.

——— Bestimmung der Bahn des Cometen III. 1860

LEPSIUS. Grundplan des Grabes König Ramses IV, in einem Turiner Papyrus.

BUSCHMANN. Das Zahlwort der Sonorischen Sprachen.

WEBER Ueber die Krishnajanmâsthtani (Kr. Geburtsfest).

KIRCHHOFF. Ueber die Uebergaburkunde der Schatzmeister der Athene vom Jahre 0. 109, 1.

SCHOTT. Zur Chinesischen Sprachlehre.

Verhandlungen der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1868. Bd. XVIII 8°.

C. HELLER. Die Zoophyten und Echinodermen des Adriatischen Meeres. Wien, 1868. 8°.

A. NEILRICH. Die Vegetationsverhältnisse von Croatiën Wien, 1868. 8°.

Uitgeg. door de K.K. Zool.-botan. Gesellschaft in Wien.

R. V. FRAUENFELD. Offenes Schreiben an Hrn. FRANZ MAURER, als Erwiderung auf dessen Schmähchrift „Nicobariana.“ Berlin, 1868. 8°.

Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Frankfurt a/M. 1868. Jahrg. IX. N^o. 7—12. 8°.

Correspondenz-Blatt des Zoologisch-Mineralogischen Vereines in Regensburg. 1868. Jahrg 22. 8°.

J. A. GRUNERT. Archiv für Mathematik und Physik. Greifswald 1868—69. Theil. XLIX. Heft 2, 3. 8°.

Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft. Leipzig, 1867. Jahrg. II. Heft 1. 1868. III. Heft 4. 8°.

C. A. F. PETERS. Astronomische Nachrichten. Altona, 1863—1868. Bd 59—71. 8°.

A. PETERMANN, Mittheilungen aus J. PERTHES Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1869. 4°.

I T A L I È.

Società reale di Napoli. Atti dell' Accademia di Scienze morali e politiche. Napoli 1864, Vol I. 1865, Vol. II. 4°.

----- Rendiconto delle tornate e dei lavori dell' Accademia di Scienze morali e politiche. Napoli, 1863. Anno

- II. Febbraio—Novembre. 4^o ; 1864, Anno III; 1865.
Anno IV. Aprile—Dicembre; 1866. Anno V; 1867.
Anno VI. Gennaio—Giugno, Settembre—Dicembre. 8^o.
S. FENICIA. Libro XIV, della Politica. Bari, 1868. 8^o.

D E N E M A R K E N.

- Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie udgivet af
det Kong. nordiske Oldskrift-Selskab. Kjöbenhavn. 1868.
Heft 2. 8^o.
Kongel. danske Videnskabernes Selskab. Oversigt over det
Selskabs Forhandling. Kjöbenhavn, 1867, N^o. 6; 1868,
N^o. 1, 2. 8^o.
————— Skrifter. V Række. Kjöbenhavn, 1868.
(Hist. og phil. afd.) Bd. IV. 1, 2. (Naturvid. og Mathem.
afd.) Bd. VIII, 1. 4^o.

R U S L A N D

- Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pé-
tersbourg. VII^{me} Série. St. Pétersbourg, 1868. Tome
XII. N^o. 1—3. 4^o.

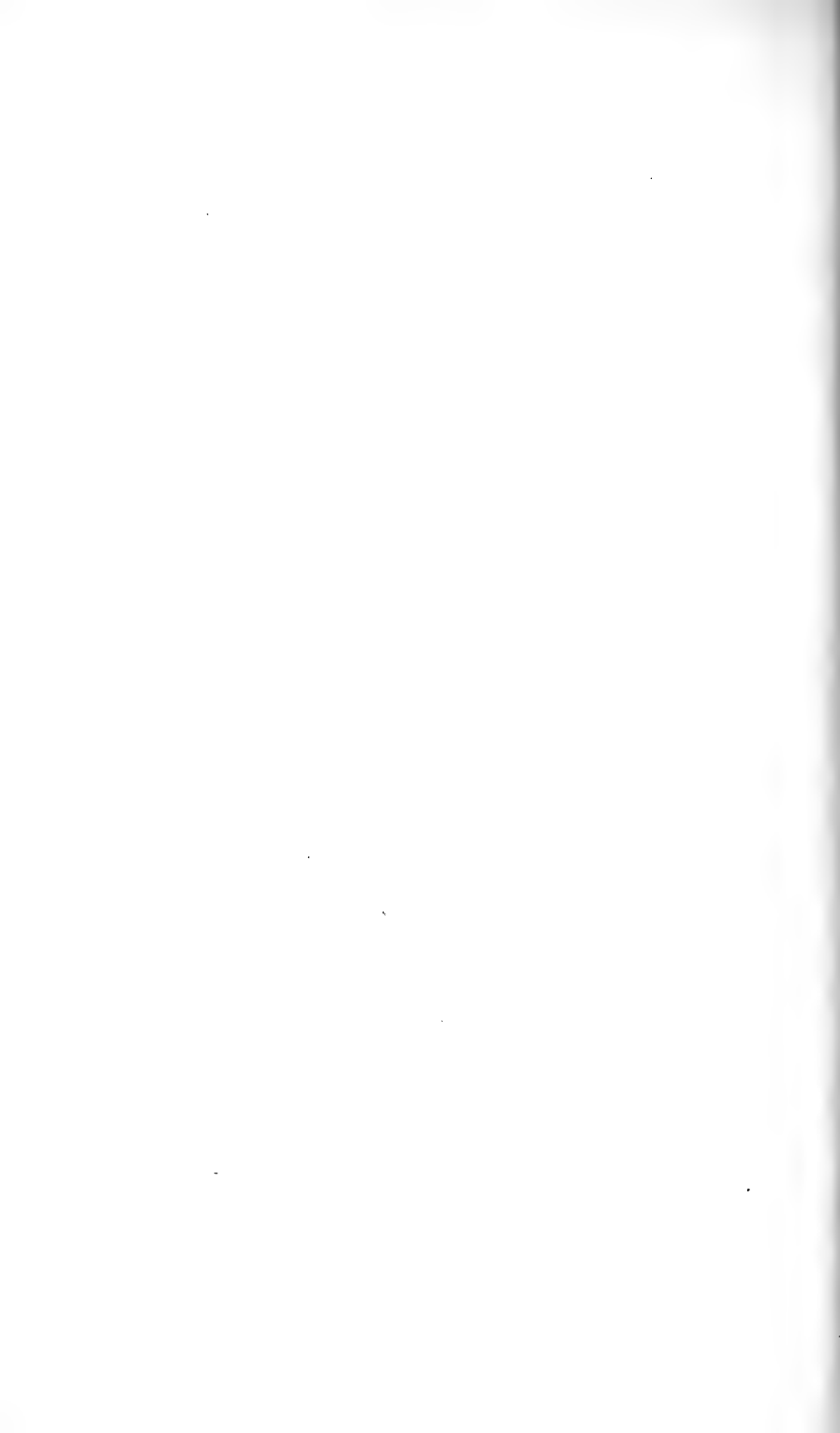
Inhoud:

1. J. F. BRANDT. Symbolae Sirenologicae II et III.
2. FR. SCHMIDT Reisen im Amur Lande und auf der Insel Sachalin.
3. E. STRASBURGER. Die Befruchtung bei den Farrnkräutern.

- Bulletin de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg. 1868.
Tome XIII. N^o. 1—3. 4^o.
-

A A N G E K O C H T.

- Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden. 'sGravenhage, 1813—1869. N^o. 21. 8^o.
- H. FRIJLINK. Elisabeth Wolff, geb. Bekker en Agatha De-ken, zoo uit hare geschriften als uit andere bescheiden geschetst. Amsterdam, 1862. 8^o.
- Bijvoegsels en Verbeteringen. Amsterdam, 1864. 8^o.
- Annales de Chimie et de Physique IV^{me} Série. Paris, 1869. Tome XVI. Janvier—Mars. 8^o.
- Journal des Savants 1869 Paris, Février. 4^o.
- POGGENDORFF. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1868. N^o. 12. 1869. N^o. 1. 8^o.
- Flora. Regensburg, 1868. N^o. 33, 34. 1869. N^o. 1—4. 8^o.
- FROSCHEL. Archiv für Naturgeschichte. Berlin, 1867. Jahrg. 33 Heft 5. 1868. Jahrg. 34, Heft 3, 4. 8^o.
- DINGLER. Polytechnisches Journal. Augsburg, 1868. Bd. CXC. Heft 6; 1869, Bd. CXCI. Heft 1—4. 8^o.
- Göttingische gelehrte Anzeigen. Göttingen, 1868. N^o. 51, 52; 1869, N^o. 1—6. Nachrichten, 1868. N^o. 22, 23; 1869, N^o. 1—3. 8^o.
- HENLE u. v. PFEUFER. Zeitschrift für rationelle Medicin. III Reihe. Leipzig, 1869. Bd. XXXIV. Heft 2, 3. 8^o.
- Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1869. Jahrg. XIV. März-April. 4^o.
- Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période. Lausanne, 1869. N^o. 135. Mars. 8^o.
-



VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.



VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

TWEEDE REEKS.

VIERDE DEEL.

AMSTERDAM,

C. G. VAN DER POST.

1870.

GEDRUKT BIJ DE ROEVER-KRÖBER-BAKLLS

INHOUD

VAN HET

VIERDE DEEL,

TWEEDE REEKS.



VERSLAGEN.

- Rapport over eenen schedel en beenderen te Stolwijk opgedolven blz. 212.
- Rapport op een voorstel van Dr. J. A. C. OUDEMANS, te Batavia. " 220.
- Rapport, uitgebragt in de gew. Vergadering van 29 April 1870 " 354.

MEDEDEELINGEN.

- W. F. B. SURINGAR, Eene nieuwe soort van *Argostemma*, bijdrage tot de Flora van Nederlandsch Indië. (Met eene Plaat) " 1.

G. F. W. BAEHR, Over de beweging in eene middenstof, wier tegenstand evenredig is aan de derde magt der snelheid. blz.	5.
F. A. W. MIQUEL, Bijdragen tot de Flora van Japan. "	16.
----- Nieuwe bijdragen tot de kennis der Cycadeën "	23.
J. BOSSCHA JR., Over de ware uitzetting van kwikzilver, volgens de waarnemingen van REGNAULT. "	38.
----- Over de schijnbare uitzetting van kwikzilver en den gang van den kwikthermometer, vergeleken bij dien van den luchtthermometer volgens de waarnemingen van REGNAULT. "	69.
J. A. C. OUDEMANS, Bericht over de waarneming van de totale zoneclips op 18 Augustus 1868, op vier plaatsen in den Ind. Archipel. (Met drie Platen). "	91.
G. VAN DIESEN, Berekening van de hoeveelheid water, die bij hoogen rivierstand door de aanwezige dwarsprofielen van Neder-Rijn en Lek kan afstroomen.. . . . "	121.
J. A. HERKLOTS, Twee nieuwe geslachten van parasitisch op visschen levende schaaldieren. (Met eene Plaat). "	156.
W. KOSTER, Ontleedkundige onderzoekingen en waarnemingen. (Met eene Plaat). "	172.
G. F. W. BAEHR, Aanteekening over eene betrekking tusschen de wortels en de coëfficiënten der algemeene tweedemagtsvergelijking "	197.
H. VOGELSANG, Over de benaming en sorteering der kristallijne gesteenten "	199.

T. J. STIELTJES, Over proefnemingen op het gebied der waterloopkunde	blz. 228.
P. BLEEKER, Description et figure d'une espèce inédite de Rhynchobdella de Chine	" 249.
————— Mededeeling omtrent eenige nieuwe vischsoorten van China	" 251.
————— Description d'une espèce inédite de Botia de Chine et figures du Botia Elongata et du Botia Modesta. "	254.
————— Description et figure d'une espèce inédite de Hemibagrus de Chine	" 257.
J. A. C. OUDEMANS, Onderstelling omtrent de lichtkroon bij totale zoneclipsen	" 259.
C. BITSEMA CZ., Over den oorsprong en de verdere ontwikkeling van Periphyllus Testudo v. d. H.	" 263.
M. STANISLAS MEUNIER, Nouvel arrangement méthodique des roches	" 269.
P. A. BERGSMAN, On the diurnal variation of the inclination of the magnet at Batavia	" 284.
E. H. VON BAUMHAUER, Over de digtheid van alcohol en van de mengsels van alcohol en water	" 292.
A. C. OUDEMANS JR., Over de zamenstelling van het Palm-pittenvet.	" 309.
————— Over de bepaling van ijzer door Natrium-Hyposulfiet	" 320.
P. J. VAN KERCKHOFF, Over de constitutie van sommige koolwaterstoffen.	" 330.

- P. J. VAN KERCKHOFF, Mededeeling van eenige proeven omtrent
het titreeren van China-Alkaloïden blz. 340.
- V. S. M. VAN DER WILLIGEN, Een paar opmerkingen betref-
fende de Electrificeermachine van *Holtz* " 348.
-

EEN NIEUWE SOORT VAN *ARGOSTEMMA*,

BIJDRAGE TOT DE

FLORA VAN NEDERLANDSCH INDIË.

DOOR

W. F. R. SURINGAR.

(Medegedeeld op de Vergad. der Kon. Akad. v. Wetensch. van 30 Jan. 1869).



Argostemma coenosciadicum.

Descr: CAULIS herbaceus $1\frac{1}{2}$ decim. altus *basi radicans suberectus* teres praesertim superne pilosus. FOLIA per paria 7—8 *opposita inter se aequalia, longiuscule* (ad. 2 cm) *pedicellata ovato-lanceolata*, longitudine (4—6 cm) latitudinem bis superante, infima minora caduca, *suprema approximata* breviter pedicellata basi rotundata, omnia *in pagina superiore et subtus in nervis dense hirsuta*, pilis erectis plus minus incurvis rigidiusculis albis; *stipulae* interpetiolares e basi dilatata cum pedicellis cohaerente *late ovatae, saepius acutiusculae s. breviter acuminatae* latitudine longitudinem subaequante *glabrae ciliatae*. UMBELLA terminalis *sessilis definita composita multiflora* foliis (hoc loco minoribus) et stipulis (hoc loco majoribus) involucrata *4-radiata*, radiis $2\frac{1}{2}$ cm longis *umbellulis* itidem *difinitis* 4—8 *floris*, terminali majori, involucellorum foliolis parvis (2 mm) *late ovato-acuminatis v. acutis*, pedunculis 3—5 mm. longis. FLORES *pentameri*. CALYX *cum pedunculis dense lanato-pilosus*, pilis longis *cripulis patentissimis, lobis parvis late-ovatis acutis vel acutiusculis*. COROLLA *rotato-infundibuliformis quinquefida alba, laciniis ovato-lanceolatis acutiusculis* extus sparse pilosis. STAMINA imo fundo corollae inserta, filamentis brevibus, *antheris* in conum

concretis *rostratis* basi rimis longitudinalibus introrsum dehiscentibus. *Discus planus*. *Stylus* filiformis tubo antherarum inclusus, stigmatē vix exserto capitato. *Ovarium* inferum 2 loculare placentis reniformibus carnosis septi superiori parti affixis multiovulatis; ovulis hemitropis. (Fructus anti maturitatem deiderunt).

Floruit in Horto Lugduno-Batavo ubi sponte provenerat e terra cum aliis plantis ex horto Bogoriensi insulae *Javae* allata.

De hier beschreven plant behoort tot een klein maar merkwaardig geslacht van kruidachtige plantjes, uit de familie der *Cinchonaceae*, welker overstaande bladen bij sommige soorten dezelfde bijzonderheid vertoonen die aan de *Melastomaceën* eigen is, nl. de ongelijkheid in grootte tusschen de bladen van hetzelfde paar, terwijl de wijd openstaande bloemen en de kegelvormig aangesloten, soms vergroeide helmknoppen aan het geslacht *Solanum* herinneren. De bloeiwijze, in 't algemeen een cyma, is een enkele maal aarvormig verlengd, meestal scherm- of tuilvormig samengetrokken. Bij onze soort treft men een samengesteld scherm aan, waarvan het middelste schermpje zich vóór de andere ontwikkelt en evenzoo in elk schermpje op zich zelf het eerst de middelste of topbloem; dus een *umbella definita composita*, aan welke eigenschap de soortnaam *coenosciadicum* is ontleend.

Toen WALLICH in 1824 het geslacht *Argostemma* opstelde, beschreef hij tevens vier soorten, waaraan weldra, door BLUME, vier andere, Javaansche, werden toegevoegd. In 1838 werd door BENNET eene nieuwe bewerking van het geslacht gegeven; 21 soorten werden opgesomd, eene van de westkust van tropisch-Afrika, de andere allen uit Indie. Onder deze waren de Javaansche soorten met ééne vermeerderd: vijf andere waren, mede door HORSFIELD, op Sumatra ontdekt. ééne op Borneo door AL. BROWN. In de *flora van Neerl. Indie* door MIQUEL vinden wij wederom drie nieuwe soorten beschreven, alle van Sumatra, twee door JUNGHUHN, één door KORTHALS verzameld, terwijl deze laatste reeds vroeger nog eene andere, aldaar door hem ontdekte soort, zelf beschreven had. Onze O. I. bezittingen leverden dus de meeste soorten: Sumatra alleen telt, volgens

het bovenaangehaalde werk van MIQUEL, 14. Zij groeijen, gelijk HORSFIELD opmerkte, meestal in de wouden der bergen, tusschen de 5 en zevenduizend voet boven de oppervlakte der zee

De plaats, die *A. coenosciadicum* onder de beschreven soorten behoort in te nemen, is nabij die, welke door BLUME, HORSFIELD en REINWARDT op Java verzameld en door den eerstgenoemde als *A. montanum* beschreven is *). Zij onderscheidt zich daarvan allereerst door het rijkbloemige zamengestelde (niet enkelvoudige 4—6-bloemige) scherm, en door het niet ontwikkeld zijn der bovenste stengelleden, waardoor de bovenste bladen dicht opeengedrongen staan en de bloeiwijze (ongesteeld) onmiddellijk op de bladen volgt. Voorts zijn de bladen in het geheel grooter, betrekkelijk tot hare lengte breeder, meer eivormig, en, vooral de bovenste, aan den voet afgerond. De steunblaadjes zijn bij *A. montanum* BL. meer langwerpig en stomp, bij *A. coenosciadicum* breeder, soms even breed als lang en bij de middelbladen bijna spits of aangespitst. De bloemen zijn bij deze laatste soort iets kleiner, de kelkslippen betrekkelijk breeder, bijna tweemaal korter; ook is de snavel der helmknoppen, die bij *A. montanum* BL. ongeveer de helft van de lengte der geheele anthera inneemt, hier doorgaans iets korter, nl. $\frac{1}{3}$ der anthera. In sommige opzigten is er dus grooter overeenstemming met *A. pauciflorum* BL. die inderdaad als de naast verwante moet worden beschouwd, ofschoon de zeer arme (1—2-bloemige) inflorescentie en de vliezig doorschijnende bladen haar een meer afwijkenden habitus verleen.

Wat de beharing betreft worden (BENNET in HORSFIELD Pl. jav. rar. p. 92 tab. 22) de bladen van *A. montanum* BL. als verspreid behaard beschreven, en vertoont de afbeelding zelfs in 't geheel geen haren op de bladen, terwijl bij onze plant eene sterke recht opstaande beharing terstond in het oog valt. Intusschen is mij gebleken, dat verschillende exemplaren van *A. montanum*, ten opzichte van de meerdere of mindere dichtheid der beharing, nog al uiteen loopen, en dat enkele in dat opzicht zelfs zeer nabij komen aan *A. coenosciadicum*, terwijl de bloem-

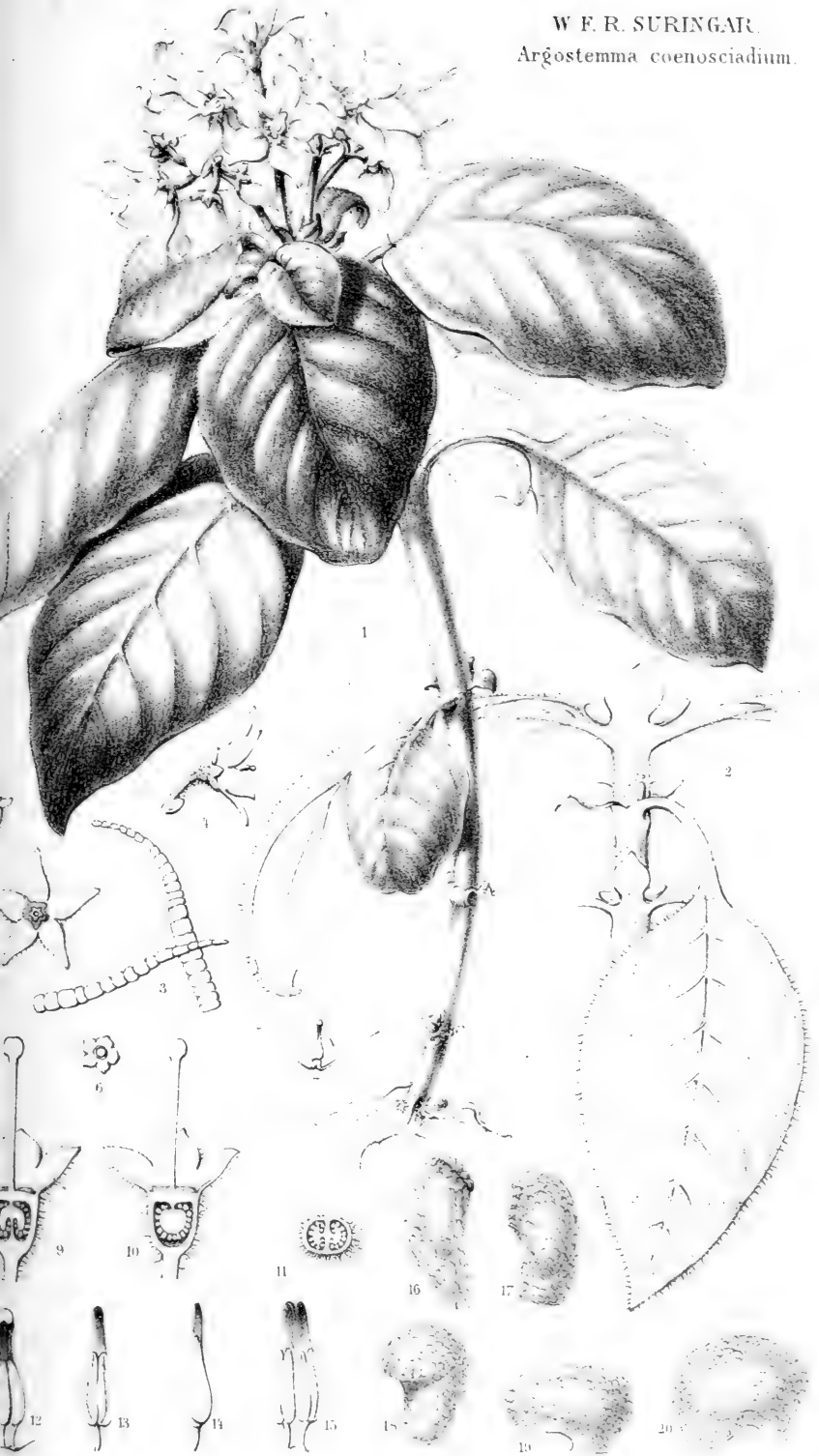
*) *A. boragineum* BL. onderscheidt zich terstond door de bloeiwijze, die aldaar geen scherm-, maar een *tuilvormige* cyma is, voorts door vorm en grootte der bladen enz.

stelen en de kelk wel is waar in de geciteerde afbeelding van *A. montanum* met aangedrukte haren worden voorgesteld, maar inderdaad in de door mij geraadpleegde exemplaren op gelijke wijze als *A. coenosciadicum* met lange opstaande, eenigzins kroeze haren zijn voorzien. Ook leveren de haren, elk op zich zelf, bij mikroskopisch onderzoek, in beide soorten geen verschil op. Bij *A. pauciflorum* BL. daarentegen (waar tevens het blad meer vliezig en doorschijnend is) onderscheiden zij zich door grooter diameter, terwijl zij b.v. bij *A. Teymannianum* MIQ. niet slechts korter en dunner, maar tevens, in plaats van aan den voet verbreed, aldaar een weinig versmald zijn.

VERKLARING DER PLAAT.

1. Houding der plant, natuurlijke grootte.
2. Een stuk van den stengel met een paar bladen en steunblaadjes: de naar voren gerichte steunblaadjes zijn opzettelijk eenigzins opgebogen, om den vorm te kunnen zien.
3. Haren van het blad 20 maal vergroot.
4. Bloem van ter zijde met bracteolae.
5. " van boven gezien.
6. Kelk van boven gezien, met discus.
7. Bloemkroon verticaal doorsgesneden, met inplanting der meeldraden.
8. overlangsche doorsnede van kelk en vruchtbeginsel.
9. id. driemaal vergroot, doorsnede loodrecht op het tusschenschot.
10. id. doorsnede evenwijdig aan het tusschenschot.
11. dwarse doorsnede van het vruchtbeginsel.
12. Zuiltje der meeldraden; boven steekt het stigma uit.
13. Meeldraad aan de binnenzijde.
14. " van ter zijde.
15. twee verbonden meeldraden van de binnenzijde.
16. eitjes 70 maal vergroot.

Fig. 1, 2, 4—8 natuurlijke grootte. Fig. 9—15 driemaal vergroot.





OVER DE BEWEGING IN EENE MIDDENSTOF,

WIER TEGENSTAND EVENREDIG IS

AAN DE DERDE MACHT DER SNELHEID.

DOOR

G. F. W. BAEHR.

Voorgedragen in de Vergadering der Academie van 27 Maart 1869.



In de *Philosophical Transactions* voor 1868, bladz. 417, worden door den heer BASTFORTH, Professor in de toegepaste wiskunde aan de militaire school te Woolwich, de uitkomsten medegedeeld van talrijke reeksen van proeven, die gedaan werden om den tegenstand der lucht op de beweging der projectielen te onderzoeken.

Met een chronographischen toestel, die door hem opzettelijk voor de proefnemingen was ingericht, kon men zeer naauwkeurig de oogenblikken bepalen waarop een nagenoeg in horizontale richting voortgeschoten kogel door elk van de tien schermen ging, die op onderling gelijke afstanden van 150 engelsche voeten opgesteld waren, en waarvan het eerste op 75 voet van het geschut verwijderd was. Blijkbaar verkreeg hij daardoor ook de tijden waarin ruimten, die met gelijke verschillen op klimmen, doorloopen zijn, en hij bevond dat de tweede verschillen van die tijden zeer nabij even groot waren. Hieruit leidde hij af, dat de betrekking tusschen den tijd t en de doorloopen ruimte s ,

$$t = as + bs^2$$

moest zijn, waarin de coëfficiënten a en b uit de uitkomsten der proeven berekend kunnen worden. Voorts geeft die betrekking.

voor de snelheid v

$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{1}{a + 2bs},$$

en voor de versnelling f ,

$$f = \frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{2b}{(a + 2bs)^2},$$

of

$$f = -2b v^3;$$

de vertraging, door den tegenstand der lucht, zoude dus evenredig geweest zijn aan de derde macht der snelheid. Deze onderstelling, die ook reeds sinds eenigen tijd ten grondslag is gelegd voor de ballistische onderzoekingen aan de artillerie-school te Metz, geeft voor groote snelheden uitkomsten die vrij goed aan de praktijk voldoen. Van haar uitgaande wordt in het volgende eene formule gezocht, waardoor de coëfficiënt van tegenstand, namelijk $2b$, onmiddellijk berekend kan worden, als de richting en grootte der aanvankelijke snelheid, benevens de horizontale boogshootsverheid gegeven zijn. Op verschillende gevallen toegepast, moet die formule overeenstemmende uitkomsten geven, zoo de onderstelling waarop zij berust de waarheid nabij komt.

Reeds in 1716 heeft Johan Bernoulli, wien men had voorgesteld de beweging te bepalen van een lichaam in eene middenstof wier tegenstand evenredig zou zijn aan de tweede macht der snelheid, het meer algemeen vraagstuk opgelost, waarbij die tegenstand evenredig aan eene willekeurige macht der snelheid wordt genomen, of liever, die oplossing tot aan de quadraturen gebracht, dat is tot daar, waar eigenlijk de analytische zwaarigheden beginnen. Later werd dit onderwerp herhaaldelijk door meerdere wiskundigen behandeld, waaronder Jacobi, van wien men, voor het geval dat de tegenstand evenredig wordt gesteld aan eene constante plus een term evenredig aan eene willekeurige macht der snelheid, eene herleiding tot de quadraturen vindt, in eene verhandeling *de motu puncti singularis*, welke voorkomt in het 2^{de} deel van het *Journal von Crelle*.

Bij al die beschouwingen wordt de massa van het lichaam in het zwaartepunt vereenigd gedacht, dus het lichaam beschouwd

als een enkel massief punt, waarop de tegenstand der middenstof in de richting van de raaklijn aan de baan werkt. Dan zijn, als de tegenstand evenredig aan de derde macht der snelheid wordt gesteld, terwijl de as der x horizontaal, en die der z verticaal in tegengestelde richting van de zwaartekracht wordt genomen, de vergelijkingen der beweging

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -m \frac{ds^2}{dt^2} \cdot \frac{dx}{dt}, \quad \frac{d^2 z}{dt^2} = -g - m \frac{ds^2}{dt^2} \frac{dz}{dt},$$

waarin $g=9.808 \dots$ de versnelling der zwaartekracht, s de hoogte der baan, en $m=2b$ de coëfficiënt van tegenstand is, zoodat

$$m v^3 = m \frac{ds^3}{dt^3}$$

de vertraging is, door dien tegenstand voortgebracht.

Wanneer nu de richting der aanvankelijke snelheid een kleinen hoek maakt met de horizontale lijn, welk geval men hier alleen in het oog heeft, dan blijft ook voor het gedeelte der baan, dat boven die lijn ligt, de helling der raaklijn gering. Men mag dan bij benadering in plaats van de bogen hunne horizontale projectien nemen, dat is, ds door dx vervangen. Dewijl, als φ de helling der raaklijn voorstelt,

$$dx = ds \operatorname{Cos.} \varphi = (1 - \frac{1}{2} \varphi^2 + \dots) ds,$$

komt dit neer op het niet in rekening brengen van de tweede en hoogere machten der kleine hellingen.

Hierdoor gaan de vergelijkingen der beweging over in

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -m \frac{dx^3}{dt^3}, \quad \frac{d^2 z}{dt^2} = -g - m \frac{dx^2}{dt^2} \cdot \frac{dz}{dt};$$

waarvan de eerste geeft

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{C + mx^2},$$

en, dit in de tweede stellende,

$$\frac{d^2 z}{dt^2} = -g - \frac{m}{(C + mx^2)^2} \frac{dz}{dt}.$$

waaruit verder volgt

$$\frac{dz}{dt} = -gt + \frac{gm(3Cx^2 + mx^3) + C_1}{6(C + mx)}$$

Stelt men nu den oorsprong der coördinaten in het punt waar het lichaam zijne beweging begint, dan is voor $t=0$ ook $x=0$ en $z=0$ en, als de aanvankelijke snelheid a een hoek α met de as der x maakt,

$$\text{voor } t = 0, \quad \frac{dx}{dt} = a \cos. \alpha, \quad \frac{dz}{dt} = a \sin. \alpha,$$

zoo dat men verkrijgt, door met die gegevens de constanten C en C_1 , te bepalen,

$$\frac{dx}{dt} = \frac{a \cos. \alpha}{1 + m a x \cos. \alpha},$$

$$\frac{dz}{dt} = -gt + \frac{gm(3x^2 + m a x^3) + 6 a \sin. \alpha}{6(1 + m a x \cos. \alpha)}$$

Uit de eerste van deze volgt nu

$$\frac{2x + m a x^2 \cos. \alpha}{2 a \cos. \alpha} = t,$$

hetgeen de betrekking is tusschen den tijd t en de in horizontale richting doorloopen ruimte, die uit de boven aangehaalde proeven afgeleid was.

Voorts geeft de tweede vergelijking

$$z = -\frac{1}{2} g t^2 + x \text{Tang. } \alpha + \frac{g m x^3 (1 + \frac{1}{3} a x \cos. \alpha)}{6 a \cos. \alpha},$$

of als men t^2 in x uitdrukt, en na herleiding,

$$z = \frac{x}{12 a^2 \cos.^2 \alpha} \{ 6 a^2 \sin. 2 \alpha - 6 g x - 4 m a g x^2 \cos. \alpha - m^2 a^2 g x^3 \cos.^2 \alpha \}.$$

Aanvankelijk, dat is voor $x=0$, is ook $z=0$; de waarde van x waarvoor z wederom nul wordt, of de horizontale boogschoots-verheid, zal men dus vinden uit de vergelijking

$$6 a^2 \sin. 2 \alpha - 6 g x - 4 m a g x^2 \cos. \alpha - m^2 a^2 g x^3 \cos.^2 \alpha = 0,$$

of, na rangschikking,

$$x^3 + \frac{4}{a m \cos. \alpha} x^2 + \frac{6}{a^2 m^2 \cos.^2 \alpha} x - \frac{6 \sin. 2 \alpha}{m^2 g \cos.^2 \alpha} = 0.$$

Het blijkt dat deze vergelijking altijd slechts één positieven wortel heeft, kleiner dan de waarde van x die verkregen wordt door haar twee eerste positieve termen niet in rekening te brengen, dat is, kleiner dan

$$\frac{a^2}{g} \sin. 2 \alpha,$$

hetgeen de boogschootsverheid in het luchtledige zou zijn.

Buitendien zijn hare twee overige wortels onbestaanbaar; want, door

$$x = x' - \frac{4}{3 a m \cos. \alpha}$$

te stellen, wordt zij

$$x'^3 + \frac{2}{3 m^2 a^2 \cos.^2 \alpha} x' - \dots = 0,$$

waarin de coëfficiënt van den tweeden term werkelijk positief is.

De toegepaste benadering geeft dus vooreerst geene tegenstrijdige uitkomsten, en kan nader beproefd worden door uit de vergelijking $z=0$ den verlangden coëfficiënt m optelossen.

Men verkrijgt alzoo, in aanmerking nemende dat hier alleen de positieve waarde van m te pas kan komen,

$$m = \frac{-2 + \sqrt{\left(\frac{6 a^2 \sin. 2 \alpha}{g x} - 2\right)}}{a x \cos. \alpha},$$

voor de formule, die men op het oog had.

In de Handleiding tot de kennis der Artillerie, van den luitenant generaal J. P. C. VAN OVERSTRATEN, tweede druk, bladz. 80, vindt men eene schootstafel voor gewone kanonnen, waaruit wij de volgende gegevens, voor vier verschillende gevallen, overnemen. De lengten zijn daarbij in meters, de gewichten in kilogrammen uitgedrukt.

Kaliber.		Aanvanke- lijke snel- heid. (<i>a</i>)	Boogschoots- verheid. (<i>x</i>)	Gewicht van den kogel.	Middellijn van den kogel.
1 ^e	24 W	435	1020	11.856	0.1458
2 ^e	18 W	430	975	8.892	0.1325
3 ^e	12 W	425	930	5.928	0.1156
4 ^e	6 W	420	860	2.964	0.0916

Voor alle vier is de elevatie, of de helling der aanvanke-
lijke snelheid $\alpha=2^\circ$. De projectielen zijn bolvormige ijzeren
massieve kogels.

Men ziet nu gemakkelijk in dat m eveurendig is aan het op-
pervlak en omgekeerd evenredig aan de massa van het bewe-
gend lichaam; zoo dat, voor bolvormige kogels van hetzelfde
soortelijk gewicht, m omgekeerd evenredig is aan de mid-
dellijn d . Men moet dus in de vier gevallen voor het pro-
duct $m \times d$ een zelfde getal A vinden.

Onze formule geeft nu,

$$\begin{array}{rcl}
 1^e \text{ Log. } m & = & 3.98906-10 \\
 \text{Log. } d & = & 9.16376-10 \\
 \hline
 \text{Log. } A & = & 3.15282-10
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{rcl}
 2^e \text{ Log. } m & = & 4.04832-10 \\
 \text{Log. } d & = & 9.12222-10 \\
 \hline
 \text{Log. } A & = & 3.17054-10
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 3^e \text{ Log. } m & = & 4.10891-10 \\
 \text{Log. } d & = & 9.06296-10 \\
 \hline
 \text{Log. } A & = & 3.17187-10
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{rcl}
 4^e \text{ Log. } m & = & 4.21973-10 \\
 \text{Log. } d & = & 8.96190-10 \\
 \hline
 \text{Log. } A & = & 3.18163-10
 \end{array}$$

of

$$\begin{array}{rcl}
 1^e \text{ A} & = & 0.0000001422 \\
 2^e \text{ A} & = & 0.0000001481 \\
 3^e \text{ A} & = & 0.0000001486 \\
 4^e \text{ A} & = & 0.0000001519,
 \end{array}$$

welke uitkomsten inderdaad niet veel van elkaar verschillen.

Voor een ronden ijzeren massieven kogel, welks middellijn
 d in meters is uitgedrukt, zal dus de coëfficiënt van tegenstand
zijn

$$m = \frac{A}{d}$$

Om uit de boven berekende waarde van m , dien coëfficiënt te vinden voor holle ronde kogels, of voor kogels, waarvan alleen het gewicht P in kilogrammen en de middellijn d in meters gegeven zijn, stelle men

$$m = \frac{B d^2}{P};$$

men moet dan in de vier gevallen voor B hetzelfde getal verkrijgen.

Men verkrijgt, door de in de tabel opgegevene waarden voor de gewichten en middellijnen, in de overeenkomstige waarde van m te substitueeren,

$$1^e \text{ Log. } B = 6.73548 - 10, \quad B = 0.0005439,$$

$$2^e \text{ Log. } B = 6.75288 - 10, \quad B = 0.0005661,$$

$$3^e \text{ Log. } B = 6.75590 - 10, \quad B = 0.0005700,$$

$$4^e \text{ Log. } B = 6.76781 - 10, \quad B = 0.0005859,$$

welke waarden ook eene groote overeenstemming vertoonen.

In de *Annales Scientifiques de l' école normale supérieure etc.* à Paris, Tome cinquième, Année 1868, N° 1, vindt men eene uitstekende verhandeling van den heer Paul Gautier, Professeur au Lycée d' Alger, over het schot uit het getrokken geschut, en de beweging van den puntkogel in de lucht. Op bladzijde 51 zegt de schrijver, die, om zijne formules toe te passen, de waarde moet hebben van zekeren coëfficiënt, „le coëfficiënt ε se déduit des expériences de balistique faites sur des boulets sphériques. On a trouvé que la résistance de l' air sur un boulet sphérique de rayon R et animé de la vitesse v était

$$F = \frac{1}{7100} \pi R^2 v^2.$$

zonder meer. Uit hetgeen daarop volgt blijkt, dat de helft van die waarde den luchttegenstand geeft, zoo als die boven beschouwd is. De vertraging is dan, als P het gewicht van den kogel en g de versnelling der zwaartekracht voorstelt,

$$g \cdot \frac{1}{2} \frac{F}{P} = m v^3,$$

en dus onze coëfficiënt m , als men de middellijn $d = 2R$ invoert,

$$m = \frac{\pi g}{8 \times 7100} \frac{d^2}{P},$$

of

$$m = 0,0005425 \frac{d^2}{P},$$

waarmede de bovengevondene waarde voor B wederom zeer goed overeenstemt.

Men kan nog op eene andere wijze tot de gevonden formules geraken, waarbij dan blijkt, dat de voorgaande beschouwing eigenlijk slechts de derde machten van de hellingen φ buiten rekening heeft gelaten.

Schrijft men de vergelijkingen der beweging in den vorm

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -m v^3 \text{Cos. } \varphi, \quad \frac{d^2 z}{dt^2} = -g - m v^3 \text{Sin. } \varphi,$$

en brengt men daarin over

$$\frac{dx}{dt} = v \text{Cos. } \varphi, \quad \frac{dz}{dt} = v \text{Sin. } \varphi,$$

dan worden zij

$$\begin{aligned} \text{Cos. } \varphi \frac{dv}{dt} - v \text{Sin. } \varphi \frac{d\varphi}{dt} &= -m v^3 \text{Cos. } \varphi, \\ \text{Sin. } \varphi \frac{dv}{dt} + v \text{Cos. } \varphi \frac{d\varphi}{dt} &= -g - m v^3 \text{Sin. } \varphi; \end{aligned}$$

waaruit men vindt

$$\begin{aligned} v \frac{d\varphi}{dt} &= -g \text{Cos. } \varphi, \\ \frac{dv}{dt} &= -g \text{Sin. } \varphi - m v^3, \end{aligned}$$

en verder, door den tijd te elimineeren,

$$g \text{Cos. } \varphi dv - gv \text{Sin. } \varphi d\varphi = m v^4 d\varphi.$$

Deze vergelijking wordt integreerbaar als men haar beide leden door $v^3 \text{Cos.}^4 \varphi$ deelt, waardoor zij overgaat in

$$\frac{1}{\text{Cos.}^3 \varphi} d \frac{1}{v^3} + \frac{1}{v^3} d \frac{1}{\text{Cos.}^3 \varphi} = -\frac{3m}{g} \frac{d\varphi}{\text{Cos.}^4 \varphi},$$

zoodat men verkrijgt

$$\frac{1}{v^3 \text{Cos.}^3 \varphi} = - \frac{m}{g} \frac{\text{Sin.} \varphi}{\text{Cos.}^3 \varphi} (1 + 2 \text{Cos.}^2 \varphi) + C$$

waarin, omdat, $v = a$ moet worden voor $\varphi = \alpha$,

$$C = \frac{1}{a^3 \text{Cos.}^3 \alpha} + \frac{m}{g} \frac{\text{Sin.} \alpha}{\text{Cos.}^3 \alpha} (1 + 2 \text{Cos.}^2 \alpha).$$

Die vergelijking geeft

$$v = \frac{g^{\frac{1}{3}}}{\text{Cos.} \varphi (\text{Cg} - 3m \text{Tg} \varphi - m \text{Tg}^3 \varphi)^{\frac{1}{3}}},$$

en, door dit in de vroeger gevondene

$$v \frac{d \varphi}{dt} = - g \text{Cos.} \varphi$$

of

$$\frac{v d \varphi}{\text{Cos.} \varphi} = - g dt$$

over te brengen,

$$\frac{d \text{Tang.} \varphi}{(\text{Cg} - 3m \text{Tg} \varphi - \text{Tg}^3 \varphi)^{\frac{1}{3}}} = - g^{\frac{2}{3}} dt,$$

welke niet onder een eindigen vorm integreerbaar is. Laat men echter de derde machten van φ , dus ook $\text{Tang.}^3 \varphi$, buiten rekening, met het oog op toepassingen waarbij die hellingen gering zijn, dan wordt zij

$$\frac{d \text{Tang.} \varphi}{(\text{Cg} - 3m \text{Tang.} \varphi)^{\frac{1}{3}}} = - g^{\frac{2}{3}} dt,$$

en geeft, in aanmerking nemende dat $\varphi = \alpha$ moet zijn voor $t = 0$,

$$\frac{1}{2m} \left\{ (\text{Cg} - 3m \text{Tang.} \varphi)^{\frac{2}{3}} - (\text{Cg} - 3m \text{Tang.} \alpha)^{\frac{2}{3}} \right\} = g^{\frac{2}{3}} t$$

zoodat men, omdat met weglating van $\text{Tang.}^3 \alpha$,

$$C = \frac{1}{a^3 \text{Cos.}^3 \alpha} + \frac{3m}{g} \text{Tang.} \alpha$$

wordt, zal hebben

$$(Cg - 3 m \text{Tang. } \varphi)^{\frac{3}{2}} = \frac{g^{\frac{3}{2}}}{a^2 \text{Cos.}^2 \alpha} (1 + 2 a^2 m t \text{Cos.}^2 \alpha).$$

Voorts heeft men dan

$$dx = v \text{Cos. } \varphi dt = \frac{g^{\frac{1}{2}} dt}{(Cg - 3 m \text{Tang. } \varphi)^{\frac{3}{2}}},$$

of,

$$dx = \frac{a \text{Cos. } \alpha dt}{(1 + 2 a^2 m t \text{Cos.}^2 \alpha)^{\frac{3}{2}}},$$

en bijgevolg

$$x = \frac{(1 + 2 a^2 m t \text{Cos.}^2 \alpha)^{\frac{1}{2}} - 1}{a m \text{Cos. } \alpha},$$

welke vergelijking zich gemakkelijk herleidt tot de vroeger gevondene

$$\frac{2 x + a m x^2 \text{Cos. } \alpha}{2 a \text{Cos. } \alpha} = t.$$

Brengt men nu in

$$dz = \text{Tang. } \varphi dx$$

de waarde, die voor $\text{Tang. } \varphi$ uit eene hier boven gevonden vergelijking volgt, namelijk

$$\text{Tang. } \varphi = \frac{a^3 g C \text{Cos.}^3 \alpha - g(1 + 2 a^2 m t \text{Cos.}^2 \alpha)^{\frac{3}{2}}}{3 m a^3 \text{Cos.}^3 \alpha},$$

hier in voor C en t de gevonden waarden stellende, dan verkrijgt men na herleiding

$$dz = \frac{(g + 3 m a^2 \text{Sin. } \alpha \text{Cos.}^2 \alpha) - g(1 + a m x \text{Cos. } \alpha)^3}{3 a^3 m \text{Cos.}^3 \alpha} dx,$$

dus, terwijl z en x tegelijk nul worden,

$$z = \frac{(g + 3 m a^2 \text{Sin. } \alpha \text{Cos.}^2 \alpha)x}{3 a^3 m \text{Cos.}^3 \alpha} - \frac{g(1 + a m x \text{Cos. } \alpha)^4}{12 a^4 m^2 \text{Cos.}^4 \alpha} + \frac{g}{12 a^4 m^2 \text{Cos.}^4 \alpha},$$

welke herleid zijnde de vroeger gevondene betrekking tusschen z en x geeft.

Wij merken nog op, dat men de abcis van het hoogste punt der baan vindt uit de vergelijking $Tang. \varphi = 0$, dat is,

$$(g + 3 m a^3 Sin. \alpha Cos.^2 \alpha) - g (1 + a m x Cos. \alpha)^3 = 0,$$

of, als men alleen de eerste machten van de kleine grootheid m in rekening brengt,

$$1 + \frac{m a^3 Sin. \alpha Cos.^2 \alpha}{g} = 1 + a m x Cos. \alpha,$$

waaruit dan

$$x = \frac{a^2 Sin. \alpha Cos. \alpha}{g},$$

hetgeen de helft is van de horizontale boogshootverheid in het luchtledige. Volgens hetgeen vroeger uit de vergelijking $z=0$ is gevonden, bedraagt dit meer dan de helft van den afstand die onder de werking van den tegenstand der lucht wordt bereikt, zoodat ook de dalende boog der baan, eene grootere helling zal hebben dan de klimmende. Uit de overeenstemming der vroeger berekende getallenwaarden voor m , schijnt men te mogen besluiten, dat voor groote snelheden de wederstand der lucht inderdaad evenredig wordt aan de derde macht der snelheid, en dat deze onderstelling ten grondslag genomen kan worden voor een meer dieper onderzoek, dan men zich hier voorgesteld had.

Delft, Maart 1869.

BIJDRAGEN TOT DE FLORA VAN JAPAN.

DOOR

F. A. W. MIQUEL.

(ZIE VERSL. EN MEDED. DEEL III. BLZ. 295).

Aangeboden in de Vergadering der Afdeling van 29 Mei 1869.



II. MELANTHACEËN.

In Japan is deze groep even als in Noord-Amerika sterk vertegenwoordigd. Aan de ontdekkingen van THUNBERG, SIEBOLD en BUERGER hebben de Amerikaansche botanisten, alsmede MAXIMOWICZ en TSCNONOSKY vele belangrijke soorten toegevoegd. Toen ik in de Prolusio Florae Japonicae een overzicht der Japansche Flora mededeelde, waren mij de ontdekkingen der beide laatstgenoemde kruidkundigen slechts ten deele bekend, spoedig daarna echter ontving 's Rijks Herbarium te Leiden daarvan eene belangrijke verzameling, waardoor ik thans in staat ben, onderscheidene punten toe te lichten.

Chamaelirium luteum had onder de Japansche Melanthaceën bijzonder mijne aandacht getrokken, omdat het zoolang miskende *Melanthium luteum* van THUNBERG daardoor werd opgehelderd en mij daarbij bleek dat deze soort identisch is met de Noord-Amerikaansche soort (*Ch. Carolinianum* W.), met die eigenaardigheid dat zij in Japan hermaphroditisch, in Amerika dioecisch is (Prolus. p. 308.) — MAXIMOWICZ, nog onbekend met deze beschouwingen, hoezeer de identiteit met THUNBERG's plant vermoedende, beschouwde haar als een afzonderlijk geslacht (*Chionographis japonica*, *Bullet. Acad. St. Petersb.* XI. p. 210). Ik vermoed dat de door hem onderzochte bloemen in niet geheel normalen toestand waren, maar omtrent de identiteit zijner plant

met onze door SIEBLÖD verzamelde. laat het onderzoek der door hem ons medegedeelde voorwerpen geene onzekerheid over. Zijne beschrijving bevestigt bovendien dat de vrucht eene zaaddoos is, dat de bloemen eene witte kleur hebben en eerst door het droogen geel worden. Hij vond dit gewas langs beekjes in de wouden van Kiusiu en op het gebergte Kundsho-San.

Mijn vermoeden dat *Zygadenus japonicus* (*Versl. en Meded. 2de Ser. II. p. 88*) het *Veratrum Maackii* REGEL (*Fl. Ussur. p. 154*) kon wezen (*Prolus. p. 310*) werd door MAXIMOWICZ volkomen bevestigd. Ik aarzel echter zijn veel verder strekkend gevoelen aan te nemen, dat de genoemde *Veratrum* soort tot de vormen van *Veratrum nigrum* moet gerekend worden. Hare steeds smal-lijnvormige bladen leveren, in verband met andere kenmerken, een zoo in het oog vallend verschil op van de breed-ovale bladen van *V. nigrum*, dat zonder volledige tusschenvormen eene vereeniging mij gewaagd voorkomt. — MAXIMOWICZ ontdekte dit gewas bij Jokohama, met purperkleurige en met witte bloemen.

Van *Veratrum nigrum* LINN., vroeger reeds door SMALL verzameld, werd door MAXIMOWICZ eene verscheidenheid, var. β intermedium, bij Hakodade verzameld, die evenwel van de soort slechts weinig afwijkt.

Veratrum album LINN. biedt in Japan zeer uiteenlopende vormen aan, meer dan in eenig ander land en die van de typische soort meer verschillen dan bijv. *V. Lobelianum* in ons werelddeel. MAXIMOWICZ heeft ons twee onderling zeer verschillende vormen medegedeeld: α var. *grandiflorum*, bij Hakodade verzameld, een krachtig robust gewas met zeer breede groote bladen en groote bloemen, 4 lijn lang of nog langer — β var. *parviflorum*, in de prov. Nambu van het eiland Nippon door TSCHO-NOFSKY verzameld, in de hoogste mate afwijkend. De geheele plant heeft een tenger voorkomen, de onderste bladen zijn elliptisch, de bovenste lancetvormig, de bloemtrossen zamengesteld en sterk grijs behaard, de bloemen in het oog vallend klein, $1\frac{1}{2}$ lijn lang. Andere essentiële verschillen heb ik echter aan de gedroogde exemplaren niet kunnen ontdekken.

Het gevoelen van MAXIMOWICZ, dat het geslacht *Sagerokia* met *Helionopsis* kan vereenigd worden, kan ik niet deelen. De

zaaddozen van dit laatste geslacht, mij door ASA GRAY medege-
deeld, leveren in het getal, den vorm en den bouw der zaden
een groot verschil op, dat bij de vaststelling van genera in
deze groep algemeen als van eene eerste waarde erkend is. Ver-
werpt men dit, dan vervalt de geheele methode van classificatie
der Melanthaceae. — *Helionopsis breviscapa* MAXIM. (*pauciflora*
olim, non A. GRAY) is volgens de authentieke exemplaren, slechts
een kleiner vorm van *Sugerokia japonica*.

CONSPECTUS MELANTHACEARUM JAPONICARUM.

Toffeldia HUDS.

1. *T. nutans* W. — In prov. Nambu legit TSCHONOSKY.
2. *T. sordida* MAXIM. *Bull. St. Petersb.* XI p. 212. — In
montibus circa Jedo leg. MAXIMOWICZ.
3. *T. japonica* MIQ. *Procl.* p. 365 et 368. In Nippon leg.
KEISKE et in regione circa Mikawa KAISO.

Chamaelirium WILLD.

1. *Ch. luteum* A. GRAY *Manual* ed. 1. p. 478. MIQ. *Procl.*
p. 308. 368. *Melanthium luteum* THUNB. — *M. Japonicum*
WILLD — *Helonias japonica* R. S. — *Chionographis japonica* MAX.
(*Helonias lutea* AIT. — *N. dioica* PURSH. — *Veratrum luteum*
LINN.). — In Nippon leg. SIEBOLD; in insulae Kiusiu m.
Kundsho-San secus rivulos, in Kumamoto in sylvis *Cryptome-*
riae MAXIMOWICZ

Sugerokia MIQ.

1. *S. japonica* MIQ. *Procl.* p. 309. — *Scilla japonica* TH.
Helionopsis japonica et *H. breviscapa* (*pauciflora olim*) MAXIM.
In ins. Kiusiu m. Wunzen et in ins. Nippon prov. Sennano
et Nambu legerunt MAXIMOWICZ et TSCHONOSKY, antea in iisdem
regionibus legerunt SUGEROK, KEISKE, SIEBOLD.

Helionopsis A. GRAY.

1. *H. pauciflora* A. GRAY. — MIQ. *Procl.* p. 310, excl. pl. MAXI-
MOWICZII homonyma.

Veratrum LINN.

1. *V. Maackii* REGEL *Fl. Ussur.* p. 154. *Zygadenus japonicus* MIQ. *Prolus.* p. 310.
2. *V. nigrum* LINN. — In ins. Jeso leg. SMALL.
3. *V. album* LINN. — *var. grandiflorum* MAXIM (cf. supra);
var. parviflorum MAXIM. (cf. supra).

Streptopus L. C. RICH. (MICHX).

1. *S. amplexifolius* DC. — In promontorio Soya leg. WRIGHT.
2. *S. rosens* MICHX. — In ora Ochotsk et in ins. Aleuticis.

Disporum SALISB.

1. *D. sessile* DON, et *var. β minus* MIQ. *Prolus.* p. 311. — In Nippon, in Kiusiu prope Kokuro legit BUERGER — *β* in m. Wunzen KEISKE.
2. *D. pullum* SALISB. — Variis locis leg. SIEBOLD, BUERGER, MOHNIKE.
3. *D. smilacinum* A. GRAY. — In Simoda, prope Hakodade in pinetis leg. collectores americani.

Zeven genera in Japan tegen twaalf in N. Amerika; twee Japansche genera, die in Amerika ontbreken (*Helionopsis* en *Sugerokia*), zeven Amerikaansche die in Japan niet gevonden zijn. — Van de Japansche soorten groeijen 5, welligt 6 ook in Amerika.

III. VALERIANEËN.

In het overzicht van de Flora van Japan (*Prolusio Florae Japonicae*) had ik negen soorten van Valerianeën vermeld, waaraan MAXIMOWICZ later nog twee toevoegde. Hoezeer zijne en mijne onderzoekingen over het geheel gelijke uitkomsten hadden opgeleverd, bleek mij uit de nadere vergelijking der door dien verdienstelijken reiziger aan 's Rijks Herbarium onlangs medege-deelde exemplaren, dat onze bestemmingen ten gevolge van de meerdere of mindere volledigheid der exemplaren, die ons ten dienste stonden, eenig verschil opleverden en de uitkomsten

elkander wederkeerig konden aanvullen. Vooral betreft dit eenige soorten van *Valeriana* en *Patrinia*, die ik zonder rijpe vruchten bestemd had. Mijn vermoeden bijv. dat enkele *Valeriana*-soorten tot *Patrinia* konden behooren, werd bevestigd door de vrucht dragende exemplaren, die MAXIMOWICZ ons gezonden heeft. — Ik heb daarom een verbeterd overzicht van de soorten der beide geslachten opgemaakt

I. VALERIANA LINN.

1. *Valeriana dioica* MIQ. *Prolus.* p. 278.

2. *Valeriana officinalis* LINN. — MIQ. l. c. — In Japan schijnt deze ver verspreide soort nog meer te variëren dan in Europa. Eene opmerkelijke verscheidenheid, die ik t. a. p. als β *latifolia* beschreven heb, werd door MAXIMOWICZ ook in Amurland ontdekt en eene andere met drie paren lancetvormige en gezaagde blaadjes bij Nagasaki en op den berg Kigo San gevonden; beide vormen, door hem met *V. sambucifolia* vergeleken, werden, zoo als onze exemplaren, op het gebergte Obama en langs beekjes en rivieren in Nippon en Kiusiu verzameld. Het getal blaadjes is bij alle veel minder dan in de gewone vormen van *V. officinalis*, en sluiten deze japonsche vormen zich zeer aan bij de aanverwante *V. sambucifolia* MIK.; maar stolones, een der kenmerken van deze soort, heb ik niet waargenomen. Men zou dus uit de Japonsche vormen kunnen opmaken, dat *V. sambucifolia* als een locale vorm van *V. officinalis* moet beschouwd worden. — In die voorstelling wordt men bevestigd, wanneer men *V. officinalis* in de Flora's van verschillende landen vergelijkt; men overtuigt zich dan dat in vele gewesten eigenaardige wijzigingen optreden, geschikt om tijdelijk het cijfer van onhoudbare soorten te vermeerderen.

3. *Valeriana flaccidissima* MAXIM. *Mélang. biolog.* l. c. (*V. Hardwickii* WALLICH var. *leiocarpa* MIQ. l. c. p. 279).

Deze soort is aan de genoemde van WALLICH zoo verwant, dat ik haar slechts als eene variteit had onderscheiden. De japonsche vormt stolones, volgens de waarneming van MAXIMOWICZ, die aan onze exemplaren echter ontbraken. De CANDOLLE kent aan WILLICH'S indische plant een "radix estolonosa" toe, maar

hij zag slechts een onvoledig exemplaar. Exemplaren echter uit Khasia, die ik later onderzocht, hebben geene stolones, waardoor het verschil schijnt bevestigd te worden. Dit, gevoegd bij de door mij reeds vermelde eigenaardigheden der japansche soort, schijnt het te rechtvaardigen, de japansche als verschillend van de indische te beschouwen. De stolones zijn zeer dun, draadvormig, met uiterst kleine ronde bladen: de wortelbladen zijn tweemaal korter dan de steel, eirond, zeer stomp, aan den voet ligtelijk hartvormig, zaagsgewijs gekarteld, 6—8 lijn lang: de onderste stengbladen zijn liervormig-vindeelig: slippen in twee paren met eene topslip die veel grooter is, de onderste zijdelingsche zeer verkleind; naar boven ontwikkelen de bladen minder slippen en de bovenste bladen zijn enkel lancetvormig. — KEISKE ontdekte haar in de wouden van Nippon, MAXIMOWICZ bij Nagasaki.

4. *Valeriana diversifolia*. MIQ. *l. c.* — Eene eigenaardige soort, door de bijzonder lang gesteelde bladen gekenmerkt, maar wier plaats in dit geslacht, terwijl de vrucht onbekend is, eenigzins twijfelachtig blijft.

II. PATRINIA JUSS.

1. *Patrinia scabiosaefolia* LINK. — MIQ. *l. c.* — Gemeen in Japan en op het naburige vasteland van Azië.

2. *Patrinia villosa* JUSS. — MIQ. *l. c.* p. 280. De opmerking over den oorsprong der palea, t. a. p. door mij gemaakt, blijkt bij nader onderzoek onjuist te zijn. De „palea ad fructum adnata“, is inderdaad eene vergrootte bracteola, die in deze soort echter met haar convex bovenvlak zoo zeer tegen de vrucht aangedrukt is, dat zij als aangegroeid schijnt. Men kan echter beide deelen, zonder scheuring van weefsels, van elkander scheiden. — Overigens is deze soort eene der meest algemeen voorkomende in Japan.

3. *Patrinia gibbosa* MAXIM. *Mélang. biol.* VI. p. 276.

Praecedenti non absimilis, sed folia praeter pilos subtus in nervis adpressos glabra, in petiolum brevem magis minusve decurrentia. vario gradu pinnatiloba, inferiora rotundata, reliqua

ovalia, suprema ovato-lanceolata et tantum duplicate grosse serrata. Flores majores quam in *P. villosa*, gibbere valde evoluto. Bracteolae lanceolatae calycem excedentes et ei appressae. Calycis glabri limbus 5-crenatus. Caulis superne et praesertim inter inflorescentiam bifacialiter pubescens. Corollae faux glabra. — Prope Hakodade detexit auctor.

4. *Patrinia triloba* MIQ. l. c. p. 279 sub *Valeriana*. *Patrinia palmatifida* MAXIM. l. c. — Calcar in floribus bene evolutis corolla duplo brevius, in nostris alabastriferis non nisi gibberis instar efformatum; bracteola (palea) rotundata fructu non adnata, sed eum tantum suffulciens.

Deze zeer kennelijke soort werd door SIEBOLD ontdekt en ten onregte door mij voor eene *Valeriana* gehouden, bij gemis aan volledig ontwikkelde bloemen en vruchten. MAXIMOWICZ deelde ons zeer volledige, van vruchten voorziene exemplaren mede. Hij ontdekte haar in Nippon, in de provincien Senano en Nambu.

5. *Patrinia japonica* MIQ. l. c. sub *Valeriana*. — Bracteola lanceolata calyci florenti appressa eoque longior; corolla lato-campiformis basi leviter inaequalis; calycis limbus brevissimus: cymae pauciflorae; folia caulina vix 1 lin. lata.

De door SIEBOLD zonder nadere vermelding van standplaats verzamelde over het geheel onvolledige exemplaren wijken door hunne smalle en over het geheel kleine en bijkans ongesteelde bladen zoo zeer van alle japansche *Valerianeën* af dat deze soort tot de nog zeer twijfelachtige moet gebracht worden. Wegens de plaats der bracteola onmiddelijk onder den kelk, schijnt zij eerder eene *Patrinia* dan eene *Valeriana* te zijn.

Aan hetgeen ik t. a. p. over *Valerianella olitoria* MÖNCH heb medegedeeld, heb ik alleen bij te voegen dat ook MAXIMOWICZ haar bij Nagasaki verzamelde.

NIEUWE BIJDAGEN

TOT

DE KENNIS DER CYCADEEN.

DOOR

F. A. W. MIQUEL.

Aangeboden in de Vergadering der Afdeeling van 29 Mei 1869.

ZESDE GEDEELTE.

NALEZING. — KLASIFICATIE.

Cycas.

Toen ik in het eerste gedeelte dezer Bijdragen een overzicht van het geslacht *Cycas* mededeelde, was ik niet in staat enige door GRIFFITH beschreven soorten te vergelijken, daar het mij niet mogelijk was geweest de *Notulae ad Plantas Asiaticas* te Calcutta uitgegeven, magtig te worden. Terwijl mij dat onlangs gelukt is, kan ik thans die leemte in mijnen arbeid verder aanvullen.

De met zorg uitgevoerde compilatie van het geslacht *Cycas* van ALPH. DE CANDOLLE (DC. *Prodr.* Vol. XVI) werd geheel onafhankelijk van mijnen arbeid bewerkt. De Schrijver was door bijzondere omstandigheden tot spoed genoodzaakt. Eenige punten van verschil zullen hierachter nader blijken. Het was denkelijk een lapsus calami te stellen, dat de rhachis

der bladen eene praefoliatio stricta heeft, dat alleen de blaadjes de circinale hebben, en dat de conus masculinus uit eene gemma lateralis ontstaat. Hoezeer omtrent dit laatste punt geene opzettelijke organogenetische nasporingen bestaan, pleit toch de bekende omstandigheid dat na het afvallen van den mannelijken kegel eene vertakking van den top plaats heeft, voor het tegenovergestelde gevoelen.

Aangaande de soorten heb ik eenige onjuistheden van minder beteekenis hier achter vermeld.

De door GRIFFITH beschreven en afgebeelde Cycades verschillen in vele opzigten van de tot nu toe bekende soorten; ik heb getracht de navolgende diagnosen daarvan vast te stellen:

1. *C. Jenkinsiana* GRIFF. *Notulae ad Plantas asiaticas* (a°. 1854) p. 9, tab. 360, fig. 1 et 2, et tab. 362, fig. I (carpophylla). Truncus saepe ramosus; folia quadripedalia petiolo lateribus spinuloso longo suffulta, foliolis coriaceis linearibus falcatis costâ utrinque prominente; carpophylla brevia (vix 5 poll. longa) rubigineo-tomentosa, laminâ sterili partem reliquam aequante lato-cordato-triangulari crasse cuspidatâ pectinato-pinnatifidâ, segmentis parti indivisae $\frac{1}{2}$ transverse aequilongis apicibus cum laminae facie interiore glabris; ovulis in superiore carpophylli parte fertili utrinque 1—5 (numero in carpellis exterioribus minore). — Truncus diametro usque tripedali; foliola 7—8 poll. longa, $3\frac{1}{2}$ lin. lata. Semina matura ellipsoidea leviter compressa, 18 lin. longa, 12 et 16 lata, e fusco flavescencia. — Crescit in *Assam inferiore*, circa Gowahatty, ubi detexit JENKINS. — Ab hac specie non diversa videtur:

C. pectinata (GRIFF.) l. c. p. 10, tab. cit. fig. 3, cuius carpophylla fere matura seminibus ideo magnis globoso-ellipsoideis flavescens instructa, laminâ sterili iisdem sursum magis repulsâ. An sit diversa ab homonyma supra enumerata, in Horto Calcuttensi culta et ab HAMILTON ita dicta, ultro inquiretur. Si conspecifica sit, nomen ab HAMILTON datum servari oportet.

2. *C. dilatata* GRIFF. l. c. p. 15. Folia cum petiolo circiter $\frac{4}{5}$ pedes longa, petiolo canaliculato-convexo lateribus spinuloso; foliola 7—8 poll. longa, $3\frac{1}{2}$ lin. lata, basi decurrenti-inserta,

valde coriacea; carpophylla ferrugineo-tomentosa, laminâ sterili subcordatâ, lateribus pectinatâ, segmentis subulatis subpungentibus viridibus, apice latiore subulato-acuminatâ, parte fertili pauciovulatâ. — Locus natalis non adnotatus.

3. *Cycas macrocarpa* GRIFF. *l. c.* p. 11 et p. 13; *tab.* 360: *figura ad sinistrum absque numero*; *tab.* 362, *fig.* II. Truncus 10—12-pedalis; folia usque 8-pedalia, petiolo subtetragono angulis lateralibus spinulosis; foliola numerosissima subopposita decurrenti-inserta linearia subfalcata in acumen subpungens sensim attenuata, marginibus ochroleucis recurvata, 10—16 poll. longa, $\frac{1}{2}$ lata; conus masc. breviter pedunculatus 13—14 poll. altus, androphyllis rubiginoso-tomentosis cuneatis, excepto acumine subulato refracto-arrecto semipollicari, 9 lin. longis, 6 apice latis; carpophylla brunneo-tomentosa elongata gracilia (usque 10—12 poll. longa), laminâ sterili parvâ triangulari basi integrâ caeterum subspinoso-pauci-pectinatâ (segmentis glabris centrali multo maiore), pluri- (usque 8-) ovulata; semina matura ellipsoidea leviter compressa, 2—3 poll. longa. — Prope *Ayer Punnus* et *Tabong* [Malacca], ubi probabiliter plantata.

Observ. *Cycadis species sexta* GRIFF. *l. c.* p. 16 et *prob. tab.* 377, absque nomine descripta, in *Mergui* detecta, in littoribus maris umbrosis prope Chedea copiose proveniens, videtur eadem ac *C. Rumphii*.

De waarde dezer soorten, die overigens zeer eigenaardig schijnen te wezen, zal eerst door eene nadere vergelijking met de oorspronkelijke exemplaren kunnen beoordeeld worden. Dat GRIFFITH zijne soorten met andere vergeleken heeft om het verschil vast te stellen, wordt slechts bij enkelen vermeld; ook mag men hierbij niet voorbijzien, dat de beschrijvingen uit verschillende tijdvakken van zijn werkzaam leven dagteekenen en in alles het kenmerk van voorloopige aantekeningen dragen. — Bij de vergelijking zijner afbeeldingen van *C. Jenkinsiana* en *C. pectinata* (zonder auctoriteit) was het mij niet mogelijk eenig verschil tusschen deze beide species te vinden. Nu is het zeer waarschijnlijk dat hij *Cycas pectinata* HAM. zal gekend

hebben, en het is daarom mogelijk te achten dat de naam *Jenkinsiana* een voorloopige was. Heeft GRIFFITH werkelijk beide voor verschillende soorten gehouden, dan zou hij van de sterke gelijkenis en de wijze waarop zijn verschillen, ongetwijfeld gewag gemaakt hebben. — Een' mannelijken kegel van *C. pectinata* uit den tuin te Calcutta medegedeeld, heb ik boven beschreven. Zoo lang echter de identiteit van *C. pectinata* HAM. met *C. pectinata* van GRIFFITH's *Notulae*, en van deze met *Jenkinsiana* GRIFF. niet bewezen is, schijnt het wenschelijk de namen onveranderd te laten.

Of *C. circinalis* die GRIFFITH *t. a. p.* bl. 2 en 5 vermeld, de echte op de afbeeldingen van den Hortus Malabaricus gegronde soort is, of *C. Rumphii*, die in den bot. tuin te Calcutta en in ROXBURGH's schriften als *C. circinalis* voorkomt, is mij onzeker. De beschrijving van het carpophyllum op pag. 5 voorkomende stemt met *C. Rumphii* niet overeen. Met meer vertrouwen breng ik tot deze de *Cycas* N^o. 6 op p. 16 door GRIFFITH vermeld, op grond van de gedaante der carpophylla, die hij duidelijk beschrijft.

Van de merkwaardige ongedoornde *Cycas Armstrongii* MIQ., van Nieuw Caledonië, ontving ik uit het etablissement van den Heer VAN HOUTTE te Gend een blad, blijkbaar van eene oudere plant dan het boven vermelde van Kew; beide behooren overigens tot dezelfde soort, verschillen echter door eenigszins langere blaadjes van het blad aan Port Essington verzameld. — Het geheele blad (van VAN HOUTTE) is meer dan 2 voet lang; bladsteel geheel zonder stekels, driezijdig-cylindrisch, donkergroen, 8 duim lang; blaadjes zoo als boven beschreven, maar 20 aan weerszijden, de langste 8 duim lang, 5 lijnen breed, de onderste 5½ duim lang.

Encephalartos. — Macrozamia.

Aan de geslachten *Encephalartos* en *Macrozamia* heb ik slechts weinig toe te voegen.

Van den tot *E. cycadifolius* gebragten *E. Ghellinckii* LEM. (*Zamia Hort. VERSCH.*) ontving ik een levend oorspronkelijk exemplaar van eenigszins jeugdigen leeftijd. De stam eirond,

dik-wollig; vijf bladen, met hunnen korten steel 2 voet lang, 4—2½ duim breed; blaadjes zeer talrijk, smal-lijnvormig, bijkans in horizontale rigting ingehecht, 2—1½ duim lang, van boven convex, van onderen concaaf en bleek van kleur; steel en rhachis wollig en platgedrukt-vierzijdig.

Onder den naam van *Zamia cycadifolia* zond de Heer VERSCHAFFELT aan den Hortus der Utrechtsch^e Hoogeschool den zeldzamen *E. caffer*; de bladen met den steel (die ½—¾ voet lengte heeft) ongeveer 2 voet lang; blaadjes 50—56 aan weerszijden, de middelste 3 duim lang, 3 lijnen breed, overigens in alle opzigten zoo als zij vroeger beschreven zijn.

Van *Macrozamia Pauli Guilielmi* zond de Heer VAN HOUTTE mij bladen van drie voet lengte, met 170 blaadjes aan weerszijden, en eene afbeelding van eenen mannelijken bloeienden kegel deelden de Heeren HAAGE & SCHMIDT te Erfurt (in welk beroemde etablissement deze soort als *E. villosus* uit Australië ingevoerd, in October 1868 bloeide) mij welwillend mede. — Van den Heer VAN HOUTTE ontving ik ook nog bladen van de *M. tenuifolia* Hort. Kew. die mij omtrent de vereeniging met *M. Pauli Guilielmi* eenigzins doen twifelen.

Zamia. — *Ceratozamia.*

Het geslacht *Zamia*, zoo als het thans omschreven is, vormt eene zeer natuurlijke groep, vooral nadat BRONGNIART *Ceratozamia* daarvan heeft afgescheiden. Ik moet echter ter zake van de kenmerken, van de androphylla afgeleid, de vroegere opmerking herhalen, dat zij in geene soort volkomen schildvormig zijn, maar steeds in meerdere of mindere mate naar den wigvorm overhellen, zoodat eene vaste grens tusschen steel en schild niet bestaat. De uitersten in deze wijziging gaan van de eene tot de andere soort in elkander over. Hierop niet bedacht, had ik vroeger gemeend, naar deze verschillen het geslacht *Zamia* in sectiën te kunnen verdeelen en de toen nog zoo geïsoleerde *Z. calocoma* als de type van eene sectie, *Microcycas*, voorgesteld. Het onderzoek van meerdere soorten overtuigde mij echter weldra van de onhoudbaarheid dier classificatie. Bij *Z. Brongniartii* en *Z. Poeppigiana*, die overigens van de ge-

noemde soort zoo zeer verschillen. vindt men dezelfde naar den wigvorm neigende structuur, waarop GRISEBACH (*Catal. Pl. Cubens.* p. 217) nog onlangs de aandacht vestigde en die ik in de *Prodr. Syst. Cycad.* p. 23 reeds deed uitkomen. Op deze gronden kan ik geenzins ALPH. DE CANDOLLE volgen, die aan de genoemde sectie *Microcycas* eene nog hoogere waarde toekent, en in den *Prodr.* XVI, p. 538 haar tot een afzonderlijk geslacht heeft verheven. Ik schrijf dit aan de omstandigheid toe, dat de schrijver van de 26 door hem vermelde soorten slechts 6, en deze alleen in gedroogde en onvolledige exemplaren gezien heeft. — De rangschikking der soorten van *Zamia* in groepen, is, zoo als in alle natuurlijke genera, eene moeilijke zaak. De CANDOLLE stelt twee groepen, de eene *Chigua*, de andere *Euzamia* genoemd, de eerste met peltae masculae heptagonae (d.i. met zes zijdelingsche vlakken en een buitenvlak en breeden steel): de tweede met „peltae superne vix inflatae subconvexae plus minus hexagonae, faciebus lateralibus nullis aut vix distinctis, stipite angusto.” Deze klassificatie is echter artificiëel. levert geene grensscheiding op en berust op eene onjuiste morphologische beschouwing der androphylia. wier peltae, allen naar één model, slechts geringe wijzigingen opleveren. De meest afwijkende soorten staan dan ook naast elkander, terwijl in alle opzichten verwante soorten door die methode ver van elkander verwijderd zijn.

Tusschen *Zamia* en *Ceratozamia* bestaat een dieper gegrondvest verschil dan alleen door het kenmerk der peltae inermes of bicornutae wordt aangewezen. Aan de karakters, vroeger reeds door mij vermeld, werden in nieuwer tijd anatomische van stam en bladen toegevoegd, waarvan ik hiervoren gewag gemaakt heb. — *Lepidozamia* van REGEL had ik reeds in 1862 als eene soort van *Macrozamia* doen kennen en moet dus geheel vervallen.

Bij de vaststelling der soorten van *Zamia* en men kan zeggen van alle Cycadeën ontmoet men niet geringe moeilijkheden. Het genus te bepalen, biedt, ook bij sterile exemplaren, zelden eenige moeilijkheid aan. De species staat echter meestal slechts in één exemplaar voor ons, en verschillen naar den leeftijd en niet geringe individuële wijzigingen verzwaren de juiste beoordeeling. Het individuële toch doet zich onder de Cycadeën

zoo zeer kennen dat ook exemplaren derzelfde soort op gelijken leeftijd een kennelijk verschil opleveren. Volledige exemplaren met stam en bladen vindt men in den regel alleen in de botanische tuinen, in de herbaria van de wilde exemplaren gedroogde bladen en niet altoos de con. In het oogvallend ook zijn de veranderingen die de Cycadeën door de kultuur ondergaan. Men vergelijkte *Zamia integrifolia* bijv. in de botanische tuinen, om zich hiervan te overtuigen. Kiest men het beeld dier soort volgens het *Botanical Magazine* (tab. 1850) als de ware onveranderlijke type, dan zou men een tal van species kunnen opbouwen. *Cycas revoluta* is in onze tuinen dan met lange, dan met korte bladsteelen, met langere of korte, dicht of verwijderd staande, smaller en meer omgerolde of breeder en vlakke blaadjes. Hoe lager de temperatuur, zoo veel smaller worden de blaadjes van *Cycas Rumphii* en aanverwante soorten. *Cycas siamensis* vormt in onze kassen bladen die in allerlei opzigt verschillen van die waarmede dezelfde exemplaren uit Siam werden ingevoerd. Dergelijke spelingen hangen echter niet alleen van uitwendige invloeden af, zij zijn ook individuëel.

In sommige groepen doen deze moeilijkheden in zeer sterke mate zich voor; wat het geslacht *Zamia* betreft, zijn het de kleine smalbladige soorten (*angustifolia*, *Yatesii*, *stricta*, enz.), die onderling reeds elkander zeer gelijkend, niet weinig naar den leeftijd, de kultuur, enz. variëren. Het getal der blaadjes bijv. neemt met den leeftijd gestadig toe en hunne lengte alsmede het getal der nerven bieden belangrijke veranderingen aan. — Door mij onlangs uit Belgische tuinen medegedeelde exemplaren werd ik in staat gesteld, daaromtrent eenige waarnemingen te doen, die ik hier, met de beschrijving eener nieuwe soort, laat volgen.

Zamia Yatesii. — Juvenilis sed iam fructifera profert folia petiolis elongatis, lamina brevi dense foliolata, foliolis utrinque v. c. 10; adultior foliis ratione laminae brevius ($\frac{3}{4}$ ped.) petiolatis, lamina longiore ($1\frac{3}{4}$ pedali, foliolis densis vel distantioribus 15—22 utrinque, usque $7\frac{1}{3}$ poll. longis, 2—7-nerviis. Compagè foliolorum flaccidiore usque apice pauci-serratis caeterum inter affines distincta, cum *Z. angustifolia* JACQ. quatenus

ex eius icone et exemplari auth. a me antea explorato constat, haud coniungi posse videtur.

Zamia angustissima. Exemplaris provectoris folia hic describam: petioli ima basi valde dilatati caeterum subsemiteretes, 3—4½ poll. longi; rhachis pedalis vel longior, foliolis utrinque 24—32 subaequilongis, 6½—8 poll. longis, rhachi antice planiusculae insertis, inferioribus oppositis, superioribus fere vel omnino alternis, basi parum augustatis, versus apicem pedetentim attenuatis, in apicem integerrimum extremo subteretiusculum acutum terminatis, in universum valde angustatis, vix 1 lin. latis, marginibus leviter incrassatis et subrevolutis, supra in vivo planis vel leviter convexis, subtus nervis prominulis 3, quorum medius centricus vel leviter excentricus, passim subquinquenervia, laterali nervo tum utrinque sub margine recondito; siccatorem nervi supra distinctiores evadunt et hac in re ex aetate et compage differentiae observantur. — Haec *Z. strictae* certe perquam affinis, apice foliolorum integerrimo in his provectoribus etiam ita observato ab ea constanter differre videtur. — Probabiliter huc pertinet *Z. multifoliolata* A. DC. *Prodr.*, l. c. p. 545.

Onder den naam van *Zamia Potemkini* komt sedert eenigen tijd eene soort voor, waarvan ik slechts jeugdige exemplaren gezien heb, die welligt tot *Z. Loddigesii* zullen behooren. — Truncus ellipsoideus, perulis e basi lata abrupte lanceolatis cuspidatis; petiolus aculeatus: foliola elliptico-oblonga, superiora et foliorum aliorum magis lanceolata, ab ½ longitudinis ab apice inde serrulata, utrinque attenuata.

Zamia floridana A. DC. l. c. p. 544 is de echte *Z. pumila* van LINNAEUS. PURSH vond haar in Florida: "*Z. integrifolia*"; later daár door TORREY verzamelde exemplaren ontving ik van ASA GRAY, en uit dezelfde bron was de door DC. beschreven soort. PURSH zegt in zijne *Flora Americae Sept.* II p. 648: "in East Florida; this species is only found in Florida, as I have made all inquiries to find it in Georgia, but without success." — DE CANDOLLE citeert nu bevendien bij *Z. pumila*: Florida (TORREY), en het is zeer duidelijk dat in beide gevallen dezelfde plant bedoeld is.

Zamia Verschaffeltii n. sp. Petioli aculeati teretiusculi apice tetragoni; rhachis dorso convexa antice bifacialis: foliola paucijuga basi lata rhachi antice inserta (basibus oppositorum prorsus contiguus) lato oblongo- lanceolata sensim acuminata, basi nunc supra nunc infra convexiora, in margine superiore rectiore ad $\frac{1}{3}$ ab apice, in inferiore ad $\frac{1}{2}$ spinoso-serrulata, coriacea, lucida, nervis 30---35 simplicibus paucioribusque bifidis pellucidis utrinque prominulis striulata.

A *Z. muricata* differt: foliis crassioribus, ratione folii majoribus, basi lata magis in antica rhacheos facie quam in lateribus insertis (ita ut, ubi opposita sunt foliola, insertiones plane sint contiguae), supra basin vix constrictis, per totam longitudinem magis aequilatis nec ad formam ellipticam tendentibus, nervis utrinque prominentibus striatis, petioli dense aculeati formâ, denique patriâ. — Plantae adultioris *truncus* subconicus semipodem altus, inferne $\frac{1}{2}$ pedis crassus, desquamatus. *Folia* pauca tantum adsunt. *Petiolus* proprius 10—14 poll. longus ex olivaceo pallide fusculus, aculeis teretiusculis tenuibus apice pallidis patentibus vel leviter decurvis, rectis vel leviter arcuatis praesertim in parte $\frac{1}{2}$ inferiore petioli confertis armatus, ima basi substipulaceo-dilatatus, caeterum praeter supremam partem obtusotetragonam teretiusculus, pennam olorinam crassus. *Rhachis* tenuior inter suprema foliola in apiculum mucroniformem rigidum acutum excurrans, dorso convexa, antice bifacialis, acie obtusa interjecta, ubique inermis, $\frac{1}{2}$ pedem longa, sed probabiliter etiam longior, viridis. *Foliola* fere opposita vel subopposita vel fere alterna, sed propter insertionem latam et antice sitam opposita contigua. 4-juga vel jugis paullo numerosioribus, crasse coriacea, sed flexibilia, supra saturate viridia lucida, subtus pallide gramineo-viridia, marginibus laevibus leviter incurva, supra basin insertionis $\frac{1}{2}$ pollicem perpendiculariter latam non nisi leviter angustata, caeterum aequilato-lanceolata sursum sensim angustata in acumen acutum, serraturis versus apicem pedetentim confertioribus demum confertissimis, recta vel laeviter falcata, basi nunc supra nunc infera convexiore, in universum margine superiore rectiore, inferiore (nec constanter) leviter convexiore, nervis in medio foliolo 30—35, aliquibus, et infra $\frac{1}{2}$ folioli longitudinem, bifidis striulata, 9—12 poll. longa, $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{3}{4}$ vulgo paullo infra medium lata.

Ex imperio Mexicano introduxit A. VERSCHAFFELT, qui in Catalogis *Z. fuscam latifoliam* dixit.

Systeem.

De groepering der genera naar hunne onderlinge verwantschap berust volgens de tegenwoordig aangenomen beginsels op de morphologische karakters, naar hunne betrekkelijke waarde geschat. Een paleontologisch element, de verwantschap naar de afstamming daarbij tot grondslag te nemen, is niet mogelijk, omdat wij het verband van de Cycadeën der actuele periode met de voorafgaande tijdvakken niet genoegzaam kennen.

ALPH. DE CANDOLLE heeft eenige wijzigingen gemaakt in de door mij in den *Prodromus Syst. Cycad.* gevolgde klassificatie die, bij eene oppervlakkige beschouwing van weinig belang, nogtans van eene waardering der kenmerken uitgaan, waarmede ik mij niet kan vereenigen. -- Wellicht was het slechts eene naamsverandering van overtolligen aard voor mijne eerste Tribus *Cycadinae* te schrijven „*Cycadeae*” (voor de geheele familie wordt het woord „*Cycadaceae*” gebezigd). -- Anders is het wanneer de genoemde schrijver mijne 2^{de} en 3^{de} tribus *Stangerieae* en *Encephalarteae* tot ééne „*Encephalarteae*” vereenigt en deze dan in 2 subtribus („*Stangerieae* en *Encephalarteae*”) deelt. Het verschil tusschen die groepen is zoo essentieel dat ik eene verandering die eene sterkere tegenstelling bedoelde, eerder zou toejuichen dan de hier gevolgde tegenovergestelde — *Dioon* onder de tribus *Encephalarteae* te plaatsen, schijnt mij geheel onjuist, en wegens de inhechting der blaadjes, die eerder geled dan niet geled is, en wegens de gedaante der androphylla, die naar de type van sommige soorten van *Zamia* (bijv. *Z. Lindleyi*, *Brongniartii* enz.) gevormd zijn. Daarbij komt het verschil in den groei der stammen, het gemis der eigenaardige interruptie in de cambiumlaag, waardoor alle amerikaansche Cycadeën van de *Encephalarteae* verschillen, en waarvan ik in het vijfde gedeelte dezer bijdragen gewag gemaakt heb. Hetzelfde geldt van de aan de amerikaansche geslachten eigenaardige op bastcellen gelijkende epidermis-cellen der bladen.

Ik laat hier een overzicht van alle Cycadeën volgen, naar de natuurlijke verwantschappen gerangschikt.

Ord. CYCADEAE.

Trib. I. CYCADINAE.

I. *Cycas* LINN.

§ 1. ovulis tomentosis emersis.

1. *C. revoluta* THUNB. — Ludens: α planifolia, β brevifrons, γ inermis (*C. inermis* MIQ. in *Cat. Hort. Amstel. excl. syn.* LOUR.).

§ 2. ovulis glabris, carpophylli marginibus basi immersis.

a. *petiolo lateribus spinuloso.*

2. *C. siamensis* MIQ.
3. *C. dilatata* GRIFF.
4. *C. Jenkinsiana* GRIFF.
5. *C. pectinata* HAM., cum praeced. ultro conferenda.
6. *C. circinalis* LINN.
7. *C. media* R. BR.
8. *C. angulata* R. BR.
9. *C. macrocarpa* GRIFF.
10. *C. gracilis* MIQ.
11. *C. sphaerica* ROXB.
12. *C. Rumphii* MIQ.
13. *C. Thouarsii* R. BR.
14. *C. Riuminiana* HORT. MOSQU.
Dubiae, steriles, supra (in parte I) enumeratae hic omissae.

b. *petiolo inermi.*

15. *C. Armstrongii* MIQ.

Trib. II STANGERIEAE.

II. *Stangeria* TH. MOORE.

1. *St. paradoxa* EUSD.

Trib. III. ENCEPHALARTEAE.

III. *Macrozamia* MIQ.

§ 1. Genuinae.

1. *M. Fraseri* MIQ.

2. *M. Miquelii* FR. MUELL.
3. *M. spiralis* MIQ.
4. *M. Macdonelli* F. MUELL.
5. *M. Oldfieldii* MIQ.
6. *M. Macleayi* MIQ.

§ 2. *Parazamia* MIQ.

7. *M. Pauli* Guilielmi HILL et F. MUELL.

§ 3. *Lepidozamia* MIQ.

8. *M. Peroffskyana* MIQ.

IV. *Bowenia* HOOK. fil.

1. *B. spectabilis* EJUSD.

V. *Encephalartos* LEHM.

§ 1. foliis linearibus.

1. *E. cycadifolius* LEHM.
2. *E. pungens* LEHM.
3. *E. tridentatus* LEHM.

§ 2. foliis lanceolatis.

4. *E. elongatus* LEHM.
5. *E. Lehmanni* ECKL.
6. *E. longifolius* LEHM.
7. *E. lanuginosus* LEHM.
8. *E. caffer* MIQ.

§ 3. foliis ellipticis oblongisve, ut plurimum utroque margine spinulose dentatis.

9. *E. villosus* LEMAIRE.
10. *E. Altensteinii* LEHM. — β semidentatus, — γ eriocephalus.

§ 4. foliis latis glaucis praesertim margine inferiore lobato-dentatis.

11. *E. horridus* LEHM. — β Hallianns — γ aquifolius
12. *E. latifrons* LEHM.

Trib. IV. ZAMIEAE.

VI. *Dioon* LINDL.

1. *D. edule* LINDL. — β imbricatum — γ angustifolium.

VII. *Ceratozamia* AD. BRONGN.

§ 1. *genuinae*, petiolis aculeatis, foliolis praesertim juvenilibus latiusculis.

1. *C. mexicana* A. BRONGN. — Pro aetate valde diversa.
2. *C. Miqueliana* H. WENDL.

§ 2. Species petiolo inermi foliolis lineari-angustis insignis.

3. *C. Kuesteriana* REGEL.

VIII. *Zamia* LINN. *excl. sp.*

§ 1. petiolis aculeatis, foliolis magnis.

a. glabris.

1. *Z. Skinneri* WARCZ.
2. *Z. muricata* WILLD.
3. *Z. Loddigesii* MIQ.

b. subtus furfuraceis.

4. *Z. furfuracea* AIT.

c. multiungis angustis.

5. *Z. Lindleyi* WARCZ.
6. *Z. spartea* A. DC. *Prodr.*

§ 2. petiolis inermibus

a. foliolis latis vel latiusculis.

† *apice obtuso irregulariter serrulatis.*

7. *Z. integrifolia* AIT.
8. *Z. debilis* WILLD.
9. *Z. media* LINN.
10. *Z. pumila* LINN.

†† *apice obtuso vel acuto aut acuminato magis distincte serrulatis, serraturis quandoque et in margines descendentes.*

11. *Z. Poeppigiana* MART. et EICHL.
12. *Z. Fischeri* MIQ.
13. *Z. Kickxii* MIQ.
14. *Z. Ottonis* MIQ.
15. *Z. pygmaea* SIMS.

b. foliolis lanceolatis.

† *integerrimis.*

16. *Z. calocoma* MIQ.
17. *Z. pseudoparasitica* YATES.

†† *serrulatis*.

18. *Z. Brongniartii* WEDD.

19. *Z. tenuis* WILLD.

c. foliolis anguste linearibus.

20. *Z. Yatesii* MIQ.

21. *Z. angustifolia* JACQ.

22. *Z. stricta* MIQ.

23. *Z. angustissima* MIQ.

Het geheele cijfer der thans bekende soorten bedraagt dus onder acht genera als volgt:

Zamia	23	} Som der thans levende soorten : 64 , waarvan :		
Cycas	15			
Encephalartos	12			
Macrozamia	8			<i>Amerika</i> 27
eratozamia	3			<i>Afrika</i> *) 13
Dioon	1			<i>Azie</i> †) 11
Bowenia	1			<i>Nieuw Holland</i> 13.
Stangeria	1			

Vergelijkt men deze klassificatie met het overzicht in DC. *Prodr.*, doen zich eenige verschillen voor, waarvan enkele reeds boven zijn toegelicht of van zelve reeds duidelijk zijn; anderen wensch ik hier kortelijk te verklaren, voor zoo verre zij op synonymie en nomenclatuur betrekking hebben, of van zuiver systematischen aard zijn. Onderwerpen van morphologischen of anatomischen aard blijven hier buiten gesloten, daar die in DC. *Prodr.* niet worden behandeld.

Cycas celebica MIQ. *Commentar. phytogr.* p. 126 behoort onder de synonyma van *C. Rumphii*. Evenzoo *C. circinalis* β *java*. — *C. Thouarsii* R. BR. wordt door DC. in twijfel getrokken. Maar er is te minder grond te veronderstellen dat DU PETIT THOUARS slechts gecultiveerde exemplaren in Madagascar zou gezien hebben, daar ook op *Mauritius* eene *Cycas* gevonden werd en waarschijnlijk dezelfde op *Comorn-eilanden* stellig inlandsch is. De afbeelding van het carpophyllum door

*) Zonder *Cycas*.

†) Met *Cycas Thouarsii*.

DU PETIT THOUARS gegeven, doet dit als zoo eigenaardig kennen, zoo geheel verschillend van alle andere soorten, dat, wil men hem niet van de verregaandste onnauwkeurigheid verdenken, er geene redenen bestaan om de *C. Thouarsii* van R. BROWN te verwerpen

C. inermis door LOUREIRO beschreven, is door CARUTHER'S mededeeling omtrent het sterile exemplaar in het Britsch Museum als zoodanig vervallen, zooals de Heer A. DE CANDOLLE de goedheid had mij mede te deelen.

Bij *Encephalartos longifolius* moeten de twee variëteiten vroeger daartoe door mij gebragt, uitgesloten worden, terwijl de *varietas Hookeri* DC. de ware soort representeert. — Onder *E. caffer* behoort niet als variëteit, maar als zuiver synonym *E. brachyphyllus*.

Dioon strobilaceum LEM. is dezelfde als *D. edule*.

De naam van *Zamia Ohigua* SEEM. moet volgens alle regt voor dien van *Z. Lindleyi* wijken. — *Z. spartea* DC. is eene van de weinige Cycadeën die ik niet in levenden of gedroogden staat gezien heb, maar uit de breedvoerige beschrijving maak ik op dat zij eene wèl onderscheiden soort is. — *Z. latifolia* LODD., waarvan ik slechts blaadjes zag en waarvan de moederplant verdwenen is, is naar alle waarschijnlijkheid geene species, maar een jeugdige toestand van *Z. furfuracea* — *Z. mexicana* MIQ. door DC. overgenomen is een der jeugdige vormen van de zoo zeer variabele *Z. Loddigesii*. — *Z. Galeottii* DE VRIESE is niets dan *Ceratozamia mexicana* BRONGN.

De vroeger door mij aangenomen *Ceratozamia*-soorten worden door A. DC. onder de species dubiae opgenomen. Daar de karakters, door mij vermeld, zich als niet standvastig deden kennen, heb ik die soorten tot de vormen tot *C. mexicana* gebragt. Tegenover de twee overige soorten bieden zij veel verschil aan. De vraag blijft echter altoos nog of, indien de fructificatie-organen bekend waren, meerder species zouden kunnen worden vastgesteld.

OVER DE
WARE UITZETTING VAN KWIKZILVER,

VOLGENS DE WAARNEMINGEN VAN

REGNAULT.

DOOR

J. BOSSCHA, Jr.



De proefnemingen door REGNAULT verricht, om de voornaamste wetten en de getalwaarden te bepalen, die bij de berekening van stoomwerktuigen te pas komen*), zijn hare hooge wetenschappelijke waarde niet alleen verschuldigd aan het uitstekend talent van den beroenden waarnemer, maar vooral ook aan de zorg, die deze genomen heeft om alle gegevens en alle omstandigheden der waarneming zoo volledig mogelijk mede te deelen. Deze nog te weinig gebruikelijke wijze om de onderzoekingen van proefondervindelijke natuurkunde bekend te maken, biedt het groote voordeel, dat ieder die haar te raadplegen heeft, zich gemakkelijk kan overtuigen van de mate van zekerheid, welke aan de uitkomsten kan worden toegeschreven. Maar niet minder is het een voordeel te noemen, dat zoodoende aan den experimenteelen arbeid eene blijvende waarde wordt verzekerd. Immers, mocht later de noodzakelijkheid blijken, om bij de berekening der uitkomsten acht te geven op omstandigheden, welker invloed men aanvankelijk niet vermoeden kon, of mocht de nauwkeurigheid der berekening zelve te wenschen overlaten, dan vindt men in de beschrijving der proefnemingen meestal

*) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France, Tome XXI.

de gegevens, welke voor het aanbrengen der vereischte verbeteringen noodig zijn.

Het is vooral in dit laatste opzicht, dat van de volledigheid der mededeelingen van REGNAULT een nuttig gebruik te maken is. Onderzoekt men de verhandelingen van REGNAULT met eenige aandacht, dan erkent men spoedig, dat de zorg, aan de berekening besteed, geenszins geëvenredigd is met de waarde der waarnemingen. Dit geldt inzonderheid van de proefnemingen van REGNAULT over de ware uitzetting van het kwik. Intusschen moeten deze als de grondslag beschouwd worden niet alleen van de veelomvattende reeks van onderzoekingen van den beroemden natuurkundige, maar ook van elke bepaling van de constanten, die in de theorie der stoomwerktuigen en in de nieuwere warmteleer eene belangrijke rol vervullen. Immers de uitzetting van gassen, waarop de meting der ware temperatuur berust, kan niet bepaald worden, tenzij men die der vaten kenne, waarin zij besloten zijn, en bij den tegenwoordigen stand der wetenschap bestaat daartoe geen ander geschikt middel, dan het meten van de hoeveelheid vocht, die het vat bij de verschillende temperaturen vult. Deze methode eischt echter de kennis van de ware uitzetting van het vocht, en naardien van alle bekende vloeistoffen het kwik wegens zijn hoog soortelijk gewicht, zijn warmtegeleidingsvermogen, de gemakkelijke waarmede het scheikundig zuiver kan worden verkregen en den grooten afstand tusschen de beide temperaturen waarbij het van aggregaatstoestand verandert, verreweg het geschiktst is voor deze proefnemingen, zoo moet eene nauwkeurige kennis van de uitzetting van kwik als het eerste der gegevens worden beschouwd, welke de theorie der stoomwerktuigen en die der warmte behoeven.

Eene korte beschouwing van de wijze waarop uit de waarnemingen van REGNAULT de uitzetting van kwik bij verschillende temperaturen werd afgeleid, zal aanstonds doen zien, dat zij geene waarborgen van voldoende nauwkeurigheid kan opleveren.

REGNAULT *) deelt vier reeksen van waarnemingen mede, te zamen omvattende 35 bepalingen van het volume van kwik bij

*) p. 300—307 en 312—315.

verschillende temperaturen; de meesten dezer bepalingen zijn gemiddelden uit 4—6 metingen bij temperaturen die onderling weinig verschillen *). De slotsom uit deze waarnemingen afgeleid is eene formule, waardoor de uitzetting ΔT in eene functie van de temperatuur T van den luchtthermometer wordt uitgedrukt, te weten:

$$\Delta T = 0,00017900 T + 0,00000002523 T^2 \quad (A)$$

Naar deze formule is eene tabel vervaardigd, waarin de uitzetting van kwik tusschen 0° en 350° van 10° tot 10° , met het bedrag van den coëfficiënt van uitzetting voor elke dier temperaturen, d. i. $\frac{d \Delta T}{dT}$ is opgeteekend.

Het vertrouwen, dat deze formule verdient als de werkelijke uitdrukking van de uitkomst der proeven, wordt geheel bepaald door de wijze waarop de getallencoëfficiënten uit de gegevens der waarnemingen werden afgeleid. Nu zullen wij aantoonen, dat slechts drie proeven tot vaststelling dier coëfficiënten gediend hebben, zoodat 32 proeven, te zamen omvattende 123 metingen, van geen invloed zijn geweest op het bedrag der constanten.

REGNAULT heeft zich namelijk aanvankelijk bediend van de graphische methode. Op eene abscissen-as, verdeeld naar de opklimmende temperaturen, werden de waargenomene uitzettingen bij elke temperatuur als ordinaten geplaatst. Daartoe dienden echter voornamelijk de proeven der derde reeks, die de talrijkste waren. De toppen dier ordinaten werden daarop door rechte lijnen vereenigd. Aan de dus verkregen polygonale lijn werden de uitzettingen bij $T = 150^\circ$ en $T = 300^\circ$ ontleend; deze waarden gesubstitueerd voor ΔT in de empirische formule

$$\Delta T = x T + y T^2$$

leverden voor x en y de getallen op, in de hierboven gegevene formule (A) voorkomende.

*) Ten einde verwarring te vermijden in de aanduiding van de seriën, de groepen van waarnemingen bij weinig verschillende temperaturen en de afzonderlijke waarnemingen, zullen wij elke zoodanige groep *eene proef* noemen, en elke afzonderlijke waarneming *eene meting*. Het geheele experimenteele onderzoek van REGNAULT over de ware uitzetting van kwik omvat dus 4 seriën, 35 proeven en 123 metingen.

De polygonale lijn werd nu vervangen door de kromme lijn, voorgesteld door de vergelijking (A). Het bleek dat de toppen der ordinaten, uit de proefnemingen bepaald, ten naasten bij met de kromme lijn samenvielen.

Het is duidelijk, dat door deze handelwijze de uitzetting bij 150° enkel bepaald wordt door de twee proefnemingen bij de naastbijgelegene temperaturen, te weten bij 140° , 12 (Derde serie, 3^e proef) en 159° , 25 (Derde serie, 4^e proef). Men had, in plaats van de uitzetting bij 150° aan de graphische constructie te ontleenen, haar even goed, zoo niet gemakkelijker en nauwkeuriger door eene berekening met evenredige deelen kunnen vinden. Deze opmerking is eveneens van toepassing op de waarde voor de uitzetting bij 300° verkregen. Hier echter doet zich nog de bijzonderheid voor, dat de hoogste temperatuur, tot welke het kwik verwarmd werd, namelijk 299° , 19, op weinig na met 300° zamenvalt. De waargenomene uitzetting bij de naastbijgelegene temperatuur 289° , 41 kan slechts van zeer geringen invloed zijn op de berekende uitzetting voor 300° , naardien zij alleen moest dienen om de kleine vermeerdering van uitzetting te bepalen, die het kwik tusschen 299° , 19 en 300° ondergaat.

Men kan zich gemakkelijk overtuigen, dat eene eenvoudige berekening met evenredige deelen nagenoeg dezelfde uitkomsten oplevert, als die welke REGNAULT aan zijne graphische constructie ontleende. Men vindt namelijk in de tabel der derde serie

$$\text{Proef } 3, \Delta 140,12 = 0,025611$$

$$4, \Delta 159,25 = 0,029112$$

$$10, \Delta 299,19 = 0,055738$$

$$11, \Delta 289,41 = 0,053827.$$

Uit de beide eersten vindt men:

$$\Delta 150 = 0,27419;$$

uit de beide laatsten

$$\Delta 300 = 0,055896.$$

REGNAULT leidde uit zijne graphische constructie af

$$\Delta 150 = 0,027400$$

$$\Delta 300 = 0,055900.$$

De vergelijking der waarden, voor $\Delta 150$ en $\Delta 300$ langs twee verschillende wegen verkregen, kan dienen om te beoor-

deelen, welke nauwkeurigheid REGNAULT bij de toepassing zijner graphische methode wist te bereiken.

De empirische formule (A'), de einduitkomst van de onderzoekingen van REGNAULT over de ware uitzetting van kwik, kan alzoo slechts worden aangemerkt als de uitkomst van de drie proeven N^o 3, 4 en 11 der derde serie. De rijke voorraad van gegevens, dien de arbeid van REGNAULT bovendien heeft opgeleverd, heeft tot niets anders gediend dan om door eenen enkelen oogopslag te doen zien, of zij eenige belangrijke afwijkingen vertoonen met de berekende wet van uitzetting.

Maar zelfs deze weinig scherpe vergelijking van berekening en waarneming doet twijfel ontstaan aangaande de juistheid der verkregen uitkomst. De punten, die betrekking hebben op de waarnemingen der tweede serie, liggen allen lager dan de kromme lijn. REGNAULT merkt op, dat dit het gevolg kan zijn van eene fout in het nulpunt des luchtthermometers. De punten der vierde reeks zijn allen boven de kromme lijn gelegen en wijzen eveneens op eene constante fout. REGNAULT schrijft dit toe aan eene kleine onvolmaaktheid bij de inrichting van de proefnemingen der vierde serie, die volgens eene andere methode geschiedden. De dunne ijzeren buis, die de warme en de koude kwikzuilen aan haar benedeneinde vereenigde, onderging namelijk door de uitzetting van den toestel bij verwarming eene kleine buiging; REGNAULT meent nu, dat het moeielijk was nauwkeurig de temperatuur te kennen van het kwik in deze buis, en dat deze onzekerheid de afwijking van de waarnemingen der vierde serie verklaren kan. Men kan zich echter gemakkelijk overtuigen dat deze verklaring niet aannemelijk is. De hoogte toch dier helling was blijkens de opgaven van REGNAULT bij de meeste proefnemingen der vierde serie slechts 4 millimeters en slechts eene enkele maal meer dan 6 millimeters en de dunne ijzeren buis werd door een stroom water voortdurend afgekoeld. Al wil men nu onderstellen dat, hetgeen niet waarschijnlijk voorkomt, eene onzekerheid van 50° in de temperatuur van deze buis kon bestaan, dan nog is men niet in staat het vierde gedeelte van de afwijkingen dezer serie te verklaren.

Meer waarschijnlijkheid heeft de andere door REGNAULT geopperde onderstelling, dat ook hier de luchtthermometer de oor-

zaak van de afwijking is. Maar in dit geval bestaat er geene afloende reden, om aan de temperatuursbepalingen van de derde serie meer vertrouwen toe te kennen dan aan die der overige seriën en het blijft geheel onzeker of niet de verschillen van de drie eerste seriën met de vierde moeten toegeschreven worden aan eene constante fout door de toepassing van de eerste methode veroorzaakt.

Doch wij zagen reeds dat de formule (A) niet op alle proefnemingen van de derde serie berust. De geheele vierde reeks wordt eigenlijk verondersteld minder nauwkeurig te zijn, omdat zij niet overeenstemt met de uitkomst van drie proefnemingen der derde serie. En nu blijkt het, dat hieronder twee proefnemingen zijn, die wellicht minder dan eenige andere de kenmerken dragen van gelukkig geslaagd te zijn. De proef N^o 4 bestaat namelijk uit de volgende metingen.

T	Δt
159 ^o ,25	0,029120
159 ^o ,43	0,029078
159 ^o ,39	0,029149
158 ^o ,94	0,029100

Bij de hoogste temperatuur 159^o,43 werd derhalve de kleinste uitzetting waargenomen, eene uitzetting nog kleiner dan die bij eene temperatuur, welke bijna een halven graad lager was.

Een dergelijke afwijking vertoonen de vier metingen, waaruit de uitzetting bij 299^o,19 is berekend. Men vond namelijk

T	Δt
299 ^o ,09	0,055796
296 ^o ,57	0,055272
301 ^o ,21	0,056088
299 ^o ,79	0,055796

De eerste en de laatste waarneming geven hier dezelfde uitzetting niettegenstaande de temperaturen 0^o,7 verschillen.

Hoe onzeker de coëfficiënten der formule (A) hierdoor worden, blijkt wanneer men hunne waarden berekent uit andere gegevens. Wij kiezen daartoe proefnemingen bij temperaturen zoo nabij mogelijk bij 150^o en 300^o gelegen, te weten die bij 140^o,12 (3^e Serie, proef 3) en 289^o,14 (3^e Serie, proef 11)

waarvan de afzonderlijke metingen onderling veel beter overeenstemmen.

Zij zijn de volgende

3^e Serie, Proef 3.

T	ΔT
140 ^o ,05	0,025605
140 ^o ,12	0,025604
140 ^o ,22	0,025631
150 ^o ,10	0,025603
140 ^o ,12	0,025611

3^e Serie, Proef 11

T	ΔT
290 ^o ,14	0,053990
289 ^o ,75	0,053893
288 ^o ,05	0,053507
289 ^o ,41	0,053827

Door in de formule

$$\Delta T = x T + y T^2$$

te stellen voor $T = 140^{\circ},12$, $\Delta T = 0,025611$, voor $T = 289^{\circ},41$, $\Delta T = 0,053827$ vindt men

$$x = 0,00017978$$

$$y = 0,00000002151,$$

hetgeen met de door REGNAULT verkregene uitkomsten reeds een niet onbelangrijk verschil maakt, naardien de thans verkregene waarden aan de uitzetting bij lagere temperaturen een grooter, aan die bij hoogere temperaturen een kleiner bedrag toekennen en voor de uitzettingskromme eene minder sterk gebogene lijn opleveren.

Merken wij intusschen op dat de proefnemingen 3,4 en 11 waarop de berekening van REGNAULT berust, voor de coëfficiënten x en y geven:

$$x = 0,00017900$$

$$y = 0,00000002444.$$

De coëfficiënten in de formule van REGNAULT werden verkregen nadat de waargenomene uitzettingen met $\frac{1}{1200}$ waren verhoogd, op grond van beschouwingen die wij straks nader zullen leeren kennen.

Eene onzekerheid van ongeveer $\frac{1}{260}$ in de uitzetting bij lage temperaturen scheen mij met de nauwkeurigheid der waarnemingen van REGNAULT niet wel overeen te brengen. Ik meende dat zij kon worden weggenomen door eene nieuwe berekening, die alle waarnemingen zou omvatten en waarbij eene correctie werd aangebracht, die mij voorkwam niet te mogen worden verzuimd. Ik vond aanleiding hiertoe eene poging te doen door de volgende beschouwingen.

Men is gewoon, wanneer uit eenige proefnemingen het verband moet worden opgemaakt tusschen eene waargenomene werking A en het agens F, dat haar voortbrengt, eene formule van twee of meer termen aan te nemen van de gedaante

$$A = a F + b F^2 + \text{enz.}$$

Deze algemeene regel sluit echter geenszins uit, dat het nuttig kan zijn, voordat men tot eene meestal omslachtige berekening der coëfficiënten a , b , enz. besluit, te overwegen of de aard van het waargenomen verschijnsel zelf niet eene meer bepaalde wet waarschijnlijk maakt. In het geval, dat ons bezig houdt, is dus de vraag te stellen: wat leert ons, aangaande eene vermoedelijke wet van uitzetting van het kwik, onze kennis van den invloed der warmte op het volume der lichamen?

De eenvoudige onderstelling dat de uitzetting van zekere gewichtshoeveelheid stof in het algemeen evenredig is met de temperatuursverhooging, is gebleken onjuist te zijn. Wel is waar ontleenen wij de maat der temperaturen aan de uitzetting zelve en zou eene poging om de onderstelling aan een enkel lichaam te toetsen ons in eene cirkelredeneering rondvoeren, maar het is duidelijk, dat zoodra bekend is, dat verschillende stoffen eene verschillende wet van uitzetting hebben, zoodat thermometers van deze stoffen vervaardigd, niet denzelfden gang volgen, de wet in het algemeen niet waar kan zijn. Zij kan slechts gelden voor één dier lichamen, of voor zoo vele als er juist dezelfde wet van uitzetting volgen. Naar mate echter het aantal dezer laatsten aanzienlijker is, en de aard hunner moleculen meer onderscheiden, klimt ook de waarschijnlijkheid, dat voor deze lichamen de uitzetting onafhankelijk is van de moleculaire krachten en enkel evenredig met de temperatuur. Om deze re-

den moet de uitzetting der permanente gassen onder constante drukking of de vermeerdering van spankracht onder constant volume als de meest rationeele maat voor de temperaturen beschouwd worden. De onderstelling, dat de uitzetting der gassen evenredig is met de temperatuur, dat alzoo aan eene bepaalde temperatuursverhooging steeds dezelfde vermeerdering van volume beantwoordt, onverschillig welke reeds de temperatuur of het volume van het gas zij, is trouwens ook geheel in overeenstemming met hetgeen ons omtrent de natuur der gassen bekend is. Wij weten namelijk, dat de moleculen van een permanent gas geene merkbare adhesie op elkander uitoefenen. Volgens de tegenwoordige zienswijze der natuurkundigen is de temperatuur niets anders dan de bewegingstoestand der moleculen en vermeerdering van spankracht bij constant volume of vermeerdering van volume bij constante drukking een zoo regtstreeksch gevolg van verwarming, dat zij niet zoo zeer als een uitwessel, dan wel als het zichtbare teeken van temperatuursverhooging moeten worden beschouwd.

Geheel anders gedragen zich vloeistoffen en vaste lichamen. Hunne uitzetting houdt geen gelijken tred met die der gassen en is voor elke stof verschillend. Zij neemt in het algemeen toe bij hoogere temperatuur. Ook dit is geheel in overeenstemming met hetgeen ons omtrent de natuur van vloeibare en vaste lichamen bekend is. Hunne moleculen zijn door aantrekkende krachten aan elkander verbonden, die bij hetzelfde lichaam des te kleiner zijn, naarmate de afstand der moleculen grooter is. Verbindert de aantrekkende kracht der moleculen hare verwijdering, dan is het te verwachten, dat de uitzetting bij dezelfde temperatuursverhooging des te grooter zal zijn, naarmate eene hoogere temperatuur het volume vergroot en daardoor de moleculaire krachten verzwakt heeft.

De natuur der moleculaire werkingen en de invloed, dien de warmte op haar uitoefent, zijn ons echter te weinig bekend, om ons te veroorlooven, bij de berekening van waargenomene uitzettingen eene bepaalde wet aan te nemen, volgens welke de coëfficiënt van uitzetting moet veranderen met de temperatuur. Wij kunnen alleen met grond onderstellen, dat die coëfficiënt grooter moet zijn naarmate de dichtheid kleiner is. Moet ech-

ter eene keuze gedaan worden onder de verschillende onderstellingen, die mogelijk zijn, dan komt het eerst in aanmerking die, welke het eenvoudigst verband tusschen oorzaak en werking uitdrukt. Zij bestaat hierin: aan te nemen, dat de uitzetting voor eene bepaalde temperatuursverhooging bij elke temperatuur omgekeerd evenredig is met de dichtheid of evenredig met het volume van eene bepaalde gewichtshoeveelheid

Er is eenige waarschijnlijkheid, dat zóo dergelijke wet de uitzetting van nietgasvormige lichamen mocht bepalen, zij bij vloeistoffen duidelijker dan bij vaste lichamen, en onder de vloeistoffen het duidelijkst bij kwik zal worden waargenomen. De vloeistoffen onderscheiden zich van vaste lichamen doordien de aantrekkende krachten harer moleculen enkel afhangen van hare chemische samenstelling, van temperatuur en van drukking, terwijl bij vaste lichamen de bewerkingen, waaraan zij onderworpen geweest zijn op hunnen graad van hardheid en veërkracht van invloed zijn. De verandering, die de moleculaire krachten door temperatuursverhooging ondergaan, zullen dus bij vloeistoffen standvastiger zijn dan bij vaste lichamen. Eindelijk mag men verwachten, dat deze veranderingen bij vloeistoffen des te regelmatigiger zullen zijn, naarmate zij onder omstandigheden verkeerden meer verschillend van die, waarbij hare moleculaire werkingen plotselinge veranderingen ondergaan. Het kwik-zilver nu is een der lichamen die, bij de gewone temperatuur vloeibaar, de grootste tusschenruimte tusschen de smelttemperatuur en het kookpunt vertoonen.

Op dezen grond scheen het mij niet zonder belang te onderzoeken in hoeverre de waarnemingen van REGNAULT overeen te brengen zijn met de onderstelling, dat de volume-vermeerdering bij verwarming van de temperatuur t tot $t + dt$ evenredig is met het volume van kwik bij t^0 .

Noemen wij V_t het volume van eene bepaalde gewichtshoeveelheid bij t^0 , dan is volgens deze onderstelling

$$d V_t = \alpha V_t dt,$$

waarin α eene constante waarde heeft.

Is V_0 het volume bij $t = 0$, dan volgt hieruit:

$$V_t = V_0 e^{\alpha t}.$$

In deze formule komt slechts eene onbekende, α , voor. Zij

biedt daardoor het groote voordeel aan, dat uit elke waarneming de wet van uitzetting volledig kan worden afgeleid, zoodat eene toetsing van de wet aan de onderscheidene waarnemingen eenvoudig geschieden kan door na te gaan of zij allen dezelfde waarde van α opleveren.

Eene voorloopige proef leerde spoedig, dat deze wet zeer wel met de proeven van REGNAULT is overeen te brengen. De zeer belangrijke vereenvoudiging der berekening en het theoretisch belang, dat de verificatie der wet van uitzetting aanbod, schenen dus eene nieuwe bewerking der waarnemingen van REGNAULT voldoende aan te bevelen

Alvorens over te gaan tot de berekening der waarnemingen van REGNAULT, moeten wij kortelijk uiteenzetten de wijze waarop REGNAULT uit elke proefneming de waarde der uitzetting, d. i. de lengte der ordinaat van zijne graphische constructie berekend heeft.

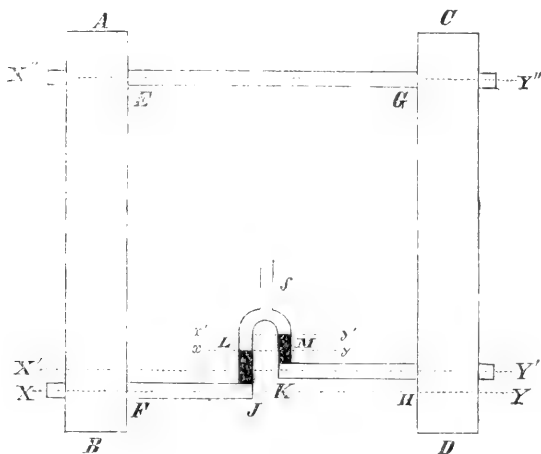


Fig. 1 stelt een schema voor van de inrichting der proeven volgens de eerste methode. De verwarmde kwikzuil AB en de koude kwikzuil CD waren aan het bovineinde in gemeenschap door eene horizontale buis EG. Aan het benedeneinde der buizen AB en CD waren horizontale buizen FJ en KH ver-

bonden, waarop verticale glazen buizen JL en KM waren bevestigd. In deze laatste werd het kwik in evenwicht gehouden door de drukking van de lucht in een reservoir, hetwelk door de buis *f* met de glazen buizen gemeenschap had.

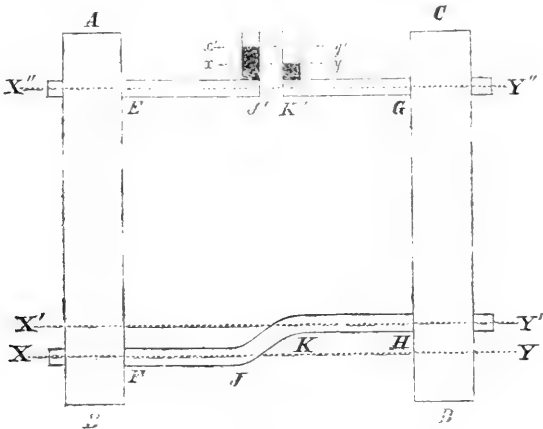


Fig. 2.

Fig. 2 stelt de inrichting van den toestel voor bij het gebruik der tweede methode. De bovineinden der kwikkolommen staan hier door twee horizontale buizen, welker assen in elkanders verlengde vallen, in gemeenschap met de verticale glazen buizen, welke van boven open zijn. De horizontale buizen aan het onder-einde der kwikkolommen zijn vereenigd door eene dunne ijzeren buis, welke buigzaamheid genoeg bezit, om te kunnen toegeven aan de verplaatsing van FJ, die het gevolg is van de uitzetting der ijzeren buis AB.

Laat XY, X'Y' en X''Y'' de doorgangen zijn van horizontale vlakken gaande door de assen der buizen FJ, KH en EG, en *xy*, *x'y'* de doorgangen van horizontale raakvlakken aan de menisken van het kwikzilver.

Stellen wij in fig. 1

den afstand der vlakken	XY	en	X''Y''	=	H'
dien	"	"	X'Y'	"	X''Y'' = H
"	"	"	XY	"	X'Y' = <i>h''</i>
"	"	"	<i>xy</i>	"	X'Y' = <i>h'</i>
"	"	"	<i>x'y'</i>	"	X'Y' = <i>h</i>
"	"	"	<i>xy</i>	"	<i>x'y'</i> = Δ .

Zij verder

de temperatuur van het kwik in de buis AB = T

" " " " " " " " CD = θ

en die van het kwik in de buizen JL en KM = t .

Indien dan $T > \theta$ is, is H' de lengte der verwarmde, H die der koude kwikkolom, $h' + h''$ de hoogte van den menisk in de glazen buis JL boven XY en h de hoogte van den menisk in de glazen buis KM boven X'Y'.

REGNAULT gaat nu bij de berekening van de waarnemingen naar de eerste methode uit van de gelijkheid der drukkingen, die de beide menisken tegen de samengeperste lucht uitoefenen. Noemen wij D_T , D_θ en D_t de dichtheden van kwik bij T° , θ° en t° dan zal men hebben:

$$H' D_T - (h' + h'') D_t = H D_\theta - h D_T \dots (a)$$

De uitzetting van kwik tusschen θ en t in het algemeen door δ_T aanduidende, heeft men

$$H \frac{D_\theta}{1 + \delta_T} - (h' + h'') \frac{D_\theta}{1 + \delta_t} = H \frac{D_\theta}{1 + \delta_\theta} - h \frac{D_\theta}{1 + \delta}$$

waaruit men afleidt:

$$\delta_T = \frac{H' - \frac{H}{1 + \delta_\theta} + \frac{h}{1 + \delta_\theta} - (h' + h'') \frac{1 + \delta_T}{1 + \delta_t}}{\frac{H}{1 + \delta_\theta} - \frac{h}{1 + \delta_t}} \dots (b)$$

Om de uitzetting δ_T te berekenen moeten dus de waarden δ_θ , δ_t en δ_T bekend zijn. Daartoe bezigde men de methode der opvolgende benaderingen; als eerste benadering diende de uitzetting van kwik afgeleid uit de proeven van DULONG en PETIT. Door daarmede eene reeks van proeven tusschen verwijderde temperatuurgrenzen te berekenen, verkreeg men eene reeks van waarden δ_T , waaruit eene interpolatieformule ter berekening van δ_T voor elke temperatuur werd afgeleid.

Deze berekening is niet alleen omslachtig, maar zij heeft bovendien het nadeel, dat zij de uitkomst van elke waarneming niet juist voorstelt, omdat zij eene waarde voor δ_T invoert,

die aan andere waarnemingen ontleend is. De kolom $h' + h''$, welke de belangrijkste temperatuur-herleiding moet ondergaan, was wel is waar in het algemeen niet groot, maar zij bereikte toch in sommige gevallen het $\frac{1}{3}$ deel van de geheele verwarmde kolom.

Bij de berekening der waarnemingen, gedaan naar de tweede methode, ging men uit van de gelijkheid der drukkingen door de beide kwikzuilen op het horizontale vlak XY uitgeoefend. Noemen wij hier h den afstand der vlakken $X''Y''$, en $x'y'$ en h' dien der vlakken $X''Y''$ in xy , dan vindt men :

$$H' D_T + h D_t = H D_\theta + (h' + h'') D_t,$$

of

$$H' D_T = H D_\theta - (h - h' - h'') D_t \dots (c)$$

waaruit volgt

$$1 + \delta_T = \frac{H'}{H} \frac{1}{1 + \delta_t} \dots (d)$$

Deze formule is niet alleen voor de berekening veel gemakkelijker dan de vorige, maar zij stelt ook veel nauwkeuriger de uitkomst van elke waarneming voor. De kolom $h' + h''$ behoeft niet tot de temperatuur T herleid te worden, de herleiding geschiedt tegelijk met die der kolom H tot 0° , dat is tot eene temperatuur, welke veel meer nabij komt aan die, welke deze kwikzuilen werkelijk bezaten. Men had zich, door de vergelijking (a) in de gedaante (c) te schrijven, het voordeel van eene meer gemakkelijke en juiste berekening ook bij de waarnemingen naar de eerste methode kunnen verschaffen.

Doch de berekening naar de formule (d) heeft altijd nog het nadeel, dat men de uitzetting van kwik moet kennen tusschen 0° en t° , de temperatuur der koude kwikzuil. REGNAULT heeft er namelijk wegens de groote lengte der kwikkolom CD van moeten afzien, hare temperatuur door smeltend ijs standvastig op 0° te houden. De kwikkolom werd afgekoeld door een stroom koud water, waarvan de temperatuur door middel van kwikthermometers bepaald werd. De waarnemingen kunnen dus

niets anders leeren dan de betrekking der dichtheden van kwik bij ϑ^0 en T^0 . Door daaruit de uitzetting tusschen 0^0 en T^0 af te leiden, dringt men aan alle waarnemingen als het ware een gegeven op, dat zij niet bevatten, en daar men bij allen eene gelijke waarde aan de uitzetting tusschen 0^0 en ϑ^0 toekent, zal de onderlinge overeenstemming der onderscheidene waarnemingen grooter schijnen dan zij is. Deze opmerking heeft te meer gewicht, omdat de herleiding van ϑ^0 tot 0^0 op de geheele kwikkolom CD moet worden toegepast. Bij de waarnemingen der drie eerste seriën bedroeg de temperatuur ϑ ongeveer 18^0 tot 19^0 , dat is het $\frac{1}{6}$ van het grootste en het $\frac{1}{3}$ van het kleinste temperatuurverschil der beide kwikzuilen. Aan alle waargenomene uitzettingen werd dus bij de berekening een voor allen gelijk bedrag toegevoegd, dat het $\frac{1}{6}$ tot $\frac{1}{3}$ der geheele uitzetting uitmaakte. De invloed daarvan moet zich inzonderheid in de uitkomst der proeven bij lage temperatuur doen gevoelen, die voornamelijk de waarde van den coëfficiënt α van den eersten term der formule van REGNAULT bepalen. Het gevolg moet zijn, dat wanneer men eenmaal voor de uitzetting bij lage temperatuur eene onjuiste waarde heeft ingevoerd, het moeilijk wordt, de einduitkomst daarvan te bevrijden.

Men kan deze onnauwkeurigheid vermijden, indien men zorg draagt, uit de proeven niet meer af te leiden, dan zij werkelijk geven kunnen, te weten de verhouding $\frac{1 + \delta_T}{1 + \delta_\vartheta}$.

Men vindt uit de formule (d):

$$\frac{1 + \delta_T}{1 + \delta_\vartheta} = \frac{H'}{H - (h - h' - h'') \left(\frac{1 + \delta_\vartheta'}{1 + \delta_\vartheta} \right)} = A \quad (e)$$

In den noemer van het tweede lid komt nu nog wel de onbekende waarde $\frac{1 + \delta_\vartheta'}{1 + \delta_\vartheta}$ voor, dat is: de dichtheid der kwikkolom $h - h' - h''$ moet van de temperatuur t tot ϑ herleid worden, doch wegens het geringe verschil van t en ϑ , hetwelk slechts zelden meer dan 8^0 bedraagt, en de kleine waarde van

$h - h' - h''$, die nimmer 71^{mm} bereikt, is deze herleiding onbeduidend. Eene benadering van $\delta\theta$ en δt op $\frac{1}{20}$ van hun bedrag kan daartoe volstaan.

Neemt men nu, om de uitzetting in functie der temperatuur uit te drukken, eene formule van twee termen aan, dan is:

$$\begin{aligned} 1 + \delta T &= 1 + x T + y T^2 \\ 1 + \delta\theta &= 1 + x \theta + y \theta^2 \end{aligned}$$

en derhalve

$$\frac{1 + x T + y T^2}{1 + x \theta + y \theta^2} = \Lambda,$$

waaruit volgt

$$x (T - \Lambda \theta) + y (T^2 - \Lambda \theta^2) = \Lambda - 1.$$

Elke proefneming kan zulk eene vergelijking opleveren.

In de onderstelling, welke wij aan de waarneming willen toetsen, is

$$V_t = V_0 e^{\alpha t}$$

Voor $1 + \delta T$ en $1 + \delta\theta$ is dus te stellen $e^{\alpha T}$ en $e^{\alpha\theta}$ waardoor men verkrijgt

$$e^{\alpha (T - \theta)} = \frac{H'}{H - (h - h' - h'') e^{\alpha (\theta - t)}} = \Lambda \quad (f)$$

De waarde van α wordt dan gevonden door de vergelijking

$$\log \alpha = \log \log \Lambda - \log (T - \theta) - \log \log e.$$

Wij hebben thans nog na te gaan, of er reden bestaat om de getallen, door de waarnemingen geleverd, verbeteringen te doen ondergaan, voordat zij in de berekening worden opgenomen.

REGNAULT merkt op, dat er eenige onzekerheid bestaat ten aanzien van de ware lengte der kwikzuilen H en H' . Hij zegt daaromtrent het volgende: Nous avons supposé jusqu'ici, que les tubes horizontaux qui reliant les colonnes verticales entre

elles et avec les tubes de verre avaient des diamètres infiniment petits. Or, dans la réalité, ces diamètres s'élèvent à $2\frac{1}{2}$ millimètres et il convient de décider, si c'est bien à partir de l'axe du tube horizontal supérieur, qu'il convient de calculer les colonnes de mercure, comme nous l'avons fait jusqu'à présent. Il me semble dans les expériences exécutées par la première méthode, que l'origine des colonnes doit être placée dans l'arête inférieure du canal de communication, parceque les portions des deux colonnes mercurielles qui se trouvent dans les deux tubes verticaux audessus du plan horizontal passant par cette arête, se font équilibre d'elles-mêmes. C'est au moins ce qui me semble devoir exister, si le liquide est d'une mobilité parfaite.

REGNAULT besluit hieruit, dat de berekende uitzettingen met $\frac{1}{T^2 \theta \sigma}$ moeten verhoogd worden.

Dezelfde onzekerheid doet zich echter voor bij de onderste horizontale buizen. REGNAULT verzuimt niet dit op te merken, maar hij voegt er bij, dat zij in geen geval eene merkbare fout kan teweeg brengen, omdat zij slechts van invloed is op de hoogten h en h' , die niet anders in de berekening voorkomen dan wegens de verbeteringen, die zij moeten ondergaan om herleid te worden tot de temperaturen T en θ . Deze opmerking berust echter op een misverstand. Ook voor de bovenste horizontale buis komt de vraag hierop neder: moet men de kleine kwikkolom tusschen de onderste ribbe en de as der buis beschouwen als eene zuil van de temperatuur θ , die van zelve evenwicht maakt met eene gelijke zuil van dezelfde temperatuur in de koude buis, of moet men haar aanmerken als nog te behooren tot de warme kwikzuil H' , die de temperatuur T heeft. De invloed van eene verplaatsing van den oorsprong der hoogten, moet dus aan het benedeneinde van den toestel geheel denzelfden invloed hebben als aan het boveneinde.

Het komt mij voor, dat er geen twijfel kan zijn of de assen de horizontale buizen moeten als de grenzen der kwikkolommen H en H' worden aangemerkt. Dit blijkt uit de volgende beschouwing. Zij B (fig. 3) een deel der verwarmde kwikzuil, door de buis CD gemeenschap hebbende met de ruimte F , waarin zich kwik van lagere temperatuur bevindt. Onder deze



Fig. 3.

omstandigheden zal het kwik in de horizontale buis niet in evenwicht kunnen zijn. Er zal een stroom ontstaan, in de figuur door gestippelde lijnen aangeduid, en gericht in het bovenste deel der buis van de warme naar de koude zuil, in het onderste deel der buis in omgekeerden zin. Zijn nu de temperaturen van B en F standvastig, T en ϑ , dan zal deze stroom eene standvastige snelheid hebben, en die van het stroomdeel AA' zal even groot zijn als die van $A_1 A'_1$. Ondervinden beide stroomen gelijken weerstand, dan zullen ook de bewegende krachten, die hen voortstuwen, gelijk moeten zijn. Noemen wij nu de drukkingen in A, A' , A_1 , en A'_1 , in dezelfde volgorde P , P' , P_1 , P'_1 , dan is de kracht, die den bovensten stroom beweegt, $P - P'$, die van den ondersten stroom $P_1' - P_1$. Men zal dus hebben:

$$P - P' = P_1' - P_1$$

of

$$P_1 - P' = \frac{1}{2}(P_1 - P) + \frac{1}{2}(P_1' - P')$$

Maar $P_1 - P$ en $P_1' - P'$ zijn de gewichten der kwikzuilen $A_1 A$ en $A_1' A'$. Het verschil der drukkingen in A_1 en A_1' is dus gelijk aan het gewicht eener kwikzuil, die tot hoogte heeft den vertikalen afstand van beide punten en die voor de eene helft uit kwik van de temperatuur T , voor de andere uit kwik van de temperatuur ϑ bestaat. De as der buis moet dus als de grens beschouwd worden van de verwarmde kwikzuil.

Beheer: alzoo de verhooging der waargenomene uitzettingen

met $\frac{1}{266}$ van haar bedrag, door REGNAULT aangebracht, te vervallen. eene andere verbetering, welke de waargenomene uitzetting eene kleine vermindering doet ondergaan, scheen mij niet te mogen worden verwaarloosd.

Wij hebben reeds opgemerkt, dat REGNAULT de buis, waarin zich het kwik op lage temperatuur bevond, niet door smeltend ijs heeft afgekoeld op de standvastige temperatuur van 0° , maar door een stroom koud water, waarvan de temperatuur telkens met behulp van den kwikthermometer bepaald werd. De temperatuur van de warme kwikzuil werd daarentegen bepaald door een luchtthermometer geplaatst in het oliebad, dat de ijzeren kwikbuis omgaf.

Het doel nu van het onderzoek van REGNAULT is blijkbaar, de ware uitzetting van kwik te bepalen bij verschillende temperaturen, gemeten door de uitzetting van lucht, met andere woorden: de ware uitzetting van kwik te vergelijken met die van lucht. Maar om aan dit beginsel getrouw te blijven, moet men blijkbaar de temperatuur zoowel van de warme als van de koude kwikzuil met behulp van een luchtthermometer bepalen. Bezigt men ter bepaling van de temperatuur der koude kwikzuil een kwikthermometer, dan wordt deze temperatuur gemeten door de schijnbare uitzetting van kwik, welke geenszins dezelfde regelmatigheid heeft als die van lucht. In eene volgende verhandeling zullen wij aantoonen, dat het verschil van de wet van schijnbare uitzetting van kwik en van de wet van uitzetting van lucht belangrijk genoeg is, om zich door een merkbaar verschil van den luchtthermometer en den kwikthermometer tusschen 0° en 100° te verraden. De waarnemingen van REGNAULT, vermeld in zijne verhandeling „sur la mesure des températures”, toonen aan, dat de thermometers met kristallen reservoir, welke hij bezigde, lager wijzen dan de luchtthermometer. Het verschil bedraagt voor $\vartheta = 18^{\circ}$, de gemiddelde temperatuur der beide eerste serien, $0^{\circ}, 12$, voor $\vartheta = 19^{\circ}$ die der derde serie is het $0^{\circ}, 13$ en voor $\vartheta = 10^{\circ}$ tot 11° , de temperaturen bij de vierde serie waargenomen, $0^{\circ}, 08$.

Om dezelfde reden behooren ook de temperaturen, met den luchtthermometer gemeten, verhoogd te worden. Om namelijk het nulpunt van dezen thermometer te bepalen, plaatste REGNAULT

het glazen reservoir niet in smeltend ijs maar in een oliebad, waarvan de temperatuur door middel van een kwikthermometer bepaald werd. Deze temperatuur was voor de waarnemingen der eerste en tweede serie 21° , 4 , voor die der derde en vierde serie 26° , 1 . Bij deze temperaturen is de kwikthermometer 0° , 14 en 0° , 16 bij den luchtthermometer ten achteren.

De invloed dezer afwijking op de temperatuursbepalingen met den luchtthermometer kan berekend worden als volgt.

De temperatuur T van den luchtthermometer wordt volgens REGNAULT (p 296) bepaald door deze formule:

$$\frac{1 + kT}{1 + aT} + \left(\frac{v}{V} \right)_0 + \left(\frac{v_1}{V} \right)_0 \} (H_0 + h_0) = \left\{ 1 + \left(\frac{v}{V} \right)_0 + \left(\frac{v_1}{V} \right)_0 \right\} H_0'$$

waarin H_0' de waargenomene of berekende spanning bij 0° , $H_0 + h_0$ de spanning bij T° , k de coëfficiënt van kubieke uitzetting van het glas, a de coëfficiënt van uitzetting van lucht onder constant volume en $\left(\frac{v}{V} \right)_0 + \left(\frac{v_1}{V} \right)_0$ de betrekking voorstelt van den inhoud der verbindingsbuizen tot dien van het reservoir van den luchtthermometer, herleid tot de temperatuur van 0° .

Naardien het voldoende is de waarde der correctie, welke T moet ondergaan, te berekenen tot op $\frac{1}{20}$ van haar bedrag, kunnen wij $\left(\frac{v}{V} \right)_0 + \left(\frac{v_1}{V} \right)_0$ buiten rekening laten, en derhalve onderstellen, dat de luchtthermometer enkel uit het reservoir bestond. Om dezelfde reden kunnen wij stellen:

$$\frac{1 + aT}{1 + kT} = 1 + (a - k) T.$$

Alsdan is:

$$\frac{H_0 + h_0}{H_0'} = 1 + (a - k) T.$$

Noemen wij nu $H_1 + h_1$ de waargenomene spanning der

lucht bij de temperatuur t , die, welke REGNAULT gediend heeft om de constante des luchtthermometers te bepalen, dan is eveneens:

$$\frac{H_1 + h}{H_0'} = 1 + (a - k) t,$$

of

$$\frac{H_0 + h_0}{H_1 + h_1} = \frac{1 + (a - k) T}{1 + (a - k) t}.$$

Hieruit volgt:

$$\delta T = \frac{1 + (a - k) T}{1 + (a - k) t} \delta t,$$

waarvoor men stellen kan

$$\delta T = \{ 1 + (a - k) (T - t) \} \delta t.$$

In plaats van de temperaturen T en ϑ , die men in de tabellen der proeven van REGNAULT vindt opgeteekend, de verbeteringen δT en $\delta \vartheta$ te doen ondergaan, heb ik het beter geacht de uitzetting van kwik te berekenen met de gegevens gelijk zij door REGNAULT worden medegedeeld. De waarde voor den uitzettingscoëfficiënt α van kwik uit elke proef berekend, werd daarna wegens de fouten δT en $\delta \vartheta$ verbeterd. Hiertoe heeft men uit de vergelijking

$$\alpha^{(T-\vartheta)} = A,$$

$$\delta \alpha = - \frac{\alpha}{T - \vartheta} (\delta T - \delta \vartheta)$$

REGNAULT bepaalde de uitzetting van kwik bij eenige temperatuur telkens door twee tot zes metingen bij welke de temperatuur en de overige gegevens der waarneming weinig verschilden. In plaats van voor elk dezer 135 metingen eene afzonderlijke waarde te berekenen, heb ik voor elke proef uit de metingen, die haar zamenstellen, de gemiddelde waarde van H , h , h' , h'' , T , ϑ en t genomen en hieruit de waarde van α afgeleid. Binnen de zeer naauwe grenzen van de uiterste temperaturen bij

elke proef waargenomen, mag men de veranderingen in de uitzettingen evenredig stellen met de temperatuur. Ik heb mij bovendien overtuigd, dat bij de proef, die de meest uiteenlopende temperaturen omvat, de dus berekende uitzettingscoëfficiënt volkomen overeenstemt met het gemiddelde der waarden uit elke afzonderlijke meting afgeleid.

De uitkomst der berekening en de gegevens waarop zij berust vindt men in tabel 1 vereenigd.

WARE UITZETTING

BEREKEND NAAR DE WAAR.

TABEL I.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Serie	N ^o .	T	t	θ	T - θ	θ - t	Δ	H	h-h''	verbetering van h-h''
							mm	mm	mm	mm
I	1	75 ^o ,18	22 ^o ,06	17 ^o ,96	57 ^o ,22	- 4 ^o ,1	16,08	1557,26	12,80	- 0,01
"	2	90 ^o ,22	22 ^o ,41	18 ^o ,03	72 ^o ,19	- 4 ^o ,4	20,13	"	16,87	- 0,01
"	3	100 ^o ,52	23 ^o ,00	18 ^o ,14	82 ^o ,38	- 4 ^o ,9	22,99	"	19,41	- 0,01
"	4	132 ^o ,14	22 ^o ,57	18 ^o ,01	114 ^o ,13	- 4 ^o ,6	31,85	"	27,99	- 0,02
II	5	68 ^o ,31	19 ^o ,27	17 ^o ,60	50 ^o ,71	- 1 ^o ,6	14,25	"	9,77	- 0,00
"	6	85 ^o ,95	20 ^o ,45	17 ^o ,65	68 ^o ,33	- 2 ^o ,5	19,11	"	14,57	- 0,01
"	7	123 ^o ,45	22 ^o ,01	17 ^o ,79	105 ^o ,67	- 4 ^o ,2	29,53	"	25,07	- 0,02
"	8	147 ^o ,15	23 ^o ,49	17 ^o ,95	129 ^o ,23	- 5 ^o ,5	36,02	"	31,50	- 0,04
"	9	168 ^o ,33	23 ^o ,90	18 ^o ,14	145 ^o ,19	- 5 ^o ,8	41,29	"	36,15	- 0,04
"	10	198 ^o ,79	24 ^o ,62	18 ^o ,28	180 ^o ,51	- 6 ^o ,3	50,11	"	45,11	- 0,05
III	11	124 ^o ,06	25 ^o ,61	19 ^o ,38	104 ^o ,73	- 6 ^o ,3	29,24	1557,62	26,26	- 0,03
"	12	138 ^o ,76	27 ^o ,72	19 ^o ,35	119 ^o ,38	- 5 ^o ,3	33,35	"	31,12	- 0,05
"	13	140 ^o ,12	27 ^o ,90	19 ^o ,54	120 ^o ,58	- 8 ^o ,4	33,71	"	30,89	- 0,05
"	14	159 ^o ,25	29 ^o ,25	19 ^o ,77	139 ^o ,49	- 8 ^o ,5	35,59	"	35,69	- 0,05
"	15	169 ^o ,16	27 ^o ,06	19 ^o ,20	149 ^o ,96	- 7 ^o ,9	41,78	"	39,55	- 0,06
"	16	205 ^o ,57	26 ^o ,41	19 ^o ,23	186 ^o ,34	- 7 ^o ,2	51,92	"	45,56	- 0,06
"	17	223 ^o ,22	22 ^o ,78	18 ^o ,59	204 ^o ,63	- 5 ^o ,2	56,76	1556,98	51,39	- 0,04
"	18	257 ^o ,87	23 ^o ,91	18 ^o ,71	239 ^o ,16	- 5 ^o ,2	66,28	"	59,88	- 0,06
"	19	257 ^o ,45	25 ^o ,90	18 ^o ,26	265 ^o ,59	- 6 ^o ,1	74,44	"	67,23	- 0,07
"	20	299 ^o ,19	23 ^o ,88	18 ^o ,88	280 ^o ,31	- 5 ^o ,0	77,65	"	70,62	- 0,06
"	21	289 ^o ,41	22 ^o ,87	18 ^o ,87	270 ^o ,54	- 4 ^o ,0	74,95	"	67,91	- 0,05
IV	22	24 ^o ,07	8 ^o ,85	10 ^o ,73	13 ^o ,34	+ 1 ^o ,9	3,83	1557,86	1,71	0,00
"	23	64 ^o ,19	10 ^o ,20	10 ^o ,60	53 ^o ,59	+ 0 ^o ,4	15,11	"	12,22	"
"	24	77 ^o ,42	10 ^o ,14	10 ^o ,63	66 ^o ,79	+ 0 ^o ,2	18,52	"	15,58	"
"	25	80 ^o ,19	10 ^o ,44	10 ^o ,82	69 ^o ,37	+ 0 ^o ,4	19,49	"	16,27	"
"	26	121 ^o ,46	12 ^o ,33	10 ^o ,55	110 ^o ,91	- 1 ^o ,7	31,97	"	27,65	- 0,01
"	27	122 ^o ,74	12 ^o ,34	10 ^o ,72	112 ^o ,02	- 1 ^o ,5	31,31	"	27,89	- 0,01
"	28	128 ^o ,60	11 ^o ,27	10 ^o ,83	117 ^o ,77	- 0 ^o ,4	32,97	"	29,70	0,00
"	29	127 ^o ,72	11 ^o ,28	10 ^o ,83	116 ^o ,89	- 0 ^o ,4	32,71	"	29,44	"
"	30	146 ^o ,90	11 ^o ,46	10 ^o ,99	135 ^o ,91	- 0 ^o ,5	37,96	"	34,39	"
"	31	176 ^o ,21	12 ^o ,47	10 ^o ,79	165 ^o ,24	- 1 ^o ,5	46,07	"	41,67	- 0,01
"	32	179 ^o ,64	12 ^o ,91	11 ^o ,10	165 ^o ,54	- 1 ^o ,5	46,94	"	42,59	- 0,01
"	33	205 ^o ,07	12 ^o ,91	10 ^o ,99	194 ^o ,08	- 2 ^o ,0	54,01	"	48,68	- 0,02
"	34	241 ^o ,63	13 ^o ,49	11 ^o ,25	230 ^o ,38	- 2 ^o ,2	63,95	"	55,38	- 0,02
"	35	281 ^o ,01	15 ^o ,67	11 ^o ,56	269 ^o ,65	- 4 ^o ,3	74,83	"	68,43	- 0,02

VAN KWIKZILVER,

EMINGEN VAN REGNAULT.

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
verbeterde waarde van —h'—h''	N mm	H' mm	α	δt	δT	$\delta \theta$	$\delta(T.\theta)$	$\delta \alpha$	α verbeterde waarde
12,79	1544,47	1560,54	0,00018090	0,14	0,17	0,12	0,05	0,00000016	0,00018074
16,86	1540,40	1560,52	17976	"	0,18	"	0,06	015	17961
19,40	1537,86	1560,84	18005	"	0,18	"	0,06	013	17992
27,97	1529,29	1561,12	18050	"	0,20	"	0,08	013	18037
9,77	1547,49	1561,74	18076	"	0,17	"	0,05	016	18060
14,56	1542,70	1561,80	18006	"	0,17	"	0,05	015	17991
25,05	1532,21	1561,72	18054	"	0,19	"	0,07	012	17042
31,46	1525,81	1561,78	18030	"	0,21	"	0,09	013	18017
36,11	1521,15	1562,40	18055	"	0,22	"	0,10	012	18043
45,06	1512,20	1562,26	18043	"	0,23	"	0,11	011	18032
26,23	1531,39	1560,60	18040	0,16	0,21	0,13	0,08	014	18026
31,07	1526,55	1559,88	18092	"	0,21	"	0,08	012	18080
30,84	1526,78	1560,44	18085	"	0,22	"	0,09	013	18072
35,64	1521,98	1560,82	18066	"	0,24	"	0,11	014	18052
39,49	1518,13	1559,85	18078	"	0,24	"	0,11	013	18065
48,50	1509,12	1560,98	18130	"	0,26	"	0,13	013	18117
51,35	1505,63	1562,35	18072	"	0,27	"	0,14	013	18059
59,82	1497,16	1563,38	18037	"	0,29	"	0,16	012	18085
67,16	1489,82	1564,19	18137	"	0,31	"	0,18	012	18125
70,56	1486,42	1564,01	18152	"	0,32	"	0,19	012	18140
67,86	1489,12	1564,02	18140	"	0,31	"	0,18	012	18128
1,71	1556,15	1559,98	18426	"	0,16	0,08	0,08	111	18315
12,22	1545,64	1560,74	18141	"	0,17	"	0,09	031	18110
15,58	1542,28	1561,10	18160	"	0,19	"	0,11	030	18130
16,27	1541,59	1561,08	18111	"	0,19	"	0,11	028	18083
27,64	1530,22	1561,28	18118	"	0,21	"	0,13	021	18097
27,88	1529,98	1561,28	18078	"	0,21	"	0,13	021	18057
29,70	1528,16	1561,13	18125	"	0,22	"	0,14	019	18106
29,44	1528,42	1561,13	18115	"	0,22	"	0,14	019	18096
34,39	1523,47	1561,43	18109	"	0,23	"	0,15	019	18090
41,66	1516,20	1562,26	18111	"	0,24	"	0,16	017	18094
42,58	1515,28	1562,21	18098	"	0,24	"	0,16	017	18081
48,66	1509,20	1563,19	18111	"	0,26	"	0,18	017	18094
58,36	1499,50	1563,43	18123	"	0,28	"	0,20	016	18107
68,39	1489,47	1564,26	0,00018169	"	0,31	"	0,21	0,00000014	0,00018154

In de eerste kolom is de reeks aangeduid, tot welke elke proef behoort, in de tweede is aan elke proef een doorlopend rangnummer gegeven. De zeven volgende kolommen bevatten de gegevens van de waarnemingen van REGNAULT waaruit in de 10^e kolom het bedrag $h - h' - h''$ is afgeleid. De elfde bevat de verbetering, die de lengte der kwikzuil $h - h' - h''$ moet ondergaan om van de dichtheid bij de temperatuur t tot de dichtheid bij de temperatuur ϑ herleid te worden. De twaalfde kolom bevat de dus verbeterde waarde van $H - (h - h' - h'') e^{\alpha(\vartheta-t)}$ dat is van den noemer van het tweede lid der formule (f). De waarde H' van de lengte der warme kwikkolom is door REGNAULT niet regtstreeks opgegeven. Ware h'' bekend dan zou men kunnen stellen:

$$H' = H + h''$$

doch ook de waarden van h' komen in de tabellen van REGNAULT niet anders voor dan vereenigd met h' . Om H' te vinden moet men dus, zooals uit de figuren gemakkelijk te zien is, stellen:

$$H' = H - (h - h' - h'') + \Delta.$$

Deze waarde vindt men in de veertiende kolom. De vijftiende kolom bevat de waarden van α berekend uit N en H' . De kolommen 16 — 20 hebben betrekking op de verbeteringen, welke de waarden van α moeten ondergaan wegens het verschil van luchtthermometer en kwikthermometer. De 21^e kolom bevat de verbeterde waarden van α .

De elfde kolom doet het voordeel der gebezigde wijze van berekenen volgens formule (f) duidelijk in het oog vallen. De aantebrenge verbetering wegens de herleiding van de temperatuur t tot ϑ is zoo onbeduidend, dat zij niet alleen geene onzekerheid kan veroorzaken, maar bovendien zonder eenige moeite is te berekenen.

De twintigste kolom doet zien, dat de verbetering wegens het verschil van lucht- en kwikthermometer geenszins onbeduidend is. Inzonderheid geldt dit van de waarnemingen der vierde serie, bij welke de temperatuur van de koude kwikkolom lager was dan bij de overige reeksen, zoodat de verbetering δT van de temperatuur des luchtthermometers een sterker overwicht

heeft boven $\delta \vartheta$, die van de temperatuur des kwikthermometers in de koude kwikkolom. De overeenstemming der waarden van α in de laatste kolom toont duidelijk aan, dat de formule

$$V_t = V_0 e^{\alpha t}$$

met voldoende nauwkeurigheid aan de waarnemingen voldoet. Dit valt inzonderheid in het oog, wanneer men de getallen voor α verkregen, welke bij dezelfde serie behooren, bij elkander vergelijkt. Was de formule $V_t = V_0 e^{\alpha t}$ niet zeer nabij de uitdrukking van de uitkomst der proefnemingen, dan zou eene geregelde opklimming of afdaling, of eene regelmatige periodieke opklimming en afdaling in de waarden van α zijn op te merken. Daarvan is in geene der reeksen iets te ontdekken, zoodat de onvermijdelijke fouten der waarneming minstens even groot moeten zijn als die der formule. Eene uitzondering leveren alleen de waarden van α , berekend uit waarnemingen bij eene temperatuur hooger dan 280° ; zij geven allen voor α een getal, dat belangrijk hooger is dan het gemiddelde van de overige waarnemingen. Voor temperaturen boven 280° schijnt alzoo de formule $V_t = V_0 e^{\alpha t}$ met de waarnemingen niet te kunnen worden overeengebracht.

Het kan niet verwonderen dat bij temperaturen, die het kookpunt van kwikzilver nabij komen, de uitzetting van deze vloeistof hare regelmatigheid verliest. Intusschen kan het nog moeilijk als zeker worden beschouwd, dat hier werkelijk eene afwijking van de door ons aangenomen wet plaats vindt. Bij zoo hooge temperatuur wordt namelijk ook de luchtthermometer onzeker, eene onregelmatigheid in de uitzetting van het glas, of eene kleine onnauwkeurigheid van de waarde, welke aan den coëfficiënt van kubieke uitzetting van het glas werd toegekend, kan reeds een zeer aanmerkelijk verschil in de berekende waarde van α teweegbrengen.

Wanneer men aan de uitkomst van elke proef een gewicht toekent evenredig met het aantal metingen, waaruit de proef bestaat, en het temperatuurverschil $T - \vartheta$, verkrijgt men als algemeen middental:

$$\alpha = 0,000018077.$$

De vier reeksen geven op dezelfde wijze berekend :

1 ^e	Serie, α	=	0,00018018
2 ^e	" α	=	0,00018027
3 ^e	" α	=	0,00018093
4 ^e	" α	=	0,00018103.

De uitkomsten der reeksen 1 en 2 stemmen even als die van 3 en 4 onderling veel beter overeen dan het gemiddelde van 1 en 2 met het gemiddelde van 3 en 4. Naardien de constante van den luchtthermometer voor de beide tweetallen van reeksen afzonderlijk werd bepaald, is het niet onwaarschijnlijk, dat eene fout in eene dezer bepalingen de oorzaak van dit verschil is.

Opmerkelijk is de overeenstemming van de reeksen 3 en 4, omdat REGNAULT aan de vierde reeks, wegens de te hooge waarden, welke zij voor α opleverde, eene minder groote nauwkeurigheid toeschreef. Men zou eer geneigd zijn juist de vierde reeks, wat hare nauwkeurigheid betreft, als de best geslaagde te beschouwen. Dat zij dit werkelijk is, zal aanstonds nader blijken.

Het scheen mij niet zonder gewicht, te onderzoeken in hoeverre de door mij verkregene uitkomst beter aan de waarnemingen voldoet dan die van REGNAULT.

Met dit doel is tabel II berekend. Daarin vindt men de betrekking der dichtheden van het kwik bij T en ϑ berekend :

- 1^o. volgens de waarnemingen ;
- 2^o. volgens de formule van REGNAULT ;
- 3^o. volgens de formule $V_t = V_0 e^{\alpha t}$.

1. Volgens de formule (e) is de betrekking der dichtheden bij T en ϑ , uit de waarnemingen afgeleid, het quotient der getallen, voorkomende in de kolommen 13 en 14 der tabel I.

2. De formule door REGNAULT uit zijne waarnemingen afgeleid, geeft voor de genoemde verhouding

$$\frac{\delta_T}{\delta_\vartheta} = \frac{1 + a T + b T^2}{1 + a \vartheta + a \vartheta^2}.$$

Voor a en b is hierin te stellen :

$$a = 0,00017900,$$

$$b = 0,00000002444.$$

Deze zijn namelijk, zooals ons hierboven bleek, de waarden der coëfficiënten, die men verkrijgt uit de getallen welke REGNAULT regtstreeks aan zijne graphische constructie ontleende voordat zij met $\frac{1}{T^2 \vartheta \sigma}$ werden verhoogd. Wilde men de coëfficiënten a en b bezigen, welke REGNAULT opgeeft, dan zou men, om de uitkomst met de waarnemingen te vergelijken, de gegevens der waarnemingen moeten wijzigen met een bedrag, hetwelk met eene vermeerdering van uitzetting tot $\frac{1}{T^2 \vartheta \sigma}$ van hunne waarde overeenkomt.

3. De verhouding der dichtheden bij T° en ϑ° volgens de nieuwe formule is eenvoudig $= e^{0,00018077 (T - \vartheta)}$.

Naardien echter de waarde $\alpha = 0,00018077$ verkregen is, nadat de invloed eener fout van T en ϑ was in rekening gebracht, moet men het temperatuursverschil $T - \vartheta$ ook bij de vergelijking van proefneming en berekening verbeteren. Dit is geschied in de vierde kolom van tabel II. In de vijfde, zesde en zevende kolommen is de betrekking $\frac{\delta T}{\delta \vartheta}$ opgegeven, volgens de waarneming en volgens de beide formules. De achtste en negende bevatten de afwijkingen van waarneming en berekening. In de tiende en elfde kolom eindelijk is berekend welke fout in de aflezing der hoogte Δ moet ondersteld worden om het verschil van waarneming en berekening te verklaren, wanneer men aanneemt dat deze laatste volkomen juist is.

TABEL II.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
N ^o .	T	O	T-O				Verschil van waarneming en berekening.		Bedrag van het verschil in millimeters.	
			Verbetert.	Betrekking der dichtheden volgens			Formule van REGNAULT.	Nieuwe formule.	Formule REGNAULT.	Nieuwe formule.
			Waarneming.	Formule van REGNAULT.	Nieuwe formule.	Formule van REGNAULT.	Nieuwe formule.	Formule REGNAULT.	Nieuwe formule.	mm
1	75 ^o ,18	17 ^o ,96	57,27	1,010405	1,010388	1,010406	+0,000067	-0,000001	+0,10	-0,00
2	90 ^o ,22	18 ^o ,03	72 ^o ,25	1,012062	1,012071	1,012146	-0,000009	-0,000052	-0,01	-0,12
3	100 ^o ,52	18 ^o ,14	82 ^o ,44	1,014942	1,014937	1,015014	+0,000005	-0,000071	+0,01	-0,10
4	132 ^o ,14	18 ^o ,61	114 ^o ,21	1,020814	1,020781	1,020861	+0,000033	-0,000047	+0,05	-0,07
5	68 ^o ,31	17 ^o ,00	59 ^o ,70	1,009208	1,009153	1,009220	+0,000055	-0,000012	+0,05	-0,02
6	85 ^o ,98	17 ^o ,65	68 ^o ,55	1,012381	1,012369	1,012438	+0,000012	-0,000057	+0,02	-0,09
7	123 ^o ,46	17 ^o ,73	105 ^o ,74	1,019260	1,019226	1,019259	+0,000040	-0,000039	+0,06	-0,06
8	147 ^o ,18	17 ^o ,87	129 ^o ,32	1,023575	1,023690	1,023655	-0,000025	-0,000075	-0,04	-0,11
9	166 ^o ,33	18 ^o ,14	148 ^o ,29	1,027118	1,027039	1,027176	+0,000079	-0,000052	0,15	+0,08
10	198 ^o ,79	18 ^o ,28	180 ^o ,62	1,033104	1,033160	1,033190	-0,000051	-0,000080	-0,08	-0,13
11	124 ^o ,66	19 ^o ,38	104 ^o ,81	1,019074	1,019047	1,019127	+0,000027	-0,000053	+0,04	-0,08
12	138 ^o ,76	19 ^o ,38	119 ^o ,46	1,021834	1,021757	1,021830	+0,000077	+0,000004	+0,12	-0,00
13	140 ^o ,12	19 ^o ,54	120 ^o ,67	1,022016	1,021977	1,022053	+0,000069	-0,000007	+0,10	-0,01
14	159 ^o ,25	19 ^o ,77	139 ^o ,60	1,025520	1,025487	1,025558	+0,000033	-0,000038	+0,05	-0,06
15	169 ^o ,16	19 ^o ,20	150 ^o ,07	1,027481	1,027438	1,027499	+0,000043	-0,000018	+0,06	-0,03
16	205 ^o ,57	19 ^o ,22	186 ^o ,47	1,034262	1,034262	1,034283	+0,000100	+0,000079	+0,15	+0,12
17	223 ^o ,22	18 ^o ,59	204 ^o ,77	1,037672	1,037714	1,037710	-0,000042	-0,000038	-0,06	-0,06
18	257 ^o ,87	18 ^o ,71	239 ^o ,32	1,044230	1,044276	1,044210	-0,000041	+0,000020	-0,06	+0,03
19	257 ^o ,45	18 ^o ,86	268 ^o ,77	1,049919	1,049917	1,049775	+0,000002	+0,000131	0,00	+0,20
20	293 ^o ,19	18 ^o ,88	274 ^o ,50	1,052153	1,052178	1,052018	+0,000021	+0,000186	+0,03	+0,28
21	289 ^o ,41	18 ^o ,87	276 ^o ,72	1,050298	1,050295	1,050154	+0,000005	+0,000144	0,00	+0,22
22	21 ^o ,07	10 ^o ,78	13 ^o ,42	1,024611	1,023955	1,024242	+0,000067	+0,000033	+0,10	+0,05
23	61 ^o ,19	10 ^o ,66	53 ^o ,68	1,009769	1,009677	1,009751	+0,000092	+0,000018	+0,14	+0,03
24	77 ^o ,42	10 ^o ,63	66 ^o ,90	1,012203	1,012075	1,012167	+0,000128	+0,000036	+0,19	+0,05
25	86 ^o ,19	10 ^o ,82	69 ^o ,48	1,012642	1,012546	1,012639	+0,000096	+0,000003	+0,15	0,00
26	121 ^o ,46	10 ^o ,55	111 ^o ,09	1,020298	1,020174	1,020275	+0,000124	+0,000023	+0,19	+0,03
27	122 ^o ,74	10 ^o ,72	112 ^o ,15	1,020458	1,020383	1,020481	+0,000075	-0,000022	+0,11	-0,03
28	128 ^o ,60	10 ^o ,83	117 ^o ,91	1,021575	1,021453	1,021543	+0,000136	+0,000032	+0,20	+0,05
29	127 ^o ,72	10 ^o ,83	117 ^o ,03	1,021401	1,021278	1,021382	+0,000123	+0,000029	+0,18	+0,04
30	146 ^o ,90	10 ^o ,99	136 ^o ,66	1,024917	1,024801	1,024901	+0,000116	+0,000016	+0,17	+0,02
31	176 ^o ,21	10 ^o ,97	165 ^o ,40	1,030379	1,030274	1,030358	+0,000101	+0,000021	+0,16	+0,04
32	179 ^o ,64	11 ^o ,10	168 ^o ,60	1,030971	1,030894	1,030930	+0,000077	+0,000021	+0,12	+0,03
33	205 ^o ,97	10 ^o ,99	194 ^o ,26	1,035574	1,035695	1,035749	+0,000079	+0,000034	+0,12	+0,05
34	241 ^o ,63	11 ^o ,25	230 ^o ,58	1,042631	1,042612	1,042565	-0,000068	+0,000069	-2,01	+0,10
35	281 ^o ,61	11 ^o ,30	269 ^o ,86	1,050213	1,050098	1,049992	+0,000115	+0,000021	+0,17	+0,13

Het blijkt aanstonds, dat de nieuwe formule veel beter aan de waarnemingen voldoet dan die van REGNAULT. Volgens de formule van REGNAULT zou de som der positieve fouten in de hoogte der menisken 3,02 millimeter, die der negatieve slechts 0,26 millimeter zijn; naar de nieuwe formule berekend zijn deze fouten 1,05 millimeter en 1,42 millimeter. Bijna alle waarnemingen duiden eene sterkere uitzetting aan, dan uit de formule van REGNAULT zou voortvloeijen. De som van de vier kanten der fouten is 0,4374 volgens de formule van REGNAULT en 0,3175 volgens de nieuwe formule. Tot dit laatste getal dragen echter de waarnemingen n^o. 19, 20 en 21 bij de hooge temperaturen 287^o tot 299^o voor een bedrag van 0,1508 bij. Sluit men, om de reeds aangevoerde redenen, deze waarnemingen uit, dan wordt de som van de vierkanten der fouten volgens de nieuwe formule slechts 0,1508, d. i. bijna driemaal kleiner dan volgens de formule van REGNAULT. De bijna volkomene overeenstemming van de drie genoemde waarnemingen bij hooge temperaturen met de formule van REGNAULT is een gevolg van de omstandigheid, dat zij, met uitsluiting van andere waarnemingen, juist tot de berekening der formule hebben gediend.

Tusschen de formule van REGNAULT en de door mij berekende bestaat dus dit onderscheid, dat de eerste voldoet aan de waarnemingen bij temperaturen hooger dan 280^o, terwijl de laatste veel nauwkeuriger de wet van uitzetting tusschen 24^o en 280^o uitdrukt. Naardien het juist de uitzettingen tusschen deze laatste grenzen, en voornamelijk tusschen 0^o en 100^o zijn, waarvan de nauwkeurige kennis van het meeste belang is voor de proefondervindelijke natuurkunde, en bovendien de waargenome uitzettingen bij zeer hooge temperaturen van weinig beteekenis zijn, wegens de onzekerheid, die het meten der temperatuur, met behulp van den luchtthermometer op die punten der schaal aanbiedt, zoo aarzel ik niet als de meest nauwkeurige uitdrukking der waarnemingen van REGNAULT voor te stellen de formule $V_t = V_0 e^{0,00018077t}$.

Vooral de waarnemingen der vierde serie voldoen met opmerkelijke nauwkeurigheid aan deze wet. Met uitzondering der beide laatste, is er geene enkele waarneming, welke vermoedelijke fout meer dan 6 honderdsten van een millimeter in de

hoogte van den kwikmenisk bedraagt. Nu schijnen mij de inrichting der proeven van deze serie meer nauwkeurig voor een nauwkeurige bepaling dezer hoogte op te leveren, dan die van de andere serie. Bij de proeven leverde laatste werden namelijk de kwikruilen aan haar benedeneinde in evenwicht gehouden door samengeperste lucht. Daar deze omstandigheid een verandering van spanning bleef staan, moesten hieruit voortvloeiende verplaatsingen van de menisken voortvloeijen, die voor een nauwkeurige bepaling van kunnen stand op een gegeven oogenblik niet anders dan nabewijzen konden zijn.

Locals wy hebben opgemerkt, zijn vooral bij lagere temperaturen de uitzettingen van het kwikzilver volgens de formule van REGNAULT te klein. Men vindt in de tabel, waarmede REGNAULT zijne verhandeling besluit, de uitzetting bij 100°

$$\delta_{100} = 0.018138.$$

Volgens de door mij verkregen uitkomst is

$$\delta_{100} = 0.018241.$$

Het gesal. hefwerk voór de onderzoekingen van REGNAULT als de uitkomst der proeven van DUCOMÉ en PÉTRIT werd aangenomen, is:

$$\delta_{100} = 0.018018.$$

Het verschil tusschen de uitkomsten van DUCOMÉ en PÉTRIT en die van REGNAULT moes altoo met $\frac{1}{2}$ van zijn bedrag worden verhoogd. Bij de bepaling der uitzetting van gasen hebben REGNAULT en MIGNON de uitzetting der glazen reservoirs, waarin zij besloten waren, berekend door het verschil te nemen van de ware uitzetting van kwik tusschen 0° en 100° en de waargenomene schijnbare uitzetting van kwik in de gebezigde reservoirs. Voór de ware uitzetting van kwik tusschen 0° en 100° bezijden zij de waarde, door DUCOMÉ en PÉTRIT gevonden, te weten: 0.018018, welke bijna $\frac{1}{2}$ te klein te zijn. De berekende uitzetting van het glas, en daarmede die van lucht is misdien eveneens te klein en het bedrag 0.8665 voor de uitretting van lucht tusschen 0° en 100° verhoogd, behoort te worden verhoogd tot 0.8667.

OVER DE
SCHIJNBARE UITZETTING VAN KWIKZILVER

EN

DEN GANG VAN DEN

KWIKTHERMOMETER.

VERGELEKEN BIJ DIEN VAN DEN

LUCHTHERMOMETER

VOLGENS DE WAARNEMINGEN VAN REGNAULT.

DOOR

J. BOSSCHA. Jr.



Het hoofddoel van eene nauwkeurige bepaling van de ware uitzetting van kwik is het verkrijgen van een gegeven, hetwelk men noodig heeft voor de berekening van de uitzetting der glazen reservoirs, welke bij het meten van de uitzetting van vloeistoffen en gassen gebruikt worden. Nu wij in de vorige verhandeling uit de waarnemingen van REGNAULT voor de ware uitzetting van kwik tusschen 0° en 100° eene getalwaarde hebben afgeleid, vrij aanmerkelijk verschillende van die, welke REGNAULT op grond zijner onderzoekingen daarvoor aanneemt, behoort derhalve te worden nagegaan, hoe de uitzetting van glas, welke REGNAULT uit zijne proeven berekende, moet gewijzigd worden om aan de waarnemingen te voldoen. Naardien REGNAULT uit de waargenomene schijnbare en ware uitzettingen van kwikzilver de uitzetting van het glas afleidde, zou dit onderzoek in weinige regelen kunnen afloopen, indien zich niet eene omstandigheid voordeed, welke twijfel doet ontstaan, hetzij omtrent de nauwkeurigheid der proefnemingen over de schijnbare uitzetting van kwikzilver, hetzij omtrent de wijze waarop uit de proefnemingen deze uitzetting berekend werd.

Noemen wij Δ ; de ware uitzetting van kwik tusschen 0°

en t_0 , Δ'_t de schijnbare uitzetting van kwikzilver en δ_t de ware uitzetting van glas tusschen dezelfde temperatuurgrenzen, dan is

$$(1 + \Delta_t) = (1 + \Delta'_t) (1 + \delta_t) : \dots (a)$$

REGNAULT heeft, zooals wij in de vorige verhandeling zagen, voor de uitzetting van kwik de formule aangenomen :

$$\Delta_t = 0,00017900 t + 0,00000002523 t^2 \dots (b)$$

In de verhandeling „Sur la mesure des températures” (*) vindt men een groot aantal proefnemingen beschreven, welke ten doel hadden den gang van kwikthermometers, van verschillende soorten van glas vervaardigd, te vergelijken bij dien van den luchtthermometer. Deze proeven kunnen de schijnbare uitzetting van kwik Δ'_t leeren kennen bij verschillende temperaturen, gemeten met den luchtthermometer. In de verhandeling van REGNAULT wordt echter de wet, volgens welke de schijnbare uitzetting van kwik met de ware temperatuur verandert, niet opgegeven. Men vindt er alleen in aangeduid, welke verschillen kwikthermometers van onderscheidene soorten van glas met den luchtthermometer op verschillende punten der honderddeelige schaal vertoonen. De verhandeling bevat bovendien eene tabel, waarin van 10° tot 10° de uitzettingen van kristal en van gewoon glas, de twee glassoorten waarmede REGNAULT zich inzonderheid bezig hield, tusschen 0° en 350° zijn opgeteekend. Bij de berekening dezer tabel werd gebruik gemaakt van de uitkomsten verkregen door de proeven over de ware uitzetting van kwik. Hoe echter uit de proeven, welke dienden om den gang van kwikthermometers en van luchtthermometers te vergelijken, eene formule voor de schijnbare uitzetting van kwik bij verschillende temperaturen werd afgeleid, wordt niet vermeld. Deze formule kan intusschen met behulp der betrekking (a) worden teruggevonden uit de formule (b) voor de ware uitzetting van kwik en uit de uitzettingen van kristal en glas in de tabel opgegeven. Men vindt zoodoende voor de schijnbare uitzetting van kwik en kristal Choisy le Roy :

$$\Delta'_t = 0,00015640 t + 0,00000001926 t^2 \dots (c)$$

en voor de schijnbare uitzetting van kwik in glas :

(*) Mémoires de l'Académie Royale des sciences de l'Institut de France, Tome XXI p. 163.

$$\Delta'_t = 0,00015287 t + 0,00000000849 t^2 \dots (d)$$

Deze formules zijn niet alleen ter bepaling van de ware uitzetting van glas maar ook voor de kennis van den gang des kwikthermometers belangrijk. Zij veroorloven namelijk, voor elk punt der thermometerschaal, het verschil van den kwikthermometer te berekenen. Zij namelijk in het algemeen de formule voor de schijnbare uitzetting van kwik in glas

$$\Delta'_t = at + bt^2 + ct^3.$$

De temperatuur T, door den kwikthermometer bij de temperatuur t van den luchtthermometer aangeduid, is dan

$$T = \frac{\Delta t}{\Delta 100} 100 = \frac{at + bt^2 + ct^3}{a 100 + b 100^2 + c 100^3} 100$$

Hieruit vindt men

$$T - t = t(t - 100) \frac{\frac{b}{a} + \frac{c}{a}(t + 100)}{1 + \frac{b}{a} 100 + \frac{c}{a} 100^2} \dots (e)$$

Naardien in de formule van REGNAULT voor de ware uitzetting van kwik, en in die voor de uitzetting van glas, geen derde term voorkomt, zoo kan die ook in de formule (e) en (d) niet worden aangenomen, zoodat men eenvoudig stellen kan:

$$T - t = \frac{t(t - 100) \frac{b}{a}}{1 + \frac{b}{a} 100} \dots (f)$$

Nu zijn in de formule (e) en (d) de coëfficiënten a en b beide positief. Hieruit volgt, dat voor temperaturen tusschen 0° en 100° de kwikthermometers, zoowel die van glas als die van kristal, achtergaan bij den luchtthermometer, en dat zij daarentegen voor alle temperaturen boven 100° hoger wijzen. Tusschen 0° en 100° heeft het grootste verschil plaats bij 50°, het bedraagt dan:

voor den thermometer met kristallen reservoir 0°,31
 voor den thermometer met glazen reservoir 0°,14.

Dit verschil is gewis belangrijk genoeg, om eenige nadere beschouwing te verdienen.

Men vindt in de verhandelingen van REGNAULT enkele malen melding gemaakt van de afwijking, die de kwikthermometer en de luchtthermometer tusschen 0° en 100° vertoonen. Zoo zegt REGNAULT op blz. 238 „Il est probable qu'il existe une différence sensible entre 0° et 100° dans la marche de ces divers instruments. Les expériences du tableau annexé à la page 226 le montrent d'une manière évidente, mais les différences sont si petites, qu'il est difficile de les déterminer avec quelque précision.” Raadpleegt men de tabel, naar welke verwezen wordt, zoo vindt men dat inderdaad een verschil tusschen die beide thermometers is waargenomen, hetwelk in het algemeen des te grooter is, naarmate de waargenomene temperatuur dichter bij 50° gelegen is. Het bedrag van het grootste verschil, dat werd waargenomen, is $0^{\circ},30$. Doch het blijkt tevens, dat de kwikthermometer steeds *hooger* wijst dan de luchtthermometer, terwijl volgens de zoo even ontwikkelde formules, het verschil $T - t$ negatief is en de kwikthermometer *lager* moet wijzen.

In de verhandeling over de spankrachten van waterdamp vindt men op bladz. 616 de volgende opmerking: „il est probable, d'après la forme que nous avons reconnue à la courbe qui représente la comparaison de ces deux espèces d'instruments que les températures données par les thermomètres à mercure, avec enveloppe de cristal, sont un peu plus faibles, entre 0° et 100° , que celles qui sont marquées dans les mêmes circonstances par le thermomètre à air. Les forces élastiques que nous avons trouvées directement dans nos expériences, sont donc probablement un peu trop fortes, lorsqu'on les rapporte au thermomètre à air. Les différences sont d'ailleurs trop petites, pour que l'on puisse espérer pouvoir les fixer avec certitude dans des observations directes.”

REGNAULT verwachtte dus inderdaad, dat de kwikthermometer tusschen 0° en 100° lager zou wijzen dan de luchtthermometer. Dat de waarnemingen, waarnaar hij verwijst, het omgekeerde aantonen is wellicht de oorzaak geweest, dat hij het vaststellen van het verschil in gang der beide thermometers tusschen 0° en 100° buiten het bereik der waarneming acht.

Hoe weinig de formules voor de schijnbare uitzetting van kwikzilver, die REGNAULT ter berekening van de uitzetting van glas gediend hebben, met de waarnemingen overeenstemmen, blijkt bovendien wanneer men den gang der beide thermometers boven 100° nagaat. Volgens de formule (*f*) moet boven 100° de kwikthermometer altijd hooger wijzen dan de luchtthermometer. Nu bevinden zich onder de proeven van REGNAULT een zeer groot aantal, die met de meeste zekerheid het omgekeerde aantoonen. Eenmaal zelfs werd waargenomen dat de kwikthermometer $0^{\circ},65$ bij den luchtthermometer achterging.

Het komt mij voor, dat REGNAULT een te geringen dunk heeft van de nauwkeurigheid zijner waarnemingen, wanneer hij meent, dat zij niet kunnen dienen om een verschil tusschen de beide thermometers te ontdekken, dat niet minder dan $0^{\circ},30$ bedragen kan. Zelfs schijnt het mij ter beoordeeling van de waarde, die aan de bepalingen van den bekwamen onderzoeker te hechten is, van het grootste belang, dat de oorzaak van het verschil van $0^{\circ},65$ tusschen de rechtstreeksche waarneming en de algemeene uitkomst, die hij uit zijne proefnemingen afleidde, worde opgespoord.

Vermoedende, dat de oorzaak van het verschil tusschen waarneming en berekening, hetwelk wij zoo even opmerkten, kon gelegen zijn in de onvoldoende wijze, waarop uit de gegevens der proefnemingen de constanten der formules werden afgeleid, besloot ik, alvorens met de verbeterde waarde van de ware uitzetting van kwik die van het glas te berekenen, de proeven over de schijnbare uitzetting van kwik eveneens aan eene nieuwe berekening te onderwerpen, welke alle waarnemingen van REGNAULT zou omvatten. Ik achtte het niet onwaarschijnlijk, dat daardoor enige meerdere zekerheid zou kunnen worden verkregen omtrent den gang van den kwikthermometer tusschen 0° en 100° waarvan eene nauwkeurige kennis van groot belang mag geacht worden.

Bij deze berekening ben ik op de volgende wijze te werk gegaan.

Naardien de uitzetting van het glas slechts ongeveer $\frac{1}{3}$ bedraagt van die van het kwikzilver, zoo zal men eene eerste benadering van de schijnbare uitzetting van kwikzilver kunnen

verkrijgen, door aan te nemen, dat de kromme lijn die de schijnbare uitzetting bij verschillende temperaturen voorstelt, gelijkvormig is met die der ware uitzetting. Ik heb dus aanvankelijk aangenomen, dat voor de schijnbare uitzetting evenals voor de ware (*) de formule gold:

$$V_t = V_0 e^{\alpha' t}$$

waarin α' de coëfficiënt der schijnbare uitzetting bij verwarming van t tot $t + \delta t$ voorstelt.

De waarde van α' werd uit de gegevens van elke proef berekend. Bleek α' met de temperatuur niet merkbaar te veranderen, dan kon de onderstelde wet als juist worden aangenomen. Werd echter, gelijk inderdaad bij alle reeksen van waarnemingen het geval was, voor α' eene met de temperatuur regelmatig toenemende of afnemende waarde gevonden, dan werd beproefd of aan de verschillende voor α' verkregene waarden kon voldaan worden, door te stellen:

$$\alpha' = a + b t$$

Hiertoe werd het verschil van de waarden van α' bij 100° en bij eene hoogere temperatuur t gedeeld door $t - 100$. Viel nu in de dus verkregene waarde voor b eene geregelde opklining of afdaling met de temperatuur op te merken, dan werd de formule:

$$\alpha' = a + b t + c t^2$$

te baat genomen en werden voor de coëfficiënten a , b en c de waarden gezocht, die het best aan de waarneming voldeden.

In de vorige verhandeling is opgemerkt, dat de wet van de ware uitzetting van kwik bij verschillende temperaturen van den luchtthermometer, tusschen 0° en 280° , niet is overeen te brengen met de uitzettingen bij hoogere temperaturen, en het bleef onbeslist of dit aan eene snelle toeneming van de uitzetting van het kwik of aan de onzekerheid van de temperatuursbepaling met den luchtthermometer op zoo hoog gelegene punten der schaal was toe te schrijven. Het was te verwach-

(*) Zie de verhandeling: „Over de ware uitzetting van kwikzilver volgens de waarnemingen van REGNAULT.”

ten dat ook bij de schijnbare uitzetting van kwikzilver, vergeleken bij die van de lucht in het reservoir van den luchtthermometer zich het zelfde verschijnsel zou voordoen. Ik heb daarom van de berekening de proefnemingen bij temperaturen hooger dan 280° uitgesloten. In het volgende overzicht der berekening zijn echter die proefnemingen mede opgenomen, om te doen zien in hoeverre zij aan de gevondene formules voldoen.

Men vindt in de verhandeling van REGNAULT de vergelijking van den luchtthermometer met vier thermometers met kristallen omhulsel, met vijf thermometers van gewoon glas, met één thermometer van eene soort van groen glas, hetwelk voor scheikundige toestellen wordt gebruikt en met één thermometer van eene soort van zweedsch glas, hetwelk zich door zijne onsmelbaarheid onderscheidt. Al deze werktuigen zijn gewichtsthermometers. De scheikundige samenstelling van het glas en zijne dichtheid vindt men in de verhandelingen van REGNAULT opgegeven. Voor elk dezer werktuigen werd eene afzonderlijke formule berekend. De thermometer van kristal n^o. 1 en die van glas n^o. 5 werden herhaaldelijk bij den luchtthermometer vergeleken; de eerste in vier, de tweede in drie verschillende reeksen van waarnemingen. Om beter overzicht te geven van de wijze waarop α' met de temperatuur verandert, vindt men de proefnemingen met deze thermometers verricht in de volgende tabellen gerangschikt naar de opklimmende temperaturen.

In de eerste kolom is het nummer en de aard van den thermometer aangeduid. De tweede bevat het nummer der proefneming en der serie, de derde de temperatuur van den luchtthermometer en de vierde de waargenomen uitzetting, door REGNAULT berekend uit het gewicht van het uitgevloeiende kwik en dat van het kwik, hetwelk den thermometer bij 0° vulde. Twee dezer laatste getallen verschillen van die welke men in de tabellen van REGNAULT vindt, te weten die van de proef n^o. 5 in de eerste serie van den thermometer n^o. 1 en die van de proef n^o. 1 van den thermometer n^o. 2. De getallen namelijk voor de uitzetting in de verhandeling van REGNAULT opgegeven, zijn door drukfouten onnauwkeurig.

De vijfde kolom bevat de waarde van α' uit elke proefne-

ming afgeleid. In de zesde vindt men de waarde dezer grootheid berekend naar de formule van twee of drie termen, die het best aan de waarnemingen voldoet en in de zevende eindelijk het verschil tusschen de uitkomst van elke waarneming en de formule, berekend in graden van den luchtthermometer. Een positief verschil duidt aan, dat de waargenomene uitzetting kleiner is dan de berekende.

SCHIJNBARE UITZETTING VAN KWIKZILVER

IN DE GEWICHTSTHERMOMETERS VAN REGNAULT.

Thermometer van kristal Choisy-le-Roy.

TABEL I.

Aard en nummer van den thermometer.	Serie en nummer der proef.	Temperatuur van den lucht-thermometer.	Schijnbare uitzetting van kwik.	Waarde van a' berekend nit de proef.	Waarde van a' berekend uit de formule.	Vershil in graden van den luchtthermometer.
N ^o . 1. Getrokken kristallen buis. Inhoud 327 gr. kwik.	Serie I n ^o . 1	99 ^o ,39	0,015876	0,00015849	0,00015844	— 0 ^o ,03
	II „ 1	99 ^o ,78	0,015927	15847	15844	— 0 ^o ,02
	III „ 1	99 ^o ,76	0,05933	15846	15844	— 0 ^o ,01
	IV „ 1	99 ^o ,92	0,05957	15844	15144	0 ^o ,00
	III „ 2	111 ^o ,92	0,017850	15809	15845	+ 0 ^o ,29
	I „ 2	124 ^o ,97	0,020031	15871	15846	— 0 ^o ,20
	II „ 2	141 ^o ,77	0,022634	15783	15847	+ 0 ^o ,63
	I „ 3	142 ^o ,21	0,022799	15852	15847	— 0 ^o ,05
	III „ 3	148 ^o ,94	0,023844	15822	15848	+ 0 ^o ,24
	I „ 4	180 ^o ,09	0,028961	15853	15850	— 0 ^o ,04
	IV „ 2	185 ^o ,11	0,029712	15117	15851	+ 0 ^o ,42
	II „ 3	185 ^o ,64	0,029809	15824	15851	+ 0 ^o ,31
	II „ 4	209 ^o ,48	0,033717	15831	15853	+ 0 ^o ,30
	IV „ 3	210 ^o ,69	0,033890	15820	15853	+ 0 ^o ,30
	I „ 5	225 ^o ,48	0,034407	15850	15854	+ 0 ^o ,06
	II „ 5	228 ^o ,88	0,036918	15839	15854	+ 0 ^o ,17
	IV „ 4	241 ^o ,37	0,038975	15841	15855	+ 0 ^o ,21
IV „ 5	267 ^o ,35	0,043339	15869	15857	— 0 ^o ,20	
II „ 6	277 ^o ,41	0,044994	15866	15858	— 0 ^o ,14	
I „ 6	289 ^o ,19	0,047062	15904	15859	— 0 ^o ,85*	
IV „ 6	298 ^o ,78	0,048604	15885	15860	— 0 ^o ,47*	
IV „ 7	322 ^o ,80	0,052745	15887	15862	— 0 ^o ,52*	
II „ 7	325 ^o ,30	0,053276	0,00015956	0,00015862	— 1 ^o ,97*	
N ^o . 2. Geblazen kristallen bol. Inh. 461 gr. kwik.	N ^o . 1	99 ^o ,70	0,015626	0,00015554	0,00015554	0 ^o ,00
	„ 2	178 ^o ,07	0,028116	15572	15562	— 0 ^o ,11
	„ 3	226 ^o ,83	0,035926	15561	15566	+ 0 ^o ,07
	„ 4	270 ^o ,17	0,037952	15577	15567	— 0 ^o ,14
	„ 5	281 ^o ,07	0,044741	15572	15572	0 ^o ,00*
	„ 6	339 ^o ,68	0,054692	0,00015672	0,00015578	— 2 ^o ,07*
N ^o . 3. Onregelmatige herhaaldelijk ver- hitte geblazen kristallen cilinder. Inh. 201 gr. kwik.	„ 1	100 ^o ,15	0,015809	0,00015662	0,00015661	0 ^o ,00
	„ 2	170 ^o ,61	0,027119	15684	15684	0 ^o ,00
	„ 3	218 ^o ,40	0,034873	15698	15698	0 ^o ,00
	„ 4	289 ^o ,79	0,046669	15740	15724	— 0 ^o ,30*
	„ 5	334 ^o ,50	0,054252	0,00015794	0,00015738	— 0 ^o ,17*
N ^o . 4. Kristallen ballon met dikke wanden (3 tot 4 millime- ters). Inhoud 1230 gr. kwik.	„ 1	99 ^o ,84	0,015819	0,00015721	0,00015721	0 ^o ,00
	„ 2	145 ^o ,92	0,023199	15717	15716	— 0 ^o ,01
	„ 3	169 ^o ,67	0,027019	15713	15714	+ 0 ^o ,01
	„ 4	196 ^o ,41	0,031852	15718	15711	— 0 ^o ,09
	„ 5	235 ^o ,62	0,037700	15706	15708	+ 0 ^o ,03
	„ 6	282 ^o ,29	0,045307	15697	15703	+ 0 ^o ,11*
	„ 7	331 ^o ,56	0,053413	0,00015694	0,00015698	+ 0 ^o ,08*

SCHIJNBARE UITZETTING VAN KWIKZILVER

IN DE GEWICHTSTHERMOMETERS VAN REGNAULT.

Thermometers van gewoon glas.

TABEL II.

Aard en nummer van den thermometer.	Serie en nummer der proef.	Temperatuur van den lucht-thermometer.	Schijnbare uitzetting van het kwik.	Waarde van a' berekend uit de proef.	Waarde van a' berekend uit de formule.	Verskil in graden van den luchtthermometer.
N ^o . 5. Glazen buis van 12 tot 14 millimeters doorsnede en $\frac{3}{4}$ millimeter wanddikte. Inhoud 243 gr. kwik.	Serie I n ^o . 1	99 ^o ,78	0,015365	0,00015282	0,00015280	— 0,01
	II " 1	99 ^o ,78	0,015362	15279	15280	+ 0,01
	III " 1	99 ^o ,92	0,015392	15286	15279	— 0,04
	II " 2	111 ^o ,92	0,017194	15232	15259	+ 0,19
	I " 2	141 ^o ,75	0,021805	15215	15215	0,00
	II " 3	148 ^o ,94	0,022901	15203	15206	+ 0,03
	III " 3	185 ^o ,11	0,028444	15152	15166	+ 0,17
	I " 3	185 ^o ,66	0,028536	15154	15168	+ 0,12
	I " 4	209 ^o ,45	0,032223	15142	15141	— 0,01
	III " 3	210 ^o ,69	0,032411	15140	15140	0,00
	I " 5	228 ^o ,87	0,035237	15131	15127	— 0,06
	III " 4	241 ^o ,37	0,037172	15121	15119	— 0,03
	III " 5	267 ^o ,35	0,041248	15109	15108	— 0,02
	I " 6	277 ^o ,42	0,042788	15102	15105	+ 0,05
III " 6	298 ^o ,78	0,046190	15114	15099	— 0,28	
III " 7	322 ^o ,80	0,050001	15115	15099	— 0,32	
I " 7	325 ^o ,40	0,050479	0,00015134	0,00015100	— 0,71	
N ^o . 6. Als n ^o . 5 ongeveer dubbele wanddikte. Inh. 219 gr. kwik.	" 1	99 ^o ,78	0,015392	0,00015309	0,00015305	0,00
	" 2	111 ^o ,49	0,017153	15256	15282	+ 0,18
	" 3	173 ^o ,84	0,026784	15191	15187	— 0,00
	" 4	234 ^o ,71	0,036159	15134	15135	+ 0,01
	" 5	252 ^o ,19	0,038897	15131	15128	— 0,05
	" 6	291 ^o ,88	0,045136	15125	15124	— 0,02
	" 7	307 ^o ,58	0,047641	15131	15127	— 0,08
	" 8	325 ^o ,56	0,050599	0,00015159	0,00015133	— 0,55
N ^o . 7. Glazen buizen. Inh. 815 gr. kwik.	" 1	99 ^o ,77	0,015646	0,00015561	0,00015561	0,00
	" 2	120 ^o ,86	0,021496	15504	15512	+ 0,06
	" 3	181 ^o ,84	0,038499	15453	15451	— 0,02
	" 4	236 ^o ,09	0,037018	15417	15415	— 0,03
	" 5	307 ^o ,62	0,045646	0,00015441	0,00015413	— 0,54
N ^o . 8. Glazen bol geblazen aan eene capillaire buis. Inh. 360 gr. kwik.	" 1	100 ^o ,24	0,015529	0,00015373	0,00015373	0,00
	" 2	145 ^o ,92	0,026632	15343	15335	— 0,12
	" 3	169 ^o ,67	0,026331	15318	15318	0,00
	" 4	196 ^o ,41	0,030486	15291	15294	+ 0,04
	" 5	235 ^o ,62	0,036606	15258	15258	0,00
	" 6	282 ^o ,29	0,043904	15221	15209	— 0,21
	" 7	331 ^o ,56	0,051647	0,00015188	0,00015154	— 0,71
N ^o . 9. Als n ^o . 8. Inh. 287 gr. kwik.	" 1	100 ^o ,24	0,015390	0,00015236	0,00015236	0,00
	" 2	145 ^o ,92	0,022430	15183	15185	+ 0,03
	" 3	169 ^o ,67	0,026061	15163	15163	0,00
	" 4	196 ^o ,41	0,030181	15140	15136	— 0,05
	" 5	235 ^o ,62	0,036215	15098	15098	0,00
	" 6	282 ^o ,29	0,043423	15058	15053	— 0,09
	" 7	331 ^o ,56	0,051070	0,00015027	0,00015007	— 0,42

SCHIJNBARE UITZETTING VAN KWIKZILVER

IN DE GEWICHTSTHERMOMETERS VAN REGNAULT.

Thermometer van groen en van zweedsch glas.

Aard en nummer van den Thermometer.	Nommer der proef.	Temperatuur van den luchtthermometer.	Schijnbare uitzetting van het kwik.	Waarde van a' berekend uit de proef.	Waarde van a' berekend uit de formule.	Vershil in graden van den luchtthermometer.
N ^o . 10. Buis van groen glas. Inhoud 291 gr. kwik.	N ^o . 1	99 ^o ,47	0,015705	0,00015666	0,00015754	+ 0 ^o ,58
	" 2	124 ^o ,97	0,019839	15719	15719	0,00
	" 3	142 ^o ,21	0,022573	15697	15697	0,00
	" 4	180 ^o ,09	0,028592	15654	15654	0,00
	" 5	225 ^o ,48	0,035809	15614	15614	0,00
	" 6	289 ^o ,19	0,046183	0,00015644	0,00015579	- 1,23*
N ^o . 11. Buis van Zweedsch glas. Inh. 221 gr. kwik.	" 1	99 ^o ,87	0,015587	0,00015502	0,00015502	0,00
	" 2	111 ^o ,49	0,017378	15452	15476	+ 0,17
	" 3	173 ^o ,84	0,027185	15394	15394	0,00
	" 4	234 ^o ,71	0,036828	15409	15409	0,00
	" 5	252 ^o ,19	0,039624	0,00015413	0,00015426	+ 0,20*

Wanneer men de waarden van a' voor den kristallen thermometer n^o. 1 tusschen 99^o,39 en 277^o,48 overziet, dan blijkt het dat daarin geene geregelde opklimming of afdaling duidelijk in het oog valt. Berekent men intusschen naar de methode der kleinste kwadraten de waarschijnlijkste waarde van de coëfficiënten der formule

$$a' = a + bt$$

dan vindt men voor b nog eene geringe positieve waarde.

Eene toeneming van a' met de temperatuur valt duidelijk in het oog bij de kristallen thermometers n^o. 2 en n^o. 3, eene geringe afneming daarentegen bij n^o. 4.

De thermometers van gewoon glas, in de tweede tabel opgenomen, onderscheiden zich in zeer opmerkelijke wijze van die met reservoir van kristal. Bij allen neemt de waarde van α' zeer merkbaar af met klimmende temperatuur. Bij de thermometers n^o. 5, 6 en 7 valt het zelfs duidelijk in het oog, dat de vermindering van α' in het begin zeer snel geschiedt en bij de hoogere temperaturen allengs vertraagt. De waarde van den coëfficiënt b in de formule $\alpha' = a + bt$ blijkt derhalve met de temperatuur te veranderen. Om aan de waarnemingen te voldoen moet dus eene formule van drie termen

$$\alpha' = a + bt + ct^2$$

worden aangenomen. Hetzelfde valt op te merken van den thermometer van zweedsch glas n^o. 11 (Tabel III). Bij den thermometer n^o. 10 wordt de geregelde gang verstoord door eene zeer aanmerkelijke onregelmatigheid in de uitzetting bij 99^o,47, die eene fout in de waarneming doet vermoeden.

De formules voor de waarden van α welke uit deze waarnemingen zijn afgeleid, zijn de volgende:

Thermometers van kristal Choisy-le-Roy.

N ^o . 1	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15836 + 0,08 t }
" 2	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15544 + 0,10 t }
" 3	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15628 + 0,33 t }
" 4	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15731 — 0,10 t }

Thermometers van gewoon glas.

N ^o . 5	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15489 — 2,50 t + 0,0040 t^2 }
" 6	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15560 — 3,10 t + 0,0055 t^2 }
" 7	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 85786 — 2,75 t + 0,0050 t^2 }
" 8	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15434 — 0,51 t — 0,00101 t^2 }
" 9	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15346 — 1,15 t + 0,000317 t^2 }

Thermometer van groen glas.

" 10	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15936 — 2,12 + 0,0030 t^2 }
------	---------------------	---------------------------------

Thermometer van Zweedsch glas.

" 11	$\alpha' = 10^{-8}$	{ 15859 — 4,79 + 0,00122 t^2 }
------	---------------------	----------------------------------

Het verschil van de kristallen thermometers met al de overigen valt duidelijk in het oog. Bij de eersten verandert de waarde van a' slechts zeer langzaam met de temperatuur, bij allen neemt zij een weinig toe, met uitzondering van n^o 4. Bij alle andere thermometers heeft de coëfficiënt b eene veel meer belangrijke waarde en is zij zonder uitzondering negatief. Opmerkelijk is de overeenstemming in den gang van de thermometers n^o 5, 6, 7 en 10. De thermometer van zweedsch glas n^o 11 onderscheidt zich door het hooge bedrag der coëfficiënten b en c .

Welk vertrouwen verdienen nu de verkregene formules?

De laatste kolom der tabellen doet zien in hoeverre de formules aan de waarnemingen beantwoorden. Wanneer men de proeven bij temperaturen hooger dan 290°, die in de laatste kolom met een sterretje gemerkt zijn, uitzondert, bespeurt men over het algemeen slechts zeer geringe verschillen, waarin ook geen geregelde gang is te erkennen. De grootste afwijkingen vindt men bij den kristallen thermometer n^o 1. Ik meen dit te moeten toeschrijven aan eene verandering van het nulpunt van dezen thermometer gedurende de verhitting. De thermometers van gewoon glas schijnen in dit opzicht veel beter te voldoen. De buitengewone nauwkeurigheid, waarmede de drie onderscheidene reeksen van proeven van den thermometer n^o 5 aan dezelfde wet voldoen, toont aan dat de gang van dezen thermometer zeer standvastig is.

De waarnemingen bij temperaturen boven 280° toonen bijna allen belangrijke afwijkingen met de formule en wel juist in den zin, waarin de afwijking bij de ware uitzetting van kwik werd opgemerkt. Zij doen namelijk eene te sterke uitzetting kennen. Dit blijkt het duidelijkst bij de thermometers van kristal n^o 1, 2 en 4. Voor deze thermometers is a' bijna standvastig, zoodat hunne formules bijna overeenstemmen met die voor de ware uitzetting van kwik, hetgeen aantoonde, dat de uitzetting van het omhulsel slechts geringen invloed heeft op den gang der uitzetting. Onder de kristallen thermometers schijnt alleen n^o 4 eene anderen gang te vertoonen. Deze uitzondering is echter slechts schijnbaar. De thermometers n^o 4 n^o 8 en n^o 9 werden namelijk door REGNAULT niet bij den

luchtthermometer maar bij den thermometer n^o 1 vergeleken. Om de temperaturen van dezen laatsten tot die van den luchtthermometer te herleiden, heb ik de formule van den thermometer n^o 1 gebezigd. Dit is de oorzaak, waarom de temperaturen in de derde kolom voor deze thermometers niet overeenstemmen met die, welke men in de verhandeling van REGNAULT vindt opgegeven. Nu zullen, naar deze formule berekend, de temperaturen boven 280° voor den thermometer n^o 1 te hoog zijn, zoodat de invloed van eene te sterke schijnbare uitzetting in de thermometers n^o 4, 8 en 9 daardoor wordt opgeheven. Het verdient opmerking dat de thermometer n^o 4, onder die van kristal, en de thermometers n^o 8 en 9, onder die van glas, zich onderscheiden door afwijkende waarden der coëfficiënten *b* en *c*. Zeer waarschijnlijk is de herleiding van de temperatuur des thermometers n^o 1 tot die van den luchtthermometer nog niet geheel juist en heeft de thermometer n^o 1 hier weder een anderen gang gehad, dan bij de proeven in de eerste tabel opgeteekend. De onzekerheid, waarin men dienaangaande verkeert, neemt veel van de waarde der formules voor de thermometers n^o 4, 8 en 9 weg; wij zullen ons daarom in het vervolg alleen met die thermometers bezig houden, welke regtstreeks met den luchtthermometer zijn vergeleken.

De thermometers van glas, bij welke de invloed van de uitzetting van het omhulsel de gedaante der uitzettingskromme geheel doet verschillen van die der ware uitzetting van kwik, geven over het algemeen veel geringere verschillen van waarneming en berekening bij temperaturen boven 280°.

Kan, blijkens het voorgaande, de overeenstemming van de formules met de waarneming bevredigend worden genoemd, men zou kunnen vreezen, dat eenige standvastige fout bij de waarnemingen kon begaan zijn. Ofschoon hieromtrent geene volstrekte zekerheid te geven is, zoo meen ik toch te moeten opmerken, dat het kenmerkende verschil, hetwelk er bestaat tusschen de formules voor den coëfficiënt van *a'* bij de thermometers van kristal en de formules, welke voor de overige thermometers gelden, moeilijk aan eene standvastige fout kan worden toegeschreven. De metingen toch, waardoor de uitzetting Δ'_{t} bepaald wordt, zijn voor beide thermometers dezelfde; er is geen reden om aan te nemen waarom

men bij het wegen der uitgevloeide hoeveelheid kwik bij de kristallen thermometers standvastig aan andere fouten zou blootstaan dan bij de glazen. De eenige standvastige fout die, voor zoover men dit uit de beschrijving der proefnemingen kan opmaken, kan begaan zijn, zou moeten gelegen zijn in de meting der temperatuur met den luchtthermometer. Eene fout in de bepaling van de constante der luchtthermometers, hetzij bij de proeven met de kristallen, hetzij bij die met de glazen thermometers zou een gevonden verschil in de formules voor a' kunnen verklaren. Doch deze omstandigheid heeft zich bij de proeven van REGNAULT niet kunnen voordoen. Uit de vergelijking toch der temperaturen in de derde kolom opgegeven, blijkt dat de thermometers n^o 1 en n^o 5 in hetzelfde oliebad met denzelfden luchtthermometer vergeleken werden, te weten n^o 1 in Serie II en n^o 5 in Serie I. n^o 1 in Serie III en n^o 5 in Serie II, n^o 1 in Serie IV en n^o 5 in Serie III.

Men kan dus het kenmerkende verschil van de coëfficiënten a' in de twee soorten van thermometers als wel bewezen beschouwen. Zien wij thans, welke gevolgtrekkingen daaruit zijn af te leiden.

Hiertoe heb ik de uitdrukking $e^{\alpha t}$ voor elken thermometer in eene reeks ontwikkeld naar de opklimmende machten van t , zoodat de uitzetting $\Delta' t$ dan verkregen wordt in eene formule van drie termen, naardien bij alle thermometers de waarnemingen niet veroorloven den coëfficiënt van den vierden term met eenige zekerheid te berekenen.

Deze formules zijn de volgende:

Thermometers van kristal Choisy-le-Roy.

$$\text{Therm. N}^{\circ} 1. \Delta' t = 10^{-8} \{15836 t + 6,33 t^2 + 0,00008 t^3\}$$

$$" \quad " \quad 2. \Delta' t = 10^{-8} \{15545 t + 1,31 t^2 + 0,00007 t^3\}$$

$$" \quad " \quad 3. \Delta' t = 10^{-8} \{15628 t + 1,55 t^2 + 0,00011 t^3\}$$

Thermometers van gewoon glas.

$$\text{Therm. N}^{\circ} 5. \Delta' t = 10^{-8} \{15489 t - 1,30 t^2 + 0,0037 t^3\}$$

$$" \quad " \quad 6. \Delta' t = 10^{-8} \{15560 t - 1,82 t^2 + 0,0051 t^3\}$$

$$" \quad " \quad 7. \Delta' t = 10^{-8} \{15786 t - 1,51 t^2 + 0,0046 t^3\}$$

Thermometer van groen glas.

$$\text{Therm. N}^{\circ} 10. \Delta' t = 10^{-8} \{15936 t - 0,86 t^2 + 0,0037 t^3\}$$

Thermometer van zweedsch glas.

$$\text{Therm. N}^{\circ} 11. \Delta' t = 10^{-8} \{15858 t - 3,54 t^2 + 0,0115 t^3\}$$

Voor het verschil van den kwikthermometer en den luchtthermometer vonden wij hier boven (form *e*):

$$T - t = t(t - 100) \frac{\frac{b}{a} + \frac{c}{a} (t + 100)}{1 + \frac{b}{a} 100 + \frac{c}{a} 100^2}$$

Uit deze formule blijkt dat het verschil $T - t$ nul wordt voor de beide vaste punten $t = 0$ en $t = 100$ en voor eene andere temperatuur, welke bepaald wordt door de voorwaarde:

$$b = -c(t + 100)$$

of

$$100 + t = -\frac{b}{c}$$

Verschillen dus de coëfficiënten b en c van teeken, dan kan er boven 0° een punt op de thermometerschaal zijn, bij hetwelk de beide werktuigen dezelfde temperatuur aanduiden. Dit geval doet zich voor bij al de glazen thermometers n^o 5, 6, 7, 10 en 11. De temperatuur, waarbij de kwikthermometer en de luchtthermometer gelijk gaan, is voor

$$\text{Therm. n}^{\circ} 5 \dots\dots 251^{\circ}$$

$$" \quad " \quad 6 \dots\dots 278^{\circ}$$

$$" \quad " \quad 7 \dots\dots 228^{\circ}$$

$$" \quad " \quad 10 \dots\dots 132^{\circ}$$

$$" \quad " \quad 11 \dots\dots 208^{\circ}$$

Tusschen deze temperaturen en 100° moeten de thermometers lager wijzen dan de luchtthermometers.

Vergelijken wij deze uitkomst met de proeven van REGNAULT.

Al de thermometers n^o 6 tot n^o 9 beginnen volgens de waar-

nemingen, op bladz. 216—224, wanneer zij boven 100° verwarmd worden, achter te gaan bij den luchtthermometer. Bij hoogere temperaturen neemt het verschil af, en eindelijk, op een zeker punt der schaal, verandert het van teeken. Dit punt is gelegen voor thermometer n^o 5:

volgens de waarnemingen der eerste Serie tusschen 229° en 277 ,
 " " " " derde " " 241° en 277 .

Voor thermometer n^o 6:

tusschen 234° en 392° , bij 252° werd intusschen reeds een positief verschil van $0^{\circ},03$ waargenomen.

Voor thermometer n^o 7:

tusschen 182° en 236° , de thermometer n^o 10 wijst volgens de waarnemingen steeds hoger dan de luchtthermometer. Het verschil van deze uitkomst met die van onze formule moet worden toegeschreven aan de zeer belangrijke fout welke de uitzetting bij $99^{\circ},47$ vertoont.

De thermometer n^o. 11 wijst volgens de waarnemingen van REGNAULT aanvankelijk lager, doch reeds bij 174° hoger dan de luchtthermometer.

Het blijkt dus, dat de waarde van den coëfficiënt van den derden term nog met voldoende zekerheid kan bepaald worden om rekenschap te geven van de verandering van teeken, welke het verschil $T-t$ boven 100° bij de thermometers ondergaat. Voor de thermometers n^o 5, 6 en 7 kan zelfs het punt der schaal, waar dit geschiedt, met vrij groote scherpte worden aangeduid. Dit nu is met de formules van REGNAULT geenszins het geval.

In de formule (d), welke REGNAULT aannam voor de schijnbare uitzetting van kwik in gewoon glas, is de tweede term positief en ontbreekt de derde. Zij kan dus geen rekenschap geven van de verandering van teeken, die het verschil $T-t$ bij de thermometers van glas boven 100° ondergaat.

Onderzoeken wij thans, in hoeverre onze formules den gang der thermometers tusschen 0° en 100° kunnen bepalen. Eene vergelijking met de regtstreeksche proeven is hier te meer noodig, omdat de formules slechts uit proeven bij temperaturen boven 100° zijn afgeleid.

Voor temperaturen tusschen 0° en 100° kan men eenvoudig stellen :

$$T-t = \frac{b}{a} t (100 - t).$$

Hieruit volgt terstond, dat de teekens der coëfficiënten a en b bepalen, welk der beide werktuigen hooger wijst. Zijn de teekens van a en b gelijk, dan wijst de kwikthermometer te laag; zijn zij ongelijk dan wijst de kwikthermometer te hoog.

Volgens onze formules heeft het eerste geval plaats bij thermometers met kristallen omhulsel, het tweede bij thermometers met glazen omhulsel. *Tusschen 0° en 100° wijzen alzoo de kristallen thermometers te laag, de glazen thermometers te hoog.* Het grootste verschil, hetwelk zich bij 50° voordoet, is voor

therm. n ^o 1.	$T-t = - 0^{\circ},21$
" 2.	" = - $0^{\circ},21$
" 3.	" = - $0^{\circ},25$
" 5.	" = + $0^{\circ},21$
" 6.	" = + $0^{\circ},30$
" 7.	" = + $0^{\circ},24$
" 10.	" = + $0^{\circ},14$
" 11.	" = + $0^{\circ},56$

Deze getallen doen de tegenstrijdigheid verdwijnen tusschen de formules afgeleid uit de waarnemingen bij temperaturen boven 100° en de regtstreeksche vergelijking van den kwikthermometer tusschen 0° en 100° . Bij deze laatste proeven, welke men in de tabel tegenover blz. 226 in de verhandeling van REGNAULT vindt opgeteekend, gebruikt REGNAULT namelijk thermometers *van gewoon glas*. Uit zijne waarnemingen vindt men voor de waarde van $T-t$ bij 50° gemiddeld:

1 ^e Serie	+ $0^{\circ},25$
2 ^e "	+ $0^{\circ},25$
3 ^e "	+ $0^{\circ},19$

Er is dus eene zeer voldoende overeenstemming tusschen de berekening uit de proeven boven 100° en de regtstreeksche waarnemingen tusschen 0° en 100° en het blijkt, dat de proe-

ven van REGNAULT wel degelijk nauwkeurig genoeg zijn, om het verschil van den kwikthermometer tusschen 0° en 100° aan te toonen en te bepalen.

Eene regtstreeksche vergelijking van den kristallen kwikthermometer voor temperaturen tusschen 0° en 100° is niet geschied. Men vindt echter in de verhandeling van REGNAULT over de spankrachten van waterdamp op blz. 562 en volg. eene reeks van gelijktijdige temperatuursbepalingen verricht met twee kwikthermometers van kristalglas en met een luchtthermometer. Deze reeks omvat een groot aantal temperaturen tusschen 100° en 170° voor welke, zooals wij hierboven opmerkten, alle thermometers van gewoon glas zoowel volgens de regtstreeksche waarnemingen als volgens de formules lager wijzen dan de luchtthermometers en de thermometers van kristal daarentegen hooger wijzen dan de luchtthermometer. Uit de zoeven vermelde waarnemingen nu blijkt ten duidelijkst, dat dit laatste werkelijk het geval is geweest. Naardien bij deze temperaturen de invloed van den coëfficiënt c van den derden term, nauwelijks merkbaar is, zoo kan ook uit deze waarnemingen worden afgeleid dat de coëfficiënten a en b van de formule voor de schijnbare uitzetting van kwik in kristal Choisy-le-Roy beiden positief zijn.

Ik meen met eenigen nadruk de aandacht der natuurkundigen te moeten vestigen op het verschil in gang dat kwikthermometers uit verschillende soorten van glas, blijkens de voorgaande beschouwingen, vertoonen kunnen. Bij 50° wijzen sommige thermometers ruim $0^{\circ},2$ te laag, andere (therm. n^o 6) $0^{\circ},3$ te hoog. Hieruit volgt dat *twee thermometers, welke naar de gewone regelen zijn vervaardigd, waarvan de stelen nauwkeurig zijn gecalibreerd, en waarop de vaste punten met de meeste zorg zijn aangeleekend, tusschen 0° en 100° een halven graad der honderdste deelige schaal kunnen uiteentloopen.* De onzekerheid, waarin men zodoende verkeert, kan niet alleen de waarde van zorgvuldige absolute temperatuursbepalingen aanmerkelijk benadeelen; ook in vele andere gevallen moet zij het vertrouwen in de juistheid van sommige getalwaarden, door de natuurkundigen vastgesteld, verzwakken. In een thermometer van kristal hebben de graadverdelingen tusschen 50° en 100° eene kleinere waarde dan die

tusschen 0° en 50° , bij een thermometer van gewoon glas heeft het omgekeerde plaats. Op de metingen van soortelijke en latente warmte kan dit verschil een invloed hebben, die niet is te verwaarloozen. De damp die gecondenseerd, of het lichaam, dat in den watercalorimeter afgekoeld wordt, doorloopt de temperatuurgraden, welke in den kristalthermometer de kleinste waarde hebben, het water van den calorimeter daarentegen ondergaat eene temperatuursverhooging, die met eene te groote maat gemeten wordt. Een enkel voorbeeld zal voldoende zijn om te doen zien, dat de fout die hieruit kan voortvloeijen niet onbelangrijk is. Hiertoe kan ons de bepaling dienen van de hoeveelheid warmte, die een kilogram stoom van 100° bij zijn overgang tot water van 0° afstaat, ik heb daartoe berekend welke verbetering het getal 636, door REGNAULT voor stoom van één atmosfeer gevonden, zou behooren te ondergaan, wanneer men de uitkomst wil zuiveren van de afwijking van den kwikthermometer tusschen 0° en 100° , en wel in de onderstelling dat de thermometer van den calorimeter achtereenvolgens geweest ware de thermometer n^o 1, 2, 3, 5, 6 of 7.

Deze verbeteringen zouden bedragen voor :

therm. n ^o 1	+	3,43	caloriën
" 2	+	3,36	"
" 3	+	3,96	"
" 5	—	3,35	"
" 6	—	5,79	"
" 7	—	3,80	"

Was dus niet opgegeven, uit welke glassoort het onhulsel van den thermometer bestond, dan zou omtrent het bedrag der gezochte warmtehoeveelheid eene onzekerheid van bijna 10 caloriën bestaan.

Het schijnt mij voor nauwkeurige temperatuursbepalingen en calorimetriscbe proeven noodzakelijk dat men vooraf onderzoekte, tot welke der beide typen van kwikthermometers het werktuig, dat men bezigen wil, behoort, tot die der kristallen of die der glazen thermometers, en dat men door eene proef uitmake, hoeveel het bedrag van het verschil $T-t$ zijn kan. Het zou

daartoe voldoende zijn te bepalen hoeveel de kwikthermometer bij 50° met den luchtthermometer verschilt. Noemt men namelijk ε dit verschil, dan is de verbetering e bij de temperatuur t :

$$e = \frac{t(100 - t)}{2500} \varepsilon.$$

Naardien REGNAULT bij zijne onderzoekingen steeds gebruik maakte van kristallen thermometers, moet het door hem gevonden getal voor de latente warmte van stoom van 100° waarschijnlijk met ongeveer 3 caloriën verhoogd worden.

Substitueert men in de form. (a)

$$1 + \Delta t = (1 + \Delta' t) (1 + \delta t)$$

e^{at} voor $1 + \Delta t$ en $e^{a't}$ voor $1 + \Delta' t$

dan vindt men

$$1 + \delta t = e^{(a - a')t} = e^{\beta t}$$

Uit de waarden voor a en a' verkregen door de onderzoekin-over de ware en schijnbare uitzetting van kwikzilver kan dus door eenvoudige aftrekking de coëfficiënt β voor de uitzetting van glas gevonden worden.

Ontwikkelt men dan $e^{\beta t}$ in eene reeks, dan verkrijgt men voor $e^{\beta t} - 1 = \delta t$ de volgende waarden:

Kristal Choisy-le-Roy.

Therm. n° 1. $\delta t = 10^{-8} \{ 2231 t - 0,05 t^2 \}$

 " 2. $\delta t = 10^{-8} \{ 2523 t - 0,07 t^2 \}$

 " 3. $\delta t = 10^{-8} \{ 2439 t - 0,30 t^2 \}$

Gewoon glas.

Therm. n° 5. $\delta t = 10^{-8} \{ 2578 t + 1,33 t^2 - 0,0037 t^3 \}$

 " 6. $\delta t = 10^{-8} \{ 2507 t + 1,92 t^2 - 0,0041 t^3 \}$

 " 7. $\delta t = 10^{-8} \{ 2281 t + 1,54 t^2 - 0,0046 t^3 \}$

Groen glas.

Therm. n° 10. $\delta t = 10^{-8} \{ 2143 t + 0,89 t^2 - 0,0337 t^2 \}$

Zweedsch glas.

Therm. n° 11. $\delta t = 10^{-8} \{ 2218 t + 3,57 t^2 - 0,0115 t^3 \}$

Zooals te verwachten was, blijkt uit deze formules, dat er zeer belangrijke verschillen bestaan in de uitzettingen van verschillende glassoorten, en zelfs in die van reservoirs van dezelfde glassoort, welke op verschillende wijzen zijn bewerkt. Zoo vindt men voor de vermeerdering van de eenheid van volume bij gewoon glas tusschen 0° en 100° :

voor den thermometer n^o 5. 0,002674

" " " " 7. 0,002389

Het is duidelijk, dat bij zulke afwijkingen eene algemeene formule voor de uitzetting van gewoon glas of eene tabel, waarin die uitzetting bij verschillende temperaturen wordt aangeduid, weinig waarde heeft. Bij nauwkeurige onderzoekingen behoort de uitzetting van het glazen reservoir, dat men bezigt, steeds in elk bijzonder geval te worden bepaald.

BERICHT OVER DE
WAARNEMING VAN DE TOTALE ZONEKLIPS

op 18 Augustus 1868,

OP VIER PLAATSEN IN DEN IND. ARCHIPEL.

DOOR DEN HEER

J. A. C. OUDEMANS.

Op mijne laatste dienstreis met Z. M. Stoomschip Sumatra, kommandant de luitenant ter zee 1^e klasse A. DRONKERS, ben ik door de Regering in de gelegenheid gesteld geworden, deze belangrijke eklips waar te nemen.

Alvorens een punt uit te kiezen waar ik zou voorstellen de waarneming te doen, teekende ik op eene kaart van den Indischen Archipel de strook af, die de totale schaduw der maan zoude doorloopen. Een dergelijk kaartje is bij dit verslag gevoegd, zie Plaat I.

Ik heb er ook aangegeven de lijnen waarop alle punten gelegen waren, waarvoor de eklips de grootte van 11 duim, 10 duim enz. zoude bereiken.

Ik vormde eerst het plan — dat door den kommandant der Zeemacht werd goedgekeurd — de eklips in de baai van Toli-toli waar te nemen. In de maand Juli nogthans heeft de Sumatra aldaar tweemaal kolen geladen, en toen was het daar telkens ongunstig weder. Op de toppen der heuvels, waardoor de baai omringd is, verzamelden zich elken morgen te 10 à 11 uur zware wolken, die zich over de geheele baai verbreidden en zich meestal in den namiddag in eene regenbui ontlastten. Volgens informatie bij den posthouder is het klimaat gedurende

den geheelen oostmoesson hetzelfde, en daar de eklips aldaar ten 2 uur des namiddags zou plaats hebben, besloot ik een ander punt te kiezen.

De noordwestelijker, tusschen Borneo en Celebes gelegene eilanden, waarvan ik reeds eenige bezocht en bepaald had, kwamen mij ook niet geschikt voor, wegens de (volgens sommige berichten) in dat vaarwater in de maand Augustus heerschende regens, evenmin als meer zuidelijk gelegene, Ambon, Banda en Saparoea, die ook den naam hebben in den Oostmoesson rijkelijk met regens en bewolkte luchten bedeed te zijn.

Zoover ik later bericht van deze plaatsen gekregen heb, is het overal, zoowel te Toli-toli als te Ambon enz., uitstekend helder weder geweest, zoodat het wel te bejammeren is dat de vreemde expedities, die, volgens de nieuwsbladen, in Britsch Indië door het weder zijn teleurgesteld — waarvoor ook eenige vrees bestond — zich niet naar den Molukschen Archipel begeven hebben.

Te Gorontalo zou de eklips wel is waar totaal zijn, doch deze plaats lag bijna op de grens der kernschaduw, zoodat de duur der eklips, die op de centrale lijn bijna $5\frac{1}{2}$ minuut bedragen zou, aldaar hoogstens $2\frac{1}{2}$ minuut zoude zijn. Hoewel wij dus van den 12^{den} tot den 16^{den} Augustus te Gorontalo lagen, verzocht ik den kommandant der Sumatra, de bocht van Tomino over te stoomen, ten einde een punt meer op de centrale lijn der schaduw te kiezen. Het eilandje Mantawalokéké voldeed aan het doel. Het ligt op ongeveer een halve of geheele mijl van den wal, is onbewoond, zoodat wij geen hinder zouden hebben, noch van honderde nieuwsgierige inboorlingen, die ons zouden omringen, noch van het slaan op rijstblokken, bekkens of andere klinkende voorwerpen, hetgeen steeds, vooral door de Boegineezen in praktijk gebracht wordt, ten einde den kaaiman of de slang te verdrijven die volgens het volksgeloof bij eene eklips aan de zon of maan knabbelt.

Het was een gewoon koraal-eiland, dat aan de zuidpunt een breed strand aanbood waar wij konden observeeren, en overigens geheel begroeid was, zoodat wij genoegzamen lommer hadden om ons van tijd tot tijd aan de brandende zonnestralen te onttrekken.

Des avonds van den 16^{den} Augustus Gorontalo verlaten hebbende, lieten wij den volgenden morgen het anker vallen nabij het genoemde eiland Mantawaloe-kéké. Ik bepaalde dien morgen de lengte en des middags de breedte. Het weder liet zich goed aanzien. Des namiddags omstreeks drie uur, vertoonde zich aan den oosterhorizon de rook van een stoomschip, dat, zoodra het ons in het oog had, zijnen koers naar ons richtte. Het bleek het Engelsche oorlogsstoomschip de *Serpent* te zijn, dat van Japan naar Australië bestemd was, en waarvan de kommandant, de heer **BULLOCK**, de gelegenheid niet wilde laten voorbijgaan om de eklips waar te nemen. Op raad van een onzer zee-officieren in de wateren van Japan, den kapitein ter zee **VAN GOGCH**, had hij nagenoeg hetzelfde plekje uitgekozen als wij, doch vernemende dat wij op het eiland, waarbij wij lagen, zouden observeeren, liet hij zijn anker daar ook vallen. Als passagiers waren aan de *Serpent* ook aan boord drie te Manila te huis behoorende Spaansche geestelijken, van de orde der Jesuiten, **RICARDO**, **FAURA** en **NONNELL**, wien op hun verzoek te Manila door den kommandant van de *Serpent* passage verleend was, om ook aan de waarneming der eklips deel te nemen; het waren wetenschappelijke heeren, onder wier bestuur ook het meteorologische observatorium van het Ateneo municipal te Manila staat.

Ik was voor de waarneming der eklips voorzien van mijn universaal-instrument van **REPSOLD**, een grooten vijf-voets-kijker van **STEINHEIL** en eenige handkijkers, benevens drie houten voeten, zooals die door den hoogleeraar **KAISER** in het album der Natuur van 1854 (blz. 220) zijn beschreven en afgebeeld.

Buitengewone, expresselijk voor de waarneming der totale zoneklips bestemde hulpmiddelen bezat ik niet, noch een spectrometer, om eene analyse van het licht der lichtkroon of der protuberancen te maken noch een photographischen toestel om gedurende de totaliteit photographieën van de lichtkroon te nemen. Wèl werd door de lezing der notulen van de Vergadering der Naturkundige afdeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam van 28 Maart (die ik in Juni te Macasar ontving) mijne hoop levendig, dat door de in die vergadering benoemde commissie nog iets in het be-

lang van eene volledige en aan de behoefte der wetenschap voldoende waarneming der eklips zou verkregen zijn, doch van de resultaten harer pogingen heb ik verder niets vernomen. Ook een door mij ondershands aan een wetenschappelijken vriend in Nederland gedaan verzoek, om pogingen in het werk te stellen, opdat ik nog tijdig genoeg van regeringswege die werktuigen zou ontvangen die misschien nuttig of noodig zijn zouden voor de beantwoording van de nieuwe, sedert de laatste totale zoneklips, ontstane vragen, bleef onvoldaan; zoodat ik mij tot het gebruik mijner gewone instrumenten bepalen moest.

Ik moet hier echter bijvoegen, dat het voldoen aan al de eischen der wetenschap niet alleen verscheidene instrumenten zou gevorderd hebben die ik niet bezat, maar ook een personeel om die instrumenten te gebruiken. Toen WARREN DE LA RUE met zijn, door een uurwerk bewogen photographischen toestel, bij de totale zoneklips van 18 Juli 1860, te Villa bellosa, twee photographieën van de lichtkroon maakte, werd hij door niet minder dan vier ervaren photographen bijgestaan, terwijl hij zelf een der meest beroemde mannen in het vak der photographie is. Dit werd in de bovenvermelde vergadering van de Akademie van Wetenschappen te Amsterdam ook door den hoogleeraar HOEK ingezien, die dan ook niet alleen een voorstel wilde gedaan hebben tot uitzending van instrumenten, maar ook van waarnemers.

De waarnemingen, die bij eene totale eklips gedaan kunnen worden, kan men gevoegelijk verdeelen in:

a meteorologische,

b zuiver sterrekundige waarnemingen, d. z. die op den loop der zon of maan betrekking hebben, zooals van het begin en het eind der totale eklips,

c waarnemingen die op de natuurkundige gesteldheid der zon of maan betrekking hebben, zooals afteekening of uitmeting der lichtkroon of der rozenroode protuberancen, die steeds bij totale eklipsen zichtbaar geweest zijn, onderzoekingen betreffende polarisatie, spectraal-analyse en photographische afbeeldingen der corona.

Men zou hier ook kunnen bijvoegen de waarnemingen omtrent de sterren die zichtbaar worden, hierdoor wordt namelijk

de graad van helderheid van den dampkring aangegeven die gedurende de totaliteit alleen door de lichtkroon verlicht wordt.

Mijn voorstel aan Kommandant en *État-major* van de Sumatra gedaan, om aan de waarnemingen deel te nemen, waartoe ik vier kijkers op voeten verstrekken kon, werd door de h. h. DRONKERS, EHNLE, COMMIJS en ROVERS aangenomen. Bij de verdeling van den arbeid was ik indachtig aan den raad van Prof. C. L. LITROW bij gelegenheid van de eklips van 1860 uitgesproken, om den kostbaren tijd zoo nuttig mogelijk te besteden. Op zijn raad liet ik dus de geregelde meteorologische waarnemingen na, die gewoonlijk alle vijf of tien minuten tijdens zoneklipsen worden in het werk gesteld. Alleen had ik een thermometer onder een boom vrij opgehangen, die van tijd tot tijd afgelezen werd. Deze is gedurende de eklips slechts één graad Celsius gedaald en van 29°. 0 C op 28°. 0 C gekomen. Deze daling is minder dan verwacht kon worden, maar het was bijna volstrekt windstil, en het koraalzand is een uitstekende opslurper van warmte; vandaar de ondragelijke hitte, bij zonneshijn op zandstranden, waarvan ik dikwijls, vooral bij windstille, de proef heb gehad.

Minder noodzakelijk vond ik de opvolging van LITROW's raad, ook de waarneming van het begin en einde der totaliteit te laten varen. Ik rekende mijzelf kalm genoeg, om door die aantekening niet te veel afgeleid te zullen worden.

Aan de zichtbaarheid van vaste sterren of planeten kon door ons ook slechts eene zeer oppervlakkige aandacht geschonken worden. Dat Venus helder scheen, behoeft niet vermeld te worden, daar zij steeds bij het volle daglicht zichtbaar was. Merkwaardig was de vlugheid, waarmede een inlandsche oppasser, die mij op reis vergezelde, deze planeet over dag wist te vinden, zoodra hem maar eenigszins de streek des hemels was aangewezen, waar hij haar zoeken moest. Mercurius stond evenals Venus westelijk van de zon, doch slechts op 11° afstand, terwijl die van Venus 40° bedroeg. Behalve deze planeten werden nog zichtbaar Procyon links en de beide tweelingen Castor en Pollux rechts van Venus. Ook werd door enkelen op 2½° afstand boven de geëklipseerde zon, Regulus gezien.

Naar mijne schatting — ik kon het zichtbaar worden van sterren slechts een oogenblik mijne aandacht wijden — geloof ik dat sterren van de tweede grootte gedurende de totale eklips zichtbaar werden, maar minder heldere niet. Men moet dan echter, of door hare nabijheid bij helderder sterren, of door eene behoorlijke voorbereiding, hare plaats nauwkeurig weten.

Hoewel ik mij eerst voorgenomen had, behalve mijn universaal-instrument van REPSOLD, ook den grooten kijker van STEINHEIL ter mijner dispositie te houden, ten einde voor de beschouwing der protuberancen van grootere vergrootingen gebruik te kunnen maken, heb ik dit denkbeeld opgegeven en mij enkel bij het universaal-instrument bepaald. De kijker van dit instrument heeft het nadeel van eene kleinere vergrooting [32 maal] te hebben dan de kijker van STEINHEIL zelfs met zijne zwakste oogbuis heeft [60 maal], maar heeft het voordeel:

1^e dat de waarnemer altijd horizontaal voor zich uitziет, zoodat zijn ligchaam in de minst gedwongene positie is;

2^e dat er een dradennet in is, hetwelk de zonnescijf, als men haar middelpunt in het midden van het veld brengt, in een aantal deelen verdeelt, waardoor het afteekenen, op hare juiste plaats, van bijzonderheden aan den zonnerand, zeer gemakkelijk wordt gemaakt;

3^e dat door dat dradennet metingen mogelijk worden;

4^e dat het veld omtrent één graad middellijn heeft en dus nog altijd zoo groot is, dat de geheele rand van zon of maan overzien kan worden.

Hoewel de waarnemingen bij vorige totale eklipsen gedaan, geen bepaald verband schijnen aan te duiden tusschen de zonnevlakken en de protuberancen, bepaalde ik toch, des morgens van den 18^{den} Augustus, nadat ik eene tijdsbepaling door de zonnen genomen had, ook de ligging der vier op de zon zichtbare zonnevlekken. Hiertoe liet ik de beide zonneranden, zoowel als die vlekken, den horizontalen middeldraad voorbijgaan, en vond op die wijze het verschil in hoogte tusschen het middelpunt der zon en ieder der vlekken. Daarna richtte ik het midden der vertikale draden achtereenvolgens op den linker zonnerand, op ieder der vlekken en op den rechter zonnerand,

en las telkens den horizontalen cirkel af. Bij iedere instelling werd ook de tijd op den tijdmetr aangeteekend. Daardoor werd nu voor de oogenblikken, waarop de instelling op ieder der vlekken had plaats gehad, de horizontale afstand tusschen het middelpunt en de vlekken bekend. Uit beide resultaten vereenigd vond ik voor het verschil in rechte opklimming en declinatie, tusschen het middelpunt der zon en de zonnevlekken, de volgende grootheden, geldende voor 20^u 21^m Midd. tijd der plaats of 12^u 9^m Midd. tijd te Greenwich:

VERSCHIL IN R. O.		VERSCHIL IN DECLINATIE.	
	Boogsekunden	Sekunden R. O.	
Vlek I	— 764,"	— 785" = — 52 ^s ,3	— 307",
" II	+ 332,"	+ 341" = + 22 ^s ,7	— 594",
" III _a	+ 409,"	+ 502" = + 33 ^s ,5	— 613",
" III _b	+ 510,"	+ 524" = + 34 ^s ,9	— 611",

Op plaat II is eene teekening van de zonneschijf met bedoelde vlekken hiernaar ontworpen — vlek N is op het oog bijgeteekend — terwijl in diezelfde figuur ook zijn aangegeven de punten aan den zonnerand:

- 1 waar de eerste aanraking met de maan heeft plaats gehad,
 - 2 waar het laatste zonnelicht zichtbaar was,
 - 3 waar het zonnelicht weêr doorbrak,
 - 4 waar de laatste aanraking met de maan heeft plaats gehad.
- a*, *b*, *c*, *d*, de plaatsen aan den zonnerand van de protuberancien naar mijne teekening, waaruit blijkt dat althans *a*, *c* en *d* zich op geheel andere plaatsen vertoonden, als waar de zonnevlekken aanwezig waren.

De lijn NZ duidt den declinatie-cirkel der zon aan; terwijl de punten T en T' de richting van het zenith aangeven tijdens de eerste aanraking en tijdens het midden der totaliteit.

Zonnesfakkels waren slechts zeer weinige zichtbaar, maar ik moet erkennen, dat de inspanning om haar duidelijk te zien mij afschrikte om ze in teekening te brengen.

De vooruitberekening voor het begin en einde der eklips, naar de aan het Berliner Astronomisches Jahrbuch daarvoor ontleende getallen, had gegeven:

voor het begin $1^u \ 3^m,0$ M. Tijd

„ „ einde $3^u \ 43^m,0$ „ „

terwijl uit de opgaven van WEISS in de Astronomische Nachrichten N^o 1664 voor de totale eklips gevonden werd:

voor het begin $2^u \ 24^m,8$ }
 „ „ einde $2^u \ 30^m,4$ } verschil $5^m,6$

Hierbij werd gebruikt de door mij gevondene

O Lengte $123^o \ 4' \ 46''$

Z Breedte $0^o \ 32' \ 36''$

De waarneming heeft gegeven

	volgens mij,	volgens den hr. COMMIJS,	volgens den hr. EHNLE,
Begin der eklips	$1^u \ 2^m \ 38^s,1$		
„ „ tot. „	$2^u \ 23^m \ 9^s,4$	$9^s,55$	$9^s,05$
Einde „ „ „	$2^u \ 30^m \ 33^s,4$	$33^s,05$	$33^s,05$
„ „ eklips	$3^u \ 42^m \ 28^s,7$	$27^s,1$	

Daar voor de medegenomene handkijkers geene zonneglazen aanwezig waren, projecteerden de heeren EHNLE, COMMIJS en ROVERS het zonnebeeld op een vel papier door uitschuiving van de oogbuis; zij verkregen op die wijs een beeldje van 4 of 5 Nederlandsche duimen middellijn, het is te begrijpen dat de eerste indruk van de maan op de zon, met die hulpmiddelen, niet zoo nauwkeurig kon waargenomen worden, als het mij mogelijk was, vandaar dat de tijd van dien eersten indruk bijna 23 sekunden later genoteerd werd dan door mij. Bij het einde der eklips is het volgen van het kleiner worden van den indruk veel gemakkelijker, en het verschil was dan ook maar $1^s,6$. En hoewel de eerste indruk door mij gezien werd juist op het punt van de zonnescijf waar ik hem verwachtte, zoo heeft de berekening mij toch geleerd, dat de maan zich reeds ongeveer 5 sekunden op de zonnescijf moet geprojecteerd hebben, eer ik het begin der eklips zag en noteerde. En dit is duidelijk want, daar een indruk niet gezien kan worden

of hij moet reeds bestaan, zoo is de waarneming van het wezenlijke begin eener zoneklips eene bepaalde onmogelijkheid, en als men in aanmerking neemt dat de dikte der spinragdraden in het veld van den kijker gespannen, strooken van bijna 7 sekunden breedte aan den hemel dekken, dan kan het gevondene resultaat niet tegen de zorgvuldigheid der waarneming getuigen. Zooals reeds uit de boven opgegevene getallen blijkt, is de duur der totale eklips korter geweest dan de berekening gegeven had; dit bevestigt het resultaat, voor 10 jaar door mij gevonden, dat namelijk de maansstraal in de tafels van HANSEN te groot is aangenomen, en voor de berekening van zoneklipsen ruim 3 sekunden kleiner genomen moet worden.

De lengte der observatieplaats eindelijk werd door de totale eklips $7^s,8$ of $1',57''$ boogs oostelijker gegeven dan de tijd-meterlengte, doch hierop kunnen de fouten in de zons- en maanstaafs eenen grooten invloed hebben. Alvorens dus aan dit resultaat eenige beteekenis gehecht kan worden, moeten de waarnemingen in Europa van 18 Augustus afgewacht worden, waardoor de fouten der zons- en maanstaafs bekend zullen zijn.

Na de zuiver sterrekundige waarnemingen te hebben afgehandeld, zullen wij nu overgaan tot die, welke op de physische gesteldheid der zon betrekking hebben. Ik was met de officieren van de Sumatra overeengekomen, dat ik mijne aandacht bepaaldelijk aan de protuberancien zoude wijden, terwijl zij meer in het bijzonder de lichtkroon tot een onderwerp hunner beschouwing zouden maken. Ik had platen medegenomen, behoorende bij de beschrijvingen der waarnemingen, door verschillende sterrekundigen, bij gelegenheid der totale zoneklipsen van 1842, 1851, 1858, 1860 en 1865 gegeven. Hierdoor kon ik hunne aandacht gemakkelijker vestigen op die bijzonderheden, die eene speciële oplettendheid vorderden. Bij den korten duur eener totale eklips is het eene bepaalde waarheid dat men speciël, met voordacht, op een of ander verschijnsel letten moet, om de mededeeling er van als eene *waarneming* te kunnen doen gelden. Ik verzocht HEd. dus bepaaldelijk, de breedte der lichtkroon, de stralen, die er zich in zouden ver-

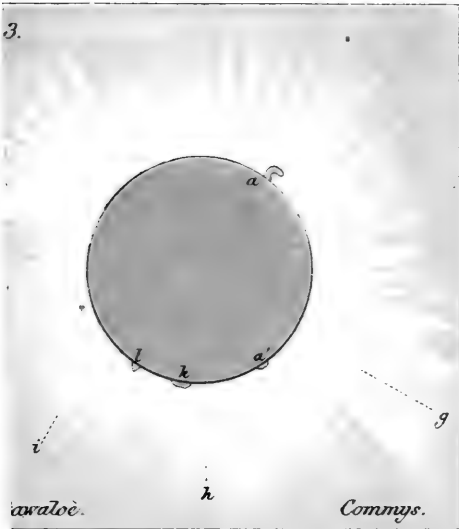
toon en de kleuren, zoo die in de lichtkroon waren op te merken, hunne aandacht te schenken en zoo nauwkeurig mogelijke schetsjes te ontwerpen. Hiertoe had ik eene menigte velletjes papier gereed gemaakt waarop een cirkel getrokken was, die den rand der maan zou voorstellen, en waarop één bepaald punt het hoogste punt zou aangeven.

Bevreesd om evenals FEARNEY en anderen in 1851 ondervonden hebben, door het te vroeg wegnemen van het zonneglas nog door de laatste zonnestralen eene tijdelijke verblindings van het oog te veroorzaken, waardoor het gedurende het begin der totaliteit niet vatbaar zou zijn voor de alsdan te ontvangen indrukken, bleef ik mijn zonneglas voor den kijker houden, totdat het laatste zonlicht verdwenen was. Van de kralen van BAILY, de door BUSCH in 1851 aan de spitsen van den overblijvenden sikkel geziene uitstralingen of den door FEARNEY alstoen geziene lichtboog aan één der spitsen heb ik niets ontwaard.

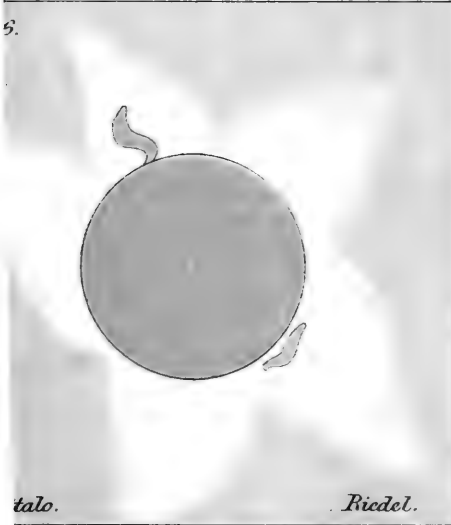
Zoodra ik het zonneglas had afgenomen, deed zich het prachtige schouwspel der lichtkroon en der protuberancen voor, waarvan het niet mogelijk is den overstelpenden indruk weder te geven. Ik wil wel erkennen dat ik, eerst in den kijker en onmiddellijk daarop ook met het ongewapende oog het schouwspel bewonderende, eenigen tijd noodig had om weder tot bezinning, en tot het besef te komen, dat mijne roeping thans niet was bloot toeschouwer te zijn, maar zoo bedaard mogelijk eenige aantekeningen te maken en zoo doenlijk metingen te bewerkstelligen.

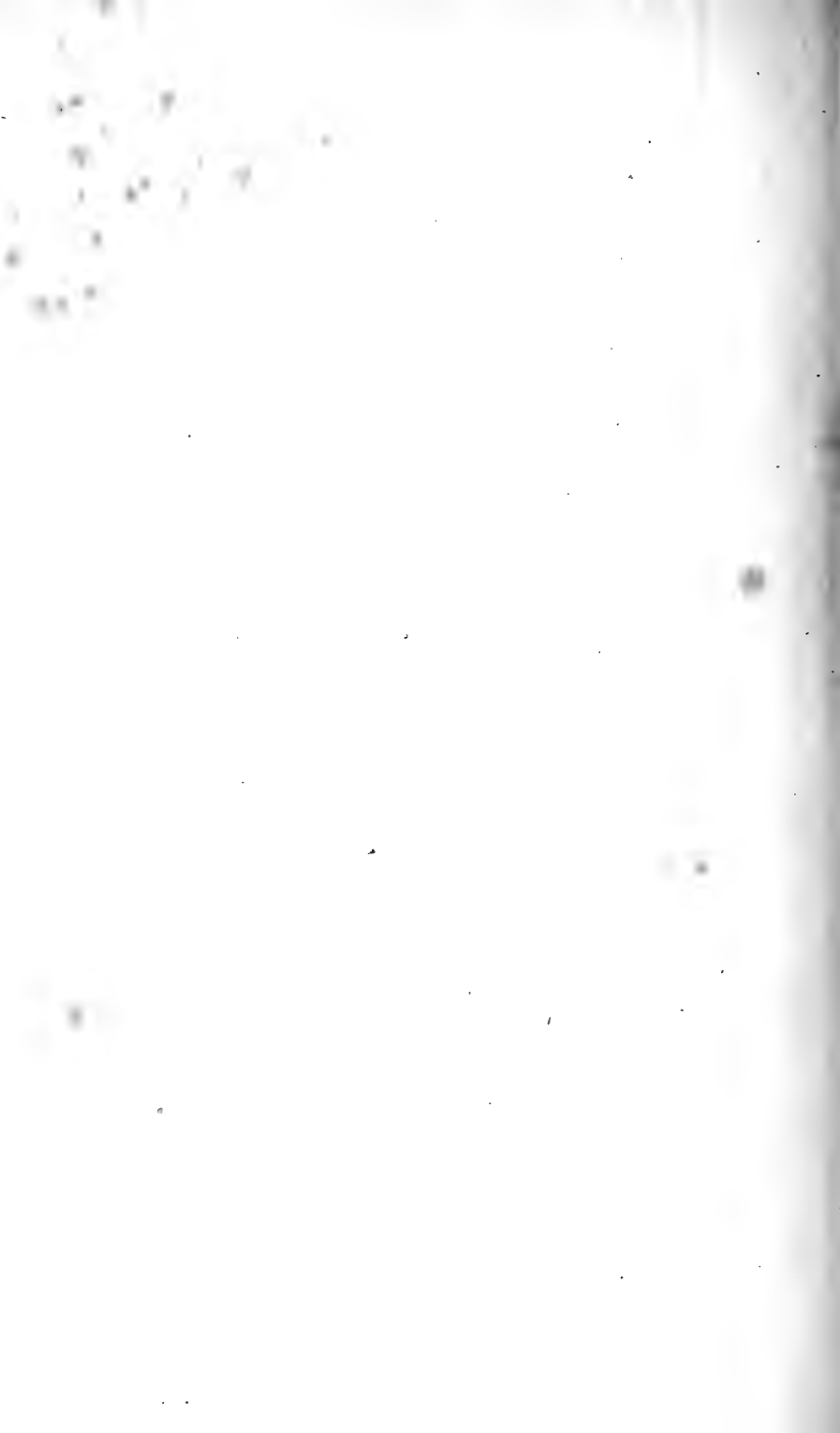
In de bij dit verslag gevoegde plaat III stelt figuur 1 voor hetgeen ik van de protuberancen gezien heb. De protuberancen *a* en *b* werden onmiddellijk zichtbaar, later *c* en *d*. Ik voor mij heb de protuberance *c* eerst 2 minuten na het begin der totaliteit gezien, maar zij is zonder twijfel eerder zichtbaar geworden. Nog later was dit het geval met *d*. Blijkt hier reeds met waarschijnlijkheid uit, dat de protuberancen tot de zon behooren en door het voorbijtschuiven der maan, aan de zijde waar zij van daan komt, zichtbaar worden, nog meer afdoende werd dit door de volgende metingen bewezen. Ik koos de protuberancen *a* en *c* om ze door middel der da-

3.



5.





gelijksche beweging der hemelligehamen te meten. De zon daalde nagenoeg recht naar beneden, en daarom was de protuberance a , die niet ver rechts van het hoogste punt der maan zichtbaar was, en die nog eene kromming aanbod, zoodat zij nagenoeg vertikaal gericht was, daartoe het meest geschikt. Driemaal liet ik haar eenen horizontalen draad in den kijker van het. universaal-instrument voorbijgaan, en telkens was de vermindering zichtbaar. Hoewel het mij niet onbekend is, dat door de meting dier vermindering geene voor de wetenschap op zich zelve nieuwe feiten aan het licht zouden komen, was mijn doel meer om getallen te leveren, die misschien door vergelijking met de resultaten op andere punten van de totale schaduw-lijn verkregen, eenig resultaat zouden kunnen opleveren. Zie hier de metingen:

Overgangen over eenen horizontalen draad.

Protuberance a .

Voet	2 ^u	26 ^m	33 ^s ,4	M. T.	} verschil 12 ^s ,5.
Top			45 ^s ,9	" "	
Voet	2 ^u	27 ^m	42 ^s ,4	" "	} verschil 11 ^s ,0.
Top			53 ^s ,4	" "	
Voet	2 ^u	28 ^m	55 ^s ,4	" "	} verschil 9 ^s ,0.
Top		29 ^m	4 ^s ,4	" "	

De afname bedroeg dus:

eerst in	69 ^s	1 ^s ,5
toen in	73 ^s	2 ^s ,0
te zamen in	142 ^s	3 ^s ,5

Volgens de berekening moest dit zijn 3^s,9, de overeenkomst is dus geheel voldoende. Men behoeft toch slechts het verschil van 0^s,4 op de vier waarnemingen te verdeelen, die het resultaat hebben opgeleverd, om eene geheel voldoende overeenkomst te verkrijgen. Daar het begin der totale eklips plaats had te 2^u 25^m 9^s, zoo kunnen wij uitrekenen hoe hoog de protuberance a toen gevonden zou zijn. Ik vind 14^s,6. In elke tijdsekunde daalde de protuberance 13^{''},9 hoogs, waarvan het product met 14^s,6 is 203^{''}. Dit is echter niet de hoogte van den

top der protuberance boven den zonerand, deze is iets korter en wel 176" of nagenoeg 3' boogs.

Als men nagaat dat elke minuut boogs met nagenoeg $3\frac{1}{2}$ maal de middellijn der aarde overeenstemt, dan volgt daaruit dat de protuberance *a* minstens 10 à 11 maal die middellijn boven de oppervlakte der zon uitstak. Er bestaat thans bijna geen twijfel meer aan, dat de protuberancen niets anders zijn dan eene soort van wolken, die in den zonedampkring drijven, dit is door de in 1851 geziene loszwevende roode vlek genoegzaam bewezen, en ik geloof dat de hoogleeraar VON FELITSCH te Greifswald, die in 1860, na tweemaal de verschijnselen eener totale eklips gezien te hebben, bij zijn lievelingsdenkbeeld bleef, dat zij niets anders dan optische verschijnselen waren, met die overtuiging thans wel geheel alleen zal staan.

Maar dan komen wij tot het besluit dat in den zonedampkring wolken drijven die minstens eene uitgebreidheid hebben van $10\frac{1}{2}$ middellijnen der aarde of ongeveer 18000 duitsche mijlen!

Tusschen de 2^e en 3^e der boven medegedeelde metingen teekende ik aan dat de protuberance *b* verdwenen was. Ook maakte ik in diezelfde tusschenruimte eene teekening van de stralen die ik met het bloote oog zag. Fig. 1 is daarnaar ontworpen.

Zooals gezegd is werden de protuberancen *c* en *d* eerst later zichtbaar. Volgens eene aantekening van den heer COMMIJS werd *c* te 2^u 28^m 29^s zichtbaar, doch ik geloof hiervoor liever te moeten aannemen, het eerst gezien. Even als ik *a* gedaan had, mat ik nu *c* ook nog, en vond voor de tijden van doorgang voorbij een horizontalen draad:

van den top	2 ^u	29 ^m	21 ^s ,4	} verschil 2 ^s ,0
" "	voet		23 ^s ,4	
" "	top	2 ^u	30 ^m	} verschil 3 ^s ,5
" "	voet		10 ^s ,4	

Dus eene *toename* in 45^s,5 van 1^s,5, hetwelk theoretisch 1^s,2 moet zijn, hetgeen weder geheel voldoende overeenstemt. Volgens deze metingen kan de hoogte te 2^u 28^m 29^s, het door den hr. COMMIJS genoteerde oogenblik, niet nul bedragen hebben.

In plaats van de door mij geziene protuberance *d* heeft de

heer **COMMIJS** er twee gezien, die hij beide zegt te 2^u 30^m 9^s zichtbaar geworden te zijn, *k* is zonder twijfel identiek met de door mij *c* genoemde, de door **ZEd.** *l* genoemde is door mij niet opgemerkt.

Zoo is de protuberance *b* niet door den Heer **COMMIJS**, en eene kleine protuberance die evenals de *k* en *l* van den hr. **COMMIJS** rechts ontstond van *c*, wel door de hh. **EHNLE** en **ROVERS**, doch niet door den hr. **COMMIJS** en mij opgemerkt.

Na de totaliteit verdwenen de protuberancen aan de bovenzijde der zon, waar het licht doorbrak, onmiddellijk, alleen *a* bleef nog eenigen tijd zichtbaar, volgens den hr. **EHNLE** nog 1^m 15^s. Deze protuberance is ook door denzelfden waarnemer voor het begin gezien, toen haar voet nog midden op het nog overgebleven sikkeltje van de zon stond.

Den maansrand aan de noordzijde bleef ik nog zien, 2^m 10^s na het einde der totaliteit. Ik heb in de nevensgaande plaat de drie teekeningen der hh. **EHNLE**, **COMMIJS** en **ROVERS** allen opgenomen. De heer **DRONKERS** is tot mijn leedwezen door omstandigheden verhinderd geworden, aantekeningen betreffende zijne waarneming op schrift te stellen. Te meer was dit voor mij eene teleurstelling daar ik dit verslag nog eenigen tijd heb aangehouden, in de hoop die aantekeningen nog later te ontvangen. De verschillen welke in die teekeningen gevonden worden, billijken het door mij aan die heeren gedane verzoek, om allen zich met hetzelfde, nl. de lichtkroon, bezig te houden. De overeenkomst tusschen die teekeningen onderling en met de mijne is minder dan men verwachten zoude, maar niet minder dan zij ook bij andere totale eklipsen, onder teekeningen op eene zelfde plaats gemaakt, geweest is.

De kleur der maan gedurende de totaliteit is zeer verschillend beschreven geworden. In alle platen, die ik van het verschijnsel gezien heb, wordt zij als geheel zwart afgebeeld, en ook menige waarnemer beschrijft haar uitdrukkelijk zoo, hoewel anderen, zooals bijv. **AIRY** (1842), bepaald verzekeren, dat de maan een eigen licht vertoonde. Dit is ook overeenkomstig mijne waarneming; de zwarte kleur van de meeste teekeningen is geheel overdreven. Met het bloote oog gezien kwam mij de maan (voor zoover mijne herinnering later

strekte) weinig donkerder voor dan de grond des hemels buiten de maan, en dan kan hierop het contrast invloed hebben met de omhiggende lichtkroon. Ik zoude de kleur eene donkere bronskleur noemen.

Omtrent de kleur der lichtkroon verschillen de opgaven ook nog al. In 1842 schatte AIRY de kleur der lichtkroon „peach color,” BAILY daarentegen wit, zonder eenige kleur hoe genaamd. Ik voor mij meende eene zeer zwakke perzik-bloesem-kleur te zien. De heer EHNLE noemt de kleuren naar volgorde: wit en geel, rood en groen, geel en wit; de heer COMMIJS wit, flauw geel, en flauw groen, beide naar opvolging van tijd. Van eene loodkleur zooals OLUFSEN en GOOD in 1851 meenden te zien kon ik niets bespeuren.

De kleur der protuberancen was naar mijne schatting licht rozenrood, zij toonden overigens in hare kleur veel overeenkomst met wolken, die door de avondzon beschenen worden. Voor het begin der totaliteit konden wij duidelijk in het N. W. de schaduw herkennen aan de duisternis in den dampkring, toen was het contrast tusschen die streek en het Z.: sterk zichtbaar. Na het einde der totaliteit daarentegen was omgekeerd het Z.O. in donker gehuld en het N.W. in licht. Opmerkelijk was het hoe kort vóór de totaliteit het zonlicht merkbaar minderde, en het geheele eiland eene sombere tint aannam, hoe daarentegen bij het op nieuw doorbreken van het zonlicht de indruk veel plotselijker was en even alsof wij in eens geheel in het volle zonlicht kwamen.

Alvorens tot de waarnemingen op andere plaatsen gedaan, over te gaan, zal ik de oorspronkelijke mededeelingen van de heeren EHNLE en COMMIJS laten volgen, waarin de aangegevene tijdmetr-aanwijzingen tot middelbaren tijd herleid zijn, en de letters door beide waarnemers gebruikt om de protuberancen aan te duiden, in overeenstemming met de door mij gebezigde gebracht zijn.

Mededeeling van den heer EHNLE.

Ingevolge vereerend verzoek van den hr. Dr. OUDEMANS assisteerde ik bij het waarnemen der zoneklips op den 18^{den} l.l. Ik bediende mij daartoe van een gewonen verrekijker met eene

vergrooting van 20 malen, geplaatst op een voetstuk, dat zoowel in het horizontale als in het verticale vlak, eene kleine beweging aan den kijker toeliet, waardoor de zon behoorlijk gevolgd kon worden.

Ik begon mijne bijzondere aandacht te wijden en door den kijker te zien, toen de maan de zon *bijna* geheel bedekte, en merkte het eerst op een klein verlicht boogje, ongeveer tusschen de twee horens van het gedeelte der zon dat nog te zien was. Ik kon dit verschijnsel niet aan mijn instrument toeschrijven, aangezien ik overluide hetzelfde verschijnsel hoorde noemen door eenige andere observateurs. Het bleef zichtbaar, totdat de zon geheel bedekt was. Alstoen had ik een prachtig zicht op de hemelligchamen zon en maan. Rondom de maan was een lichtkrans van, naar mijne gissing, zes minuten breedte; de kleuren, die deze krans had, waren naar volgorde: wit-geel, rood en groen, geel en witachtig.

Het wit- en geelachtige licht duurde van den aanvang d. i. van 2^u 25^m 9^s M. T. tot 2^u 26^m 59^s; van 2^u 26^m 59^s tot 2^u 29^m 14^s kwam het mij gedeeltelijk rood en groenachtig voor, en van 2^u 29^m 14^s tot het einde 2^u 30^m 33^s was het weder voor mijn oog geel en witachtig.

De geheele totale verduistering had alzoo 5^m 24^s geduurd.

Ook merkte ik, vooral tegen het einde der totale verduistering, zeer ligt geprononceerde straaltjes, welke kegelvormig waren en iets minder sterk gekleurd dan de lichtkrans (zie *e, e, e, e*). Verder was voor mij zeer opmerkelijk de licht-uitwas *a* (bij gebrek aan beter woord, noem ik het zoo); deze gaf een fel rood en geel licht, en was duidelijk zichtbaar gedurende den geheelen duur der eklips en zelfs nog 1^m 15^s daarna, veranderingen merkte ik er niet in op.

De verhevenheid *b* deed zich als een bergje voor in den aanvang, doch verdween omstreeks het midden der verduistering. Het lichteuveltje *d* deed zich ten 2^u 28^m 29^s op, evenals *c* ten 2^u 30^m 9^s, beiden gaven een helder donker geel en roodachtig licht af, en hielden op bij het einde der totale eklips. Te 2^u 31^m 48^s heb ik opgehouden te observeeren, aangezien het licht te fel in mijne oogen kwam.

de Luit. t/z 2^e kl.

(w. g.) E. L. EHNLE.

Mededeeling van den hr. COMMIJS.

- 1^u 3^m 1^s begin der aanraking in u' , *)
 1^u 28^m 9^s aanraking der maan met vlek I,
 1^u 29^m 37^s bedekking der vlek I
 2^u 25^m $9^s,55$ begin der totaliteit
 3^u 42^m 27^s , einde der eklips

Onmiddellijk bij de totale bedekking werd a zichtbaar, scherp begrensd en helder rood in de witte lichtkrans afstekende, veranderde niet in het minst van vorm en bleef na het einde der totaliteit even goed zichtbaar tot 2^u 33^m 16^s , toen het geheel door de maan bedekt was.

Te 2^u 28^m 29^s werd punt e zichtbaar, veel minder hoog maar breeder dan a , echter van dezelfde kleur en niet zoo scherp begrensd, en verdween bij het eerste doorbreken van het zonlicht.

Te 2^u 29^m 14^s werden de uitlopende stralen e en f zichtbaar, hebbende naar gissing eene breedte van den straal en eene goed zichtbare lengte van de middellijn der maan, het licht er van was helderder dan de lichtkrans. Verder waren gedurende dezen tijd in de lichtkrans flauw zichtbaar de figuren g , h en i , welke als het ware dichter in lichtmassa maar niet anders in kleur waren en mij niet opgevallen zouden zijn, als ik de figuren van vroegere zonsverduisteringen niet gezien had.

Te 2^u 30^m 9^s werden de punten k en l zichtbaar en verdwenen weder heel spoedig omdat aan die zijde te 2^u 30^m $33^s,05$ het zonlicht doorbrak. Wat de lichtkrans betreft, die zal naar mijne schatting iets grooter zijn geweest dan de straal der maan, was bij het begin helder wit en kleurde zich te 2^u 27^m 9^s flauw geel en te 2^u 28^m 9^s flauw groen, echter waren de kleurveranderingen en buitenste rand der lichtkrans zeer flauw en moeilijk waar te nemen.

(w. g.) J. C. COMMIJS.

Dit punt is door den heer COMMIJS verkeerdelijk rechts van het onderste punt geteekend. Het begin had plaats 15^o links van dat punt. Deze vergissing komt blijkbaar daar vān daan, dat het op een wit scherm geprojecteerde zonnebeeld een spiegelbeeld is, en hierop bij de tekening niet gelet is.

Over de waarnemingen te Gorontalo en te Ambon.

Behalve op het eiland Mantawaloekéké gelukte de observatie der eklips ook te Gorontalo en Ambon.

Op eerstgenoemde plaats hadden wij den 16^{den} het stationschip de Bali, kommandant de luitenant ter zee 1^e klasse GEY VAN PITTIUS, verlaten, en ook daar begunstigde het weder de waarneming der eklips. Het verslag door den luitenant ter zee C. SCHUIJLENBURG van zijne waarnemingen opgemaakt, hetwelk mij, evenals de mededeelingen van den kommandant van de Amelia te Ambon, door den kommandant der Zeemacht is afgestaan, om er gebruik en melding van te maken, luidt als volgt:

*Aan boord Zr. Ms. Schroefstoomschip
3e klasse Bali, Goenong-Talo 1),
19 Augustus 1868.*

Den kommandeerenden officier van Zr. M^s. Schroefstoomschip 3^e kl. *Bali*.

Ingevolge UEdGs. mondelinge uitnoodiging heb ik de eer U de door mij verrichte en hieronder volgende observatiën omtrent de zoneklips van gisteren mede te deelen.

Met eenen voor dit doel prachtigen kijker, aan den wal opgehangen, en met eenen dien eigen morgen geverifieerden tijdmetr, op eene plaats waarvan de lengte en breedte astronomisch bepaald waren ²⁾, zijn de navolgende observatiën verkregen.

De verduistering begon vroeger -- een paar minuten -- dan door Dr. OUDEMANS in den Regerings-Almanak van 1868 voor Goenong-Talo is opgegeven ³⁾, en daardoor, wegens de moeilijke houding voor eenen bijna naar het zenith gericht kijker, ontsnapte mij het oogenblik van het begin en zag ik ten 1^u 3' 34^s M. T. te Goenong-Talo (0^u 29' 50" N. Br. en 123^o 2' 30" O. L.) de verduistering reeds aangevangen, en wel te oordeelen naar de grootte van het verduisterde gedeelte reeds eene kleine minuut, zoodat men binnen weinige sekunden nauwkeurig den aanvang op 1^u 2^m 50^s kan stellen.

Het begin en het einde der totaliteit en het geheele einde der verduistering zijn binnen de sekunde nauwkeurig als volgt:

begin der totaliteit	2 ^u 25 ^m 32 ^s	} Middelh. tijd Goenong-Talo.
einde " "	2 ^u 27 ^m 26 ^s	
geheele einde verduistering	3 ^u 41 ^m 12 ^s	

De totaliteit duurde dus belangrijk korter, ⁴⁾ de verduistering langer dan de Almanak van 1868 opgeeft.

Het geheele natuurverschijnsel was prachtig te zien, een zeer heldere, zoo goed als onbewolkte hemel bevorderde de indrukken, die het op ieder maakte.

Gedurende de twee en een half uur is door mij steeds gezien, dat de rand der zon niet scherp op de maan eindigde, maar dat hij, waarschijnlijk door straalbreking, zeer stomp afbrak, even als men dit bij de zons op- en ondergangen waarneemt ⁵⁾. Zeer merkbaar was de invloed der verduistering op de warmte, de Bali niet van een goeden thermometer voorzien zijnde, zijn hieromtrent geene waarnemingen kunnen gedaan worden.

Op den zeewind, die in Augustus zich te Goenong-Talo dikwijls tot G. M. K. ⁶⁾ verheft, was zij mede van merkbaaren invloed, er was zelfs eene soort van stagnatie in te bespeuren.

Verscheidene sterren waren voor het bloote oog duidelijk te zien ⁷⁾.

De duisternis was ongeveer gelijk die, welke een tiental minuten na zonsondergang heerscht, alles was met eene vale geele tint gekleurd ⁸⁾.

Onmiddellijk bij het begin der totaliteit was ongeveer 25° rechts van het toppunt een purper wolkachtig lichaam te zien, van een gewonen cumulus-vorm. Omstreeks het midden der totaliteit ontstond eene kleinere wolk ongeveer 40° rechts van het voetpunt ⁹⁾, mede purper van kleur, terwijl eenige kleinere purpere vlekjes om den zonsrand verspreid waren

Enige lichtkronen die zeer bewegelijk waren, vertoonden zich mede ook aan het ongewapend oog.

Het hierbij gevoegde schetsje ¹⁰⁾ is genomen als het beeld in den rechtzienden kijker

De Luitenant ter zee
(w. g.) C. SCHUIJLENBURG.

AANTEEKENINGEN BETREFFENDE DEZE MEDEDEELING.

1) Ik geloof niet, dat de rectificatie, hier aan den officiëelen naam Gorontalo toegebracht, de ware is. Zoover ik daar vernomen heb, is er geen berg Talo; de naam der plaats heet bij de inboorlingen Holontalo.

2) Ik gis dat hier mijne bepaling bedoeld wordt, in 1864 volbracht. Voor de lengte is aangenomen de door mij voor het voormalige fortje Liato gevondene, voor de breedte 9° noordelijker, de ligplaats der Bali schatte ik ook zooveel, of misschien hoogstens 15° noordelijker dan het genoemde fortje.

3) De door mij in den Regerings-almanak opgegeven tijd van begin geldt ook niet voor nauwkeurig; ten eerste zijn de hulpgrootheden, waarmede die vooruitberekening gedaan wordt, niet geheel juist, en 2° was de opgave van Gorontalo niet opzettelijk berekend, maar uit die voor andere plaatsen, die wel opzettelijk berekend waren, geïnterpoleerd.

4) Dit was op het eiland Mantawaloe en te Ambon even zoo, en komt hoofdzakelijk doordat de maansstraal, zooals HANSEN dien bij zijne tafels heeft aangenomen, te groot is. Het verschil was voor Gorontalo grooter dan voor de beide andere genoemde plaatsen, omdat Gorontalo vlak aan de grens van den schaduwgordel ligt. — Overigens waren de tijden van begin en einde der totale eklips door mij in tiende-deelen van minuten aangegeven, men kan dus van die opgaven geene nauwkeurigheid tot sekunden verwachten.

5) Van deze afronding der spitsen — dit is waarschijnlijk de bedoeling van den heer SCHUIJLENBURG — heb ik niets gezien; mij heeft integendeel de *scherpte* der spitsen eerder getroffen. Of eene minder juiste ajusteering van den kijker in zijn brandpunt er de reden van is, durf ik niet beslissen.

Hoe de waarnemer het verschijnsel door *straalbreking* verklaard zou willen hebben, begrijp ik niet goed, die straalbreking zou dan, dunkt mij, door den dampkring der maan moeten plaats hebben, waarvan het bestaan tot nog toe door niets aangeduid, wel door alle waarnemingen wedersproken wordt.

6) d. i. Gereefde marszeilskoelte.

7) Zie boven blz. 95.

8) De duisternis geloof ik dat bij ons grooter was dan 10 minuten na zons-
ondergang. Ik zou het op 20 à 30 minuten gesteld hebben. Misschien was het te Gorontalo minder duister, daar het zoo nabij den rand van de schaduw lag. De vale geele tint, waarvan de waarnemer spreekt, is door ons niet opgemerkt; in het taxceeren der kleuren bij de totale zoneklipen schijnt zeer veel subjectiefs te liggen.

9) Deze zijn bijkbaar de door mij *a* en *e* genoemde protuberancen. De door mij *b* en *d* genoemde, d. i. de aan den linkerkant der maansschijf zichtbaar geworden protuberancen, zijn waarschijnlijk te Gorontalo niet gezien, en dit komt zonder eenigen twijfel daar van daan dat Gorontalo omtrent 1° noordelijker dan het eiland Mantawaloe ligt, en dus de maan zich uit dat standpunt gezien, zuidelijker, d. i. meer links aan den hemel moest projecteeren.

10) Eene zoo getrouw doenlijk door mij genomene kopie hiervan is in pl. III. fig. 5 medegedeeld, terwijl figuur 6 eene kopie is van eene teekening, mij medegedeeld door den heer RIEDEL, assistent-resident te Gorontalo. Zij beves-

tigt ten volle, dat aldaar slechts twee roode protuberancen zichtbaar waren, maar bewijst tevens hoe verschillend de opvatting kan zijn van plaats en vorm der protuberancen, ten gevolge van de gejaagdheid, waarin men verkeert, wanneer men slechts twee minuten ter zijner beschikking heeft om een zoo indrukwekkend verschijnsel als eene totale zoneklips waar te nemen.

De vijf stralenbundels, door den heer RIEDEL geteekend, acht ik meer eene figuratieve schets dan eene teekening naar de natuur, daar ik echter bij die teekening geene beschrijving ontvangen heb, kan ik daarvoor niet instaan, en meende ze dus niet te mogen weglaten. De opmerking dat de lichtkroon bewegelijk was, is ook belangrijk, deze heldert ook op waarom de verschillende waarnemers op het eiland Mantawaloe-kéké verschillende stralen geteekend hebben. Het schijnt dat dit verschijnsel veranderlijk is, waardoor de optische oorsprong er van in waarschijnlijkheid wint.

Van den kommandant van Zr. Ms. Stoomkorvet Prinses Amelia was het volgende bericht ontvangen:

Reede Amboina, 29 Augustus 1868.

Aan

den S. b. nacht, kommandant der
Zeemacht en Chef van het Departement
van Marine te Batavia.

Ik heb de eer UHEG hierbij aan te bieden de observatiën hier aan boord gedaan van de zonsverduistering op den 18^{den} dezer.

Ik heb hierbij nog de volgende aanmerkingen. Het was den geheelen dag zeer mooi weder, een weinig bewolkt, echter is nagenoeg de geheele bedekking kunnen gevolgd worden, en gedurende de totale verduistering was het in de nabijheid der zon onbewolkt.

Het begin en einde der totale verduistering is zeer nauwkeurig met den scheepskijker met kleurglazen kunnen waargenomen worden, het begin en einde der verduistering door het felle licht der zon minder juist.

Gedurende de totale verduistering was het zoo donker dat op verschillende plaatsen aan den hemel sterren te zien waren, stellig zooals hier een half uur na zons-ondergang 1). Om de zon en maan was gedurende de totale verduistering een zeer onregelmatige lichtkrans met een paar kleine zeer heldere violette lichtvlakken aan de boven- en onderzijde der maan 2).

Overigens hebben wij hier aan boord met de gewone kijkers niets anders kunnen observeeren, doch daar de totale verduistering der zon zoo zeldzaam te zien is, zoo heb ik gemeend deze gebrekkige waarnemingen toch aan CHEG te moeten mededeelen.

De kapitein Luit. t/z kommandant
(w. g.) C. A. L. H. VAN HEECKEREN.

Bij deze missive was gevoegd de volgende bijlage:

Observatiën gedaan bij de zonsverduistering op den 18den Augustus 1868, te Amboina, aan boord Zr. Ms. Stoomkorvet Prinses Amelia.

Begin der bedekking te	1 ^u	41 ^m	0 ^s	M. T.	Amboina
Begin der totale verduistering	2 ^u	57 ^m	8 ^s	"	"
Einde " " "	3 ^u	1 ^m	54 ^s	"	"
Einde der bedekking	4 ^u	9 ^m	50 ^s	"	"

Het begin der bedekking is minder nauwkeurig kunnen geobserveerd worden, zoomede zouden wij aan de laatste observatie niet zooveel waarde hechten, als aan de waarneming van het begin en einde der totale verduistering.

De midd. tijd is bepaald door eene waarneming van den vorigen en eene van den volgenden dag.

De vlaggestok werd bij de observatie gepeild ZO t O 290 el 3).

De Luit. t/z 2^e klasse.
(w. g.) BOWLES.

AAANTEEKENINGEN BETREFFENDE DEZE MEDEDEELING.

- 1) Dit komt dus geheel met mijne schatting overeen.
- 2) Ofschoon deze volzin niet recht duidelijk is, geloof ik toch dat de bedoeling is, dat er aan den bovenrand twee en aan den onderrand ook twee protuberancien gezien zijn, dezelfde die wij ook opgemerkt hebben. Ambon lag namelijk ook zeer nabij de centrale lijn der schaduw.
- 3) Hiernit volgt dat de Amelia 8 sekunden westelijker en 5 sekunden noordelijker lag dan de vlaggestok, waaruit voor de Amelia O.L. 128° 9' 34" Z.Br. 3° 41' 25".

Over de waarnemingen aan Kaap Baram.

In de Straits-times van 3 October 1868 vindt men een uittreksel uit het officiële verslag van den gouverneur van Laboan, den hr. J. POPE HENESSY, en van de waarnemingen van kapitein REED en de officieren van het Engelsche opnemingsvaartuig Rifleman. De waarnemingsplaats was Kaap Baram, op de Noordwestkust van Borneo op $4^{\circ} 37' 15''$ N. Breedte en $113^{\circ} 58' 28''$ O. Lengte gelegen.

Uit het verslag blijkt dat aldaar dezelfde protuberancen gezien zijn als door ons op het eiland Mantawaloe-kéké. De totaliteit duurde er 6 minuten en 12 sekunden, dus bijna eene minuut langer dan bij ons. Er werd geene de minste verandering waargenomen in de magneetnaald, ook bewoog of slingerde zij niet bij het weder verschijnen der zonnevlekken 1.)

De thermometer in de schaduw bleef van 10 uur tot het einde der geheele eklips onveranderd op 85° Fahrenheit, doch toen, te $2^u 48^m$, rees hij op 86° .

De thermometer met droogen bol, in het zonlicht gehangen, daalde van 96° tot 85° en klom weder van 85° tot 96° , toen de zon weder te voorschijn trad.

De thermometer met natten bol daalde bij de totale eklips van $83,5$ tot 83° en rees tot 89° bij het einde van de geheele eklips 2).

De barometer daalde gedurende de eklips van 29,96 tot 29,91 E. duim 3).

Het effect van de duisternis gedurende de totale eklips wordt door kapitein REED beschreven als zeer na gelijkende op dat, hetwelk teweeggebracht wordt, wanneer men een landschap door een glas beschouwt, dat eene lichte „neutral tint” heeft. Deze vergelijking komt het meest met mijne herinnering van het verschijnsel overeen.

Daar ook hier gewone scheepskijkers gebruikt werden, zal ik enkel aanhalen de waargenomene tijden van begin en einde der totale eklips. Deze waren:

Begin $1^u 23^m 13^s,8$

Einde $1^u 29^m 25^s,3$

AANTEEKENINGEN BETREFFENDE DEZE MEDEDEELING.

1) Deze waarneming, die een negatief resultaat gegeven heeft, werd zonder twijfel daarom gedaan, omdat door WOLF te Zürich voor een tiental jaren gevonden is, dat er hoogstwaarschijnlijk een verband bestaat tusschen de zonnevlekken en de onregelmatigheden in de declinatie van de magneetnaald.

2) Hieruit blijkt, dat de thermometer met natten bol ook in het zonlicht gehangen heeft, hetgeen geheel verkeerd is.

3) Deze daling van den barometerstand moet niet als een onmiddellijk gevolg van de eklips beschouwd worden; hij daalt hier in Indië altijd gedurende den morgen, te Batavia bijv. is de hoogste stand gemiddeld des voormiddags te 9 uur, en de laagste stand des namiddags te 3 uur.

*Berekening van de boven opgegevene, op vier plaatsen
waargenomene tijden van begin en einde.*

Doordien de opzending van dit verslag, om de hierboven vermelde redenen, vertraagd is geworden, heb ik den tijd gehad, de waargenomene tijden van begin en einde der eklips, op het eiland Mantawaloe-kéké, te Gorontalo, Ambon en kaap Baram aan de berekening te onderwerpen.

Ik gebruikte daarbij de methode van CHALLIS, beschreven in het Appendix van den Nautical-Almanac van het jaar 1854, met verbetering van eene vroeger reeds door mij gevondene onnauwkeurigheid in eenige der formules.

Deze berekening gaf de volgende resultaten. — Noem:

t de correctie van den tijd der waarneming.

τ de correctie van de aangenomene oosterlengte,

x die van de rechte opklimming der maan,

y " " den noordpoolsafstand " "

e " " de rechte opklimming der ster,

f " " den noordpoolsafstand " "

ν " " het aangenomene complement van breedte,

m " " de horizontale parallaxis der maan,

n " " den schijnbaren straal der maan,

δ_s " " " straal der zon,

allen uitgedrukt in boogsekunden, uitgezonderd m en n , die uitgedrukt zijn in duizendste deelen, respectivelijk der parallaxis en van den straal, dan gaf de berekening:

VOOR MANTAWALOE-KÉKÉ.

Begin gedeeltelijke eklips

$$+ 11',55 = -0,362t + 0,590\tau - 0,886x + 0,871e - 0,454y + 0,448f + 0,008v + 1,264m - 1,021n - \partial s$$

Begin totale eklips

$$+ 6'',6 = -0,394t + 0,583\tau - 0,897x + 0,884e - 0,362y + 0,355f + 0,006v + 2,213m - 1,019n + \partial s$$

Einde totale eklips

$$+ 2'',4 = +0,428t - 0,603\tau + 0,886x - 0,875e + 0,539y - 0,530f - 0,009v - 2,373m - 1,0185n + \partial s$$

Einde gedeeltelijke eklips

$$- 1'',15 = +0,468t - 0,587\tau + 0,882x - 0,877e + 0,444y - 0,434f - 0,008v - 2,930m - 1,015n - \partial s$$

VOOR GORONTALO.

Begin totale eklips

$$+ 3'',5 = -0,100t + 0,271\tau - 0,648x + 0,636e + 0,767y - 0,757f - 0,013v + 0,917m - 1,019n + \partial s$$

Einde totale eklips

$$- 1'',6 = +0,180t - 0,142\tau - 0,009x + 0,007e + 1,014y - 1,000f - 0,018v - 0,633m - 1,019n + \partial s$$

VOOR AMBON.

Begin totale eklips

$$+ 7'',3 = -0,406t + 0,517\tau - 0,698x + 0,691e - 0,716y + 0,705f + 0,012v + 2,400m - 1,017n + \partial s$$

Einde totale eklips

$$- 4'',9 = +0,420t - 0,600\tau + 0,972x - 0,960e + 0,179y - 0,175f - 0,002v - 2,707m - 1,017n + \partial s$$

VOOR KAAP BARAM.

Begin totale eklips

$$+ 5'',95 = -0,370t + 0,599\tau - 0,919x + 0,904e - 0,380y + 0,373f + 0,007v + 1,363m - 1,021n + \partial s$$

Einde totale eklips

$$- 4'',3 = +0,374t - 0,578\tau + 0,848x - 0,835e + 0,525y - 0,515f - 0,010v - 1,417m - 1,021n + \partial s$$

In deze vergelijkingen is het teeken der coëfficiënten van τ anders als bij CHALLIS genomen, omdat bij hem de westerlengte positief genomen wordt, terwijl ik oosterlengte positief heb aangenomen. Het zijn de volledige formules zooals de methode van CHALLIS ze oplevert, maar voorloopig zijn het alleen de tweede en de twee laatste termen van het tweede lid die ons belang inboezemen. Daar de laatste term op één na, niets anders beteekent dan de correctie van den schijnbaren maansstraal, en deze voor al de waarnemingen nagenoeg gelijk is, zullen wij haar δR noemen, dan geeft de totale eklips alleen: voor Mantawaloe-kéké: $\tau = + 7^s,8$ $\delta R - \delta s = - 2'',2$

" Gorontalo	$\tau' = + 12^s,0$	$= - 0'',2$
" Ambon	$\tau'' = + 11^s,0$	$= - 1'',65$
" Kaap Baram	$\tau''' = + 8^s,7$	$= - 0'',7$

Deze uitkomsten geven tot de volgende opmerkingen aanleiding: al de plaatsen komen door de eklips oostelijker, en wel nagenoeg evenveel, hetgeen pleit voor de juistheid der aangenomene lengteverschillen. Er blijkt met eenige waarschijnlijkheid uit, dat de waarnemers van het Engelsche opnemingsvaartuig Rifleman hunne lengten afleidden van de door mij bepaalde lengte van Batavia. Het lengte-verschil van Gorontalo en Mantawaloe-kéké zou door de eklips $4^s,2$ anders uitvallen als ik heb aangenomen; daar het echter door eene reis van één dag bepaald is, moet het ver binnen die grens nauwkeurig bekend zijn.

Maar deze afwijking moet geene verwondering baren, want de waarde van τ' , de correctie der aangenomene lengte van Gorontalo, is niet zoo nauwkeurig als die van τ , τ'' en τ''' , de andere correcties der aangenomene lengten, uit hoofde van de veel kleinere coëfficiënt van τ' , welke kleinheid weder het gevolg is van de ligging van Gorontalo, nabij de grens der schaduw.

Evenmin is uit de beide, voor Gorontalo gevondene vergelijkingen eene nauwkeurige waarde voor $\delta R - \delta s$ af te leiden. Want terwijl in de beide vergelijkingen, die betrekking hebben op begin en einde der totale eklips, op andere plaatsen waargenomen, de teekens van y en f verschillen, zijn die tee-

kens bij de voor Gorontalo geldende vergelijkingen dezelfde; zelfs x en e worden ook door de optelling der beide voor Gorontalo geldende vergelijkingen niet geëlimineerd, en de uit Gorontalo afgeleide correctie $\delta R - \delta s = - 0,2$ is dus onzeker.

De andere drie geven gemiddeld

$$\delta R - \delta s = - 1,5.$$

Als dus de straal der zon in den Nautical-almanac volkomen juist wordt opgegeven, dan moet die der maan met $1,5$ verminderd worden. Wil men ook de correctie van den straal der zon vinden, dan moet de waarneming van het einde der gedeeltelijke eklips ook gebruikt worden.

Uit de beide laatste voor Mantawaloe gevondene vergelijkingen volgt:

$$\begin{aligned} 2 \delta s = & - 1,25 + 0,04 t + 0,02 \tau \\ & - 0,004 x - 0,002 e \\ & - 0,095 y + 0,096 f \\ & + 0,001 \nu \\ & - 0,577 m + 0,0035 n; \end{aligned}$$

waaruit, met verwaarloozing van alle termen behalve dien, welke m bevat:

$$\delta s = - 0,6 - 0,29 m.$$

Doch de laatste term kan ook gerust verwaarloosd worden, want al bedroeg de correctie der maansparallaxis één sekunde, hetgeen niet waarschijnlijk is, dan was m toch maar gelijk aan $\frac{1}{3,67} = \frac{1}{3,7}$, en de waarde van $0,29 m$ zou niet meer bedragen dan $0,08$.

De waarneming dus als volkomen juist aannemende, zouden wij verkrijgen:

$$\begin{array}{r} \delta R - \delta s = - 1,5 \\ \delta s = - 0,6 \\ \hline \text{dus } \delta R = - 2,1 \end{array}$$

zeer na overeenstemmende met de vroeger door mij gevondene waarde.

Nemen wij de tijden der waarneming en de lengten der waarnemingsplaatsen als juist aan, dan vervallen de beide eerste

termen der tweede leden van al de vergelijkingen; nemen wij bovendien het verschil van de vergelijkingen die op het begin en het einde der totale eklips betrekking hebben, dan vervallen ook de beide laatste.

Nemen wij nu voor de coëfficiënten van x en e dezelfde getallen aan, daar zij toch weinig van elkander verschillen, en evenzoo voor die van y en f , dan verkrijgen wij voor de vier waarnemingsplaatsen.

$$- 5,1 = (x - e) + 0,50 (y - f) - 2.6 m$$

$$- 8,0 = (x - e) + 0,39 (y - f) - 2.4 m$$

$$- 7,4 = (x - e) + 0,55 (y - f) - 3.1 m$$

$$- 5,8 = (x - e) + 0,50 (y - f) - 1.6 m$$

welke vergelijkingen eene boven verwachting schoone overeenkomst geven. Het arithmetisch midden uit alle vier is :

$$- 6,6 = (x - e) + 0,485 (y - f) - 2.4 m$$

Verwaarloost men in deze vergelijking den laatsten term, dan kan men hare meetkundige beteekenis aangeven.

Zij verandert dan in :

$$- 6,6 = (x - e) + 0,485 (y - f),$$

de vergelijking van eene rechte lijn, waarvan de beteekenis aldus moet opgevat worden :

Wanneer men vooronderstelt dat de aangenomene plaats der zon aan den hemel geheel nauwkeurig is, dan bevindt zich het middelpunt der maan, ingevolge de waarnemingen der totale eklips, op eene rechte lijn, die de parallel van de aangenomene plaats van dat middelpunt snijdt, op eenen afstand, rechts van dat middelpunt, van 6,6, en die den declinatie-cirkel van dat middelpunt snijdt, op eenen afstand van 13,6, noordelijk van dat middelpunt, — eene lijn, die met dien declinatie-cirkel eenen hoek van 25° 20' maakt.

N A S C H R I F T.

Na de indiening van dit Verslag heb ik de lengten der hoofdpunten Makasar, Menado enz. herzien, daar de medege-
deelde berekening der eklips de lengten allen oostelijker gaf
dan ik aangenomen had. Het resultaat is, dat, zoo als mijne
bepalingen thans aanwezig, de volgende correcties aan de aan-
genomen lengten aangewezen zijn:

Mantawaloe	Gorontalo	Ambon
+ 1 ^s ,2	+ 1 ^s ,35	+ 1 ^s ,2

zoodat de totale eklips de lengten nog altijd te oostelijk aan-
geeft.

+ 6 ^s ,6	+ 10 ^s ,65	+ 9 ^s ,83
---------------------	-----------------------	----------------------

De eindvergelijkingen op blz. 117 moeten hiernaar gewijzigd
worden.

Ik moet hierbij opmerken, dat sedert het begin van 1865
de sterrebedekkingen die ik hier heb waargenomen, ook hoe
langer hoe meer oostelijke lengten van Batavia hebben gegeven,
waardoor ik op het vermoeden gekomen ben, dat de maans-
tafels van HANSEN, waarnaar de maansplaatsen in den Nautical-
Almanac berekend worden, nu reeds de regte opklimmingen
der maan te groot aangeven.

Mijne eerste bepaling van de lengte van Batavia berustte
hoofdzakelijk op een 17-tal goed met elkander overeenstem-
mende sterrebedekkingen. en de maansplaatsen uit de tafels van
HANSEN zelf afleidende, kreeg ik voor de tijdkep 7^u 7^m 12^s,5
oost. van Greenwich. In het jaar 1864 gaf eene zinsnede
over mijne lengte-bepaling van Batavia in het „Nautisch-
„physikalische Theil der Reisebeschreibung der österr. Fregatte
„Novara” door den gewezen kommandant der Novara, den
Vice-Admiraal VON WÜLLERSTORF URBAIR, mij aanleiding, nog 10,
sedert het vaststellen van het even genoemde getal waargeno-
mene bedekkingen te berekenen, en het waarschijnlijkste resul-

taat van dit onderzoek week slechts $-0^s,1$ af van het vorige (Natuurk. Tijdschrift, Deel XXVII). Sedert heb ik nog de volgende bedekkingen waargenomen, die alle eene positieve correctie der lengte gaven.

9 Mei	1865	λ Virginis	I.	Correctie der lengte	+	$1^s,3$
17 Juni	"	ϵ Piscium	U.	" " "	+	$4,05$
4 Juli	"	ζ' Librae	I.	" " "	+	$3,4$
5 Aug.	"	ϵ^2 Sagittarii	I.	" " "	+	$7,8$
3 Sept.	"	ν Aquarii	I.	" " "	+	$0,8$
8 Maart	1866	BAC 5579	U.	" " "	+	$2,3$
29 Juli	"	θ Aquarii	I.	" " "	+	$12,6$
			U.	" " "	+	$5,4$
19 Aug.	"	BAC 5579	I.	" " "	+	$3,2$
			U.	" " "	+	$3,5$
24 Sept.	"	Lal. 134	I.	" " "	(+	$2,1$)
12 Aug.	1867	ρ' Sagittarii	I.	" " "	+	$7,9$
			U.	" " "	+	$13,6$

De bedekking van Lal. 134 werd waargenomen terwijl de maan totaal geëclipseerd was. Hoewel LALANDE en PESSSEL vrij goed met elkander overeenstemmen, dient de plaats der ster nog nader bepaald te worden, om het resultaat gelijk stemrecht als aan de anderen toe te kennen. Om te onderzoeken of mijn boven geuit vermoeden grond had, had ik alleen ter mijner beschikking de "Washington Observations 1865" en de "Resultate der Mondbeobachtungen in Pulkowa, 1865;" het werd door beide bevestigd. Ik vond daaruit namelijk:

CORRECTIE DER MAANS-EPHEMERIDE.

				Corr. der			
1865 Washington Pulkowa Gemidd. Factor Prod.				lengte			
Mei	9	$-0^s,16$	$-0^s,15$	$-0^s,155$	$30,0$	$-4^s,65$	$-3^s,35$
Juni	17	$-0,37$	$+0,01$	$-0,18$	$26,3$	$-4,7$	$-0,65$
Juli	4	$-0,26$	$-0,10$	$-0,18$	$28,5$	$-5,1$	$-1,7$
Aug.	5	$-0,16$	$-0,35$	$-0,255$	$25,2$	$-6,4$	$+1,4$
Sept.	3	$-0,20$	$-0,30$	$-0,25$	$25,3$	$-6,3$	$-5,5$
							<hr/>
							$-2^s,0$

Het teeken der correctie wordt dus nu omgekeerd *). Ongelukkig komen wij bij zoo kleine correcties als $0^s,15$ tot $0^s,25$ geheel in het gebied der personeele fouten, die bijna 30 maal vergroot op de lengte overgaan, en daarom acht ik om de kwestie te beslissen, het onderzoek noodzakelijk of de sterrebedekkingen, waargenomen op plaatsen in Europa, waarvan de lengte goed bekend is, ook sedert 1864 doorlopend eene te oostelijke lengte gegeven hebben en zoo ja hoeveel? Ik ben ongelukkig niet bij machte dit onderzoek zelf te doen bij gebrek aan de meeste jaarboeken der sterrewachten; de Greenwich Observations bijv., die hier in de eerste plaats uitsluitel zouden moeten geven, mis ik. Ik merk hier ten slotte nog op, dat de Radcliffe Observations van 1862 en 63 — latere jaargangen heb ik niet — vrij constant eene sterke *positieve* correctie der maans-regte-opklimmingen aangeven, zoodat één van drieën waar moet zijn, of de gemiddelde fout der maans-rechte-opklimmingen naar de tafels van HANSEN is van 1863 op 64 van teeken veranderd, of er zijn hier weder personeele of instrumenteele fouten in het spel, of de te Washington en te Pulkowa aangenomene lengten eischen nog eene correctie. Ik zou a priori de middelste hypothese het waarschijnlijkst oordeelen, maar het is natuurlijk nader te onderzoeken.

Batavia, 30 April 1869.

P. S. Omtrent de *lichtkroon* bij eene totale eklips, is bij mij de hypothese opgekomen, dat althans de rechte stralen ontstaan door eene verlichting van dezelfde in den ether zwevende deeltjes — aan deze zijde der maan — die in het algemeen het zodiakaallicht veroorzaken, door de langs de maan strijkende zonnestrallen. Dit aannemende worden de onregelmatigheden in die stralen door de oneffenheden der maansoppervlakte verklaard. Bij nevelachtige lucht zag ik dergelijke afgebrokene stralen, toen de maan achter een heuvel te voorschijn zou komen, maar nog even achter den heuvel verbor-gen was.

O.

*j Het behoeft nauwelijks vermelding dat ik geene aanleiding hierin vind om in de steeds aangenomen lengte van Batavia eene verandering te brengen.

BEREKENING VAN DE HOEVEELHEID WATER,

DIE BIJ HOOGEN RIVIERSTAND

DOOR DE AANWEZIGE DWARSPROFILLEN VAN

NEDER-RIJN EN LEK

KAN AFSTROOMEN,

DOOR

G. VAN DIESEN.

Aangeboden in de Vergadering der Akademie van Wetenschappen
van 25 September 1869.



Eene toepassing op de rivier de Neder Rijn en Lek van gelijksoortige berekening als omtrent de Waal is opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen* der koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde, 2^{de} Reeks, Deel III, bl. 166, wordt in de volgende bladzijden aangeboden.

Ten einde de uitkomsten der berekening met die van de Waal te kunnen vergelijken en zoo noodig te zamen gebruiken zijn dezelfde beginselen bij de berekening tot grondslag gelegd.

Er is ook gebruik gemaakt van de opnemingen en peilingen, die door ambtenaren van den waterstaat, van 1839 tot 1843, zijn gedaan van den Neder Rijn en Lek en verzameld zijn uitgegeven in een „Register der peilingen, behoorende tot de „kaart der rivieren de Neder Rijn, de Lek en de Nieuwe Maas „van den hoofddam te Pannerden tot Brielle.”

Uit dit Register is getrokken de als Bijlage N^o 1 hierbij gevoegde tafel van de breedte van den waterspiegel bij middelbaren rivierstand (M. R.) en bij hoogen rivierstand (H. R.)

van den inhoud van het vlak der doorsnede bij M. R. en van de gemiddelde en grootste diepte beneden M. R., alles betrekking hebbende op de rivieren de Neder Rijn en de Lek.

Ook is de Staat (Bijlage N^o 2 van de hoogten der Uiterwaarden en de daarop aangelegde kaden en werken ten tijde dier opnemingen uit dat Register zamengesteld.

Even als voor de Waal schonken ook voor de Neder Rijn en Lek de gedrukte verzamelingen van dagelijksche waarnemingen der hoogte van het water tot het doen dezer berekening de gelegenheid.

De plaatsen, waar deze waarnemingen gedaan worden, geven van zelve de splitsing aan van de rivier in vakken. Deze vakken ten getale van negen zijn de navolgende.

1. van		bevattende 15 peilraaijen van	I tot	XV
2	„ Pannerden tot Arnhem	24	XVI	XXXII
3	„ Arnhem tot Grebbe	6	XL	XLV
4	„ Grebbe tot Rhemmerden	16	XLVI	LX
5	„ Rhemmerden tot Wijk bij Duurstede	12	LXII	LXXII
6	„ Wijk bij Duurstede tot Kuilenburg	11	LXXIV	LXXXIV
7	„ Kuilenburg tot Vreeswijk	10	LXXXV	XCIV
8	„ Vreeswijk tot Jaarsveld	11	XCV	C
9	„ Jaarsveld tot Schoonhoven	17	CVI	CXXII
	„ Schoonhoven tot Krimpen			

Voor de *hoogte van de Uiterwaarden* is ook bij deze rivier aangenomen eene van 2.00 M boven den middelbaren rivierstand (M. R.)

Eene inzage van den Staat (Bijlage N^o 2), getrokken uit het bovengemelde register, zal doen ontwaren, dat de Kaden en andere hindernissen op de Uiterwaarden op verscheidene plaatsen grootere hoogte bereiken dan 2,00 M. + M. R.

De overweging kan echter ook hier gelden, dat zoodanige verhooging gewoonlijk in het dwarsprofiel niet over de volle breedte van den Uiterwaard voorkomt, en dat door het aannemen eener doorgaande hoogte van 2,00 M niet ver van de waarheid wordt afgeweken.

Alleen voor het laatste vak, dat van Schoonhoven tot Krimpen, zou volgens de opgaven in den Staat (Bijlage N^o 2) die hoogte wat te ruim wezen, en is dus voor de gemiddelde hoogte van den Uiterwaard 1,50 M boven M. R. aangenomen.

De *hoogte van den middelbaren rivierstand* (M. R.), die in het Register van peilingen is aangenomen, werd bij deze berekening behouden, ten einde de gegevens, aan dat Register ontleend, onveranderd te kunnen gebruiken.

De vervaardigers van dat Register hebben voor den middelbaren rivierstand te Pannerden, Arnhem, Wijk bij Duurstede, Kuilenburg en Vreeswijk aangenomen het gemiddelde uit den rivierstand van 27 April tot 4 Mei 1836, in welken tijd de rivier vrij bestendig op dezelfde hoogte, ongeveer op M. R., bleef.

Voor Schoonhoven en Krimpen kon het gemiddelde der waargenomen hoogte van die dagen niet als middelbare rivierstand worden beschouwd. De afwijking van hetgeen daarvoor tot dien tijd was aangenomen was door de eene of andere oorzaak te groot.

In het Register heeft men dus voor die beide plaatsen als M. R. aangenomen het gemiddelde der zomermaanden (van 1^o Mei tot 31 October) van 1827.

Aan de Grebbe, te Rhemmerden en Jaarsveld werden destijds nog geene geregelde waarnemingen gedaan. Ten behoeve der berekening is de middelbare rivierstand voor die plaatsen uit de andere door interpolatie met inachtneming der later waargenomen verhangen bepaald.

Alzoo zijn de volgende waterstanden als de M. R. beschouwd en gebruikt bij de berekening.

Pannerden	10,62	M	+	AP.
Arnhem	8,95	"	"	"
Grebbe	6,24	,	"	"
Rhemmerden	5,71	"	"	"
Wijk bij Duurstede	4,44	"	"	"
Kuilenburg	3,36	"	"	"
Vreeswijk	2,40	"	"	"
Jaarsveld	1,87	"	"	"
Schoonhoven	1,25	"	"	"
Krimpen	1,06	"	"	"

De *hooge Waterstand* van April 1845 is op de Neder Rijn en Lek slechts te Pannerden, Arnhem en Vreeswijk waargenomen.

Ten einde de berekening op al de vakken te kunnen toepassen, is van den hoogen stand bij open water van Februarij 1862 uitgegaan. Deze stand is

te Pannerden 0,30 M

„ Arnhem 0,27 „

en „ Vreeswijk 0,58 „ gebleven beneden die van 1845 en dus met uitzondering van Vreeswijk weinig lager dan die van 1845 geweest.

Een rivierstand gesteld op een Meter boven den hoogsten stand van Februarij 1862 kan tusschen de dijken van Neder Rijn en Lek als mogelijk worden ondersteld.

Hij werd bij den ijsgang in de jaren 1805, 1809 en 1855 nagenoeg bereikt en in sommige vakken zelfs overtroffen, en de dijken kunnen hem op de meeste punten keeren, zoo als blijkt uit de nevenstaande opgaven, ontleend, wat de dijkshoogten aangaat, uit de Tabel der noodpeilen of kruinshoogte der dijken in 1863, vastgesteld door den Minister van Binnenlandsche Zaken, bij beschikking van 16 Junij 1863, N^o 172, 3^e Afdeeling.

PLAATSSEN.	Hooge waterstand bij open water van Februarij 1862.	Vermeerderd met 1 M.	Hooge waterstanden bij ijsgang.		Dijkshoogte in 1868. (Noodpeilen)
			Jaar.	Hoogte.	
	M + AP	M + AP		M + AP	
Keulen.	44,27	45,27	1784	48,33	"
Emmerik.	17,27	18,27	1861	18,24	"
Pannerden.	14,46	15,46	1809	15,70	15,98
Arnhem.	12,90	13,90	1855	13,86	13,81
Grebbe.	10,19	11,19	1855	11,21	12,00
Rhemmerden.	9,08	10,08	1855	10,60	10,50
Wijk bij Duurstede.	7,79	8,79	1855	8,40	8,83
Kuilenburg.	6,54	7,54	1855	7,48	7,35
Vreeswijk.	5,67	6,67	1805	6,35	6,52
Jaarsveld.	4,97	5,97	1855	5,03	5,94
Schoonhoven.	{ L W 3,75	4,75	1855	4,01	5,35
	{ H W 3,80	4,80	1855		
Krimpen.	{ L W 1,53	2,53	1855	2,15	3,70
	{ H W 1,77	2,77	1855		

Bij Krimpen is genomen de H. W. van den 9^{de}, zijnde blijkbaar onder den invloed van het hooge opperwater, ofschoon den 6^{de}, toen zich die invloed nog niet kon doen gevoelen, zich een stand van 1,99 heeft voorgedaan.

Het verhang bij den aangenomen hoogen waterstand is berekend en in de volgende tabel opgenomen.

PLAATSSEN	Afstand der peilschalen.	Aangenomen hoogte voor den middelbaren stand. M R.	Hoogte van den onderstelden hoogen rivierstand boven		Verhang van den Waterspiegel	
			A P.	M R.	Totaal.	Per M.
	M	M	M	M	M	
Keulen.	161410		45,27	"	27,00	0,00016
Emmerik.	19160		18,27	"	2,81	0,00014
Pannerden.	13040	10,62	15,46	4,84	1,56	0,00011
Arnhem.	24300	8,95	13,90	4,95	2,71	0,00011
Grebbe.	4700	6,24	11,19	4,95	1,11	0,00023
Rhemmerden.	16675	5,71	10,08	4,37	1,29	0,00007
Wijk bij Duurstede.	11670	4,44	8,79	4,35	1,25	0,00010
Kuilenburg.	10755	3,36	7,54	4,18	0,87	0,00008
Vreeswijk.	10250	2,40	6,67	4,27	0,70	0,00006
Jaarsveld.	11000	1,87	5,97	4,10	1,22	0,00011
Schoonhoven.	L W 16950	1,25	4,75	3,50	2,22	0,00013
Krimpen.	L W	1,06	2,53	1,47		
	11000		1,87	5,97	4,10	
Schoonhoven.	H W 16950	1,25	4,80	3,55	1,17	0,00010
Krimpen.	H W	1,06	2,77	1,71	2,03	0,00011

Het in het oog vallend sterk verhang tusschen de Grebbe en Rhemmerden vertoont zich ook bij minder hooge waterstanden; ofschoon in mindere mate. Zelfs bij den middelbaren rivierstand is het verhang in dit riviervak iets sterker dan dat van de aansluitende vakken. Aan de mindere ruimte van dit riviervak is ongetwijfeld de opstuwung toe te schrijven, die door het beschouwde sterkere verhang wordt aangeduid.

Het zeer flauwe verhang tusschen Rhemmerden en Wijk bij Duurstede doet zich bij hoog opperwater zonder ijsgang altijd voor.

Bij M R. wordt in dit riviervak nagenoeg datzelfde verhang gevonden.

Het sterke verhang tusschen Schoonhoven en Krimpeu vertoont zich alleen bij dezen hoogen rivierstand. Bij lagere standen en bij M R. heeft juist het omgekeerde plaats; dan is het verhang in dit riviervak flauwer dan in het voorafgaande vak.

Al die onregelmatigheden in de verhanglijn hangen zamen met de afwijkingen der achtereenvolgende dwarsprofillen der rivier van het gevorderde normale profil bij hoogen waterstand.

De hierna volgende tabel, waarin voor de naauwkeurigheid der berekening eene splitsing is gemaakt tusschen de profillen op den Uiterwaard en in de rivier, doet onder anderen die afwijkingen duidelijk blijken.

Nummer van het riviervak.	Peilraaijen waaruit de gemiddelden zijn genomen.	Aangenomen waterhoogte boven MR gemiddeld in het geheele vak.	Grootste diepte beneden 2,00 M + MR. (Zie Bijlage 1.)	Breedte van de rivier bij MR. (Zie Bijlage 1.)	Breedte van de uiterwaarden. (Zie Bijlage 1.)	Inhoud van het profiel der rivier. Bij MR. (Zie Bijlage 1.) Bij den aangenomen waterstand.		Inhoud van het profiel op de uiterwaarden.	Aanmerkingen.
		M	M	M	M	M ²	M ²	M ²	
1	I—XV. Pannerden—Arnhem.	4,90	9,93	232	1109	630	1766	3216	
2	XVI—XXXIX. Arnhem—Grebbe.	4,95	10,17	203	1036	600	1604	5056	
3	XL—XLV. Grebbe—Rhemmerden.	4,66	6,93	180	434	565	1404	1154	
4	XLVI—LXI. Rhemmerden— Wijk bij Duurstede.	4,36	10,44	194	1243	651	1496	2933	
5	LXII—LXXIII. Wijk bij Duurstede— Kuilenburg.	4,27	8,67	223	739	673	1625	1677	
6	LXXIV—LXXXIV. Kuilenburg—Vreeswijk.	4,23	10,20	266	606	665	1790	1351	
7	LXXXV—XCIV. Vreeswijk—Jaarsveld.	4,19	9,03	262	657	640	1737	1438	
8	XCV—CV. Jaarsveld— Schoonhoven.	LW. 3,80 HW. 3,83	12,06 (*)	250	268	735	1685 1692	482 (*) 490	
9	CVI—CXXII. Schoonhoven— Krimpen.	LW. 2,48 HW. 2,63	14,44 (*)	298	173	866	1605 1649	170 (*) 195	

(*) Voor dit vak is de hoogte van den Uiterwaard genomen op 1,50 M. + MR.

Uit de gegevens van de voorgaande tabel zijn de snelheid en het vermogen voor de verschillende vakken berekend.

Hiertoe is wederom gebruik gemaakt van de formule

$$V = 53,813 \sqrt{\frac{I \alpha}{p}}$$

V is de snelheid;

I de inhoud van het profiel;

α het verhang per Meter;

p de natte omtrek, waarvoor is genomen de breedte met driemaal de grootste hoogte;

53,813 het gemiddelde der vele waarnemingen door KRAIJENHOFF op de Nederlandsche hoofdrijeren gedaan.

RIVIERVAK.		IN DE RIVIER.				
		Inhoud van het profil	Natte omtrek	Verhang	Snelheid volgens boven- staande formule	Ve mo
		I.	<i>p.</i>	<i>α.</i>	V.	V >
		M ²	M	M	M	M
1	Pannerden—Arnhem.	1766	261	0,0001196	1,53	27
2	Arnhem—Grebbe.	1604	233	0,0001115	1,49	23
3	Grebbe—Rhemmerden.	1404	200	0,0002361	2,19	30
4	Rhemmerden— Wijk bij Duurstede.	1496	225	0,0000774	1,220	18
5	Wijk bij Duurstede— Kuilenburg.	1625	248	0,0001071	1,425	23
6	Kuilenburg—Vreeswijk.	1790	296	0,0000808	1,189	21
7	Vreeswijk—Jaarsveld.	1737	289	0,0000682	1,089	18
8	Jaarsveld— Schoonhoven.	LW. 1685	286	0,0001109	1,375	23
		HW. 1692		0,0001063	1,350	23
9	Schoonhoven— Krimpen.	LW. 1605	342	0,0001310	1,330	27
		HW. 1649		0,0001197	1,292	27

OP DE UITERWAARDEN.

Inhoud van het profiel	Natte omtrek	Verhang	Snelheid volgens boven- staande formule	Ver- mogen	Vermogen in de rivier en op de uiterwaarden te zamen.
I.	p.	α .	V.	$V \times I$.	
M ²	M	M	M	M ³	M ³
3216	1118	0,0001196	0,998	3210	5913
3056	1045	0,0001115	0,972	2970	5361
1154	442	0,0002361	1,336	1542	4617
2933	1250	0,0000774	0,725	2127	3953
1677	746	0,0001071	0,835	1400	3716
1351	613	0,0000808	0,718	970	3099
1438	664	0,0000682	0,654	940	2832
482		0,0001109	0,753	363	2680
490	273	0,0001063	0,745	366	2649
170		0,0001310	0,609	3	2245
195	174	0,0001197	0,623	122	2254

De dijkbreuken van 1855 waren in deze rivier-vakken.

Bij het inzien van de verzameling in de laatste kolom van bovenstaande tabel moet de aandacht vallen op de vermindering van het vermogen in de vakken rivieropwaarts gerekend, het vermogen namelijk van de rivier en op den uiterwaard te zamen genomen, en in het algemeen op de onregelmatigheid van het vermogen in de verschillende vakken, die denzelfden afvoer moesten vertoonen.

De oorzaak der onregelmatigheid mag zeker in de eerste plaats worden gezocht in het verhang, dat in sommige vakken zooals in 3 en 4 onder den bijzonderen invloed van plaatselijke gesteldheid kan verkeeren. — Van de naauwte van het derde vak, van Grebbe tot Rhemmerden, kan bijvoorbeeld eene opkropping van water nabij de peilschaal en daardoor een schijnbaar sterker verhang in het vak zelf en een schijnbaar flauwer verhang in het voorafgaande vak bovenwaarts het gevolg wezen.

De hooge waterstand van Februarij 1862 staat in dit opzigt niet alleen.

Ook die van 1867 die de andere zeer nabij kwam vertoont eene gelijksoortige verhanglijn (Zie den staat Bijlage 4.)

Bij middelbaren stand verdwijnt die onregelmatigheid wel grootendeels maar niet geheel.

In de tweede plaats mag aan verandering in den vorm van het rivierbed een belangrijk deel der onregelmatigheid worden toegeschreven. Sedert en zelfs nog gedurende de opnemingen van 1839 tot 1843 kan de inhoud van het eene vak vergroot die van het andere verkleind wezen.

Het riviervak van Schoonhoven tot Krimpen zou onder anderen bij den onderstelden hoogen rivierstand in vergelijking met de bovenliggende te weinig afvoeren.

De wederzijdsche dijken liggen in dat vak zeer dicht aan de rivier.

Nu is het mogelijk dat de rivier sedert de peilingen, waaruit deze berekening ontleend is, zich zelve hier een ruimer bed heeft gevormd door verdieping.

In peilraai CXXII is ten minste door mij in 1861 eene

diepte gevonden van ongeveer 21 M, en dus bijna 8 Meter meer diepte dan in 1842 is gepeild.

In de derde plaats mag niet worden voorbijgezien dat een hooge waterstand, zooals die waarvan bij de berekening is uitgegaan, niet gedurende eenige dagen terzelfde hoogte het rivierbed vult, maar integendeel slechts weinige uren duurt en meer als een voorbij trekkende gulf is te beschouwen.

De hoogste waterstanden waaruit het verhang is berekend, ofschoon op één dag waargenomen hadden hoogstwaarschijnlijk op de verschillende punten langs de rivier niet tenzelfden tijde plaats.

De formule eindelijk die bij al de riviervakken tot berekening der snelheid is gebezigd, ook omdat zij bij de vroeger medege-deelde beschouwing van de Waal werd gebruikt, is welligt slechts binnen zekere grenzen toepasselijk en niet op al de beschouwde vakken van zoozeer verschildenden vorm, inhoud en verhang.

Herhaalde waarnemingen tijdens hooge waterstanden in de onderscheidene vakken en op meer punten moeten de grenzen, binnen welke de formule geldig is, nader doen uitmaken.

Zoolang dit niet is geschied is men met de voorhanden gegevens niet tot naauwkeuriger berekening in staat, en kan men op de vraag in welke der vakken het ware vermogen van Neder Rijn en Lek bij den onderstelden hoogen stand wordt aangetroffen moeilijk een juist antwoord geven. Zeker is zulks niet het geval met het *eerste* vak, omdat ongeveer een derde van het door dat vak afgevoerde water door den IJssel wordt opgenomen; het laatste vak voert, ten gevolge van vermoedelijke verdieping van den bodem, sedert de peilingen zijn gedaan, die bij deze berekening tot grondslag zijn gelegd, waarschijnlijk *meer* af dan deze berekening aangeeft.

De daar tusschen gelegen vakken komen het meeste aan de waarheid nabij; vooral indien men van de vakken 2, 3 en 4 het gemiddelde neemt. Deze vormen, namelijk door de opkroeping bij de Grebbe, eene anomalie.

Daar de bijvoeging van 1 Meter aan den hoogen waterstand

van 1862 invloed op de boven beschreven uitkomst kon hebben uitgeoefend is ook het vermogen in de verschillende vakken berekend voor dien waterstand zelf zonder eenige bijvoeging

De staten (Bijlage N^{os} 5 en 6) aan het slot dezer mededeeling doen zien, dat het verschil in de onderscheidene vakken ongeveer op dezelfde wijze is blijven bestaan.

Door de waarnemingen te Bislich heeft men echter gelegenheid tot toetsing van den uit die waarnemingen berekenden afvoer aan het hier berekende vermogen.

Volgens die waarnemingen toch bedroeg de grootste afvoer van den Bovenrijn (Zie verhandelingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs 1863—1864) in Februarij 1862 minstens 13000 M³.

Stelt men dat de Oude Rijnmond gewerkt heeft met de snelheid van 1 Meter dan kan de afvoer van dien overlaat op 900 M³ geschat worden. Hiervan komt $\frac{1}{3}$ op den IJssel. De andere $\frac{2}{3}$ blijven op den Neder Rijn en Lek zijnde 600 M³

Van de overige 12100 M³ is nog $\frac{2}{3}$ voor den Neder Rijn en Lek te nemen, zijnde

	2688 "
--	--------

Te zamen 3288 M³.

strookende zeer goed met het gemiddelde uit de vermogens der vakken na aftrek van het 1^{ste} en 9^{de}.

Neemt men op gelijke wijs het gemiddelde uit de vermogens bij den waterstand die bij de berekening is ondersteld van 1 Meter boven die van Februarij 1862 met weglating van het 1^e en 9^{de} vak dan verkrijgt men voor den afvoer bij den onderstelden toestand der rivier 3751 M³ en na de ontworpen normaliseering 2822 M³.

Even als voor de Waal is gedaan volgt in de beide onderstaande tabellen eene berekening van het vermogen, in de onderstelling dat de normaliseering van het hoogwaterprofiel der rivier volvoerd was op de wijze als bij de beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 23 Mei 1867, N^o 212, 3^e Afdeeling is vastgesteld, zoodat de dijken op onderlingen afstand van 450 à 500 M gelegen waren.

(Zie Bijlage N^o 3.)

Peilraaijen waaruit de gemiddelden zijn genomen.	Aangenomen waterhoogte boven M R; gemiddeld in het geheele vak.	Grootste diepte beneden 2,00 M + A P. (Zie bijlage 1).	Breedte van de rivier bij M R. (Zie bijlage 1).	Breedte van de uiterwaarden. (Zie bijlage 5).	Inhoud van het profiel der rivier.		Inhoud van het profiel op de uiterwaarden.	Aanmerkingen.
					Bij M R. (Zie bijlage 1).	Bij den aangenomen waterstand.		
I—XV. Pannerden—Arnhem.	M 4,90	M 9,93	M 232	M 222	M ² 630	M ² 1766	M ² 644	
XVI—XXXIX. Arnhem—Grebbe.	4,95	10,17	203	263	600	1604	776	
XL—XLV. Grebbe—Rhemmerden.	4,66	6,98	180	293	565	1404	779	
XLVI—LXI. Rhemmerden— Wijk bij Duurstede.	4,36	10,44	194	288	651	1496	679	
LXII—LXXIII. Wijk bij Duurstede— Kuilenburg.	4,27	8,67	223	267	673	1625	606	
LXXIV—LXXXIV. Kuilenburg—Vreeswijk.	4,23	10,20	266	230	665	1790	512	
LXXXV—XCIV. Vreeswijk—Jaarsveld.	4,19	9,03	262	238	640	1737	521	
XCIV—CV. Jaarsveld— Schoonhoven.	{ LW. 3,80 HW. 3,83	12,06	250	250	735	1685 1692	450 457	
CVI—CXXII. Schoonhoven— Krimpen.	{ LW. 2,48 HW. 2,63	(* 14,44	298	202	866	1605 1649	198 228	

(*) Voor dit vak is de hoogte van den uiterwaard genomen op 1,50 M + M R.

I N D E R I V I E R .

R I V I E R V A K .	Inhoud	Natte	Verhang	Snelheid volgens boven- staande formule	Ver mog
	van het profil	ontrek			
	I.	p.	α.	V.	V ×
	M ²	M	M	M	M
1 Pannerden—Arnhem.	1766	261	0,0001196	1,53	270
2 Arnhem—Grebbe.	1604	233	0,0001115	1,49	239
3 Grebbe—Rhemmerden.	1404	200	0,0002361	2,19	307
4 Rhemmerden— Wijk bij Duurstede.	1496	225	0,0000774	1,220	188
5 Wijk bij Duurstede— Kuilenburg.	1625	248	0,0001071	1,425	233
6 Kuilenburg—Vreeswijk.	1790	296	0,0000808	1,189	211
7 Vreeswijk—Jaarsveld.	1737	289	0,0000682	1,089	181
8 Jaarsveld— Schoonhoven.	{ LW 1685	286	0,0001109	1,375	233
	{ HW 1692		0,0001063	1,350	221
9 Schoonhoven— Krimpen.	{ LW 1605	342	0,0001310	1,33	211
	{ HW 1649		0,0001197	1,292	211

OP DE UITERWAARDEN.					Vermogen in de rivier en op de uiterwaarden te zamen.
Natte ontrek	Verhang	Snelheid volgens boven- staande formule	Ver- mogen		
<i>p.</i>	<i>α.</i>	V.	$V \times I.$		
	M	M	M	M ³	M ³
4	231	0,0001196	0,983	632	3335
6	272	0,0001115	0,96	745	3136
9	302	0,0002361	1,328	1034	4109
9	295	0,0000774	0,718	488	2314
6	274	0,0001071	0,828	502	2818
2	236	0,0000808	0,712	365	2494
1	244	0,0000682	0,649	338	2230
0		0,0001109	0,751	338	2655
7	256	0,0001063	0,740	339	2622
8		0,0001310	0,605	120	2262
8	205	0,0001197	0,621	141	2273

Men ziet uit deze berekening dat de normaliseering van het hoogwaterprofiel op de vastgestelde wijze wel tot eenige verbetering in den geregelden afloop van de rivier zou leiden.

Het vermogen der genormaliseerde rivier zou echter bij het tegenwoordige verhang voor den onderstelden hoogen waterstand en zelfs voor die van Februarij 1862 te klein wezen.

Utrecht,

24 September 1869.

ge N° 1.

Tafel van de breedte van den waterspiegel bij middelbaren rivierstand (MR) en bij hoogen rivierstand (HR), van den inhoud van het vlak der doorsnede bij MR en van de gemiddelde en grootste diepte beneden MR; alles betrekking hebbende op de rivieren de Neder Rijn en Lek.

Nummers der lijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij MR.	Diepte beneden MR.		Aanmerkingen.
	bij MR.	bij HR.		Gemiddelde.	Grootste.	
der Rijn	M	M	M ²	M	M	
I.	245.	442.	564,16	2,48	4,53	
II.	151.	185.	623,08	4,32	7,41	
III.	165.	678.	713,14	4,30	6,33	
IV.	200.	292.	658,02	3,32	4,73	
V.	241.	1010.	598,55	2,83	5,81	Candia.
VI.	232.	1918.	635,87	3,18	4,81	
VII.	228.	1884.	594,37	2,53	6,11	
VIII.	396.	1746.	792,70	2,06	5,84	
IX.	223.	1730.	810,49	2,39	4,34	
X.	233.	1963.	713,37	3,06	4,54	
XI.	255.	2143.	510,63	2,19	4,44	Kop v. d. IJssel.
XII.	337.	1090.	560,67	2,19	7,93	Malburgen.
XIII.	239.	598.	570,87	2,35	3,03	
XIV.	198.	2244.	582,32	2,93	4,43	
XV.	137.	2197.	521,69	3,65	6,33	Arnhem.
geteld	3480.	20120.	9449,93			
gemiddeld	232.	1341,33	629,99			

Nommers der raailijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij MR.	Diepte beneden M R		Aanmerking
	bij MR	bij HR		Gemiddelde	Grootste	
De Ned. Rijn	M	M	M ²	M	M	
XVI.	154.	1944.	569,45	3,40	4,03	Arnhem.
XVII.	176.	1975.	522,61	2,95	5,19	
XVIII.	170.	1312.	539,12	3,23	6,59	
XIX.	210.	1133.	539,92	2,56	3,60	
XX.	185.	1129.	562,27	2,99	4,10	Drielsche v
XXI.	256.	702.	626,43	2,34	2,70	
XXII.	230.	517.	687,17	3,01	3,70	
XXIII.	209.	657.	474,93	2,24	3,56	Driel.
XXIV.	201.	1167.	647,33	2,35	4,76	Doorwerth.
XXV.	180.	1053.	564,97	3,02	3,86	
XXVI.	231.	1238.	725,00	3,12	8,46	
XXVII.	208.	990.	558,22	2,76	4,16	Heteren.
XXVIII.	190.	1447.	572,37	2,87	3,86	
XXIX.	200.	1428.	671,37	3,31	8,17	
XXX.	137.	1253.	564,46	4,12	7,67	Rencum.
XXXI.	163.	1240.	574,92	3,44	5,37	
XXXII.	177.	1020.	618,78	3,37	5,17	Lekskensve
XXXIII.	233.	1375.	619,52	2,63	4,36	
XXXIV.	258.	1710.	741,55	2,86	4,11	
XXXV.	175.	1769.	658,46	3,78	5,76	Wageninge
XXXVI.	230.	1384.	666,39	2,97	4,26	
XXXVII.	188.	1197.	516,34	3,03	3,86	
XXXVIII.	226.	834.	593,94	2,62	4,76	
XXXIX.	293.	1281.	594,91	2,09	3,38	De spees.
Opgeteld	4880.	29755.	14410,43			
Gemiddeld	203,33	1239,79	600,43			

Nummers der lijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij MR	Diepte beneden MR		Aanmerkingen.
	bij MR	bij HR		Gemiddelde	Grootste	
ged. Rijn	M	M	M ²	M	M	
XL.	192.	412.	557,80	2,90	3,83	
XLl.	205.	555.	760,87	3,43	4,27	
XLII.	151.	670.	502,89	3,33	4,01	Rhenen.
XLIII.	206.	639.	539,83	2,61	3,21	
XLIV.	170.	634.	451,42	2,50	4,25	
XLV.	158.	779.	580,58	3,55	4,98	Remmerden.
geteld gemiddeld	1082. 180,33	3689. 614,83	3393,39 565,56 ^s			
XLVI.	233.	994.	515,96	2,86	4,03	
XLVII.	176.	1004.	591,20	3,16	4,03	
XLVIII.	176.	873.	652,06	3,69	5,28	Elst.
XLIX.	137.	1030.	685,45	4,07	7,78	
L.	185.	1960.	635,73	3,75	7,04	
LI.	202.	1478.	653,31	3,19	4,84	Ecken Wiel.
LII.	215.	1528.	832,68	3,86	7,04	
LIII.	240.	1452.	602,89	2,52	3,84	
LIV.	280.	1522.	625,29	2,24	4,24	
LV.	135.	1635.	585,52	3,98	8,24	Maurik.
LVI.	236.	1383.	636,63	2,67	8,44	
LVII.	156.	1520.	605,40	2,97	4,44	
LVIII.	151.	1356.	703,54	4,90	5,94	
LIX.	287.	1790.	803,30	2,77	4,81	
LX.	133.	1736.	747,06	3,46	8,11	
LXI.	125.	1736.	545,01	4,37	7,11	
geteld gemiddeld	3117. 194,81	22997. 1437,31	10421,03 651,31 ^s			Wijk bij Duurstede.

Nommers der raailijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij MR.	Diepte beneden MR.		Aanmerking
	bij MR.	bij HR.		Gemiddelde.	Grootste.	
De Lek.	M.	M	M ²	M	M	
LXII.	185.	1052.	566,04	2,85	4,81	Wijk bij Duurstede.
LXIII.	292.	1233.	641,10	2,21	3,61	Ravenswaai
LXIV.	215.	1058.	661,96	3,17	4,30	
LXV.	185.	814.	721,28	3,55	6,60	
LXVI.	201.	1046.	656,94	2,77	5,90	
LXVII.	242.	973.	755,82	2,82	4,40	Beusich. v
LXVIII.	166.	658.	571,20	2,75	5,20	
LXIX.	268.	976.	781,51	2,88	4,07	
LXX.	216.	1092.	684,20	3,17	6,67	
LXXI.	222.	1169.	695,90	3,06	5,15	
LXXII.	206.	610.	651,32	2,92	3,46	
LXXIII.	279.	864.	690,54	2,47	4,19	Kuilenburg
Opgeteld Gemiddeld	2677, 223,08	11545, 962,08	8077,81 673,15			
LXXIV.	333.	1177.	613,80	1,82	3,19	Kuilenburg
LXXV.	316.	802.	608,22	2,07	3,39	Het Spoel
LXXVI.	318.	943.	725,68	2,27	4,10	
LXXVII.	255.	857.	672,50	2,99	8,20	Everdingen
LXXVIII.	233.	831.	638,48	2,75	4,90	
LXXIX.	231.	630.	627,90	2,70	6,53	Honswijk.
LXXX.	333.	1105.	611,26	2,63	3,46	
LXXXI.	200.	881.	765,50	4,14	5,89	
LXXXII.	262.	695.	696,47	2,37	4,50	
LXXXIII.	235.	900.	612,60	2,67	4,11	
LXXXIV.	216.	771.	743,54	4,29	6,30	De eb en v dit punt ree gen invloed he is van hieraf, delbare rivie de middelbare genomen
Opgeteld Gemiddeld	2932, 266,54 ⁵	9592, 872,	7315,95 665,08 ⁵			

Nommers der aailijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij M R.	Diepte beneden M R.		Aanmerkingen.	
	bij M R.	bij H R.		Gemiddelde.	Grootste.		
De Lek.	M	M	M ²	M	M		
LXXXV.	208.	841.	638,74	3,07	4,54	Vianen.	
LXXXVI.	209.	1131.	637,60	2,19	3,15		
LXXXVII.	240.	795.	642,74	2,68	3,64		
LXXXVIII.	268.	1255.	511,88	2,19	2,80		
LXXXIX.	201.	1189.	621,92	3,14	5,15		
XC.	340.	1113.	530,21	1,55	7,03		
XCI.	190.	869.	721,05	3,24	6,51		
XCII.	378.	719.	674,61	1,77	6,42		
XCIII.	169.	569.	740,31	3,64	5,98		
XCIV.	338.	710.	689,37	1,97	3,06		
Opgeteld	2622.	9191.	6408,43				Jaarsveld.
Gemiddeld	262,20	919,10	640,84				
XCV.	289.	581.	678,59	2,32	4,56		Jaarsveld.
XCVI.	185.	559.	700,16	3,63	10,06		Ameide.
XCVII.	226.	405.	805,16	3,56	7,28	Tienhoven.	
XCVIII.	197.	710.	594,19	3,14	9,62		
XCIX.	221.	442.	685,61	3,10	3,77		
C.	258.	512.	635,54	2,41	8,21		
CI.	186.	466.	813,49	4,39	6,37		
CII.	337.	445.	792,40	2,14	3,30		
CIII.	324.	516.	804,56	2,43	3,52	Langerak.	
CIV.	301.	712.	791,00	2,57	3,94	Nieuwpoort.	
CV.	229.	357.	784,73	3,50	4,49	Schoonhoven.	
Opgeteld	2753,	5705,	8085,43				
Gemiddeld	250,27	518,63 ⁵	735,04				

Nommers der raallijnen.	Breedte van den waterspiegel.		Inhoud van het vlak der doorsnede bij MR.	Diepte beneden MR.		Aanmerkingen
	bij MR.	bij HR.		Gemiddelde.	Grootste.	
De Lek.	M	M	M ²	M	M	
CVI.	256.	426.	828,89	3,24	4,48	
CVII.	251.	533.	727,07	2,94	7,91	
CVIII.	361.	782.	808,66	2,30	5,67	Groot-Ammers
CIX.	277.	427.	828,14	3,25	6,03	
CX.	280.	462.	816,21	2,90	5,30	Berg-Ambacht
CXI.	290.	439.	791,74	2,64	4,26	
CXII.	301.	440.	870,67	2,82	4,40	
CXIII.	287.	327.	847,74	2,90	5,50	
CXIV.	268.	500.	856,51	3,18	4,53	Streefkerk.
CXV.	264.	421.	870,45	3,29	4,48	
CXVI.	459.	499.	1008,40	2,19	3,07	
CXVII.	339.	426.	850,80	3,89	5,87	
CXVIII.	232.	453.	842,56	3,85	6,97	Lekkerkerk.
CXIX.	304.	459.	870,11	2,82	6,24	
CXX.	353.	439.	990,63	2,81	7,90	
CXXI.	241.	454.	937,89	3,88	6,70	
CXXII.	313.	521.	986,14	4,06	12,94	Grootste die in 1861 ong 21,00, Krimp
Opgeteld	5076.	8008.	14732,61			
Gemiddeld	298,59	471,06	866,62			

Bijlage No. 2.

Hoogte van kaden en uiterwaarden langs den Rijn en de Lek, van het punt van separatie te Pannerden tot Krimpen, volgens de opnemingen van 1839 tot 1842, getrokken uit het Register der peilingen, behoorende tot de kaart der rivieren de Boven- en Neder-Rijn, de Lek en de Nieuwe Maas, van Lobith tot Brielle.

Peilraai- nummer.	AANWIJZING DER PLAATS.	Hoogte boven den middelbaren waterstand.	
		Regter- oever.	Linker- oever.
	PANNERDSCH KANAAL.	M.	M.
O	Begin van het Pannerdsche kanaal		
	Schepdammetjes bij de aansluiting	3.78	3 91
I	idem idem	3.20	3.95
"	Pakwerk tegenover den Nikolaaswaard	1.80	
II	Schepdammetje	3.96	
III	Hoofdje bij eene steenoven	1.08	
"	Steenstorting voor de steenoven de Roswaard		3.45
"	Roswaardsche dam		3 97
IV	Krib boven Kandia		1.50
V	Steenstorting voor eene steenoven		1.00
"	idem voor het huis, genaamd Scherpenkamp		1.50
	DE RIJN.		
VI	Blees- en beslagwerk beneden Kandia		2.00
VIII	Veerdam van het Huissensche- of Loo-veer	1.13	3.35
"	IJsbok nabij den veerdam		4.55
X	Dam aan den zuidelijken hoek van de Groote Plei	1.05	
XI	Zomerdam om de Huissensche Uiter- waarden		3.40
XII	Kade langs de Groote Plei	3.85	
"	" " den Kleefschen waard	3.36	
"	Malburgsche dam		4.53
XV	Kruin der kade van den doorlaat bezuiden de doorlaatbruggen in den grindweg naar Elden		1,84
XVI	Kaaimuur bij Arnhem	2 30	
"	Beslagwerk bij Arnhem	3.00	
"	Zomerdam om de Paaschweide		4.24

Peilraai- nummer.	AANWIJZING DER PLAATS.	Hoogte boven den middelbaren waterstand.	
		Regter- oever.	Linker- oever.
		M	M.
XVIII.	Krib bij den Rozande polder . . .	1.20	
"	" " " Meinerwijkschen Polder.		1.22
XX.	" tegenover den steenoven van van Gent	2.85	
"	" voor den Uiterwaard beneden dien steenoven		1.08
XXI.	Laadplaats beneden den Drielschen veerdam	1.60	
XXII.	Beslagwerk langs den oever bij de Doorwertsche bergen	3.00	
XXVI.	Veerdam van het Heterensche veer.		1.30
XXIX.	Renkumsche veerdam	2.10	
XXXI.	Krib voor de Randwijksche waarden.		1.18
XXXII.	Losplaats boven den veerdam van het Lekskens veer	1.40	
XXXIV.	Pakwerk nabij Wageningen		1.20
XXXVII.	Veerweg te Opheusden	3.37	
XLI.	Krib benevens eene steenstorting langs de buitengronden van de stad Rhenen	1.70	
XLII.	Veerdam tegenover Rhenen, bij het veerhuis		3.75
XLV.	Krib langs den rand der Elssche uiterwaarden	1.42	
L.	Eene krib	1.40	
"	Idem		1.15
LI.	Kleioever even beneden het huis te Wiel tegenover Amerongen		1.60
LII.	Een bolletje	1.60	
LIII.	Kleioever even boven Maurik. . . .		2.10
LIV.	Eene Krib		1.90
LV.	Idem		1.10
LVI.	Oever tusschen Maurik en Rijswijk.		2.60
LVII.	Eene krib	1.05	
"	Oever als boven.		2.60
LVIII.	" beneden de kribben	2.10	
LIX.	Oever		2.60
LX.	"		2.10
LXI.	Kade om de uiterwaarden boven Wijk bij Duurstede	2.67	
.	Bovenkant der beschoeiing bij laatst- genoemde stad	1.50	
	DE LEK.		
LXII.	Oever beneden Wijk bij Duurstede .	2.30	

Peilraai- nummer.	AANWIJZING DER PLAATS.	Hoogte boven den middelbaren Waterstand.	
		Regter- oever.	Linker- oever.
		M.	M.
LXII.	Dammetje om denRijswijkschen waard.		2 85
LXIII.	Steenstorting nabij Ravenswaai . . .	1.50	
"	Kade van den Rijswijkschen waard .		3.00
LXIV.	Oever bij het huis genaamd de steenoven		2.30
"	Krib nabij laatstgenoemd huis. . .		1.80
LXV.	Dammetje beneden Ravenswaai . . .		2.60
"	Pakwerk tegenover het Huis de Duinen	1.00	
LXVI.	Krib beneden het tegenover gelegen Ravenswaai	1.50	
"	Dammetje tegenover den Beusichem- sehen waard	2.00	
"	Oever van laatstgenoemden waard .		1.50
LXVII.	Veerdam van het Beusichemsche veer	2.62	
"	Dwarsdammetje nabij dien veerdam.	1.70	
"	Beusichemsche veerdam bij het veer- huis.		3.40
LXVIII.	Steenbestorting langs den oever . .	1.30	
LXIX.	Twee kribben tegenover den Redi- chemschen waard	1.00	
"	Plaatje beneden den uitloop der Re- dichemsche kil		1.50
LXX.	Krib, waarvan de kop	1.50	
"	Pakwerk voor het laagste gedeelte van den Redichemschen waard. . .		1.50
LXXI.	Oever boven Kuilenburg tegenover de Lazaruswaarden.	1.00	
LXXII.	Krib, even boven Kuilenburg. . . .	1 50	
"	Eiland Candia (opgeruimd in 1864 en 1865),	3.00	
LXXIII.	Kuilenburgsche veerdam.	3.30	4.00
"	Gording van een ijsbreker daar be- neden		2.90
LXXIV.	Krib bij den Steenwaard	1.06	
LXXV.	Verdedigingswerken even beneden de Spoelsche sluis		1.50
LXXVII.	Oever tegenover Everdingen	1.50	
LXXVIII.	Gewezen steenplaats nabij Honswijk.	2.30	
LXXX.	Vloer van een houten doorlaat, over- eenkomende met het maaveld, te- genover Hagestein.	1.70	
LXXXI.	Veerstoep van het Oudслиjker meer.	2.10	
LXXXII.	Puinbestorting langs den oever voor den steenoven		1.50
LXXXIV.	Veerdam en houten landhoofd te Vreeswijk	3.20	
"	Veerdam en houten landhoofd te Vianen.		3.20

Peilraai- nummer.	AANWIJZING DER PLAATS.	Hoogte boven den middelbaren Waterstand.	
		Regter- oever.	Linker- oever.
		M.	M.
LXXXV.	Oever		1.70
LXXXVI.	Terrein van het huis van een steen- oven beneden Vianen		3.40
LXXXVII.	Steile oever	1.50	
"	Uithoek eener steenoven		3.00
LXXXIX.	Steenstorting boven Leksmond . . .	1.25	
XCI.	Steenbestorting langs het Kersberg- sche schoor		1.50
XCVI.	Boezemkade bij de Maalsluis	2.25	
XCVII.	Veerdam van het Tienhovensche veer.	2.00	
"	Dwarskade over het buitenland . . .	1.70	
"	Emplacement van een vervallen steen- oven bij Tienhoven		2.80
C.	Zandplaat.	1.45	
CI.	Oever tegenover den Langerakschen polder	1.20	
CIV.	Terrein van het veerhuis te Schoon- hoven	3.50	
"	Plaatje boven Schoonhoven	1.30	
CV.	Houten beschoeiing langs de haven te Schoonhoven.	2.20	
CIX.	Kade eener zalmvisscherij beneden Ammerstol	1,32	
CX.	Pakwerk langs den dijk van den Krimpener waard nabij de uitwate- ring der Berg-Ambachtsche sluis.	1.04	
CXI.	Pakwerk langs den dijk van den Al- blasserwaard.		1.06
CXII.	Pakwerk langs den polder Berg-Am- bacht	1.20	
"	Houten beschoeiing en pakwerk bij den korenmolen te Streefkerk. . . .		1.10
CXIII.	Houten hoofdjes ter weêrzijsden der sluis van den hoogen boezem van Berg-Ambacht	1.80	
"	Pakwerk boven Streefkerk.		1.10
CXIV.	Kade om een weigorsje bij Streefkerk.		1.75
CXV.	Zalmvisscherij	1.35	
"	Houten hoofden bij de sluis van den boezem van Streefkerk		1.00
CXVI.	Pakwerk langs den dijk van den Al- blasserwaard		1.30
CXVII.	Pakwerk boven Lekkerkerk	1.10	
CXVIII.	Pakwerk bij den korenmolen te Lek- kerkerk.	1.70	
CXIX.	Kop eener rijzendam beneden Lekkerkerk.	1.62	

Peilraai- nummer.	AANWIJZING DER PLAATS.	Hoogte boven den middelbaren Waterstand.	
		Regter- oever.	Linker- oever.
		M	M
CXIX.	Pakwerk		1.60
CXX.	Houten hoofd voor het huis Lekzigt.	1.70	
CXXI.	Beschoeiing bij Elshout.		1.20
CXXII.	Veerdam bij Krimpen	2.20	
	Veerdam tegenover Krimpen		2,30

A A N M E R K I N G.

In het Register, waaruit het bovenstaande is getrokken, is aangenomen voor den middelbaren rivierstand boven A. P.:

te Pannerden	|	te Arnhem	|	te Wijk bij Duurstede.
10.62 M.		8.95 M.		4.44 M.
te Kuilenburg	|	te Vreeswijk	|	te Schoonhoven
3.36 M.		2.40 M.		1.25 M.
				te Krimpen.
				1.06 M.

Rivieren.	Riviervakken.
Boven-Rijn, Waal, Merwede en Oude Maas.	Van Lobith tot Pannerden " Pannerden tot Zalt-Bommel. " Zalt Bommel tot Loevestein verwijdende op " Loevestein tot den bovenmond der Nieuwe Merwede Van daar tot Dordrecht Aan den bovenmond van het Mallegat Van daar geregeld verwijdende tot den uitloop in het Scheur, op Nieuwe Merwede.
Neder-Rijn, Lek en Nieuwe Maas.	Van Pannerden tot den IJsselmond " den IJsselmond tot Wijk bij Duurstede. " daar verwijdende tot de grens van Zuid- Holland; op. Van die grens tot Vreeswijk " daar verwijdende tot den benedenmond van de Noord bij Krimpen, op Bij Slikkerveer Van daar verwijdende tot de haven van Vlaar- dingen, op. Het Scheur, dwars van den polder de Ruigeplaat Van daar verwijdende tot den ontworpen mond aan den Hoek van Holland, op.
Geldersche IJssel.	Aan den mond te Westervoort. Van daar verwijdende tot Deventer, op. " " " " Katerveer, op. " " " " Kampen, op Beneden Kampen
Boven-Maas.	Te Eijsden. Van daar verwijdende tot Maastricht, op. " Maastricht tot Roermond " daar tot Venlo verwijdende, op. " Venlo tot Grave. " Grave tot St. Andries verwijdende, op. " daar tot Crévecoeur. Te Crévecoeur, de breedte aan te nemen van Van daar tot Loevestein verwijdende, op.

MEELEN VAN DE RIVIEREN.

Normaalbreedte bij		Aangenomen middelbaren rivierstand (M. R.) volgens de gemiddelden der zomermaanden 1851—1860.		Aanmerkingen.
R. w.	$2M + M.R.$ en $1.50M + H.w.$			
	M		M	Voor den M.R. van elk riviervak wordt aangeno- men: Voor de boven- rivieren, die van het waarnemings- punt aan zijn bo- veneinde; en voor de benedenrivie- ren, de H. en L. waterstanden van het waarnemings- punt aan zijn be- nedeneinde.
0	750	Emmerik	= 12.63 + AP.	
0	750	Nijmegen	= 8.98 + "	
0	800	Tiel	= 5.61 + "	
		Zalt-Bommel	= 3.28 + "	
0	800	Gorinchem	{ h. w. = 1.73 + " l. w. = 1.42 + "	
0	—	Dordrecht	{ h. w. = 1.27 + " l. w. = 0.13 — "	
0	440	Werkendam	{ h. w. = 1.57 + " l. w. = 1.15 + "	
5	575	Moerdijk	{ h. w. = 1.29 + " l. w. = 0.72 — "	
0	1000			
0	van 450 tot 500		M	
0			Pannerden	= 10.52 + AP.
0			Arnhem	= 8.98 + "
0			Grebbe	= 6.13 + "
0			Rhemmerden	= 5.50 + "
0			Wijk bij Duurstede	= 4.23 + "
0			Culemborg	= 3.14 + "
0		500	Vreeswijk	= 2.32 + "
5		—	Rotterdam	{ h. w. = 0.93 + " l. w. = 0.27 — "
0		—	Vlaardingen	{ h. w. = 0.90 + " l. w. = 0.36 — "
0	—	Maassluis	{ h. w. = 0.85 + " l. w. = 0.44 — "	
0	—			
0	500		M	
0			Westervoort	= 9.55 + AP.
20			Doesburg	= 7.25 + "
50			Zutphen	= 4.76 + "
70			Deventer	= 3.38 + "
70			Wijhe	= 1.78 + "
70			Katerveer	= 0.86 + "
		Kampen	{ h. w. = 0.41 + " l. w. = 0.26 + "	
0	300		M	
0			Maastricht-brug	= 42.83 + AP.
0			Roermond	= 15.40 + "
20		400	Venlo	= 10.16 + "
20		400	Grave	= 6.01 + "
30			Megen	= 4.44 + "
40			Blaauwe Sluis	= 2.30 + "
50	500	Heusden	= 1.80 + "	
70				

Bijlage N^o. 4.

P L A A T S.	Afstand der Peilschalen.	Aangewonen hoogte van den middelbaren stand.	Hoogte van den Waterstand van Februarij 1867 boven		Verhang van den Waterspiegel.	
			A. P.	MR.	Totaal.	Per M.
	M	M	M	M	M	M
Keulen			43,91			
Emmerikj. . . .	161410		17,20		26,71	0,0001610
Pannerden . . .	19160				2,79	0,0001456
Arnhem	13040	10,62	14,41	3,79	1,52	0,0001165
Grebbe.	24300	8,95	12,89	3,94	2,81	0,0001156
Rhemmerden. .	4700	6,24	10,08	3,84	0,96	0,0002042
Wijk bij Duur- stede.	16675	5,71	9,12	3,41	1,42	0,0000852
Kuilenburg. . .	11670	4,44	7,70	3,09	1,25	0,0001071
Vreeswijk . . .	10755	3,36	6,45	3,20	0,85	0,0000790
Jaarsveld L. W.	10250	2,40	5,60	3,10	0,63	0,0000615
Schoonhoven L. W.	11000	1,87	4,97	2,52	1,20	0,0001090
Krimpen L. W.	16950	1,25	3,77	0,48	2,23	0,0001315
Jaarsveld H. W. Schoonhoven	11000	1,06	1,54			
H. W.		1,87	4,96	3,09	1,14	0,0001036
Krimpen H. W.	16950	1,25	3,82	2,57	1,87	0,0001103
		1,06	1,95	0,89		

Bijlage N°. 5.

Nummer van het riviervak.	Peilraaijen waaruit de ge- middelden zijn genomen.	Hooge waterstand van Februarij 1862 boven M.R. gemiddeld in het geheele riviervak.	Grootste diepte beneden 2,00 M. + MR. (*) (Zie bijlage No. 1).	Breedte van de rivier bij M. R. (Zie Bijlage No. 1).	Breedte van de uiterwaarden. (Zie Bijlage No. 1).	Inhoud van het profiel der rivier.		Inhoud van het profiel op de uiterwaarden.	AANMER- KINGEN.
						Bij M. R. (Zie Bijlage No 1.)	Bij den aangeno- men waterstand.		
		M	M	M	M	M ²	M ²	M ²	
1. Pannerden — — Arnhem. } I—XV.		3,90	9,93	232	1109	630	1534	2107	
2. Arnhem — — Grebbe. } XVI—XXXIX.		3,95	10,17	203	1036	600	1401	2020	
3. Grebbe — — Rhemmerden. } XL—XLV.		3,66	6,98	180	434	565	1224	720	
4. Rhemmerden — — W. b. Duurst. } XLVI—LXI.		3,36	10,44	194	1243	651	1302	1690	
5. W. b. Duurst. — — Kuilenburg. } LXII—LXXIII.		3,27	8,67	223	739	673	1402	938	
6. Kuilenburg — — Vreeswijk. } LXXIV—LXXXIV.		3,23	10,20	266	606	665	1524	745	
7. Vreeswijk — — Jaarsveld. } LXXXV—XCIV.		3,19	9,03	262	657	640	1475	781	
8. Jaarsveld — — Schoonh. } XCV—CV.	L W. 2,80 H W. 2,83		12,06	250	268	735	1435	214	
9. Schoonh. — — Krimpen. } CVI—CXXII.	L W. 1,48 H W. 1,63		(*) 14,44	298	173	866	1307	(*)0	(*) Voor dit vak is de hoogte van den uiter- waard ge- nomen 1,50 M + MR.
							1351	(*)22	

Bijlage No. 6.

Riviervak.	IN DE RIVIER.			
	Inhoud van het profil. I.	Natte omtrek. p.	Verhang. α.	Snelheid volgens de formule $V = 53,813 \sqrt{\frac{1-\alpha}{p}}$
	M ² .	M	M	M
1. Pannerden-Arnhem	1534	261	0,0001196	1,426
2. Arnhem-Grebbe	1401	235	0,0001115	1,393
3. Grebbe-Rhemmerden	1224	200	0,0002361	2,040
4. Rhemmerden-Wijk b. Duurst.	1302	225	0,0000774	1,138
5. Wijk b. Duurst.-Kuilenburg.	1402	248	0,0001071	1,324
6. Kuilenburg-Vreeswijk	1524	296	0,0000808	1,098
7. Vreeswijk-Jaarsveld	1475	289	0,0000682	1,004
8. Jaarsveld-Schoonhoven	L W. 1435 H W. 1442	286	0,0001109	1,260
			0,0001063	1,245
9. Schoonhoven-Krimpen	L W. 1307 H W. 1351	342	0,0001310	1,204
			0,0001197	1,170

OP DE UITERWAARDEN.					Vermogen in de rivier en op de uiterwaarden te zamen.
houd n het rofil. I.	Natte omtrek. <i>p.</i>	Verhang. <i>α.</i>	Snelheid volgens de formule $V = 53,813 \sqrt{\frac{1\alpha}{p}}$	Vermogen $V \times I.$	
M ²	M	M	M	M ³	M
107	1115	0,0001193	0,809	1704	3892
020	1042	0,0001115	0,791	1598	3550
720	439	0,0002361	1,058	762	3265
390	1247	0,0000774	0,550	931	2413
938	743	0,0001071	0,626	586	2442
745	610	0,0000808	0,534	398	2070
781	660	0,0000682	0,483	377	1857
214	270	0,0001109	0,504	108	1929
222		0,0001063	0,503	112	1908
0	0	0	0	0	1574
22	173	10,0001197	0,209	4	1584

TWEE NIEUWE GESLACHTEN

VAN

PARASITISCH OP VISSCHEN LEVENDE SCHAALDIEREN,

— *EPICHTHYS* en *ICHTHYOXENOS* —

BESCHREVEN DOOR

J. A. HERKLOTS.

Aangeboden in de Vergad. der Kon. Akad. van 30 October 1869.



Eene der merkwaardigste groepen van Schaaldieren vormen voorzeker de parasitische geslachten der Cymothoadae. Weinig of niets is van hunne levensgeschiedenis bekend geworden en van hunne levenswijze bijna niet meer dan, dat zij op visschen hun verblijf houden, hetzij aan de huid vastgehecht of aan de kieuwen, of ook een enkele maal in de mondholte.

Dat parasitisch voorkomen, alleen en uitsluitend op visschen, en eene opmerkelijke overeenkomst in habitus en uitwendige organisatie, die er mede gepaard gaat, stempelen de groep tot eene zeer natuurlijke.

De kenmerken aan de afmetingen van thorax en abdomen, den vorm van het voorhoofd, de inrichting der pooten en de verhouding der lengte en breedte van het laatste segment ontleend waren tot heden voldoende om de betrekkelijk weinige vormen in geslachten te vereenigen door scherpe omtrekken begrensd.

De indeeling van Leach, die het eerst de Isopoden, vóór hem tot de Insekten gerekend, hare plaats onder de Schaaldieren aanwees, op die kenmerken gegrond, trok alle latere systemen door, meestal slechts gewijzigd door het zamenvoegen

of afgescheiden houden van enkele geslachten, en slechts Milne Edwards en na dezen Bleeker voegden elk een nieuw geslacht aan de bekende toe.

Waar eene zoodanige stabiliteit der rangschikking bestaat, is één van beide de oorzaak: of het meerendeel der bestaande vormen is bekend, of er is stilstand van onderzoek. Ik meen, dat het laatste het geval is.

Slechts enkele soorten toch zijn na Milne Edwards beschreven, en eene reeks van vijftien nieuwe soorten als onze Bleeker bekend maakte staat ééinig daar.

Maar duidelijker nog dan uit het zich schier gelijkblijvend soortental, blijkt het bij het onderzoek van onbestemde voorwerpen in de verzamelingen reeds voorhanden. Telkens treft men vormen aan die 't meerendeel der kenmerken van een zeker geslacht dragen, doch in andere geheel verschillen.

Dit wijst tevens op de noodzakelijkheid om de diagnosen der bestaande geslachten te wijzigen, doch daarvoor is nog geen bouwstof genoeg, of verzameld, of toegankelijk gesteld.

Als bewijs voor het gezegde, welligt tevens eene bijdrage tot die te wachten verandering van het stelsel, wensch ik de aandacht te vestigen op een tweetal Cymothoadae, uit de verzameling van 's Rijks Museum.

Het schema, dat Milne Edwards van de indeeling zijner Isopodes Cymothoadiens parasites -- niet met de Isopoda parasitica van Harting te verwisselen — geeft, scheidt vooreerst de vormen met aan elkander vastgehechte of vergroeide achterlijfssegmenten, die derhalve onbewegelijk zijn, af. Zijn geslacht Urozeuktes, alleen den Urozeuktes Owenii bevattend, wordt door dat kenmerk afgezonderd.

Alle overige geslachten hebben de abdominaal-segmenten volkomen gescheiden en beweegbaar. Tot deze rubriek behoort ook een onzer voorwerpen.

Het heeft verder de basis van het abdomen bijna even breed als het achterste uiteinde van den thorax, en geene stekelvormige verlengsels onder de zijhoeken der abdominaal-schilden. Het voorhoofd is naar beneden teruggebogen en vormt een schild tusschen het grondstuk der sprieten. Het achterlijf is vrij groot en versmalt zich slechts weinig naar het uiteinde.

Volgens deze kenmerken hebben wij met eene soort van het geslacht *Anilocra* van Leach te doen, en, daar de achterste abdominaal-aanhangsels bijna even groot zijn, zou zij tot het geslacht *Canolira* van denzelfden auteur behooren, dat Milne Edwards echter niet als zoodanig aanneemt, doch slechts als groep.

De vergelijking evenwel der overige geslachtskenmerken geeft zooveel verschil, dat het niet mogelijk is deze met de andere bekende *Anilocra*'s onder ééne geslachtsdiagnose te brengen. De uitvoerige beschrijving van het voorwerp zal die verschillen duidelijk in het oog doen vallen, en het regt van bestaan van een nieuw geslacht bewijzen, hoewel de eenheid der soort geene afscheiding der geslachts- en soortskenmerken toelaat en derhalve ook geene geslachtsdiagnose.

EPICHTHYS GIGANTEUS.

Het lichaam van dezen grootsten aller bekende *Cymothoadae* is zeer verlengd, gestrekt met zeer flauw gebogen zijlijnen; de grootste breedte valt op den vijfden borstring en bedraagt minder dan een derde van de lengte, terwijl het verschil in breedte met den eersten borstring en de kleinste afmeting van het achterlijf, de lengte in aanmerking genomen, zeer gering is. Het is daarentegen sterk gewelfd, daar de grootste hoogte, mede op den vijfden borstring vallend, iets meer dan de helft van de breedte op vier en een half maal grootere lengte, het laatste achterlijfslid buiten rekening gelaten, bedraagt.

De kop is breed, aan zijn basis bijna de helft van de breedte van het eerste segment, op eene lengte van drie vierden zijner breedte, aan de zijden gerond, regelmatig gewelfd, met eene dwarse verhevenheid op de kruin en zeer groote, ronde oogen, die bij volwassen voorwerpen een glad hoornvlies hebben. Voorbij de oogen buigt zich de koprand naar binnen over de breede sprieten en daarna, in den voorhoofdsrand overgaande, wederom buitenwaarts. Het voorhoofd eindigt, van boven gezien, in een duidelijken kant of lijst, die in het midden eenigszins uitgesneden is, en is op zijne vlakke ingedrukt; aan de onderzijde zet het zich voort in een driehoekig tongvormig verlengsel tusschen de sprieten, het gewone driehoekige schild vormend, dat hier een derde van de basis van den kop breed,

twee derden zijner breedte lang is en zich tot over den voorrand van het eerste lid der sprieten van het tweede paar uitstrekt.

De sprieten van het eerste paar hebben hun grondstuk onder het teruggeslagen voorhoofd verborgen. Zij zijn kort en bereiken langs de zijden den achterrand van het eerste borstsegment niet. Zij bestaan uit acht geledingen, van welke de tweede en derde naar binnen, d. i. naar voren, verbreed zijn en aan haar voor-binnenrand gerond. Met het eerste lid, dat, ofschoon niet verbreed, van gelijke dikte is als de beide volgende, vormen zij als het ware een stam waarop de vijf overige, meer ronde en smalle, geleidelijk in grootte afnemende geledingen zijn ingeplant.

De sprieten van het tweede paar zijn veel langer en reiken, langs de zijden van den thorax gelegd, tot aan de helft van het tweede borstsegment. Zij bestaan uit tien geledingen, van welke de vier eersten zeer verbreed zijn, de overigen allengs smaller worden en in lengte regelmatig afnemen.

De monddeelen komen, voor zoover ik ze onderzoeken kon, met die van het geslacht *Cymothoa* overeen; uitwendig vertoon zich de kaakpooten als langwerpige vierkante lamellen, de mondholte bedekkend en zich tegen de groote, vooruitstekende, halfronde bovenlip aanlegend, terwijl de zijden ingenomen worden door de groote driedelige voelers van de onderkaken.

De eerste ring van den thorax is zoo lang als de beide volgende te zamen; hij heeft den voorrand in het midden eenigszins uitgesneden en strekt zich aan beide zijden naast den kop in, tot op de helft der oogen loopende, lobben uit; aan de zijden loopt zijn rand op de lobben snel, daarachter zacht gebogen naar den zeer gebogen en in 't midden eenigszins uitgesneden achterrand, waarin hij met scherpe afgeronde hoeken overgaat. De tweede thorax-ring is de kortste; de volgende zijn geleidelijk grooter tot den zesden, die de grootste is en meer dan het dubbel van den zevenden of laatsten meet.

De achterhoek van het rugschild der beide eerste segmenten is rechthoekig, de drie volgende zijn allengs meer gerond, met naar achteren en naar buiten uitspringenden zijrand; het zesde heeft een meer rechten zijrand en rechten afgeronden hoek,

terwijl bij het laatste de zijrand door eene insnijding in het midden gedeeld wordt, en het achterste deel met den naar achter loopenden achterrand een scherpen hoek vormt en het puntige verlengsel veroorzaakt.

De achterrand van het tweede en derde segment is op den rug ook eenigszins uitgesneden; het vierde tot het zesde segment hebben den achterrand recht, het laatste aan de zijden puntig achterwaarts gebogen.

De epimeriën zijn groot, dat van het tweede segment reikt verder dan de zijrand van dit segment; die van het derde, vierde en vijfde reiken allengs minder ver, zoodat de zijrand van het vijfde segment voor de helft ongedekt blijft.

De epimeriën dier segmenten springen echter steeds meer naar voren uit, hoe minder ver die van het voorgaande zich uitstrekt, zoodat zij alleen den rand van den thorax uitmaken. De vorm der beide eerste is verlengd tongvormig met breedten, stompen achterrand; het derde wordt reeds meer puntig aan het eind en dit wordt bij de volgende segmenten steeds sterker.

Het achterlijf is betrekkelijk kort en bereikt de lengte van den zesden en zevenden borstring te zamen niet. Het vertoont zich als in vier regionen gedeeld; het midden verheft zich in een breede, stomperonde kiel, op welke de achterrand der vijf eerste segmenten eenigszins uitgesneden is; ter weërszijde gaat de achterrand een weinig schuin naar achter en slaat zich dan om in de naar beneden gerichte zijstukken, met die buiging weër eene soort van kiel vormend.

Het eerste lid, dat bijna geheel onder den thorax verborgen is, is aan den achterrand over de geheele rugzijde regelmatig gerond, en strekt zich slechts aan de zijden een weinig naar buiten en beneden uit. De volgende segmenten hebben steeds langere zijstukken, behalve het vijfde, dat op de rugvlakte bijna recht loopt en aan de zijden slechts weinig zich naar beneden buigt. Het laatste lid bestaat uit een duidelijken ring, die aan de zijden zich verbreedt voor de inzetting der zijdelingsche aanhangsels, en waaraan het pygidium aangehecht is, door een diep indrukkel afgescheiden. De lamel is gepunt eivormig, meer dan een derde harer lengte breed, in het midden met eene breed aanvangende en voor den omtrek ver-

loopende rib. Zij bestaat uit een in aanzien geheel met de lichaamsbekleedselen overeenkomend voorste gedeelte, dat op 't midden stomp puntig uitloopt, terwijl het einddeel meer vliesachtig is en met de valsche pooten overeenkomt.

De pooten zijn allen haakpooten en hebben dezelfde gedaante. De dij is op de zijden saamgedrukt en aan den buitenkant met een verhoogden, eenigszins van achteren naar voren gebogen rand of lijst voorzien, waar naast, aan den achterkant, eene min of meer ingedrukte vore gevonden wordt, in welke zich de tarsus terug trekt. De hoogte van die lijst en de breedte en diepte der vore nemen van het eerste tot het laatste paar pooten toe, zoodat reeds de dijnen van het vierde paar een derden kant bezitten en driehoekig zijn. De verhoogde voorkant der vore vormt bij het vijfde en zesde paar pooten een klein, en bij het laatste paar een groot, naar voren gebogen uitsteeksel.

De pooten nemen geleidelijk in lengte toe, doch het laatste paar overtreft de vorigen meer dan een derde; die vergrooting komt bijna geheel op tibia en tarsus, daar de lengte der dij bijna aan die der voorgaande paren gelijk is.

Van de abdominaal-pooten zijn de vijf eerste paren groot, ovaal, die van het vijfde paar op de bovenvlakte gefronst. De valsche pooten van het zesde paar zijn zeer groot, aan den voorrand van het segment ingeplant en in twee smalle, lange aanhangsels eindigend, van welke het buitenste zeisvormig, het binnenste het langste is en zeer gerekt-ovaal van vorm. Zij strekken zich, ofschoon slechts weinig, voorbij den achterrand van het laatste lid uit.

De beide voorwerpen op het Rijks-Museum aanwezig, zijn van het vrouwelijke geslacht. Hare broedholte wordt door zeer groote, ovale aanhangsels der vijf eerste thorakaal-pooten gevormd: de buitenste lamel, voor de pooten van het zesde paar ontspringend, strekt zich in de breedte uit tot op de helft der gebogen pooten van de andere zijde, in de lengte voor de pooten van het vijfde paar en tot aan den voorrand der abdominaal-aanhangsels.

De broedholte was met jonge voorwerpen bezet, bij welke evenals bij andere Cymothoadae een larvenvorm wordt waargenomen; echter is de gelijkenis op *Anilocra's* minder in het

oog vallend door de grootere breedte van den thorax. Onze geringe en onvolledige kennis der waargenomen larvenvormen, stelt mij niet in staat bij de beschrijving der jongen van *Epichthys giganteus*, door vergelijking de juiste onderscheidingskenmerken op te geven. Ik zal mij derhalve voorshands bepalen tot eene korte, op zich zelve staande beschrijving.

De kop is zeer groot, met opeengehoopte oogen, tot langwerpige ronde oogvlekken vereenigd; de sprieten zijn langer dan bij de volwassen voorwerpen en uit niet verbreedte geledingen zaamgesteld. De thorax is zeer breed en telt zes ringen, van welke de tweede de breedste is en de volgende langzaam in breedte afnemen, zoodat de vorm van den thorax met den kop een breed ovaal uitmaakt.

Het achterlijf telt zes geledingen van ongeveer gelijke lengte; in de breedte sluit het zich aan het laatste thorakaal-segment aan en behoudt die afmeting over zijn geheele lengte. Het laatste lid is nagelvormig, middelmatig groot en heeft smalle aanhangsels, meer dan tweemaal zoo lang als het zelf is. De pooten zijn zeer lang, dun, nergens verbreed of verdikt, met lange, weinig gekromde nagels, en nog de kenmerken van haakpooten niet vertoonend. De kop en de zijranden van thorax en abdomen zijn donkerviolet gekleurd, welke kleur in lichte tint het geheele lijf bedekt.

Het vaderland van deze soort is mij niet met zekerheid bekend, evenmin de vischsoort waarop zij leeft, waarschijnlijk echter zal zij den Indischen Archipel bewonen.

Hare afmetingen zijn de volgende:

geheele lengte	95''
lengte van den kop	9''
" " " thorax	49''
" " " het abdomen.	36''
" " " laatste abdom.-segment.	24''
breedte op den vijfden borstring	29''
" " " zesden achterlijfsring	19''

Zoo de beschreven Epichthys door vele kenmerken op den eersten blik tot de Anilocra's scheen te behooren, de andere soort die wij nu beschouwen moeten, komt met geen geslacht meer overeen dan met Urozeuktés, M. Edw., het eenige uit de rubriek met saamgegroeide abdominaal-segmenten.

Wel is er niet zooveel overeenstemming met de kenmerken aan dat geslacht eigen, doch de geheele habitus wijst klaarblijkelijk op eene nauwere verwantschap van beide, in tegenstelling met de andere geslachten, en, de beschrijving zal het doen zien, er is menige familietrek tusschen hen op te merken.

Milne Edwards had alleen wijfjes voor zijne beschrijving, daar mij de beide seksen ter beschikking staan, zal mij eene volledigere karakteristiek mogelijk zijn.

ICHTHYOXENOS JELLINGHAUSII.

Bij de mannelijke voorwerpen is het lichaam zeer vlak gewelfd, verlengd-ovaal; de breedte is, in verhouding tot de lengte, vrij aanzienlijk, daar zij iets meer dan de helft van deze bedraagt. De kop is klein, breed driehoekig, twee derden van zijne breedte lang; het voorhoofd strekt zich naar voren uit en bedekt de eerste geledingender sprieten, het is eenigszins neêrgebogen, doch niet omgeslagen.

De sprieten zijn kort en priemvormig; het voorste paar, dat een weinig korter is dan het andere, en ter nauwernood den achterrand der oogen bereikt, bestaat uit acht korte en dikke rolronde geledingen; het tweede paar is slanker, strekt zich tot op een derde ongeveer van den zijrand van den eersten borstring uit en vertoont tien leden. De oogen zijn zeer in 't oog vallend, langwerpig rond, gegranuleerd en staan ver van elkander verwijderd op de zijden van den kop.

De thorax is ovaal; zijn grootste breedte is gelijk aan den afstand van de voorpunt van den kop tot aan zijn eigen achterrand op de middellijn gemeten. Op de rugzijde is de eerste borstring de langste; de volgende nemen geleidelijk in lengte af. In breedte nemen de drie eerste ringen toe, zoodat zij een doorloopen-den boog vormen en het lichaam op den derden ring het breedst is; na dezen nemen de ringen een weinig in breedte af, zoodat de laatste borstring onstreeks twee derden van den derden bedraagt.

De voorrand van den eersten ring is in het midden diep uitgesneden, in welke uitsnijding de kop zich vertoont en, daar de ring ook de zijden van den kop omvat, tot voorbij den achterrand der ooggen, is hij eenigszins hoefijzerachtig gebogen: de achterrand vormt een cirkelboog, op de middellijn min of meer duidelijk puntig verlengd. De tweede ring heeft den achterrand op de vlakte van den rug slechts weinig gebogen, den zijrand in zachte bocht naar voren loopend. Bij den derden is de achterrand recht of zelfs in het midden eenigszins naar voren ingebogen met afgeronde zijhoeken.

Bij de volgende ringen neemt die buiging van den achterrand toe, zoodat de bocht op den rug grooter wordt en aan de zijden de ringen steeds breeder worden, terwijl de insnede van den laatsten borstring een derde van den afstand der uiteinden van dien ring bedraagt, en de grootste helft van het abdomen, het eindlid niet mede gerekend, omvat.

De epimeriën vormen bij den tweeden of derden ring eenvoudige belegstukken, die smal zijn en de geheele zijde van den ring innemen; bij de volgende segmenten vertoonen zij zich als knobbels, tusschen de insnijdingen der segmenten, aan den voorkant van het segment waartoe zij behooren.

Het abdomen, ofschoon duidelijk afgezet, is slechts weinig smaller dan de laatste borstring; het heeft bijna evenwijdige zijden en wordt niet smaller tegen het uiteinde. De eerste ring wordt op de zijden door de naar achteren gebogen zijstukken van den laatsten borstring bedekt, de overigen zijn geheel vrij. Zij zijn kort, regelmatig aan de zijden naar achteren gebogen met steeds flauwere bocht op den rug. Over het midden der rugvlakte van de abdominaal-segmenten loopt een duidelijke kiel, die op het eerste de geheele breedte tusschen de zijschenkels van het laatste borstsegment inneemt en op het laatste lid als in een knobbel eindigt. De laatste achterlijfsring heeft het rugschild nageïvormig, de vrije randen een weinig naar onderen omgebogen, waardoor het den indruk maakt hartvormig te zijn.

Op de onderzijde ziet men de middelmatig groote pooten, allen van haaknagels voorzien; het eerste lid van den tarsus is grooter en dikker dan de overigen, doch niet verbreed. Terug-

gebogen d. i. in hunne natuurlijke positie gebracht, laten de pooten slechts een zeer klein gedeelte van de borstringen zien, van welke de derde en vierde de langsten zijn en het laatste twee tepelvormige aanhangsels heeft, op de middellijn door eene duidelijke insnijding ter diepte van twee derden der lengte gescheiden.

De bladvormige aanhangsels der buikpooten worden door de beide naast elkander liggende van den eersten ring geheel bedekt; zij zijn langwerpig, grond-puntig toeloopend: het vlies van den voorlaatsten ring is niet gefronst.

De aanhangsels van het laatste lid zijn even lang, iets voorbij het schild uitstekend, puntig-lancetvormig.

De vrouwelijke voorwerpen zijn bijna eens zoo groot als de mannelijke. Het lichaam is twee derden van zijn lengte breed, vrij regelmatig eivormig en op den rug meer gewelfd.

De kop is, in verhouding, aan die van ♂ gelijk; de sprieten zijn korter, de voorste bereiken de helft der oogen, de achterste reiken even voorbij de oogen, hunne eerste leden worden door het vooruitspringende voorhoofd bedekt.

De monddeelen staan meer naar voren, doch zijn voor het overige naar den grondvorm der *Cymothoa's* gevormd.

De thorax heeft de ringen op de middellijn van het lichaam in dezelfde verhouding als ♂, in gedaante evenwel stemt slechts de laatste ring overeen.

De eerste, breed en met de afgeknotte verlengsels den kop tot aan den onderrand der oogen omvattend, heeft rechte zijranden en den achterrand bijna recht of slechts zeer weinig naar achteren gebogen. De achterrand van het tweede is recht: het derde heeft eene zachte buiging naar achteren, de volgende zijn steeds meer en meer naar achteren gebogen even als bij ♂, doch met sterkere ontwikkeling der zijstukken, zoodat de verlengde zijstukken van het laatste borstsegment niet slechts den eersten abdominaal-ring bedekken, maar zich tot over den derden uitstrekken.

De epimeriën verhouden zich allen zooals die der vier laatste borstsegmenten bij ♂; zij voegen zich als knobbelachtige verdikkingen aan den voorrand hunner segmenten; bij het tweede en derde vormen zij verlengsels, die de zijden van het

voorgaande segment invatten, zooals dit zonder epimeriën bij het eerste segment plaats heeft. In grootte nemen de epimeriën gelijkmatig af.

Het abdomen is aan zijn basis even breed als de laatste borstring zonder epimeriën; in lengte evenaart het den afstand der zijstukken van het laatste borstsegment, het pygidium niet medegerekend. De ringen zijn kort, in lengte toenemend, zoodat de voorlaatste de langste is. Hun achterrand is regelmatig gebogen, alleen de voorlaatste ring heeft den achterrand recht in het midden en slechts de zijstukken naar achteren en naar buiten gebogen. De kiel op het midden der vlakke van het abdomen is breeder en minder duidelijk aanwezig. Het laatste abdominaal-segment heeft denzelfden vorm als bij het ♂.

De pooten zijn allen haakpooten, in grootte van het eerste tot het laatste paar, hoewel weinig, toenemend. Het eerste lid van den tarsus verbreedt zich naar de binnenzijde regelmatig bij de opvolgende paren van pooten, en is vooral bij het laatste paar ontwikkeld en hier sterk samengedrukt.

De abdominaal-aanhangsels zijn langwerpig, met vrij rechten binnenrand, en puntig verlengd; die van het laatste lid zijn smal en scherp gepunt, van gelijke grootte, en reiken slechts even voorbij de punt van het pygidium.

Door de korte pooten als met een krans omgeven vertoont zich aan de onderzijde van den thorax de broedholte, die bij alle voorwerpen zeer opgezwollen is, bij de meesten voorbij de pooten uitpuilt, wat aan de meerdere ontwikkeling van het broedsel moet worden toegeschreven. De bedekking dier holte bestaat uit ronde, schubvormige vliezen, van welke elk volgende het voorgaande en die van de eene die der andere zijde gedeeltelijk bedekken. Bij een voorwerp, waar die broedholte zeer sterk uitgezet was en ik ze van het broedsel ontledigde, bleven die vliezen zoo staan, dat er eene opening tusschen de twee voorlaatste aanhangsels van beide kanten overbleef.

De jonge voorwerpen komen in algemeenen vorm zeer wel overeen met volwassen voorwerpen van het geslacht *Anilocra*, maar niet met de larve van eene soort, door M. Edwards afgebeeld. Zij vertoonen de gewone larvenkenmerken, grooten kop en groote oogen, priemvormige sprieten met gelijk breede gele-

dingen, segmenten met evenwijdig loopende randen. Het laatste abdominaal-segment is in verhouding kort, schildvormig; het heeft lancetvormige aanhangsels, die de helft langer zijn dan het rugschild zelf, en die even als het schild met lange haren bezet zijn.

Het geheele lichaam en ook de pooten zijn met vertakte, stervormige zwarte figuren bezet, voornamelijk aan den achterrand en den zijrand der segmenten in eene rij staande, meer opeengehoopt op het lichaam van het laatste segment.

Ook op de volwassen voorwerpen worden die sterretjes, doch meestal slechts als zwarte puntjes waargenomen, over het geheele rugschild spaarzaam verstrooid, maar voornamelijk op den kop menigvuldig.

De afmetingen zijn de volgende:

	♂	♀
geheele lengte	10'''	19'''
lengte van den kop	1.5'''	2'''
" " " thorax.	5'''	9.5'''
" " het abdomen.	3.5'''	7.5'''
" " 't laatste abd.-segment.	2'''	4'''
breedte op den derden borstring.	6'''	12'''
" " " zesden achterlijfsring.	2.5'''	4.5'''

De beschreven parasiet is dezelfde omtrent wiens levenswijze en woonplaats ik in December des vorigen jaars eene voorloopige mededeeling deed, *) onbewust dat Dr. P. Bleeker reeds veel vroeger het feit had ter sprake gebragt. De bijzonderheid welke de soort met betrekking tot haar verblijf aanbiedt, schijnt mij te vorderen, dat de geheele geschiedenis hier te boek worde gesteld.

Reeds in 1860 schreef †) de Heer Jellinghaus, toen assi-

*) Proces-verhaal van de gewone vergadering der afdeling Natuurkunde van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, 1863—1869, No. 6.

†) Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indie, uitgegeven door de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indie, Deel XXII, bladz. 373 in het Verslag der Bestuursvergadering gehouden 28 Junij 1860.

stent-Resident van Sumadang aan de Natuurkundige Vereeniging van Nederlandsch-Indie.

„ In het riviertje Tjikerang, district Tjilokotot, regentschap „Bandong, worden visschen aangetroffen, welke een gat in den „buik hebben, waarin een diertje naar het schijnt tot het geslacht der Crustaceen behoorende, huist.

„ Een aantal visschen zijn op mijn verzoek aldaar gevangen „en allen zonder onderscheid, groot en klein hadden die bijzonderheid, terwijl de inlanders mij verzekerden, dat in de „nabij gelegene rivier, waar die vischsoort mede gevonden wordt, „zulks niet het geval was.

„ Volgens opgave der inlanders is de naam van den visch „Bënter en van het diertje Songkeat.”

Bij dien brief waren exemplaren der vischsoort gevoegd, die door den Heer Bleeker erkend werden te zijn: *Systemus* (*Barbodes*), doch bij deze werd de vermelde bijzonderheid niet aangetroffen. Het Bestuur der Vereeniging noodigde den Heer Jellinghaus uit tot het inzenden van meerdere exemplaren. Of aan dit verzoek later voldaan is blijkt niet uit de Verslagen.

De voormalige Gouv.-Generaal van N. Indie L. A. J. W. Sloet van de Beelen, werd op eene reis door Java met die bijzonderheid bekend en door de welwillende belangstelling Zijner Excellentie kwam het Rijks-Museum v. Nat. Hist. te Leiden, in het bezit van eenige exemplaren van den visch zoowel als van het schaaldier.

Deze voorwerpen werden, volgens de daarbij gevoegde etiketten, verzameld door den Heer Jellinghaus, in de ook in zijn brief aangeduide rivier en voeren de inlandsche namen Benter en Songkeat. Dr. Bleeker benoemde de vischsoort als *Puntius*, subg. *Barbodes*, *maculatus*. Door deze bezending aan het feit herinnerd, heeft Dr. Bleeker in zijne verzameling twee exemplaren van den visch aangetroffen, bij welke de Songkeat voorkwam, welke hij in de Vergadering der Kon. Akademie van Wetenschappen *) vertoonde.

Bij alle het Rijks-Museum toegezonden voorwerpen der vischsoort, in grootte en dus ook in leeftijd zeer verschillend, daar

*) Proces-verbaal enz. 1862—1863.

het kleinste vijf centim. lengte heeft, terwijl het grootste acht en een halven centim. bereikt, wordt het verschijnsel waargenomen.

De uitwendige bekleedselen van den visch zijn onder of even achter de buikvinnen doorboord met eene dwarse opening. Naar evenredigheid van het individu is deze opening aanzienlijk, in verhouding tot den parasiet echter is zij onbeduidend, daar zij ten hoogste een vierde gedeelte van de breedte van het wijfje bedraagt.

Zij voert in eene zakvormige holte, schuins opgaande, naar den voorkant van den visch gerigt, gevormd door eenvoudig ter zijde schuiven der inwendige deelen, daar er geene verscheuring der vliezen wordt waargenomen.

Bij één exemplaar is even achter de buikvinnen op de middellijn van het lichaam eene tweede opening aanwezig, welke in de lengte loopt en meer het gevolg schijnt van toevallige verscheuring door de vrij sterke uitzetting van de huid. Zij komt in dezelfde holte uit waartoe de dwarse opening geleidt.

Er is echter een ander exemplaar aanwezig, waarbij aan elke zijde van de middellijn des lichaams eene opening zich vertoont, die elke in een afzonderlijken zak voeren, beide met den parasiet bezet en geheel door een vliezig tusschenschot van elkander afgescheiden.

In de holte bevindt zich een paar van den parasiet, mannetje en wijfje. Het wijfje ligt met den rug naar den buitenwand gewend en boven haar het mannetje, bij alle voorwerpen die ik gezien heb, met den rug tegen hare onderzijde aan, het achterste uiteinde van beider lichaam op dezelfde hoogte, even onder de oppervlakte der vischhuid.

Die verblijfplaats der parasieten is tot nog toe een geheel op zich zelf staand verschijnsel.

De meeste Cymothoadae leven parasitisch op de huid der visschen, *Cymothoa Stromatei*, Bleeker, leeft in de mondholte van *Stromatus niger*, doch er is mij geen voorbeeld bekend, dat eene soort uit deze afdeeling zich in de bekleedselen van zijn gastheer inboort en daar steeds gepaard voorkomt.

Uit de verhouding van de breedte van het wijfje en de geringe wijdte der opening volgt, dat dit in jeugdigen toestand haar verblijf betreft. De geringere grootte van het mannetje

zou een toe- en uittreden mogelijk maken bij de elasticiteit der vischhuid in het leven, en men zou kunnen veronderstellen, dat het dat verblijf van het wijfje slechts ter copulatie bezoekt. Dat dit evenwel het geval niet is blijkt, en uit de plaats welke het in de holte inneemt, achter of boven het wijfje, en uit de omstandigheid, dat de meeste wijfjes hare broedholte geheel met eieren of embryonen gevuld hebben, van welke er in één wijfje vier-en-tachtig gevonden werden, waardoor zij zoodanig in grootte toenemen, dat aan beweging in de holte moeielijk kan gedacht worden.

Buitendien is het opmerkelijk, dat de bewoonde vischsoort tot de zoetwater-visschen *) behoort, van welke zij de tweede soort is waarop parasieten zijn waargenomen, die in den regel in de zee te huis behooren.

De verhouding der beide nieuwe geslachten tot de reeds bekende, en de plaats die zij in de systematische reeks zouden moeten innemen, meen ik vooreerst niet te moeten behandelen. Het onderzoek van meer voorwerpen, die onze rijksverzameling bevat, of die ik hoop er te zullen kunnen vereenigen, zal voorzeker nieuwe gezichtspunten aangeven en de betrekking der verschillende vormen duidelijker maken dan nu nog het geval is. Ook elders zullen onbekende soorten en geslachten bijeengebragt en bekend gemaakt worden, en zoo zullen wij tot die kennis geraken van het meerendeel der bestaande vormen, die alleen de grond zijn kan van eene vaste rangschikking.

*) Over zeedieren in het zoete water voorkomende, heeft laatstelijk Dr. E. von Martens gehandeld in Troschel's Archiv f. Naturgeschichte, Bnd. XXXIV, 1865. Uit verschillende dierklassen somt hij vele voorbeelden op, ook van Crustacea. Bij de afdeeling der zwemmende Isopoden vermeldt hij de familie der Sphaeromacea met eene soort in Japan waargenomen, en de beide tribus der familie der Cymothoadae, uit de eerste van welke, de errantia, hij eene Aega-soort door hem in de rivier Capoeas, in 't binnenland van Borneo gevonden, opnoemt, terwijl de tweede tribus, die der parasitica, alleen door Cymothoa amurensis, Gerstfeldt, wordt gerepresenteerd op Cyprinus lacustris, in de Amour-rivier waargenomen. De waarneming van Jellinghaus voegt hier een tweede voorbeeld bij.

VERKLARING DER PLAAT.

Epichthys giganteus.

- Fig. 1. Wijfje, in nat. gr.
 " 2. Voorhoofd, van de onderzijde, $\frac{5}{2}$.
 " 3. Linkerspriet van 't eerste paar, $\frac{2}{1}$.
 " 4. " van 't tweede paar, $\frac{2}{1}$.
 " 5. Rechterpoot, van 't derde paar, $\frac{2}{1}$.
 " 6. " van 't vijfde paar, $\frac{2}{1}$.
 " 7. " van 't zevende paar, $\frac{2}{1}$.
 " 8. Linkeraanhangsel van 't laatste lid, van de boven- en
 binnenzijde, in nat. gr.
 " 9. Hetzelfde, van de buitenzijde, in nat. gr.

Ichthyoxenos Jellinghausii.

- Fig. 10. Mannetje, van boven, $\frac{3}{1}$.
 " 11. Wijfje, van boven, $\frac{2}{1}$.
 " 12. Hetzelfde, van onderen, $\frac{2}{1}$.
 " 13. Linkerspriet van 't eerste paar, $\frac{2.5}{1}$.
 " 14. " van 't tweede paar, $\frac{3.0}{1}$.
 " 15. Rechterpoot van 't derde paar, $\frac{3}{1}$.
 " 16. " van 't vijfde paar, $\frac{3}{1}$.
 " 17. " van 't zevende paar, $\frac{3}{1}$.
 " 18. Linkeraanhangsel van 't laatste lid, van boven, $\frac{3}{1}$

ONTLEEDKUNDIGE ONDERZOEKINGEN

EN

WAARNEMINGEN.

DOOR

W. KOSTER.

Voorgesproken in de gewone Vergadering van 30 October 1869.



I.

DE ONDERSTE RECHTER KIEUWBOOGSLAGADER VAN HET EMBRYON, HERKENBAAR IN DE ARTERIAE BRONCHIALES.

Door de onderzoekingen van VON BAER en RATHKE weten wij dat aan de ontwikkeling van het hart en de groote bloedvaten, bij alle klassen der gewervelde dieren, hetzelfde embryonale stelsel van bloedvaten ten grondslag ligt.

Gelijk bekend is, kan men dan ook de meeste verschillen in de inrichting van het hart, en in den loop en de eerste vertakkingen der arteria aorta bij visschen, reptiliën, vogels en zoogdieren, ja, ook de wijzigingen welke bij den mensch als „anomaliën” bekend zijn, uit wijzigingen in den ontwikkelingsgang van de hartbuis en het oorspronkelijke stelsel der kieuwboogslagaders verklaren.

Zonder in bijzonderheden te treden over de wijze van ontwikkeling der groote bloedvaten in het menschelijke lichaam, wil ik hier alleen in herinnering brengen, dat de onderste (vijfde) linker kieuwboogslagader, in verband met de door splitsing van den truncus arteriosus zich vormende arteria pulmonalis, ductus arteriosus Botalli wordt, terwijl de daarop naar boven volgende (vierde) den boog der arteria aorta voortbrengt. Verder vindt men, zooals bekend is, in den truncus brachio-cephalicus en

en arteria subclavia dextra de rechter vierde kieuwboogslagader (analogon van den aortaboog der linkerzijde) terug, terwijl de eerste bocht der arteria carotis interna aan iedere zijde nog aan de derde kieuwboogslagader herinnert, en de arteria carotis communis en externa uit de binnenste, het vervolg der arteria carotis interna uit de buitenste verbindingsstukken der hooger gelegene kieuwboogslagaders zijn voortgekomen.

Algemeen wordt aangenomen, dat, bij de ontwikkeling van het menschelijk lichaam, de onderste (vijfde) kieuwboogslagader der *rechter* zijde geheel verdwijnt. Ik meen daarentegen te kunnen aantonen, dat in de arteriae bronchiales (bepaaldelijk in de somtijds voorkomende grootere rechter arteria bronchialis) de vijfde rechter kieuwboogslagader van het embryo teruggevonden wordt; en dat deze theorie sommige bijzonderheden der arteriae bronchiales verklaren, enkele gewichtige vaatanomaliën ophelderen, en zelfs sommige ziekteprocessen, welker ontstaan tot nu toe duister was, toelichten kan.

Tot de genoemde meening omtrent de beteekenis der arteria bronchialis kwam ik door het onderzoek van een geval, waarin één groote slagader achter uit den boog der aorta ontsprong, een kleinen tak voor de linker long afgaf, en daarna vóór het onderste gedeelte der luchtpijp heenliep om langs den rechter bronchus en over eene kleine uitgestrektheid zelfs boven dien bronchus te verloop en zoo naar de rechter long te gaan. Daarenboven bestonden er nog, zoo als gewoonlijk, kleinere bronchiale slagaders. Deze waarneming was niet nieuw, *) maar ik had nimmer zelf nog zulk eene sterk ontwikkelde arteria bronchialis dextra gezien. In verband met de studie der metamorphen van de kieuwboogslagaders van het embryo, waarbij het mij steeds getroffen had, dat de rechter onderste bij den mensch zoo volkomen zou verdwijnen, terwijl zij bij de amphiënen voor de ontwikkeling van het long-bloedvaatstelsel van zoo groot belang is, en in sommige gevallen van

*) Dit kan, onder anderen, blijken uit de beschrijving in HENLE'S Handbuch, Bd. III, Abtheil. 1, S. 155, waar men het voor mijn later onderzoek gewichtige feit vindt dat de slagader zelfs over den bronchus heen, den achterwand van dezen bereikt.

„abnormale ontwikkeling” toch open blijft *) voerde mij de waarneming dier sterk ontwikkelde arteria bronchialis dextra tot de reeds uitgesproken meening.

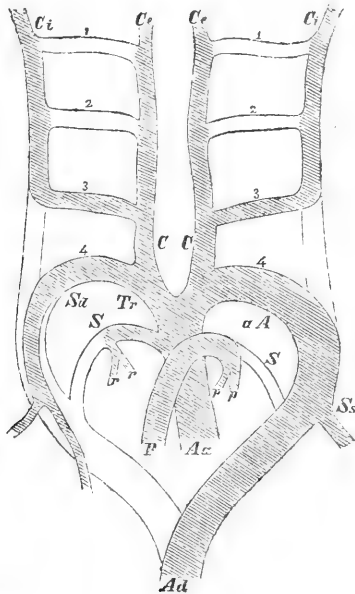
Verder onderzoek op vergelijkend ontleedkundig terrein, en van de „anomaliën” welke bij den mensch in de ontwikkeling der aorta en harer eerste vertakkingen voorkomen, schijnt die meening te bevestigen. Reeds de beschrijving van den loop der arteria bronchialis dextra tot boven den rechter bronchus, zooals zij gewoonlijk bij den mensch voorkomt, moet, nu eenmaal de meening omtrent hare beteekenis uitgesproken is, sterk voor deze laatste pleiten. Hoe komt anders een arteria bronchialis, die daarenboven slechts nu en dan voorkomt, maar zich dan ook door hare bijzondere sterkte onderscheidt, van den achterwand der aorta af naar rechts, en over den rechter bronchus henen, te verloopenen, terwijl de weg voor de gewone, kleinere slagaderen van latere vorming zoo veel eenvoudiger kan zijn? Neemt men voor een oogenblik de juistheid der meening aan, dan wordt het terstond begrijpelijk, dat de arteria bronchialis dien loop hebben moet, want de rechter onderste kieuwboogslagader staat tot den rechter bronchus in dezelfde verhouding als de linker onderste tot den linker. Denken wij ons het embryonale bloedvaat-stelsel bij den mensch geheel ontwikkeld als bij een kikvorsch of salamander, dan zal links de open gebleven ductus arteriosus Botalli, de vijfde kieuwboogslagader voorstellen, die over den linker bronchus henen in de neêrdalende aorta overgaat, terwijl rechts de arteria bronchialis, als rechter onderste kieuwboogslagader, over den bronchus dier zijde henen loopt, en zich door het, eveneens opengebleven neêrdalende stuk, met dat der andere zijde in de neêrdalende aorta vereenigt, waardoor de ringvormig om de luchtpijp heen loopende aorta der amphibiën ontstaat. Zooals bekend is blijft het neêrdalende stuk van de rechter onderste kieuwboogslagader bij den mensch nu en dan open, en verklaart den zonderlingen loop der rechter arteria subclavia, die dan uit de neder-

*) Het weinige wat daarvan bekend is, vindt men opgegeven in het aangehaalde werk van HENLE S. 224. Over de beteekenis dier anomaliën, in verband met mijne beschouwingen, handel ik later.

dalende aorta ontspringt. Dit feit wijst op een verband van de links ontspringende rechter arteria subclavia met de arteria bronchialis, volgens mijne opvatting, waarop ik nog terugkomen zal.

Vooraf moge nevensgaand schema de verhouding tusschen de blijvende slagaderen in het menschelijk lichaam, vooral met het oog op de rechter onderste kieuwboogslagader verduidelijken :

Fig. 1.



Aa. Aorta ascendens.

P. Arteria pulmonalis.

aA. Boog der aorta (linker 4de kieuwboogslagader.)

Ad. Aorta descendens.

Tr. Truncus brachiocephalicus.

Sd. Art. subclavia dextra.

C. " carotis communis.

Ce. " " externa.

Ci. " " interna.

Ss. " subclavia sinistra.

1. 2. Bovenste verdwijnende kieuwboogslagaders.

3. Bocht der art. carotis interna.

4. Vierde kieuwboogslagaderen.

S. Links, bij het foetus, Ductus Botalli. Rechts, voor een gedeelte blijvende, als *arteria bronchialis dextra*.

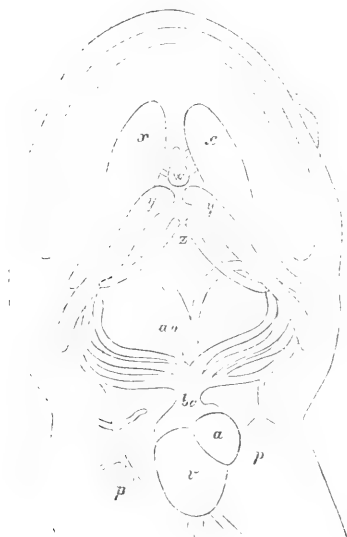
pp. Arteriae pulmonales. Longtakken van den linker aorta-wortel.

rr. Longtakken van den rechter aorta-wortel (a. a. bronchiales.)

Het valt bij dit schema reeds in het oog, dat ik de takken der arteria pulmonalis van den mensch als homoloog met de longtakken van de onderste linker kieuwboogslagader of linker aorta bij den bloedsomloop der amphibiën beschouw, terwijl de arteria bronchialis, bij de beteekenis welke ik er aan toeken, met de longtakken der onderste rechter kieuwboogslagader of rechter aorta bij dezelfde dieren. overeenkomt.

Tot meerdere opheldering daarvan moge figuur 2 dienen, waarin het hart en de groote bloedvaten van *Salamandra maculata* (ontleend aan *RUSCONI*) voorgesteld zijn, en welke als type van de inrichting, bij de *Salamandrina* en *Batrachi* in het algemeen, kan gelden.

Fig. 2.



v. x. y. z. Tongbeentoestel.

a. Boezem van het hart.

v. Kamer " " "

b a. Bulbus arteriosus.

a o. Arteria aorta.

p. p. Longtakken uit de onderste rechter- en linker kieuwboogslagader. *)

*) Duidelijkheidshalve blij ik van vijf kieuwboogslagaderen spreken, en van de onderste als vijfde, ofschoon er, zooals bekend is, bij de visschen, zoowel als bij de amphibiën, somtijds drie of vier voorkomen, en bij het embryo der zoogdieren zeker nimmer vijf tegelijk aanwezig zijn. Voor het algemeene schema, en het beschouwen der overeenkomsten bij de verschillende groepen der gewervelde dieren, moet men echter vijf kieuwboogslagaderen a. n. n. nemen.

Terwijl echter bij de gelijkmatige ontwikkeling der onderste kieuwboogslagaders der amphibiën aan beide zijden de longtakken symmetrisch verloopen, is de verhouding in het menschelijk lichaam geheel gewijzigd. Bij den eersten oogopslag is er geen de minste overeenkomst meer, en zou men zelfs aan den oorsprong en den loop der arteria bronchialis bij den mensch, (aan den achter-onderwand van den boog der aorta en van de linkerzijde af naar rechts) twijfel tegenover mijne voorstelling kunnen ontleenen. Men moet hierbij echter de draaiing van het hart en de groote vaten van links naar rechts tijdens de ontwikkeling in het oog houden.

Denkt men, met het oog op het schema van RATHKE, de arteria pulmonalis weder van rechts naar links teruggedraaid, en links naast de aorta ascendens gelegen, dan wordt de symmetrie hersteld, en de verhouding zooals bij het embryo, en bij de amphibiën.

Bij de laatsten ontbreekt, zooals bekend is, het tusschenschot der hartkamers. Daarmede staat de gelijkmatige ontwikkeling van de slagaderen rechts en links, daar er toch geen scheiding tusschen grooten en kleinen bloedsomloop tot stand komt, en de aanwezigheid van even groote longtakken uit de vijfde kieuwboogslagader links en rechts, het ontbreken van een tegenstelling tusschen arteriae bronchiales en pulmonales, in verband. Bij den mensch (en bij alle zoogdieren geldt wel in het algemeen hetzelfde) echter, komt met de volledige scheiding van rechter en linker hartkamer, en met de noodzakelijkheid dat al het bloed de longslagader (linker vijfde kieuwboogslagader) passeeren moet, de sterke ontwikkeling van het linker longslagaderstelsel tot stand; de rechter vijfde kieuwboogslagader wordt noodzakelijk minder ontwikkeld, maar blijft, om haar verband met de blijvende aorta, slagaderlijk bloed naar de longen voeren (arteria bronchialis dextra).

Slechts de kennis der ontleedkundige bijzonderheden omtrent de arteriae bronchiales, en van de weldra te beschouwen abnormale ontwikkelingsvormen, welke uit den aard der zaak alleen in het menschelijk lichaam door de pathologen nauwkeuriger bestudeerd zijn, kon tot het ontdekken van de overblijfselen der rechter onderste kieuwboogslagader voeren. Vandaar dat

en VON BAER en RATHKE, met die anthropotomische en pathologisch-anatomische bijzonderheden niet bekend, bij de vogels en zoogdieren de genoemde kieuwboogslagader geheel laten verdwijnen. RATHKE is in zijn uitspraak zoo absoluut, dat de mogelijkheid van het tegendeel niet bij hem schijnt opgekomen te zijn. Na de uiteenzetting van de veranderingen der overige kieuwboogslagaders, zegt hij: „Der ganze fünfte Bogen der rechten Seite vergeht schon sehr frühe, ohne eine Spur zurück zu lassen” (Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere, Leipzig, 1861, S. 192). Daarentegen heeft VON BAER, de geniale en grondige onderzoeker, feitelijk de longtakken uit de vijfde rechter kieuwboogslagader gezien, welke ik op grond van anatomische en pathologische waarnemingen meende te moeten eischen. Doch het bestudeeren van den normalen, typischen gang bij zoogdieren voerde ook hem tot de meening, dat de onderste kieuwboogslagader der rechter zijde geheel verdwijnt — wat trouwens wel de regel is, ook bij den mensch. Op bladzijde 212 van het meesterwerk „Ueber Entwicklungsgeschichte der Thiere; Beobachtung und Reflexion. Königsberg, 1837. 2^{te} Theil” zegt VON BAER: „Auch glaubte ich mit ziemlicher Sicherheit zu sehen, das hier die beiden letzten Gefässbogen (d. i. rechts en links) sich in die Lunge verzweigten und Lungenschlagadern wurden, nachdem die Fortsetzung des linken fünften Bogens wegen seines stärkeren Blutstromes als Botallischer Gang während des ganzen Embryonenlebens unmittelbar in die Aortenwurzel dieser Seite oder die künftige Aorta übergegangen war, auf der rechten Seite aber die rechte Wurzel der Aorta eine kurze Zeit auch als ein längerer und dünnerer Botallischer Gang bestanden hat. Die ungemene Schwierigkeit, die man zu überwinden hat, um den Veränderungen des Gefässsystems zu folgen, hat mich noch nicht vollständig auffinden lassen, wodurch die Differenz hervorgebracht wird, welche später in der Vertheilung der grössern Arterienstämme bei den verschiedenen Ordnungen gefunden wird.” Evenmin als bij deze gelegenheid heb ik in latere werken van VON BAER kunnen vinden, dat hij uit de genoemde onderzoekingen omtrent de kieuwboogslagaderen, het ontstaan van arteriae bronchiales afleidt.

Nog een andere beschouwing over de ontwikkeling van blij-

vende bloedvaten uit de onderste rechter kieuwboogslagader mag niet onvermeld blijven, al is zij vrij onwaarschijnlijk. In een uitgebreide verhandeling over „Onregelmatigheden der longslagader, van den aortaboog en de eerste takken daarvan” (British and for. med. Review, 1862), vermeldt W. TURNER een geval, bij een pas geboren kind door BRESCHET waargenomen, van *open blijven der beide onderste kieuwboogslagaders*. Hij vond namelijk dat de linker tak der arteria pulmonalis naar de linker long, maar de rechter in de arteria subclavia dextra overging. Iets bijzonders over de arteriae bronchiales wordt niet vermeld. De schrijver meent uit zijn waarneming te mogen besluiten, dat de rechter takken der arteria pulmonalis niet uit de linker, maar uit de rechter vijfde kieuwboogslagader, voortkomen. (Hij schijnt te meenen dat de rechter tak der arteria pulmonalis steeds met de vierde rechter kieuwboogslagader samenhangt, maar in normale gevallen verdwijnt, doch te vergeten dat de takken voor de rechter long uit de vijfde rechter kieuwboogslagader, niet met de arteria pulmonalis, maar met de aorta in verband staan). Een beter inzicht in dezen anomalen samenhang tusschen arteria pulmonalis en subclavia dextra, zal uit mijn opvatting der arteria bronchialis, als overblijfsel der vijfde rechter kieuwboogslagader, weldra mogelijk blijken te zijn.

De opvatting der arteria bronchialis dextra, als overblijfsel der rechter onderste kieuwboogslagader, brengt derhalve verband tusschen de ontwikkeling van het bloedvaat-stelsel bij de lagere en hogere gewervelde dieren, en verklaart sommige feiten uit de vergelijkende ontledkunde.

Doch van nog meer belang schijnt mij nog de opheldering welke zij kan geven van sommige vaat-anomaliën en „ziekelijke” toestanden, door ongewone ontwikkeling ontstaande. Ik wees er reeds op dat KRAUSE (in het vroeger aangehaalde werk van HENLE) ter verklaring van sommige vaat-anomaliën een open blijven van de vijfde rechter kieuwboogslagader moet aannemen. Die anomaliën zijn:

1. Een groote verbindingstak tusschen den rechter tak der arteria pulmonalis en de arteria anomyma.
2. De arteria subclavia dextra is een tak der arteria pulmonalis.

3. De arteria subclavia dextra is een tak van de aorta descendens.

De eerste en tweede anomalie zijn slechts in graad van elkander verschillend. Zij berusten beide naar de meening van KRAUSE (t. a. p. blz. 224) op het openblijven van de vijfde rechter kieuwboogslagader. Tegen deze meening op zich zelve heb ik geen bezwaar, maar KRAUSE heeft geen de minste poging gedaan om op te helderen hoe die anomalieën op de genoemde wijze ontstaan kunnen. Hij vermeldt de feiten zelve slechts ter loops, en schijnt op zijn telkens bij het opgeven van de anomalieën toch herhaald schema niet gelet te hebben, toen hij meende, door de eenvoudige opgave van het open blijven der rechter onderste kieuwboogslagader, de zaak opgehelderd te hebben. Immers de laatstgenoemde kieuwboogslagader staat, na de splitsing van den truncus arteriosus communis in arteria aorta en pulmonalis *met de aorta in verband*; en, al blijft zij open, een verklaring van den oorsprong der arteria subclavia dextra uit de arteria pulmonalis, wordt, zonder meer, daardoor niet gegeven; vooral niet, indien, zooals in het best bekende geval van HEYFELDER *) overigens geen abnormiteiten in den oorsprong der groote vaten of in de ontwikkeling van het hart bestaan. Gaat men echter van het door mij aangenomen feit uit, dat de rechter onderste kieuwboogslagader oorspronkelijk, even als bij de amphibiën, longslagaderen afgaf, geheel overeenkomstig met die der linkerszijde, dan wordt het mogelijk zich een voorstelling te maken van den zonderlingen oorsprong der arteria subclavia dextra uit de arteria pulmonalis. Men moet daarvoor aannemen, dat oorspronkelijk de rechter kieuwboogslagader takken vormde, zoowel voor de rechter- als de linkerlong, even als de linker kieuwboogslagader het doet (rechter en linker artt. pulmonales), en een verband eischen tusschen de vertakkingen der embryonale longslagaderen van de rechter en linkerszijde, een verband, dat ongetwijfeld mag aangenomen worden. Zooals bekend is, vloeit ook in het volwassen normale lichaam het takgebied der arteriae bronchiales, met dat der arteriae pulmonales in de longen zamen, en wat wij van de

*) Studien im Gebiet der Heilwissenschaft. 1838.

ontwikkeling der longen in het embryon weten, rechtigt zeker tot het aannemen van oorspronkelijken samenhang tusschen de vertakkingen der onderste kieuwboogslagaderen van beide zijden. Immers de longen ontstaan als een enkelvoudige uitstulping van den darm, waarom de kieuwboogslagaders loopen, en worden eerst later in tweeën gescheiden. (Zie ook de vroeger vermelde waarneming van VON BAER). Bij de normale ontwikkeling wordt nu, op de reeds vroeger ter loops geschetste wijze, vooral het terrein der linker arteriae pulmonales sterk ontwikkeld, en dat der rechter (der latere bronchiales) blijft onbeduidend, verdwijnt misschien in vele gevallen geheel, terwijl arteriae bronchiales van secundairen oorsprong, uit de aorta descendens of uit arteriae intercostales, aan de longen slagaderlijk bloed toevoeren. *) In vele gevallen blijft echter ook de rechter onderste kieuwboogslagader voor een gedeelte zelfstandig bestaan (arteria bronchialis dextra) en slechts het neêrdalend gedeelte dat, na over den bronchus dexter geloopt te zijn, zich met de overeenkomstige der linkerzijde tot aorta descendens vereenigde, verdwijnt geheel (tenzij het als arteria subclavia dextra anomala tot ontwikkeling komt).

Dat bij deze twee gevallen van normale ontwikkeling ook de takken van samenhang tusschen de longtakken uit rechter en linker onderste kieuwboogslagader (door welke als het ware in ieder geval het gevaar van een blijvende gemeenschap tusschen aortatakken en pulmonalistakken dreigt) verdwijnen, heeft niets bevreemdends. De eenzijdige ontwikkeling der linker longvaten, en de plaatsverandering der groote bloedvaten, en de organen in de borstholte in 't algemeen, bij den verderen groei, maken dat begrijpelijk. Doch bestaat de aanleg voor een blijvend samenhang tusschen takken der latere arteria pulmonalis en de longtakken der rechter kieuwboogslagader, dan kan, bij abnormale ontwikkeling, die samenhang blijven, en daaruit nu een abnormaal bloedvat ontstaan. Hierin kan weder de grond voor het openblijven van de rechter onderste kieuwboogslagader gele-

*) Immers niet in alle gevallen bestaat de arteria bronchialis dextra, welke ik beschreef, en als het eigenlijke overblijfsel der rechter onderste kieuwboogslagader beschouwde; of zij is ten minste zoo weinig ontwikkeld, dat zij van de overige niet te onderscheiden is.

gen zijn, hetzij de oorsprong uit de aorta daarbij bewaard blijft of gesloten wordt. In 't laatste geval zal (zoo als in de best beschrevene waarnemingen het geval schijnt geweest te zijn) een bloedvat van de arteria pulmonalis, of van haar rechter tak af, in de neêrdalende rechter aorta overgaan, en wel, zooals een blik op het schema van RATHKE leert, ter plaatse van den oorsprong der arteria subclavia dextra. Van die plaats af tot aan de vereeniging met de linker neêrdalende aorta verdwijnt nu echter, als gewoonlijk, de rechter aorta; en wij hebben het geval van een vereenigingstak tusschen arteria pulmonalis en anonyma, welke laatste (door ontwikkeling van den vierden rechter kieuwboog) op de gewone wijze is tot stand gekomen. Of wel bij deze abnormale ontwikkeling van de vijfde rechter kieuwboogslagader, komt de vierde niet tot behoorlijke ontwikkeling, en wij hebben het geval van een werkelijken oorsprong der arteria subclavia dextra uit de arteria pulmonalis.

Bleef bij dezen gang van zaken ook de oorsprong der vijfde rechter kieuwboogslagader uit de (latere) aorta adscendens bestaan, dan zou er verband tusschen arteriae bronchiales en het abnormale vat waardoor arteria pulmonalis en subclavia dextra samenhangen, kunnen gevonden worden. Zulk een verband zou tevens de juistheid dezer theoretische beschouwingen bevestigen. Het behoeft echter wel geen betoog dat eerst op grond van deze theorie, bij voorkomende gevallen, op deze en dergelijke anatomische bijzonderheden nauwkeuriger zal gelet worden. In de weinige gevallen welke bekend gemaakt zijn, laat de volledigheid van het ontleedkundig onderzoek te wenschen over.

Terwijl de niet zeldzaam waargenomen gevallen van oorsprong der linker arteria subclavia uit de arteria pulmonalis, of de gemeenschap tusschen arteria pulmonalis en aorta, ter plaatse waar de arteria subclavia ontspringt, uit de openblijvende linker vijfde kieuwboogslagader (ductus arteriosus Botalli) gemakkelijk te verklaren zijn, is thans, naar ik meen, ook een inzicht in de wijze van ontstaan der gemeenschap tusschen de rechter arteria subclavia en de arteria pulmonalis, niet onmogelijk.

De derde vaatanomalie welke ik met mijne beschouwing van de rechter onderste kieuwboogslagader in verband meende te mogen brengen, was de oorsprong der arteria subclavia dextra

aan de linker zijde, uit den boog der aorta, of uit de aorta descendens. Hierin een voortbrengsel van de rechter neêrdalende aorta van het embryo en dus van de voortzetting van de rechter vijfde kieuwboogslagader te zien, lag zóó voor de hand en wordt zóó zeer door de ontleedkundige verhoudingen der abnormaal verloopende slagader bevestigd, dat die verklaring reeds sedert eenige jaren algemeen aangenomen is. Belangrijk zou het nu, met het oog op mijne beschouwing van de embryonale afkomst der arteria bronchialis dextra zijn, te weten of er in sommige gevallen geen samenhang bestond tusschen bronchiaal-slagaderen der rechter zijde en de abnormaal ontspringende arteria subclavia dextra; hetzij dat de laatste rechts bronchiaal-slagaderen afgaf, hetzij dat er tegelijk ontwikkeling van een groote arteria bronchialis dextra had plaats gehad, waarvan takjes over den rechter bronchus henen met takjes der abnormale arteria subclavia dextra anastomoseeren. Op de laatste wijze zou een rudiment van de geheele embryonale vijfde rechter kieuwboogslagader en rechter neêrdalende aorta in het volwassen lichaam bestaan, en de ringvormige aorta der amphibiën vertegenwoordigen.

Met het verband tusschen de abnormaal ontspringende arteria subclavia dextra en de rechter onderste kieuwboogslagader hangt ook te samen een andere groep van anomalïën, welke uit mijne beschouwing der arteria bronchialis dextra eerst hare volledige verklaring schijnen te kunnen vinden, namelijk *de oorsprong van groote longtakken uit de nederdalende aorta*.

Men vindt de voornaamste gevallen daarvan medegedeeld in MECKEL's Handbuch der pathologischen Anatomie, II^{ter} Th., en in het Archiv für die Physiologie von MECKEL, Bnd II en VI. Ik zal ze hier kort vermelden: HUBER *) zag uit de arteria aorta van een tweejarig kind, ter hoogte van den zesden borst-wervel een sterken tak ontspringen, die aan den slokdarm en de bronchiaal-klieren takjes gaf, en daarna in de onderkwab der rechter long drong.

MAUGARS †) zag in het lijk van een zevenjarig, goed gevoed

*) MECKEL, Handb. d. pathol. Anat. II. S. 134.

†) MECKEL, l. c. S. 135.

kind, dicht bij het middenrif, een tak uit de aorta komen, welke eerst takken aan het middenrif gaf, en daarna zich in twee takken, voor iedere long één, splitste. De gewone arteriae bronchiales — wordt er hier bijgevoegd — waren normaal, even als de longen.

J. F. MECKEL *) beschreef een geval, dat bijna geheel met dat van HUBER overeenkomt, doch de tak der aorta drong hier in de linker-long.

KRAUSE, die in HENLE'S „Gefässlehre” met zoo groote nauwkeurigheid alle slagader-anomaliën uit de literatuur te samen gezocht, en comparatief-anatomisch en embryogenetisch toege-licht heeft, noemt er bij de bovengenoemde gevallen nog één, door HYRTL in het lijk van een pasgeboren kind gevonden, waar de ongewone slagader ook in de linker-long drong. Hij zegt, tot opheldering van deze anomaliën alléén, dat men den abnormalen longslagadertak „für eine abnormale Pulmonalarterie angesehen hat, während es sich um abnorme Entwicklung der normalen arteriae bronchiales handelt.” †) Het weinig afdoende dezer opmerking (daar vóór KRAUSE wel niemand in de abnormale slagader genetisch, een arteria pulmonalis zal gezien hebben) en de tegenspraak in de „abnorme ontwikkeling” van de „normale arteriae bronchiales” vallen terstond in het oog; en met de rechter onderste kieuwboogslagader en rechter aorta, waarvan het openblijven toch door KRAUSE in sommige gevallen aangenomen wordt (zie vroeger), brengt hij deze feiten volstrekt niet in verband.

Veel nader was J. F. MECKEL de genetische verklaring dezer abnormale longtakken uit de aorta reeds op het spoor.

In Band II van het reeds genoemde Archiv, bladz. 402 e. v., komt een verhandeling van hem voor, getiteld: „Beiträge zur Bildungsgeschichte des Herzens und der Lungen der Säugethiere.” Belangrijk is wat hij bij zwijnen-embrya van 8' lengte, de jongste die hij onderzocht heeft, vond: „Die Lungen liegen als dreieckige, platte, nur in Hauptlappen tief abgetheilte, übrigen glatte Körperchen von der Länge einer Linie neben dem

*) Archiv für die Physiologie. Bd. VI, S. 454.

†) HENLE, l. c. S. 280.

unteren Ende der Brustorta unter dem Herzen, und erhalten ein *ansehnliches* aus diesem Theile der Aorta tretendes Gefäss. (l. c. S. 419).

Daarenboven bestonden er *nog geene longtakken van de arteria pulmonalis*, die overigens reeds van de opstijgende aorta gescheiden was, maar nog geheel in den boog der aorta overging (linker onderste kieuwboogslagader = ductus Botalli).

Aan het slot dezer verhandelingen brengt MECKEL de ontwikkelings-geschiedenis van hart en groote bloedvaten, met de door HUBER en MAUGARS gevonden abnormale longtakken, uit de nederdalende aorta in verband. Die gevallen schijnen hem veel stof tot nadenken gegeven te hebben, want hij komt er bij vele gelegenheden op terug. Hij zegt hieromtrent: „Der anfängliche Mangel der Lungen-pulsaderaeste an der normalen Stelle, wird durch Aeste ersetzt, welche von dem unteren Theile der Brustorte in der Gegend der Lunge entstehen, später wenn sich die eigentlichen Lungenäste (dat zijn de arteriae pulmonales van het volwassen lichaam) ontwikkelt haben, entweder ganz verschwinden oder als Bronchialpulsadern erscheinen.” (l. c. S. 434). Verder zegt hij, dat dus de gevallen van HUBER en MAUGARS, en nog eenige andere, met mijn beschouwing in geen verband staande anomalien, in het algemeen zijn te verklaren uit een: „Stehenbleiben auf einer frühern Bildungsstufe.”

Tot die algemeene uitspraak moest MECKEL, bij de toenmalige kennis van de ontwikkeling en de veranderingen der kieuwboogslagaderen, zich wel bepalen.

Ik geloof echter dat bij mijne opvatting van den oorsprong der bronchiaalvaten uit de rechter onderste kieuwboogslagader, de normale arteria bronchialis dextra, de abnormaal ontspringende arteria subclavia dextra, en de abnormale longtakken uit de neêrdalende aërta, zooals in de gevallen van HUBER en MAUGARS, allen als een bijeen behoorende serie van ontwikkelingsvormen der rechter onderste kieuwboogslagader en haar vervolg (de over den rechter bronchus loopende rechter aortaboog van het embryo) te beschouwen zijn, en eene bevredigende verklaring kunnen vinden. Het is onnoodig dit breedvoerig aan te toonen. Een blik op het door mij gewijzigde schema van RATHKE (fig. 1) doet het terstond begrijpen, dat

de rechter aorta (zoo zal ik het geheele traject der vijfde rechter kieuwboogslagader en haar vervolg noemen) even gemakkelijk arteria bronchialis, subclavia dextra anomala, en tak voor de long of longen uit de blijvende neêrdalende aorta, (zooals in de gevallen van HUBER e. a.) kan worden. De aanleidingen tot het ontstaan dezer anomalïën, voor zoo ver wij er eenige voorstelling van hebben, hier na te gaan, en met name, het verband tusschen aangeboren vernauwing der arteria pulmonalis, en het voorkomen van groote longtakken uit de neêrdalende aorta (beide toestanden zijn te samen waargenomen) te verduidelijken, ligt buiten mijn onderwerp. Maar één punt is nog van gewicht: er mag, op grond van mijn opvatting, in sommige gevallen samenhang tusschen de longtakken uit de neêrdalende aorta en de gewone arteria bronchialis dextra vermoed worden; de abnormale rechter arteria subclavia zal een tak aan de longen kunnen geven, of zelfs met takken der arteria pulmonalis kunnen samenhangen, vooral indien deze (zie vroeger, met de arteria anonyma (alsdan tot carotis gereduceerd) in verband staat. Op al dergelijke mogelijkheden zal mijn meening omtrent de genese der genoemde anomalïën, en der normale arteria bronchialis dextra eerst nauwkeurig doen letten; terwijl het vinden daarvan omgekeerd zeker die meening versterken zal. Ik moet hierbij nog opmerken, dat in het door HUBER beschreven geval reeds een rudiment van de geheele embryonale rechter aorta zou te vinden zijn geweest, indien de normale arteria bronchialis dextra daar bestaan heeft. Immers de abnormale tak voor de rechterlong uit de neêrdalende aorta, *gaf daar takken aan de rechter bronchiaalklieren*. Had nu de arteria bronchialis dextra over den bronchus heen eveneens aan die klieren takjes gegeven, dan zou men werkelijk de overeenkomst van het slagaderstelsel in een menschelijk lichaam, met de ringvormige aorta van een kikvorsch of een salamander hebben kunnen aantoonen.

Het is duidelijk dat mijn meening omtrent het bestaan van overblijfselen der rechter aorta, in vele gevallen, in het menschelijk lichaam, en het inzicht dat zij geven kan in sommige ontleedkundige bijzonderheden, hoofdzakelijk voor de morphologie der gewervelde dieren van belang is, en slechts een matige

belangstelling aan de geneeskundigen kan inboezemen. Toch is, geloof ik, mijn beschouwing niet van belang ontbloomt voor het inzicht in het ontstaan van sommige ziekteprocessen. In den regel geven de sterke ontwikkeling van de arteria bronchialis dextra, of de beschreven anomaliën tot geen bijzondere verschijnselen gedurende het leven aanleiding. Zij worden toeval-
 lig, bij ontleding van het lijk, gevonden; of zijn, buitengewoon sterk ontwikkeld, en in samenhang met andere misvormingen ontstaan, van zoodanigen aard dat het zelfstandig leven van het organisme nauwelijks beginnen, of maar kort voortduren kan. Vandaar dat zij dikwijls bij pasgeboren, tot leven niet geschikte of slechts kort en gebrekkig geleefd hebbende kinderen zijn gevonden. In enkele gevallen komen er echter abnormale ontwikkelingsvormen van hart en groote slagaderen voor, welke eerst op lateren leeftijd hun nadeeligen invloed op de levensverrichtingen doen gevoelen, zoodat er werkelijke ziekten, meestal hypertrophieën van het hart, met slechte circulatie door de longen, waterzucht in de borstholte of elders, enz. tot stand komen. Gedurende het leven zal het wel zeer zelden gelukken den samenhang dier ziekten met abnormale ontwikkeling der vijfde rechter kieuwboogslagader te herkennen; maar zelfs bij onderzoek van het lijk zou men zonder nauwkeurige anatomische en embryogenetische kennis, het ontstaan van sommige der hier bedoelde „hartziekten” niet begrijpen. Een merkwaardig voorbeeld daarvan vindt men in eene mededeeling van Dr. o. FRAENTZEL te Berlijn, in het „Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für Klinische Medicin” van VIRCHOW, Deel XLIII, bladz. 420. Onder den titel: „Fall von abnormer Communication der Aorta mit der Arteria pulmonalis” worden de ziektegeschiedenis en het verslag der lijkopening medegedeeld van een vijf-en-twintigjarig dienstmeisje, dat reeds sedert hare kindsheid aan hartkloppingen geleden had. In de laatste jaren van haar leven had zich langzamerhand waterzucht der onderste ledematen ontwikkeld, en leed zij aan benauwde ademhaling, blauwe kleur van het gelaat en verzwakking. De verschijnselen van een organisch hartlijden en van belemmerde ademhaling namen, na hare opneming in het ziekenhuis, snel toe, en den 9^{den} October 1868 onderzocht Dr. COHNHEIM het lijk.

De grondoorzaak van het lijden in dit geval werd gevonden in een aangeboren abnormalen toestand van de groote bloedvaten, welke ik met mijne meening omtrent den oorsprong der arteria bronchialis dextra uit de vijfde rechter kieuwboogslagader in verband meen te kunnen brengen. Wat er verder in het lijk als gevolgen van de abnormiteit der groote bloedvaten gevonden werd, en hoe dat met het verloop en de verschijnselen der ziekte gedurende het leven in overeenstemming kon gebracht worden, laat ik hier onvermeld, om alleen de beschrijving van het hart en de groote bloedvaten mede te deelen. Het hartspier vleesch was vettig veranderd. Het tusschenschot en de klepvliesen van het hart waren normaal. De arteria aorta en pulmonalis beiden hadden dunne wanden en vele vettig veranderde plekken in de tunica intima. De beide vaten ontsprongen op de gewone wijze uit het hart, maar ongeveer $1\frac{1}{2}$ centimeter boven de randen der valvulae semilunares voerde een cirkelronde opening van 12 millimeters middellijn onmiddellijk uit de aorta adscendens in de arteria pulmonalis, zoodat beide bloedvaten een ruime gemeenschap met elkander hadden. Verder verliep de arteria pulmonalis naar links, werd wat nauwer en trad toen onverdeeld in den hilus pulmonis sinistri naar binnen, zonder eenigen tak aan de rechter long af te geven. De arteria aorta adscendens verliep voorbij de gemeenschapsopening met de pulmonalis op de normale wijze naar boven en rechts en gaf dicht vóór de bocht, welke zij op de normale wijze verder maakte, een tak af, zoo dik als een vinger, welke een weinig naar beneden en rechts liep en in den hilus pulmonis dextri binnendrong. Van den gesloten ductus Botalli werd een duidelijk strengvormig overblijfsel gevonden, dat met de aorta adscendens in verband stond, en even boven de gemeenschapsopening ook aan de arteria pulmonalis was aan te toonen.

Dat de ontwikkelingswijze dezer anomalie den schrijver duister is, moge blijken uit zijn eigen uitspraak: „Von einer anatomischen Erklärung des Zustandekommens dieser so eben beschriebenen abnormen Verhältnisse im Bereich der Aorta und der Pulmonalarterie müssen wir als unmöglich von vornherein Abstand nehmen, namentlich da ja neben der abnormen Commu-

nication zwischen der Aorta und der Pulmonalis zweifelloose Residuen des Ductus Botalli nachweisbar waren und da der Sectionsbefund auch nicht den geringsten Anhaltspunkt für die Annahme gewährte, dass etwa während des fötalen Lebens eine Endocarditis bestanden und die Entwicklung der in Rede stehenden Abnormitäten begünstigt hätte."

Het komt mij voor dat eene anatomische (dat is eene embryogenetisch-morphologische) verklaring dezer anomalie wel te geven is, namelijk door een gebrekkige ontwikkeling van het tusschenschot der primitieve aorta; zonder dat het natuurlijk mogelijk is op te helderen waardoor de gebrekkige ontwikkeling van het tusschenschot der primitieve aorta van het embryo in dit geval ontstond. Trouwens het ontstaan eener foetale endocarditis, wanneer er reden was geweest die aan te nemen, zou evenzeer in het duister liggen als de oorzaak van bijna elke abnormale ontwikkeling, die tot misvormingen voert; en het is mij daarenboven onduidelijk hoe een foetale endocarditis in dit geval den schrijver der duitsche verhandeling tot eenige verklaring had kunnen voeren. Doch eenmaal een gebrekkige ontwikkeling van het septum der primitieve aorta als uitgangspunt nemende, begrijpen wij duidelijk de blijvende gemeenschap tusschen aorta en pulmonalis, en overige anomalieën, wanneer wij, zooals ik meen aangetoond te hebben, weten, *dat de vijfde rechter kieuwboogslagader ook bij het menschelijk embryo oorspronkelijk longtakken afgaf* (soms tijds als arteria bronchialis dextra nog in volwassen toestand bestaande). De groote longtak uit de aorta adscendens, van het door COHNHEIM onderzochte lijk, was blijkbaar niets anders dan de abnormaal sterk ontwikkelde vijfde rechter kieuwboogslagader. In gevallen van normale ontwikkeling, waar arteria aorta en pulmonalis volkomen gescheiden worden, krijgt ook het takgebied der laatste (vijfde linker kieuwboogslagader) voor de beide longen de overhand, en de takken der vijfde rechter worden geheel verdrongen, of tot de arteria bronchialis dextra gereduceerd. Blijft er echter abnormale gemeenschap tusschen de arteria aorta en pulmonalis, dan ontstaan er andere voorwaarden voor ontwikkeling, en met name drijft nu de arteria pulmonalis haar bloed ook in de aorta, op de hoogte van den oorsprong der onderste rechter

kieuwboogslagader. Het rechter takgebied der longslagader, achter de aorta adscendens om, kan zich hierbij niet behoorlijk vormen, en daarentegen verkeert het onderste gedeelte der aorta, waarmede de onderste rechter kieuwboogslagader samenhangt, in abnormalen toestand. Zonder het mechanisme der abnormale ontwikkeling verder uit te werken, wat bij de gebrekkige kennis van de feitelijke bijzonderheden gewaagd zou zijn, is het, meen ik, wel duidelijk, dat bij een niet volledige scheiding van arteria aorta en pulmonalis de voorwaarden gunstig waren voor het openblijven der rechter onderste kieuwboogslagader, en voor een eenzijdige ontwikkeling der arteria pulmonalis in de linkerlong. Juist dat is de fundamenteele oorzaak van de ziekte der patiënte van DR. FRAENTZEL, waaruit de amphibieën-toestand van het bloed, *) en de overige ziekteverschijnselen, verder geleidelijk te verklaren zijn.

II.

SPLIJTING VAN HET ONDERSTE GEDEELTE VAN DEN MUSCULUS OMOHYOIDEUS.

Gelijk bekend is, komen afwijkingen van den musculus omohyoideus van de aangenomen norma zeer menigvuldig voor. Behalve de meer bekende, zooals het ontbreken van de middelste pees, waardoor de spiervezelen van het schouderblad naar het tongbeen doorloopen, of het ontbreken van den voorsten (bovensten) buik, waardoor de spier het tongbeen niet bereikt, maar op de plaats, waar de pees anders voorkomt, in de fascia colli uitstraalt, (musculus coracocervicalis van KRAUSE) zijn er door KEICH en door GRUBER meer zeldzame verdubbelingen der spier beschreven.

*) Wat de verhouding der groote bloedvaten, en de daarvan afhankelijke vermenging van slagaderlijk en aderlijk bloed aangaat, zou men den toestand nog eer kunnen vergelijken met de circulatie bij de reptielen (monopnoa) en in het bijzonder aan het foramen Panizzae der Krokodillen denken. De overeenkomst is echter, als men op de bijzonderheden let, slechts een oppervlakkige.

Tot de laatste behoort ook de door mij in het vorige jaar waargenomen bijzonderheid, aan de linkerzijde van den hals van een matig sterk gespierd individu van ongeveer dertig jaren. Aan de andere zijde was de spier normaal, met uitzondering van het ontbreken der middelste pees. De verdubbeling van het onderste gedeelte der spier, in mijn geval, schijnt mij een korte vermelding waardig, niet alleen omdat zij als een nog niet beschreven vorm, naast de anderen plaats neemt, maar ook omdat zij het eerst aantoonde, dat de volledige verdubbeling, met ongewone oorsprongspunten, in andere gevallen waargenomen, werkelijk door splijting van den omohyoideus zelve tot stand komen kan, en niet schijnbaar is, zoodat er eigenlijk een nieuwe spier naast den omohyoideus ontstaan zou zijn.

In de door GRUBER beschreven gevallen, *) waar twee bovenste en twee onderste buiken bestonden, waren de twee bovenste op de gewone wijze met het tongbeen verbonden. Van de onderste buiken daarentegen ontsprong er een aan het sleutelbeen, terwijl de andere *met den musculus sternohyoideus samen-vloiede*.

Ofschoon het nu om meer dan één reden zeer waarschijnlijk was, dat werkelijk de genoemde anomalieën als wijzigingen in de ontwikkeling van den musculus omohyoideus moeten opgevat worden, levert toch een overgangsvorm als de door mij hier beschrevene, daarvan eerst het directe bewijs. Indien er toch een musculus coraco-cervicalis van KRAUSE bestaat, naast een gewonen musculus omohyoideus, gelijk voorkomt, dan is het alleen de oorsprong van die nieuwe spier, aan het schouderblad, naast den omohyoideus, welke haar als een deel van den laatstgenoemden doet beschouwen, terwijl bij een overgang van een spier in den musculus sternohyoideus, naast den samenhang van een overeenkomstig loopende, maar van het sleutelbeen ontspringende, met den gewonen bovensten buik van den omohyoideus, zooals in het geval van GRUBER, evenmin de morphologische beteekenis der verschillende deelen nog volkomen duidelijk kan heeten.

*) Men vindt deze bijzonderheden vermeld in HENLE'S Muskellehre, S. 116.

Vindt men echter een normaal aan het ligamentum transversum scapulae en den bovenrand van het schouderblad ontspringende spier, welke eerst onverdeeld voortloopt, en daarna zich in tweeën splitst, zoodat het achterste gedeelte op de gewone wijze naar het tongbeen loopt, maar het voorste met den musculus sternohyoideus versmelt, dan kan men de andere gevallen van verdubbeling beter begrijpen. Gaat de splinging nog iets verder voort dan in mijn geval, dan is er een tweede musculus omohyoideus, welke echter het tongbeen niet bereikt, maar in den sternohyoideus uitstraalt. Heeft die volledige splinging plaats, maar volgt de verbinding met den musculus sternohyoideus niet, dan ontstaat, door het uitloopen van het zelfstandig geworden stuk van den musculus omohyoideus in de fascia colli, de musculus coraco-cervicalis van KRAUSE, welke dus op deze wijze naast den normalen musculus omohyoideus voorkomen kan. Ontwikkelt zich echter het bovenste gedeelte van de laatstgenoemde spier in het geheel niet, dan moet het onderste gedeelte in de fascia van den hals uitstralen, en de musculus coraco-cervicalis is het eenige wat van den omohyoideus overig blijft.

Is nu de beteekenis van den musculus coraco-cervicalis en van het zelfstandig ontspringende en in den musculus sternohyoideus overgaande deel der spier, door de bijzonderheid der splinging van den musculus omohyoideus in mijn geval, boven allen twijfel verheven, dan wordt het ook gemakkelijker zich den zelfstandigen oorsprong van een gedeelte van het sleutelbeen, dat doorloopt naar het tongbeen naast een ander dat uitstraalt in de fascia van den hals of in den musculus sternohyoideus voor te stellen. Was in mijn geval de splinging iets verder gegaan, en, in verband met de nu gewijzigde ontwikkeling het achterste gedeelte met het aangrenzende sleutelbeen verbonden geworden, dan zou iets overeenkomstig als in het geval van GRUBER ontstaan zijn *).

Mijne waarneming bevestigt eindelijk de embryogenetische

*) Vergel. de afbeelding in: „Vier Abhandlungen aus dem Gebiete der med. chir. Anatomie, Berlin 1847.“ De afbeelding geeft een beter denkbeeld van de zaak, dan de niet zeer heldere beschrijving.

beteekenis der spieren tusschen tongbeen, schouderblad en borstbeen als musculi intercostales (bovenste buik van de omohyoideus, sternohyoideus en sterno-thyreoideus) en musculus serratus anticus major (onderste buik van den musculus omohyoideus). Beschouwt men het onderste gedeelte van de spier, in mijn geval, van boven af, en is het bewezen dat in het midden van de spier in de pees) het analogon van een rib gevonden wordt, terwijl ook in het verloop van den musculus sternohyoideus, virtuel ribben mogen aangenomen worden, dan herinnert zelfs het uitwendig voorkomen van dat gedeelte werkelijk aan den getanden oorsprong van den musculus serratus anticus major.

VERKLARING DER AFBEELDING.

1. Rechter sleutelbeen.
 2. " processus coracoideus.
 3. Oorsprong van den musc. omohyoideus van het ligament transversum en den bovenrand van het schouderblad.
 4. Gedeelte dat in den musc. sternohyoideus overgaat.
 5. Voortzetting der spier op de gewone wijze naar boven.
-

III.

ONGEWONE LOOP VAN DEN NERVUS PHRENICUS DER RECHTER ZIJDE.

Om hare zeldzaamheid, en om de mogelijkheid eener ongedwongen verklaring van haar ontstaan, mag de volgende anomalie in het verloop van den nervus phrenicus, naar 't mij voorkomt, aan de vergetelheid ontrukkt worden.

Ruim een jaar geleden vond ik aan een praeparaat van de onderste zijdelingsche halsstreek der rechter zijde, terstond nadat de arteria subclavia en de plexus brachialis zichtbaar geworden waren, een vrij dikke zenuw loopen, welke van boven met de nervi supraclaviculares verliep, en daartoe scheen te behooren, doch meer naar beneden, boven het sleutelbeen, achter den musculus omohyoideus bleef, weder in de diepte ging en zich achter het sleutelbeen aan den blik onttrok.

Verder onderzoek leerde dat het de nervus phrenicus was, welke, met de overige zenuwen van den plexus cervicalis, en langs den plexus brachialis schuin naar buiten kwam loopen, in plaats van terstond, over de voorvlakte van den musculus scalenus anticus naar binnen te gaan, en dan verder, tusschen de arteria en vena subclavia door, naast de arteria mammaria interna zich in de borstholte te begeven. De zenuw kwam, in dit ongewone geval, naar de bovenste borstopening, door, na de reeds genoemde bocht naar buiten beschreven te hebben, achter de arteria transversa colli en transversa scapulae, en vervolgens vóór de vena subclavia henen, sterk gebogen naar binnen te gaan, achter de eerste rib, en vóór de arteria mammaria interna (dat is, tusschen deze slagader en den borstwand) heenloopende. Daarna was de zenuw van zelf weêr op haar gewone plaats, naast de vena cava superior, en ging verder tusschen pleura en pericardium, op de gewone wijze naar het middenrif naar beneden.

Aan de linkerzijde van hetzelfde lijk verliep de zenuw op de gewone wijze.

Zonder de uitgebreide onderzoekingen van LUSCHKA *) zou mij het ontstaan van dezen ongewonen loop der middenrifszenuw, waarschijnlijk lang een raadsel gebleven zijn, daar het, ook bij een opzettelijk onderzoek, wegens de schaarschte van voor de ontledkunde beschikbare lijken, jaren zou geduurd hebben, eer de bijzonderheden gevonden waren, welke LUSCHKA in zijne monographie mededeelt.

Zoo als bekend is, ontspringt de nervus phrenicus gewoonlijk voor verreweg het grootste gedeelte uit de vierde halszenuw.

*) In zijne verhandeling: Der nervus phrenicus des Menschen. 1853. S. 14.

Bijna altijd bezit hij echter nog een tweeden kleinen worteldraad, welke eerst met de nervi supraclaviculares verbonden is, en daarna den nervus phrenicus helpt vormen. Zeer dikwijls komt er daarenboven nog een draad uit de derde en een uit de vijfde halszenuw, welke met den grooteren wortel van den nervus phrenicus samenvloeien. Van dien bovensten worteldraad nu vermeldt LUSCHKA reeds als "Rarität", dat hij "ganz isolirt vor dem eigentlichen Phrenicusstamm, und über die Vena subclavia tretend, herabsteigt und erst im Brustraume sich dem Stamme des Phrenicus beigesellt oder zum Zwerchfelle als ein nervus diaphragmaticus secundarius geht."*)

In deze feiten ligt blijkbaar de verklaring voor het ongewone verloop der gansche zenuw in mijn geval. Zij ontsprong, voor verreweg het grootste gedeelte, vereenigd met de nervi supraclaviculares, uit de vierde halszenuw, maar ontving ook hooger nit den plexus cervicalis een worteldraad. Van een wortel lager uit de vijfde halszenuw heb ik niets genoteerd. De zenuw ontsprong dus hoog, en de geheele massa van vezelbundels heeft zich eerst later dan gewoonlijk van de nervi supraclaviculares geïsoleerd, om daarna met den worteldraad zich te vereenigen, welke reeds, om het zoo uit te drukken, de neiging heeft naar buiten en meer naar de oppervlakte vóór de vena subclavia, soms zelfs als nervus phrenicus secundarius, te verlooopen. In de gevallen van normaal verloop neemt als het ware, de vroeger zelfstandig geworden binnenste grootste afdeeling, den hooger ontsprongen worteldraad mede.

De overige bijzonderheden: dat de zenuw vóór de arteria mammaria heenging, verder van de vena anonyma dextraverwijderd was, en later dan gewoonlijk de vena cava superior bereikte, volgen uit het ongewone verloop van zelf.

Van den gewonen nervus phrenicus, vóór den musculus scalenus, is geen spoor gevonden.

*) Zie ook LUSCHKA: Die Anatomie des menschlichen Halses, S. 410

VERKLARING DER AFBEELDING.

1. Wortel van den n. phrenicus uit de derde halszenuw.
2. " " " " " uit de vierde " tegelijk met de n.n supraclaviculares ontstaande.
3. Sleutelbeen.
4. Musc. scalenus anticus.
5. Vena subclavia.
6. " cava superior.
7. Arteria mammaria interna.

Utrecht, 24 October 1869.

Fig. 1.

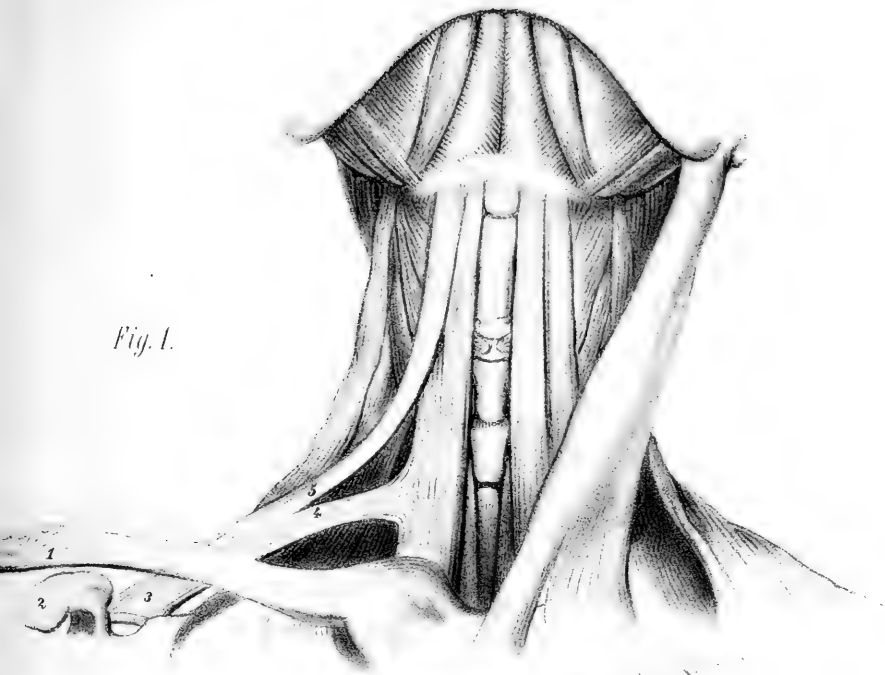
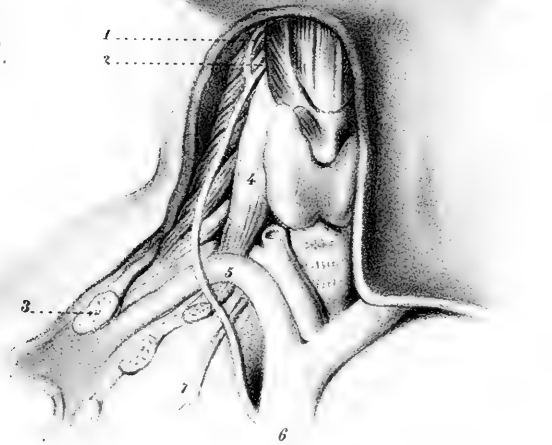


Fig. 2.





AANTEKENING,

OVER EENE

BETREKKING TUSSCHEN DE WORTELS

EN DE

COËFFICIËNTEN DER ALGEMEENE TWEEDEMACHTS- VERGELIJKING.

DOOR

G. F. W. BAEHR.

(Medegedeeld in de Vergadering van 30 Oct. 1869).



Als $V_n, V_{n-1} \dots$ het verschil der $n^e, n-1^e \dots$ machten van de wortels, a en b , der vergelijking

$$x^2 + p x + q = 0$$

voorstelt, dan is

$$(a^{n-1} - b^{n-1}) (a + b) = -p V_{n-1},$$

of

$$(a^n - b^n) + a b (a^{n-2} - b^{n-2}) = -p V_{n-1},$$

waardoor de terugloopende formule

$$V_n = -p V_{n-1} - q V_{n-2}$$

verkregen wordt.

Deze geeft achterevolgens

$$\begin{aligned} V_2 &= -p V_1, & V_6 &= -(p^5 - 4p^3q + 3pq^2) V_1, \\ V_3 &= (p^2 - q) V_1, & V_7 &= (p^6 - 5p^4q + 6p^2q^2 - q^3) V_1, \\ V_4 &= -(p^3 - 2pq) V_1, & V_8 &= -(p^7 - 6p^5q + 10p^3q^2 - 4pq^3) V_1, \\ V_5 &= (p^4 - 3p^2q + q^2) V_1, & V_9 &= (p^8 - 7p^6q + 15p^4q^2 - 10p^2q^3 + q^4) V_1. \end{aligned}$$

Het valt in het oog, dat bijv. de coëfficiënten, die in V_8 en V_9 voorkomen, in rangorde zijn: de 1^e coëfficiënt van de 7^e

en 8^e — de 2^e van de 6^e en 7^e — de 3^e van de 5^e en 6^e macht van het binomium, enz. In de onderstelling, dat die wet voor V_{n-2} en V_{n-1} doorgaat, zou men dus hebben :

$$V_{n-2} = (-1)^{n-3} \left\{ p^{n-3} - \frac{n-4}{1} p^{n-4} q + \frac{(n-5)(n-6)}{1 \cdot 2} p^{n-5} q^2 - \frac{(n-6)(n-7)(n-8)}{1 \cdot 2 \cdot 3} p^{n-6} q^3 + \dots \right\}$$

$$V_{n-1} = (-1)^{n-2} \left\{ p^{n-2} - \frac{n-3}{1} p^{n-3} q + \frac{(n-4)(n-5)}{1 \cdot 2} p^{n-4} q^2 - \frac{(n-5)(n-6)(n-7)}{1 \cdot 2 \cdot 3} p^{n-5} q^3 + \dots \right\}$$

terwijl men dan, door deze waarden in de teruglopende formule over te brengen, na herleiding vindt :

$$V_n = (-1)^{n-1} \left\{ p^{n-1} - \frac{n-2}{1} p^{n-2} q + \frac{(n-3)(n-4)}{1 \cdot 2} p^{n-3} q^2 - \frac{(n-4)(n-5)(n-6)}{1 \cdot 2 \cdot 3} p^{n-4} q^3 + \dots \right\}$$

waarin men wederom dezelfde wet opmerkt, zoodat nu de laatste formule in het algemeen voor alle geheele positieve waarden van n geldig is.

Voor eenige bijzondere waarde van n houdt de ontwikkeling op met den laatsten term, welke voor die waarde niet nul wordt.

Voor $a = b$, of als de vergelijking gelijke wortels heeft, is $p = -2a$, $q = a^2$, terwijl in dit geval

$$\frac{V_n}{V_1} = \frac{a^n - b^n}{a - b}$$

wordt :

$$\frac{V_n}{V_1} = n a^{n-1};$$

door deze bijzondere waarden in de gevondene formule te substitueeren, verkrijgt men na herleiding de formule :

$$n = 2^{n-1} - \frac{n-2}{1} 2^{n-3} + \frac{(n-3)(n-4)}{1 \cdot 2} 2^{n-5} - \frac{(n-4)(n-5)(n-6)}{1 \cdot 2 \cdot 3} 2^{n-7} + \frac{(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} 2^{n-9} - \text{enz.},$$

welke voor alle geheele positieve waarden van n geldt, en eindigt met den laatsten term, welke voor eenige getallenwaarde van n niet nul wordt.

Delft, September 1869.

OVER DE BENAMING EN SORTEERING

DER

KRISTALLIJNE GESTEENTEN.

DOOR

H. VOGELANG.

Aangeboden in de gewone Vergadering van 30 October 1869.

Wanneer te gelijker tijd, als bij de meeste onderdeelen van de zoogenaamde beschrijvende natuurwetenschappen zich sterke partijen vormen, die van geene klassificatie iets willen weten; die alle bestaande systemen systematisch aanvallen, en trachten te ondermijnen; wanneer te gelijker tijd bij eene andere wetenschap algemeen de wensch geuit wordt, dat toch eindelijk een systeem tot stand moge komen, dan zal men daaruit kunnen opmaken: of -- dat deze laatste wetenschap ten opzichte van theoretische of filosofische beginselen bij hare zusters verre ten achteren staat, of ook — dat die agitatie tegen alle systematiek, voor zoo verre zij het goede der systemen niet te herkennen en te waardeeren weet, al licht te ver kan gaan, en niet op verstandige gronden berust. Ik aarzel niet, mij voor de laatste opvatting te verklaren, en ben overtuigd, dat ik daarbij ten minste alle diegenen tot bondgenooten heb, welke het onderzoek en de beschrijving der kristallijne gesteenten tot speciaal onderwerp hunner studiën gekozen hebben; maar ik twijfel ook niet, of ook van de beoefenaars van alle andere vakken zullen velen mij toestemmen, en met mij beweren, dat juist de oudere systematiek de vruchtbare bodem is, waaraan alle nieuwere theoretika te danken is, en dat het fraaije begrip der ontwikkelingswetten onafscheidelijk is van de naauwkeurige karakteristiek der indi-

viduen, welke wederom een wetenschappelijk *systeem* tot theoretischen, maar voornamelijk tot praktischen grondslag vordert.

Het is hier niet de plaats deze vraag in het algemeen te behandelen; om kort te zijn: in de petrografie doet zich het gemis van vaste beginselen voor benaming en sorteering ten sterkste gevoelen.

De verschillende schrijvers spreken als het ware ieder eene bijzondere taal; zij verstaan elkander niet, en deze verwarring geeft dan weder aanleiding tot willekeur en onverschilligheid, waarmede de ontwikkeling der jonge wetenschap zeer zeker niet gediend is; om niet eens te gewagen van de praktische moeilijkheden bij het onderwijzen of leeren!

En toch mag deze ongelukkige toestand wel als eene natuurlijke phase en als een bewijs van ontwikkeling beschouwd worden, als een overgang uit de kindsheid tot de rijpere jaren, die elke andere wetenschap doorloopen heeft, en die bij deze slechts daarom zoo laat komt, omdat de geheele wetenschap van zoo jongen oorsprong is.

Het is inderdaad een opmerkenswaardig, en voor de oudere geologen niet juist vlejend feit, dat ten opzichte der meeste kristallijne gesteenten, theoretische discussiën over hunnen oorsprong en hunne verandering gevoerd zijn, lang voor dat deze gesteenten in hunne onderdeelen onderzocht waren; dat dikke boeken geschreven zijn over het Neptunisme of Vulkanisme van den Bazalt, lang voordat een der schrijvers een juist, concreet antwoord wist te geven op de vraag: Wat is dan eigenlijk Bazalt?

Ik weet niet, en geloof het althans niet, dat het ook tot den natuurlijken loop der wetenschap behoort, dat als het ware het kind ouder is dan de moeder — maar lichtelijk laat zich begrijpen, dat, toen men eindelijk er toe overging, niet alleen te discussiëeren, maar ook te zien, te beschrijven en te onderzoeken, dat men toen met den ballast van woorden en nevelachtige begrippen, dien men uit den goeden ouden tijd had overgenomen, geen raad wist. Ten einde de nieuwere door proefondervindelijke studiën verkregen resultaten met de oude onzekere benamingen niet te verwarren, werden nieuwe namen uitgevonden, maar tevens de oude niet afgeschafft, en daarmede

is men na verloop van 25 jaren, want ouder is de geheele petrografie nog niet, langzamerhand in dien toestand gekomen, die nu van alle kanten, en met regt, als onhoudbaar verklaard wordt.

Ik wil daarbij niet blijven stilstaan, dezen toestand in zijne bijzonderheden te schetsen, en zal alleen de gewichtigste methoden kort en kritisch behandelen, die men tot nu toe beproefd heeft om tot een concreten grondslag voor de systematiek in de petrografie te geraken.

De geologie heeft den gewichtigen vooruitgang, die in een nauwkeurig wetenschappelijk onderzoek der kristallijne gesteenten gelegen is, in één woord de geheele moderne petrografie, even als menige andere gewigtige hervorming, hoofdzakelijk aan de scheikunde te danken, en vooral moet hier de naam van GUSTAV BISCHOF genoemd worden, die niet alleen den eersten stoot gegeven heeft, om het oude wrakke gebouw omver te werpen, maar tevens veel en goed materiëel voor betere fundamenten geleverd heeft. Naast BISCHOF is het vooral R. BUNSEN, die ook op dit gebied zijn helderen blik getoond en zijn grooten naam heeft gehandhaafd.

Toen zulke mannen de interessante onderwerpen der geologie ter hand namen, konden zij zich natuurlijk met de oude onzekere omschrijving der gesteenten niet tevreden stellen, en zij gingen er toe over de gesteenten op hunne eigene manier te onderzoeken, dat wil zeggen ze scheikundig te analyseren.

De scheikundige analyse der gesteenten had of heeft een tweeledig doel, ten eerste om een algemeen overzicht te verkrijgen over de elementaire samenstelling, en ten tweede, om tot eene mineralogische interpretatie te geraken van die gemengde gesteenten, wier onderdeelen wij niet mechanisch van elkander scheiden en afzonderlijk onderzoeken kunnen, en die ons soms met het bloote oog beschouwd, als homogeen of bijna homogeen voorkomen.

Wanneer het om eene terminologie of klassifikatie der verschillende rotsoorten te doen ware, dan konde men dienovereenkomstig de karakteristiek der species bij de fijnkorrelige, evenals bij de grofkorrelige gesteenten van de samenstellende mineralen afhankelijk maken, die dan op de eene of andere

manier te zoeken waren — of men kon ook, de mineralogische interpretatie geheel ter zijde latende, direkt van de bauschanalyse (dat is de analyse van het gesteente in zijn geheel en niet die van de zamenstellende mineralen), uit de groepeerings der elementaire bestanddeelen, eene klassifikatie afleiden.

De eerste weg is door BISCHOF, de tweede door BUNSEN en de meesten zijner leerlingen gevolgd.

Ik zal de methode of de sorteering van BUNSEN het eerst behandelen.

BUNSEN had in het jaar 1851 een groot getal van analyzen van verschillende gesteenten uitgevoerd, voornamelijk lava's van IJsland en van Sicilië, en bij het overzigt der resultaten en de vergelijking met de analyzen van andere gesteenten, werd hij door het feit getroffen, dat vooral tweeërlei verbindingen zich dikwijls herhaalden: de eene vrij zuur, zuurder dan de Orthoklaas, dus vrij kiezelzuur bevattende; de andere, zeer basisch, zoude ongeveer met een mengsel van Augiet en Anorthiet, den meest basischen veldspaat, overeenkomen.

Deze eindleden beschouwt BUNSEN als Normaalgesteenten, normaalzuur en normaalbasisch, of zooals hij zich uitdrukt, normaaltrachytisch en normaalpyroxenisch, en alle verbindingen, die tusschen deze normaalgesteenten inlagen, verklaarde hij voor mengsels van de eene soort met eene bepaalde hoeveelheid van de andere, zooals de analyse dit vorderde. Daarbij vormden dan weder mengsels van eene zekere verhouding de meest gewone tusschengesteenten.

Hoe meer analyzen uitgevoerd werden, des te meer werd langzamerhand de afstand tusschen de normaalgesteenten, met alle mogelijke tusschenliggende getallen aangevuld; wat in het schema niet paste, werd dan op sekundaire verandering, op ontleding enz. geschoven, maar ook de meest versche en jongste lava's, zooals die uit den Vesuvius van 1845, 1855 en 1858, kan men niet met de formules in overeenstemming brengen. Hoewel men van zuiver scheikundige zijde tegen eene zoodanige systematiek, die een gemakkelijk overzigt der analyzen veroorlooft, weinig in te brengen had, kantte men zich van geologische zijde zeer sterk daartegen aan. Deze mengsels van $xt + yz$ konden alleen op geologische waarde aanspraak ma-

ken, wanneer het werkelijk mengsels waren, dat wil zeggen, wanneer zij door menging in dien toestand waren gekomen.

Voor het bestaan van twee onderaardsche reservoirs, het eene met Trachyt, het andere met Pyroxeenmassa gevuld, die bij eene eruptie in zekere mate in verband traden, zooals BUNSEN werkelijk zijne theorie formuleerde, vordert men, en met regt, andere bewijzen, dan in de theorie zelve gelegen waren. Even goed als de normaalgesteenten, konde men ook alle tusschengesteenten als oorspronkelijk beschouwen; even goed als twee, kan men een vijftigtal onderaardsche reservoirs aannemen; het metamorphisme, de langzame verandering der gesteenten door atmosferische en onderaardsche wateren, vond daarenboven in de theorie geen plaats.

Tot eene benaming of klassifikatie der gesteenten volgens het BUNSEN'sche schema, is het dan ook eigenlijk niet gekomen. Het beginsel, dat de samenstellende mineralen hierbij het eerst in aanmerking moesten komen, was te algemeen aangenomen, en volgens BUNSEN's schema had men gesteenten van geheel verschillende mineralogische samenstelling, omdat de elementaire stoffen overeenkwamen, tot dezelfde groep moeten vereenigen. Het beginsel was ook veel te theoretisch, het bevatte zelfs bepaalde genetische hypothesen, en van soortgelijke systemen had men uit vroegere tijden maar al te ongelukkige ondervindingen opgedaan. De Petrografie moet het eerst eenvoudig beschrijvend te werk gaan, zij moet teruggeven hetgeen men alle dagen onderzoeken en proefondervindelijk bewijzen kan, voor genetische theorieën blijft altijd nog ruimte genoeg.

Dit beginsel werd dan ook door GUSTAV BISCHOF, bij het gebruik hetgeen hij van de bauschanalyse maakte, op den voorgrond gesteld.

BISCHOF wilde door middel van de analyse vooral tot eene mineralogische interpretatie van de gesteenten geraken, om zoodoende de mineralische samenstelling tot eenen algemeenen grondslag voor de benoeming of klassifikatie te kunnen gebruiken. Dit laatste doel was zeker onberispelijk; laat ons kort nagaan of de methode, welke hij toepaste om dit doel te bereiken, ook voldoende kan geacht worden.

Men noemt de methode van **BISCHOF** in den regel de methode van of volgens het zuurstofquotiënt.

Het zuurstofquotiënt van een silikaat, zooals de meeste gesteentevormende mineralen zamengesteld zijn, vindt men door de zuurstofatomen der monoxyden plus de zuurstofatomen der sesquioxyden, te deelen door het aantal zuurstofatomen van het kiezelzuur. Wanneer men aanneemt, dat de kryptomere gesteenten niet uit geheel vreemdsoortige verbindingen bestaan, maar in 't algemeen uit dezelfde mineralen zamengesteld zijn, die wij in de grofkorrelige gesteenten ontmoeten, dan zal men door vergelijking van het zuurstofquotiënt en het kiezelzuurgehalte van het magma met dat van deze mineralen, met eenige zekerheid kunnen opmaken, welke mineralen en hoe veel van elke soort in het gesteente aanwezig zijn. Tot schaal voor de vergelijking der verschillende zuurstofquotiënten diende de veldspaatreeks, waarin het zuurste lid, de Orthoklaas, het zuurstofquotiënt 0,338, het meest basische eindlid, de Anorthiet, het quotiënt 1,0 opleverde.

Tusschen deze cijfers bewegen zich dus de zuurstofquotiënten der meeste gesteenten, en staan altijd in omgekeerde reden tot het procentgehalte aan kiezelzuur. Aan deze methode om tot eene bepaling der mineraalbestanddeelen van de kryptomere gesteenten te geraken, is, eigenlijk gezegd, niets goed, behalve de analyse — voor zoover deze namelijk goed uitgevoerd is. Ik voeg hier dadelijk bij, dat ik met deze korte afdoende kritiek, niet de minste blaam op den uitvinder der methode wensch te werpen. Voor twintig jaren, toen **BISCHOF** daarmede voor den dag kwam, geloofde men dat aan alle voorwaarden, die zijne methode vereischte, voldaan werd, en in elk geval, wat daarvan aprioristische opvatting was, heeft hij van de mineralogen en geologen overgenomen.

Alle gewigtige momenten daarmede in tegenspraak zijn het resultaat van nieuwere onderzoekingen, en zijn met eene menigte andere wetenschappelijke feiten grootendeels aan de methode zelve te danken, die dan nu, na veel goeds voortgebracht te hebben, door hare eigene kinderen zoo ondankbaar behandeld wordt.

Evenwel moet de methode der zuurstofquotiënten verlaten worden, want — zij is niet goed.

Ik zal niet lang blijven stilstaan bij die bronnen van fouten, die in de uitvoering der methode gelegen zijn, hoewel zij ook dikwijls meer tot onzekerheid dan tot zekerheid leidt. Zoo is bijv. de al of niet aanwezigheid van vrij kiezelzuur in den vorm van kwarts, wanneer zij niet op eenige andere manier te bewijzen is, door die methode moeilijk aan te toonen. Kwarts met basische silikaten, moet noodzakelijk hetzelfde zuurstof-quotiënt opleveren als zure silikaten met elkander. Verder zou men om tot eene juiste vergelijking te komen, voor de eerste leden der vergelijking altijd de verhouding $RO : R_2O_3$, dus de zuurstof-verhouding 1 : 3, moeten verlangen, zooals die in de veldspaatreeks konstant is, of ten minste aangenomen werd. Voor andere mineralen, en voor de empirische formule der meeste bauschanalysen, geldt deze verhouding evenwel niet: men kan bij het zuurstofquotiënt zeer verschillende hoeveelheden van monoxyden en sesquioxyden hebben, en verkrijgt dus door dit cijfer niet eens een juist beeld van de basiciteit van het magma.

Maar deze onzekerheden of onjuistheden daargelaten, dunkt het mij van veel meer belang, dat de methode geheel en al op aprioristische beginselen gebouwd is, beginselen, die wel nergens concreet geformuleerd, en nog veel minder bewezen zijn, maar die toch altijd stilzwijgend als teregt bestaande zijn aangenomen.

De methode veronderstelt namelijk, en na het gezegde zal het niet noodig zijn zulks nader aan te toonen: —

1. Dat de in de gesteenten voorkomende mineralen aldaar aanwezig zijn als bepaalde, konstante stoichiometrische verbindingen, analoog de meeste hoog ontwikkelde, gekristalliseerde mineralen, die ons, bij analyse, eene konstante verbinding opleveren.

2. Dat het geheele gesteente, in al zijne onderdeelen, uit zulke hoog ontwikkelde, geindividualiseerde verbindingen bestaat.

Voor twintig jaren zoude inderdaad een mineraloog of geoloog verwonderd hebben opgezien, indien iemand zich veroorloofd hadde aan deze eenvoudige waarheden te twijfelen, tegenwoordig zijn wij met ontwikkelings- of veranderingstheorieën ten minste al zoo vertrouwd, dat men, zonder vrees van uitgelachen te worden, beweren mag, dat de genoemde veronderstellingen onjuist zijn. Gelukkig wordt, om dit aan te toonen, minder van

theoriën, dan wel van feitelijk onderzoek gebruik gemaakt.

De meest belangrijke mineralen voor de karakteristiek der kristallijne gesteenten zijn, behalve kwarts, de verschillende veldspaatachtige mineralen en de tot den Augiet en de Hoornblende behorende verbindingen. Deze laatste groep had reeds sinds lang ten opzichte harer scheikundige formule aan de mineralogen moeijelijkheden berokkend. Op sommige variëteiten kan men de eenvoudige formule $RO SiO_2$ toepassen, de meeste analyzen toonen evenwel verschillende hoeveelheden van $Al O_3$ aan, die met genoemde formule niet, of althans slechts zeer gedwongen, te vereenigen waren. In de Augieten vindt men tot 8 pCt., in de Hoornblenden zelfs tot 14 pCt. $Al O_3$. Men weet dus bij de interpretatie van de bauschanalyze niet, hoeveel van de Aluinaarde men als behorende tot eene veldspaatachtige verbinding, hoeveel men tot Augiet of Hoornblende rekenen zal, en daardoor reeds zoude het onmogelijk zijn uit het zuurstofquotiënt juiste gevolgtrekkingen af te leiden, al waren de veldspaten op zich zelve konstante verbindingen. Dit is echter verre van waar.

Men onderscheidt gewoonlijk als verschillende veldspaatsoorten: Orthoklaas en Albiet, met eene scheikundige samenstelling, waaruit de zuurstofverhouding 1 : 3 : 12 is af te leiden, Oligoklaas met de zuurstofverhouding 1 : 3 : 9, Labrador met 1 : 3 : 6 en Anorthiet met 1 : 3 : 4 als zuurstofverhouding. Wat bij een veldspaatanalyse in dit schema geen plaats vond, werd weder als vreemdsoortig bijmengsel beschouwd, en meestal met den weinig wetenschappelijken naam „verontreiniging” betiteld.

Ook hier echter kwam men bij een grooter getal van analyzen tot de overtuiging, dat de uitzondering regel, en de regel uitzondering was. Tusschen de eindleden 1 : 3 : 12 en 1 : 3 : 4 vindt men alle mogelijke verhoudingen, en al wil men deze onregelmatige samenstellingen gedeeltelijk op vreemdsoortige bijmengselen en op sekundaire ontleding terugbrengen, zoo kan men toch uit de analyzen reeds met zekerheid aantoonen, dat de veldspaten met de verhoudingen 1 : 3 : 9 en 1 : 3 : 6 alleen als ideale, theoretisch geconstrueerde tusschenleden te beschouwen zijn: dat echter, wanneer de analyse deze cijfers oplevert, daarmede volstrekt niet de zuiverheid of oorspronkelijk-

heid van het mineraal kan geacht worden bewezen te zijn.

Een naauwkeurig onderzoek heeft ons nog beter de verklaring van genoemde onregelmatigheden leeren kennen.

Zooals bekend is, vinden wij bij alle trikloëdrische veldspaten eene zeer sterke neiging tot lamellaire tweelingvorming. In enkele gevallen heeft men echter ook eene lamellaire vergroeiing van ongelijk zamengestelde en ook ongelijk gekristalliseerde veldspaten waargenomen, waarbij de enkele lamellen zoo groot waren, dat men ze mechanisch van elkander scheiden en afzonderlijk onderzoeken konde.

Zoo heeft men bijv. in den zoogenoemden Perthiet eene lamellaire vergroeiing van kali- en natronveldspaat, van den monokloëdrischen Orthoklaas met den trikloëdrischen Albit. Het mikroskopisch onderzoek der gesteenten heeft ons geleerd, dat in de meeste gevallen de porfierachtig inliggende veldspaten door eene regelmatige vergroeiing van kleinste kristallen gevormd zijn, waarvan wij een verschil in samenstelling wel niet direkt kunnen aantoonen, maar toch, in verband met de straks genoemde feiten, als zeer waarschijnlijk kunnen achten. Deze mikrolithische vergroeiing van verschillende soorten verklaart ons in elk geval het eenvoudigst, de bovengenoemde onregelmatigheden.

Of wij daarbij alleen de eindleden der reeks, met de zuurstofverhoudingen 1: 3: 12 en 1: 3: 4 als standvastige verbindingen beschouwen mogen, of wel dat er nog het een of ander tusschenlid werkelijk voorhanden is, en welke verhouding daaraan toekomt, moet voorloopig onbeslist blijven. De Labrador, met eene verhouding van 1: 3: 6 heeft in elk geval meer recht van bestaan als afzonderlijke species, dan de Oligoklaas.

Niet alleen bij de veldspaten, ook bij Augiet en Hoornblende laat zich zeer dikwijls eene mikrolithische vergroeiing van ongelijksoortige bestanddeelen aantoonen.

Over het algemeen echter spelen mikroskopische kristallen, mikrolithen, die hoogst onvolkomen begrensde vormen vertoonen, en een afzonderlijk scheikundig onderzoek wegens hunne kleinheid niet toelaten, in de kristallijne gesteenten eene zeer belangrijke rol. Deze kleinste naaldjes mogen wij niet direkt met hoogontwikkelde in spleten en holten onder de gunstigste

omstandigheden gevormde kristallen, op eene lijn stellen, wij mogen hun zeer zeker niet eene formule toekennen, die wij ook bij grootere kristallen niet als konstant aanwijzen kunnen.

De mikrolithen vormen echter nog niet den laagsten trap van ontwikkeling, dien wij bij de bestanddeelen van de kristallijne gesteenten ontmoeten.

Het mikroskopisch onderzoek heeft ons geleerd, dat eene niet geïndividualizeerde, felsietische of glasachtige grondmassa in de kryptomere gesteenten veel meer verspreid is, dan men vroeger dacht. Wij hebben geen regt te veronderstellen, en het is zelfs niet waarschijnlijk, dat deze grondmassa met een der overige in het gesteente aanwezige mineralen in scheikundige samenstelling overeenkomt; dat zij over het algemeen eene stoichiometrische verhouding der bestanddeelen oplevert. Daargelaten de moeilijkheid, om de hoeveelheid en de scheikundige samenstelling dezer grondmassa, tegenover de kristallijne bestanddeelen, eenigszins nauwkeurig te kunnen bepalen, strijdt het dus geheel en al met de feitelijke waarheid, om de bauschanalyse alleen op stoichiometrische, gekristallizeerde verbindingen te interpreteren, en toch wordt zulk eene theoretische interpretatie, zooals wij gezien hebben, alleen daardoor mogelijk, dat men de afwezigheid eener niet geïndividualizeerde grondmassa veronderstelt.

Men moet het dus opgeven, de mineraalbestanddeelen der gesteenten uit de bauschanalyse te willen berekenen, want deze bestanddeelen zijn ten minste gedeeltelijk geene standvastige, stoichiometrische verbindingen. Welke methode van bestemming, welke benaming of systematiek der gesteenten men uitvinden of gebruiken moge, zoo zal een contract met deze feitelijke waarheid daarvoor het uitgangspunt moeten zijn. Ook in de gesteenten vinden wij de natuur niet afgewerkt of onwerkzaam, maar voortbrengend en veranderend, ook op dit gebied wordt zij beheerscht niet door eene kunstnatige schematiek, maar door ontwikkelingswetten. Het spreekt van zelf dat met al het gezegde de groote waarde der scheikundige analyzen voor eene nauwkeurige karakteristiek der rotssoorten niet betwist zal worden. De bauschanalyse zal altijd de zekerste basis voor alle verdere redeneringen blijven, maar wij mogen daarbij niet

stilstaan; wij moeten door mikroskopisch onderzoek, gepaard zooveel mogelijk met mikrochemische reactiën tot eene naauwkeurige karakteristiek der mineraalbestanddeelen trachten te komen. Wat daarbij twijfelachtig blijft, of uit den aard der zaak twijfelachtig, wisselvallig is, moeten wij als zoodanig in onze systematiek opnemen, wij moeten de mikrolithische ontwikkeling der kristallen en het bestaan eener niet geïndividualizeerde grondmassa konstateeren, en de aanwezigheid of het ontbreken eener grondmassa, en de bijzondere eigenschappen daarvan, geven ons voor de verdere sorteering der gesteenten een zeer bruikbaar moment aan de hand.

De scheikundige samenstelling en de ontwikkelingstoestanden der bestanddeelen vormen den natuurlijken grondslag voor de benaming en sorteering der kristallijne gesteenten. Wanneer men dit beginsel eenmaal aanneemt, moet men ook daaraan vasthouden, en niet door andere, theoretische of genetische beschouwingen, het systeem in verwarring brengen.

Voornamelijk is de ouderdom der kristallijne gesteenten, hoe belangrijk ook voor de geologische karakteristiek eener gesteentemassa, als min of meer zelfstandig onderdeel van de aardkorst, voor de eigenlijk petrografische karakteristiek zeker van ondergeschikt belang. De petrografische eigenaardigheden van een gesteente moet men aan elk stuk kunnen demonstreeren, even goed aan rolsteen of aan kabinetstukken, die verre van de oorspronkelijke vindplaats zijn verwijderd, als aan deze vindplaats zelve. De ouderdom der kristallijne gesteenten is daarboven veel te moeilijk met zekerheid aan te geven, hij is ten opzichte der samenstellende mineralen veel te wisselvallig, om hem voor de benaming en sorteering te kunnen gebruiken. Het gemis der petrefakten, die ons bij de sedimentaire gesteenten in staat stellen, met zekerheid chronologische bepalingen te doen, moet wederom erkend en niet verloochend worden. Men zal echter zeer dikwijls bij een naauwkeurig onderzoek der kristallijne gesteenten ondergeschikte petrografische bijzonderheden vinden, die met een algemeen verschil in ouderdom gepaard gaan. Ook kan men, waar men den ouderdom der gesteentemassa werkelijk eenigszins beoordeelen kan, hiervan bij de benaming partij trekken. Voor beide gevallen is het echter vol-

komen voldoende, en leidt tot veel juistere gevolgtrekkingen, wanneer men het woord „ouder” of „jonger” aan de algemeene benaming toevoegt. Een kwartshoudende trachiet uit Hongarije, met eene felsietische grondmassa kan men een jongere kwartsporfier of felsietporfier noemen: de donkere mikrolithische gesteenten uit de permische periode, die met vele onzer tertiaire bazalten in samenstelling volkomen overeenkomen, kan men des noods oudere bazalten noemen, zoo verre men het daarover eens is, welk mineraalaggregaat men met den naam bazalt bedoelt. Zeker is het van veel meer belang, de betrekkelijk konstante, gelijksoortige samenstelling der eruptieve gesteenten uit de verschillende geologische tijdperken bloot te leggen, dan wel door nieuwe woorden, zooals Rhyolith en Melaphyr, hoofdzakelijk materiaal voor onvruchtbare discussiën op te hoopen.

Overigens heb ik natuurlijk tegen de genoemde woorden op zich zelve weinig in te brengen. Wil men een jongeren Felsietporfier „Rhyolith” of een ouderen bazalt „Melafier” noemen, dan is dat zelfs een weinig korter dan het andere; maar men moet weten, hoe veel, of beter hoe weinig daarmee gezegd wordt; men moet de namen als tamelijk gelijkbeduidend erkennen, en de variëteiten onder een en dezelfde petrografische species zamenvatten, niet als bijzondere genera ver uit elkander plaatsen.

Wanneer ik ten slotte nog kort resumeer, wát als positieve beginselen aan de voorafgaande beschouwingen ten grondslag ligt, dan kom ik tot het volgende resultaat.

Men kan de gemengd kristallijne gesteenten in het algemeen in faneromere en kryptomere gesteenten verdeelen. De scheikundige samenstelling en de ontwikkelingstoestanden der bestanddeelen vormen den natuurlijken grondslag voor alle verdere benaming en sorteering.

In de faneromere, en vooral in de makromere gesteenten, die men als bijzondere afdeeling tegenover de mikromere stellen mag, kan men de mineraalbestanddeelen door afzonderlijk onderzoek naauwkeurig bepalen. Deze afdeeling zal men volgens de soort en de groepeerings der constituerende mineralen in weinige, misschien vier of zes hoofdgroepen of typen verdeelen, en daaraan een korten, eenvoudigen naam geven. Elke groep

zal men dan in hare verschillende mikrolithische en porfierachtige ontwikkeling, bij de kryptomere en porfierachtige gesteenten terugvinden, en deze modifikatiën van structuur of ontwikkelingsstoestand der bestanddeelen, zullen door eenvoudige buiging van het woord uitgedrukt worden, hetgeen voor de respectieve groep in de eerste afdeeling gekozen is. Voor de karakteristiek der bestanddeelen in de kryptomere gesteenten, moet men niet eenzijdig van de bauschanalyze, maar hoofdzakelijk van mikroskopisch onderzoek, gepaard met natuurkundige en scheikundige reactiën, partij trekken. De geologische ouderdom moet bij de benaming en sorteering der kristallijne gesteenten een ondergeschikten rang bekleeden, en men kan voornamelijk daarvan gebruik maken, voor zoo verre ondergeschikte petrografische bijzonderheden met een algemeen verschil van ouderdom gepaard gaan.

Het voornaamste doel der voorafgaande mededeeling was eene kritische beschouwing van het bestaande. Ik hoop bij eene volgende gelegenheid eene uitvoerige systematiek der kristallijne gesteenten, op grond van gemelde beginselen, aan de Kon. Akademie over te leggen.

R A P P O R T

OVER

EENEN SCHEDEL EN BEENDEREN,

TE STOLWIJK OPGEDOLVEN.

Ingediend in de gewone Vergad. van 30 October 1869.

In de Vergadering van de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, van 25 September 1869, werden de ondergeteekenden aangewezen om een onderzoek in te stellen, omtrent een schedel en eenige daarbij behoorende beenderen, gevonden in een, waarschijnlijk zeer oude begraafplaats te Stolwijk, welke beenderen door den Heer Dr. C. LEMANS, voorzitter der commissie voor de overblijfsels der vaderlandsche kunst, aan de afdeeling waren gezonden.

De ondergeteekenden hebben hierbij de eer, van hun onderzoek het volgende rapport uit te brengen.

De verzameling van beenderen, in hunne handen gesteld, bestaat uit:

1^o. Een schedel, waaraan de aangezichtsbeenderen ontbreken, maar welke overigens, met uitzondering van een nader te vermelden defect aan de basis, in ongeschonden toestand verkeert,

2^o. Een rechter en een linker opperarmbeen,

3^o. Een rechter en een linker ellepijp en spaakbeen,

4^o. Twee dijbeenderen, één van de rechter en één van de linkerzijde,

5^o. Twee scheen- en twee kuitbeenderen, waarvan eveneens één van elke lichaamszijde.

Verder bevonden zich daarbij nog eenige meer of minder beschadigde wervels, voetwortelbeenderen, en eenige fragmenten

van allerlei grootte en vorm van bekkenbeenderen, ribben, schouderblad, enz., welke voor het onderzoek van geen beteekenis waren. Evenmin meenen de ondergeteekenden zich met eene uitvoerige beschrijving van de beenderen der ledematen te moeten bezighouden. Zij merken alleen op, dat die beenderen in vrij ongeschonden toestand verkeerden, van normalen vorm en krachtig ontwikkeld zijn. Slechts enkele uitstekende punten, zooals de knokkels van het dijbeen en het opperarmbeen, het hoofd van het kuitbeen enz., zijn hier en daar afgebroken en afgebrokeeld, terwijl de beenstof op die plaatsen zeer poreus en broos is. Verder is het, wegens de overeenkomst in grootte en vorm van de beenderen der rechter- en linkerzijde duidelijk, dat zij tot hetzelfde skelet behoord hebben, terwijl eveneens de verschillende beenderen van dezelfde zijde, door hun uitwendig voorkomen en betrekkelijke grootte, zeer wel als afkomstig van hetzelfde skelet kunnen beschouwd worden.

Het dijbeen heeft een lengte van 460 millimeters,

" scheenbeen " " " " 370 " ,

" opperarmbeen " " " " 325 " .

Neemt men hierbij in aanmerking dat de lengte van het dijbeen, bij een volwassen mensch van gemiddelde lengte, ongeveer 450, die van het opperarmbeen 320 millimeters bedraagt, en dat de overige beenderen hiermeê in de gewone verhouding schijnen te staan, dan mag de persoon, van wien deze overblijfsels afkomstig zijn, tot de nog al lange menschen behoord hebben.

Omtrent het uitwendig voorkomen dezer beenderen, zoowel als van die des schedels, is in het algemeen op te merken dat zij een vuil bruinachtige kleur hebben, hier wat donkerder, daar wat lichter. De platte schedelbeenderen en de middelste gedeelten der lange pijpbeenderen zijn, in overeenstemming met hun bouw, nog zeer vast en glad van oppervlakte, terwijl de uiteinden der pijpbeenderen en de fragmenten der korte beenderen ruw, brokkelig zich voordoen, en veel meer zijn beschadigd.

De schedel heeft, op het uitwendig voorkomen, den vorm en de grootte van een volwassen menschenschedel. De belangrijkste kenmerken tot het benaderend bepalen van den ouder-

dom, de kaken en tandkasranden, ontbreken. Uit de volledige beenige verbinding van het grondstuk van het achterhoofdsbeen met het lichaam van het wiggebeen, en uit het begonnen vergroeien der randen, het zoogenaamde verstrijken van den naad, tusschen het achterste gedeelte der wandbeenderen, mag echter met zekerheid worden opgemaakt, dat de persoon, tot wiens lichaam die schedel behoord heeft, toen hij stierf, reeds van eenigszins gevorderden leeftijd was.

Voor de bepaling der kunne, waartoe hij zou behoord hebben, zijn noch in den schedel, noch in de overige beenderen, voldoende aanwijzingen te vinden. Grootte en zwaarte maken het echter waarschijnlijk dat zij aan een man behoord hebben.

De beenderen van den schedel hebben eene gewone dikte, en vertoonen geene sporen van ziekte of misvorming. De punt der schelp van het achterhoofdsbeen wordt door twee zelfstandige beenstukken — naad- of Wormsche beenderen — gevormd. Overigens is het achterhoofdsbeen compleet, en normaal met de overige beenderen verbonden. Ook de beide wandbeenderen en het voorhoofdsbeen zijn volledig aanwezig, evenals het slaapbeen der linkerzijde. Het rechter slaapbeen daarentegen mist een klein gedeelte van het voor-binnenste stuk van het rotsbeen. Het lichaam van het wiggebeen, de processus pterygoïdei en het begin der groote vleugels ontbreken voor het grootste gedeelte; het zeefbeen geheel. Het achterste gedeelte van het wiggebeenslichaam is, van het overige been afgebroken, met het achterhoofdsbeen verbonden gebleven, zooals uit de overblijfselen der sinus sphenoidales blijkt.

De schedel weegt 655 grammen, terwijl dezelfde beenderen van een gewonen schedel der tegenwoordige bewoners van ons vaderland 600 à 650 grammen wegen. Dit gewicht is verkregen door eenige gewone schedels, met de aangezichtsbeenderen er aan, te wegen. Hierbij verkrijgt men zeer uiteenlopende resultaten, zoodat er schedels van schijnbaar dezelfde grootte en vorm van 605 en 735 grammen voorkomen. Van een gemiddelde uit twaalf schedels is het gemiddelde gewicht van losse bovenkaak- en jukbeenderen, en nog eenige grammen voor het defect aan wiggebeen en zeefbeen afgetrokken. Hoe onvoldoende zulk een bepaling en vergelijking zijn mogen, blijkt er toch

wel uit, dat de door ons onderzochte schedel een vrij zware is.

Het is reeds bij den eersten oogopslag duidelijk, dat de schedel behoort tot de zoogenaamde dolichocephalen. De lengte bedraagt, van den neuswortel tot het meest uitpuilende punt van het achterhoofdsbeen 197 millimeters, de grootste breedte tusschen de wandbeenderen 148 millimeters. De hoogte, bepaald door den schedel met parallel aan een horizontaal vlak gerichte arcus zygomatici, en daarna op den schedel eveneens parallel aan het horizontale vlak een lineaal te leggen, bedraagt 142 millimeters. De grootste horizontale omtrek is 552, de welvingslijn (kromme lijn van den neuswortel tot aan het meest naar achteren puilende gedeelte van het achterhoofdsbeen) 325 millimeters. De smalste voorhoofdsbreedte bedraagt ongeveer 105 millimeters.

Uit deze afmetingen volgt alleen, dat wij met een goed ontwikkelden schedel te doen hebben, zonder dat zij iets bijzonders doen in het oog vallen of veel aanwijzing geven, tot wélfen volksstam wij den vroegeren drager van dien schedel hebben te brengen. De gemiddelde afmetingen van de schedels der tegenwoordige bewoners van Nederland (zie HARTING, het eiland Urk, enz.) vergeleken met de genoemde van den door ons onderzochten schedel, zijn :

	Lengte.	Breedte.	Hoogte.	Omtrek.	Welvingsl.	Voorhoofdsbreedte.
Tegenwoordige :	178	148	142	518	318	100
Oude schedel :	197	148	142	552	325	105

} Millimet.

Doch onder de bijzondere getallen, waaruit die gemiddelden zijn afgeleid, komen er voor, die geheel met de afwijkingen van de gemiddelden bij den door ons onderzochten schedel overeenkomen, of die ver overtreffen. Het eenige wat opmerking verdient, is de groote lengte en omvang van onzen schedel. Bij tien Nederlandsche schedels van den tegenwoordigen tijd vinden wij de lengten : 184, 174, 172, 184, 164, 181, 191, 187, 174, 180 millimeters, den omvang : 519, 501, 513, 536, 504, 521, 522, 539, 515, 522 millimeters. Daarentegen overtrof, bij de door ons onderzochte Nederlandsche

shedels, de hoogte die van den ouden schedel bijna standvastig. Bij den laatsten 142, is zij bij de eersten 150, 142, 146, enz. maar ook ééns slechts 135 millimeters. Op de capaciteit der schedels behoeven deze uiteenlopende maten weinig invloed te hebben, om licht te begrijpen redenen. Wij hebben niet getracht, deze capaciteit te bepalen, wegens de afwezigheid van de vroeger genoemde beenstukken aan de basis, die door geen papierstrooken of andere hulpmiddelen zoo te vervangen zijn, dat men aan het resultaat iets zou kunnen hechten. Evenmin willen wij door het meêdeelen van verdere metingen, door het opsporen van betrekkingen tusschen die maten, en vergelijking met hetgene omtrent de schedels der oudste en der latere bewoners van ons vaderland bekend is, een schijn van grondigheid en volledigheid aan ons rapport geven, die toch tot niets wezenlijks kan leiden. Slechts de vergelijking van gemiddelden, door nauwkeurige metingen van een groot aantal schedels, van een zelfde afkomst of vindplaats, met nauwkeurig bepaalde gemiddelden van schedels van bekende volksstammen kan in de Ethnologie, zoover zij bij de Craniometrie hulp zoekt, iets opleveren. Wij moeten het dus reeds hier uitspreken, dat wij de verwachting van ons geacht medelid, „dat misschien het onderzoek van dezen schedel een bijdrage zou kunnen leveren tot de geschiedenis der rassen in ons vaderland” zullen teleurstellen.

Het eenige wat uit ons onderzoek tot nog toe mag worden afgeleid, is: dat de schedel is van iemand van 't Kaukasische ras, vrij lang, niet zeer hoog, maar plat, en dat de voorhoofdstreek betrekkelijk het minst ontwikkeld is. Het laatste schijnt wel niet uit de door ons opgegeven kleinste voorhoofdsbreedte te volgen, daar deze de gemiddelde van de schedels der tegenwoordige bewoners van Nederland een weinig overtreft, maar valt in het oog bij beschouwing van den schedel. Het geheele voorhoofdsbeen is relatief klein en, vooral zijdelings, van voren naar achteren, smal.

Van eenig belang schijnt het ons thans nog, den schedel te vergelijken met een te Domburg opgegravenen, waarvan door den heer P. J. J. DE FREMERY, in het 2^{de} deel van de Verslag en Meded. der Kon. Akademie van Wetenschappen, Afdeeling

Natuurkunde, 1854, een beschrijving en afbeelding is gegeven. Van de op het strand van Walcheren gevonden doodkisten, uit in de lengte gekloofde en uitgeholde eikenhouten stammen vervaardigd, maakt de heer MACARÉ melding in eene verhandeling *Over de Domburgsche Oudheden*. Die begraafplaats zal, naar gissing, ongeveer 1000 jaren oud zijn.

De heer DE FREMERY kwam tot de veronderstelling dat de door hem onderzochte schedel van een Noorman afkomstig is: naar het schijnt, echter meer op historische dan op cranioscopische en craniometrische gronden. Voor den schedel van een Romein houdt DE FREMERY hem in geen geval, op grond van de weinige overeenkomst met de door BLUMENBACH gegeven afbeeldingen. Vergelijken wij nu de afmetingen door DE FREMERY opgegeven, met die van den door ons onderzochten schedel, dan vinden wij:

	Lengte.	Breedte.	Hoogte.	Omvang.	} millimet.
Domburgsche sched.	163	134	142	505	
Stolwijksche sched.	197	148	142	552	

Ook hier valt weder het verschil in lengte het meest in het oog; daar echter ook de breedte bijna in dezelfde evenredigheid verschilt, zou het verschil in vorm, voor zooveel het daarvan afhangt, niet belangrijk behoeven te zijn. Toch is het zeer belangrijk, en de door DE FREMERY gegeven afbeelding gelijkt zeer weinig op den door ons onderzochten schedel, waarvan aanstonds de oorzaak in den eigenaardigen vorm van het achterhoofd bij den laatsten zal blijken gelegen te zijn.

Even weinig overeenkomst is er op te merken tusschen dezen en een anderen, in de Verhandelingen der Akademie van het jaar 1859, door de HH. J. V. D. HOEVEN en VROLIK beschreven en afgebeelden schedel, welke te Pompeji, in het jaar 1857, in tegenwoordigheid van Z. K. H. den prins van Oranje opgedolven, en door Z. K. H., door bemiddeling van den Heer VAN DER BOON MESCH aan de Natuurkundige afdeeling der Akademie tot onderzoek aangeboden was. Die schedel is eer brachy-

dan dolichocephalisch; daarenboven verkeerden de beenderen, naar 't schijnt, in zeer ziekelijken toestand, alle naden waren vergroeid, enz. Het is dus onmoedig door afmetingen of op andere wijzen dien schedel verder te vergelijken met den ons bezig houdenden.

Wat reeds bij de uitwendige beschouwing van den laatsten in het oog valt, maar bezwaarlijk door metingen kan uitgedrukt worden, is de eenigszins ongewone vorm, bij sterke ontwikkeling, van de schelp van het achterhoofdsbeen. Terwijl bij schoon gevormde schedels het aan de grondvlakte gelegen gedeelte dier schelp, zacht afgerond in het eigenlijke achterhoofdsgedeelte overgaat, heeft de ombuiging van het eene in het andere gedeelte in ons geval vrij plotseling plaats, en daarna gaat de achterhoofdsschelp zeer schuin en plat naar voren en boven, in de, eveneens een schuin liggend bijna plat vlak vormende achterste stukken der wandbeenderen over, welke sterk ontwikkeld zijn. Dat die vorm oorspronkelijk bestond, en niet op eene wijziging, door het lang liggen van den schedel in den grond, berust, is moeielijk te bewijzen, maar den toestand der schedelbeenderen in aanmerking genomen, zeer waarschijnlijk. Hierin lag een nadere aanwijzing tot hetgeen in elk geval nog te doen overbleef: de vergelijking van den schedel in zijn geheel met de uitstekende afbeeldingen, van natuurlijke grootte, in de „*Crania britannica*” van DAVIS and THURNAM.

De raadpleging van de „*Types of Mankind*” van NOTT en GLIDDON, waarin de heer LEEMANS een afbeelding van een schedel gevonden heeft, waarvan een doortrekje bij zijne missie is gevoegd (echter zonder opgave der plaats in het aangehaalde werk) heeft niets opgeleverd, en kon ook niets opleveren, daar de verkleinde afbeeldingen, daarin voorkomende, zeer goed tot illustratie van de algemeene beschouwingen der rassen, op typen gegrond, kunnen strekken, maar weinig punten ter vergelijking met een schedel, zooals de in onze handen gestelde, aanbiedt.

Bij het doorzoeken nu der „*Crania britannica*” valt het in het oog, dat de beschreven toestand van het achterhoofdsbeen het meest voorkomt bij de in Engeland opgedolven oude Romeinsche schedels, terwijl de vorm van den schedel in het

geheel ook met diezelfde Romeinsche schedels de meeste overeenkomst aanbiedt. Wij wijzen bijv. op plaat 18, 19, 36, 51, e. a. Wij mogen echter niet verzwijgen dat ook sommige oud-Saksische schedels (plaat 25 en 44 bijv.), wat de algemeene conformatie aangaat, veel overeenkomst met den door ons onderzochten schedel hebben; echter, naar 't ons voorkomt, minder en in minder getal dan de oude Romeinsche.

Vergelijken wij de gemiddelde afmetingen door DAVIS en THURNAM opgegeven, met die van den Stolwijkschen schedel, dan vinden wij voor

	Lengte.	Breedte	Hoogte.	Omvang.	
de oude Romeinsche	193	151	140	546	} millimet.
de " Saksische	193	146	143	543	
den Stolwijkschen	197	148	142	552	

Hierbij is op te merken, dat alweder de bijzondere getallen waaruit de gemiddelden zijn afgeleid, sterk genoeg uiteenloopen, om niet veel aan de toevallige overeenstemming der afmetingen te hechten, daargelaten of die overeenstemming dan het grootst zou zijn met de eerste of tweede groep; terwijl omgekeerd ook het verschil, in lengte en omvang, geen grond zou behoeven te zijn, om den schedel niet tot één der twee groepen te brengen. Zoo men op de schedelafmetingen wil afgaan, is er gelijk reeds boven aangetoond werd, geen mogelijkheid, uit te maken, of men met den schedel van een ouden Romein of van een anderen volksstam te doen heeft. De overeenstemming in het algemeen, met de meeste der in Engeland opgedolven oude Romeinsche schedels, mag evenwel niet geheel zonder betekenis genoemd worden. De ondergeteekenden meenen het echter aan de historici en archaeologen te moeten overlaten, te bepalen of het waarschijnlijk is dat in vroegere eeuwen Romeinen begraven zijn op de plaats, waar de afgebrande kerk van de gemeente Stolwijk gestaan heeft.

Utrecht,
29 Oct. 1869.

W. KOSTER,
P. HARTING.

R A P P O R T
O P E E N V O O R S T E L V A N

Dr. J. A. C. OUDEMANS,

TE BATAVIA.

Ingediend in de gewone Vergadering van 27 November 1869.

Het voorstel van ons geacht Medelid Dr. OUDEMANS op Java, dat aan het oordeel der Academie is onderworpen, strekt: „dat uwe Commissie zoo mogelijk zoude trachten de verhouding te „bepalen der Normaal-staaf van den Basismeet-toestel tot de „Toise du Pérou, hetzij regtstreeks, hetzij met zoo weinig „schakels doenlijk tusschen de Toise en de Normaal-staaf.”

Uwe Commissie heeft tegen dit voorstel bezwaren van verschillenden aard, en wel in de eerste plaats, omdat de Toise du Pérou niet is van den tegenwoordigen tijd, dat is, dat de lengte die zij moet aangeven niet meer met de thans gevorderde naauwkeurigheid er van kan afgenomen worden; ten anderen, omdat onder de tegenwoordige omstandigheden de toestemming om de vergelijkingen te verrigten zeer moeilijk, zoo al. zoude te verkrijgen zijn; ten derden ook, om de groote moeite aan het vergelijken van maten verbonden, die zooveel in lengte verschillen als de toise en de meter; — om van het tijdroovende, en de aanzienlijke kosten daaraan verbonden, niet eens te gewagen.

Wat het eerste punt betreft, dit volgt reeds uit het aangevoerde door Dr. OUDEMANS zelve, dat, volgens de *Base du Système métrique* (vol. III p. 412), de toenmalige Commissie „zich niet konde vleijen van grootheden minder dan $\frac{1}{2}$ mm. „zelfs voldoende te schatten.”

Indien twee punten genomen in de eindvlakken van de Toise du Pérou, en gelegen in eene lijn evenwijdig aan de overlang-sche ribben der staaf, van elkander een afstand hebben die tot $\frac{1}{73}$ mm. verschilt met den afstand van twee andere op gelijke wijze gekozen punten, dan is het tegenwoordig niet meer uit te maken, welke lengte de in Peru gebruikte toise eigenlijk gehad heeft, dat is van welke lengte men bij de metingen in Peru gebruik gemaakt heeft, anders dan binnen $\frac{1}{73}$ mm., en het is *onmogelijk* thans eene juiste definitie van de Toise du Pérou te geven.

Er zijn dan ook reeds andere getuigenissen, die afraden om van de Toise du Pérou als grondmaat voor nauwkeurige metingen gebruik te maken, om reden dat hare constructie niet de juistheid heeft die thans in acht genomen moet worden. Zoo zegt F. G. W. STRUVE in zijne in 1831 uitgekomen *Beschreibung der Breitengradmessung in den Ostsee-provinzen Russlands*, 2^{ter} Thl. S. 416, in eene aanmerking: „Die Toise du Pérou „ist jetzt bald hundert Jahre alt. Sie ist nicht mit der Sorg- „falt gearbeitet, dass sie mit einer Genauigkeit abgenommen „werden kann, die den jetzigen Forderungen und der Vollkom- „menheit der Vergleichungs-hilfsmittel entspricht.“

Wij zouden dus verkeerd doen -- zonder duchtige gronden -- tegen het gevoelen van een zoo bevoegd beoordeelaar als STRUVE te handelen.

In de *Mélanges mathématiques et astronomiques, tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg*, Tome 1, p. 407—432, vindt men eene zeer belangrijke verhandeling van Dr. M. G. VON PAUCKER, getiteld: *Das Astronomische Längenmaasz*, waaruit wij de volgende woorden aanhalen: „Alle Bestimmungen der Grösze der „Erde, welche auf der Péroutoise beruhen, sind unsicher, weil „man unterlassen hat die Grundlinie der Peruanischen Gradmes- „sung mit dem Grundmaasze der Französischen zu übermessen.“

De hier bedoelde onzekerheid is nu wel geenszins zoo groot, dat aan de metingen in Peru reeds nu eene geringe waarde zoude toekomen, maar uit het aangehaalde volgt toch ook, dat eene vergelijking der Normaal van REPSOLD met de Toise du Pérou ondoeltreffend te achten is.

Wij noemden in de tweede plaats de moeilijkheid, om onder de tegenwoordige omstandigheden de toestemming te erlangen om eene vergelijking met de Toise du Pérou te bewerkstelligen. Deze zwaarigheid is ligt in te zien, als men bedenkt, dat men in de Parijssche Academie met geestdrift hecht aan het denkbeeld om den eenmaal vervaardigden meter, die in de staats-archiven van Frankrijk bewaard wordt als maats-eenheid te *behouden* en algemeen te maken. Een toestemmend advies van de Fransche Academie, om van de Toise du Pérou als oorspronkelijke maat uit te gaan, zoude dus, zelfs langs den weg der diplomatie, waarschijnlijk niet te verkrijgen zijn.

Nu echter rijst de vraag, wat onder deze omstandigheden het doelmatigst is te doen? Om de lengte der normaalstaaf van REPSOLD, die naar Java zal gezonden worden, in eene *bekende* maat, wetenschappelijk nauwkeurig uit te drukken? Zeer te regt wenscht Dr. OUDEMANS dit, en het is ook de eigenlijke strekking van zijn voorstel. Uwe Commissie kan echter op dit oogenblik onmogelijk hieraan voldoen. -- Bij het voorloopig verslag dat namens de Commissie in de Vergadering van den 27^{sten} Junij 1868 over de verificatie van den basismet-toestel is uitgebragt, is gezegd: dat het resultaat der toen gedane vergelijkingen van de normaalmaat met den Platina-standaardmeter niet geheel bevredigend geweest is, o. a. omdat de eindstrepen op de Platina-el niet zuiver genoeg zijn. Deze oorzaak van onzekerheid blijft bestaan. Maar bovendien is het verschil in lengte van onzen Platina meter met den Parijsschen meter toch niet bekend dan binnen de grenzen van $\pm \frac{1}{200}$ mm., volgens het eigen gevoelen der Commissie die, op last der Regering, in het jaar 1838 dien meter te Parijs vervaardigd heeft, gelijk aan de Academie bekend is.

Eene nieuwe herhaalde vergelijking van de normaalmaat met den Platina-standaardmeter kan dus niet leiden tot de kennis van de lengte der genoemde maat, in vergelijking met den Parijsschen meter uit de Staats-archiven, binnen de grenzen van naauwkeurigheid die bereikbaar en dus noodig zijn.

Uwe Commissie heeft daarom een anderen weg ingeslagen. Zij heeft, gelijk U bekend is, eene glazen meter-streepmaat doen vervaardigen door den Instrumentmaker OLLAND te Utrecht.

De strook glas waarop de streepjes getrokken zijn die den meter aanwijzen, heeft eenmaal behoord tot denzelfden spiegel, waarvan de zeven meters-eindmaten gemaakt zijn, welke, ongeveer tien jaren geleden, zoo onderling als met den Platina-meter zijn vergeleken. Met deze meter-streepmaat zoude de Normaal vergeleken worden, zoo bij winter- als zomertemperatuur. Beide vergelijkingen hebben reeds plaats gehad. De zomer-vergelijkingen hebben een voldoende resultaat opgeleverd; die welke in den voorgaanden winter gedaan zijn, moeten nog herhaald worden, omdat toen eene kleine onzekerheid omtrent de temperatuur der glazen staaf is overgebleven. Wij stellen ons voor, zoodra de aanstaande winterkoude gekomen zal zijn, eene nieuwe vergelijking te doen, waarmede de vergelijkingen, zoo wij hopen, gesloten zullen kunnen worden.

De glazen meter-streepmaat blijft dan hier zorgvuldig bewaard, om bij voorkomende gelegenheden met een buitenlandschen meter vergeleken te worden.

Deze laatste woorden, *bij voorkomende gelegenheden*, hebben bij Dr. OUDEMANS de vrees doen ontstaan, „dat zij niet veel minder dan een onbepaald uitstel zouden aanduiden” en te ontkennen is het niet, dat voor die opvatting een schijn bestaat; dat althans even zoo goed een onbepaald uitstel, tot dat, toevalligerwijze een goed geverifieerde meter ter beschikking van de Academie zoude komen, bedoeld kon zijn, als eene gelegenheid die waarschijnlijk zich eerlang zoude voordoen. Dit laatste is evenwel werkelijk het geval, want toen de aangehaalde woorden geschreven werden, had de permanente Commissie voor de Europeesche graadmeting reeds, na eene geanimeerde discussie over de te kiezen eenheid van maat, besloten: er zoude een *Europeesche meter* vastgesteld worden, die zoo min mogelijk van den Parijsschen zoude verschillen, en die in elk geval op het zorgvuldigst met dien meter vergeleken zoude worden. — Men zie het verslag in het *Bericht über die Verhandlungen der, von 30 September bis 7 October 1867, zu Berlin abgehaltenen Allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung*, pag. 126, punt 7.

Het spreekt van zelf, dat alle Staten die aan de graadmeting van Europa deelnemen, en dus ook wij, in het bezit van zuik

een Europeeschen meter gesteld zouden worden, en het is *deze gelegenheid*, die meer bepaald op het oog is geweest, andere toevallige gelegenheden niet uitgesloten.

Sedert echter zijn onverwachts de omstandigheden veranderd, zoodat waarschijnlijk het tijdstip wanneer wij een behoorlijk geverifieerden meter hebben zullen, veel nader schijnt gekomen te zijn.

In de Academie te St Petersburg is in dit jaar insgelijks de wensch uitgesproken tot de vervaardiging van nieuwe Prototypen, onder de leiding eener internationale Commissie, in den zin — zoo het schijnt — van een Europeeschen meter, zooals de Duitsche Conferentie van 1867 te Berlijn het opgevat heeft. Het verslag hierover, van den Heer JACOBI, is ook in de Fransche Academie voorgelezen geworden. Men vindt het vermeld in de *Comptes rendus* van den 16^{den} Augustus dezes jaars. Toen is te Parijs terstond eene Commissie benoemd, die reeds in de volgende Vergadering van 23 Augustus (*Comptes rendus* van dien datum) een advies heeft uitgebragt (Rapporteur DUMAS), waarvan de conclusie is, dat: „Le mètre
„et le kilogramme des Archives sont des prototypes représen-
„tant l'un l'unité fondamentale du système métrique, l'autre
„le poids. Ils doivent être conservés comme tels, sans modifi-
„cations.”

En verder wordt ook voorgesteld het benoemen eener internationale Commissie, om alle landen van kopieën van die prototypen te voorzien.

De Heer JACOBI is later zelf te Parijs gekomen, en heeft in de Vergadering van den 18^{den} October jl. eene nota overgelegd, waarbij zijne inzigten nader worden uiteengezet, welke daarheen strekken, om met de meest mogelijke naauwkeurigheid, thans bereikbaar, tegelijk een aantal kopieën van den Parijsschen meter te doen vervaardigen; die zoo onderling als met de Prototypen te vergelijken, en in alle landen te verspreiden. Van een Europeeschen Meter, verschillende van den Franschen, schijnt geen sprake meer te zijn, en teregt, want elke kopie zal een verschil met de Prototype, welke ook, Fransche of Europeesche genaamd, hebben, en welke van beide men ook kiest, het zal *een* cijfer of *een ander* cijfer zijn, dat in elk

geval een klein verschil uitdrukt. De Parijssche meter heeft dan historisch de voorkeur, en voor óns nog bovendien, omdat hij bij de wet als standaard der lengtematen is aangewezen.

Volgens een schrijven van Z. Exc. den Minister van Koloniën aan Z. Exc. den Minister van Binnenlandsche Zaken, de dato 28 Sept. jl., Lett. F. No. 7, zoude bij Keizerlijk Besluit reeds eene internationale Commissie in het leven worden geroepen.

Uwer Commissie is van dit laatste niets naders bekend, maar in elk geval blijkt, hetgeen wij wenschten te doen uitkomen, dat het tijdstip van een goeden standaard, ook voor wetenschappelijk gebruik, te bezitten, niet zoo heel ver meer af kan zijn.

Die tijd is evenwel niet zóó na, dat de verzending van den Basis-meettoestel en van de Normaal daarnaar zouden kunnen wachten. Daarom is er niet anders te doen, dan van de Normaal eene goede kopie hier te houden en die kopie met den verwachten standaard, zoodra hij er zijn zal, te vergelijken.

Het onvernijdelijke bezwaar dat hieruit voor den Heer OUDEMANS ontstaan zal, en dat hij aanwijst met te zeggen: "dat alle berekende afstanden, elk lengte- en breedte-verschil, berekend met de benaderde waarde der Normaal-staaf, later weder gecorrigeerd zoude moeten worden," is, naar het ons voorkomt zoo groot niet; want eerstelijk alle driehoekszijden, uitgedrukt in eenheden van de Normaal-maat, veranderen slechts in de omgekeerde verhouding van de lengte dier maat, en, wat de lengte- en breedte-verschillen betreft, zoo is het zeer denkbaar, dat de kromming der aarde op Java eene andere is dan hier in Europa, in Peru, aan de Kaap, enz., zoodat de verhouding van een graad breedte en van een lengtegraad op Java, uit de waarnemingen aldaar zelve opgemaakt zal moeten worden. De lengte en breedte der niet astronomisch bepaalde hoekpunten van driehoeken zullen dus ook uit dezen hoofde aan eene latere correctie, na eene eerste voltooiing der berekeningen, onderworpen blijven.

En bedenkt men, dat de Triangulatie, volgens het schrijven van Dr. OUDEMANS, denkelijk op zijn vroegst eerst in het volgende jaar voltooid zal kunnen zijn: dat dan nog meerdere

punten met naauwkeurigheid astronomisch bepaald moeten worden, en dat de twee of drie grondlijnen *nog gemeten* moeten worden — dat ook, blijkens de ondervinding alhier, ligt twee of drie jaren kan vorderen, tenzij die grondlijnen veel korter dan hier, genomen worden — dan is het zeer mogelijk, dat de verificatie van onzen meter nog eer voltooid zal kunnen zijn, alvorens de kennis van de juiste lengte der Normaal op Java noodig zal worden.

Er is echter nog iets, dat absoluut, naar het ons voorkomt, van meer gewigt is, te weten dit: dat in den laatsten tijd gegronde twijfel ontstaan is, of de coëfficiënten van uitzetting der metalen wel zoo onveranderlijk zijn als men tot heden heeft aangenomen, en mitsdien of het wel in het geheel mogelijk is, binnen de grenzen van naauwkeurigheid der tegenwoordige waarnemingen, onveranderlijke standaard-maten, althans van ijzer of zink, te bezitten.

De Generaal Dr. BAEYER heeft voor het eerst hierop opmerkzaam gemaakt, men zie: *Bericht über die mittel-europäische Gradmessung, für das Jahr 1866*, pag. 34, en de verschillende waarden der uitzettings-coëfficiënten opgegeven die in de jaren 1834, 1846 en 1854 van de Besselsche staven zijn gevonden. Deze staven waren van ijzer en zink, evenals onze Normaalmaat, zamengesteld. Indien de waarnemingen van Generaal BAEYER goed zijn — en daaraan valt niet te twifelen — dan is een gelijk lot voor de Normaal-staaf te duchten. De verandering is het grootst geweest in het tijdvak toen de staven betrekkelijk het meest bewogen werden, zoo door vervoer per spoor als door gebruik. De Normaal-staaf heeft tot heden rustig gelegen, maar zij moet ook vervoerd worden, wel niet per spoor, maar waarschijnlijk in een zeilschip: in zóó verre is er dus minder gevaar. Desniettemin is het ons voorgekomen, dat het zijn nut konde hebben, een middel te bezitten, om in het vervolg althans waarschijnlijkerwijze te kunnen beoordeelen, of er veranderingen van lengte al dan niet plaats gehad hebben.

Van de zeven glazen meters-eindmaten, die hier zoo onderling als met de Platina-el vergeleken zijn, bevindt er zich een op Java en wordt er ook een hier bewaard. Die maten hebben tot één stuk glas behoord, en het onderling zeer kleine

verschil is behoorlijk waargenomen geworden. Het resultaat der vergelijkingen is opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen* der Kon. Akademie, 7^{de} Deel, bl. 32 en volg.

De afzonderlijke waarnemingen zijn nog niet openbaar gemaakt, maar de gehouden aantekeningen zijn aanwezig, en kunnen altijd geraadpleegd worden.

Het opgevatte denkbeeld is dan: om de Normaal-maat ook nog vóór haar vertrek te vergelijken met de glazen meter-eindmaat die hier bewaard wordt. Deze vergelijking is, met behulp van eene weinig kostbare inrigting aan den comparateur van REPSOLD toe te voegen, mogelijk. Men behoeft slechts den glazen meter door een daartoe te maken wagentje over den comparateur te kunnen bewegen, ten einde hem te plaatsen gelijk voor de vergelijking vereischt wordt; een spiegeltje voorts en eene koperen lade, om den glazen meter met water te kunnen omgeven, is het voornaamste dat noodig is.

Die inrigting kan mede naar Java gezonden worden, om daar te dienen tot eene vergelijking der Normaal-staaf met de glazen meter-eindmaat die ter beschikking van Dr. OUDEMANS is.

De onderlinge vergelijking der uitkomsten, hier en op Java verkregen, kunnen dan tot toets verstrekken van de naauwkeurigheid die bereikt is.

Ter gunste van eene vergelijking der Normaal met onze glazen meter-eindmaat, kan nog aangevoerd worden, dat deze laatste vergeleken is met de Engelsche Yard, die door het Engelsche Gouvernement aan onze Regering gezonden is, en die mede hier in het gebouw der Academie bewaard wordt; eindelijk, dat een geacht medelid der Academie, de Heer VAN DER WILLIGEN, voornemens is om de lengte van den secunde-slinger te bepalen, in vergelijking met een der meergenoemde glazen meters.

De Commissie heeft de eer, de ontwikkelde denkbeelden omtrent het voorstel van Dr. OUDEMANS aan de beraadslaging der Vergadering te onderwerpen.

Amsterdam, den
27 Nov. 1869.

F. J. STAMKART,
(Get.) C. J. MATTHES,
L. COHEN STUART.

OVER PROEFNEMINGEN

OP HET GEBIED DER

WATERLOOPKUNDE.

DOOR

T. J. STIELTJES.

Voorgesproken in de gewone Vergadering van 30 October 1869.

Bij het toepassen van de formules, die de snelheid in eene rivier bepalen, op wateren, als: de Vecht, Regge, Dinkel en andere in Overijssel, is het mij steeds gebleken: dat het verval op zulke kleine, kronkelende, onregelmatige rivieren grooter is, dan uit de snelheid zou worden afgeleid. Later de gelegenheid hebbende diezelfde formules toe te passen op genoegzaam rechte, zeer regelmatige panden van gegraven kanalen, bleek het mij integendeel, dat op deze een kleiner verhang, dan de formules aangeven, voldoende was om zekere stroom-snelheid te verkrijgen. Hetzelfde verschijnsel trof mij nog sterker in de laatste jaren, bij het vergelijken der verhanglijnen op de regelmatige ruime boezem-kanalen in Holland. Meer en meer werd het mij duidelijk, dat de formules van PRONY EN BELLANGER niet altijd goede uitkomsten geven: dat daarbij niet genoeg gerekend is op velerlei tegenstanden, die in onregelmatige rivieren (dat is met andere woorden in meest *alle* rivieren) voorkomen, en met belangstelling zag ik steeds daarnaar uit, dat door nieuwe proeven, nog betwiste punten tot oplossing zouden gebragt worden.

Twee groote werken, in de laatste jaren meer algemeen bekend geworden, hebben de aandacht van alle belangstellenden op nieuw op dit onderwerp gevestigd. Die werken zijn het:

Report upon the physics and hydraulics of the Mississippi river, upon the protection of the alluvial region against overflow, and upon the deepening of the mouths; based upon surveys and investigations made under the acts of Congress, directing the topographical and hydrographical survey of the Delta of the Mississippi river, with such investigations as might lead to determine the most practicable plan for securing it from inundation, and the best mode of deepening the channels at the mouth of the river.

Bureau of the topographical-engineers, war-department 1861.

Prepared by captain A. A. Humphreys, and lieutenant H. L. Abbot, corps of topographical engineers, United States Army.
en de

Recherches hydrauliques entreprises par M. H. Darcy, inspecteur général des Ponts et chaussées, continuées par M. H. Bazin, ingénieur des Ponts et chaussées.

Paris, imprimerie impériale. 1865.

De proeven, in beide werken omschreven, hadden plaats voor rekening van de betrokken staten, en daarbij werd op geene uitgaven gezien. De Amerikaansche ingenieurs konden het werk van DARCY en BAZIN niet kennen, dat eerst later in druk is verschenen: BAZIN was, eveneens, met het werk van HUMPHREYS en ABBOT niet bekend. De proeven hadden dus geheel onafhankelijk van elkander plaats. De Amerikaansche proeven werden genomen op eene zeer groote rivier; herhaaldelijk komen diepten van 20, 30 en zelfs meer meters voor, breedten van 800 meters, er wordt gesproken van een afvoer van 20000 kub. meters per secunde. De Fransche proeven daarentegen werden voor het grootste gedeelte genomen op een daartoe opzettelijk vervaardigd kanaaltje (rigole) van circa 600 meters lengte met veranderlijk verhang. Dit kanaaltje had 2 meters breedte bij 1 meter diepte, was met planken beschoeid, en bodem en wanden werden soms met grint, zand, enz bedekt, om den wederstand van onderscheidene wanden te onderzoeken. Enkele proeven hadden op kanaalvakken van middelbare afmetingen plaats. Beide reeksen van proeven, zoowel die in Amerika als in Frankrijk, schijnen met die nauwkeurigheid geschied te zijn, welke bereikbaar was, en die met de grootte der waar te

nemen zaken in verband stond. Alvorens op eenige uitkomsten en verschillen van beide reeksen van proeven te wijzen en op de leemten, die ook nu nog in de theorieën over de beweging van water bestaan, zij het mij vergund eerst in het kort aan de gronden te herinneren, waarop de thans gebruikelijke formules voor de stroomsnelheid berusten. Ik volg hierbij de zoo korte en duidelijke beschrijving, voorkomende in de Hydrodynamica van ons hooggeacht medelid, den Heer J. P. DELPRAT. (Derde uitgave, 1861, bl. 250.)

„ De ondervinding echter het bestaan van zulke regelmatige
 „ waterstroomen aanwijzende, zoo moet er bij de beweging van
 „ het water in het bed der rivieren en kanalen, een vertragende
 „ kracht bestaan, die de versnelling der zwaartekracht tegenwerkt.
 „ Is de vertraging grooter dan de versnelling der zwaartekracht,
 „ dan vermindert de snelheid der waterdeelen en alzoo de mid-
 „ delbare snelheid; alsdan moet het dwarsprofiel grooter worden.
 „ Is die vertraging juist gelijk aan de versnelling der zwaarte-
 „ kracht, dan verandert de snelheid der waterdeelen niet, en dus
 „ ook niet de middelbare snelheid. Is eindelijk de vertraging
 „ dezer kracht kleiner dan de versnelling der zwaartekracht, dan
 „ zal de snelheid der waterdeelen en dus de middelbare snel-
 „ heid toenemen, doch minder dan buiten den invloed dier ver-
 „ tragende kracht.”

„ § 62. De zoo even bedoelde vertragende kracht is alleen
 „ te zoeken in den tegenstand, dien de natte omtrek op de
 „ beweging van het water uitoefent, voortspruitende uit de
 „ aankleving der waterdeelen aan dien omtrek en van die dee-
 „ len onderling aan elkander. De waterdeelen langs den natten
 „ omtrek door hunne aankleving met dien omtrek vertraagd
 „ wordende, vertragen op hunne beurt de aangrenzende water-
 „ deelen, en deze wederom, om dezelfde reden, de daaraanvol-
 „ gende tot het punt des profils, alwaar de grootste snelheid
 „ plaats heeft. Hierdoor laat zich ook verklaren de mindere
 „ snelheid langs de oevers en aan den bodem der rivieren, in
 „ vergelijking van de snelheid in het midden.”

„ Indien bij de beweging van het water, de deelen met den
 „ omtrek in aanraking zich telkens volkomen los maakten van
 „ dien omtrek, zoodat, wanneer het bed geheel ledig liep, de

„omtrek volkomen droog wierd, dan zou, naarmate de opper-
 „vlakke van het bed meer of min aankleving met de water-
 „deelen had, de vertraging door die aankleving veroorzaakt,
 „ook veranderen. Doch in de wezenlijkheid is dit het geval
 „niet; de omtrek of het bed blijft nat, al stroomt het water
 „weg; de waterdeelen aan den omtrek stroomen niet mede,
 „zij worden dus van de voorbijstroomende waterdeelen afge-
 „scheurd, of zoo men wil: de aankleving tusschen die waterdeelen
 „wordt verbroken. Men kan zich alzoo het water voorstellen,
 „als bewegende over een oppervlakte geheel uit waterdeelen
 „gevormd, door den werkelijken omtrek vastgehouden; uit
 „welke stoffen, aardsoorten, enz. dan ook het bed mag be-
 „staan, de vertraging door de aankleving veroorzaakt, zal de-
 „zelfde blijven, mits slechts het bed zelf niet door den stroom
 „worde aangetast.”

Op deze uiteenzetting der gronden, waarop de snelheid der rivieren berust, volgt nu eene mededeeling der proeven van DUBUAT, PRONY, EYTELWEIN, FUNCK, KRAYENHOFF en anderen, en van de coëfficiënten uit die proeven afgeleid; terwijl wordt aangetoond dat, voor regelmatige kanalen of stroomen, het gebruik van die coëfficiënten uitkomsten geeft, die voor de praktijk eene voldoende naauwkeurigheid bezitten. Daarop wordt de formule van BELLANGER medegedeeld (pag. 261), toepasselijk op minder regelmatige stroomen, waarbij bijv. de bodem geene regte lijn maar eene flauw gebogen kromme lijn kan zijn, „als zijnde de eenige die in het werkelijke voorkomt.” Op blz. 263 voegt de schrijver daarbij: „over het algemeen veranderen de dwarsprofillen weinig, zelfs al is de afstand der profillen vrij aanmerkelijk.” Men ziet dus, dat alleen op vrij regelmatige rivieren gerekend is. Op blz. 270—271 volgt dan de verklaring „dat de toepassing der formule, bij eenigszins regelmatige waterstroomen, uitkomsten zal geven die weinig van de waarheid afwijken. Zoo geeft de berekening toegepast op de rivier de Waal — de profillen 1000 el van elkander genomen — een verschil in hoogte des waterspiegels bij middelbaren rivierstand, van Hulhuizen tot Tiel, van 5.186 el, terwijl de waarneming geeft 4.984 el. Eene toepassing op de rivier de Lek gaf voor het verval van Arnhem tot Vianen

„ 6.433 el, en de waarneming 6.574 el: latere toepassingen op „ den IJssel en de Maas hebben eveneens zeer goede overeen- „ komsten met de waarnemingen gegeven.”

Toegevende dat op *vrij regelmatige* stroomen de toepassing der thans gebruikelijke formules en coëfficiënten min of meer bruikbare uitkomsten geeft, kan ik niet met den schrijver instemmen, dat die uitkomsten ook op onze groote rivieren bevredigend mogen genoemd worden. De berekeningen, door den heer DELPRAT omtrent het verhang op Neder-Rijn en Lek tusschen Arnhem en Vianen medegeedeeld, kunnen daarvan ten voorbeeld strekken.

Die berekeningen (in 1850 opgenomen in de Verhandelingen der eerste klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut, 3de Reeks, 3de Deel) berusten op de gegevens, voorkomende in de *Registers van peilingen*, door het gouvernement uitgegeven. In de mededeelingen van den Heer DELPRAT vindt men reeds groote afwijkingen, bijv.

In peilraai XXII	687.17	inhoud,	230.0	waterbreedte,	3.01	middelbare diepte.
„ „ XXIII	474.94	„	209.0	„	2.24	„ „

Bovendien blijkt uit die registers zelve, hoe onregelmatig die *middelbare* diepte is, en welke sterke veranderingen in diepte in elk profiel gevonden worden. Bovendien blijkt uit de rivierkaarten op de schaal van 1 : 10 000 uitgegeven, hoe onregelmatig dikwerf de tusschenvakken zijn, door eilandjes of rijswaarden, kribben, enz. enz. Onze groote rivieren, ofschoon sedert 1850 meer en meer tot regelmatige rivieren naderende, waren *toen* (in 1840 en daaromtrent) nog niets minder dan regelmatige rivieren.

De *afvoer* bij den middelbaren rivierstand (M. R.) van 26 Augustus 1812, was door KRAYENHOFF bepaald op 461.02 kub. meters per seconde. De heer DELPRAT, daaruit de middelbare snelheid uit de *later gevonden* profillen, namelijk die van 1840, bepalende, komt tot het besluit: dat het verhang tusschen Arnhem en Vianen moet zijn 5.36416 m. terwijl het volgens de Hydrographische waarnemingen is 6.574 m. een verschil dus (de onderdeelen van strepen verwaarloozende) van 1.21 of $22\frac{1}{2}$ pCt. *boven* het berekende verhang.

Nu hervat de Heer DELPRAT zijne berekeningen in de veronderstelling van een afvoer van 511.26 kub. meters, en vindt het berekende verhang 6.43250, slechts 0.14 meters verschil gevende met het feitelijk verhang, of $2\frac{1}{8}$ pCt. *boven* het berekende verhang.

Hoe nu de Heer DELPRAT juist aan dien afvoer van 511.26 kub. meters is gekomen, blijkt niet; wierd dit cijfer nog eenige weinige kub. meters verhoogd, dan zou de uitkomst der berekening *geheel* met den feitelijken toestand zijn overeengekomen. Het medegedeelde uit de memorie van den heer FERRAND, die eene toename van den waterafvoer langs de Lek aanneemt, is niet voldoende om dat afvoer-cijfer van 511.26 te verklaren. Uit de opgaven van den heer FERRAND blijkt wel, dat het verhang, sedert KRAYENHOFF's opgaven, op enkele centimeters na, onveranderd is gebleven, en de afvoer tusschen 1837 en 1846, bij tien verschillende metingen, is bevonden te zijn: 519, 500, 495, 512, 463, 532, 496, 671, 752, 503 kub. meters, altijd bij standen, slechts weinige centimeters afwijkende van den gemiddelden stand van 26 Augustus 1812.

Het gemiddelde is 544.3 kub meters. Al wat ik uit die opgaven zou afleiden zou zijn: de groote moeilijkheid der juiste bepaling van den afvoer, die eene langdurige oefening vereischt. Stellig zijn verscheidene van die afvoer-metingen verkeerdt, bijv. die waarbij de afvoer op 752 kub. meters wordt aangegeven. Was dat cijfer goed, wat met circa 744 kub. meters bij middelbaren stand overeenkomt, dan zou het verval tusschen Arnhem en Vianen ongeveer het dubbele worden van dat, hetwelk uit den afvoer van 511.26 is berekend; het zou worden omstreeks 13 in plaats van $6\frac{1}{2}$ meter, waarvan het gevolg zou zijn (middelbaar water te Arnhem iets beneden 9 meter + AP zijnde) dat het water te Vianen 4 meters — AP zou liggen.

Het komt mij voor dat werkelijk de afvoer, door KRAYENHOFF opgegeven als 463 kub. meters, te gering is, omdat zooals door VICTOR FOURNIÉ is opgemerkt *) KRAYENHOFF de gemid-

*) Résumé des expériences Hydrauliques exécutées par le gouvernement Américain sur le Mississipi et remarques sur les conséquences qui en découlent relativement

delde snelheid in het geheele profiel berekende uit de gemiddelde snelheid der drijvers, zonder zich te bekommeren om de grootte der profillen, waarin elke snelheid is waargenomen. En ik kan niet met FOURNIÉ aannemen, dat deze fout wordt opgewogen door te geringe lengte en daardoor te grootte snelheid der drijvers, die natuurlijk den grond niet mogten aanroeren. Belangrijk zou het zijn uit KRAYENHOFF'S oorspronkelijke aantekeningen, zoo die nog voorhanden waren, de werkelijke gemiddelde snelheid af te leiden, en dan te zien hoe de formules uitkwamen. Het komt echter weinig waarschijnlijk voor, dat iemand als KRAYENHOFF, die zulk eene hoofdstudie van de meting der snelheid van rivieren gemaakt had, zich zoo zeer zou vergist hebben, dat een afvoer van 461 op 511 kub. meters zou moeten gebragt worden.

Ofschoon dus de toepassing der formules op het verhang langs Neder-Rijn en Lek niet bepaald aanwijst dat de formules slecht zijn, en niet toepasselijk op onregelmatige rivieren, doen ze toch vermoeden dat zij voor dat geval onvoldoende zijn. Dit is ook het gevoelen van velen, die over dat onderwerp geschreven hebben, en die daarom op het nemen van meerdere proeven hebben aangedrongen.

De onderzoekingen van DARCY en BAZIN hebben boven elken twijfel verheven den invloed, dien de meerdere of mindere gladheid der wanden op de snelheid van het water eener rivier uitoefent. Hiermede vervalt de onderstelling van de waterschijf, die als 't ware aan de wanden zich vasthechte, en waarover en waarlangs de verdere watermassa naar beneden vloeide, zooals door DUBAUT was aangenomen, en waarin meest alle latere schrijvers hem waren gevolgd. Ik zeg de meeste, niet alle schrijvers; want reeds in 1848 kwam DUPUIT *) ten sterkste en herhaaldelijk tegen die bewering op en zeide :

à la théorie des eaux courantes, par VICTOR FOURNIÉ, ingénieur des ponts et chaussées. Paris 1867. De opmerking om'trent KRAYENHOFF'S gemiddelden komt voor op blz. 91.

*, Etudes théoriques et pratiques sur le mouvement des eaux courantes, suivies de considérations relatives au régime des grandes eaux, au débouché à leur donner, et à la marche des alluvions dans les rivières à fond mobile; par J. DUPUIT, Ingénieur des ponts et chaussées. Paris 1848.

p. 1. «La solution de tous les problèmes qu'on peut se proposer sur le mouvement des eaux courantes, repose sur la connaissance des résistances, que les molécules liquides éprouvent à se séparer des solides avec lesquels elles sont en contact, et à se détacher les unes des autres.»

p. 8. «Cette hypothèse (d'une couche d'eau adhérente à la paroi dont la vitesse serait nulle et sur laquelle glisserait la seconde couche), qui n'est d'ailleurs nullement nécessaire à l'explication du phénomène, est donc inadmissible.»

p. 9. «Autre conséquence, qui est loin d'être démontrée, c'est que l'eau éprouve la même résistance de la part d'une paroi quelconque.»

p. 22. «En résumé, le mouvement d'un fluide dans un canal donne lieu à deux résistances: l'adhérence du fluide aux parois du canal; la cohésion des molécules entre elles. Ces deux résistances ont pour propriétés communes d'être proportionnelles aux surfaces en contact; d'être indépendantes de la pression; de croître pour l'adhérence avec la vitesse absolue, pour la cohésion avec le rapport entre la vitesse relative des couches et leur épaisseur. Ces propriétés que mettent en évidence les expériences les plus simples, distinguent complètement ces deux résistances du frottement des solides sur les solides, qui ne dépend ni de la vitesse, ni de la superficie du contact et croît au contraire avec la pression. Cependant l'adhérence du liquide au solide est une force de même ordre et comparable au frottement ordinaire, on pourrait déterminer l'épaisseur d'une feuille de tôle qui éprouverait en glissant sur une surface solide la même résistance qu'y rencontrerait une couche d'eau de même surface. Quant à la cohésion des molécules entre elles, c'est une espèce d'affinité chimique d'un ordre complètement différent et qui agit avec une intensité incomparablement plus grande que l'adhérence. C'est là une distinction essentielle que nous ne trouvons établie dans aucun traité d'hydrodynamique; qu'on nous permette de signaler en passant quelques phénomènes qui nous paraissent en être une conséquence immédiate et une confirmation éclatante.»

Omtrent de verdeeling der snelheid in een rivierprofiel, bevatten de proeven van DARCY en BAZIN veel wetenswaardigs.

Over 't algemeen was de grootste snelheid even onder het oppervlak, bij enkele profillen echter aan het oppervlak, bij enkele andere bijna op de halve diepte. De zeer verschillende uitkomsten doen dan ook BAZIN zeggen :

p 30. „La question se complique et s'obscurcit donc d'avantage, à mesure que de nouvelles expériences plus nombreuses et plus précises paraîtraient devoir y jeter une plus grande lumière. Que conclure de ces résultats si divers et en apparence contradictoires, si ce n'est que nous ne possédons pas encore de notions saines sur les mouvements intérieurs des fluides et sur les actions mutuelles de leurs molécules? Peut-être cette partie si délicate de la science doit-elle rester longtemps encore dans le domaine de l'empirisme.”

Reeds in de proeven van 1790 en 1792 op de Nederlandsche bovenrivieren genomen door BRUNINGS, en waarvan ons hooggeacht medelid J. P. DELPRAT in 1855 zulk eene heldere analyse heeft geleverd in de werken van deze Akademie, was het gebleken: dat dikwerf de grootste snelheid niet juist aan 't oppervlak boven de grootste diepte was gelegen, waar zij noodzakelijk liggen moest, wanneer de tegenstand aan de wanden de éénige vertragende kracht was. Ook daar werd zij in den regel iets *beneden* den waterspiegel aangetroffen. Bij de Amerikaansche proeven, op de Mississipi genomen met drijvers, lag in den regel die grootste snelheid veel dieper onder het oppervlak, circa op $\frac{1}{3}$ der diepte daaronder. De Amerikaansche waarnemers brengen echter ook een nieuwen tegenstand in rekening, namelijk: den tegenstand der lucht aan het oppervlak, niet alleen bij wind, maar ook bij stilte. Zij beschouwen dus het water in rivieren als stroomende in buizen, die van onderen en ter zijde uit vaste wanden en van boven uit luchtdeelen zijn zamengesteld.

Bovendien zijn vele proeven genomen omtrent den invloed van den wind op de snelheid van de rivieren, en wel naarmate die op-, af- of dwars over de rivier waaide. Stelt men den orkaan gelijk 10, zoo werden de proeven mogelijk bevonden bij windsterkten door de cijfers 1, 2, 3 en 4 voorgesteld. Niet-tegenstaande het ruwe dezer schattingen, is het toch goed, dat eindelijk ook eens op den grooten invloed van den wind acht

is gegeven, een invloed die vooral op de bijna horizontale boezemkanalen in onze polderlanden voor de afwatering der sluizen van het grootste belang is.

In verband met den invloed van den tegenstand der wanden en van het oppervlak, zijn vele proeven genomen omtrent de gemiddelde snelheid, die overeen schijnt te komen met de snelheid, die op de halve diepte wordt aangetroffen.

Het zeer uitgebreide verslag der HH. HUMPHREYS en ABBOT is op verschillende wijzen beoordeeld. In Zuid-Duitschland schijnt het algemeen op hoogen prijs te zijn gesteld; in eene mededeeling van A. VON BURG aan de Akademie van wetenschappen te Weenen wordt gezegd: dat de uitkomsten der proeven zeer bevredigend zijn, en dat door deze nieuwe theorieën en formules de wetenschap der waterloopkunde eene verblijdende schrede voorwaarts heeft gedaan. Het werk werd in 1867 te Munchen in het Duitsch overgezet door H. GREBENAU, onder den titel: „Theorie der Bewegung des Wassers in Flüssen und Kanälen.” Dat die vertaler er zich gunstig over uit liet, spreekt wel van zelf, maar ook verschillende technische tijdschriften prezen dit werk zeer aan.

In Noord-Duitschland verschenen daarover onder anderen twee artikelen van den bekenden waterbouwkundige G. HAGEN, beide vertaald door den heer OLIVIER, en opgenomen in de uittreksels van vreemde tijdschriften voor het Instituut van Ingenieurs, en wel van 1867—1868, bl. 59—64, en 1868—1869 bl. 80—93. Ofschoon daarin op vele onduidelijkheden, leemten, onjuistheden, enz. wordt gewezen, erkent de bekwame schrijver toch: „dat, al toont het onderzoek dat deze vermeende theorieën niet als zoodanig mogen gelden, dit echter nog niet tot „twijfel omtrent de waarnemingen zelve leidt; veeleer is, uit „het gebrek aan overeenstemming van deze met de theorieën te „besluiten, dat zij volledig en onveranderd zijn medegedeeld. „Ook is, nit de beschrijving der uitvoering van deze metingen, „niet te ontkennen, dat zij met zaakkennis en overleg zijn „geschied. Zonder tegenspraak behooren zij tot de beste waterloopkundige metingen die wij bezitten, en de omstandigheid, „dat zij op eenen zoo magtigen stroom als de Mississipi, zijn „uitgevoerd, verleent ze eene nog hoogere waarde.”

„Jammer is het, dat de metingen zelve niet zijn medege-
 „dedeeld, maar in meervoudige verbindingen voorkomen; zoo
 „ook dat vele bijzonderheden onvermeld bleven, die geenszins
 „onverschillig waren.”

Reeds in 1864 deelde ons medelid DELPRAT over hetzelfde
 werk een uitvoerig verslag mede aan het Koninklijk Instituut
 van Ingenieurs, te vinden in de verhandeling over 1864—1865,
 Bl. 60—74, met graphische voorstellingen van de snelheden
 in dezelve verticaal op verschillende diepten, eveneens als in
 de verhandeling van 1855 over BRUNINGS proeven. Ofschoon
 vele aanmerkingen worden gemaakt op de wijze van berekening
 door de proefnemers nu en dan gevolgd, wordt toch ook het
 gewigt erkend van deze proeven, op eene zoo kolossale rivier
 als de Mississipi genomen.

In Frankrijk gaf VICTOR FOURNIÉ in het reeds aangehaalde
 werk een volledig overzicht van den inhoud van den arbeid der
 Amerikaansche waarnemers, die zeer gunstig beoordeeld wordt.
 Hij eindigt zijn werk met eene vergelijking der proeven van
 DARCY en BAZIN met die van HUMPHREYS en ABBOT. Hoe in-
 genomen ook met de proeven der Amerikaansche ingenieurs,
 waarschuwt hij toch tegen te snelle besluiten, daaruit te trekken.
 Zoo zegt hij onder anderen op p. 115 :

„Les savants américains ont adopté un parti radical. Ils
 „admettent que la résistance à la surface est *la même* que la
 „résistance du lit, et que le liquide coule dans un tuyau dont
 „les parois sont mi-partie solides, mi-partie gazeuses. Les vérifi-
 „cations expérimentales qu'ils obtiennent pour leurs formules
 „leur donnent un appui dont il faut tenir compte.”

„Il serait prématuré cependant d'adopter cette conclusion
 „comme une loi physique. Il faut sonder plus profondément en-
 „core le phénomène et demander à l'expérience directe ce qu'elle
 „seule peut donner: la mesure et le mode de variation de
 „la résistance qu'opposent au mouvement permanent uniforme
 „d'un liquide les parois solides, liquides ou gazeuses qui l'en-
 „veloppent.”

Het zij mij nu nog vergund eenige oogenblikken stil te

staan bij het groote belang, dat Nederland heeft bij de oplossing van deze nog onbesliste vragen der waterlooppkunde, en bij de wijze waarop het, door zijne eigenaardige ligging, tot die oplossing zou kunnen medewerken.

Een groot, en wel het meest bevolkte deel van Nederland bestaat uit de polders, wier ligging beneden den stand der zee kunstmatige opvoering van water noodig maakt naar boezemkanalen, wier hoogere ligging natuurlijke uitloozing op de zee of op rivieren *in den regel* mogelijk maakt. Doorgaans zijn die boezemkanalen vrij regelmatig, en daarop zouden de gewone formules dus van toepassing zijn. Maar eene hoofdrol bij de afwatering op die boezemkanalen door de aan hunne monding gelegen sluizen, spelen de op- en afwaaijing van het binnen- en buitenwater, waardoor naar omstandigheden de sluisgang bevoorreed of benadeeld wordt. Een enkel voorbeeld ter opheldering. Het hoogheemraadschap van Rijnland, dat met het waterschap van Woerden 123000 hectares oppervlak heeft, watert, zooals bekend is, op de Noordzee uit door de sluizen van Katwijk, op het IJ door de sluizen van Spaarndam en Halfweg, alwaar bovendien stoomwerktuigen de uitwatering bij hoog buitenwater te hulp komen. Bovendien heeft Rijnland nog eene, schoon minder belangrijke en minder gunstig gelegen uitwatering, zoowel natuurlijk als kunstmatig, te Gouda. Door het vrij groote verschil van eb en vloed te Katwijk, en het veelal diep dalen der ebbe aldaar, is de uitwatering aldaar het best verzekerd. De natuurlijke uitwatering te Spaarndam en Halfweg zou, naar den gemiddelden stand der ebbe en vloed gerekend, onmogelijk zijn; immers die standen zijn:

	te Spaarndam.	te Halfweg.
Hoogte van de eb, gemiddeld	0.237 — AP.	0.237 — AP.
" " den vloed "	0.106 + AP.	0.088 + AP.

De waterstand in Rijnland nu is *lager* dan de gemiddelde stand der eb. Bij een boezemstand van 0.275 — AP., een hoogen stand, moeten reeds de sluizen in den zuidelijken Rijn-dijk gesloten blijven; de gewone stand is veelal 0.30 à 0.70 AP. Bij uitzondering komt het hooger dan 0.275 — en lager

dan 0.70 — AP. En wat leeren nu de uitgebreide nauwkeurige waarnemingen in Rijnland, waarvan de resultaten in hoogst belangrijke verslagen jaarlijks vereenigd worden? Dat op het IJ werden geloosd, op natuurlijke wijze, de volgende hoeveelheden water: —

te Spaarndam.				te Halfweg.					
In	1858	39.67	millioenen k. m.	in 279	uren.	34.18	mill. k. m.	in 250	uren
„	1859	105.48	„	„	588½	88.94	„	„	611
„	1860	112.46	„	„	683	66.40	„	„	584
„	1861	75.64	„	„	437	52.96	„	„	390½
„	1862	85.71	„	„	481½	51.69	„	„	388
„	1863	95.52	„	„	467½	43.40	„	„	366
„	1864	58.73	„	„	346	32.30	„	„	347½
„	1865	56.11	„	„	332	28.08	„	„	324
„	1866	149.96	„	„	738	69.16	„	„	715
„	1867	107.72	„	„	530½	56.89	„	„	507½

De gemiddelde jaarlijksche vervallen in de sluizen variëerden daarbij van 0.032 tot 0.091 meter, en men ziet daaruit welk een grooten invloed zelfs eene geringe opwaaijing van het boezemwater *binnen* de sluis, en van eene geringe afwaaijing van het IJ *buiten* de sluis, uitoefenen. De invloed van den wind moge betrekkelijk gering zijn op den waterstand van natuurlijke bovenrivieren met groot verhang, op de bijna horizontale Hollandsche boezemkanalen is hij zeer groot, en te verwonderen is het, dat eene zaak van dat belang nog niet meer de aandacht heeft getrokken; dat de wetten van op- en afwaaijing niet reeds door middel van proeven en waarnemingen zijn nagevorscht.

Merkwaardig is het ook dat in jaren waarin veel regen is gevallen, bijv. in 1860 en 1866, ook zooveel water te Spaarndam en Halfweg geloosd is. Dezelfde zuid-westenwind, waarbij de meeste regen valt, heeft waarschijnlijk de afwatering van Spaarndam en Halfweg verbeterd, en althans een gedeelte van den anders te verwachten waterlast weggenomen

De kwestie der op en afwaaijing is eveneens van groot belang voor de oeverlanden van meeren of binnenzeeën. Het is bekend dat het verhang op de Haarlemmermeer, door dien invloed, zeer groot kon zijn; dat het water bij aanhoudende sterke zuid-westenwinden met een groot verval door de sluizen te Spaarndam en vooral te Halfweg stroomde, terwijl omge-

keerd het water der Haarlemmermeer bij Noorden- en Noord-oostenwinden aan de zuidzijde werd opgezet en last van water in Rijnland veroorzaakte. Waarschijnlijk is die invloed ook groot op de meeren in Friesland; zeer belangrijk is hij op het zuidelijk gedeelte van de Zuiderzee, zooals uit de volgende opgaven blijken kan. *) Terwijl bij kalm weder, de verschillen van eb en vloed in dit gedeelte onbelangrijk zijn, als :

te Hoorn	0.36 meters.
" Urk	0.23 "
" Marken	0.30 "
" Amsterdam	0.38 "
" Elburg	0.24 "
" Kraggenburg	0.23 "
" Blokzijl	0.06 "
" Lemmer	0.10 "
" Tacozijl	0.17 "

en het verhang alsdan gering is, zijnde bijvoorbeeld de hoogte van den vloed

te Amsterdam	0.04 + AP,
" Elburg	0.12 + AP,
" Kraggenburg	0.43 + AP,
" Lemmer	0.32 + AP,
" Tacozijl	0.28 + AP,

verandert die toestand geheel en al bij sterken wind, waarvan de invloed natuurlijk des te grooter is, hoe geringer de verschillen van gewone eb en vloed zijn. Zoo stond het water bijvoorbeeld bij den Noord-Westen-storm van 2 Januarij 1855 :

Te Amsterdam	2.35 + AP, of 2.31	boven	gewonen	vloed.
" Elburg	2.65 + AP, "	2.53	"	"
" Kraggenburg	2.75 + AP, "	2.33	"	"
" Lemmer	2.44 + AP, "	2.12	"	"

*) Overgenomen uit het verslag over den storm van Mei 1860, in de verhandelingen van het Instituut van Ingenieurs voor 1862—1863, bl. 21—32 en uit de Nota van den heer E. OLIVIER Dz. over de getijden aan de kusten der Zuiderzee, in de verhandelingen van dat Instituut over 1864—1865, bl. 51—53.

terwijl het water te gelijker tijd te Nieuwe-Diep op 2.08 + A.P. stond. Er was dus toen genoegzaam geen verschil te Amsterdam en te Lemmer, maar een vrij groot verschil in waterstand tusschen Nieuwe-Diep en Kraggenburg, in de richting van den wind. Nog sterker was dit verschil bij den Pinkster-storm van 1860, die uit het Zuid-Westen beginnende door het Westen naar het Noord-Westen liep. Bij den Zuid-Westen-storm werd het water voor Amsterdam afgewaaid, op de kust van Friesland en Overrijssel opgewaaid, terwijl het in de zeegaten tusschen de eilanden geene groote hoogte bereikte. Men nam toen de volgende waterstanden waar: —

Te Amsterdam.

Den 28 Mei om 2 uur 's namiddags afgewaaid tot 0.80 — AP. of 0.84 onder gewonen vloed.

den 28 Mei om 9 uur 's avonds afgewaaid tot 2.55 — AP. of 2.59 onder gewonen vloed.

Van toen af (de wind omloopende naar het noorden) steeg het water en bereikte

Den 29 Mei om 4 uur 's morgens de hoogte van 0.75 + AP. of 0.71 boven gewonen vloed.

den 29 Mei om 8 uur 's morgens de hoogte van 1.10 + AP of 1.06 boven gewonen vloed,

langzaam dalende tot 1.00 + AP om 3 uur 's namiddags en tot 0.89 + AP, om 8 uur 's avonds.

Gedurende hetzelfde tijdvak was het aan de tegenoverliggende Overijsselsche- en Friesche kust:

Te Dronthen.

Den 28 Mei om 8 uur 's avonds opgewaaid tot 2.40 + A.P.

Te Kraggenburg.

Den 28 Mei om 6½ uur 's avonds " " 2.08 + A.P.

Te Schokland.

Den 28 Mei 1.98 + A.P.

Te Blokzijl.

Den 28 Mei 's morgens om 5 uur 0.70 + A.P.

's namiddags om 5 uur 2.40 + A.P.

Te Amsterdam was den 28 Mei het water in 7 uur tijds

1.75 meters afgewaaid of 0.25 m. per uur. Te Blokzijl was het dien dag in 12 uur tijds 1.70 m. geklommen of 0.14 m. per uur. Neemt men nu door eene ruwe berekening, bij gebrek aan juistere gegevens aan, dat het water om 5 uur te Amsterdam heeft gestaan 1.55 — A.P., dan bestond er op dat uur een verschil tusschen Amsterdam en Blokzijl van

$$1.55 + 2.40 = 3.95 \text{ meters.}$$

en misschien is dat verhang later, tot 9 ure 's avonds, nog grooter geworden, indien het water te Blokzijl toen staande is gebleven.

Gelijktijdig ongeveer met den waterstand van 2.55 — A. P. te Amsterdam, was de waterstand in de Noordzee te Katwijk, door opwaaijing verhoogd tot 2.40 + A. P., en dus tot 4.95 m. boven den stand te Amsterdam.

Gelijktijdig met dezen eerst zuid-westen, toen westen, later noord-westen storm, krom het water in de zeegaten niet hoog en bereikte slechts de hoogte van:

- 1.02 + A.P. aan den Helder,
- 0.80 + volzee te Terschelling,
- 0.65 + volzee " Vlieland,
- 0.69 + volzee " Wieringen,
- 1.35 + volzee " Urk:

terwijl het ook op de Noord-Hollandsche kusten geen aanmerkelijke hoogte bereikte, namelijk

- 1.35 + volzee te Marken,
- 1.20 + A. P. te Edam,
- 1.04 + A. P. te Hoorn.

De aangeteekende opstuwingen op de Boven-rivieren, dus buiten den invloed der opstuwing van het zeewater, worden opgegeven:

- te Hulhuizen 0.13 m.
- " Tiel geene opstuwing,
- " Culemborg 0.28 m., misschien nog gedeeltelijk een gevolg der opstuwing uit zee,
- " Zutphen 0.15 m.

Op de Maas in Limburg was geene opstuwing bespeurd.

Dit kan een gevolg zijn, en van het meerdere verhang op die rivier, en van de rigting, meer dwars van den wind.

Ik zou geneigd zijn uit deze feiten het gevolg te trekken, dat het verhang op groote watervlakten, als de Zuiderzee, door den wind verkregen, afhangt èn van den duur, èn van de kracht van den storm; dat het grooter zal zijn op ondiepe, dan op zeer diepe plassen, waar meer gelegenheid onder de oppervlakte tot tegenstroomingen bestaat, en dat de instroomende rivierwateren (in dit voorbeeld uit Rijnland, Amstelland, de Vecht, de Eem) bij profillen, als waardoor dan het water stroomt, geen noemenswaardigen invloed kunnen hebben. Slechts de afvoer langs IJssel en Zwartewater kan wellicht eenigen invloed hebben gehad, en de hogere standen te Kraggenburg en Dronthen verklaren. Het zijn echter slechts veronderstellingen, waarvan de juistheid of onjuistheid alleen door directe proefnemingen is uit te maken.

Buiten de polderlanden, die onder het oppervlak der zee liggen, bezit Nederland nog vele streken, die wel boven de zee, maar toch beneden de hogere standen der hoofdrievieren liggen, waarop ze uitwateren. Al die landen hebben het grootste belang bij de kwestie van het verhang op de rivieren. Toch zijn er nog geene proeven genomen op *onregelmatige* riviervakken. Dat men den afvoer eerst bepaalt op een regelmatig riviervak, is volkomen goed gezien; maar nu moest men, dien afvoer kennende, toch ook nagaan hoe die bepaalde hoeveelheid water door een hoogst onregelmatig profiel zich beweegt, dat zoowel plotselinge sterke vernauwingen en verbredingen, als groote diepten en ondiepten aanbiedt met of zonder groote bogten. Ook bij de Amerikaansche proeven zijn weder voornamelijk rechte, regelmatige riviervakken onderzocht, en bij de proeven van DARCY en BAZIN is ook de tegenstand in onregelmatige rivierbeddingen niet onderzocht, ofschoon de gelegenheid tot het nemen van zulke proeven uitmuntend was. Zeer zeker komen in de profillen van zeer onregelmatige stroomen vele gedeelten, zoowel in de breedte als in de diepte voor, die niet eigenlijk als *stroomende* profillen beschouwd kunnen worden.

Veronderstel bijv. dat dwars door eene regelmatige rechte rivier eene smalle geul van den eenen oever naar den anderen worde gebaggerd, dan zal het profiel, over eene zeer geringe lengte der rivier, zeer vergroot worden, zonder dat men kan aannemen dat dit gedeelte eveneens als het bovenliggende afstroomt. Hoe langer nu die verdieping wordt in de rigting der rivierlengte, en met hoe flauwer hellingen zij met de boven- en benedenliggende deelen der bodems is vereenigd, des te meer komt men in den toestand eener vrij regelmatige rivier, waarop de toepassing der gewone formules bevredigende uitkomsten geeft

Verbreedt men eveneens de rivier aan éénen of beide oevers, zoodat *over zéér geringe rivierlengte* het profiel 2, 3 of meer malen vergroot wordt, dan zal men eveneens niet het geheele profiel als werkelijk stroomend profiel in rekening mogen brengen. Dit zal slechts het geval zijn, of bij aanzienlijke lengte van de verbreding, of bij het langzamerhand zamenloopen der breede en smalle riviervakken.

Bij het stroomen over zulke *kolken* in den bodem en langs zulke *gaten* in de oevers, zal niet de aankleving van 't water aan den vasten oever (adhaesie), maar de zamenhang der waterdeelen onderling (cohaesie) overwonnen moeten worden, en proeven op dergelijke onregelmatige riviervakken genomen, zullen dus er toe medewerken om tot de kennis van die *cohaesie* te geraken.

Eindelijk is er nog één punt, voor Nederland van het grootste belang, en waaromtrent, voor zoo verre mij bekend is, in het buitenland nog geene waarnemingen zijn gedaan en dat punt is:

de invloed, dien de meer of min *scheppende* vorm van de bovenmonding eener rivier, op de waterverdeeling der rivierarmen heeft. Sedert bijna eene eeuw is die invloed practisch aan de koppen van onze bovenrivieren gebleken, maar hij is nog niet theoretisch toegelicht.

Het schijnt mij, naar aanleiding van het medegedeelde, toe, dat ook in Nederland nog veel omtrent de beweging van water

in rivieren, kanalen en binnenzeeën te onderzoeken is. Vooral zal het er op aan komen:

- a. De beweging van het water op onregelmatige riviervakken te bestudeeren, waardoor tevens eenig licht zal opgaan over het verschil tusschen *adhæsie* aan de wanden, en de *cohesie* der waterdeelen onderling.
- b. De beweging van het water in boezemkanalen na te gaan, vooral met het oog op de op- en afwaaijing, terwijl de over lange vakken bemuurde grachten der steden tevens de gelegenheid kunnen aanbieden, om den tegenstand van verschillende wanden te leeren kennen.
- c. Den invloed van op- en afwaaijing op meeren en binnenzeeën te onderzoeken.
- d. Na te gaan hoe de meer of min scheppende vorm van den bovenmond eener rivier, op den waterafvoer langs deze werkt.

Op tweederlei wijzen kan dat onderzoek plaats hebben en wel:

1°. Door het verzamelen der reeds voorhanden gegevens omtrent waterhoogten, afvoer, druk van den wind, gevallen regen, uren sluisgang en geloosde hoeveelheid water, ingelaten rivierwater tot verversching der boezemkanalen en besproeiing der landen, enz. enz. Ik ben overtuigd dat wanneer de gegevens vereenigd werden, die bij 's Rijks waterstaat, bij de provinciale besturen, bij Heemraadschappen, polderbesturen, particuliere maatschappijen, gemeenten, verder bij het meteorologisch instituut enz. thans verspreid liggen, een schat van kennis zou vergaderd kunnen worden, waarvan thans geen of althans geen voldoende gebruik wordt gemaakt.

2°. Door nieuwe proeven, die ik mij voorstel, dat als volgt konden genomen worden: —

a. Voor de beweging van het water in rivieren, zou de Neder-Rijn kunnen genomen worden, vooreerst omdat waarschijnlijk de daarop te nemen proeven, tevens op de grootere Waal en kleinere IJssel van toepassing zouden blijken te zijn, en verder omdat de afmetingen van deze, toch reeds groote rivier, evenwel zoodanig zijn, dat de waarnemingen eene groote mate van nauwkeurigheid kunnen bereiken. Op de rivier (of op Waal of IJssel, indien die mogten blijken betere proefvak-

ken op te leveren), zou een gedeelte van bijvoorbeeld 5 of 6 kilometers naauwkeurig langs beide oevers worden gewaterpast, door oeverpiketten van 100 tot 100 m. de waterstanden aangegeven, en van 500 tot 500 m. langs beide oevers peilschalen geplaatst, verbonden aan vele vaste punten, verder van de rivier verwijderd, bijv. langs de dijken. Van 100 tot 100 meters zouden dwarsprofillen over de rivier en de uiterwaarden worden genomen tot de dijken, en dan eerst op het *regelmatigste* riviervak de afvoer bij verschillende standen, bijv.:

- bij 1.50 meter,
- " 1.00 "
- " 0.50 " onder middelbaren stand,
- " middelbaren stand,
- " 0.50 meter,
- " 1.00 "
- " 1.50 "
- " 2.00 " enz., *boven* middelbaren stand bepaald worden.

De afvoer bij tusschenliggende standen zou door interpolatie kunnen bepaald worden. Natuurlijk zijn de opgegeven standen niet absoluut te volgen, maar dient men, met het oog op de localiteit, te letten op den afvoer

- bij boordevolle rivier,
- bij het overloopen van lage en
- " " " " hogere kaden, enz.

De afvoer en het verhang op het regelmatige riviervak zou dan met den afvoer en het verhang op het onregelmatige riviervak vergeleken, en op dit laatste de invloed van neeren, kolken, enz nagegaan kunnen worden. Vooral moeten de peilingen telkens *herhaald* worden, daar het bed eener rivier, bij verschillende standen, geen onveranderlijke maar een vrij veranderlijke zaak is.

b. De proeven op boezemkanalen zijn gemakkelijk te nemen, de hoeveelheden uitgestroomd of ingelaten water zijn gemakkelijk te meten, de boezemkanalen moeten natuurlijk gepeild, naauwkeurige peilschalen gesteld worden, enz. Met het oog op de af- en opwaaijing schijnt het plaatsen van eenige windmeters zeer gewenscht.

c. Nog meer is dit het geval bij de waarnemingen omtrent het verhang bij verschillende winden op de Zuiderzee. Behalve de bestaande windkrachtmeters te Utrecht en den Helder, zouden er nog een paar op andere punten noodig zijn. Aan de sluis Willem III en te Urk bestaan nu reeds zelfregistreerende peilschalen, dergelijke zouden nog te Harderwijk, Kraggenburg en te Lemmer noodig zijn. Deze waarnemingen op de Zuiderzee zullen moeilijker tot eene uitkomst leiden dan die op de rivieren of boezemkanalen, omdat al spoedig de directe waarnemingen van snelheden, enz. zullen ophouden door te holle zee. Toch geloof ik dat reeds de zelfregistreerende peilschalen en winddrukmeters, met het meten der snelheden bij matigen wind, al spoedig voldoende gegevens zullen verschaffen, om tot eene conclusie te komen over den invloed van den wind op groote watervlakten.

d. Het nemen van proeven omtrent den scheppenden vorm van een scheidingsdam, zou niet kunnen geschieden aan de koppen der rivieren; men kan niet bij wijze van proef te veel of te weinig water aan een der groote rivieren geven, daarmede zijn te groote scheepvaart- en afwateringsbelangen verbonden. Zoodanige proef ware echter daar te nemen, waar nog waarden of eilandjes in de boveurivieren bestaan, en waar men zonder belangen te kwetsen tijdelijk eenig meerder water door den regter- of linkerarm kan laten afvloeijen.

Het komt mij voor dat dergelijke proeven, die geene zeer groote kosten vorderen, die kosten dubbel waard zijn. Nederland, dat reeds op waterloopkundig gebied op de proeven van BRUNINGS *), KRAYENHOFF, DELPRAT, VAN DIESEN en anderen kan wijzen, zou daardoor op nieuw de studie van die zoo belangrijke wetenschap eenige stappen vooruit brengen.

Delft, October 1869.

*) Waarbij echter, door een steeds te betreuren verzuim, het verhang niet is waargenomen.

DESCRIPTION ET FIGURE

D'UNE ESPÈCE INÉDITE DE

RHYNCHOBDELLA DE CHINE.

PAR

P. BLEEKER.

Rhynchobdella sinensis Blkr.

Rhynchobd. corpore elongato compresso, altitudine 13 circ. in ejus longitudine, latitudine 2 circ. in ejus altitudine; capite $7\frac{1}{4}$ circ. in longitudine corporis; altitudine capitis $2\frac{1}{3}$ circ., latitudine capitis $3\frac{1}{2}$ circit. in ejus longitudine; oculis diametro 8 circ. in longitudine capitis; rostro oculo plus duplo longiore apice carnosus paulo tantum ante maxillam superiorem prominente tubulis nasalibus brevibus leviter trilobo, inferne non transversim striato; maxilla superiore sub oculi margine anteriore desinente; praeoperculo obtuse rotundato anacantho (inermi); pinna dorsali spinosa spinis postrorsum longitudine sensim accrescentibus, spina penultima spinis ceteris multo longiore: spinis analibus 2 anterioribus approximatis, 2^a longe a spina 3^a distante eaque conspicue longiore; pinnis dorsali et anali radiosus cum caudali unitis; caudali incisura nulla a dorsali et anali distincta; pinnis pectoralibus obtuse rotundatis, capite plus quadruplo brevioribus; squamis capite corporeque minimis sed bene conspicuis; colore corpore superne lateribusque fusciscente-viridi; dorso fusco reticulato; capite inferne ventreque albidis; vitta oculo-caudali rubra lineae dorsali approximata eaque parallela; pinnis flavescensibus vel aurantiacis, dorsali radiosa nigricante reticulata, anali vittis basali et intramarginali sat lata nigricante-fuscis; pectora-

libus media basi macula parva fuscescente; iride viridi margine pupillari aurea.

B. 6. D. 34/72. P. 22 ad 24. A. 3/66. C. 8.

Hab. China, in fluviis.

Longitudo speciminis descripti 199''.

Cette espèce est voisine du *Rhynchobdella maculata* Rwdt (*Mastacembelus maculatus* CV.) par son préopercule sans armure et par ses nageoires verticales confluentes. Elle se fait reconnaître aisément par le système de coloration du corps et des nageoires, par le museau peu allongé, par le nombre des épines dorsales, etc. C'est la première espèce de la famille des *Rhynchobdelloïdes* qu'on vient de connaître de Chine.

MEDEDEELING

OMTRENT EENIGE

NIEUWE VISCHSOORTEN VAN CHINA.

DOOR

P. BLEEKER.

Eenigen tijd geleden ontving ik van de Administratie van Museum van Natuurlijke historie van den Jardin des Plantes eene bezending visschen van China grootendeels gevangen in de rivier Yang-Tse-Kiang, en het daarmede in gemeenschap staande meer Po Yang, en deels afkomstig uit de rivier Kan-Kiang en uit de wateren van Ning-Po. De bezending maakt een deel uit der verzamelingen door de Heeren DABRY, EUG. SIMON en den abt DAVID voor het Museum te Parijs bestemd. Zij bestaat uit niet meer dan 42 soorten, doch is hoogst belangrijk door het betrekkelijk aanzienlijke aantal van in de wetenschap nog niet of nog zeer weinig bekende soorten van Cyprinoïden.

Het bestuur van het Museum te Parijs heeft mij een nieuw blijk van vertrouwen gegeven, door mij uit te noodigen de soorten te bepalen, en met genoegen heb ik mij van deze nieuwe opdracht gekweten, evenzeer als ik het voorrecht had zulks te kunnen doen ten aanzien van mij vroeger van wege hetzelfde Museum toegezondene verzamelingen van China en Siam en waarvan de uitkomsten zijn medegedeeld in het *Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde*.

Ik wensch thans der afdeeling slechts kortelijk mededeeling te doen van de uitkomsten van het onderzoek der gemelde bezending.

Zij bestaat uit 42 soorten, waarvan 26 behoorende tot de Cyprinen. De overige soorten zijn: *Dentex taeniopterus* CV., *Dentex japonicus* Blkr (= *Dentex Blochii* Blkr ol.), *Corvina*

amblyceps Blkr (= Pseudosciaena amblyceps Blkr ol.); Collichthys lucida Günth. (nec Sciaena lucida Rich. = Hemisciaena lucida Blkr), Scomber pneumatophorus De la Roche, Decapterus maruadi Blkr, Caranx brevis Gthr, Enchelyopus haumela Blkr, Stromateoides atous Blkr, Stromateoides cinereus Blkr, Rhynchobdella sinensis Blkr, Cepola Krusensterni Blkr, Ophiocephalus argus Cant., Ophiocephalus striatus Bl., Arius coelatus Val. en Ilisha Schlegeli Blkr.

Eene beschrijving en afbeelding van Rhynchobdella sinensis, eene voor de wetenschap nieuwe soort en de eerste van China bekend geworden vertegenwoordigster van de familie der Rhynchobdelloïden, heb ik der Afdeeling reeds aangeboden, voor hare *Verslagen en Mededeelingen*.

Ik kan thans uit ervaring bevestigen, wat ik vroeger reeds heb beweerd, dat de soort door den Heer GÜNTHER als de Sciaena lucida Rich. beschreven, daarvan inderdaad soortelijk en zelfs generisch verschilt.

De andere soorten geven geene aanleiding tot bijzondere beschouwingen. Evenwel waren enkele tot nog toe niet als tot de chineesche fauna behorende bekend.

De Cyprinoïeden der bezending zijn veel belangrijker. Niet minder dan 16 soorten zijn nieuw voor de wetenschap. Zij behooren deels tot nog onbekende generische typen, en hebben mij aanleiding gegeven tot het voorstellen van de nieuwe genera Pseudobrama, Luciobrama, Saurogobio, Rhinogobio en Acanthorhodeus.

De soorten zijn de volgende: Hemibarbus maculatus Blkr n. sp., Hemibarbus dissimilis n. sp., Pseudogobio rivularis Blkr, Saurogobio Dumerili Blkr n. sp., Saurogobio Dabryi Blkr n. sp., Rhinogobio typus Blkr n. sp., Carpio vulgaris Blkr, Carassius auratus Nilss., Rhodeus sinensis Gthr, Rhodeus ocellatus Gthr, Parachilognathus imberbis Blkr, Acanthorhodeus macropterus Blkr n. sp., Puntius (Barbodes) sinensis Blkr n. sp., Sarcophilichthys sinensis Blkr n. sp., Gymnostomus macrolepis Blkr n. sp., Hemiculter leucisculus Blkr, Luciobrama typus Blkr n. sp., Chanodichthys mongolicus Blkr, Culter hypselonotus Blkr, Culter oxycephalus Blkr n. sp., Culter ilishaeformis Blkr n. sp., Culter Kneri Blkr, Culter brevicauda Gthr, Parabramis pekinensis Blkr,

Parabramis bramula Blkr (= *Leuciscus bramula* Val.), *Pseudobrama Dumerili* Blkr n. sp., *Xenocypris Davidi* Blkr n. sp., *Xenocypris microlepis* Blkr n. sp., *Xenocypris macrolepis* Blkr n. sp., en *Misgurnus dichachrous* Blkr?

Alle de nieuwe of weinig bekende soorten heb ik beschreven en ze van getrouwe afbeeldingen doen vergezellen. Van deze laatste zullen de aanwezige leden der Afdeeling wel voor een oogenblik inzage willen nemen.

De beschrijvingen ben ik geneigd der Afdeeling af te staan, bijaldien er vooruitzicht bestaat dat ze binnen een niet te ruim tijdsbestek zullen kunnen worden uitgegeven. Zij zijn overigens ook bestemd opgenomen te worden in een werk over China van den Heer DABRY, welks uitgave zal plaats hebben met ondersteuning van het Fransche goevernement. Ik ben uitdrukkelijk uitgenoodigd geworden mijne beschrijvingen tot dit laatste doel af te staan en ik heb daartegen ook geene bedenkingen gehad, vrij als ik tevens was, om mijne beschrijvingen ook door een der wetenschappelijke tijdschriften tot openbare bekendheid te doen brengen.

De nieuwe geslachten *Saurogobio* en *Rhinogobio* zijn verwant aan het geslacht *Pseudogobio*. *Saurogobio* onderscheidt zich onder anderen door buitengewoon slank lichaam, plaatsing der rugvin geheel in de voorste helft des lichaams, zelfs zonder de staartvin, en eenreijige stompe keelgatstanden; *Rhinogobio* door sterke verlenging van den snuit, kleine onderstaande horizontale bekspleet, beschubte onderborststreek enz. De overige nieuwe geslachten zijn meer verwant aan de *Acanthobramen*. In *Pseudobrama* zijn even als in *Acanthobrama* de tanden eenreijig, maar het onderscheidt zich door groote schubben en korte aarsvin. *Luciobrama* is meer verwant aan *Aspius*, doch merkwaardig door zeer slank lichaam en betrekkelijk zeer langen en slanken kop, terwijl het zich ook doet onderkennen door zeer kleine schubben en eenreijige priemvormige keeltanden. *Acanthorhodeus* eindelijk, verwant aan *Rhodeus*, *Achilognathus* en *Pseudoperilampus*, is zeer merkwaardig door den sterken doorn waarmede rug- en aarsvin zijn gewapend.

DESCRIPTION

D'UNE ESPÈCE INÉDITE DE

BOTIA DE CHINE

ET FIGURES DU

BOTIA ELONGATA ET DU BOTIA MODESTA.

PAR

P. BLEEKER.

Botia elongata Blkr.

Bot. corpore elongato compresso, altitudine 6 circ. in ejus longitudine absque-, $7\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine cum pinna caudali; latitudine corporis 2 circ. in ejus altitudine; capite acuto 4 fere in longitudine corporis absque-, 5 fere in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis 2 circ., latitudine capitis 3 circ. in ejus longitudine; linea rostro-occipitali rostro convexa, fronte declivi-rectiuscula; oculis postice in capitis dimidio anteriore sitis, lineam rostro-frontalem non attingentibus, diametro 13 circ. in longitudine capitis, diametris 2 circ. distantibus; linea interoculari valde convexa; naribus oculo plus duplo magis quam apici rostri approximatis, posterioribus anterioribus multo majoribus valvula lata cirro brevi munita claudendis; spina suborbitali paulo ante oculum inserta valida simplice (non bifurcata) apice oculi marginem posteriorem vix superante; rostro convexo oculo plus quadruplo longiore, carnosio, ante os prominente; maxilla superiore maxilla inferiore longiore, longe ante oculum desinente; maxilla inferiore subcochleariformi acie sat

longe ante labium inferius deflexum prominente; labiis latis carnosus non lobatis; cirris 6, rostralibus 4 basi approximatis subaequalibus oculo duplo circ. longioribus, supramaxillaribus quam rostralibus plus duplo longioribus; cirris inframaxillaribus nullis; dentibus pharyngealibus uniseriatis conicis acutis vix curvatis parvis; apertura branchiali subverticali; regione praeoperculari squamis minimis multiseriatis; operculo aequae lato circ. ac alto postice acutiuscule rotundato; vesica natatoria parte anteriore globosa in cavitate ossea semiinclusa, parte posteriore rudimentaria parte anteriore multo minore; caudae parte libera altitudine $1\frac{1}{2}$ circ. in ejus longitudine; squamis minimis oculo nudo conspicuis; linea laterali rectiuscula; pinna dorsali supra pinnas ventrales incipiente et sat longe ante analem desinente, medio circ. basin pinnae caudalis inter et aperturam branchialem sita, corpore paulo altiore, sat multo altiore quam basi longa, acuta, leviter emarginata; pectoralibus acute rotundatis capite absque rostro non brevioribus, longe ante ventrales desinentibus; ventralibus acute rotundatis pectoralibus paulo brevioribus; anali dorsali multo brevior sed non humiliore, plus duplo altiore quam basi longa, acuta, non emarginata; caudali profunde excisa lobis acutis 5 circ. in longitudine totius corporis; colore corpore pinnisque roseo vel flavescente-roseo; iride aureo-viridi?; corpore fasciis 6 vel 7 transversis irregularibus fuscis, posterioribus 3 quam anterioribus multo latioribus; pinnis dorsali et anali fasciis 2 longitudinalibus fuscis, ceteris vittis 3 vel 4 transversis irregularibus fuscis.

B. 3. D. $\frac{3}{8}$ vel $\frac{3}{9}$. P. $\frac{2}{13}$. V. $\frac{2}{7}$. A. $\frac{3}{5}$ vel $\frac{3}{6}$. C.

$\frac{1}{17/1}$ et lat. brev.

Hab. Yang-Tse-Kiang flum. (DABRY).

Longitudo speciminis descripti 240'''.

Rem Cette espèce est éminemment reconnaissable à l'allongement extraordinaire du corps, aux larges bandes brunes et transversales du corps, et à la position des yeux dans la moitié antérieure de la tête. Elle paraît être voisine du *Botia rostrata* Günth., mais ce dernier a huit barbillons, le museau beaucoup plus long que la partie postrostrale de la tête, le corps moins allongé, etc.

L'espèce actuelle est remarquable aussi par l'écaillure de la

region préoperculaire, par son épine sousorbitaire simple (non bifurquée à la base) et par l'état rudimentaire de la partie postérieure ou libre de la vessie aérienne, caractères importants et qui conduiront probablement à établir une coupe générique distincte à laquelle on pourrait appliquer le nom de *Leptobotia*.

J'ajoute ici la figure inédite du *Botia modesta*, espèce de Siam, décrite déjà en 1864 (*Ned. Tijdschr. Dierk.* II. p. 11).

La Haye, Novembre 1869.

DESCRIPTION ET FIGURE

D'UNE ESPÈCE INÉDITE DE

HEMIBAGRUS DE CHINE.

PAR

P. BLEEKER.



Hemibagrus macropterus Blkr.

Hemibagr. corpore elongato, antice latiore quam alto, postice compresso, altitudine 8 circ. in ejus longitudine absque-, $9\frac{1}{4}$ ad $9\frac{3}{5}$ in ejus longitudine cum pinna caudali; capite depresso acuto $4\frac{4}{5}$ circ. in longitudine corporis absque-, $5\frac{1}{2}$ circ. in longitudine corporis cum pinna caudali; altitudine capitis $2\frac{1}{4}$ circ.-, latitudine capitis $1\frac{1}{3}$ circ. in ejus longitudine; oculis magis lateraliter quam sursum spectantibus, diametro $4\frac{2}{3}$ circ. in longitudine capitis, diametro 1 circ. distantibus; scuto capitis rugosulo nec granoso, sulco longitudinali basin cristae interparietalis attingente diviso; crista interparietali oculo brevior, laevi, trigona, longior quam basi lata; rostro depresso acuto oculo non multo longior, linea anteriore obtuse truncato-rotundato; naribus anterioribus tantum tubulatis, posterioribus oculi diametro 1 circ. ante orbitam perforatis minus oculi diametri $\frac{1}{3}$ a naribus anterioribus remotis; dentibus multiseriatis parvis aequalibus, intermaxillaribus in vittam parum curvatam quintuplo circ. longiorem quam latam, inframaxillaribus et vomero-palatinis in vittam formam ferri equini referentem dispositis; cirris nasalibus oculi marginem posteriorem attingentibus, supramaxillaribus apicem pectoralis superantibus, inframaxillaribus rictui approximatis externis quam internis multo longioribus basin pectoralis attingentibus; ore antico; operculo

et osse suprascapulari laevibus; osse scapulari acuto rugoso; axilla poro mucoso valde conspicuo celluloso; linea laterali antice declivi leviter ramosa porro recta simplice; pinna dorsali radiosa corpore paulo altiore, altiore quam basi longa, obtusa, convexa radiis productis nullis, spina gracili capite duplo circ. brevior antice lateribusque laevi postice dentibus parvis scabra; dorsali adiposa quam dorsali radiosa plus quadruplo longiore, octuplo circit. longiore quam postice alta, basin pinnae caudalis fere attingente, margine superiore obliquo convexiusculo; pectoralibus acutis $1\frac{1}{4}$ ad $1\frac{1}{5}$ in longitudine capitis, spina lata compressa spina dorsali longiore lateribus rugosa, antice dentibus parvis postice dentibus magnis serrata; ventralibus mox post dorsalem radiosam insertis, obtuse rotundatis, capite duplo fere brevioribus; anali corpore humiliore obtusa rotundata longiore quam alta dorsali adiposa triplo circiter brevior: caudali sat profunde incisa lobis acutiusculis superiore quam inferiore longiore 7 circ. in longitudine totius corporis; colore corpore superne olivaceo, inferne albido; iride viridi; pinnis adiposa viridescente margine superiore fusca, dorsali radiosa et caudali radiis aurantiacis membrana hyalinis, pectoralibus et ventralibus aurantiacis, anali dimidio basali aurantiaca dimidio libero fusca.

B. 9. D. $1/7$. P. $1/9$. V. $1/5$. A. $5/10$. C. $1/15/1$ et lat. brev.

Hab. Yang-tse-kiang flum. (DABRY).

Longitudo speciminis descripti 175'''.

Rem. Cette espèce se fait distinguer du premier coup-d'oeil de ses congénères par son adipeuse qui est plus de quatre fois plus longue que la dorsale antérieure. Elle est remarquable aussi par l'allongement du corps, par la faiblesse de l'épine dorsale, par la brièveté de la caudale et de l'os interépineux, par la forme arrondie de la première dorsale, etc. C'est la première espèce de Hemibagrus qu'on vient de connaître de Chine.

La Haye, Novembre 1869.

ONDERSTELLING

OMTRENT DE

LICHTKROON BIJ TOTALE ZONEKLIPSEN.

DOOR

J. A. C. OUDEMANS.

Medegedeeld in de Gew. Verg. van 29 Jan. 1870.

Zoo even ontvang ik N^o. 1776 der *Astr. Nachrichten* van 15 October j.l., waar de Amerikaansche Sterrekundige GOULD, in een opstel over de totale zoneklips van 7 Augustus l.l. zegt:

„Van de lichtkroon nam ik eenige haastig uitgevoerde metingen, zoowel met als zonder den kijker.

„Haar voorkomen veranderde aanhoudend, en ik verkreeg teekeningen voor drie tijdstippen met tusschenruimten van eene minuut. Zij had eene zeer onregelmatige gedaante en vertoonde geen verband met de protuberances van de zon, of met de plaats der maan. Integendeel waren er vele verschijnselen die bijna tot het geloof zouden leiden dat zij eerder een atmospherisch dan een cosmisch verschijnsel was. Een der stralen was minstens 30' lang.”

Deze zinsnede bracht mij er toe, eene zeer eenvoudige onderstelling, betreffende de natuur der lichtkroon, die zich kort na de waarneming der totale eklips van 18 Augustus 1868 aan mij opdrong, op schrift te stellen en aan mijne medeleden in de Nat. Afdeeling der Kon. Akademie ter toetsing en beoordeeling mede te deelen.

Ik geloof, en als ik wèl heb wordt deze meening door alle sterrekundigen gedeeld, dat een gedeelte van het lichtverschijnsel, dat wij lichtkroon noemen, aan een' dampkring der zon

behoort, die een zwak lichtterugkaatsend vermogen heeft, of wel zelf lichtend is. Maar de stralen in die lichtkroon, wier veranderlijkheid nu weder op nieuw bevestigd wordt, zijn noodwendig een optisch verschijnsel. Zij ontstaan mijns inziens door de oneffenheden op de oppervlakte der maan; strijkt het zonlicht ergens aan den maansrand langs een *dal*, dan zal er van ons standpunt een *straal* waargenomen worden, mits er tusschen de maan en ons deeltjes zweven die het zonlicht kunnen terugkaatsen, of als halfdoorschijnende lichaampjes kunnen doorlaten. Aan diffractie behoeft hier nog niet eens gedacht te worden.

Om die deeltjes in den dampkring te zoeken, zooals GOULD doet, gaat mijns inziens niet aan, daar de lichtkroon en de stralen ook gene zijn bij eklipsen, waarvan de schaduwkegel tot zelfs eene breedte van 36 duitsche mijlen had. De deeltjes van den dampkring, die wij op zijde der verduisterde zon zien, zijn geheel binnen den schaduwkegel gelegen.

Zij moeten blijikbaar ver buiten den dampkring, tusschen de maan en de aarde, gezocht worden, en ik geloof dat zij gerust voor identiek gehouden mogen worden met die deeltjes, die in den ether zweven, en onder andere omstandigheden zodiakaallicht teweegbrengen.

Dat het zodiakaallicht, of liever de stofdeeltjes die het veroorzaken, tot de loopbaan der aarde reiken, is voor de meeste maanden van het jaar aan geen' twijfel onderworpen, daar de top van het zodiakaallicht meestal veel verder dan 90° van de zon verwijderd is. Slechts in Maart en April laat zich het zodiakaallicht zoo ver niet vervolgen. (SCHMIDT, *Das Zodiacallicht*, Braunschweig, 1856). Maar alsdan maakt, aan die deeltjes die aan den top van het zodiakaallicht gelegen zijn, de zonnestraal met de lijn die naar de aarde gaat, een' hoek van 90° , en de omstandigheden zijn dan niet gunstig voor kleine en ijl verspreide deeltjes, om veel zonlicht in de richting der aarde terug te kaatsen. Het is dus waarschijnlijk dat die deeltjes zich ook in Maart en April wel verder van de zon zouden vertoonen, als de verlichting sterker was. Bij eene totale zon-eklips is die hoek, voor een deeltje dat 30' van den maansrand gezien wordt, $179\frac{1}{4}^\circ$, voor de deeltjes vlak bij den maansrand $179\frac{3}{4}^\circ$, en het is een erkend feit, dat onder die omstandighe-

den, veel meer licht wordt teruggekaatst, dan wanneer die hoek slechts 90° bedraagt. Ook het *doorgelaten* licht vermeerderd de intensiteit van den naar den toeschouwer geworpenen straal.

SCHMIDT vermeldt in zijn boven aangehaald werkje, dat hij met andere waarnemers gedurende de totale zoneklips van 28 Juli 1851 naar het zodiakaallicht heeft uitgekeken, maar te vergeefs. Hij achtte het niet donker genoeg, en zegt nog enkel het volgende: „Das Ansehen der den schwarzen Mond umgebenden vielstrahligen Corona war im Ganzen betrachtet nicht gerade geeignet sie *sogleich* in Beziehung zum Zodiacallichte zu denken.”

Het schijnt dus dat de *stralen* SCHMIDT deden besluiten „dit is geen zodiakaallicht;” is mijne verklaring de ware, en wil men den dampkring der zon zonder grens aannemen, maar langzamerhand in den ether overgaande, dan valt het gelijkmatig de maan omringende licht der lichtkroon volkomen in dezelfde categorie als de stralen, alleen is het afkomstig van de lichtterugkaatsende deeltjes aan gene zijde der maan. Onze onderstelling wordt dus met korte woorden uitgedrukt:

De lichtkroon bij totale zoneklipsen, zoowel als hare stralen, heeft denzelfden oorsprong als het zodiakaallicht.

Ik stip ten slotte nog aan, dat zoowel de vreemdsoortig gebogene vorm van sommige stralen als ook hunne veranderlijkheid volgens deze onderstelling zeer goed verklaard kunnen worden. De gebogene vorm, door de onregelmatigheid der maansoppervlakte. Ik neem bijv. een lichtdeeltje uit een` straal der lichtkroon; ik verplaats mij in het stofdeeltje dat, volgens mijne onderstelling, met dat lichtdeeltje overeenstemt, en tusschen de maan en mijn oog gelegen is. Dan moet ik, uit dat standpunt naar de maan ziende, ergens aan den maansrand het zonlicht over een dal zien strijken; maar verwijder ik mij nu zijdelings, d.i. in de richting evenwijdig aan den maansstraal die met dat dal overeenstemt, dan is het niet gezegd dat ik, verder gekomen, nog op datzelfde punt bijzonder veel licht zal zien, want dan kan weder een bergrug op de maan daarvoor in den weg gekomen zijn; het is echter zeer goed denkbaar, dat als ik mij in eene richting beweeg loodrecht op de vorige (en altijd ook loodrecht op de richting naar den waarnemer), dat ik

dan in een punt kom waar die bergrug niet hindert, maar daarevens het vervolg van het dal te zien is, waar weder het zonlicht over heen strijkt. In dat geval heeft de straal der lichtkroon — d. i. het lichttekt — teweeggebracht door deeltjes, die meer licht ontvangen dan andere op gelijken afstand van het oppervlak van den kegel gelegen, die het oog tot top heeft en de maan omhult, — een gebogen' vorm.

De veranderlijkheid vindt, dunkt mij, genoegzaam hare verklaring in de beweging der maan voorbij de zon.

Deze onderstelling drong zich het eerst bij mij op, toen ik te Toli-toli de maan achter een' begroeiden heuvel zag opkomen. Vóórdat zij te voorschijn kwam, scheen haar licht tusschen het geboomte, en verwekte in eene nevelachtige lucht aan mijne zijde van den heuvel, stralen die veel overeenkomst hadden met die, welke de lichtkroon bij totale zoneklipsen aanbiedt.

Ik weet niet of het reeds gelukt is het zodiakaallicht spectroscopisch te onderzoeken, zoo ja, dan zal de vergelijking der spectra van het zodiakaallicht en van de lichtkroon kunnen dienen mijne onderstelling te toetsen.

Eene tweede toets is deze, dat totale zoneklipsen, waargenomen in December en Januari, minder heldere stralen der lichtkroon moeten vertoonen dan totale zoneklipsen, in andere maanden waargenomen, daar in die maanden de aarde zich in de richting van het perihelium van den omtrek van het zodiakaallicht bevindt.

De aanstaande totale eklips zal daaromtrent eenig uitsluitel kunnen geven.

OVER DEN
OORSPRONG EN DE VERDERE ONTWIKKELING
VAN DEN
PERIPHYLLUS TESTUDO v. D. H.

DOOR

C. RITSEMA, Cz.

Medegedeeld door den Heer J. A. HERKLOTS, in de Gew. Verg. van 29 Jan. 1870.



In het zesde deel (Jaargang 1863) van het *Nederlandsch Tijdschrift voor Entomologie*, vestigde de Hoogleeraar JAN VAN DER HOEVEN de aandacht op een klein Hemipterum, dat menigvuldig op de bladen van den *Acer campestris* en *Acer Pseudoplatanus* voorkomt, en noemde het *Periphyllus Testudo*.

Het was in 1852 opgemerkt door J. THORNTON, die er den naam van *Phyllophorus testudinatus* aan gaf, en het beschouwde als de pop van eene nieuwe soort van Aphide, waarvoor waarschijnlijk zelfs een nieuw geslacht zou moeten worden opgericht *). Later (1858) spreekt LANE CLARKE van hetzelfde diertje onder den naam van *Chelymorpha phyllophora*, en houdt het voor de pop van een' vorm, die tusschen de geslachten *Aphis* en *Coccus* te huis behoort †). Beide schrijvers doen er echter slechts eene korte mededeeling van. Uitvoeriger werd het daarna

*) Zie: *Transactions of the Entomological Society*. 1852, new series. vol II. Proceedings p. 78.

†) Zie: *Objects for the Microscope, being a popular description of the most instructive and beautiful subjects for exhibition*, by L. LANE CLARKE. London, 1858, van welk werkje in 1863 eene tweede uitgave verschenen is.

t. a. pl. door VAN DER HOEVEN als *Periphyllus Testudo* *) beschreven en ook afgebeeld. Deze dierkundige was van meening, dat het tot de Hemiptera Homoptera behoorde, doch durfde niet beslissen of het tot de Aphiden dan wel tot de Coccinen gerekend moest worden, hoewel het, zijns inziens, toch kwalijk met de eersten te vereenigen was.

Eerst in 1867 werd er iets omtrent de herkomst van dit fraaije diertje aan het licht gebracht, doordien de H.H. BALBIANI en SIGNORET bij de Fransche Academie van Wetenschappen eenige mededeelingen daaromtrent indienden, die als: „Note sur le développement du Puceron brun de l'Érable,” onder de rubriek Physiologie Comparée, in de *Comptes Rendus* van 17 Junij van genoemd jaar zijn opgenomen †). Als resultaat van hun onderzoek deelen zij daarin mede, dat de *Periphyllus Testudo* v. d. H., verre van eene nieuwe soort, veel minder nog een nieuw geslacht te vormen, niets anders is dan een abnormale, onvruchtbare vorm van den *Aphis Aceris* L., welke vorm geboren wordt uit individuën, identiek met die, waaruit normale, voor verdere ontwikkeling en voortplanting vatbare larven ontstaan, ja dat zij soms zelfs waarnamen, dat dezelfde moeder beide vormen voortbragt.

Volgens hen kan men de *Periphylli* slechts beschouwen als

*) Als reden voor het verwerpen der geslachtsnamen, die door THORNTON en LANE CLARKE waren uitgedacht, geeft VAN DER HOEVEN op, dat beiden reeds als zoodanig gebezigd waren, en wel *Phyllophora* voor een geslacht der Crustacea, Coleoptera, Orthoptera en Diptera, terwijl reeds in 1834 door CHEVOLAT een geslacht *Chelymorpha* in de orde der Coleoptera was opgericht. — Waarom VAN DER HOEVEN echter den soortsnaam *testudinatus*, door THORNTON aan dit diertje gegeven, in *Testudo* veranderde, is mij niet duidelijk, en ik geloof zelfs dat hiervoor geene reden bestond. Daar men hier evenwel, zooals blijken zal, een' larvenvorm van een reeds lang bekend en beschreven insekt afzonderlijk benoemd heeft, en deze naam dus toch vervallen moet, heb ik gemeend beter te doen, ditmaal van eene strenge handhaving van het prioriteitsregt af te zien, en in dit opstel den door VAN DER HOEVEN voorgestelden naam te bezigen, dan het getal der synonymen nog te vergrooten.

†) Dit opstel komt in het Engelsch vertaald voor in: *the Annals and Magazine of Natural History*. 3rd series. 1867, vol. XX, p. 149—152, en is hieruit onveranderd, doch met bijvoeging van eene afbeelding van den *Periphyllus Testudo*, overgenomen in HARDWICKE'S *Science-Gossip* van September van datzelfde jaar.

eene, door de normale generaties voortgebragte, constante wijziging van het soortstypen.

Met het oog op de waarnemingen van LANDOIS, aangaande de wet der sexueele ontwikkeling van de insekten *), welke wet ons leert dat hier de sexen eenvoudig afhangen van de voedingsvoorwaarden waaraan de larven onderworpen zijn, wijzen zij er ten slotte op, dat men, hoewel de meermalen genoemde abnormale bladluizen (de Periphylli) het vermogen van zich, hetzij door sexueele voortplanting, hetzij op eenige andere wijze, te vermenigvuldigen, volkomen missen, nog niet mag besluiten, dat hare voedingsvoorwaarden later niet zoo gewijzigd kunnen worden, dat zij met de sexueele eigenschappen het vermogen verkrijgen, zich regtstreeks onbeperkt voort te planten, zoodat deze abnormale individuen dan op hunne beurt de oorsprong zullen worden van eene nieuwe soort, die dan door afwijking van een soorts-type ontstaan is.

In het voorjaar van 1868 had ik, nog onbekend met het zoo even medegedeelde onderzoek, eenige vlugtige nasporingen betreffende hetzelfde onderwerp in het werk gesteld. Het resultaat van deze onderzoekingen, in 1869 herhaald en aangevuld, zal ik in de volgende regels meêdeelen.

Reeds in de eerste dagen van Februarij bemerkte ik op een boompje van den *Acer Pseudoplatanus* L, jonge larven van eene bladluisoort, en bij nadere beschouwing van een takje, op de schors, vooral in den oksel en aan den voet der knoppen, ook de glinsterende, zwarte, ovale eitjes, waaruit zij voortkwamen.

Deze larven waren ongeveer 0,5 mm. lang, en van eene donkergroene, ja bijna zwarte kleur. Na vijfmaal verveld te zijn, waren zij in de laatste dagen van Maart tot ongevleugelde, bijna 3 mm. lange, sterk opgezwollene, donker-groen of bruingekleurde voedsters (ammen genoemd) ontwikkeld, die zich spoedig begonnen voort te planten door lichtgroene larven, welke zelve in de laatste helft van April, na slechts viermaal van huid verwisseld te hebben, haren volwassen toestand bereikten. In dezen toestand waren sommigen gevleugeld, anderen vleugelloos.

*) Zie: *Comptes Rendus de la séance de l'Académie des Sciences* du 4me Février, 1867.

Reeds met de eerste generatie had ik de soort, met behulp van WALKER'S "Descriptions of Aphides," voorkomende in *the Annals and Magazine of Natural History*, second series, vol. I en volg., als *Aphis Aceris* L. bestemd, hetgeen bevestigd werd, door de gevleugelde exemplaren der tweede generatie met KALTENBACH'S en KOCH'S beschrijving dezer soort te vergelijken.

Nadat de voedsters der tweede generatie vele jongen hadden voortgebracht, die geheel overeenkwamen met den eersten leeftijd hunner moeders, zag ik, in overeenstemming met BALBIANI'S bevindingen, individuën geboren worden, die ik dadelijk als den *Periphyllus Testudo* herkende. De gewone larven ontwikkelden zich verder, en waren tegen het midden van Mei gevleugelde en ongevleugelde voedsters geworden, terwijl de *Periphylli* onveranderd gebleven waren.

De derde generatie bragt op hare beurt weder eerst gewone larven voort, en daarna *Periphylli*, de laatsten evenwel in grooter aantal, dan de tweede generatie had voortgebracht. Ik werd nu echter zeer verrast, door het vinden onder deze larven van exemplaren, die duidelijk den overgang uitmaakten tusschen de beide larvenvormen, de gewone en de *Periphylli*, doordien bij hen de bladvormige aanhangsels minder in aantal en meer smal lancetvormig waren, ja bij sommigen trapsgewijs in haren overgingen. Al deze overgangsvormen misten de regelmatige figuren, die op den rug der *Periphylli* voorkomen, maar bezaten de twee rijen knobbels met borstellharen en de beide honighuisjes, die men op de rugzijde der gewone larven aantreft, maar die bij de *Periphylli* ontbreken. Deze individuën ontwikkelden zich verder, en waren na de eerste vervelling geheel aan de gewone larven gelijk.

De leden dezer vierde generatie, de *Periphylli* uitgezonderd, waren in de laatste dagen van Mei volwassen voedsters geworden, en begonnen zich als zoodanig voort te planten, maar niet, zooals die der beide voorgaande generaties, eerst door gewone larven en vervolgens door *Periphylli*, maar omgekeerd, eerst door eene menigte *Periphylli*, daarna door eenige overgangsvormen, en ten laatste door een betrekkelijk gering aantal gewone larven.

Deze larven stierven echter door een verzuim van mijn kant, waardoor het mij niet gelukte zekerheid te verkrijgen omtrent

de bij mij opgekomen gissing, nl. dat de voedsters van deze vijfde generatie zich alleen door Periphylli zouden voortplanten.

Intusschen verzuimde ik niet, de Periphylli van de verschillende generaties naauwkeurig te blijven gadeslaan.

Tot de laatste dagen van Augustus kon ik evenwel niet de minste verandering bij hen waarnemen. Toen echter werd hun ligchaam dikker, en begon ter weërszijde van den rug een donkere ligchaamsinhoud door te schemeren. Hierop trof ik in de eerste dagen van September vervellende Periphylli aan.

Na deze eerste vervelling kwamen zij reeds geheel met den tweeden leeftijd der gewone larven overeen, terwijl zij nog geen veertien dagen later hun volkomen toestand bereikt hadden, waarin allen vleugelloos waren. Deze voedsters begonnen zich dadelijk voort te planten door lichtgele gewone larven, die zelve in het laatst van September voor het laatst vervelden, en evenals hare moeders vleugelloos bleven. De larven die uit deze voedsters geboren werden, kwamen ten naastenbij met die der vorige generatie overeen, en ontwikkelden zich reeds vóór het midden van October tot gevleugelde mannelijke en ongevleugelde vrouwelijke imagines, die spoedig met elkander paarden, waarna de wijfjes ongeveer acht bruingele eitjes aan de schors van het eschdoornboompje vastplakten. Deze eitjes werden langzamerhand zwart, en zullen in het begin van Februarij 1870 weder de eerste generatie van den *Aphis Aceris* L. opleveren.

Aan het einde van mijn opstel gekomen, wil ik nog kortelijk de resultaten nagaan, waartoe het hierboven medegedeelde onderzoek heeft geleid.

In de eerste plaats dan is geconstateerd, dat de *Periphyllus Testudo* v. D. H. niet eene afzonderlijke diersoort is, maar een eigenaardige, zich in den eersten leeftijd bevindende larvenvorm van den *Aphis Aceris* L.

Ten tweede: dat deze larvenvorm niet, zooals men tot nu toe meende, voor verdere ontwikkeling onvatbaar is, maar dat hij in zijn eersten leeftijd slechts aan een' langdurigen stilstand in ontwikkeling is onderworpen, waardoor de vermenigvuldiging van genoemde bladluisoort zeer beperkt wordt.

Ten derde: dat hij wordt voortgebracht alleen door die gene-

raties, waarin zoowel gevleugelde als ongevleugelde individuen voorkomen.

Ten vierde: dat hij zoowel uit de gevleugelde als uit de ongevleugelde voedsters geboren wordt, in vereeniging met den gewonen zich snel ontwikkelenden larvenvorm der bladluizen, en individuen die den overgang daartoe daarstellen, en ten vijfde: dat bij de elkander opvolgende generaties de Periphylli steeds in aantal toenemen, terwijl het getal der gewone larven geringer wordt, en wel zoo, dat de vierde generatie (d.i. de derde waaruit Periphylli geboren worden) nog slechts enkele gewone larven voortbrengt. Hieruit meen ik te mogen opmaken, dat uit de bij mij tot mijn spijt gestorven vijfde generatie niets dan Periphylli ontstaan. Blijkt dit werkelijk het geval te zijn, dan wordt vooral daardoor eene sterke vermenigvuldiging van deze soort gedurende den zomer verhinderd.

NOUVEL

ARRANGEMENT MÉTHODIQUE DES ROCHES.

PAR

M. STANISLAS MEUNIER,

DOCTEUR ÈS SCIENCES,

Aide Naturaliste de Géologie au Muséum d'Histoire Naturelle à Paris.



L'Académie royale a reçu communication, dans sa Séance du 30 Octobre dernier, d'un mémoire de M. VOGELSANG sur la nomenclature et la classification des roches. Étant moi-même arrivé à des résultats du genre de ceux que M. VOGELSANG a publiés, je demande la permission de faire connaître le nouvel arrangement méthodique des roches auquel je donne la préférence sur tous les systèmes plus anciens. Je dirai de suite que mon travail a reçu un accueil favorable de plusieurs savants bien connus auxquels je l'ai communiqué.

Ce que mon système présente de particulier, c'est la rigueur avec laquelle le principe de la subordination des caractères y est appliqué.

Il n'était possible de le faire qu'en mettant absolument de côté, comme le veut du reste M. VOGELSANG lors de la caractéristique des roches, toutes les considérations géologiques, pour se renfermer exclusivement dans le domaine de la lithologie pure.

Nous repartissons d'abord les roches dans de grandes *Divisions* d'après le nombre de leurs éléments constituants. Nous avons ainsi les roches unitaires, les roches binaires et les roches ternaires, car on verra qu'à l'exception de quelques roches clastiques, toutes peuvent se ranger dans ces trois divisions.

Chaque division comprend des *groupes* exclusivement caractérisés par la composition minéralogique. C'est ainsi que toutes les roches formées essentiellement de feldspath et de mica sont réunies dans le même groupe.

S'il se trouve que ces minéraux essentiels peuvent subir des variations dans leur composition, à chacune d'elles correspond un *sous-groupe*. Ainsi, les roches qui nous occupent se répartissent en trois sous-groupes: le premier comprend les roches formées d'orthose et de mica ordinaire (gneiss, leptynolithes); le second les roches formées d'orthose et de mica brun (minette, keralithe); le dernier enfin les roches formées de mica ordinaire et d'oligoklase (kersaton).

C'est d'après la structure que les groupes (ou les sous-groupes, quand il y en a) se divisent en *types*. Ainsi, le groupe des roches essentiellement formées par le mélange du quartz avec le feldspath comprend des masses se rapportant à sept structures principales: nous en faisons sept types distincts. Ce sont ceux qui correspondent aux roches 1°. grenues (granulite), 2°. graphiques (pegmatite), 3°. porphyroïdes (porphyre feldspathique quartzifère), 4°. granitoïdes (idem), 5°. schistoïdes (idem), 6°. globulaires (pyromeride) et 7°. grèsiforme (arkose).

Maintenant chacun de ces types admet des variétés dûes exclusivement à la présence de minéraux accidentels, et l'on ne voit d'indétermination possible que dans le cas où plusieurs de ces minéraux se présenteraient à la fois. Dans ce cas la roche pourrait au même titre être considérée comme appartenant à plusieurs variétés, mais celles-ci étant toutes comprises dans le même type, le vague ne serait pas très grand.

Il est bien entendu que pas une seule des divisions et des subdivisions qui viennent d'être indiquées, n'a de valeur absolue. L'arbitraire intervient à chaque instant dans notre système comme dans ceux qui l'ont précédé, mais nous croyons avoir fait un progrès en formulant à l'avance les limites dans lesquelles cet arbitraire pourra s'étendre de façon *qu'a priori*, en voyant une roche on peut savoir à quelle sorte de division correspond tel ou tel caractère en particulier. Les leçons que nous avons été chargé tout récemment de professer au Muséum d'histoire naturelle de Paris devant les Elèves d'agronomie, nous ont permis d'ap-

précier la valeur pratique de l'arrangement que nous proposons et dont voici le résumé très sommaire.

PREMIÈRE DIVISION.

ROCHES UNITAIRES

(formées d'un minéral essentiel unique).

I^{re} Série. — CARBONE OU CARBURES.

1^r groupe. — Roches essentiellement formées de *graphite*.

1^r type. — *Graphite* compacte.

2^e " — " cristallin.

2^e groupe. — Roches essentiellement formées par des *hydrogènes carbonés*.

type unique: *Pétrole*.

3^e groupe. — Roches essentiellement formées par une *combinaison du carbone avec l'hydrogène et l'oxygène*.

1^r type. — *Asphalte*.

2^e " — *Pisasphalte*.

4^e groupe. — Roches essentiellement formées par une *combinaison du carbone avec l'hydrogène, l'oxygène et l'azote*.

1^r Sous-groupe. — *Anthracite*.

1^r type. — A. schistoïde.

2^e " — " compacte.

3^e " — " terreuse.

2^e Sous-groupe. — *Houille*.

1^r type. — H. schistoïde.

2^e " — " compacte.

3^e " — " clastique (*Grobkohle*).

3^e Sous-groupe. — *Lignite*.

1^r type. — L. compacte.

2^e " — " schistoïde.

3^e " — " xyloïde.

4^e " — " terreux.

4^e Sous-groupe. — *Tourbe*.

1^r type. — T. compacte.

2^e " — " fibreuse.

II^e Série. — SOUFRE ET SULFURES.

5^e groupe. — Roches essentiellement formées de *soufre*.

1^r type. — Soufre compacte.

- 2^e type. — Soufre grenu.
- 3^e " — " tufacé.
- 6^e groupe. — Roches essentiellement formées de *sulfure de plomb*.
type unique: *Galène cristalline*.
- 7^e groupe. — Roches essentiellement formées de *sulfure de zinc*.
type unique: *Blende cristalline*.
- 8^e groupe. — Roches essentiellement formées de *sulfure de fer*.
- 1^r Sous-groupe. — *Pyrite*.
1^r type. — P. compacte.
2^e " — " rayonnée.
- 2^e Sous-groupe. — *Pyrrhotine*.
type unique: P. compacte.
- 9^e groupe. — Roches essentiellement formées de *sulfure de cuivre et de fer*.
type unique: *Chalkopyrite* compacte.
- III^e Série. — OXYDES.
- 10^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oxyde anhydre de fer*.
1^r Sous-groupe. — *Magnétite*.
1^r type. — M. granulaire.
2^e " — " compacte.
3^e " — " terreuse.
- 2^e Sous-groupe. — *Oligiste*.
1^r type. — O. cristallin.
2^e " — " fibreux.
3^e " — " compacte.
4^e " — " terreux.
5^e " — " oolithique.
- 11^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oxyde hydraté de fer*.
1^r type. — *Limonite* compacte.
2^e " — " globale.
3^e " — " terreuse.
- 12^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oxyde anhydre de manganèse*.
1^r type. — *Pyrolusite* compacte.
2^e " — " terreuse.

13^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oxyde hydraté de manganèse*.

1^r type. — *Acerdèse* compacte.

2^e " — " terreuse.

14^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oxyde anhydre de silicium ou silice*.

1^r type. — *Quartz* cristallin.

2^e " — " compacte (silex etc.)

3^e " — " bréchiforme.

4^e " — " agrégé — granulaire } grès et quartzites.

5^e " — " agrégé schistoïde }

15^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oxyde hydraté de silicium*.

1^r type. — *Opale* compacte.

2^e " — *Geysérite* tufacé.

3^e " — *Tripoli* zoogène.

4^e " — *Gaise* terreuse.

16^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oxyde hydraté d'aluminium ou alumine hydratée*.

1^r type. — *Bauxite* compacte.

2^e " — " oolithique,

IV^e Série. — CHLORURES.

17^e groupe. — Roches essentiellement formées de *chlorure de sodium*.

1^r type. — *Sel gemme* saccharoïde.

2^e " — " fibreux.

3^e " — " compacte.

18^e groupe. — Roches essentiellement formées de *chlorure de potassium et de magnésium*.

type unique: *Carnallite* cristalline.

V^e Série. — FLUORURES.

19^e groupe. — Roches essentiellement formées de *fluorure de calcium*.

type unique: *Fluorine* cristalline.

VI^e Série. — SILICATES.

20^e groupe. — Roches essentiellement formées de *silicate d'alumine et de protoxyde*.

1^r Sous-groupe. — *Grenatite*.

- 1^r type. — *Grenatite* compacte.
 2^e " — " grenue.
- 2^e Sous-groupe. — *Epidotite*.
 1^r type. — E. compacte.
 2^e " — " grenue.
- 3^e Sous-groupe. — *Orthose*.
 1^r type. — O. massif (eurite, petrosilex).
 2^e " — " porphyroïde (porphyrite, argilophyre).
 3^e " — " noduleux (stigmatite).
 4^e " — " grenu (leptynite).
 5^e " — " poreux (trachyte).
 6^e " — " ponceux (ponce, pumite).
 7^e " — " terreux (domite).
 8^e " — " subvitreux (rétinite).
 9^e " — " vitreux (obsidienne).
- 4^e Sous-groupe. — *Labrador*.
 1^r type. — L. grenu (labradorite, hormophanite).
 2^e " — " compacte (saussurite).
 3^e " — " scoriacé (tephrine en partie).
- 21^e groupe. — Roches essentiellement formées de *silicate hydraté d'alumine et de protoxyde*.
 1^r Sous-groupe. — *Chamoisite*.
 1^r type. — C. compacte.
 2^e " — " oolithique.
- 2^e Sous-groupe. — *Glauconite*.
 1^r type. — G. compacte.
 2^e " — " oolithique.
- 22^e groupe. — Roches essentiellement formées de *fluosilicate d'alumine et de protoxyde*.
 type unique: *Mica* schistoïde.
- 23^e groupe. — Roches essentiellement formées de *silicate hydraté d'alumine*.
 1^r Sous-groupe. — *Phyllade*.
 type unique: P. schistoïde.
- 2^e Sous-groupe. — *Schiste*.
 type unique: S. compacte.
- 3^e Sous-groupe. — *Argile*.
 1^r type. — *Kaolin* terreux et lâche.

2^e type. — *Argile* terreuse et serrée (plastique, smectique).

3^e " — " schistoïde (Klebschiefer).

4^e Sous-groupe. — *Argilite*.

type unique : A. compacte.

24^e groupe. — Roches essentiellement formées de *silicate hydraté de magnésie*.

1^r Sous-groupe. — *Magnésite*.

1^r type. — M. compacte.

2^e " — " schistoïde.

2^e Sous-groupe. — *Serpentine*.

1^e type. — S. compacte.

2^e " — " schistoïde.

3^e " — " globulaire.

4^e " — " brèchiforme.

3^e Sous-groupe. — *Steaschiste*.

type unique : S. schistoïde.

4^e Sous-groupe. — *Chlontoschiste*.

type unique : C. schistoïde.

25^e groupe — Roches essentiellement formées de *silicate anhydre de magnésie*.

1^r Sous-groupe. — *Pyroxénite*.

type unique : P. grenue.

2^e Sous-groupe. — *Diallagite*.

type unique : D. cristalline.

3^e Sous-groupe. — *Hypersthénite*.

1^e type. — H. lamellaire.

2^e " — " compacte.

4^e Sous-groupe. — *Amphibolithe*.

type unique : A. schistoïde.

VII^e Série. — CARBONATES.

26^e groupe. — Roches essentiellement formées de *carbonate de fer*.

1^r type. — *Sidérose* spathique.

2^e " — " schistoïde.

3^e " — " lithoïde.

27^e groupe. — Roches essentiellement formées de *carbonate de zinc*.

1^r type. — *Calamine* cristalline.

2^e type. — *Calamine* compacte.

28^e groupe. — Roches essentiellement formées de *carbonate de magnésie*.

1^r type. — *Giobertite* spathique.

2^e " — " compacte.

29^e groupe. — Roches essentiellement formées de *carbonate double de magnésie et de chaux*.

1^r type. — *Dolomite* grenue.

2^e " — " schistoïde.

3^e " — " compacte.

4^e " — " terreuse.

30^e groupe. — Roches essentiellement formées de *carbonate de chaux*.

1^r type. — *Calcaire* saccharoïde.

2^e " — " fibreux.

3^e " — " compacte.

4^e " — " globulifère.

5^e " — " spongieux.

6^e " — " zoogène et phytogène.

7^e " — " terreux.

8^e " — " clastique.

31^e groupe. — Roches essentiellement formées de *carbonate de soude*.

type unique: *Natron* cristallin.

VIII^e Série. — PHOSPHATES.

32^e groupe. — Roches essentiellement formées de *phosphate de chaux*.

1^r type. — *Apatite* cristalline.

2^e " — *Phosphorite* compacte.

IX^e Série. — NITRATES.

33^e groupe — Roches essentiellement formées de *nitrate de soude*.

type unique: *Nitratine* cristalline.

X^e Série. — SULFATES.

34^e groupe. — Roches essentiellement formées de *sulfate double d'alumine et de potasse*.

1^r type. — *Alunite* compacte.

2^e " — " porphyroïde.

3^e " — " terreuse.

4^e type. — *Alunite* bréchiforme.

35^e groupe. — Roches essentiellement formées de *sulfate de baryte*.

type unique: *Barytine* cristalline.

36^e groupe — Roches essentiellement formées de *sulfate de strontiane*.

type unique: *Célestine* cristalline.

37^e groupe. — Roches essentiellement formées de *sulfate anhydre de chaux*.

1^r type. — *Anhydrite* saccharoïde.

2^e " — " compacte

3^e " — " élastique.

38^e groupe — Roches essentiellement formées de *sulfate hydraté de chaux*.

1^r type. — *Gypse* saccharoïde

2^e " — " grenu.

3^e " — " fibreux.

4^e " — " compacte.

DEUXIÈME DIVISION.

ROCHES BINAIRES.

(formées par le mélange de deux minéraux essentiels).

XI^e Série. — CARBONE OU CARBURE ET SILICATE.

39^e groupe. — Roches essentiellement formées de *bitume et de schiste argileux*.

type unique: *Naphtoschiste* schistoïde

40^e groupe. — Roches essentiellement formées *d'anhracite et de phyllade*.

1^r type. — *Ampélite* schistoïde.

2^e " — " compacte.

XII^e Série. — CARBONE OU CARBURE ET CARBONATE.

41^e groupe. — Roches essentiellement formées *d'anhracite et de calcaire*.

type unique: *Anthraconite* cristalline.

XIII^e Série. — DEUX OXYDES.

42^e groupe. — Roches essentiellement formées de *fer oxydulé et de corindon*.

1^r type. — *Emeri* grenu.

2^e " — " compacte.

43^e groupe. — Roches essentiellement formées d'*oligiste* et de *quartz*.

1^r type. — *Itabirite* grenue.

2^e " — " schistoïde.

XIV^e Série — OXYDE ET SILICATE.

44^e groupe. — Roches essentiellement formées de *fer chromé* et de *péridot*.

type unique: *Dunite* granulaire.

45^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz* et de *tourmaline*.

type unique: *Hyalotourmalite* cristalline.

46^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz* et de *feldspath*.

1^r type — *Granulite* grenue.

2^e " — *Pegmatite* graphique.

3^e " — *Porphyre quartzifère* porphyroïde.

4^e " — " " granitoïde.

5^e " — " " schistoïde.

6^e " — *Pyroméride* globulifère.

7^e " — *Arkose* grèsiforme.

8^e " — *Porphyre* bréchiforme.

47^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz* et de *silicate hydraté d'alumine*.

1^r Sous-groupe. — *Jaspe*.

type unique: J. compacte.

2^e Sous-groupe. — *Psammite*.

type unique: P. grèsiforme.

3^e Sous-groupe. — *Metaxite*.

type unique: M. grèsiforme.

4^e Sous-groupe. — *Traumate*.

type unique: T. grèsiforme.

48^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz* et de *talc* ou silicates analogues.

type unique: *Talcschiste* schistoïde.

49^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz* et de *mica*.

1^r type. — *Greisen* grenu.

2^e " — *Micaschiste* schistoïde.

XV^e Série. — OXYDE ET CARBONATE.

30^e groupe — Roches essentiellement formées de *quartz et de calcaire*.

type unique : *Molasse* grèsiforme.

XVI^e Série. — DEUX SILICATES.

51^e groupe. — Roches essentiellement formées de *silicate double d'alumine et de protoxyde et de silicate anhydre de magnésie*.

1^r Sous-groupe. — *Eclogite*.

type unique : E. grenue.

2^e Sous-groupe. — *Dibasite*.

type unique : D. grenue.

3^e Sous-groupe. — *Dolérite*, etc.

1^r type. — D. grenue (dolésite, mimosite).

2^e " — " porphyroïde.

3^e " — " scoriacé (téphrine).

4^e " — " amygdaloïde (spilite, mimorite).

5^e " — " terreux (Wacke).

6^e " — " compacte (mimosite, Trapp).

7^e " — " clastique (peperino).

4^e Sous-groupe — *Euphotide*.

1^r type. — E. grenue.

2^e " — " porphyroïde.

3^e " — " globulifère (variolite de la Durance).

5^o Sous-groupe. — *Hyperthénite* (Sélagite).

type unique : S. lamellaire

6^e Sous-groupe. — *Syenite*.

1^r type. — S. granitoïde.

2^e " — " porphyroïde.

7^e Sous-groupe. — *Diorite*.

1^r type. — D. grenue.

2^e " — " compacte (aphanite).

52^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath et de zéolithe*.

1^r type. — *leucostite* porphyroïde.

2^e " — *phonolithe* compacte.

3^e " — " schistoïde.

4^e " — *Perlite* vitreuse

53^e groupe — Roches essentiellement formées de *phyllade* et *d'albite*.

type unique: *Phyllade* porphyroïde

54^e groupe — Roches essentiellement formées de *feldspath* et *de mica*.

1^r Sous-groupe. — *Gneiss*.

1^r type. — G. schisteux.

2^e " — *Leptynolithe* compacte.

2^e Sous-groupe. — *Minette*.

1^e type. — M. grenue.

2^e " — *Kéralite* compacte.

3^e Sous-groupe. — *Kersauton*.

type unique: K. grenu.

55^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath* et *de talc*.

type unique: *Dolérine* schistoïde.

56^e groupe. — Roches essentiellement formées de *schiste* et *d'andalousite*.

type unique: *Schiste à andalousite* porphyroïde.

57^e groupe. — Roches essentiellement formées de *péridot* et *de pyroxène*.

1^r type. — *Lherzolithe* granulaire.

2^e " — " compacte.

3^e " — " clastique.

58^e groupe. — Roches essentiellement formées de *deux silicates d'alumine* et *de protoxyde*.

1^r Sous-groupe. — *Cecilite*.

type unique: C. grenue.

2^e Sous-groupe. — *Tusculite*.

type unique: T. grenue

59^e groupe. — Roches essentiellement formées de *mica* et *de silicate d'alumine*.

1^r Sous-groupe. — *Mactive*.

type unique: M. porphyroïde.

2^e Sous-groupe. — *Staurotilite*.

type unique: S. porphyroïde.

XVII^e Série. — SILICATE ET CARBONATE.

60^e groupe. — Roches essentiellement formées de *silicate d'alumine hydraté et de calcaire*.

1^r Sous-groupe. — *Marne*.

1^r type. — M. terreuse.

2^e " — " schistoïde.

2^e Sous-groupe. — *Marnolite*.

1^r type. — M. terreuse.

2^e " — Alberige compacte.

3^e Sous-groupe. — *Calcschiste*.

type unique: C. schistoïde.

4^e Sous-groupe. — *Calcaire phylladifère*.

type unique: C. entrelacé (Campan).

61^e groupe. — Roches essentiellement formées de *mica et de calcaire*.

type unique: Micalcaire schistoïde.

62^e groupe — Roches essentiellement formées de *silicate hydraté de magnésie et de calcaire*.

1^r Sous-groupe. — *Cipolin*.

1^r type. — C. uniforme.

2^e " — " zonaire.

3^e " — " glandulaire.

4^e " — " pseudofragmentaire.

2^e Sous-groupe. — *Ophicalce*.

1^r type. — O. saccharoïde

2^e " — " compacte.

3^e " — " brèchiforme.

4^e " — " nodulaire.

63^e groupe. — Roches essentiellement formées de *amphibole et de calcaire*.

1^r type. — Hemithrène granitoïde.

2^e " — " porphyroïde.

TROISIÈME DIVISION.

ROCHES TERNAIRES.

(formées par le mélange de trois minéraux essentiels).

XVIII^e Série. — UN OXYDE ET DEUX SILICATES.

64^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz, de feldspath et d'hydrosilicate d'alumine (phyllade)*.

type unique: *Grauwacke grenue*.

65^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz*, de *feldspath* et de *mica*.

1^r Sous-groupe. — *Granite*.

1^r type. — G. grenu.

2^e " — " porphyroïde.

3^e " — " schistoïde (gneiss en partie).

2^e Sous-groupe. — *Protogine*.

1^r type. — P. grenue.

2^e " — " porphyroïde.

3^e " — " glandulaire.

4^e " — " schistoïde.

3^e Sous-groupe. — *Rappakivi*.

1^r type — R. grenu.

2^e " — " porphyroïde.

66^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz*, de *feldspath* et de *tourmaline*.

type unique: Luxuliane grenue.

67^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath* de *pyroxène* et de *fer titané*.

1^r type. — Basalte compacte (et dolérite).

2^e " — " scoriacé.

3^e " — " vitreux (gallinacé).

4^e " — " amygdaloïde.

5^e " — " congloméré.

6^e " — " terreux.

XIX^e Série. — UN OXYDE, UN SILICATE ET UN CARBONATE.

68^e groupe. — Roches essentiellement formées de *quartz*, de *silicate d'alumine hydraté* et de *calcaire*.

type unique: Macigno grèsiforme.

XX^e Série. — TROIS SILICATES.

69^e groupe. — Roches essentiellement formées de *pyroxène*, de *feldspath* et de *mica*.

1^r type. — Wackite compacte.

2^e " — " amygdaloïde.

70^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath*, de *pyroxène* et de *talc*.

1^r type. — *Eupholite* grenue.

2^e " — " compacte

71^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath*, de *pyroxène* et de *péridot*.

type unique: Péridotite grenue.

72^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath*, de *pyroxène* et de *terre verte*.

type unique: Ophitone grenue.

73^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath*, d'*amphibole* et de *zircon*.

1^r type. — Zircosyénite grenu.

2^e " — " porphyroïde.

74^e groupe. — Roches essentiellement formées de *feldspath*, de *pyroxène* et d'un second silicate double d'alumine et de prot-oxyde.

1^r Sous-groupe. — *Nepheline*.

1^r type. — N. grenue.

2^e " — " porphyroïde.

2^e Sous-groupe. — *Amphigénite*.

1^r type. — A. grenue.

2^e " — " porphyroïde.

APPENDICE.

ROCHES POLYGÉNIQUES.

1^r type. — *Brèches* polygéniques.

2^e " — *Poudingues* "

3^e " — *Grès* "

4^e " — *Sables* "

2 Février 1870.

ON THE DIURNAL
VARIATION OF THE INCLINATION

OF THE
MAGNET AT BATAVIA.

BY
P. A. BERGSMA.

The observations, the results of which are communicated in this paper, have all been made on the same spot in the Magnetical Observatory at Batavia. This Observatory is a wooden building, in the construction of which no iron has been used; it is situated in a private garden at a distance of about forty mètres from the nearest of the surrounding buildings. The geographical position of the Observatory is: Latitude $6^{\circ} 11' 0''$ South, Longitude $7^{\text{h}} 7^{\text{m}} 19^{\text{s}}$ East from Greenwich.

The instrument with which the observations have been made, is a 3-inch dip-circle of Barrow; for all the observations the same needle has been used. Each observation of the inclination with this instrument takes about forty minutes. An observation begun twenty minutes before the full hour, ends at about twenty minutes after the full hour; the result given by this observation is then accepted as being the value of the dip at the full hour.

Three different sets of observations have been made.

The first set was made from May 29, 1868, to August 22, 1868; it comprises observations made on twelve different days every hour from 7 a. m. until 5 p. m.; by these observations eleven values of the dip were obtained on each day. When I began this set of observations, I intended to continue them at least for a year; but at the end of three months I was obliged to discontinue them, from being too trying to the eyes.

The second set comprises observations made at 10 a. m., 4 p. m. and 10 p. m. on 21 days from August 26, 1868, to November 3, 1868. In the beginning of November I grew seriously ill, so that it was impossible for me to make any observations; it was December when I had so far recovered that I could recommence them.

The third set comprises observations made at 10 a. m. and 4 p. m. on 103 days from December 1, 1868, to November 30, 1869; these observations were made if possible two days every week, so that 8 or 9 days of observation fell in every month.

Table I contains the first set of observations. The inclination is South $27^{\circ} +$ the numbers in the Table; these numbers indicate minutes.

TABLE I.

Batavia Mean Time.	7a.m.	8a.m.	9a.m.	10 a. m.	11 a. m.	Noon	1p.m.	2p.m.	3p.m.	4p.m.	5p.m.
May 29. . . .	22'.54	20'.56	19'.97	19'.17	18'.63	19'.94	21'.51	19'.94	20'.32	20'.90	22'.05
June 4. . . .	20'.05	20'.23	18'.27	17'.53	19'.20	18'.37	18'.68	18'.84	18'.82	20'.29	20'.43
June 12. . . .	19'.58	19'.82	19'.46	17'.79	19'.55	17'.71	19'.12	19'.25	21'.69	21'.48	23'.64
June 19. . . .	19'.16	17'.31	17'.91	18'.33	18'.81	19'.37	20'.04	20'.25	21'.40	20'.23	20'.60
June 25. . . .	19'.04	19'.58	19'.18	17'.78	18'.84	18'.93	19'.44	18'.82	21'.31	19'.64	20'.29
July 2. . . .	17'.58	19'.67	18'.22	17'.04	17'.73	16'.97	18'.42	19'.52	18'.95	19'.29	19'.29
July 9. . . .	20'.32	18'.94	20'.59	19'.71	20'.27	19'.03	19'.97	22'.19	22'.34	23'.95	24'.89
July 16. . . .	21'.72	20'.30	17'.97	19'.17	18'.03	20'.41	20'.34	20'.99	20'.85	21'.46	20'.88
July 23. . . .	20'.37	18'.42	15'.57	16'.93	19'.03	19'.80	21'.08	20'.74	21'.78	23'.34	23'.42
July 30. . . .	17'.88	18'.64	18'.99	19'.19	19'.00	19'.07	18'.97	18'.93	20'.12	21'.03	21'.45
August 13. . .	20'.73	22'.03	22'.79	21'.10	21'.67	20'.67	20'.14	22'.01	23'.26	22'.82	21'.76
August 22. . .	22'.04	20'.58	21'.13	19'.49	19'.06	18'.42	19'.92	19'.36	17'.70	19'.92	20'.84
Hourly Means	20'.08	19'.67	19'.17	18'.60	19'.07	19'.06	19'.80	20'.10	20'.63	21'.16	21'.64

The hourly means deduced from these observations show that the South inclination at Batavia decreases from 7 a. m. to 10 a. m., is a minimum at 10 a. m. and increases from 10 a. m. to 5 p. m.

Table II contains the differences which are found, when the value of the dip at 10 a. m. is subtracted from the value of the dip at the other hours.

TABLE II.

Batavia Mean Time.	7a.m.	8a.m.	9a.m.	10 a. m.	11 a. m.	Noon	1p.m.	2p.m.	3p.m.	4p.m.	5p.m.
Differences .	1'.48	1'.07	0'.57	0'.00	0'.47	0'.46	1'.20	1'.50	2'.03	2'.56	3'.04

The decrease of the dip from 7 a. m. to 10 a. m. and the increase from 10 a. m. to 5 p. m. are pretty regular; the only irregularity is shown by the difference obtained for noon.

Table III contains the second set of observations.

TABLE III.

Batavia Mean Time.	10 a. m.	4 p. m.	10 p. m.
August 26.	27° 18'.39	27° 20'.04	27° 21'.76
August 29.	27° 18'.65	27° 21'.24	27° 21'.02
September 1.	27° 22'.24	27° 23'.18	27° 22'.96
September 4.	27° 19'.52	27° 22'.78	27° 22'.39
September 8.	27° 19'.62	27° 22'.55	27° 23'.48
September 12.	27° 18'.14	27° 21'.56	27° 22'.24
September 15.	27° 20'.44	27° 19'.18	27° 25'.20
September 18.	27° 21'.12	27° 22'.73	27° 22'.94
September 21.	27° 23'.21	27° 27'.32	27° 27'.39
September 25.	27° 19'.98	27° 22'.21	27° 22'.14
September 29.	27° 20'.43	27° 25'.67	27° 24'.74
October 7.	27° 21'.25	27° 23'.98	27° 23'.93
October 9.	27° 21'.98	27° 24'.65	27° 24'.19
October 14.	27° 20'.33	27° 24'.47	27° 26'.20
October 20.	27° 22'.33	27° 25'.07	27° 22'.17
October 22.	27° 18'.04	27° 21'.76	27° 24'.73
October 23.	27° 23'.18	27° 27'.24	27° 25'.10
October 27.	27° 20'.08	27° 27'.43	27° 20'.68
October 29.	27° 18'.01	27° 19'.62	27° 21'.22
October 30.	27° 14'.41	27° 22'.10	27° 23'.04
November 3.	27° 18'.88	27° 23'.39	27° 19'.11
Hourly Means	27° 20'.02	27° 23'.19	27° 23'.17

The hourly means deduced from these observations show, that the inclination has the same value at 4 p. m. as at 10 p. m. This result, combined with the regular increase of the inclination from 10 a. m. to 5 p. m. deduced from the first set of observations, indicates that the inclination is a maximum at about 7 p. m.

Table IV contains the results of the third set of observations. It would be too long to give the individual observations: therefore I merely communicate the hourly means for every month and for the whole year. The fifth column of Table IV contains the differences found when the value of the dip at 10 a. m. is subtracted from that at 4 p. m.

TABLE IV.

	Number of days of observation.	10 ^a a. m.	4 p. m.	Differences.
December 1868.	9	27° 19'.49	27° 22'.52	3'.03
January 1869.	9	27° 18'.82	27° 22'.59	3'.77
February "	8	27° 19'.00	27° 22'.50	3'.50
March "	9	27° 20'.76	27° 24'.56	3'.80
April "	8	27° 22'.23	27° 25'.18	2'.95
May "	9	27° 21'.61	27° 24'.06	2'.45
June "	9	27° 22'.08	27° 25'.32	3'.24
July "	9	27° 21'.51	27° 25'.27	3'.76
August "	9	27° 23'.19	27° 25'.58	2'.39
September "	8	27° 22'.68	27° 25'.69	3'.01
October "	8	27° 23'.02	27° 25'.02	2'.00
November "	8	27° 23'.53	27° 24'.90	1'.37
Annual Means.		27° 21'.46	27° 24'.42	2'.96

These observations show that throughout the whole year the South Inclination at Batavia is greater at 4 p. m. than at 10 a. m. On 96 of the 103 days, on which the dip has been observed at 10 a. m. and at 4 p. m., it was greater at 4 p. m. than at 10 a. m.

The mean difference of the dip at 10 a. m. and 4 p. m. in the year beginning December 1, 1868, and ending November 30, 1869, is 2'.96. Table IV shows that this difference varies in the different months; perhaps a longer continuation of the observations will show that there exists a regular annual variation of this difference.

The diurnal variation of the inclination in the Southern Hemisphere has, as far as I know, never been deduced from observations with the dip-circle. General SABINE deduced the diurnal variation of the inclination at St. Helena (Latitude $15^{\circ}56'41''.2$ South, Longitude $0^{\text{h}} 22^{\text{m}} 41^{\text{s}}.9$ West from Greenwich) from the diurnal variations of the horizontal and of the vertical force observed from January 1, 1843, to December 31, 1846. As St. Helena is the place of the Southern Hemisphere the nearest in Latitude to Batavia, of which the diurnal variation of the inclination is known, I transcribe in Table V General SABINE's results (see E. SABINE, *Observations at St. Helena*. Vol. II, pag. LXI).

TABLE V.

St. Helena Mean Time.	SOUTH INCLINATION AT ST. HELENA.		
	Semi-annual Means.		Annual Means.
	April to September.	October to March.	
Midnight	22° 0'.38	22° 0'.52	22° 0'.45
1 a. m.	22° 0'.28	22° 0'.38	22° 0'.33
2 a. m.	22° 0'.17	22° 0'.25	22° 0'.20
3 a. m.	22° 0'.03	22° 0'.17	22° 0'.10
4 a. m.	21° 59'.98	22° 0'.05	22° 0'.02
5 a. m.	21° 59'.85	21° 59'.95	21° 59'.92
6 a. m.	21° 59'.68	21° 59'.92	21° 59'.80
7 a. m.	21° 59'.52	21° 59'.63	21° 59'.58
8 a. m.	21° 19'.17	21° 59'.17	21° 59'.17
9 a. m.	21° 58'.88	21° 58'.85	21° 58'.87
10 a. m.	21° 58'.48	21° 58'.62	21° 58'.55
11 a. m.	21° 58'.57	21° 58'.53	21° 58'.55
Noon.	21° 58'.75	21° 58'.62	21° 58'.68
1 p. m.	21° 59'.38	21° 59'.02	21° 59'.20
2 p. m.	21° 59'.98	21° 59'.62	21° 59'.80
3 p. m.	22° 0'.42	22° 0'.12	22° 0'.27
4 p. m.	22° 0'.58	22° 0'.62	22° 0'.60
5 p. m.	22° 0'.78	22° 0'.85	22° 0'.82
6 p. m.	22° 1'.02	22° 1'.05	22° 1'.03
7 p. m.	22° 1'.13	22° 1'.10	22° 1'.12
8 p. m.	22° 0'.92	22° 0'.88	22° 0'.90
9 p. m.	22° 0'.82	22° 0'.90	22° 0'.87
10 p. m.	22° 0'.70	22° 0'.73	22° 0'.72
11 p. m.	22° 0'.52	22° 0'.68	22° 0'.60

These results agree remarkably well with the results deduced from my observations. In the half year from April to September, in which the greatest part of the first and second set of my observations was taken, the inclination decreases from 7 a. m. to 10 a. m., is a minimum at 10 a. m., increases from 10 a. m. to 7 p. m., is a maximum at 7 p. m. and has at 10 p. m. nearly the same value as at 4 p. m.

The difference between the annual means at St. Helena for 10 a. m. and 4 p. m. is 2' 05; the difference at Batavia between the annual means for the same hours is 2' 96. By this it is probable that the range of the diurnal variation at Batavia in the annual means is greater than at St. Helena. This agrees with the results deduced by General SABINE from the variations of the horizontal and of the vertical force at St. Helena, the Cape of Good Hope (See E. SABINE, *Observations at St. Helena*. Vol. II, pag. C) and Hobarton (See E. SABINE, *Observations at Hobarton*. Vol. II, pag. XLV); these results are contained in the following Table:

TABLE VI.

	South Latitude.	Differences between the values of the annual Means of the South Inclination at the hours of Maximum and Minimum.
St. Helena	15° 56'	2' 57
The Cape of Good Hope .	33° 56'	1' 59
Hobarton	42° 48'	1' 26

These results indicate a decrease of the range of the diurnal variation of the Inclination in the annual means with an increase of Latitude.

I intend to continue my observations of the inclination at 10 a. m. and 4 p. m. two days a week; my chief object in

this is to become thoroughly acquainted with the difference between the inclination at two different hours of the day. In this way I hope to find the means of controlling the results which perhaps I may some day be able to obtain for each of the twenty-four hours of the day by means of the magnetographs. Until now it has been impossible to have the magnetographs in working order for want of an appropriate building.

Batavia, Dec. 24th 1869.

OVER DE DICHTHEID VAN ALCOHOL

EN VAN DE

MENGSELS VAN ALCOHOL EN WATER.

DOOR

E. H. VON BAUMHAUER.

Voorgesdragen in de gewone Vergadering van 29 Januarij 1870.



Het is nu tien jaren geleden dat ik in de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen de resultaten mededeelde van een uitvoerig onderzoek, hetwelk ik met den Heer F. H. VAN MOORSEL had ingesteld, om na te gaan in hoeverre de bepalingen van GILPIN tusschen 1790 en 1794 gedaan en in 1811 door TRALLES omgerekend, en die van GAY-LUSSAC in 1816 en 1822 van de dichtheid der mengsels van alcohol en water bij verschillende temperatureu genoegzame zekerheid aanboden om als grondslag te dienen bij de vervaardiging van alcoholometrische tabellen bij de toen verwachte nieuwe Nederlandsche wet op het gedistilleerd.

Deze onderzoekingen heb ik medegedeeld in mijne *Verhandeling over de dichtheid, de uitzetting, het kookpunt en de spanning van den damp van alcohol en van mengsels van alcohol en water*, die in 1860 verschenen is in het 9^{de} deel der *Verhandelingen* van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Bij de Wet van 20 Juni 1862 (*Staatsblad*, N^o. 62) houdende bepalingen omtrent den accijns op het binnenlandsch gedistilleerd, en bij het daarop gevolgd Koninklijk Besluit van 20 April 1863 (*Staatsblad*, N^o. 19) zijn de door mij vervaardigde, en uit de door den Heer VAN MOORSEL en mij verkregen uitkomsten berekende: *Tafels tot het bepalen van de percenten zuiveren alcohol in gedistilleerd volgens de aanwijzingen op den hon-*

derddeeigen vochtweger en thermometer voor Nederland bij het opnemen der sterkte van gedistilleerd verbindend gemaakt.

In het laatst van het vorige jaar verscheen in POGGENDORFF'S *Annalen*. T. CXXXVIII, p. 103—141 en p. 230—279 eene Verhandeling van D. MENDELEJEFF, Hoogleeraar te Petersburg: *Ueber die Verbindungen des Alkohols mit Wasser*, als uittreksel uit eene in het Russisch geschrevene verhandeling, die in 1865 te Petersburg is uitgekomen. Dewijl in deze verhandeling bij de beoordeeling mijner proeven uitdrukkingen voorkomen als deze: „freilich differiren die Bestimmungen von GAY-LUSSAC und „BAUMHAUER bedeutend, da letztere, wie schon gezeigt, wenig „genau sind,” en zulk eene uitdrukking allicht bij personen, die in deze kwestie niet te huis zijn en zich niet de moeite getroosten de uitkomsten der verschillende geleerden, die zich met deze moeilijke en tijdroovende onderzoekingen hebben bezig gehouden, met elkander te vergelijken, het vermoeden zoude doen ontstaan dat de bepaling van het alcoholgehalte in het gedistilleerd in Nederland, volgens de wet van 1862 op *weinig nauwkeurige* grondslagen berust, acht ik het noodig dit punt op nieuw te behandelen, en vooral na te gaan of de onderzoekingen van MENDELEJEFF eenige verandering noodzakelijk maken in de bepalingen, zooals die in de door mij voor de administratie vervaardigde tafels zijn opgegeven.

Bij de behandeling dezer zaak moet men wel onderscheiden de wetenschappelijke kwestie, en die welke alleen voor de praktijk waarde heeft. De wetenschap wenscht met de grootste nauwkeurigheid bepaald te zien: de dichtheid, den uitzettings-coëfficiënt en het kookpunt van den zooveel mogelijk scheikundig zuiveren alcohol, waarbij men nog voegen mag de bepaling van de verhouding in gewicht tusschen alcohol en water, wanneer de condensatie, die bij de vermenging dezer vloeistoffen plaats vindt, de grootste is, alsmede de hoegrootheid dier condensatie. Bij de beantwoording dier vragen kan de nauwkeurigheid bij de proefnemingen niet verre genoeg doorgevoerd worden. Aan de kennis der dichtheden van de verschillende mengsels van alcohol en water heeft de wetenschap zeer weinig, doch de prak-

tijk, of liever gezegd de regeringen, die van de alcoholische vloeistoffen eene hooge belasting vorderen, stellen er groote waarde in dat die geheven worde in verhouding tot de in de mengsels voorhanden hoeveelheid alcohol; de graad van nauwkeurigheid echter, die de administratie hierbij vordert, is in vele landen niet grooter dan van een geheel percent; in Nederland echter, waar die belasting uitermate hoog is, wordt sedert de nieuwe wet eene veel grootere nauwkeurigheid gevorderd, zoodanig dat voor mengsels die minder dan 60 maatpercenten alcohol bevatten, een vochtweger wordt gebruikt, wiens verdeelingen bedragen $\frac{5}{10,000}$ en voor rijkere een andere verdeeld in $\frac{1}{1000}$ van het elementvolumen van den vochtweger, terwijl de aflezingen van den honderddeeligen thermometer bij halve graden geschiedt; bij deze beide instrumenten staat het verschil tusschen twee aflezingen meestal gelijk met twee tienden, zelfs soms met drie en vier tienden van een maatpercent alcohol, terwijl alleen bij mengsels die meer dan 95 maatpercenten alcohol bevatten eene afdeeling gelijk staat met één tiende maatpercent.

De onderzoekingen welke destijds door den Heer VAN MOORSEL mij zijn in het werk gesteld, zijn, zooals uit de inleiding mijner verhandeling blijkt, gedaan met het oog, om aan de administratie een zekeren genoegzaam nauwkeurigen grondslag te geven voor de heffing der belasting op het gedistilleerd; MENDELEJEFF heeft daarentegen zijne onderzoekingen met een geheel ander doel ingesteld: hij wenschte namelijk na te gaan of bij chemische verbindingen met verauderlijke verhoudingen, b.v. bij de zoogenaamde mengsels van vloeistoffen, het maximum van contractie al dan niet te zamen valt met atoomverhoudingen. Zijn streven was vooral de wet te vinden voor de veranderingen in de dichtheden in verhouding tot het procentgehalte of anders gezegd de formule te vinden ter berekening van de dichtheid uit het procentgehalte en omgekeerd; wat dit laatste punt betreft, komt hij (pag. 275) tot het besluit dat niettegenstaande al zijne nauwkeurige bepalingen het hem evenmin als zijne voorgangers gelukt is die te vinden. Zijne onderzoekingen die met eene buitengewone mate van nauwkeurigheid zijn in het werk gesteld, waarbijkon-

mogelijke voorzorgen zijn in acht genomen, en in het bepalen der mogelijke fouten, der correctiën en der interpolatiën zijne groote mathematische bedrevenheid volkomen blijkt, bevestigen niet alleen volkomen de uitkomsten zijner voorgangers, maar toonen tevens aan dat de te bereiken nauwkeurigheid in de bepaling der dichtheden van de mengsels van alcohol en water bij verschillende temperaturen eene grens heeft, toe te schrijven aan allerlei storende omstandigheden, waardoor het niet mogelijk is eene grootere nauwkeurigheid te bereiken dan van \pm een tiende percent alcohol in de mengsels.

Als van minder praktisch gewicht zullen wij hier de uitvoerige verhandeling van MENDELEJEFF over de waarschijnlijke grootste fouten, welke aan de bepalingen der verschillende onderzoekers kleven, hier slechts ter loops aanstippen, om alleen te wijzen op de verkeerde opgaven ten aanzien mijner proeven.

De grieven van MENDELEJEFF tegen mijne proeven zijn: dat ik de hydrostatische weging gebruikt heb in stede van de weging in kolfjes; volgens hem moet bij de hydrostatische weging het alcoholgehalte van het mengsel steeds veranderen; verder dat bij die bepaling mijn glazen kegel slechts een volumen had van 12,865 gr. (lees CC.); dit laatste is waar voor de bepaling der dichtheden van de mengsels van alcohol en water, maar niet bij de bepaling van de dichtheid van den absoluten alcohol, waar het vooral, zooals ik zeide, uit een wetenschappelijk oogpunt op aankomt om die met groote naauwkeurigheid te bepalen; hierbij heb ik een glazen kegel gebruikt van ongeveer 54 CC., en daarenboven heb ik eene bepaling gedaan in een gesloten kolfje, waarin een thermometer was aangebragt, eenigszins op dezelfde wijze als door MENDELEJEFF is gedaan. De op beide wijzen met denzelfden alcohol verkregen uitkomsten 0,79407 en 0,79428, ofschoon weinig van elkander verschillende, toonen toch dat door de hydrostatische weging eene geringere dichtheid is verkregen dan door de weging in het gesloten kolfje, hetgeen niet het geval moest zijn, indien gedurende het blootstaan aan de lucht de alcohol water had opgenomen.

Daar ik bij de mededeeling mijner proeven niet, zooals MENDELEJEFF doet, alle voorzorgs-maatregelen heb opgesomd, die ik aan genomen heb, moet ik hier opmerken, dat de wijze waarop

door ons de hydrostatische weging is geschied, de kans tot verandering der vloeistof al heel gering maakte, daar de tijd tusschen het overgieten van den alcohol in het glas en het einde der weging nimmer eene geheele minuut heeft bedragen. Men verkrijgt dit op de volgende wijze: nadat men het glas eenige malen met de vloeistof heeft uitgespoeld en daarna gevuld, doet men eene voorloopige hydrostatische weging, waarbij het op 1 à 2 milligrammen nauwkeurigheid niet aankomt; terwijl de gewichten op de balans blijven liggen, giet men het glas leêg en vult het met nieuwen alcohol van dezelfde soort, en plaatst het glas dan in de balans, die dan gesloten kan blijven, dewijl men alleen met het milligrammen-ruitertje te werken heeft; wanneer men eene goede balans heeft (zooals ik steeds eene van OERTLING uit Berlijn heb gebruikt) die nimmer verkeerd uitslaat, en men geene grootere nauwkeurigheid najaagt dan van een half milligram, is de geheele weging binnen de minuut afgevoeren. Onmiddellijk na de weging werd de thermometer op nieuw afgelezen, en de bepaling alleen dan voor goed gehouden, indien de temperatuur 15° C aantoonde, waarop de vloeistof vóór de weging was gebracht. De nauwkeurigheid bij het wegen bedroeg bij mijne proeven niet, zooals MENDELEJEFF opgeeft $\pm 0,001$ maar $\pm 0,0005$ mgr. Hoe spoediger eene weging van toestellen, wier oppervlakte, zooals REGNAULT en STAS hebben aangetoond, door allerlei ons nog niet genoeg bekende oorzaken, als electriciteit, condensatie van gassen, enz., gedurig verandert, afloopt, des te grooter vertrouwen verdient zij naar mijn oordeel; het bepalen van onderdeelen van milligrammen uit de slingeringen van de naald door middel van een kijker, zooals door MENDELEJEFF is geschied, geeft, mijns inziens, eer onnauwkeurigheid dan nauwkeurigheid; alleen kan men daaraan eenige waarde hechten, indien, zooals door de straks genoemde geleerden gedaan is, op de beide schalen der balans toestellen met gelijke oppervlakte en van gelijksoortige stof zijn geplaatst, op welke de ons onbekende invloeden gelijkelijk werken, hetgeen MENDELEJEFF, die glazen toestellen met koperen gewichten heeft gewogen, niet heeft in acht genomen.

MENDELEJEFF, die de temperatuur met eene nauwkeurigheid van $\frac{5}{1000}$ van een honderddeeligen graad zegt te bepalen. maakt na-

tuurlijk een grief tegen mijne onnauwkeurigheid, daar ik slechts de tienden van een graad aflees. Ik bewonder die groote nauwkeurigheid, daarenboven verkregen door den draad van den kijker op $\frac{1}{3}$ van de hoogte van den meniscus van het hoogste punt af te richten, en correcties aan te brengen voor de fijne kolom kwik van den thermometer, die boven de vloeistof uitsteekt, doch ik hecht aan die verre gaande nauwkeurigheid heel weinig waarde, wanneer ik daarbij lees dat de graden zijner thermometers, die natuurlijk niet van 0° tot 100° C. loopen, bepaald zijn door vergelijking met een normaalthermometer en dat bij dezen normaalthermometer in 1859 het 0-punt stond bij $+ 0,08$ en het 100-punt bij 100,103, en in 1864 het 0-punt bij $+ 0,500$, terwijl toen het 100-punt niet schijnt bepaald te zijn. MENDELEJEFF voegt daarbij dat het 0-punt van zijn normaalthermometer in 1859 stond bij 0,08, allengs steeg tot het jaar 1862 tot op 0,5, waarbij het sedert dien constant was gebleven; dit laatste mag ik volkomen betwijfelen tengevolge mijner eigene ondervinding. Bij mijne proeven heb ik gebruikt een standaardthermometer, N^o. 381 van FASTRÉ AINÉ te Parijs met eene willekeurige doch gelijke verdeeling in 745 deelen, waarvan FASTRÉ zelf opgeeft in Juni 1854: $B = 756$, $T = 12,50$, $H = 755,05$, $P = 99,80$; le point 99,80 = 683,0, le point 0 = 22,0; het ware 100-punt was dus toen bij $760^{\text{mm}} = 684,3$. In 1858 heb ik dien thermometer zelf onderzocht en toen het 0-punt eveneens gevonden = 22,0, het ware 100-punt bij $760^{\text{mm}} = 685,0$, waarbij de geheele thermometer in een dubbel omhulsel van stoom was geplaatst. Op 26 December 1869 heb ik dienzelfden thermometer op nieuw onderzocht en vond toen zijn 0-punt = 25; op 29 December daaraanvolgende werd het 100-punt bepaald: bij $764^{\text{mm}}, 8$ en $2^{\circ}, 4$ C. werd het gevonden = 687,5; dus het ware 100-punt = 686,24; dewijl nu iedere graad gelijk is aan 6,6224 verdeelingen (ongeveer 3,78 millimeters) was het 0-punt 0,45 van een graad hooger dan in 1854 en 1859 en het 100-punt 0,25 hooger dan in 1854 en 0,19 hooger dan in 1859; toen ik eenige uren later op nieuw het 0-punt bepaalde, vond ik het in stede van op 25 slechts op 24, dus 0,15 van een graad lager, dan vóór dat de thermometer in den stoom was gebracht;

trouwens het is algemeen bekend dat bij zeer gevoelige thermometers het 0-punt niet constant blijft, nadat de thermometer op hooge temperaturen is gebracht.

Het 0-punt werd op 25 Februari en 20 Maart 1870 nog steeds op 24 gevonden: de thermometer was gedurende dien tijd niet aan eene hooge temperatuur blootgesteld geworden.

Van een standaardthermometer van SALLERON te Parijs, eveneens met willekeurige schaal, die reeds een tiental jaren in mijn bezit was, werd op 29 December 1869 het 0-punt gevonden = 156,0 en het kookpunt bij 764,^{mm}8 en 2°,4 C = 714,0, dus het ware 100-punt bij 760^{mm} = 712,84; een uur later werd het 0-punt gevonden = 153,0; waaruit de lengte van iederen graad bepaald werd = 5,5984 en iedere verdeling = 0°,178 C; de verandering van het 0-punt bedroeg dus 0,534 van een graad. Terwijl na dien tijd de thermometer niet weder op eene hooge temperatuur was gebracht, werd het 0-punt op 25 Februari 1870 gevonden bij 154,5 en op 20 Maart daaraanvolgende bij 155,0. Is er meer noodig om te bewijzen dat een glazen kwikthermometer geen instrument is, waarmede men de zekerheid van één honderdste graad in de bepaling van temperatuur verkrijgen kan?

Na deze ondervinding zal het niemand verwonderen dat de waarde, die ik aan bepalingen van halve honderdsten van een graad hecht, niet groot kan zijn en dat ik bij de bepaling van temperatuursverschillen mij tevreden blijf stellen bij de tiendens van graden, en evenzeer bij de bepaling van halve milligrammen bij de wegingen, waarbij ongelijksoortige stoffen, zoo als koperen gewichten met glazen toestellen, worden vergeleken.

Eindelijk zegt MENDELEJEFF dat, indien men de uitzetting van vloeistoffen bepaalt in een dilatometer, die geplaatst is in een vat, waarin water bekoelt, de fout in de bepaling der temperatuur 0°,5 C. bedragen kan; ik geef dit toe indien het volumen van de te onderzoeken vloeistof zeer groot en het volumen van het bekoelend water relatief gering is; doch op de wijze waarop mijne proeven gedaan zijn, namelijk in een glazen cilinder, die meerdere kannen water bevatte, en waardoor, tot verkrijging eener gelijkmatige temperatuur door het geheele vat, het water door een luchtstroom in beweging werd gehouden, kan naar

mijn oordeel de grootste fout hoogstens $0^{\circ},1$ C. bedragen, waardoor dus in het soortelijk gewicht geene fout van $0,0004$ à $0,0005$, maar hoogstens van $0,0001$ kan ontstaan.

Doch wenden wij ons liever tot de resultaten van het onderzoek, en vergelijken wij daarbij de onzen, zoowel met die van MENDELEJEFF, als met die onzer voorgangers GILPIN, GAY-LUSSAC, DRINKWATER, FOWNES en anderen.

Wij moeten in de eerste plaats den absoluten alcohol bespreken, daar toch van de juiste bepaling van diens dichtheid de waarde van het geheele onderzoek afhangt; hierbij moet ik tot vermindering van te groote wijdloopigheid, ten opzichte der bijzonderheden, naar mijne verhandeling verwijzen. Vooraf echter moet ik eene opmerking maken, die bij de beoordeeling dezer kwestie niet van gewicht ontbloot is; wij bezitten geen enkel zeker middel, om ons te overtuigen of hetgeen wij absoluten alcohol noemen, *chemisch zuivere* alcohol is; door herhaalde distillaties over ligchamen die daaraan water onttrekken, tot zoolang dat opvolgende distillatiën een produkt geven, waarvan de dichtheid niet meer is verminderd, verkrijgen wij groote waarschijnlijkheid, dat wij een watervrij produkt hebben verkregen; doch daarmede is niet bewezen dat in onzen aethylalcohol niet voorkomt een andere alcohol van eene hoogere of lagere dichtheid, een aether, een aldehyd, of eenige andere vluchtige stof, wier kookpunt weinig verschilt van dat van den aethylalcohol. Door de herhaalde behandeling met bijtenden kalk bestaat weinig waarschijnlijkheid voor de aanwezigheid van vluchtige zuren; doch welke is de inwerking van dien bijtenden kalk op den alcohol? vooral bij hoogere temperatuur? Daar bij de distillatie over bijtenden kalk bij eene temperatuur van 80° à 90° C. het residu der distillatie bijna kleurloos is, mag men vooronderstellen dat geene ontleding heeft plaats gevonden. Anders is het gesteld met het baryumoxyd, hetwelk door MENDELEJEFF te gelijk met calciumoxyd is gebruikt; baryumoxyd kleurt waterhoudenden alcohol niet, maar watervrijen zelfs reeds bij de gewone temperatuur geel, welke kleur bij verwarming in het oranje overgaat; dat hierbij ontleding, tot welke produkten weten wij niet, plaats vindt, is meer dan waarschijnlijk.

Men vergete verder niet dat de alcoholische vloeistoffen ver-

kregen uit verschillende grondstoffen verschillende andere alcoholen bevatten, waarvan zij niet dan hoogst moeielijk en dan nog onvolkomen door gefractioneerde distillaties en behandeling met verschillende agentien kunnen worden gezuiverd. De *zekerheid* of wij met *chemisch zuiveren* aethylalcohol te doen hebben, is niet te verkrijgen, en ik begrijp niet hoe MENDELEJEFF, die slechts met een en dezelfde soort van alcohol heeft gewerkt, kan zeggen: „dat als afdoend bewijs voor de zuiverheid van den „met kalk bereiden alcohol hem het verschijnsel diende, dat bij „het mengen van dien alcohol met water, alcohol met dezelfde „eigenschappen verkregen werd, als wanneer minder sterke alcohol tot verkrijging van het mengsel werd gebruikt.”

Om deze reden heb ik twee verschillende soorten van alcohol van geheel verschillenden oorsprong voor mijne onderzoekingen gebruikt, waarvan de een stellig van korenbrandewijn en de andere, zoo als mij is verzekerd, van de druif afkomstig was; beiden werden mij geleverd onder den naam van absoluten alcohol, en bevatten iets meer dan 1 percent water; deze alcohol verloor zijne laatste sporen water eerst na ééne distillatie met hard gedroogde koolzure potasch en vijf achtereenvolgende distillaties met gebranden kalk, met welke ontwateringsmiddelen de alcohol telkens gedurende eenige dagen op eene warme plaats was neergezet, en van tijd tot tijd geschud. Het bij de distillatie het eerst overkomende werd niet tot de proeven gebruikt, maar diende om de vooraf gedroogde ontvangers (kolfjes van 200 CC.) drie herhaalde malen om te spoelen; de distillatie, die altijd in een waterbad plaats had, werd opgehouden, zoodra ongeveer tweederden van den alcohol was overgekomen. Voor de proeven werd dus noch het eerst noch het laatst overkomende gebruikt. De opmerking van MENDELEJEFF dat waarschijnlijk door het niet weten dat het eerst overkomende eene hoogere dichtheid heeft dan de volgende hoeveelheden, zijne voorgangers voor den absoluten alcohol eene te hooge dichtheid hebben gevonden, is dus niet op mijne proeven van toepassing. Ik herhaal hier uit mijne verhandeling, dat de alcohol niet eerder als absoluut werd beschouwd, voor dat bij twee opvolgende distillatiën, waarbij het produkt der voorgaande gedurende eenige dagen op eene warme plaats had gestaan in eene met caoutchoucstoppen geslo-

tene retort, gevuld met kort vooraf gebrande kalk, de alcohol dezelfde dichtheid bleef aanwijzen. De bij eene dezer proeven verkregen cijfers waren bij 15° C., vergeleken met water van 15° C :

Alcohol vóór de distillatie.	0,7990
na distillatie met koolzure potasch.	0,7982
na de 1 ^{ste} distillatie met kalk.	0,7979
2 ^{de} " " "	0,7970
3 ^{de} " " "	0,7958
4 ^{de} " " "	0,7953
5 ^{de} " " "	0,7947
6 ^{de} " " "	0,7947.

De opmerking van MENDELEJEFF (pag. 242) dat de grootere dichtheid door zijne voorgangers gevonden moet worden toegeschreven aan een verzuim, daar zij geen acht geslagen hebben op de absorptie van vocht uit de lucht en ook van droge lucht bij de distillatie en bij de bewaring van den absoluten alcohol, is ook niet op mijne proeven van toepassing. De omgebogen hals van de glazen buis van den LIEBIG'schen refrigerator paste bijna in de glazen kolfjes, en drong daarin tot eenige centimeters; de kolfjes van 200 CC. waren in weinige minuten gevuld tot hoog in den hals, en daarna gesloten met vooraf in potasaloog, in water en eindelijk in alcohol uitgekookte caoutchoucstoppen, zoodat hoogstens een paar cubiekcentimeters lucht in de fleschjes overbleef. Hoe nu op zulk eene wijze bereide en bewaarde alcohol vochtigheid uit de lucht kan opnemen of meer lucht heeft kunnen absorberen dan bij de proeven van MENDELEJEFF, die toch ook in de lucht heeft gedistilleerd, begrijp ik niet. Dat het feit dat absolute alcohol lucht absorbeert mij bekend was, blijkt uit het vijfde hoofdstuk mijner verhandeling, waar ik over de spanning van den damp van alcohol spreek.

Vergelijken wij nu de uitkomsten der verschillende onderzoekers omtrent de dichtheid van den absoluten alcohol, waarbij ik zoowel de door mij omgerekende bij 15° C., als die door MENDELEJEFF zelf omgerekende bij 20° C. opgeef, wegens het (pag. 118 in de noot) door hem gedane, doch niet bewezen verwijt, dat ik in de reducties en correcties aangebracht aan de

proeven van FOWNES menige fout heb begaan. Ik voeg daarbij de destijds aan mij onbekende cijfers van Professor R. S. MC. CULLOH, die in 1848 uitvoerige onderzoekingen gedaan heeft voor het Gouvernement der Vereenigde Staten van Noord-Amerika, welke opgenomen zijn in de *Reports from the Secretary of the Treasury of Scientific investigations*, 30 en 31 Congress, Washington 1848 en 1851. Ook de onderzoekingen van MC. CULLOH zijn volgens MENDELEJEFF weinig nauwkeurig (pag. 119); hij bewijst daaraan niet eens de eer ze verder te beoordeelen.

Onderzoekers.	Herleide Dichtheid	
	bij 15° C.	bij 20° C.
	Door mij berekend.	Door MENDELEJEFF berekend.
LÖWITZ.	0,7940	0,7899
RICHTER.	0,7950	0,7909
MEISSNER.	0,7940	0,7899
MUNCKE en GMELIN. . .	0,7940	0,7895
DE SAUSSURE.	0,7950	0,7909
GAY-LUSSAC (1816). . .	0,7941	
" (1822).	0,7940	0,7898
DE GOUVENAIN	0,7976	0,79348
DELEZENNE	0,7984	0,79361
DUMAS en BOULLAY. . .	0,7931	
KOPP.	0,7970	0,79277
CONNELL.	0,7936	
PIERRE.	0,8029	0,79777
DRINKWATER	0,7938	0,78958
FOWNES.	0,7938	0,78959
MC. CULLOH.	0,7944	
WACKENRODER.	0,7941	
POUILLET.	0,7940	0,7898
MENDELEJEFF.	0,79367	0,78945
V. BAUMHAUER en . . .	{ 0,79406	} 0,7899
VAN MOORSEL.	{ 0,79415	

Ik geloof dat de mededeeling dezer cijfers en der namen der geleerden die ze hebben gevonden, mijne uitspraak in mijne verhandeling (pag. 11) rechtvaardigen: "Er kan geen twijfel bestaan over de dichtheid van den absoluten alcohol; zij is vrij juist 0,7940 bij 15° C, vergeleken bij water bij zijne groot-

„ste dichtheid,” en evenzeer de uitspraak van **POUILLET** (pag. 21 van zijn *Mémoire sur la Densité de l'alcool*): „Après cette longue discussion et les expériences qui la terminent, je conclus avec la plus entière conviction que les expérimentateurs qui ne retombent pas sur les nombres de **LÖWITZ** et de **GAY-LUSSAC** (beiden 0,7940 bij 15° C.) pour la densité de l'alcool, doivent supposer hardiment qu'ils se trompent; qu'il y a quelque méprise sur la nature du liquide ou quelque cause d'erreur dans la méthode d'observation.”

Zoolang niet andere even nauwkeurige proeven het tegendeel komen bewijzen, blijf ik het er voor houden, dat door wateronttrekking alleen de dichtheid van den aethylalcohol niet lager kan gebracht worden dan tot 0,7940 bij 15° C., vergeleken met water bij zijne grootste dichtheid, en dat de mindere dichtheid die door **MENDELEJEFF**, **CONNEL**, **FOWNES**, **DRINKWATER** en **DUMAS** en **BOULLAY** is gevonden, moet toegeschreven worden aan onzuiveren alcohol of aan gedeeltelijke ontleding bij de bewerkingen tot wateronttrekking; waarbij ik nog de aandacht vestig op hetgeen **MENDELEJEFF** zegt (pag. 248): „ik moet opmerken dat de met kalk bereide absolute alcohol een zwakken aetherachtigen reuk heeft, die door herhaalde distillaties steeds zwaker wordt; hetgeen volgens door mij ingestelde proeven echter geen invloed uitoefent op de dichtheid van den alcohol.” Aan den door mij bereiden alcohol heb ik nimmer dien aetherreuk waargenomen, en ik geloof niet dat zuivere alcohol dien mag hebben.

Het kookpunt van den absoluten alcohol is gevonden door:

GAY-LUSSAC (1816)	78°,41 C. bij 760 ^{mm}
DUMAS en BOULLAY	76°,6 „
YELIN	77°,3 „
PIERRE	78°,4 „
FOWNES	80°,7 „
KOPP	78°,4 „
MENDELEJEFF	78°,300 à 78°,307
V. BAUMHAUER en	} 78°,38
VAN MOORSEL	

dus door **MENDELEJEFF** alweder iets lager dan door **GAY-LUSSAC**,

PIERRE, KOPP en mij, wier uitkomsten allen op 78°,4 terecht komen.

Voor de uitzetting van den absoluten alcohol zijn door verschillende onderzoekers de volgende getallen gevonden, allen berekend op het volumen bij 0° C. = 1:

Temp.	Gay-Lussac.		Muncke.		Kopp.			Mendelej. v. Baumh. en v. Moorsel.	
	1816.	1822.	I.	II.	I.	II.	III.		
5°	1,00506		1,005022	1,005150	1,00517	1,00521	1,00530	1,00521	1,0052
10°	1,01016		1,010164	1,010441	1,01043	1,01047	1,01065	1,01049	1,0103
15°	1,01533	1,01472	1,015414	1,015857	1,01574	1,01578	1,01604	1,01585	1,0156
20°	1,02060		1,020749	1,021384	1,02115	1,02118	1,02151	1,02128	1,0210
25°	1,02600		1,026163	1,027007	1,02666	1,02668	1,02706	1,02678	1,0265
30°	1,03151	1,03094	1,031647	1,032713	1,03229	1,03227	1,03270	1,03238	1,0321

MENDELEJEFF hecht er eene groote waarde aan, dat zijne resultaten zeer nauwkeurig overeenkomen met het gemiddelde uit de drie reeksen door KOPP opgegeven, ofschoon, zoo als hij zelf erkent, de alcohol van KOPP niet absoluut was, doch bij de vergelijking der drie reeksen is het duidelijk dat aan de twee eerste reeksen eene grootere mate van waarschijnlijkheid moet worden gegeven dan aan de derde, die van de beide eersten vrij aanzienlijk afwijkt; mijne uitkomsten en die van MENDELEJEFF verschillen bijna evenveel of liever bijna even weinig van het gemiddelde der twee eerste reeksen van KOPP, terwijl zij gelegen zijn tusschen de uitkomsten van GAY-LUSSAC en die van MENDELEJEFF.

Eindelijk wat de contractie aangaat bij de mengsels van alcohol en water, komt ook MENDELEJEFF tot het besluit, waartoe onze proeven en die onzer voorgangers hadden geleid, dat het maximum van contractie plaats vindt wanneer de verhouding tusschen den alcohol en het water is als 1 molecule $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ en 3 moleculen H_2O , dus bij een mengsel van 46 gewichtsprocenten alcohol en 54 gewichtsprocenten water; de mate dier contractie bedraagt volgens MENDELEJEFF bij 15° C. 3,7840, volgens mijne proeven 3,762, anders gezegd dat 53,703 maten alcohol en 50,060 maten water zich tot 100 maten contraheeren. PUILLET heeft die contractie berekend uit de proeven van GAY-LUSSAC en die gevonden 3,77; zijne uitkomst ligt dus in het midden tusschen de bepalingen van MENDELEJEFF en de onzen.

Dit moge voldoende zijn over het wetenschappelijk gedeelte der

kwestie, waarin, wat de uitkomsten betreft, de onderzoekingen van MENDELEJEFF, naar mijn oordeel, geen nieuw licht hebben verschaft; zijne methode is stellig nauwkeuriger dan die zijner voorgangers; verschillen van eenige beteekenis zijn daardoor niet aangetoond, terwijl wat aangaat de dichtheid van den absoluten alcohol zijne cijfers, mijns inziens, reden geven om aan de zuiverheid van zijnen absoluten alcohol te twijfelen.

Wat de praktische zijde der kwestie betreft, komen wij tot hetzelfde besluit; de door MENDELEJEFF gedane proeven hebben eene groote waarde, dewijl zij allen twijfel, zoo die nog ergens mocht bestaan, wegnemen over de juistheid der basis, waarop de alcoholometrie in de verschillende landen berust, die wij bovenal te danken hebben aan de onderzoekingen van GILPIN in de vorige eeuw, en later aan die van GAY-LUSSAC, wier uitkomsten van elkander niet meer verschillen dan om \pm één tiende maatprocent alcohol in de mengsels bij 15° C of $15^{\circ},55$ C. (60° F.) waarbij de proeven genomen zijn, terwijl die verschillen bij 0° C en 30° C. hoogstens twee tienden van een maatprocent bedragen; wij hebben hieromtrent volkomene zekerheid verkregen, doordien, sedert dat mijne onderzoekingen zijn bekend gemaakt (1860) en waarschijnlijk tengevolge daarvan, wij in het bezit gekomen zijn van de officieelle cijfers, waarnaar GAY-LUSSAC zijne waarden voor zijne: Instruction pour l'usage de l'alcoolomètre centésimal, heeft berekend; daarvan wist men toen alleen iets door eenige door BERZELIUS in de 2^{de} uitgave van zijn handboek (1828) medegedeelde cijfers. COLLARDEAU heeft namelijk in de zitting van 18 November 1861 aan de Fransche Academie medegedeeld de dichtheden van de mengsels van alcohol en water bij 15° C. (water bij 15° C. = 1) voor ieder maatprocent alcohol, ontleend aan de officieelle tafel van GAY-LUSSAC; daar echter BERZELIUS, aan wien GAY-LUSSAC stellig de genoemde cijfers heeft medegedeeld, alleen spreekt van de mengsels van 30 tot 100 maatprocenten, blijft het nog steeds de vraag of GAY-LUSSAC wel proeven genomen heeft met slappere mengsels, en of de door hem gebruikte cijfers onder de 30 maatprocenten niet uit de proeven zijner voorgangers zijn overgenomen; ook MENDELEJEFF

heeft geene proeven onder de 32 maatprocenten genomen behalve ééne bij ongeveer 12 maatprocenten, die de uitkomsten van GILPIN, DRINKWATER en de onze bevestigt.

Voor onze onderzoekingen hebben wij twee reeksen van mengsels gemaakt, van de twee verschillende alcoholen, waarvan vroeger gesproken is; iedere reeks van 19 verschillende mengsels, ongeveer om 5 procenten verschillende, werd op éénen dag achtereenvolgens en dus onder dezelfde omstandigheden gemaakt, en wel op de volgende wijze. Uit eene flesch, met absoluten alcohol gevuld, die staande in een bak met water op 15° C. werd gehouden, gesloten met eene dubbel doorboorde caoutchoucstop, in welke eene chloorcalciumbuis tot afsluiting der vochtigheid der lucht, en een hevel, die in verbinding was met eene door middel van kwik nauwkeurig verdeelde pipet, werden achtereenvolgens 95, 90 tot 5 CC. alcohol in vooraf goed gedroogde met caoutchoucstoppen geslotene en nauwkeurig gewogen kolfjes van ruim 100 CC. inhoud afgemeten, dadelijk gesloten en afgewogen. Daarna werd de alcoholflesch vervangen door eene flesch gevuld met goed uitgekookt en daarna in het luchtledige bekoeld gedistilleerd water, hetwelk eveneens gedurende de geheele bewerking op 15° C. werd gehouden. In de genoemde kolfjes werd nu op dezelfde wijze 5,10 tot 95 CC. water afgemeten, en weder als vroeger, na sluiting der kolfjes, het gewicht nauwkeurig bepaald. Eerst den volgenden dag, nadat de kolfjes om het halve uur waren geschud en de temperatuur op 15° C. was gebracht, gingen wij tot de dichtheidsbepaling over, waarbij, daar wij geene grootere nauwkeurigheid dan in de vierde decimaal zochten, wij in stede van de groote glazen peer, die wij bij de bepaling van de dichtheid van den absoluten alcohol hadden gebruikt, eene kleinere van omstreeks 13 CC. aanwendden; de door ons gevonden wegingsgetallen zijn in mijne verhandeling opgegeven: met opzet zijn zij door ons niet uitgerekend, maar wij zijn de uitrekening en interpolatie verschuldigd aan de welwillendheid van den Heer Dr. H. C. DIBBITS, thans leeraar aan de hogere burgerschool te Amsterdam.

Dat niet in onze 38 bepalingen of 152 wegingen hier of daar eene wegingsfout kan voorkomen, wil ik stellig niet ontkennen, doch bij de vergelijking onzer uitkomsten met die der

andere onderzoekers en ook met die van MENDELEJEFF, die de nauwkeurigheid in de bepalingen veel verder heeft gedreven dan wij het noodig hebben geacht, blijkt dat, bij de volkomen overeenstemming in de meeste bepalingen, eenige weinige om één tiende maatpercent verschillen, terwijl slechts eens, namelijk bij het mengsel van ongeveer 46 maatpercenten of 39 gewichtsprocenten alcohol, dat verschil twee tienden van een maatprocent alcohol bedraagt. Grootere nauwkeurigheid wordt niet alleen niet vereischt, maar zal ook, naar ik overtuigd ben, bij verdere onderzoekingen niet worden verkregen.

Ik gun volgaarne aan MENDELEJEFF de zelfvoldoening dat zijne bepalingen meer dan die van GAY-LUSSAC en de onzen met die van GILPIN overeenkomen (pag. 274), doch ik betwist hem het recht om, zoo als hij aldaar doet, zijne getallen met die van GILPIN, DRINKWATER EN GAY-LUSSAC te vergelijken, *onder aanneming* dat de normaal-alcohol van GILPIN, niet zoo als TRALLES heeft berekend 89,2, maar 89,06 gewichtsprocenten absoluten alcohol bevatte en dat de alcohol van GAY-LUSSAC 0,11 en die van DRINKWATER 0,047 gewichtsprocenten water bevatten, en dus niet watervrij waren zoo als wij vroeger gezien hebben.

Een geheel afdoend bewijs eindelijk voor mijne stelling dat het najagen van die groote nauwkeurigheid in de bepaling der dichtheden van mengsels van alcohol en water tot niets leidt, geeft MENDELEJEFF zelf op de laatste bladzijde zijner verhandeling, waar hij eene tabel geeft der dichtheden der mengsels met 5 tot 5 gewichtsprocenten bij 0°, 10°, 20° en 30° C., en daarop laat volgen: „Uit deze onmiddelijk uit de waarnemingen afgeleide „cijfers werd door interpolatie de volgende tabel berekend“, en wat blijkt nu bij de vergelijking dezer twee tabellen? Dat de verschillen tusschen de gevonden en berekende cijfers meermalen meer dan 0,0001 bedragen, maar zelfs meer dan 0,0002, zoo als bij het mengsel met 40 gew. procenten bij 20° C., waar gevonden is 0,93511 en berekend 0,93536, een verschil in maatpercenten van *meer dan een tiende*; zelfs eens bedraagt dat verschil meer dan 0,0003, namelijk bij het mengsel met 30 gew. procenten bij 0° C., waar gevonden is 0,96540 en bij de berekening 0,96508, bedragende een verschil van bijna *drietiende* maatpercent; het groote verschil bij 30 percent en 10° C., name-

lijk 0,82515 en 0,85210 is aan eene drukfout toe te schrijven, die zoowel in zijne Russische verhandeling (pag 115) als in het uittreksel in POGGENDORFF's *Annalen* (pag. 279) voorkomt.

Als resultaat dezer mededeeling volgt, naar mijn oordeel, dat, terwijl wij aan MENDELEJEFF dank verschuldigd zijn voor zijne uitmuntende onderzoekingen, die de resultaten zijner voorgangers bevestigen, er geene reden bestaat om in de tabellen, zoo als ik die voor de administratie in Nederland heb vervaardigd, eenige verandering te brengen.

Ten opzichte van het gebruik mijner tafels buiten Nederland, herhaal ik hier wat ik in het voorwoord dier tafels, pag. 15, heb gezegd: „In Frankrijk, België en Duitschland wordt de „sterkte van het gedistilleerd voor de accijnsheffing, even als „bij de navolgende tafels, in maatpercenten zuiveren alcohol „berekend; in Frankrijk en België, volgens den alcoholometer „van GAY-LUSSAC bij eene normaaltemperatuur van 15° C., en „in Duitschland volgens den alcoholometer van TRALLES bij eene „normaltemperatuur van $12\frac{4}{9}^{\circ}$ R. ($15\frac{2}{9}^{\circ}$ C.). Ofschoon nu de „soortelijke gewichten, bij het vervaardigen der voormelde alco- „holometers tot grondslag genomen, hier en daar iets verschillen „van die tot grondslag genomen bij het berekenen der navol- „gende tafels, bedraagt echter het grootste verschil, en zulks „nog slechts hier en daar, $\frac{2}{10}$ à $\frac{3}{10}$ percent, zoodat men, min- „stens voor gewone berekeningen, de aanwijzingen dier alcoho- „lometers gelijk kan achten met die der navolgende tafels, beiden „bij de temperatuur van 15° C.”

OVER DE
SAMENSTELLING VAN HET PALMPITTENVET.

DOOR

A. C. OUDEMANS Jr.

Voorgesdragen in de gew. vergad. van 19 Maart 1870.



Het is algemeen bekend, dat het oranjekeurigc palmvet, gewoonlijk palmolie genoemd, van eene palmsoort afkomstig is, die langs de geheele westkust van Afrika groeit en die door de plantkundigen Avoira elais (syn. Elaeis guineensis) wordt gcheeten.

Het is uitsluitend uit het vruchtvlcesch, dat de inboorlingen langs vrij gebrekkigen weg vet bereiden; de harde van het vruchtvlcesch ontdane pitten worden door hen niet gebruikt en leverden tot voor weinige jaren hoegenaamd geen nut op. Thans worden ze op de schepen, die palmolie aanvoeren, als aanvulling van de tusschenruimten tusschen de vaten, naar Europa overgebracht en daar uitgeperst. Naarmate van de min of meer zorgvuldige behandeling waaraan ze zijn onderworpen, geven ze aldus een bijna wit of meer geel gekleurd vet in vrij ruime hoeveelheid.

In de laatst verloopene jaren heeft de bereiding van dit zogenaaude palmpittenvet een zoodanigen omvang gekregen, dat daardoor een aanzienlijke invloed op den prijs van andere vetsoorten wordt uitgeoefend. Inzonderheid wordt het palmpittenvet ter bereiding van zeep, als surrogaat voor de eenigszins duurdere kokosolie gebezigd.

Men onderscheidt in den handel naar de plaats van afkomst

verschillende soorten van palmpitten, die niet alle een even edel produkt leveren; onder anderen Lagos-, Congo-, Acra-, Benin-, Loanda-, Sherbro-pitten enz.

Tot nog toe bezitten wij weinig gegevens omtrent het vetgehalte der palmpitten; doch het schijnt, dat dit in het algemeen tamelijk sterk kan uiteenloopen.

De Hoogleeraar J. W. GUNNING heeft voor eenige jaren een onderzoek omtrent het gehalte aan vet van de palmnoten in haar geheel verricht *). Hij vond in het vruchtvleesch 38 pCt. vet van eene oranjegele kleur, hebbende een smeltpunt van 26° C.; in de pitten daarentegen vond hij slechts 21 pCt. vet. De pitten ontdaan van de schillen, maakten 20.2 en het vruchtvleesch 28.7 procent van de verse vrucht uit.

Naar eene mededeeling, die mij door een deskundige werd gedaan, leveren palmpitten, in het groot geperst, van 35 tot 45 procent vet op.

Een oppervlakkig onderzoek omtrent de geaardheid van het palmpittenvet is voldoende om de overtuiging te schenken, dat het in samenstelling van de palmolie moet afwijken; doch tot nog toe is omtrent de oorzaak van het verschil niets bekend geworden.

Deze omstandigheid en het hooge belang van de meer gemelde vetsoort voor handel en nijverheid spoorden mij aan, haar aan een naauwkeurig scheikundig onderzoek te onderwerpen.

De uitkomsten van dit onderzoek zijn in het volgende opgeteekend.

1½ Kilogram palmpittenvet werd met kali verzeept; uit de zeep werden door zachte verwarming met een overmaat van zwavelzuur de vetzuren afgescheiden: na bekoeling waren deze zoo vast geworden, dat ik ze van het onderstaande vocht kon afscheiden en met koud water kon afwasschen.

Het grootste deel daarvan (ongeveer $\frac{2}{3}$) werd nu in een ko-

*) Zie *de Volkslijst*, Tijdschrift voor nijverheid, landbouw, handel en scheepvaart. 1861. blz. 247.

peren vertinden destilleertoestel met water aanhoudend gekookt; het overkomende vocht werd zorgvuldig afgekoeld en opgevangen en tevens werd gezorgd, dat het verdampende water van tijd werd aangevuld.

Het destillaat, dat ten bedrage van ongeveer 4 liters werd verzameld, bestond uit eene heldere, met een zwakken reuk be-deelde vloeistof (A), waarop eene betrekkelijk geringe hoeveelheid van een vast vetzuur (B) dreef.

De vloeistof A werd met baryt verzadigd; daarbij scheidde zich dadelijk eene geringe hoeveelheid van een in water bijna onoplosbaar baryumzout (C) af; het hiervan gefiltreerde vocht werd nu uitgedampt tot een volumen van ongeveer 50 CC. Bij bekoeling zette zich een zeer geringe hoeveelheid (eenige centigrammen) van een baryumzout af, dat, te oordeelen naar zijne oplosbaarheid in water, *baryum-caprylaat* moest zijn. Met zoutzuur ontleed, gaf het eene geringe hoeveelheid van eene olieachtige vloeistof, die bij sterke afkoeling stonde en even boven 10° C. weder smoot. De reuk daarvan kwam volkomen met dien van uit kokosolie bereid *caprylzuur* overeen. De hoeveelheid was te gering, om er eene analyse van te verrichten.

De van baryum-caprylaat afgescheiden moederloog, bleek een vrij oplosbaar baryumzout te bevatten, dat, te rekenen naar zijne oplosbaarheid in water en naar de eigenschappen van het daaruit afgescheiden vetzuur niet anders kon zijn dan *baryum-caproaat*. De reuk van het vrije vetzuur was gelijk aan dien van uit kokosolie bereid *capronzuur*. Tot mijn leedwezen veroorloofde de geringe hoeveelheid van het gewonnen produkt mij niet, de verkregene resultaten door de uitkomsten van eene analyse te bevestigen.

Wat nu het zout C betreft, dat zich bij de verzadiging van het waterige destillaat met baryt had afgescheiden, dit werd gevoegd bij de met baryt verzadigde vetzuren B, die bij het destilleeren met water waren overgekomen, maar zich niet daarin hadden opgelost.

Daar ik de aanwezigheid van *caprinzuur* in dit deel van het destillaat vermoedde, kookte ik de vaste baryumzouten met zeer groote hoeveelheden water uit en verzamelde ik de geringe hoeveelheden kristallijn baryumzout, die zich uit de gefiltreerde vloeistof

stof bij bekoeling afscheidden. Na veel moeite en herhaald kristalliseeren uit slappen alcohol (waarbij het eerst zich afzettende zout werd ter zijde gesteld) gelukte het mij, een paar decigrammen van eene verbinding te bereiden, waarvan de samenstelling, naar het baryumgehalte te oordeelen, inderdaad met de formule $\text{Ba}(\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{O}_2)_2$ overeenkwam.

Immers 0.3124 gram daarvan gaven na gloeiing en voorzichtige behandeling met zwavelzuur 0.1534 gram baryumsulfaat, overeenkomende met 0.1007 gram of 28.9 pCt. baryum. De bovenstaande formule vordert 28.6 pCt. Ba.

Het smeltpunt van het uit een klein deel van het barytzout afgescheiden zuur was 29° en kwam dus met dat van *caprin-zuur* genoegzaam overeen.

Terwijl uit het tot dusverre uitgevoerde onderzoek bleek, dat capronzuur, caprylzuur en caprinzuur slechts in uiterst geringe hoeveelheden (te samen naauwelijks $\frac{1}{4}$ procent van het geheel) aanwezig waren, was het gemakkelijk het voorkomen van groote hoeveelheden laurinezuur en palmitinezuur aan te toonen.

Daartoe nam ik mijn toevlucht tot datgene, wat na langdurige destillatie van de ruwe vetzuren met water, in den retort was teruggebleven.

Omdat het mij bij eene voorloopige proef gebleken was, dat dit teruggeblevene oliezuur bevatte, achtte ik het raadzaam, de vetzuren van de reeks $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ door kristallisatie uit alcohol zooveel mogelijk daarvan af te zonderen. Ik loste dus het geheele residu in alcohol op en voegde daarbij zooveel water als de oplossing, zonder troebel te worden, verdragen kon. Nu plaatste ik het vocht in een mengsel van glauberzout en zoutzuur. Allengs zette er zich eene groote hoeveelheid vast vetzuur af; dit werd in de open lucht bij lage temperatuur (de thermometer teekende $+ 3$ C.) afgefiltreerd en met slappen op 0° afgekoelden alcohol uitgewasschen. Vervolgens werd de inhoud van het filtrum in warmen alcohol van 93 pCt. opgelost en volgens de methode van HEINTZ aan gefractioneerde praecipitatie met baryum-acetaat blootgesteld.

De eerste op elkander volgende nederslagen, met zoutzuur ontleed, gaven zuren, die na kristallisatie uit alcohol, de volgende smeltpunten vertoonden.

N ^o . 1	53 ^o C.
" 2	52 ^o "
" 3	51 ^o "
" 4	53 ^o "
" 5	52 ^o "
" 6	50 ^o "
" 7	49 ^o "
" 8	46 ^o "
" 9	46 ^o "

De zuren N^o. 10 tot N^o. 22 kristalliseerden niet meer uit alcohol van 80 pCt bij bekoeling, maar vertoonden, bij vrijwillige verdamping van hunne oplossing, de eigenaardige efflorescenties, waaraan het laurinezuur te herkennen is.

Niets was natuurlijker, dan te vooronderstellen, dat men hier voornamelijk met een mengsel van myristinezuur en laurinezuur te doen had; en toch meende ik uit de wijze van kristalliseeren en de geringe oplosbaarheid van de vetzuren N^o. 1—6 te mogen opmaken, dat zij in elk geval ook palmitinezuur moesten bevatten.

Dit vermoeden werd dan ook bevestigd, toen ik de zuren N^o. 1—5 te zamen een paar malen uit alcohol liet kristalliseeren en toen nogmaals door gefractioneerde praecipitatie met magnesium-acetaat in verschillende gedeelten scheidde. Ik verkreeg nu het volgende resultaat:

A	Smeltpunt	56 ^o C.
B	"	57 ^o "
C	"	58 ^o "
D	"	61 ^o "
E	"	61.5 "
F	"	61 ^o "
G	"	60 ^o "
H	"	56 ^o "
I	"	52 ^o "
K	"	48 ^o "
L	"	45 ^o "

De omstandigheid, dat de eerste vetzuren A, B, C en D na het kristalliseeren uit alcohol een lager smeltpunt bezaten naar mate ze uit vroeger nedergeslagene magnesiumzouten afkomstig waren, bewees genoegzaam, dat deze eerste gedeelten mengsels van *stearinezuur* en *palmitinezuur* moesten zijn; doch dit werd in elk geval bevestigd door eene analyse van de te samen nog tweemaal uit alcohol gekristalliseerde zuren A en B. Het gezuiverde vetzuur had een smeltpunt van 57° C.; 0.1718 gram daarvan gaven 0.4759 gram $C O_2$ en 0.2211 gram $H_2 O$, hetgeen overeenkomt met

C 75.5

H 12.8

Volgens HEINTZ komt een smeltpunt van 57° aan een mengsel van gelijke deelen *stearinezuur* en *palmitinezuur* (C 75.6 H 12.6) toe.

Ten aanzien van de aanwezigheid van *stearinezuur* moest ik mij hiermede tevreden stellen, omdat ik geen kans zag, om door eene nogmaals herhaalde scheiding van de beschikbare geringe hoeveelheid vetzuur, *zuiver* *stearinezuur* in genoegzame hoeveelheid af te scheiden, om er eene analyse van te verrichten.

Wat nu de zuren D—G betreft, de smeltpunten daarvan toonden reeds genoegzaam aan, dat ze uit *palmitinezuur* bestonden; hiervoor pleiten ook de uitkomsten van de volgende analyses.

1) 0.1775 gram van het zuur D gaven 0.4882 gram $C O_2$ en 0.2256 gram $H_2 O$.

2) 0.2015 gram van het zuur E gaven 0.5542 gram $C O_2$ en 0.2291 gram $H_2 O$.

3) 0.2202 gram van het zuur F gaven 0.6073 gram $C O_2$ en 0.2499 gram $H_2 O$.

4) 0.2206 gram van het zuur G gaven 0.6072 gram $C O_2$ en 0.2483 gram $H_2 O$.

Hieruit berekent men de volgende procenten aan kool- en waterstof:

	1	2	3	4	$C_{16} H_{32} O_2$
C	75.0	75.0	75.2	75.0	75.0
H	12.7	12.6	12.6	12.5	12.5

Te vergeefs heb ik getracht, in de verschillende mengsels H—L en in de overgeblevene moederloogen myristinezuur aan te toonen.

Telkens wanneer ik een zuur van een lager smeltpunt dan 62° C. op nieuw, volgens de methode van HEINTZ behandelde, verkreeg ik slechts palmitinezuur en laurinezuur. Indien in het palmittenvet trimyristine voorkomt, (en ik acht dit wel waarschijnlijk) dan maakt zij in elk geval slechts een zeer gering gedeelte er van uit.

Ik heb boven (bl. 313) reeds vermeld, dat de zuren uit de baryumzouten N^o. 10—22 uit sterken alcohol, bij bekoeling niet kristalliseerden. Nadat ik ook hierin te vergeefs myristinezuur had gezocht, bleef mij niet anders over, dan daarin de aanwezigheid van *laurinezuur* met zekerheid aan te toonen. Daartoe werden de alcoholische oplossingen van de gemelde zuren N^o. 10—22 te samen vermengd, met kali verzadigd, op een waterbad tot droogwordens toe uitgedampt en met verdund zwavelzuur gedestilleerd. Het met water overkomende bleek één zelfstandig geheel uit te maken en smolt bij 43° C. De analyse daarvan leverde de volgende uitkomsten op:

1) 0.1996 gram van het praeparaat gaven 0.5255 gram CO_2 en 0.2180 gram H_2O .

2) 0.2020 gram gaven 0.5330 gram CO_2 en 0.2201 gram H_2O .

3) 0.2115 gram gaven 0.5561 gram CO_2 en 0.2300 gram H_2O .

Hieruit berekent men de volgende procenten aan C en H:

	1	2	3	$\text{C}_{12} \text{H}_{24} \text{O}_2$
C	71.8	71.9	71.7	72.0
H	12.1	12.1	12.1	12.0

Ofschoon eene voorloopige proef, waarbij de oplosbaarheid van een deel der nedergeslagene loodzouten in aether was gebleken, de aanwezigheid van *oliezuur* zeer waarschijnlijk maakte, heb ik toch getracht daaromtrent op de volgende wijze volkomene zekerheid te erlangen.

Ongeveer 200 gram palmittenvet werd verzeep, de zeep

werd in water opgelost en met lood-acetaat nedergeslagen. De loodpleister werd aan de lucht gedroogd en met aether uitgetrokken; verder werd de aetherische oplossing met zoutzuur in overmaat geschud en, nadat de aetherische oplossing van oliezuur zich had afgescheiden, deze in een stroom zuiver waterstofgas op een waterbad gedestilleerd.

Door het dikvloeibaar residu werd gedurende eenige minuten salpeterigzuur-anhydride gevoerd, hetgeen weldra het vastworden van de hoofdmassa der organische stof ten gevolge had; deze uit alcohol eenige malen gekristalliseerd, had een smeltpunt van 45° C. en bleek, zooals de uitkomst van de volgende analyse bewijst, *elaidinezuur* te zijn.

0.2076 gram gaven 0.5833 gram CO_2 en 0.2280 gram H_2O of:

		$\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$
C	76.6	76.6
H	12.2	12.1

Uit het tot nog toe medegedeelde blijkt, dat het palmpittenvet hoofdzakelijk uit glyceriden van *laurinezuur*, *palmitinezuur*, *stearinezuur* en *oliezuur* bestaat, maar bovendien zeer kleine hoeveelheden *tricaprine*, *tricapryline* en *tricaproïne*, wellicht ook (doch hieromtrent is niets gebleken *trimyristine* bevat.

Het kwam mij zeer wenschelijk voor, al was het dan ook maar bij benadering, de betrekkelijke hoeveelheid der meest gewichtige bestanddeelen van het vet te leeren kennen; ik ben daarin werkelijk langs den volgende weg geslaagd.

1°. Eenige grammen vet werden volkomen verzeepd; de zeep werd met zwavelzuur afgescheiden en voorts de geheele vloeistof met een overmaat van natrium-carbonaat op een waterbad tot droogwordens toe uitgedampt en daarna gedurende een paar uren in een droogstoof op 120° gehouden. Daarna werd de fijn-gewreven massa geheel met absoluten alcohol uitgetrokken, de alcoholische oplossing door een warm filtrum gegoten en dit laatste met warmen alcohol uitgespoeld.

De alcoholische vloeistof kon nu niet anders bevatten dan de

neutrale zouten van al de gezamenlijke vetzuren en *glycerine*. Zij werd met een weinig water verdund, om de geleachtige zeep, die zich bij bekoeling had afgescheiden, op te lossen: verder werd zij met een overmaat van lood-acetaat neêrgeslagen. Het praecipitaat werd vervolgens met water uitgewasschen en onder een exsiccator volkomen gedroogd. Nu werd het droge poeder met aether uitgetrokken, de aetherische oplossing door een op 100° C. gedroogd filtrum van bekend gewigt gegoten en dit laatste met aether uitgespoeld. Het filtraat werd verdampt en het op 100° C. gedroogde residu gewogen en als neutraal lood-oleaat in rekening gebracht.

Het filtrum werd insgelijks op 100° gedroogd en gewogen, en uit de toename aan gewicht die het had ondergaan, de hoeveelheid der loodzouten van de zuren $C_n H_{2n} O_2$ bepaald.

2°. De laatstelijk genoemde loodzouten van de zuren $C_n H_{2n} O_2$ werden met zoutzuur ontleed; het afgescheiden vetzuur werd door oplossen in aether van aanhangend chloorlood bevrijd. Voorts werd het gewicht van het in de aetherische oplossing aanwezige vetzuur, door verdampen en droogen op 100° bepaald en de geheele hoeveelheid in een glazen retort zoo lang met water gedestilleerd, als er nog iets vluchtigs overkwam. Deze bewerking duurde eenige dagen, niettegenstaande slechts ongeveer 2 gram vetzuur in den retort waren gebracht.

Het destillaat (bevattende laurinezuur, met sporen van capron, capryl- en caprinzuur) werd met een overmaat van kali uitgedampt, de zeep door zwavelzuur ontleed en het afgescheiden vetzuur door schudden met aether afgezonderd. Door verdamping van de aetherische oplossingen en drogen op eene temperatuur van 80° C. werden de vluchtige vetzuren in zuiveren staat gewonnen.

Langs dezen weg leerde ik dus de betrekkelijke hoeveelheid van vluchtig en niet vluchtig vetzuur kennen; waarvan het eerste bijna geheel uit laurinezuur en het laatste, naar mijne schatting voor ongeveer $\frac{1}{8}$ uit stearinezuur en voor $\frac{7}{8}$ uit palmitinezuur bestond.

Ziehier nu de uitkomsten van het onderzoek:

Proef I. Lood-oleaat gevonden	1.066
Loodzouten der zuren $C_n H_{2n} O_2$ gevonden.	3.100

Proef II. Vetzuren $C_n H_{2n} O_2$ afgewogen.	1.806
Vluchtige vetzuren, door destillatie met wa- ter daaruit verkregen	1.089

Neemt men aan, dat het palmpittenvet uit neutrale glyceriden bestaat, dan vindt men door berekening:

1°. dat de hoeveelheid 3.100 aan loodzouten van $C_n H_{2n} O_2$ bestond uit 1.758 gr. lood-lauraat en 1.342 gr. lood-palmitaat en lood stearaat;

2°. dat met de betrekkelijke hoeveelheid der loodzouten overeenkomt de volgende betrekkelijke hoeveelheid neutrale vetten:

1.066 gr. lood-oleaat	= 0.817	trioleïne.
1.758 " lood-lauraat	= 1.236	trilaurine.
1.342 " {lood-stearaat {	= 1.009 {	tristearine +
{lood-palmitaat }		tripalmitine.

of, hetgeen op hetzelfde neêrkomt:

Trioleïne	26.6 pCt.
Tristearine	} 33.0 "
Tripalmitine	
(Trimyristine?)	
Trilaurine	} 40.4 "
Tricaprine	
Tricapryline	
Tricaproïne	

Oppervlakkig beschouwd komt het bedenkelijk voor, om zich in te laten met berekeningen aangaande de procentische samenstelling van een mengsel, waarvan één der bestanddeelen (in dit geval vertegenwoordigd door de som van palmitine en stearine) in hoeveelheid niet *juist* bekend is. Immers de cijfers voor de betrekkelijke hoeveelheid loodzout en glyceriden der vluchtige en niet vluchtige zuren $C_n H_{2n} O_2$ is bij de gevolgde wijze van berekening afhankelijk van de samenstelling dezer verbindingen zelve, en daar nu de hoeveelheid stearinezuur, die onder de niet vluchtige vetzuren voorkomt, slechts *naar schatting* op $\frac{1}{8}$ is bepaald, zoo moet het cijfer voor de hoeveelheid tripalmitine + tristearine onzeker zijn.

Wanneer men intusschen dieper in de zaak doordringt, blijkt het al spoedig, dat eene aanzienlijke fout, die bij die ruwe schatting gemaakt wordt, slechts zoo verkleind op het eindresultaat overgaat, dat ze voor eene analyse als die door mij is verricht, van geen belang is. Om dit nader in het licht te stellen, deel ik mede dat, wanneer de vaste niet vluchtige vetzuren *geheel als stearinezuur* worden in rekening gebracht, de verhoudingen tusschen de bestanddeelen aldus worden gewijzigd:

Trioleine	0.817 = 27.0 pCt.
Tristearine	0.958 = 31.7 "
Trilaurine	1.249 = 41.3 "

OVER DE
VOLUMETRISCHE BEPALING VAN IJZER

DOOR

NATRIUM-HYPOSULFIET.

DOOR

A. C. OUDEMANS, Jr.

Voorgedragen in de gewone Vergadering van 19 Maart, 1870.

Voor ongeveer drie jaar heb ik (*Zeitschrift für analytische Chemie*, VI. 129; *Archives Néerlandaises*, IV. 55) eene methode voorgesteld ter bepaling van ijzer in ferried-zouten, daarop berustende, dat deze bij aanwezigheid van eene kleine hoeveelheid van eenig cupried-zout, onder den invloed van natriumhyposulfiët eene geleidelijke en snelle reductie ondergaan, waarvan het einde door het verbleeken van de met kalium-rhodanied gekleurde vloeistof wordt aangegeven.

Deze methode is onlangs door F. MOHR in de derde uitgave van zijn *Lehrbuch der chemisch-analytischen Titrimethode* aan eene kritiek onderworpen, waarvan de slotsom is, dat zij geheel onbruikbaar is.

Ik kan de door MOHR geleverde beoordeeling niet onbeantwoord laten, eensdeels omdat ik niet geacht wil worden in het door hem gevelde vonnis te berusten en anderdeels omdat de door hem aangevoerde redenen grootendeels van allen grond zijn ontbloot en het bewijs leveren, dat hij mijne oorspronkelijke verhandeling niet of slechts zeer vluchtig heeft gelezen en in elk geval het beginsel, waarop de methode berust, niet heeft begrepen

„Diese Methode“ aldus vangt MOHR (t. a. p. S. 291) zijne beoordeeling aan, „hat sich mir als vollkommen unbrauchbar „herausgestellt, denn es entsteht immer gegen das Ende ein „trübmachender Niederschlag von Kupferrhodanür, der jede „weitere Unterscheidung unmöglich macht. Wenn man trotz „des Niederschlags mit unterschwelligsaurem Natron vollkom- „men die Farbe fortnimmt, und noch einige Tropfen Kupferlö- „sung zusetzt, so vermehrt sich der Niederschlag bedeutend „und es tritt wieder die rothe Farbe des Eisenrhodanids auf. „Es hängt also die Menge des zuzusetzenden Hyposulfits von „der Menge des zugesetzten Kupfervitriols ab.”

Wat door MOHR in den aangehaalden eersten volzin wordt be- weerd, is niet geheel juist. Wanneer men bij het toevoegen van kalium-rhodanied en van koperzout zekere grenzen overschrijdt, dan ontstaat inderdaad altijd een neêrslag; maar wanneer de hoe- veelheid van een der beide bovengenoemde reactieven slechts zeer klein is, blijft de vloeistof helder en verliest zij, bij het toevloeien van natrium-hyposulfiet allengs hare kleur, totdat zij ten laatste geheel is opgebleekt. In mijne oorspronkelijke ver- handeling schreef ik voor, om aan de zure ijzer-oplossing één of twee druppels van eene tamelijk sterke kopervitriool-oplos- sing en 2—5 C.C. kalium-rhodanied-oplossing van 1 pCt. toe te voegen. Op die wijze heb ik vroeger een aantal proeven ver- richt, waarvan de uitkomsten weinig te wenschen overlieten *).

Later heb ik gevonden, dat het beter was, wat meer koper- zout en daarentegen veel minder kalium-rhodanied te bezigen. Daar het welgelukken van de proef van de hoeveelheden der toegevoegde reactieven afhankelijk is, acht ik het niet overbo- dig daaromtrent in nadere bijzonderheden te treden. Ik voeg bij de ijzer-oplossing, onverschillig of zij meer of min geconcentreerd is, 3 C.C. van eene oplossing van kopervitriool van 1 pCt., voorts

*) Ik veroorloof mij, als tegenhanger van de door MOHR gegevene kritiek hier aan te halen eene verhandeling van CARL BALLING (*Oesterreich. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen*, 1869. N^o. 19. DINGLER'S P. J. 192 S 410; FRESSENIUS, *Zeitschrift für analytische Chemie*. IX. S. 99), waarin deze zijne tevredenheid over de door mij gezevene methode betuigt, en verklaart geene grootere fouten dan van 0.3 pCt te hebben gemaakt.

2 C.C. sterk zoutzuur en voor elke 100 C.C. der ijzerhoudende vloeistof 1 C.C. kalium-rhodanied-oplossing (1 pCt.). Het vrije zoutzuur, wel verre van te schaden, oefent veeleer een gunstigen invloed op de reactie uit, zoo de temperatuur slechts niet te hoog wordt opgevoerd. Het gaat buitendien de vorming van cupro-rhodanied tegen.

Het is mij gebleken, dat het verkieselijk is, geconcentreerde oplossingen (mits ze niet *al* te veel vrij zuur bevatten) niet te verdunnen, maar dadelijk na de toevoeging van KRn en $Cu SO_4$ de oplossing van hyposulfiet aanvankelijk straalswijze, later bij druppels te doen toevloeien; daarbij behoort het vocht steeds in beweging te worden gehouden.

Wat nu in den 2^{en} en 3^{en} volzin van MOHR's recensie is bevat, kan ik volkomen beamen. Zoodra er een neêrslag ontstaat, is de proef verloren; maar de vorming daarvan moet ook juist *vermeden* worden. Dat dit mogelijk is, daarvan kan ieder zich overtuigen, die de proef er van neemt, maar dan ook het boven gegeven voorschrift getrouw volgt.

Volgen wij intusschen MOHR verder:

„Dies ist wirklich die erste vorgeschlagene Methode, wo zwei
 „ Indicatoren mitspielen. Allein der Kupfervitriol ist an sich
 „ kein Indicator, sondern er spielt selbst in der Zersetzung mit,
 „ zerstört einen Theil des Hyposulfits, der nachher dem Eisen-
 „ oxyd auf die Rechnung gesetzt wird. Wenn man Kupfervitriol
 „ mit unterschwefligsaurem Natron zusammenbringt, gelinde
 „ erwärmt und nun Rhodankalium zusetzt, so entsteht der grau-
 „ blaue Niederschlag, welcher dem Kupferjodür ähnlich sieht. Na-
 „ türlich ist auf seine Entstehung ein Theil des unterschwe-
 „ fligsauren Natrons verwendet worden, und das ist falsch bei
 „ einem Indicator.”

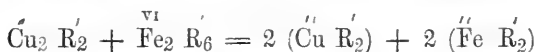
De verschijnselen, in de beide laatste volzinnen beschreven, zijn te bekend, om er bij stil te staan. MOHR brengt ze geheel verkeerdelijk in verband met de reactie, die aan mijne methode ten grondslag ligt en geeft een geheel valsche voorstelling van hetgeen ik heb bedoeld en geschreven.

Immers, ik bezig het koperzout niet als *indicator*, maar als middel, om de reductie van het ijzerzout door hyposulfiet te bespoedigen. Het kalium rhodanied *alteen* is hier indicator; maar

het koperzout, dat beurtelings onder den invloed van het hyposulfiet in cupro-zout en onder dien van het ferriedzout in eene cupried-verbinding wordt omgezet, speelt eene rol als die van de zoogenaamde contact-stoffen. (FRESENIUS, *Zeitschrift* VI. 131—132).

Geheel ten onrechte beweert MOHR, dat het koperzout een deel van het hyposulfiet ontleedt: want, indien de titratie is afgevoerd, en men juist genoeg hyposulfiet heeft toegevoegd, om de vloeistof geheel te doen verbleeken (maar ook niet meer), dan is het koperzout ten slotte als cupried-verbinding in de vloeistof. Wordt er nu *nog meer* van het reactief toegevoegd, dan begint eerst duurzaam cupro-zout gevormd te worden, en dit blijft als zoodanig bestaan, omdat er geene stoffen aanwezig zijn, die het in cupried-verbinding zouden kunnen omzetten.

Ik heb dit alles in 1867 (*Zeitschr. f. anal. Chem.* VI. S. 131 sq) reeds vermeld, doch moest het nu nog eens breder uiteenzetten, omdat het schijnt, dat het vroeger medegedeelde niet duidelijk genoeg was, althans door MOHR niet is begrepen. Doch wellicht heb ik de bedoeling van MOHR niet geheel begrepen; misschien meent hij, dat het hyposulfiet eerst duurzaam het toegevoegde koperzout en dan eerst het ijzerzout reduceert. Dat dit het geval niet kan zijn, blijkt genoegzaam uit hetgeen wij weten ten aanzien van de werking, die zure oplossingen van cupro-zouten op oplossingen van ferried-zouten uitoefenen; eene werking, die in korte woorden aldus kan worden samengevat, dat ferried-zouten door cupro-zouten volgens de algemeene formule



worden herleid, zoolang de voorwaarden voor de vorming van eene onoplosbare cupro-verbinding niet bestaan. Welke deze voorwaarden zijn, is niet met een enkel woord aan te duiden; zeker zijn ze echter afhankelijk van de concentratie der vloeistoffen, van de aan- of afwezigheid van vrije zuren, enz.

Het onhoudbare van de zoo even opgeworpen stelling blijkt echter nog uit het volgende:

1°. dat eene mindere of meerdere hoeveelheid kopervitriool (mits er geen neêrslag van cupro-rhodanied ontsta) niets afdoet tot de hoeveelheid hyposulfiet, die ter ontkleuring van eene be-

paalde hoeveelheid met kalium-rhodanied bedeelde ferried-verbinding wordt vereischt;

2^o. dat bij het bepalen van ijzer in *kopervrije* oplossingen volgens MOHR (verwarmen met KI en bepalen van het afgescheiden Jodium door hyposulfiët) resultaten worden verkregen, geheel overeenkomstig met die welke *mijne* methode geeft bij het titreeren van dezelfde ijzer-solutie, onder toevoeging van *verschillende* hoeveelheden kopervitriool; hetgeen onmogelijk zou zijn zoo het toegevoegde koperzout een storenden invloed uitoefende.

MOHR besluit zijne kritiek met de volgende woorden:

„ Es liegt übrighens kein Bedürfniss zu dieser Abänderung vor, „ da schon viel schärfere Methoden existiren. Die Beurtheilung des Endes der Operation ist bei OUDEMANS viel unsicherer als bei jeder der anderen Methoden. Der Entdecker empfielt allerdings wenig Kupferlösung anzuwenden, allein er weiss „ ja auch nicht, wieviel Eisenoxyd er vor sich hat, und bringt „ also ein willkürliches Element in die Arbeit.”

Na hetgeen boven is gezegd, zal het onnoodig zijn, het onjuiste van de in dezen laatste volzin bevatte bewering aan te toonen.

Er blijft mij dus slechts over te antwoorden op het verwijt, in de beide eerste volzinnen opgesloten.

Ik geef volgaarne toe, dat er zeer naauwkeurige methoden bestaan voor de bepaling van ijzer in de zoogenaamde ferried-zouten; maar de meesten zijn tijdrovend. Het reduceeren van ferried-zouten door zink (om later met chamaeleon te kunnen titreeren) vordert veel tijd; de bepaling volgens MOHR eischt naar het door hem gegevene voorschrift $\frac{1}{2}$ uur en men is nooit *zeker*, dat de reductie na dien tijd *geheel* is afgelopen; de bepaling door kalium-dichromaat (na voorafgaande langwijlige reductie) is onaangenaam, omdat de vloeistof gekleurd blijft en men het einde der reactie slechts door „Tüpfeln” kan leeren kennen; de reductie van ferried-zouten door tin-dichloried vordert weder veel tijd, daar het reactief allengs bij de kokende vloeistof moet worden gebracht en men altijd vooraf het titre van het reactief moet bepalen.

Bij deze grieven is nog niet eens in aanmerking genomen.

dat men bij de methode van MARGUERITE afhankelijk is van de zuiverheid van het ter reductie gebruikte zink, en veelal de gereduceerde oplossing moet affiltreeren van een residu van kool of metaal (lood uit het zink enz.), waardoor op nieuw aanleiding wordt gegeven tot het vormen van ferriedzout — dat men bij de methode van MOHR afhankelijk is van de zuiverheid van het gebruikte kalium-jodide; dat het atoom-gewicht van het chromium en dus ook het moleculair-gewicht van het kalium-dichromaat onzeker is, enz.

Ieder, die de boven opgenoemde gebreken van de bestaande methoden ter bepaling van ijzer in ferried-zouten gevoelt, zal het nu wel begrijpelijk vinden, dat ik naar eene geschikte handelwijze zocht, om in korten tijd vele bepalingen van ijzer te kunnen uitvoeren. Ik meende die gevonden te hebben in de reactie van natrium-hyposulfit tegenover ferried-zouten, toen ik bemerkte dat anderen mij vóór waren geweest en dat SCHERER, LANDOLT en KREMER het hyposulfit reeds tot hetzelfde doel hadden gebezigd.

Bij het bestudeeren van de verschijnselen, die bij de werking van natrium-hyposulfit op ferried-zouten worden waargenomen, ontdekte ik toevallig, dat de reductie van deze laatsten door de aanwezigheid van koperzouten zeer wordt bespoedigd en zoo kwam ik dan eindelijk tot het vinden van de vroeger in het *Zeitschr. f. anal. Chem.* medegedeelde methode, die mij steeds zeer bevredigende uitkomsten heeft gegeven en die ook anderen aannemelijk is voorgekomen (zie de op bl. 321 aangehaalde verhandeling van C. BALLING).

Het einde der reactie is waarlijk niet zoo moeilijk waar te nemen als MOHR het wil doen voorkomen; het komt hier slechts op een weinig oefening aan. Het geleidelijk opbleeken van de vloeistof, waardoor men zoo gemakkelijk kan beoordeelen, hoever men met de omzetting reeds is gevorderd, levert aan den anderen kant een voordeel op, dat bij geene der andere methoden, althans niet in die mate, wordt teruggevonden.

Ik heb echter getracht, aan het te dien aanzien door MOHR gemaakte bezwaar tegemoet te komen, door het aanbrengen van eene kleine verbetering, die toelaat bij gelijke snelheid van werken, eene grootere nauwkeurigheid te bereiken. Zij bestaat

sing kunnen titreeren, zonder dat er dadelijk een neêrslag ontstond en dan zag ik, dat er ook juist 10 C.C. Jodium-oplossing vereischt werden. om de blaauwe kleuring van Jod-amylum te weeg te brengen.

Het blijkt dus, dat bij het einde der proef het onder den invloed van hyposulfiet gevormde cupro-zout weder door het Jodium in cupried-zout is overgegaan en dat de kleuring van het amyllum niet eerder plaats grijpt, voordat al het koperzout weder in den oorspronkelijken toestand van cupried-verbinding is omgezet. Dit is ook geheel in overeenstemming met het feit, dat eene oplossing van cupro-chloried in zoutzuur Jodamyllum ontkleurt, zoolang er geen neêrslag van $Cu_2 J_2$ ontstaat (een verschijnsel, dat door de toevoeging van veel zoutzuur kan voorkomen worden).

Van het kalium-rhodanied kon ik evenmin eenigen storenden invloed bemerken.

Ik laat nu de uitkomsten volgen van eenige analyses, volgens de gewijzigde methode uitgevoerd.

De oplossing van Jodium was verkregen door 12.6533 gram J op 1 liter te verdeelen *).

De sterkte van de hyposulfiet-oplossing was door middel van deze Jodiumhoudende vloeistof bepaald.

De oplossingen van kalium-rhodanied en kopervitriool bevatten 1 pCt. gekristalliseerd zout.

	"	SERIE.
	35.4 "	
8.517 "	61.0 "	9.7 pCt. Fe) werden onder inacht-
		zorgen in zoutzuur en $KO_3 Cl$ op-
		gebracht. De hyposulfiet-oplossing was
		per C.C. 0.985 milligr. ijzer aanwees.

den, dat MOHR in de nieuwste uitgave voor het atoom-gewicht van het Jodium neemt het nu het naar alle waarschijnlijkheid juistere 126,533, door nu. Het is duidelijk, dat bij het gebruik van hyposulfiet, waarvan het nu door middel van Jodium is bepaald, fouten van 0.4 pCt. moeten worden gemaakt, zoo men het eerste cijfer ten grondslag legt en het tweede werkelijk juist is

Afgemeten volumen ijzeroplossing.	Toegevoegd hyposulfiet.	Toegevoegd Jodium.	Fe gevonden.	Fe berekend.
1) 25 C.C.	20.0 C.C.	0.7 C.C.	0.2120 Gr.	0.2127 Gr.
2) 25 "	20.2 "	0.9 "	0.2120 "	0.2127 "
3) 50 "	39.0 "	0.35 "	0.4246 "	0.4254 "
4) 35 "	28.0 "	0.9 "	0.2977 "	0.2978 "
5) 20 "	16.7 "	1.2 "	0.1702 "	0.1702 "
6) 20 "	15.9 "	0.45 "	0.1697 "	0.1702 "

Eene proef volgens MOUR vorderde voor 25 C.C. ijzeroplossing 19.4 C.C. Hyposulfiet = 0.2131 Gr. Fe.

2^e SERIE.

13.719 gram ijzer-ammoniak-aluin in groote homogene kristallen verdeeld op 200 C.C.

Oplossing van het hyposulfiet $\frac{1}{10}$ normaal.

Afgemeten volumen ijzeroplossing.	Toegevoegd koperzout.	Toegevoegd zoutzuur	Toegevoegd kaliumrhodanied.	Toegevoegd hyposulfiet.	Toegevoegd Jodium.	Fe gevonden.	Fe berekend.
1) 25 C.C.	3 C.C.	1 C.C.	1 C.C.	37.6 C.C.	0.9 C.C.	0.2022 Gr.	0.1993 Gr.
2) 25 "	3 "	3 "	$\frac{1}{2}$ "	36.1 "	0.45 "	0.1996 "	0.1993 "
3) 25 "	3 "	5 "	$\frac{1}{2}$ "	37.1 "	1.5 "	0.1994 "	0.1993 "
4) 25 "	6 "	1 "	$\frac{1}{2}$ "	35.8 "	0.3 "	0.1988 "	0.1993 "
5) 25 "	12 "	1 "	$\frac{1}{2}$ "	36.2 "	0.6 "	0.1994 "	0.1993 "
6) 25 "	6 "	1 "	$\frac{1}{2}$ "	36.2 "	0.6 "	1.1994 "	0.1993 "
7) 1 (250 C.C. water)	4 "	1 "	1 "	2.0 "	0.6 "	0.9978 "	0.0079 "
8) 1 (500 C.C. water)	6 "	1 "	1 "	.0 "	1.4 "	0.0099 "	0.0079 "

Bij proef 6 was gevoegd $\frac{1}{2}$ gram nikkelsulfaat en $\frac{1}{2}$ gram kobaltsulfaat.

3^e SERIE.

0.9548 gr. pianosnaren (99.7 Fe) in zoutzuur en $\text{K}_2\text{O}_3 \text{Cl}$ opgelost en over 200 C.C. verdeeld.

Afgemeten volumen ijzeroplos- sing.	Toege- voegd koper- zout.	Toege- voegd zout- zuur.	Toege- voegd kalium- rhoda- nied.	Toegevoegd hyposul- fiet.	Toegevoegd jodium.	Fe gevonden.	Fe berekend.
1) 25 C.C.	3 C.C.	1 C.C.	$\frac{1}{2}$ C.C.	22.0 C.C.	0.6 C.C.	0.1198 Gr.	0.1190 Gr.
2) 50 "	3 "	1 "	$\frac{1}{2}$ "	42.6 "	0.45 "	0.2360 "	0.2380 "
3) 50 "	3 "	1 "	$\frac{1}{2}$ "	43.4 "	0.8 "	0.2386 "	0.2380 "
4) 45 "	3 "	1 "	$\frac{1}{2}$ "	39.0 "	0.8 "	0.2139 "	0.2142 "

4^e SERIE

Proeven op afzonderlijke hoeveelheden ijzer-ammoniak-aluin.
(Hetzelfde praeparat van de 2^e Serie).

Bij elke proef toegevoegd 3 C.C. koperzout, 1 C.C. zoutzuur,
 $\frac{1}{2}$ C.C. kalium-rhodanied.

Afgewogen ijzer-ammoniak-aluin.	Toegevoegd hyposulfiet. $\frac{1}{10}$ N.	Toegevoegd jodium. $\frac{1}{10}$ N.	Fe gevonden.	Fe berekend.
1) 1.4419 gram	30.1 C.C.	0.2 C.C.	0.1674 Gr.	0.1675 Gr.
2) 2.1748 "	45.7 "	0.4 "	0.2537 "	0.2527 "
3) 3.0812 "	64.4 "	0.6 "	0.3573 "	0.3580 "
4) 2.3524 "	49.1 "	0.5 "	0.2721 "	0.2734 "
5) 2.0420 "	43.0 "	0.8 "	0.2363 "	0.2373 "
6) 1.6960 "	35.4 "	0.2 "	0.1971 "	0.1971 "
7) 2.8841 "	61.0 "	0.9 "	0.3366 "	0.3351 "

OVER DE CONSTITUTIE

VAN SOMMIGE

K O O L W A T E R S T O F F E N .

DOOR

P. J. VAN KERCKHOFF.

(Voorgedragen in de Gewone Vergadering van 19 Maart 1870.)

De koolwaterstoffen die ik beschouwen wil zijn: het styrol, de naphthaline en het anthraceen, in verband met het benzol. Daarbij ga ik van het beginsel uit, dat men de constitutie van dit laatste als vastgesteld beschouwt. Wel is waar heerscht hieromtrent verschil van zienswijze. Onder de vele voorgestelde constitutie-formulen is de afwijking van die van KOLBE van de overige schijnbaar de grootste; zij kan intusschen daartoe teruggebragt worden, omdat KOLBE zelf aan zijne substituerende radicalen eene verbindingswaarde of valentie toekent. Ofschoon hij namelijk de valentie der atomen op den achtergrond tracht te zetten, neemt hij die toch in werkelijkheid aan. — Immers, wanneer de groep $C H_3$ of $C_2 H_5$ enz., als substituerend optreedt, komt zij in plaats van 1 at. H; zoo $C H_2$ en $C_2 H_4$ enz. in plaats van 2 at. H; zoo $C H. C_2 H_3$ enz. in plaats van 3 at. H. De valentie nu dier groepen kan wel niet anders afgeleid worden dan uit de quadrivalentie van het at. C en de univalentie van het at. H.

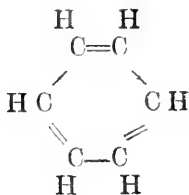
In zoo verre is de theorie van KOLBE niet zoo afwijkend van de meer algemeen aangenomen zienswijze, als men soms zou meenen.

KOLBE beschouwt die groepen elk als een geheel dat als zoodanig werkt, maar geeft geene opheldering omtrent den oorsprong harer substituerende waarde: en deze kan toch wel niet

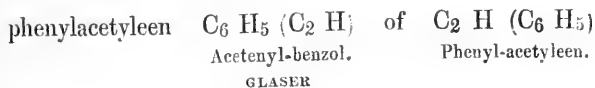
in de H-atomen maar alleen in de C-atomen gezocht worden. Trouwens, het verschil in meening dat omtrent de constitutie van het benzol kan bestaan, doet in dit geval niets af. Hoe men zich de 6 atomen C en 6 atomen H van het benzol onderling vereenigd ook moge voorstellen, altijd blijft het eene stof in welke 6 voor substitutie vatbare at. H aanwezig zijn en in welke de C-atomen tot eene gesloten keten of ring vereenigd zijn, terwijl er altijd C-atomen in voorkomen, die door meer dan eene valentie met elkaâr verbonden zijn. Na de duidelijke uiteenzetting van dit onderwerp door KEKULÉ (*Ber. Ch. Ges.* 1869. p. 362), acht ik het onnoodig over de constitutie van het benzol nader uit te weiden, daar het tot de beschouwing van het verband tusschen deze stof en de drie genoemde minder ter zake doet.

Intusschen is het duidelijkheidshalve goed, eene der voor benzol voorgestelde constitutie-formules te kiezen, en ik neem daartoe die van KEKULÉ, die, ofschoon niet bewezen, toch groote waarschijnlijkheid voor zich heeft.

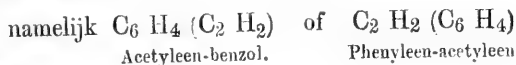
Fig. 1.



De drie genoemde koolwaterstoffen, styrol, naphthaline en anthraceen onderscheiden zich door geheel andere eigenschappen en veel grootere stabiliteit in de hitte van zoodanige gesubstitueerde benzol-verbindingen in welke een of meerdere zijketens aanwezig zijn, die wel door de benzol-kern, maar niet onderling in verband zijn, zooals b.v.



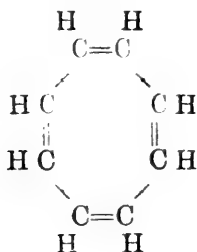
waarmede waarschijnlijk een isomeer



kan bestaan.

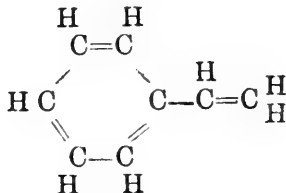
Neemt men nu in aanmerking, dat styrol door synthese (zonder afscheiding van een ander product) uit benzol en acetyleen, en ook door eenvoudige condensatie van 4 mol. acetyleen verkregen kan worden, dan zou uitsluitend uit dit oogpunt de waarschijnlijkste constitutie-formule zijn

Fig. 2



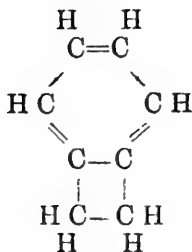
Maar styrol wordt ook gevormd uit benzol en ethyleen met afscheiding van 2 at. H, dienvolgens zou ze kunnen zijn

Fig. 3.



of

Fig 4



Thans reeds weet men door BERTHELOT, dat styrol op verschillende wijzen verkregen, niet altijd dezelfde eigenschappen

bezit; er zijn dus minstens twee isomere wijzigingen, welligt meer.

Dat styrol, dat door BERTHELOT uit benzol en ethyleen bij verhitting verkregen is, en dat door verdere werking van ethyleen in naphthaline kan overgaan, heeft, juist omdat het op die wijze gevormd wordt en omdat het naphthaline voort kan brengen, als waarschijnlijkste constitutie de laatst aangegevene.

In deze constitutie blijft de oorspronkelijke benzol-ring behouden, hetgeen overeenstemt met het optreden van benzol-verbindingen bij het aangetast worden van het styrol door sterk werkende stoffen die splitsingsproducten doen ontstaan.

Ten aanzien der naphthaline zijn hoofdzakelijk twee constitutieformulen voorgesteld, de eerste door ERLÉNMEIJER en later door GRAEBE en LIEBERMANN, die deze stof beschouwen als gevormd uit twee benzol-moleculen, tot één geheel vereenigd met afscheiding van $C_2 H_4$; de andere van KOLBE, die, het benzol aannemende als een tricarbol $C_3 H_{12}$, waarin driemaal de groep $C H$ in plaats van 3 at. H optreedt, vervolgens de naphthaline van het benzol afleidt door de drie overige at. H te substitueren door $C_4 H_5$.

Tegen beide zienswijzen kunnen belangrijke tegenwerpingen gemaakt worden.

Ofschoon de formule van GR. en L. in vele gevallen tamelijk goed in overeenstemming is met de veranderingsproducten die naphthaline b.v. door oxydatie of door chloor oplevert, zooals b.v. bichloornaphtachinon en pentachloornaphthaline, zoo geeft ze geen rekenschap van de wijze, waarop deze stof uit andere koolwaterstoffen is voortgebracht.

Ze heeft buitendien geen bijzonder voorregt ter verklaring van de vorming van het phtalzuur.

Nog minder waarschijnlijk is de formule van KOLBE, omdat deze geene eenvoudige verklaring van de splitsingsproducten geeft en de vorming der naphthaline, zooals ze bij de proeven ontstaat, geheel onverklaard laat.

Bij het voorstellen dezer constitutie-formulen heeft men de belangrijke proeven van BERTHELOT wat veel uit het oog verloren, bij welke het hem gelukt is, behalve vele andere, ook de hier ter sprake komende koolwaterstoffen uit minder koolstof-

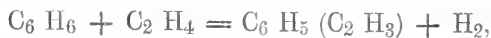
rijke voort te brengen. BERTHELOT noemt die werkingen, die bij hooge temperatuur plaats grijpen, condensatie; ze zijn echter van tweederlei aard; die, bij welke een koolwaterstof gepolymeriseerd wordt, dat is door eenvoudige vereeniging zonder afscheiding eener andere stof, eene nieuwe koolwaterstof gevormd wordt van een absoluut grooter aantal atomen maar in dezelfde verhouding, en die bij welke twee koolwaterstoffen zich tot eene hooger zamengestelde vereenigen met afscheiding van waterstof.

Met even veel recht als men de ontledingsproducten der stoffen als gegevens bezigt om tot de kennis der constitutie-formulen op te klimmen, mag men ook de synthetische vorming als een criterium aannemen voor de vaststelling der constitutie. BERTHELOT heeft dit ook gedaan, maar op eene hem eigenaardige wijze. Hij toch ziet geheel af van de valentie der elementair-atomen en van de wijze waarop ze onderling verbonden zijn. Zijne formules, die wel niet geheel empirisch maar tot eene zekere mate rationeel zijn, zijn echter meer synoptisch en geven de constitutie althans niet uitvoerig aan. Ze kunnen evenwel meestal, naar ik meen te zullen aantoonen, zeer goed met constitutie-formulen in overeenstemming worden gebragt.

Vestigen wij nu in de eerste plaats onze aandacht op de voortbrenging van styrol door BERTHELOT, dan vinden wij dat de aanzienlijkste productie dezer stof plaats heeft ten koste van gelijke moleculen benzol en ethyleen met vrijwording van waterstof, hetgeen door hem wordt uitgedrukt door de vergelijking



Zooals ik boven reeds opmerkte, komt deze vergelijking in het onderhavige geval en in verband met de productie van naphthaline uit styrol en ethyleen meer waarschijnlijk voor dan de volgende



die welligt voor een isomeer van het styrol kan gelden.

Op graphische wijze kan, in overeenstemming met BERTHELOT'S meening, het styrol worden voorgesteld door Fig. 4.

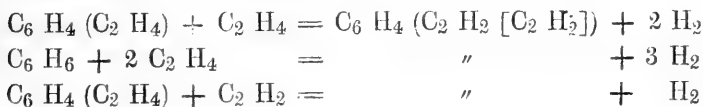
Geschiedt de styrolvorming ten koste van benzol en acetyleen, welke insgelijks maar moeilijker door B. is gerealiseerd, dan heeft men aan te nemen dat het acetyleen, hetwelk, zoo

als men weet, zoo gemakkelijk eene molecule H opneemt, zich daarvan ten koste van het benzol bemagtigt, terwijl dat aldus gevormde ethyleen dadelijk de vrij geworden twee valenties van het benzol gaat verzadigen. Men komt dan tot dezelfde constitutie-formule.

Bij deze constitutie veronderstelt men dat de zamenvoeging der beide moleculen, zij het met of zonder afscheiding van waterstof, op die wijze plaats grijpt dat van eene der beide moleculen twee at. C in onderlinge verbinding treden met twee at. C van de andere molecule, en dat dus eene dubbele gesloten keten ontstaat. Geschiedde de verbinding op eene andere wijze, door namelijk van de eerste molecule één at. C in verbinding te doen treden met één at. C van de tweede, onder afscheiding van waterstof, dan zou men eene gesloten keten met eene zijketen verkrijgen en dus eene andere geconstitueerde stof, wel isomeer maar niet identisch, namelijk $C_6 H_5 (C_2 H_3)$.

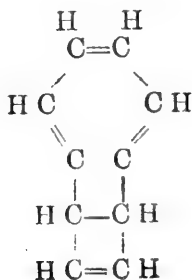
De verhouding van het styrol ten opzichte van oxydeerende stoffen, zooals salpeterzuur, geeft aanleiding om deze laatste constitutie voor weinig waarschijnlijk te houden.

Keeren wij nu terug tot de naphthaline. Ze is door B. voortgebracht, door werking van hooge temperatuur op een mengsel, hetzij van styrol en ethyleen, hetzij van benzol en ethyleen, hetzij van styrol en acetyleen,



Men kan in verband hiermede voor naphthaline de volgende constitutie aannemen

Fig. 5.

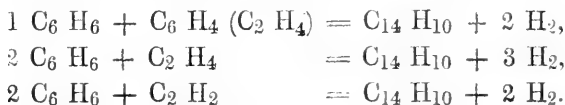


Eene bevestiging dier zienswijze wordt gevonden in de werking van ioodwaterstof op naphthaline; verschillende waterstofrijkere verbindingen die daardoor gevormd worden, kunnen er op zeer eenvoudige wijze uit worden afgeleid.

Ook het ontstaan van phtalzuur tegelijk met oxaalzuur als oxydatie-producten van naphthaline is niet alleen niet in tegenpraak met deze constitutie, maar maakt haar zelfs waarschijnlijker.

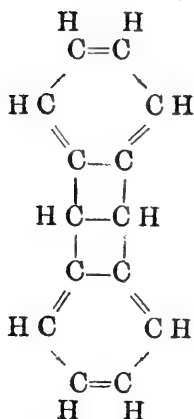
Ware voor styrol de formule $C_6 H_5 (C_2 H_3)$ de juiste, dan zou voor naphthaline de formule $C_6 H_4 \left\{ \begin{array}{l} C_2 H_3 \\ C_2 H \end{array} \right.$ moeten aangenomen worden, omdat deze uit de werking van styrol op acetyleen, met afscheiding van 2 at. H geboren wordt. — Deze constitutie is evenwel voor naphthaline zeer onwaarschijnlijk; ze zou een benzol voorstellen met twee zijketens, dat geheel andere producten zou leveren dan de naphthaline doet, en dat niet de bestendigheid bij hooge temperatuur zou bezitten, die in het algemeen eigen is aan de koolwaterstoffen, die uit gesloten ketens bestaan. Juist zulke benzol-verbindingen, die eene of meerdere zijketens van koolwaterstoffen bevatten, worden in de hitte gewoonlijk omgezet in andere zooals naphthaline, anthraceen en chryseen.

Het anthraceen is door BERTHELOT op verschillende wijzen verkregen, door werking van hoogerem warmtegraad, 1^o. op een mengsel van styrol en benzol, 2^o. op een mengsel van benzol en ethyleen, 3^o. op een mengsel van benzol en acetyleen. Hij drukt zulks door de volgende vergelijkingen uit :



In al die gevallen zien wij het anthraceen ontstaan uit zulke stoffen, die te zamen minstens twee benzol-resten $C_6 H_4$ bevatten. Er is dus veel voor te zeggen om in het anthraceen twee zulke benzol-resten aan te nemen. De formule $C_6 H_4 (C_2 H_2 [C_6 H_4])$, die ook geschreven kan worden $C_2 H_2 \left\{ \begin{array}{l} C_6 H_4 \\ C_6 H_4 \end{array} \right.$, drukt zulks uit. De graphische constitutie wordt dan

Fig. 6



Deze is geheel in overeenstemming met die voor styrol en voor naphthaline. Zij duidt aan dat het anthraceen niet op synthetische wijze uit de werking van naphthaline op benzol verkregen kan worden zonder afscheiding van koolstof of koolwaterstoffen, terwijl zij van de door BERTHELOT gevonden bereidingswijzen behoorlijk rekenschap geeft. Zij is ook niet in tegenspraak met de vorming van anthraceen uit benzylchloruur.

Ze verschilt in aard van de door GRAEBE en LIEBERMANN voor het anthraceen voorgestelde constitutie, die van het beginsel uitgaat, dat drie benzol-moleculen onder afscheiding niet alleen van waterstof maar ook van koolstof tot eene drievondige keten vereenigd zijn. Zij neemt slechts twee benzol-ringen aan, die door tusschenkomst van de groep $\text{C}_2 \text{H}_2$ maar niet onmiddellijk, zooals GR. en L. aannemen, met elkaar vereenigd zijn.

Is nu die constitutie de waarschijnlijkste voor elke koolwaterstof van de empirische formule $\text{C}_{14} \text{H}_{10}$? Op die vraag moet het antwoord ontkennend zijn. Men kent namelijk, volgens de onderzoekingen van GLASER, een phenyl-acetyleen, dat tot zeer waarschijnlijke constitutie heeft



en een di-acetenyl-phenyl



van welke het eerste, door substitutie van het at. H door $C_6 H_5$, welligt eene verbinding



kan geven, die dus insgelijks de empirische formule $C_{14} H_{10}$ heeft, maar die, zoo mijne op BERTHELOT'S proeven gegronde formule voor anthraceen juist is, met dit laatste wel isomeer maar niet identisch zou zijn. En inderdaad het door LIMPRICHT en SCHWANERT gevondene tolan, dat aan de formule $C_{14} H_{10}$ beantwoordt en geheel andere eigenschappen b.v. smeltpunt, bezit dan het anthraceen, mag, in verband met zijn ontstaan, uit tolnyleen (stilbeen) en de constitutie van dit laatste en van ditolyl, geacht worden werkelijk de laatstgenoemde constitutie te bezitten.

Hoewel de voorgestelde constitutie-formulen op de belangrijke proeven van BERTHELOT gegrond zijn en daardoor de waarschijnlijkheid voor zich hebben, zoo mag men ze niet als de ware beschouwen zoo lang niet door eene meer volledige studie de zaak is uitgemaakt. Andere wijzen van synthese dienen te worden beproefd en de substitutie en splitsings-producten aan een uitgebreid onderzoek te worden onderworpen, terwijl tevens zou moeten worden nagegaan of er soms nog meer isomeren van deze koolwaterstoffen bestaan.

Gelukt het de koolwaterstof $C_4 H_4$, het diacetyleen, te isoleeren, hetgeen naar aanleiding van de proeven van BERTHELOT en de beschouwingen van LIMPRICHT wel te verwachten is, dan zou het mogelijk zijn, om door de uitkomsten der werking van $C_4 H_4$ op benzol, enz. bewijzen vóór of tegen de voorgestelde constitutie te verkrijgen.

Ten slotte wil ik doen opmerken, dat koolwaterstoffen van de formules $C_{10} H_8$, $C_{14} H_{10}$, $C_{18} H_{12}$ (chryseen) uit eene enkele gesloten keten zouden kunnen bestaan.

Deze zouden dan in een innig verband staan met sterkergecondenseerde polymeren van het acetyleen, en uit deze kunnen worden afgeleid door uittreding van waterstof en dubbele binding van C-atomen.

In het benzol is volgens KEKULÉ de opvolgende binding der C-atomen eene afwisselend dubbele en enkele, en wordt dus door de cijfers 2. 1. 2. 1. 2. 1 voorgesteld. Indien nu het-

zelfde in de hoogere polymeren van het acetyleen plaats heeft, dan zou uit $C_{10}H_{10}$, door afscheiding van 2 at. H, $C_{10}H_8$ ontstaan, terwijl terzelfder tijd twee C-atomen die onderling enkel gebonden waren, eene dubbele binding zouden aangaan.

Dan zou de binding

2. 1. 2. 1. 2. 1. 2. 1. 2. 1. van $C_{10}H_{10}$
worden

2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 1. 2. 1

in
plaats van 1.

Op dezelfde wijze zou uit $C_{14}H_{14}$, door uittreding van tweemaal H_2 , $C_{14}H_{10}$ ontstaan, waarvan de onderlinge binding der C-atomen door volgend schema zou worden aangeduid

2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 1

in in
plaats van 1. plaats van 1.

En zoo zou met het nonacetyleen $C_{18}H_{18}$ genetisch kunnen samenhangen het chryseen $C_{18}H_{12}$, dat tot schema der binding van de C-atomen zou hebben

2. 1. 2. 2. 2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 1.

in in in
plaats van 1. plaats van 1. plaats van 1.

MEDEDEELING VAN EENIGE PROEVEN

OMTRENT HET

TITREEREN VAN CHINA-ALKALOÏDEN.

DOOR

P. J. VAN KERCKHOFF.

(Voorgesdragen in de Vergadering van 30 Januarij 1869).



Het is mijn voornemen niet de talrijke methoden te bespreken, die ter bepaling van de hoeveelheid der alkaloiden in het algemeen of aan die der china-basten in het bijzonder zijn voorgesteld. De meeste dier methoden hebben hare eigendommelijke voor- en nadeelen. Ik wensch slechts een punt te behandelen, de vraag namelijk of er voor de china-alkaloiden eene geschikte titreermethode bestaat.

Het waren GLÉNARD en GUILLERMOND die het eerst eenen gang hebben aangegeven, om de chinine van den kinabast door titreeren te bepalen; de door hen beschrevene wijze is inderdaad zeer eenvoudig *). Zij bestaat in het tot poeder brengen en wegen van 10 gr. kinabast, bevochtigen met water, vermengen met kalkmelk, droogen, tot poeder wrijven, digereeren met wateren alcohol-vrijen ether (100 C.C.) gedurende $\frac{1}{4}$ uur, afgieten van den helderen ether, vermengen van 20 C.C. van dezen laatsten met een bepaald volumen getitreerd zwavelzuur of oxaalzuur en titreeren, na toevoeging van tinctuur van St. Marthahout, met getitreerde ammonia.

Volgens dit voorschrift wordt alleen de chinine bepaald en geen acht geslagen op de aanwezigheid der andere alkaloiden.

*) *Répertoire de Chimie appliq.* T. 1. p. 132; T. 2. p. 61; T. 4. p. 58.

Er zijn buitendien tegen deze methode aanmerkingen gemaakt door EAGET en door THOMAS en TAILLANDIER; voor een groot gedeelte kan hieraan worden tegemoet gekomen. Maar de groote bezwaren bestaan ten eerste in het gebruik, bij zulke fijne hygroskopische poeders, van ether die absoluut water- en alcoholvrij behoort te wezen en dan vooral in het behoorlijk afmeten van volumina eener zoo vluchtige en zoo uitzetbare vloeistof als ether. Zelfs bij het gebruik van gesloten toestellen zal men de fout niet geheel voorkomen en ze zal een belangrijken invloed hebben doordat men slechts op eene fractie van den gebruikten ether werkt.

Naar aanleiding van het door GLÉNARD en GUILLERMOND geopenperde denkbeeld van titreeren, heb ik eenige van hunne handelwijze afwijkende proeven verrigt, waarvan ik den gang en de uitkomsten zoo vrij ben aan de Academie mede te deelen.

Het kwam mij noodig voor, wel niet het gebruik van ether maar het afmeten van dien ether te vermijden, en ook wenschelijk de overige in den bast aanwezige alkaloiden, ten minste benaderend, te bepalen, terwijl tevens zoo veel mogelijk het in oplossing brengen van andere bestanddeelen moest worden voorkomen. Met dat doel heb ik gebruik gemaakt van het uitstekende oplossingsmiddel voor de meeste alkaloiden, door USLAR en ERDMANN aangegeven *), namelijk van den amyalkohol, zonder echter hunne handelwijze van extractie der alkaloiden uit de grondstoffen te volgen. Vooral meende ik het bezigen van ammoniak te moeten vermijden, dat bij beide de besproken methoden is voorgeschreven, bij de laatste om de alkaloiden vrij te maken, bij de eerste om terug te titreeren.

Ziehier den gang door mij bij het onderzoek gevolgd.

GANG VAN HET ONDERZOEK.

De kinabast wordt gestampt, tot poeder gewreven en goed gemengd.

Het poeder bij 100° gedroogd, in exsiccator bekoeld en gewogen.

*) *Annul d. Ch. et Pharm.* Bd. 120. S. 121.

Het poeder met gedestilleerd water bevochtigd en met versche kalkmelk in overvloed vermengd.

Het mengsel in luchtbad bij 100° gedroogd.

De drooge stof met zuiveren warmen amylalkohol in een kolfje gedigereerd.

De massa op een filter gebragt, en het overblijvende op het filter herhaaldelijk met warmen amylalkohol uitgewasschen.

Bij de in eene kolf verzamelde amyl-alkoholische oplossing een bepaald volumen verdund getitreerd zoutzuur gebragt, dat zich onder den amylalkohol verzamelt; dan zacht verwarmd, de kolf gesloten en geschud.

De zoutzure oplossing door scheidrechter van den amylalkohol afgezonderd.

De amylalkohol in den scheidrechter op nieuw met een bepaald volumen getitreerd zuur geschud en daarna afgezonderd. Herhaling dezer bewerking ten derden male. — Daarna afwassching van den amylalkohol in den scheidrechter met gedestilleerd water.

De gezamenlijke zoutzure vloeistoffen en waschwater, na toevoeging van een weinig tinctuur van St. Marthahout, met natronloog getitreerd tot violet.

De neutrale oplossing met genoeg natronloog vermengd om de alkaloïden te precipiteeren.

De neêrslag op een filter verzameld, herhaaldelijk met koud water afgewasschen en beneden 100° gedroogd.

De inhoud des filters en dit zelf met watervrijen ether uitgetrokken, en die bewerking met kleine hoeveelheden ether herhaald.

De etherische oplossing met een bepaald volumen getitreerd oxaalzuur vermengd, een weinig tinctuur van St. Marthahout toegevoegd en daarna met natronloog teruggetitreerd tot zwak rosarood.

TOELICHTING OMTRENT EENIGE PUNTEN.

De amylalkohol moet zuiver en vooral geheel neutraal zijn.

De bewerkingen daarmede geschieden in eene goed trekkende ventileerkast, wegens de onaangename en schadelijke werking van den amylalkohol.

Het titreeren der zoutzure vloeistof bij zachte verwarming is

scherper, terwijl er geen gevaar is van verdamping van zoutzuur wanneer het zuur zoo zwak is.

Tinctuur van St. Marthahout is veel gevoeliger door den snellen overgang der kleuren in elkaâr dan die van campêche of lakmoes. Bij het bezigen van bijtende loogen laat zij niets te wenschen over. — De rosa-overgang is de ware.

Bij het titreeren der chinine alleen behoeft men slechts acht te geven op de overgangskleur, niet op het ontstaan van een neêrslag, die zich soms vroeger vertoont omdat de oxalas chinini weinig oplosbaar is.

Het valt niet te ontkennen dat eene fout bij het titreeren vergroot overgaat op het gehalte der alkaloiden. Daarom zijn verdunde titreervloeistoffen en nauwlettende bewerking een volstrekt vereischte.

EERSTE SOORT KINABAST.

| | I. | II. | III. |
|---|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Gewigt van den gestooten en gedroogden kinabast. | 8.4408 Gr. | 7.2961 Gr. | 10.5042 Gr. |
| Gebruikte amyalkohol. | 120 CC | 120 CC | 170 CC |
| " zoutzuur. | 75 " | 75 " | 75 " |
| Sterkte zoutzuur in CC natronloog. | 75 CC = 32.5 CC | 75 CC = 32.5 CC | 75 CC = 32.5 CC |
| 1 CC natronloog bevat 0.031 Gr. Na ₂ O. | | | |
| Getitreerd tot violet. | | | |
| Gebruikte natronloog (gedeeltelijk decime). | 31.16 CC | 31.204 CC | 30.462 CC |
| Alkaloiden uitgedrukt in natronloog | 1.340 " | 1.296 " | 2.038 " |
| Idem idem in Na ₂ O. | 0.04127 Gr. | 0.03992 Gr. | 0.06277 Gr. |
| Idem idem in Na ₂ O $\frac{0}{10}$ van den bast. | 0.489 | 0.549 | 0.597 |
| Gebruikt decime-oxaalzuur | 21.75 CC | 20.00 CC | 25.00 CC |
| Teruggetitreerd met natronloog. | 15.62 " | 15.34 " | 18.13 " |
| Gelijkstaande met decime-oxaalzuur | 15.93 " | 15.65 " | 18.49 " |
| Dus gewigt gekristalliseerd oxaalzuur voor chinine | 0.0367 Gr. | 0.0274 Gr. | 0.0410 Gr. |
| Daar oxalas chinini = $2 C_{20} H_{24} N_2 O_2, C_2 H_2 O_4$ komt voor chinine. | 0.1887 " | 0.1409 " | 0.2109 " |
| of in $\frac{0}{10}$ van den bast | 2.23 | 1.93 | 2.01 |
| die overeenkomen met Na ₂ O in $\frac{0}{10}$ | 0.213 | 0.185 | 0.192 |
| Blijft dus voor de andere alkaloiden in $\frac{0}{10}$ Na ₂ O. | 0.276 | 0.364 | 0.405 |
| Berekend $\frac{0}{10}$ cinchonine. | 2.74 | 3.61 | 4.02 |
| | Gemiddeld in $\frac{0}{10}$ | | |
| Chinine | 1.97 | | |
| Cinchonine | 3.81 | | |

TWEEDE SOORT KINABAST (*China calisaya*).

| | I. | II. | III. |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Gewigt van den fijnen bij 100 ^o
gedroogden kinabast. | 12.7399 Gr. | 5.6386 Gr. | 16.1241 Gr. |
| Gebruikte amylalkohol | 185 CC | 185 CC | 265 CC |
| Gebruikt zoutzuur. | 100 " | 100 " | 100 " |
| Sterkte zoutzuur in CC natron-
loog. | 10 CC = 4.55 CC | 10 CC = 4.55 CC | 10 CC = 4.55 CC |
| 1 CC natronloog bevat 0.02619 Gr.
Na ₂ O. | | | |
| 1 CC decime natronloog =
0.00263 Gr. Na ₂ O. | | | |
| Getitreerd tot blaauw-violet. | | | |
| Gebruikte natronloog | 39 CC | 40 CC | 39 CC |
| Gebruikte decime natronloog. | 30.50 " | 29.00 " | 15.95 " |
| Alkaloïden uitgedrukt in Na ₂ O. | 0.09001 Gr. | 0.06776 Gr. | 0.12823 Gr. |
| Idem idem in Na ₂ O ^{0/10} | | | |
| van den bast. | 0.741 | 0.784 | 0.794 |
| Gebruikt decime oxaalzuur. | 60 CC | 35 CC | 60 CC |
| Sterkte decime oxaalzuur in dec.
natronloog. | 10 = 11.785 CC | 10 = 11.785 CC | 10 = 11.785 CC |
| Gebruikt decime oxaalzuur uit-
gedrukt in decime natronloog. | 70.71 CC | 41.25 CC | 70.71 CC |
| Teruggetitreerd met decime na-
tronloog. | 57.95 | 34.20 | 55.40 |
| Dus chinine uitgedrukt in dec.
natronloog | 12.76 | 7.05 | 15.31 |
| Chinine uitgedrukt in Na ₂ O. | 0.0335639 Gr. | 0.0185443 Gr. | 0.0402714 Gr. |
| Chinine uitgedrukt in Na ₂ O ^{0/10}
van den bast. | 0.276 | 0.215 | 0.249 |
| Werd verder bijgevoegd aan dec.
natronloog. | 12.76 CC | 7.05 CC | 15.31 CC |
| dan ontstond bij de drie proe-
ven een pr. dat door een ver-
deren druppel decime natron-
loog niet vermeerderde | | | |
| Om te beproeven of vermeer-
derde hoeveelheid van oxaal-
zuur en natronloog in de vloei-
stof eenigen invloed uitofende
werd bij de nu troebele vloei-
stoffen gevoegd dec. oxaalzuur
door welke bij zachte verwar-
ming heldere oplossingen ont-
stonden. | 25 CC | | 25 CC |
| Dat decime oxaalzuur staat ge-
lijk met dec. natronloog. | 29.46 " | | 29.46 " |
| Teruggetitreerd met decime na-
tronloog | 16.25 | | 13.70 |
| Dus chinine uitgedrukt in dec.
natronloog | 13.21 | | 15.76 |
| Chinine uitgedrukt in Na ₂ O. | 0.0347476 Gr. | | 0.0414551 Gr. |
| Chinine uitgedrukt in Na ₂ O ^{0/10}
van den bast. | 0.286 | | 0.257 |
| Daar 62 deelen Na ₂ O gelijk
staan met 648 deelen chinine,
zoo komt chinine in ^{0/10} van
den bast volgens 1e bepaling | 2.884 | 2.247 | 2.602 |
| " 2e " | 2.989 | | 2.686 |

| | I. | II. | III. |
|---|---------|---------|---------|
| Trekt men van de alkaloiden uitgedrukt in decime natronloog af de hoeveelheid chinine der eerste bepaling uitgedrukt in decime natronloog, dan blijft voor de andere alkaloiden uitgedrukt in decimnatronloog | 0.741 % | 0.784 % | 0.794 % |
| In de veronderstelling dat al het overige chinchonine zou zijn, berekent men voor Cinchonine in % van den bast. | 0.276 | 0.215 | 0.249 |
| | 0.465 | 0.569 | 0.585 |
| | 4.62 % | 5.65 % | 5.85 % |

VERGELIJKEND ONDERZOEK VAN TWEE SOORTEN KINABAST.

| | A
Calisaya | B
Huanuco. | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | I. | II. |
| Gewigt van den fijnen, bij 100° C gedroogden kinabast | 7.3683 Gr. | 15.9552 Gr. | 8.0181 Gr |
| Gebruikte amylalkohol | 170 CC | 210 CC | 145 CC |
| Gebruikt zoutzuur. | 100 " | 103 " | 100 " |
| Sterkte zoutzuur in CC natronloog | 10 CC = 4.55 CC | 10 CC = 4.55 CC | 10 CC = 4.55 CC |
| 1 CC natronloog bevat 0.02619 Na ₂ O. | | | |
| 1 CC decime natronloog bevat 0.00263 Na ₂ O. | | | |
| Getitreerd tot violet. | | | |
| Gebruikte natronloog | 40 CC | 40 CC | 40 CC |
| Gebruikte decime natronloog. | 31.60 " | 1.30 " | 15.65 " |
| Alkaloiden uitgedrukt in Na ₂ O | 0.060924 Gr | 0.176375 Gr. | 0.102879 Gr. |
| Idem idem in Na ₂ O % | | | |
| van den bast | 0.820 | 1.105 | 1.283 |
| Gebruikt decime oxaalzuur | 35 CC | 25 CC | 25 CC |
| die zouden vereischen aan decimnatronloog | 41.25 " | 29.46 " | 29.46 " |
| Teruggetitreerd met decime natronloog | 35.85 | 26.50 | 26.60 |
| Dus chinine uitgedrukt in decimnatronloog. | 5.40 CC | 2.96 CC | 2.86 CC |
| Chinine uitgedrukt in Na ₂ O | 0.0142042 Gr. | 0.007756 Gr. | 0.007523 Gr. |
| Idem idem in Na ₂ O % | | | |
| van den bast. | 0.193 | 0.048 | 0.093 |
| Chinine in % van den bast | 2.017 | 0.501 | 0.972 |

De door overmaat van natronloog voortgebragte neêrslag was niet vlokking. Die van A gaf sterke reactie op chinine, die van B slechts flauw. De geringe hoeveelheid dus van het in ether

oplosbare bestaat bij de Huanuco grootendeels uit cinchonine, en misschien ook wel chinidine, die, in ether eenigszins oplosbaar zijn; 100 CC ether zouden namelijk, volgens de proeven van THOMAS en TAILLANDIER, oplossen van chinidine 0.244 Gr. en van cinchonine 0.040 Gr.

OVERZIGT.

| | Chinine-gehalte. | | |
|---------------------------------|------------------|-----------|--------------|
| | I. | II. | III. |
| Eerste soort kinabast | 2.23 % | 1.93 % | 2.01 % |
| Tweede soort " | 2.88
2.99 | 2.25
— | 2.60
2.69 |
| Derde soort " | 2.02 | | |
| Vierde soort " | 0.50 | 0.97 | |

Uit het medegedeelde blijkt:

- 1°. dat het gebruik van ether als maat-analytische vloeistof (zooals door GLÉNARD en GUILLERMOND was voorgesteld) geheel vermeden kan worden;
- 2°. dat het voorgestelde onderzoek, met zorg gedaan wordende, zeer bruikbare uitkomsten oplevert;
- 3°. dat men daarmee bij vergelijkende proeven met denzelfden kinabast goed overeenstemmende cijfers verkrijgt;
- 4°. dat de methode zich aanbeveelt door de gemakkelijheid waarmee de andere in den bast aanwezige stoffen worden verwijderd, en eene kleurlooze oplossing verkregen wordt;
- 5°. dat ze wel is waar aan den eenen kant het chinine-gehalte iets te hoog aangeeft omdat chinidine (zoo deze werkelijk in den bast aanwezig is) en cinchonine in ether niet geheel onoplosbaar zijn, maar dat tegens die fout

eene andere in tegenovergestelden zin overstaat, voort-spruitende uit de niet volmaakte onoplosbaarheid van chinine in water;

- 6°. dat de methode voor de bepaling van het gehalte aan chinidine en cinchonine alleen dan bruikbaar wordt wanneer men het in ether onoplosbare gedeelte eene verdere bewerking doet ondergaan, waartoe de methode van DE VRIJ geschikt schijnt te zijn. Ik heb die scheiding bij de aangehaalde proeven niet in het werk gesteld.

EEN PAAR OPMERKINGEN

BETREFFENDE DE

ELECTRISEERMACHINE VAN HOLTZ,

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN,

Medegedeeld in de gew. Verg. van 29 April 1870.

1°. Het is wel niet veel, maar ik heb toch iets omtrent dit werktuig mede te deelen, dat mogelijk een ander van nut kan zijn. De machine waarmede ik mijne proeven heb gedaan is er eene, door BORCHARDT vervaardigd, met vier zoogenaamde elementen, zoo als die beschreven en afgebeeld voorkomt in POGGENDORFF'S Annalen Band CXXVII, p. 320. Het is bekend, dat wanneer de conductoren zóó ver van elkander getrokken worden, dat de vonk niet meer tusschen hen overslaat, de stroom gewoonlijk, wanneer de conductoren weder tot elkander gebragt worden, omgekeerd wordt bevonden; ten anderen is de wijze, waarop de papieren elementen voortdurend gevoed worden, niet zoo terstond duidelijk: deze twee punten wil ik voornamelijk toelichten.

2°. Men hebbe de goedheid alle meer of minder heldere begrippen, omtrent ladings- en ontladings-stroom en omtrent twee positieve en twee negatieve stroomen die te zamen in den inductor voortwandelen, voor zoo ver men die hier en daar mogt hebben opgedaan, voor goed over boord te zetten. De verklaring van den toestel en zijne werking behoeft waarlijk niet zoo zamengesteld te zijn. Ik zal mij eenvoudig van de gangbare termen en voorstellingen omtrent positieve en negatieve electriciteit en influentie of inductie bedienen.

Wanneer het plaatje gewreven ebriet geheel voor de opening

van een element gehouden wordt, zal men al draaijende steeds kleine vonkjes tusschen de conductoren waarnemen; maar de lading zal niet stijgen: het verschijnsel zal zoo lang aanhouden als de eboniet-plaat nog electriciteit bezit. Deze plaat vervult hier namelijk geheel de rol van een papieren element: alleen wordt zij niet gevoed; hare spanning zinkt dus langzamerhand door de lucht enz. weg, en daarmede loopt het verschijnsel te met.

Wordt de eboniet vóór het papieren element of zelfs er tegen gehouden, dan bindt de negatieve electriciteit van het plaatje de positieve op het papier: de vrij geworden en weg gestooten negatieve van het papier wordt, daar zij zich moeilijk door het papier een weg naar buiten kan banen, tegen de naar buiten gekeerde vlakke van de vaste schijf aangedrongen en oefent nu, al dieper en dieper in het glas dringende, op hare beurt influentie uit op de draaijende schijf, waarop zij de positieve bindt en de negatieve wegdrijft, welke laatste in den conductor ontsnapt. De schijf moet reeds draaijen eer de eboniet-plaat wordt voorgehouden, daar anders de positieve electriciteit van deze beweegbare schijf al spoedig haren weg zoude vinden door de dunne luchtlaag naar de vrij gemaakte negatieve van het papieren element.

Dat de beide schijven dicht bij elkander staan is natuurlijk zeer nuttig; maar daarbij kan men de kartonnen spitsen gerust zoodanig naar binnen buigen, dat zij de draaijende schijf aanraken: HOLTZ geeft alleen op, om die spitsen zoo dicht mogelijk bij de draaijende schijf te brengen: ik heb er mij steeds wel bij bevonden, wanneer ik ze bepaald liet slepen.

Zoodra nu het segment van de draaijende schijf aan den invloed van het eerste papieren element ontsnapt, wordt de daarop gebonden positieve electriciteit vrij en stroomt, voor zoo ver zij zich aan den binnenkant van dit segment bevindt, door de slepende kartonnen spits van het tweede element in het papier; voor zoo ver zij zich aan den buitenkant van het glas bevindt, ontsnapt zij in den conductor.

Op deze wijze is nu het tweede element geladen: het + geworden papier oefent door het glas der onbeweeglijke schijf genen influentie uit op de draaijende schijf, dat is, bindt negatieve electriciteit en drijft nog meer positieve in den conductor.

De voor een oogenblik gebonden negatieve electriciteit wordt vrij, zoodra het gedeelte der draaijende schijf waarop zij zich bevindt, weder aan de influentie van dit tweede element onttrokken wordt en gaat het derde element negatief laden.

Door het derde element wordt nu even zoo het vierde element positief geladen, en zoo zijn in een oogenblik alle vier de stukjes papier om het andere negatief en positief geladen en is het werktuig in gang. Naar mate men sneller draait, zal men in denzelfden tijd hetzelfde segment van de draaijende schijf al meer en meer malen voorbij de papieren elementen en de opzuigende punten der conductoren voeren: maar tevens zal men aan de voor een oogenblik op de draaijende schijf gebonden electriciteit al minder en minder tijd gunnen om door de luchtlaag naar de ongelijknamige electriciteit der papiertjes over te gaan; naarmate alzoo de spanning in den toestel al hooger en hooger rijst, verwacht ik dan ook minder nut van eene zeer groote toenadering der beide schijven, omdat daardoor die overgang steeds gemakkelijker wordt.

Dat deze verklaring juist is, blijkt zeer gereedelijk uit de vrije positieve electriciteit, b. v. die men al zeer spoedig, op het geheele quadrant van de draaijende schijf dat achter een arm van den conductor die negatieve electriciteit opzoog, met een proef-lepeltje kan opscheppen; even zoo schept men op ieder quadrant achter een positieven opzuiger overal negatieve electriciteit, tot zeer dicht achter dien opzuiger zelfs.

En verder blijkt de deugdelijkheid dezer opheldering uit de licht-verschijnselen in het donker; waar men positieve pluimen aan de punten van den conductor vindt, als een bewijs van opzuiging van negatieve electriciteit, b. v. aan ons direct geladen eerste element van zoo even, daar ziet men ook zulk een positieven pluim aan de kartonnen spits van het papieren element. Wordt de lading van het papieren element, waarin de electriciteit zich zoo moeilijk voortbeweegt, groot genoeg, dan ziet men eindelijk aan den tegenovergestelden kant, waar het karton rond uitloopt, nu en dan eene negatieve gloring die door den daaraan zich vastknoopenden positieven pluim naar de zuigpunten van den conductor gerigt is: dit bewijst dat hier dan weder negatieve electriciteit afstroomt, die zich met de

tegenover die zuigers plotseling vrij geworden positieve electriciteit verbindt. Hier ziet men dus inderdaad die schadelijke werking waarvoor ik waarschuwde, namelijk overgang van de gebonden electriciteit door de luchtlaag henen.

3°. Natuurlijk stroomt de positieve electriciteit van twee armen van den conductor steeds naar de negatieve van de beide andere armen henen; maar ik zie geen enkele reden, om deze eenvoudige wijze van beschouwen door ladings- en ontladings-stroomen, waarvan ik zoo even sprak, onduidelijk te maken.

Wij zien nu terstond in, wanneer de stroom in den conductor, schijnbaar geheel capricieus, zal omkeeren, dit zal terstond en dan alleen plaats hebben wanneer eenig quadrant van de schijf, in plaats van met vrije positieve, met vrije negatieve electriciteit van opzuiger A naar opzuiger B of omgekeerd overgaat. Dit nu zal gebeuren, wanneer de conductoren zoo ver uit elkander getrokken zijn, dat de vonk niet meer kan overgaan; dan springen de reeds opgenomen positieve en negatieve electriciteiten op het glas terug; en, in plaats van met vrije negatieve electriciteit, draait dan eenig quadrant met de teruggesprongen vrije positieve electriciteit verder, en omgekeerd. Zeer ligt kon ik dit terugspringen bemerken bij eene fraaije door **RUHMKORFF** vervaardigde machine met twee elementen van mijn vriend **HANEKUIJK** alhier; wanneer ik de conductoren te ver uithaalde en dan liet doordraaijen, hoorde ik terstond het knisterend geluid van de ontlading langs het glas; liet ik echter plotseling stil houden, dan kwam ik die te hooge spanning en ontlading nog voor en vernam het geluid niet.

Het middel door **HOLTZ** in **POGGENDORFF'S** Annalen Band **CXXX**, p 171 aan de hand gedaan, om die willekeurige omkeering van den stroom te voorkomen, waarnaar tegenwoordig de zeer eenvoudige machines van **BORCHARDT** worden ingerigt, bestaat eenvoudig in een neven-conductor met zuigspitsen die aan de teruggesprongen electriciteiten gelegenheid geeft om zich zeer gemakkelijk te vereenigen aler zij tot het volgend element zijn voortgedraaid.

4°. Met mijn werktuig met vier elementen heb ik het zeer eenvoudig in mijne magt, om den stroom, zoo dikwijls ik zulks verlang met gesloten conductoren om te keeren. Ik behoef

daartoe maar even de schijf verkeerd, tegen den keer in, te draaijen; zoodra ik dan de schijf weêr in de goede rigting begin te draaijen, vind ik den stroom omgekeerd; in enkele minuten keer ik zoo den stroom herhaalde malen om.

De verklaring is eenvoudig: door een negatief geladen papier b. v. wordt op de draaijende schijf negatieve electriciteit vrij; in plaats van deze, zoo als behoort, door de opzuigers van den conductor te laten opnemen, draai ik haar terug en breng haar voor een deel op den vroegeren naast voorgelegen tak van den conductor en voor een ander deel op het naast voorgelegen element, dat met zijne spits immers over de binnenvlakte der schijf sleept, over; in een oogenblik is nu dit naast voorgaande element, dat tot nog toe positief was, negatief geladen. Zoo zijn terstond de ladingen van alle elementen omgekeerd; het in den conductor opgenomen deel der electriciteit helpt mede in zoo verre dit positieve electriciteit voor het tweede voorgaande element vrij maakt. Begin ik dan weêr normaal te draaijen, dan is de stroom omgekeerd. Dit kan ik zoo dikwijls herhalen als ik verkies, mits ik niet zóó lang in verkeerden zin blijf draaijen dat ik alle vrije electriciteit kom te verliezen.

5°. Wanneer ik met den vinger of een koperdraad voor de openingen der elementen al digter en digter kom aan de binnenvlakte van de draaijende schijf, dan beginnen mijn vingertop of de punt van den koperdraad sterk te lichten, als een bewijs dat door hen van de vrij geworden electriciteit wordt opgenomen; wanneer de op den tegenover den vinger, aan de buitenzijde der schijf, gelegen opzuiger van den conductor negatieve electriciteit opvangt, is natuurlijk ook de electriciteit die in den vinger stroomt, negatief, en ziet men ten bewijze hiervan een positieven pluim van den vinger uitgaan. De spitsen van den opzuiger, de punt van het kartonnen reepje van het papieren element en de vinger of koperdraad, die naast die kartonnen punt bij de draaijende schijf wordt gebragt, allen vertoonen te gelijk positieve pluimen. Het was mij nog niet zoo duidelijk, dat de electriciteit die in den vinger instroomt, in mindering komen moest van hetgeen de conductor ontving; want om bij de opzuigers van dezen te komen, moest zij toch eerst nog door de dikte van het glas dringen; ten anderen maakte Dr.

P. J. KAISER te Leiden machines met één vaste en twee draaijende schijven, en erlangde daardoor eene veel grootere werking. Zoo dacht ik, konde ik welligt de opgevangen hoeveelheid der electriciteit vermeerderen, wanneer ik op den conductor ook de electriciteit van de binnenvlakte der schijf opving. Ik liet daarom vier holle gebogen armen vervaardigen, die ik aan de opzuig-cylinders van den conductor konde aanschuiven, zonder in conflict te komen met de spitsen, omdat die armen over de vereischte uitgestrektheid waren opgespleten; die armen liepen dan vrij om de schijven heen en kwamen met een regt gedeelte juist voor de opening van het element te liggen en waren hier met opzuig-spitsen bezet. Ik ving dan nu werkelijk de electriciteit van binnen- en buitenvlakte der schijf op den conductor op; maar terwijl één of twee armen niet veel afdeden, werd door de vier armen de werking verbazend verzwakt. Ik had dus verkeerd geredeneerd en de proef mislukte, om de a posteriori zeer ligt aan te wijzen reden, dat ik aan de papieren elementen en hunne kartonnen spitsen hun noodzakelijk voedsel ontnomen had en mij dit voor den conductor had toegeëigend.

Echter heb ik door dit onderzoek al weder iets geleerd. Ik wilde nog eens beproeven door terugdraaijen den stroom om te keeren; maar tot mijne verwondering wilde mij dit niet gelukken, terwijl ik toch een paar weken vroeger deze proef honderde malen misschien genomen had. Ik bemerkte echter, dat ik nog één der omgebogen armen aan den conductor had gelaten; deze arm had alzoo de verkeerde electriciteit die hier werd aangevoerd, voor den conductor aan zich getrokken en daardoor de nevengelegen kartonnen spits beveiligd; zoodra ik dus weder normaal ging draaijen, had althans dit ééne papieren element zijne normale lading, behouden en was de stroom weder spoedig op zijne vorige hoogte hersteld.

Alle electriseer-machines van BORCHARDT worden beproefd eer zij worden afgeleverd; dat ik stellig wel de kracht bereikte, die rijn werktuig in Berlijn bezat, blijkt dunkt mij daaruit, dat ik gedurende het verloop mijner onderzoekingen den bijbehorenden stok-condensator bereids geperforeerd en stuk gemaakt heb.

R A P P O R T,

UITGEBRAGT IN DE GEW. VERG. VAN 29 APRIL 1870.

In de vergadering van de Natuurkundige Afdeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen van 19 Maart 1870, werd in onze handen gesteld eene missive van Z. E. den Minister van Finnenlandsche zaken, van den 8^{sten} Maart 1870, n^o 192, 5^{de} Afd. Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, begeleidende eene missive aan Z. M. den Koning gericht door den Heer CORNILL WOESTIJN te Parijs van den 25 Februari 1870, waarin deze Heer aan de goedkeuring van Z. M. onderwerpt een voorstel om de schadelijke bestanddeelen in de lucht der ziekenzalen te vernietigen bij het uitstroomen van deze lucht naar buiten.

De Heer WOESTIJN gaat uit van het beginsel, dat de lucht het voermiddel der infectie bij de verbreiding van contagieuse en miasmatische ziekten zoude zijn. De andere middelen van verbreiding door personen en voorwerpen worden door hem niet in aanmerking genomen. Terwijl hij zich dus alleen tot de zuivering van de lucht bepaalt, en daarbij het beginsel aanneemt dat de infecteerende stoffen zouden bestaan in organische kiemen en zaden (sporen), eene leer die in de laatste jaren meer en meer aanhangers gewonnen heeft, stelt hij zich voor deze kiemen door eene hooge temperatuur te vernietigen. Reeds sedert langen tijd is men gewoon, in scheikundige bewerkingen en sommige physiologische proeven de organische stoffen, en daaronder ook de genoemde kiemen, door verbranding of gloeihitte te vernietigen. Ditzelfde meent nu de Heer WOESTIJN te mogen toepassen, om de *organische kiemen*, die als de oorzaak van infectie door ziekten worden beschouwd, te vernietigen, en dus aan de lucht, die uit de ziekenzalen ontsnapt, hare verderfelijke eigenschappen te ontnemen.

Zijne methode komt hierop neder, dat in de ventilatie-buizen of zoogenaamde *cheminées d'appel*, waardoor de lucht der zieken-zalen naar buiten gevoerd wordt, roosters uit concentrische ringen bestaande worden geplaatst, uit welke ringen gasvlammen zoodanig uitstroomen, dat de door die roosters strijkende lucht in aanraking met de gasvlammen zoude moeten komen, waardoor de in de geïnfecteerde lucht zwevende organische deeltjes verbrand zouden worden.

De Heer WOESTIJN zegt verder: dat, in stede van zulke roosters te plaatsen in de algemeene ventilatie-buis, het nog beter zoude zijn, om in de verschillende zalen kachels met zulke roosters voorzien te plaatsen, zelfs in dezelfde zaal, waar de meest contagieuse ziekten behandeld worden, er meerdere te plaatsen, om daardoor de bedorven lucht spoediger te verwijderen.

De Heer WOESTIJN heeft deze zelfde voorstellen gebracht in de vergadering der Fransche Akademie van 14 Maart 1870, en heeft, tengevolge der toen gemaakte aanmerkingen, in de vergadering van 21 Maart daaraanvolgende zijne desinfectie-methode der lucht zoodanig gewijzigd, dat hij in de ventilatie-buizen filtreerramen gevuld met amianthwatten geplaatst wil hebben. De lucht zoude bij de filtratie door de amianthwatten, evenals bij de doorvoering door eene laag katoenwatten, de zwevende organische deeltjes verliezen, terwijl van tijd tot tijd de amianthwatten door eene gasvlam zouden worden verhit, waardoor de organische deeltjes zouden worden verbrand en de amianthwatten haar vorig terughoudend vermogen zouden herkrijgen.

De Generaal MORIN heeft, naar ons oordeel, terecht in die vergadering tegen dit laatste plan aangevoerd, dat 1°. het in het geheel niet bewezen is dat de amianthwatten evenals de katoenwatten de eigenschap bezitten, om de lucht van die uiterst fijne organische moleculen te zuiveren, en 2°. dat, mogt dit ook al zijn, eene laag amianthwatten in staat om dit doel te bereiken, de beweging der lucht zoodanig zoude belemmeren, dat de beweegkracht noodig om per uur 6000 à 9000 cubieke meter lucht uit eene ziekenzaal met 100 bedden uit te zuigen, ontzettend groot zoude moeten zijn. Nog later in de zitting der Fransche Akademie van 28 Maart heeft de Heer WOESTIJN op nieuw eene nota ingezonden, waarin eene inrigting door hem

wordt voorgesteld daarin bestaande, dat de ventilatie niet door groote luchtstromingen zoude geschieden, maar door een aantal kleine stroomingen, welke de geheele uitgebreidheid van de zaal zouden beheerschen (la transformation des grands courants habituels de ventilation en une infinité de petits courants embrassant toute l'étendue de la salle).

Het blijkt dus, dat de Heer WOESTIJN nog steeds er op uit is de inrigting te wijzigen; dat het slechts voorstellen zijn die door hem opgeworpen worden, doch dat hij nog niet tot de toepassing gekomen is, althans dat hij daarvan nog geene mededeeling gedaan heeft. Uwe Rapporteurs hebben gemeend de bijzonderheden, die de zittingen van de Fransche Akademie opgeleverd hebben, niet met stilzwijgen te mogen voorbijgaan. Met het oog op den inhoud van de missive van den Heer WOESTIJN wenschen zij zich voor het overige te bepalen tot de beoordeeling van het voorstel, vervat in de nota, om de lucht die uit de ziekenzalen naar buiten ontlast wordt, te zuiveren door de verbranding der organische kiemen, die geacht worden de infectie te bewerken.

Er zijn hier twee zaken te onderscheiden, te weten:

1^o. de vragen die zich onmiddellijk aansluiten aan het beginsel in het algemeen.

2^o. De resultaten die uit de toepassing te wachten zijn.

1^o. De vragen die zich onmiddellijk aansluiten aan het beginsel in het algemeen. Het moge nu zijn, dat men in de meergenoemde kiemen de oorzaak van de infectie meent te mogen stellen, het is niet meer dan eene hypothese; neemt men haar onder dit voorbehoud aan, dan is de vraag nog te beantwoorden, of men de levens-eigenschappen dier kiemen met den toestel van den Heer WOESTIJN volkomen zal vernietigen.

Het doorstroomen van de lucht door de ventilatie-buizen, zoo als die door den Heer WOESTIJN voorgesteld worden, kan niet gelijk gesteld worden met de methode die door de scheidkundigen en physiologen bij het gloeijen van buizen in toepassing wordt gebracht, en het feit door den Heer WOESTIJN aangevoerd, dat de lucht die uit het glas van eene brandende lamp ontsnapt, van de organische kiemen bevrijd zoude zijn, kan moeilijk van toepassing geacht worden voor de inrigting

door hem voorgeslagen, waarvan men met recht mag betwijfelen of daardoor alle kiemen volledig vernietigd zouden zijn.

Het experimenteele bewijs schijnt de Heer WOESTIJN althans niet noodig geacht te hebben.

2^o. De resultaten die uit de toepassing te wachten zijn.

De Heer WOESTIJN schijnt zeer groote waarde te hechten aan de zuivering van de lucht vóórdat zij uit de ziekenzalen in den dampkring uitstroomt. Ware het nu dat de onderzinking bewezen had, dat door die uitstroomende lucht groote schade aangerigt wordt, dan zoude men zeker die luchtzuivering van groot belang mogen rekenen. Intusschen is hiervan, op grond van de ervaring, al zeer weinig met zekerheid te zeggen; zelfs zoude het niet moeilijk vallen eene reeks van feiten aan te voeren, die zoodanige in de lucht zwevende infectie van de ziekenzalen uitgaande en over de stad uitstroomende, in hooge mate problematisch maken. Zoo is b. v. voor het Binnengasthuis te Amsterdam, hetgeen van verschillende zijden door woonhuizen omgeven is, die schadelijke invloed op de bewoners der belendende huizen, zoover ons bekend is: nimmer gebleken. Hiermede zij evenwel niet beweerd, dat het uit een algemeen hygienisch beginsel niet raadzaam zoude zijn de lucht der ziekenzalen van de schadelijke stoffen te zuiveren. Meent men de verbreiding van miasmatische of contagieuse ziekten door vernietiging der kiemen te moeten keeren, dan is eene eerste voorwaarde, dat de methode van luchtzuivering de waarborgen levert dat het doel zoo volledig mogelijk bereikt zal worden. Daartoe zal wel in de eerste plaats in aanmerking komen de desinfectie van de lucht in de ziekenzalen en van de verschillende objecten, zooals de verbandstukken, de kleeding en bovenal de excrementen.

De aanwending van desinfecteerende middelen, zooals phenylzuur, chloorkalk, ijzervitriool, enz., moet dus nog steeds als van het grootste belang beschouwd worden.

Daarnevens kan dan de zuivering van de uitstroomende lucht in aanmerking komen. Is voor dit doel nu de methode door den Heer WOESTIJN voorgesteld, bijzonder aanbevelingswaardig?

Dat zij niets nieuws bevat, bleek reeds uit het vroeger aangevoerde, maar Uwe Rapporteurs meenen daarbij te mogen

voegen dat het stelsel nog zeer onvolledig is, zoodat het met andere inrigtingen van gelijken aard vergeleken, daarbij blijkbaar achterstaat. Ongeveer tien jaren geleden werd door Uwe Rapporteurs in het Binnengasthuis te Amsterdam op eene der ziekenzalen eene inrigting van verwarming en ventilatie daargesteld, die in ruimere mate aan de eischen van luchtzuivering voldoet. Behalve eene inrigting van ventilatie tot afvoer door eene *cheminée d'appel*, zijn de gaskachels op zoodanige wijze geconstrueerd, dat deels daardoor versche lucht van buiten in de zaal instroomt, nadat de lucht door den gaskachel verwarmd is. Maar ook de lucht van de zaal wordt door den kachel gevoerd; deze lucht wordt door eene bijzondere constructie eerst vermengd met het tot de verbranding bestemde gas, hetwelk daarna boven een rooster van metaalgaas wordt aangestoken, zoodat hier geen kans bestaat dat eenige organische moleculen van de bedorven lucht aan de verbranding ontsnappen, waartoe in het systeem van den Heer WOESTIJN maar al te veel gelegenheid bestaat.

Wij meenen hiermede de waarde van het voorstel van den Heer WOESTIJN voldoende gekenmerkt te hebben, en stellen op grond hiervan aan de Afdeeling voor, aan Z. E. den Minister van Binnenlandsche zaken te antwoorden, dat zij in het voorstel van den Heer WOESTIJN niets heeft gevonden dat *nieuw* genoemd mag worden; dat de door dien Heer voorgestelde inrigting tot zuivering van de lucht uit de ziekenzalen slechts onvolledig kan dienen, en dat het doel om de infectie, van de ziekenzalen uitgaande, te keeren, daardoor zeker niet bereikt zal worden, daar nevens de uitstroomende lucht, nog vele andere middelen van verbreiding der infectie blijven bestaan, en de uitstroomende lucht slechts *voor een gedeelte* den weg kiest waar de verbrandingstoestel is geplaatst, terwijl ook zelfs hier de volledige vernietiging der besmettingskiemen nog als twijfelachtig beschouwd moet worden.

Amsterdam, 29 April 1870.

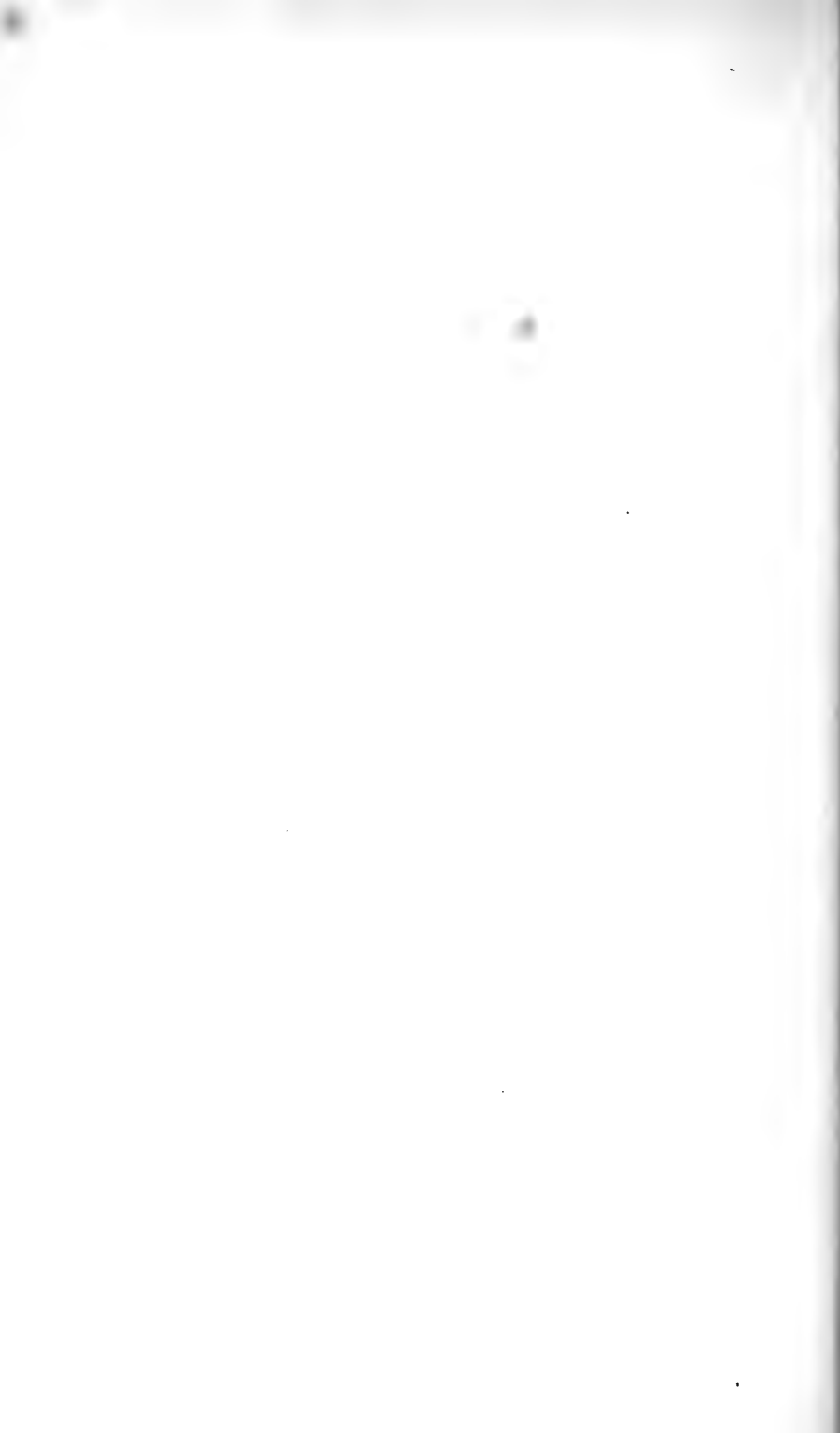
J. VAN GEUNS.

E. H. VON BAUMHAUER.

OVERZIGT

VAN DE

BOEKEN, KAARTEN, PENNINGEN ENZ.



OVERZIGT

VAN DE

BOEKEN, KAARTEN, PENNINGEN ENZ.

INGEKOMEN BIJ DE

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN,

TE AMSTERDAM.

VAN JANUARIJ 1868 TOT MAART 1869.



AMSTERDAM,

C. G. VAN DER POST.

1869.

GEDRUKT BIJ DE ROEVER - KRÜBER - BAKELS.

OVERZIGT

DER DOOR DE

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN

ONTVANGEN EN AANGEKOCHE

BOEKWERKEN.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND APRIL 1869.

N E D E R L A N D.

Notulen der Vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van den 9^{den} Februarij 1869. 'sGravenhage.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. N. Reeks. Utrecht, 1869. Dl. VIII. 8^o.

F. C. DONDERS en W. KOSTER. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. Utrecht, 1868. Dl. IV. Afl. 2, 3. 8^o.

Verslag van de Vereeniging tot bevordering der Volksgezondheid, opgericht te Dordrecht in 1867. Jaar 1867—1868. 8^o.

I. R. en P. NIJHOFF. Bijdragen voor Vaderlandsche Geschiedenis en Oudheidkunde, thans uitgeg. door R. FRUIN. N. Reeks. 'sGravenhage, 1869. Dl. VI. Stuk 1. 8^o.

De Wajangverhalen, in het Javaansch met aantekeningen door T. ROORDA. Uitgeg. door het Kon. Instituut voor

Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederl. Indië. 'sGravenhage, 1869. 8°.

B. J. L. DE GEER EN VAN BONEVAL FAURE. Nieuwe Bijdragen voor Regtsgeleerdheid en Wetgeving. Amsterdam, 1868. Dl. XVIII. N^o. 1—4. 8°.

Regtsgeleerd Bijblad.
Amst. 1868. Dl. XVIII. 8°.

De Navorscher N. Serie. Amsterdam. Jaarg. II. N^o. 4. 8°.

Verzamelingstabel der Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de maand October 1868. 'sGravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart in het Koninkrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand Februarij 1869. 's Gravenhage. Folio.

Rapport aan den Koning van de Commissie benoemd tot onderzoek van drinkwater, in verband met de verspreiding van Cholera. 'sGravenhage, 1868. gr. 8°.

Verslag aan Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken over den toestand van het Rijks-Archief en de werkzaamheden in het afgelopen jaar verrigt 's Hage 1869. 8°.

F. A. GUIL. MIQUEL. Annales Musei botanici. Lugduni Batavorum. Amstelod. 1869. Tom. IV. Fasc. 1—V. Folio.

SEPP. Nederl. Insecten II^{de} Serie. Bijeengebragt door s. c. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN. 'sGravenhage, 1869. N^o. 35 en 36. 4°.

B E L G I È.

Mémoires de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Bruxelles, 1869. Tome XXXVII. 4°.

Inhoud:

- J. PLATEAU. Sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur.
- E. QUETELET. Sur la température de l'air à Bruxelles. Observations des phénomènes périodiques.
- P. J. VAN BENEDEEN. Sur un nouveau genre de Ziphioïde fossile.
————— Recherches sur les Squalodons.
- E. CATALAN. Sur les nombres de Bernouilli et d'Euler.
- P. GILBERT. Sur la théorie générale des lignes tracées sur une surface quelconque.
- R. CHALON. Les seigneurs de Florennes, leurs sceaux et leurs monnaies. Bulletins de l'Académie royale etc. II^{de} Série. Bruxelles, 1868. Tome XXV, XXVI. 8^o.
- Bibliographie nationale publiée par l'Académie royale etc. Bruxelles, 1868. Tome II. 1, 2. 8^o.
- Annuaire de l'Académie royale etc. 1869. Bruxelles. 12^o.
- Compte rendu des Séances de la Commission royale d'Histoire. Académie roy. de Belgique. III^{me} Série. Tome X. Bulletins II et III, IV et V. 8^o.
- Collections de Chroniques Belges inédites: Monuments pour servir à l'Histoire des provinces de Namur, de Hainaut et de Luxembourg. Bruxelles, 1869. Tome II. 1. 4^o.
- Table chronologique des Chartes et Diplômes imprimés concernant l'Histoire de la Belgique. Bruxelles, 1868. Tome II. 1101—90. 4^o.
- Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique. II^{de} Série. Bruxelles, 1866. Tome IX. N^o. 1. III^{me} Série. 1869. Tome III. 2, 3. 8^o.
- Willems-Fonds. De kleine Economist. 3^{de} druk. Gent, 1869. 8^o.
- GUILLAUME WEYDTS. Chronique Flamande, 1571—84, avec introduction et notes par E. VARENBERGH. Gand, 1869. I. 8^o.

- A. QUETELET. Physique sociale, ou Essai sur le développement des facultés de l'homme. Bruxelles, 1868. Tome I. 8^o.
- Observations des phénomènes périodiques pendant les années 1865 et 1866.
(Overdr. uit Mém. Acad. Roy. Brux. T. 37).
- Sur la VI^{me} Session du Congrès Statistique, tenu à Florence en 1867. 8^o.
(Overdr. uit Bulletin. T. XXIV.)
- Progrès des travaux Statistiques.
(Overdr. uit Bulletin. T. XXV.)
- Sur les phénomènes périodiques en général.
- Sur les chutes d'aérolithes, d'étoiles filantes etc. du mois d'Août. 1868.
- Sur les étoiles filantes du mois de Nov. 1868.
(Overdr. uit Bulletin. T. XXVI.)
- Taille de l'homme à Venise, pour l'âge de 20 ans.
(Overdr. uit Bulletin. T. XXVII.)
- Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles, 1868. 12^o.
- J. DIRKS. La trouvaille de Pingjun. (Frise) en Juin. 1868. 8^o.
(Overdr. Rev. Numism. Belge. V Série. T. I.)
- HEREMANS. Nederlandsch-Fransch en Fransch-Nederlandsch Woordenboek. Antwerpen, 1869. Af. 11. gr. 8^o.
- F R A N K R I J K.
- Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de Valenciennes, 1869. Tome XXVIII. N^o. 1. 8^o.

Recueil de rapports sur l'état des Lettres et les progrès des Sciences en France. Paris, 1869. gr. 8°.

L. ÉLIE DE BEAUMONT. Sur les progrès de la Stratigraphie. Annales de la Société Linnéenne de Lyon. Nouvelle Série. Lyon, 1851. T. V; 1863. T. X; 1868. T. XVI. gr. 8°.

Actes de l'Académie Impériale des Sciences, Belles Lettres et Arts de Bordeaux. III^{me} Série. Paris. 1868. Trimestre 1, 2. 8°.

Prix décernés par l'Académie Impér. des Sciences, B. Lettres et Arts de Bordeaux pour l'Année 1868, et Programme des questions mises au concours pour l'Année 1869 et suiv. Séance publ. 11 Mars 1869. 8°.

Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Paris, 1869. Tome VI. N^o. 1. 8°.

B R I T S C H - I N D I È.

Report of the Meteorological Reporter to the Government of Bengal 1867—68. Calcutta 1868. kl. Fol.

N O O R D - A M E R I C A.

Annual Report of the Commissioner of Patents for the year 1865. Washington, 1867. Vol. I—III. 8°.

D U I T S C H L A N D.

Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften. (Math.-Naturw. Cl.) Wien, 1868. I^e Abth. Bd. LVII. 4, 5; II Abth. Bd. LVII. 4, 5; Bd. LVIII. 1. 8°.

————— (Phil.-hist. Cl.) Wien, 1868. Bd. LIX. 1, 2, 3, 4. 8°.

Archiv für Oesterr. Geschichte; herausgeg. von der Hist. Comm. der Akad. Wien, 1868. Bd. XL. 8°.

- Fontes rerum Austriacarum : herausgeg. von der Hist. Comm. d. Akad. Wien, 1868. II Abth. Diplomataria et Acta. Bd. XXVIII. Th. 2. 8°.
- Monatsbericht der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1869. Januar. 8°.
- Neues Lausitz. Magazin, herausgeg. von der Oberlausitz. Gesellschaft der Wissenschaften. Görlitz, 1869. Bd. 45. Heft 2. 8°.
- Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Aug. Universität aus dem Jahre 1868. Göttingen. 8°.
- Sitzungsberichte der K. Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1868. II Heft 2, 3, 4. 8°.
- IX^{er} Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde. Offenbach a/M. 1868. 8°.
- Verhandlungen des Naturhistorisch-Medicinischen Vereins zu Heidelberg. Bd. V. N^o. 1. 8°.
- Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Leipzig, 1869. Jahrg. IV. 1. 8°.
- R. VIRCHOW. Archiv für patholog. Anatomie u. Physiologie und für klinische Medicin. Berlin, 1869. Bd. XLVI. Heft 1, 2. 8°.
- A. PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES Geographischer Anstalt über Wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1869. II, III. Ergänzungsheft N^o. 27. 4°.

I T A L I Ë.

- Atti del reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (Serie III.) Venezia, 1867 -68. Tomo XIII. Dispensa, 8, 9, 10. 1868— 69. Tomo XIV. Dispensa 1. 8°.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell' Accademia di Scienze morali e politiche. Anno Settimo 1868. Luglio—Dicembre. 8°.

Giornale di Scienze naturali ed economiche pubblicato per cura del Consiglio di perfezionamento annesso al R. Istituto tecnico di Palermo. 1868. Vol. IV. Fasc. 4, gr. 8°.

SIX. Aurelii Propertii Cynthia cum libro quarto elegiarum qui Propertii nomine fertur. Editio novum in ordinem digesta recensente D. CARUTTI. Hagae Comitum 1869. 8°.

J. C. G. BOOT. Considerazioni sul carattere dell' antico popolo Romano Urbino, 1869. 8°.

Overdr. uit: Rivista Urbinate 1869.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N .

Acta Universitatis Lundensis 1867. Mathem. och Naturvitenskap; Phil. och Historia. Lund. 1867—68. 4°.

Lunds Universitets-Bibliotheks Accessions-Katalog. 1867. 8°.

R U S L A N D .

Compte rendu de la Commission Impériale Archéologique. St. Pétersbourg. Année 1865, 1866. gr. 4°. Met Atlas in Plano.

A. V. OETTINGEN. Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat im Jahre 1868. Dorpat, 1869. Jahrg. 2. 8°.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1868. N°. I, II. 8°.

A A N G E K O C H T.

H. SCHLEGEL. De Dierentuin van het Kon. Zoölogisch Genootschap Natura Artis Magistra te Amsterdam. Afl. 11. 4^o.

Journal des Savants. Paris, 1869. Mars. 4^o.

POGGENDORFF. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig, 1869. N^o. 2. 8^o.

DINGLER. Polytechnisches Journal. Augsburg, 1869. B^d. CXCI. Heft 5, 6. 8^o.

Göttingische gelehrte Anzeigen. 1869. Stück 7—9. Nachrichten N^o. 4—6.

J. CABANIS. Journal für Ornithologie. Cassel, 1868. Jahrg. XVI. 3—5. 1869. Jahrg. XVII. 1. 8^o.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND MEI 1869.

N E D E R L A N D.

Bouwkundige Bijdragen. Uitgeg. door de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1869. Dl. XVI. St. 5. gr. 4^o.

Tijdschrift der Nederl. Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. III^{de} Reeks. Haarlem, 1869. Dl. X. St. 3, 4. 8^o.

- Punten van Beschrijving voor de 92^{ste} Algem. Vergadering en het Congres der Ned. Maatsch. tot bevordering van Nijverheid op 13 Julij 1869 te Groningen. Haarlem. 8^o.
- Mededeelingen en berichten der Geldersche Maatschappij van Landbouw over 1869. Arnhem. II. bl. 177—210. 8^o.
- J. R. P. F. GONGGRIJP. Eene bijdrage tot het III^{de} Deel 4^{de} Stuk der Bijdr. van het Kon. Inst. voor de Taal-, Land- en Volkenk. van Ned. Indië. Delft. 8^o.
- J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. N. Reeks. Utrecht, 1869. Dl. VIII. Afl. 9. 8^o.
- Verslag aan den Koning over de openbare Werken 1868. 'sGravenhage, 1869. 4^o
- Verslag der Staatscommissie, ingesteld om de Regering te dienen van advies omtrent de regeling van de zaak der calamiteuse polders in Zeeland. 'sGravenhage, 1869. 4^o.
- Verslag van den uitslag der beproeving van de brug over de Lek bij Kuilenburg. 1868 Folio.
- Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. In-, uit- en doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand Maart 1869. 'sGravenhage. Folio.
- P. HARTING. Grondbeginselen der Dierkunde in haren geheel omvang. Tiel, 1869. Dl. III (ongewervelde Dieren). Afd. I. St. 4. 8^o.
- Recherches sur la Faune de Madagascar et de ses dépendances, d'après les découvertes de MM. F. P. L. POLLEN et D. C. VAN DAM. Leyde, 1869. I^e P. Relation de Voyage. Livr. 2^e. V^e P. Insectes. Livr. 1^e. 4^{to}.
- Sorani Ephesii liber de Muliebribus affectionibus. Recensuit et latine interpretatus est F. Z. ERMERINS. Traiecti ad Rhenum. 1869. 8^o.

- G. A. VORSTERMAN VAN OYEN. Over het gebruik van het woord „Millioen” als abstract telwoord en het uitspreken van groote getallen in de XVI^{de} en XVII^{de} eeuw. 4^o. (Overdruk).
- L. S. P. MEIJBOOM. De Godsdienst der Oude Noormannen Haarlem, 1868. Afl. 12. gr. 8^o.
- A. KUENEN. De Godsdienst van Israël tot den ondergang van den Joodschen staat. Haarlem, 1869. Dl. I. gr. 8^o.
- J. K. J. DE JONGE. De opkomst van het Nederlandsch gezag in Oost-Indië. 's Gravenhage, 1869. Dl. IV. 8^o.
- Lijst van de voornaamste Boekwerken, waarmede de Koninklijke Bibliotheek in het jaar 1868 is vermeerderd. 's Gravenhage, 1869. 8^o.

N E D E R L A N D S C H O O S T - I N D I Ë.

Verslag van het inlandsch onderwijs in Nederlandsch-Indië over 1866. Opgemaakt volgens de Gewestelijke verslagen. Batavia, 1868. 8^o.

B E L G I Ë.

- Recueil des anciennes coutumes de la Belgique publié par ordre du Roi etc. Bruxelles, 1869. 4^{to}.
- LECLEERCQ. Coutumes des pays, Duché de Luxembourg et Comté de Chiny. Tome II^{me}.
- A. DE CUYPER. Coutumes du pays et Duché de Brabant. Quartier de Bruxelles. Tome I^r.
- Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique. III^{ème} Série. Bruxelles, 1869. Tome III N^o. 4. 8^o.

F R A N K R I J K.

Revue Agricole, Industrielle, Artistique et Littéraire de Valenciennes. 1869. Tome XXI. N^o. 2. 8^o.

J. DECAISNE. *Le Jardin Fruitier du Muséum*. Paris. 1869.
Livr. 99. 4^o.

G R O O T - B R I T T A N N I E

Proceedings of the Royal Geographical Society. London,
1869. Vol. XIII. N^o. 2. 8^o.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London
for the Year. 1868. Vol. 158. Part. I, II. 4^o.

Inhoud. P. I:

H. E. ROSCOE. Researches on Vanadium.

G. B. AIRY. Wave-Lengths for KIRCHHOFF'S Spectral Lines

LORD OXMANTOWN. On the Great Nebula in Orion.

CAYLEY. On the curves which satisfy given conditions.

———— Addition to Memoir on the Resultant of a System of two Equations.

M. W. CROFTON. On the Theory of Local Probability.

A. CARTE and A. MACALISTER. On the Anatomy of *Balaenoptera rostrata*.

J. L. CLARKE. On the Intimate Structure of the Brain (2^d Series).

J. PHILLIPS. On some Parts of the Surface of the Moon.

J. D. EVERETT. On Atmospheric Electricity.

———— On the Rigidity of Iron and Copper (3).

P. II:

Lieut-General SABINE. On Terrestrial Magnetism.

F. BASHFORTH. On the Resistance of the Air to the Motion of Elongated Projectiles.

C. W. MERRIFIELD. On the Law of the Resistance of the Air to Rifled Projectiles.

G. G. STOKES. On the communication of vibration from a vibrating Body to a surrounding Gas.

G. B. AIRY. On the Comparison of Magnetic Disturbances with Terrestrial Galvanic Currents.

E. J. REID. On the Relation of Form and Dimensions to Weight of Material in the Construction of Iron-clad Ships.

F. J. EVANS. On the Changes of Polar Magnetism in the Iron and Armour-plated Ship: "Northumberland."

J. B. DAVIS. On the Weight of the Brain in the Different Races of Man.

W. HUGGINS. On the Spectra of some of the Stars and Nebulae... whether these Bodies are moving towards or from the Earth etc.

DES CLOIZEAUX. On the Dispersion of the Optic Axes in Harmotome and Wöhlerite.

- A. CAYLEY. On the Condition of Existence of Equal Roots of a Binary, Quartic or Quintic.
A. GAMGEE. On the Action of Nitrites on Blood.
F. POLLOCK. On the Mysteries of Numbers alluded to by Fermat.
J. C. MAXWELL. On a Direct Comparison of Electrostatic with Electromagnetic Force, and Note on the Electromagnetic Theory of Light.
C. TOMLINSON. On supersaturated Saline solutions.
T. W. JONES. The Caudal Heart of the Eel a Lymphatic Heart.
W. PARKES. On the Tides of Bombay and Kurrachee.

Proceedings of the Royal Society. London, 1868—69. Vol. XVI. N^o. 101—104. Vol. XVII. N^o. 105—109. 8^o.

The Royal Society Catalogue of Scientific Papers (1800—1863). London, 1868. Vol. II. 4^o.

The Royal Society. 1868. 4^o.

Transactions of the Zoological Society of London. 1861. Vol. IV. p. 7. 4^o.

D U I T S C H L A N D.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Wien. Jahrg. 1869. Bd. XIX. N^o. 1. Verhandlungen etc. N^o. 1. gr. 8^o.

Monatsbericht der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1869. Febr. 8^o.

15^{er} Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur 1867. Breslau, 1868. 8^o.

Abhandlungen der Schles. Gesellsch. etc. Breslau, (Phil.-hist. Abth.) 1867. 1868. Heft 1. (Naturw. u. Medicin Abth.) 1867. 1868. 8^o.

Verzeichniss der in den Schriften der Schles. Gesell. f. Vaterl. Cultur von 1804—1863 incl. enthaltenen Aufsätze. Breslau. 8^o.

Bericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau. 1868. 1863 Oct.—1867. Dec. 8^o.

Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturkunde in
Württemberg. Stuttgart, 1868. Jahrg. XXIV, 3. 1869.
Jahrg. XXV, 1. 8°.

Abhandlungen herausgeg. vom Naturwissensch. Vereine zu
Bremen. 1869. Bd. II. 1. 8°.

Würzburger medicinische Zeitschrift etc. Würzburg, 1866.
Bd. VII. 2. 8°.

Verhandlungen der physical.-medicin. Gesellschaft in Würz-
burg. Neue Folge. Würzburg, 1868. Bd. I. 2, 3. 8°.

H. VON SCHLAGINTWEIT. Neue Daten über den Todestag
VON A. V. SCHLAGINTWEIT. München, 1869. 8°. Overdr.
uit: Berichten d. math.-phys. Cl. d. Bayer Akad. d. W.

Z W I T S E R L A N D.

Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles. Lau-
sanne, 1866. Vol. IX. N°. 55. 1869. Vol. X. N°. 61. 8°.

I T A L I Ë.

Discorso del Comm. C. Negri, Pres. della Societa Geogra-
fica Italiana tenuto nell' adunanza solenne del 28 Febr.
1869. Firenze. 8°.

Atti dell' Accademia Pontificia de Nuovi Lincei. Roma,
1868. Anno XXI. Sessione I—VI. Gennaio-Giugno. 4°.

A A N G E K O C H T.

AREND. Algemeene Geschiedenis des Vaderlands, van de
vroegste tijden tot op heden, voortgezet door O. VAN
REES en W. G. BRILL. Amsterdam, 1869. Dl. III. St.
V. Afl. 2. gr. 8°.

Journal des Savants. Paris, 1869. Avril. 4^o.

HENLE u. MEISSNER. Bericht über die Fortschritte der Anatomie u. Physiologie im Jahre 1868. Als besondere Abtheilung der Zeitschr. f. rationelle Medicin. Leipzig, 1869. Heft 1. 8^o.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période. Lausanne, 1869. N^o. 136. Avril 137. Mai. 8^o.

Journal of the Asiatic Society of Bengal (N. Series). Calcutta, 1868. Vol. XXXVII. (Part. I). N^o. 2. (Part. II). N^o. 2. 8^o.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND JUNIJ 1869.

N E D E R L A N D.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

————— Verhandelingen 1868—1869. 's Gravenhage, 1869. 4^o.

————— Uittreksels uit vreemde Tijdschriften voor de Leden van het Instituut. 1868—69. 's Gravenhage, 1869. N^o. 3. Mei. 4^o.

Algemeen verslag enz. over het Instituutsjaar 1868—69. 's Gravenhage, 1869. 8^o.

————— Notulen der Vergadering van April 1869. 8^o.

Bijdragen tot de Dierkunde. Uitgeg. door het Genootschap Natura Artis Magistra te Amsterdam. 1869. Afl. IX. roy. 4^o.

F. C. DONDERS en KOSTER. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. Utrecht, 1869. Dl. IV. Afl. 5. 8^o.

J. SWART. Verhandelingen en berigten betrekkelijk het zee-
wezen, de Zeevaartkunde enz. Amsterdam, 1869. Dl.
XXIX. N^o. 1. 8^o.

Maatschappij tot bevordering der Toonkunst. Vereniging
voor Nederlandsche muziekgeschiedenis. Amsterdam, 1869.
Bl. I. 8^o.

Verzamelingstabel van de Waterhoogten langs de kusten
en rivieren, waargenomen in de maanden November en
December 1868. 'sGravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Kon-
ingrijk der Nederlanden. In-, uit- en doorgevoerde Han-
delsartikelen gedurende de maand April 1869. 'sGraven-
hage. Folio.

E. VERWIJS. Bredero's Spaansche Brabander. Leeuwarden,
1869. 8^o.

(VERWIJS. Nederl. klassieken VII).

———— De Oorlogen van Hertog ALBRECHT van Beie-
ren met de Friezen in de laatste jaren der XIV^{de} Eeuw.
Utrecht, 1869. 8^o.

(Werken van het Hist. Genootsch. Utr. N. Serie. N^o. 8).

———— Roman van Cassamus. Groningen, 1869. 8^o.

(Bibliotheek v. Middemed. Letterk. 2^{de} Afl.).

J. W. BROUWERS. JOOST VAN DEN VONDEL. Dichtwerk met
levenbeschrijvende, karakterschetsende en letterkundige
aanteekeningen. Roermond, 1861. kl. 4^o.

———— Wetenschap en Schilderkunst. Leiden,
1864. 8^o.

- J. W. BROUWERS. Een groot Nederlander. Amst., 1865. 8^o.
----- Wat nu te doen? Een broederlijk woord
aan mijne synodale en anti-synodale medeburgers, met
den Apostol. brief van Z. H. Paus PIUS IX aan alle
Protestanten en niet-Katholieken. Amsterdam, 1868. 8^o.
----- Wederwoord aan den Heer B. TER
HAAR, BZ. in „Nieuw en oud.” Amsterdam, 1868. 8^o.
----- De Nederlanden en de gevierden te Hei-
ligerlee. Amsterdam, 1869. 8^o.
----- De Heeren FRUIN in „de Gids,” JONCK-
BLOET in de Tweede Kamer en GROEN in zijne Derde
Brochure over Heiligerlee. Amsterdam, 1869. 8^o.

B E L G I Ë.

- Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique.
III^{me} Série. Bruxelles, 1869. Tome III. N^o 5. 8^o.
J. VAN RAEMDONCK. Gérard Mercator, sa vie et ses oeuvres.
St. Nicolas, 1869. gr. 8^o.
Willems-Fonds E. CAMPENS. Schetsen uit het Dierenrijk.
Gent, 1869. 2^{de} druk. kl. 8^o.

F R A N K R I J K.

- Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de
Valenciennes. 1869. Tome XXI. N^o 3. 8^o.
Bulletin de la Société Botanique de France. Paris, 1854—
1869. Tome I—XVI. 8^o.
Actes du Congrès international de Botanique tenu à Paris
en 1867 sous les auspices de la Société Botanique de
France. Paris, 1867. 8^o.
J. DECAISNE. Le Jardin Fruitier du Muséum. Paris, 1869.
livr. 100. 4^o.

Tables des Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. 1868. II^{me} Semestre. Tome LXVII. 4^o.

G R O O T - B R I T T A N N I Ę.

The Anthropological Review, a Quarterly Journal of the Anthropological Society of London. 1869. Vol. VII. N^o. 25. April. 8^o.

B R I T S C H I N D I Ę.

The Journal of the Bombay Branch of the Royal Asiatic Society 1867, 1868. Bombay 1869. Vol IX. N^o 25. 8^o.

D U I T S C H L A N D.

Abhandlungen der Königl böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. (VI^{te} Folge). Jahrg. 1868. Prag 1869. Bd. II. 4^o.

Sitzungsberichte der Königl böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Prag 1865-69. Jahrg. 1865, 1866, 1868. 8^o.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preuss. Rheinlande u. Westphalens. III^{te} Folge. Bonn 1868. Jahrg. V. Heft 1. 2. 8^o.

Sitzungs-berichte der kurländischen Gesellschaft für Literatur u. Kunst aus dem Jahre 1868. Mitau. 4^o.

Monatsbericht der K preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1869 März. 8^o.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Güstrow 1869. Jahr 22. 8^o.

XIII^{ter} Bericht der oberhess. Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Giessen 1869. 8^o.

O. LESSER. Tafeln der Pomona, mit Berücksichtigung der Störungen durch Jupiter, Saturn und Mars. Publication der Astronom. Gesellschaft IX. Leipzig 1869. 4°.

PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES geographischer Anstalt. Gotha 1869. N^o 4, 5. Ergänzungsheft N^o. 26. 4°.

L U X E M B U R G.

Publications de la Société pour la recherche et la conservation des monuments historiques du Grand-Duché de Luxembourg. Année 1866. Tome XXII. 4°.

————— de la Section historique de l'Institut (ci-devant Société Archéologique du Grand-Duché. T. XXIII) Luxembourg 1868. Tome I. 4°.

Société des Sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg 1869. Tome X. 8°.

Z W I T S E R L A N D.

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. 1869. Theil V. Heft 2. 8°.

P. MERIAN. Ueber die Grenze zwischen Jura- & Kreideformation. Basel 1869. 8°.

I T A L I È.

Società reale di Napoli. Rendiconto dell' accademia di Scienze morali e politiche. Napoli 1869. Anno 8. Gennaio—Aprile. 8°.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N.

A. ERDMANN. Sueriges Geologiska Undersökning. Stockholm 1868. Bladen 26—30 Plano. Text 8°.

A A N G E K O C H T.

AREND. *Algemeene Geschiedenis des Vaderlands van de vroegste tijden tot op heden, voortgezet door o. VAN REES en w. G. BRILL.* Amsterdam 1869. Dl. III. St. 5. Afl. 3. gr. 8°.

Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Serie. Paris 1869. Tome XVI, Avril. Tome XVII, Mai, Juin.

Journal des Savants. Paris 1869. Mai. 4°.

HENLE u. PFEUFFER. *Zeitschrift für rationelle Medicin.* III^{te} Reihe. Leipzig 1869. Bd XXXV, Heft 2. 8°.

PH. JAFFÉ. *Bibliotheca rerum Germanicarum.* Berolini 1869. Tomus V. (Monum. Bambergensia) 8°.

GRAESSE. *Trésor de livres rares et précieux ou nouveau Dictionnaire bibliographique.* Dresde 1869. Suppl. Tome VII. Livr. XLI.

Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale. Wien 1869. Jahrg. XIV. Mai—Juni. 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période. Lausanne 1869. Tome XXXV. N°. 138. Juin 8°.

Real Museo Borbonico. Napoli 1824—57. Vol. I—XVI. 4°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAANDEN JULIJ, AUGUSTUS EN
SEPTEMBER 1869.

N E D E R L A N D.

Archives du Musée TEYLER. Harlem, 1869. Vol II. Fasc.
3. gr. 8°.

Notulen der Vergadering van het Kon. Instituut van In-
genieurs, van den 10^{den} Junij 1869. 8°.

J. SWART. Verhandelingen en berigten betrekkelijk het Zee-
wezen, de Zeevaartkunde enz. Amsterdam. Jaarg. 1869.
N^o. 2. 8°.

Bouwkundige Bijdragen. Uitgeg. door de Maatschappij tot
bevordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1869. Dl. XVII.
St. 1 gr. 4°.

De Vrije Fries. Mengelingen uitgeg. door het Friesch Ge-
nootschap van Geschied-, Oudheid- en Taalkunde. Dl.
XII. N. Reeks. Leeuwarden, 1869. Dl. VI. St. 1. 8°.

Werken van het Historisch Genootschap gevestigd te Utrecht.
N. Serie. Utrecht, 1869. N^o. 8—12. 8°.

——— Kronijk. V^{de} Serie. Utrecht, 1869. Jaarg. XXIV.
Dl. 4. 8°.

Bijdragen tot de Vaderlandsche Geschiedenis en Oudheid-
kunde, verzameld en uitgegeven vroeger door J. A. en
P. NIJHOFF, thans door R. FRUIN. N. Reeks. 's Graven-
hage, 1869. Dl. VI. Stuk 2. 8°.

- Publications de la Société Historique et Archéologique dans le Duché de Limbourg. Maestricht, 1868. Tome V. Livr. 1, 2, 3, 4. 8°.
- Jaarverslag van het Kon. Oudheidkundig Genootschap te Amsterdam, uitgebracht in de 11^{de} Algem. Vergadering op 10 Mei 1869. 8°.
- Kon. Oudheidkundig Genootschap te Amsterdam: Een Museum voor de Nijverheid. 8°.
- Circulaire tot oprigting van een museum van voorwerpen voor Geschiedenis, Kunst en Nijverheid. 4°.
- De Volksvlijt. Tijdschrift voor Nijverheid, Landbouw, Handel en Nijverheid. Uitgeg. door het „Paleis voor Volksvlijt.” Amsterdam, 1869. N^o. 2—6 Bijblad Junij 1869. N^o. 4—7. 8°.
- Tijdschrift uitgeg. door de Maatschappij ter bevordering van Nijverheid. Derde Reeks. Haarlem, 1869. Dl. X. St. 5, 6, 7, 8. 8°.
- J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde. N. R. Utrecht, 1869. Dl. VIII. Afl. 10, 11. 8°.
- 68^{ste} Verslag van het Natuurkundig Genootschap te Groningen over het jaar 1868. Groningen, 1869. 8°.
- Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde 2^{de} Reeks. Amsterdam, 1869. Jaarg. V. Afd. I. 8°.
- De Navorscher. N. Serie. Amsterdam, 1869. Jaarg. II. N^o. 5—9. 8°.
- Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje voor 1869. Amsterdam. Jaarg. XXI. 12°.
- Verslag aan den Koning over den toestand der Telegrafien in Nederland in het jaar 1868. 's Gravenhage, 1869. 4°.
- Verslag van den toestand der provincie Friesland in 1868. Leeuwarden, 1869. 8°.

Recapitulatie-tabel der Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren. Waargenomen in het jaar 1868. 'sGravenhage, 1869. Folio.

Verzamelings-tabel der Waterhoogten enz. Waargenomen in de maanden Januarij, Februarij 1869. 'sGravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart in het Koninkrijk der Nederlanden over 1867, II^{de} Gedeelte en 1868, I^{ste} Gedeelte. 'sGravenhage, 1869. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart in het Koninkrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde Handelsartikelen, gedurende de maanden Mei — Julij 1869. 'sGravenhage. Folio.

D. J. BROUWER. Handleiding tot de theoretische en praktische Zeevaartkunde. Nieuwediep, 1864. Dl. I. 8°.

Bijdragen tot de kennis van den tegenwoordigen staat der provincie Groningen 1869. St. 13, 14. (IV^{de} Dl. 3, 4.) 8°.

Programme du Congrès international de Statistique à la Haye, VII^{ième} Session, du 6 — 11 Sept. 1869. La Haye, 1869. 4°.

H. PIMENTEL. Tableaux indicateurs des origines et progrès des Assurances sur la vie, précédés d'un aperçu historique. La Haye, 1869. 8°.

J. K. J. DE JONGE. Een onderzoek naar de waarheid aangaande Allairt of Albert Beilinc.
(Overdr. uit: Bijdr. tot de Vaderl. Geschied- en Oudheidk. Dl. VI. 1869).

B. D. H. TELLEGEN. De omwenteling van 1813. 8°.
(Overd. uit de Nederl. Spectator. 1869).

H. J. BERLIN. Vervolg van ophelderingen voor de Brochure van Vrijheid, Gelijkheid en Broederschap. Amst., 1869. 8°.

- M. J. DE GOEJE et P. DE JONG. *Fragmenta Historicorum Arabicorum*. Lugduni Batavorum, 1869. Tomus I. 4^{to}.
- SEPP. *Nederlandsche Insecten*, bijeengebragt door Dr. s. c. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN. 2^{de} Serie. 'sGravenhage, 1869. Dl. II. N^o. 37—40. 4^o.
- D. VAN DER KELLEN JR. *Nederlands Oudheden*. 'sGravenhage. Afl. 7, 8. Folio.

N E D E R L A N D S C H O O S T - I N D I Ë.

- Natuurkundig tijdschrift*. Uitgeg door de K. Natuurkundige Vereniging in Nederlandsch Indië. Batavia, 1868. Dl. XXX. Afl. 3—6. 8^o.
- B. F. MATTHES. *Over de Wadjorezen met hun Handels- en Scheepswetboek*. Makassar, 1869. 8^o.

B E L G I Ë.

- Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique*. III^e Série. Bruxelles, 1869. Tome III. N^o. 6, 7. 8^o.
- Collection de Mémoires relatifs à l'Histoire de Belgique*. Bruxelles, 1869. 8^o.
- Relations des Campagnes de 1644 et 1646*.
- Mémoires de M. A. DEL RIO*. Sur les troubles des Paysbas 1550—1578.
- Recueil des Anciennes Coutumes de la Belgique*. Coutumes de Namur et Philippeville. Bruxelles, 1869. 4^o.
- A. SERESIA. *De l'acte de naissance de l'enfant naturel*. Mem. couronné 1867—68. Bruxelles, 1869. 8^o.
- A. QUETELET. *Physique sociale ou essai sur le développement des facultés de l'homme*. Bruxelles, 1869. Tome II. 8^o.

A. QUETELET. Sur les Orages observés en Belgique depuis le 21 Août 1868 jusqu'au 1^{er} Avril 1869. 8^o.

————— Aurores boréales des 15 Avril et 15 Mai 1869. 8^o.

(Overdr. uit Bull. Acad. r. d. Belg. II^{me} Sér. T. XXVII. N^o. 4 en 6).

————— Notice sur le Congrès statistique de Florence en 1867. 4^o.

(Overd. uit Bull. Comm. centr. de statistique de Belg. T. XI).

————— Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles. Bruxelles, 1869. Tome XIX. 4^o.

A. PREUDHOMME DE BORRE. Description d'une nouvelle espèce américaine du genre Caiman (Alligator). 8^o.

————— Description d'un jeune individu de la *Dermatemys Mawii*, espèce américaine de la famille des Élodites. 8^o.

(Overdr. Bull. Acad. r. de Belg. II^{me} S. T. XXVIII).

J. F. J. HEREMANS. Nederlandsch-Fransch en Fransch-Nederlandsch Woordenboek. Antwerpen, 1869. Afl. XII.

F R A N K R I J K.

Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences, B. Lettres et Arts de Lyon. (Cl. de Sciences). 1857, Tome VII. 1860—61, Tome X, XI, XII. Cl. de Lettres). 1855—1858, Tome IV, V, VI. 8^o.

Annales des Sciences physiques et naturelles d'Agriculture et d'Industrie, publiées par la Société Imp. d'Agriculture etc. de Lyon. III^{me} Série. 1867. Tome XI. 8^o.

Société Académique des Sciences, Arts, B. Lettres, Agriculture et Industrie de St. Quentin. III^{me} Série. St. Quentin, 1869. Tome VIII^{me} 8^o.

Extrait des Procès-verbaux des Séances de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 1869. Tome VII. pag. 17—32. 8°.

Bulletin de la Société Botanique de France. 1868. Paris, 1869. Tome XV, XVI. 2. 8°.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique de Valenciennes. 1869. Tome XXI. No. 4—7. 8°.

Recueil de Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires. III^{me} Série. Paris, 1869. T. XXII. 8°.

Collection de Documents inédits sur l'histoire de France. 1^{re} Série. Hist. politique. 4°.

Lettres, instructions diplomatiques et papiers d'état du Cardinal DE RICHELIEU publiés par M. AVENEL. Paris, 1867. Tome VI^{ème}.

Appendice au Cartulaire del 'Abbaye de Saint-Bertin, publié par F. MORAND. Paris, 1867.

Les familles d'outre-mer de Du Cange, publiées par E. G. BEY. Paris, 1869.

Oeuvres complètes d'Augustin Fresnel publiées par les soins du Ministre de l'Instruction publique. Paris, 1868. Tome 2^{ème}. 4°.

———— de Lavoisier publiées par les soins du Ministre de l'Instruction publique. Paris, 1868. Tome IV. 8°.

Materiaux d'Archéologie et d'Histoire, par MM. les archéologues de Saone-et-Loire. Chalon-sur-Saone. 1869. No. II, III. 8°.

A. FORESTIER. Mémoire sur la conservation des bois à la mer au point de vue surtout de leur préservation contre les attaques du taret. Paris, 1868. 8°. Met Platen in Folio.

J. DECAISNE. Le Jardin Fruitier du Muséum, Paris, 1869. Livr. 101. 4°.

GROOT-BRITANNIË EN IERLAND.

Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London for the year 1868. Part. III. Iune—Dec. 8°.

The Anthropological Review and Journal of the Anthropological Society. London, 1869. Vol. VII. N°. 26. Julij. 8°.

Proceedings of the Royal Geographical Society. London, 1869. Vol. XIII. N°. 3, 4. 8°.

Journal of the Royal Geographical Society 1868. London. Vol. XXXVIII. 8°.

The Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. New Series. London, 1869. Vol. IV. p. 1. 8°.

Proceedings of the Royal Physical Society of Edinburgh. 1854—58. Vol. I. 1862—66. Vol. III. 8°.

The Journal of the Royal Dublin Society. Dublin, 1863. Vol. V. N°. 37. 8°.

Journal of the Royal Geological Society of Ireland. Dublin, 1863. Vol. II. p. 1. 8°.

s. HAUGHTON. On some Elementary Principles in Animal Mechanics. 8°.

g. GORE. On Hydrofluoric Acid. 1869. 4°.

NOORD-AMERICA.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Boston and Cambridge 1867—68. Vol. VII. June 11th—May 12th. 8°.

Proceedings of the National Academy of Sciences. 1866 and 1867. Washington, 1867, 1868. 8°.

U. S. Department of Agriculture. Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1867. Washington, 1868. 8°.

————— Monthly Reports of the Department of Agriculture for the Year 1868. Washington, 1868. 8°.

Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents for the Year 1867. Washington, 1868. 8°.

————— Miscellaneous Collections.

————— Binney and Bland. Land and Fresh Water Shells of North America. Washington, 1869. Part I. Pulmonata Geophila. 8°.

————— s. H. SCUDDER. Catalogue of the Orthoptera of North America described previous to 1867. Washington, 1868. 8°.

50th and 51st Annual Report of the Trustees of the New-York State Library. Albany, 1868, 1869. 8°.

20th Annual Report of the Regents of the University of the State of New-York on the condition of the State Cabinet of Natural History. Albany, 1867. 8°.

Report of Dr. PETERS on the Longitude of the Western Boundary Line of the State of New-York. Albany, 1868. 8°.

Transactions of the Medical Society of the State of New-York. 1866, 1867, 1868. Albany, 1866—68. 8°.

Memoirs read before the Boston Society of Natural History; being a New Series of the Boston Journal of Nat. Hist. Boston, 1868. Vol. I. P. 4. 4°.

Proceedings of the Boston Society of Natural History. 1868. Vol. XII pag. 1—272. 8°.

Occasional Papers of the Boston Soc. of Nat. History I. Entomological Correspondence of T. W. HARRIS, M.D. Ed. by s. H. SCUDDER. Boston, 1869. 8°.

- Map of North America for illustrating, by coloration, the Geographical Distribution of Life. Prepared for the Boston Society of Nat. Hist. 1868. Plano.
- Annual Report of the Trustees of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College in Cambridge. 1868. Boston, 1869. 8°.
- Mus. of Compar. Zool. L. F. DE POURTALÈS. Contributions to the Fauna of the Gulfstream at great depths (2^d Ser^s). 1868. 8°.
- Proceedings of the American Association for the Advancement of Science 1867. Cambridge, 1868. Vol. XVI. 8°.
- 22^{ster} Jahresbericht der Staats-Ackerbau-Behörde von Ohio für das Jahr 1867. II^{te} Reihe. Columbus, Ohio, 1868. 8°.
- Transactions of the Wisconsin State Agricultural Society. Madison, 1868. Vol. VII. 1861—1868. 8°.
- D. B. REID. Outline of an Address delivered before the Wisconsin State Agric. Soc. on the Practical Development of the Resources of Science in Relation to Agriculture and the Health and Habitations of the People. Madison Wis. 1867. 8°.
- Statistics: exhibiting the History, Climate and Productions of the State of Wisconsin. Madison Wis. 1869. 8°.
- The American Journal of Science and Arts. 2^d Series. New-Haven, 1868—69. Vol. XLV. N^o. 136. Vol. XLVI. N^o. 137, 138. Vol. XLVII. N^o. 139, 140. 8°.
- Annals of the Lyceum of Natural History of New-York. 1868. Vol. IX. N^o. 1—4. 8°.
- Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia New Series. Philadelphia, 1869. Vol. VI. P. 3. 4°.
- Proceedings of the American Philosophical Society for promoting Useful Knowledge. Philadelphia, 1868. Vol. X. N^o. 78, 79, 80. 8°.

Proceedings of the California Academy of Sciences. San Francisco, 1869. Vol. IV. P. 1. 8°.

Annual Report of the Commissioner of Patents for the Year 1866. Vol. I—III. 8°.

A Report on Excisions of the Head of the Femur for Gunshot Injury. War Department Surgeon General's Office. Washington, 1869. Circular N^o. 2. 4°.

D U I T S C H L A N D.

Monatsbericht der K. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1869. April—Juni. 8°.

Jahrbuch der KK Geologischen Reichsanstalt Jahrg. 1869. Wien. Bd. XIX. April—Juni. Verhandlungen N^o. 6—9. gr. 8°.

Mittheilungen der KK. Geographischen Gesellschaft. 1866 u. 1867. Wien, 1868. Jahrg. X. gr. 8°.

————— (Neue Folge. Bd. 2). Wien, 1869. Bd. XII. 8°.

Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn. 1867. Brünn, 1868. Bd. VI. 8°.

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. III^{te} Folge. Innsbruck, 1869. Heft 14. 8°.

W. R. WEITENWEBER. Lotos, Zeitschrift für Naturwissenschaften. Prag, 1868. Jahrg. XVIII. 5°.

Schriften der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 1868. Abth. 1, 2. 4°.

Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. Herausgeg. von dem Naturw. Vereine für Sachsen u. Thüringen in Halle. Jahrg. 1868. Berlin, 1868. Bd. XXXII. 8°.

54^{ster} Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden. 1868. Emden. 1869. 8°.

- M. A. F. PRESTEL. Das Gesetz der Winde abgeleitet aus dem Auftreten derselben über Nord-West-Europa (Kleine Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Emden). 1869. 4^o.
- R. VIRCHOW. Archiv für patholog Anatomie u. Physiologie u. für Klin. Medicin. Berlin, 1869. Bd XLVI. Heft 3, 4. Bd. XLVII. Heft 1, 2. 8^o.
- Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege u. Zucht der Thiere. Frankfurt a/M., 1869. Jahrg. X. N^o. 1—6 Jan.—Juni. 8^o.
- Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Leipzig, 1869. Jahrg IV. Heft 2, 3 8^o.
- Sitzungsberichte der K. bayer. Akademie der Wissenschaften zu München. 1869. I. Heft 1, 2, 3. 8^o.
- Archiv des historischen Vereines von Unterfranken und Aschaffenburg. Würzburg, 1869. Bd. XX. Heft 1, 2. 8^o.
- XX^{ster} Bericht des Naturhistorischen Vereins in Augsburg. 1869. 8^o.
- 8^{er} Bericht der Naturforschenden Gesellschaft zu Bamberg. 1868. Jahre 1866—1868. 8^o.
- J. B. ULLERSPERGER. Die Contagiosität der Lungenphthisie. Preisschrift, v d Gesell. d. Med., Chir. u. Pharm. zu Toulouse gekrönt. Neuwied u. Leipzig, 1869. 8^o.
- GÖPPERT. Ueber Algenartige Einschlüsse in Diamanten u. über Bildung derselben. 8^o.
Overdr uit: Abhandl. d. Schles. Gesells. für Vaterl. Cultur 1868).
- PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1869. Heft VI. 4^o.

Z W I T S E R L A N D.

Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Einsiedeln, 1868, Jahresversamml. 52. 8°.

Neue Denkschriften der Allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften, Zürich 1869. Bd. XXIII. 4°.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, aus dem Jahre 1868. Bern, 1869. N 654—683. 8°.

I T A L I È.

Memorie del Regio Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia 1869. Vol. XIV. p. 2. 4°.

Inhoud:

G. VENANCIO. Dell' ufficio dell' immaginazione nella letteratura.

A. PAZIENTI. Intorno ad alcune deduzioni termodinamiche.

G. ZANARDINI. Scelta di ficee nuove o più rare del mare mediterraneo ed adriatico.

G. D. NARDO. Annotationi illustranti 54 specie di Crostacei etc.

A. BERTI Sulla eredita dei morbi nervosi etc.

Atti del R. Istituto Veneto etc. Serie III. Venezia 1869. Tomo XIV. Dispensa 2 - 8. 8°.

Giornale di Scienze naturali ed economiche. Palermo, 1869. Vol. V. Fasc. 1 en 2. 4°.

Societa reale di Napoli. Rendiconto dell' accademia di Scienze morali e politiche. Napoli 1869. Anno VIII. Giugno ad Agosto 8°.

S P A N J E.

Memorias de la Academia de Buenas Letras de Barcelona, 1868. Tomo II. 8°.

Memorial de Ingenieros. Madrid 1865, 1866, 1868. Tomo XX, XXI, XXIII. 8°.

N. VALDÉS. Manual del Ingeniero. Paris, 1859. 8°. Met Atlas in Folio.

A. R. DE QUAYANO Y ARROQUIA. La fortificacion en 1867. Madrid 1868. 8°.

Experiencias hechas con el aparato de medir bases perteneciente a la Comision del mapa de Espana. Publicadas de real orden. Madrid, 1869. 8°.

D E N E M A R K E N.

Overzigt over det Kongl. danske Videnskabernes Selskaps Forhandling. Kjöbenhavn. 1867, n°. 7. 1868, n°. 3, 4. 1869, n°. 1. 8°.

S, EGLISSLON. Lexicon poëticum antiquae linguae Septentrionalis. Ed. Soc. Reg. Antiquariorum Septentrion. Hafniae 1860. 8°.

R U S L A N D.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg, VII^{ième} Série. St. Pétersbourg 1868, Tome XII, n°. 4, 5, 1869, Tome XIII, n°. 1—7. 4°.

Inhoud: T. XII.

4. H. GYLDEN. Untersuchungen über die Constitution der Atmosphäre u die Strahlenbrechung in derselben. (2)
5. O. STRUVE. Beobachtungen des grossen Kometen von 1861.

T. XIII.

1. A. BRANDT. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Libelluliden u. Hemipteren.
2. W. GRUBER. Über die Halsrippen des Menschen.
3. N. V. KOKSCHAROW. Über Linaritkrystalle.
4. M. STEINSCHNEIDER. Al-Farabi des arabischen Philosophen Leben u. Schriften, etc.
5. M. BROSSET. Histoire chronologique par Mkhithar d'Aïrivank, (XIII^e S.).
6. G. SPERK. Die Lehre von der Gymnospermie im Pflanzenreiche.
7. W. GRUBER. Beiträge zur Anatomie des Schädelgrundes.

Bulletin de l'Acad. Imp. d. Sciences de St. Pétersbourg,
Tome XIII, n^o. 4, 5. 4^o.

Verhandelingen van het Keizerl. Russisch-Geographisch
Genootschap. St. Petersburg 1869, Dl. II. 8^o.

Verslagen van het K. R. Geograph. Genootschap. St.
Petersburg 1869. Jaar 1868. 8^o.

Arbeiten des Naturforscher-Vereins zu Riga. Neue Folge.
Riga 1868. Heft II. 8^o.

J. F. BRANDT. De Dinotheriorum genere Elephantidorum
familiae adjungendo. St. Petersburg, 1869. 4^o.

————— Untersuchungen über die Gattung der
Klippschliefer (Hyrax Herm). St. Petersburg, 1869. 4^o.

Compte-rendu de la Commission Impériale Archéologique
pour l'année 1867. St. Pétersbourg, 1868. Gr. 4^o. met
Atlas. Plano.

A A N G E K O C H T.

AREND. Geschiedenis des Vaderlands van de vroegste tijden
tot op heden, voortgezet door O. VAN REES en G. W.
BRILL. Amsterdam, Dl. III. St. 5. Afl. 4, 5. Gr. 8^o.

Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Série. Paris, 1869.
Tome XVII, Juill., Août. Tome XVIII, Sept. 8^o.

Journal des Savants, 1869, Paris. Juin—Août. 4^o.

The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Maga-
zine and Journal of Science. IVth Series. London,
1851—1869. Vol. 1—38, Julij N^o. 252. 8^o.

Report of the 38th. Meeting of the British Association
for the Advancement of Science. Londen, 1869. 8^o.

- Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta, 1869, N^o. IV. April. 8^o.
- Journal of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta 1869. Part. I. n^o. 1. 8^o.
- J. POGGENDORFF. Annalen der Physik u. Chemie. Leipzig, 1869, n^o. 3, 4, 5
- TROSCHEL. Archiv für Naturgeschichte. Berlin 1868. Jahrg. XXXIV. Heft 5. 8^o.
- HENLE U. PFEUFER. Zeitschrift für rationelle Medicin. IIIte Reihe. Leipzig 1869. Bd. XXXVI. Heft 1. 8^o.
- DINGLER. Polytechnisches Journal. Augsburg, 1869. Bd. CXCII. Heft 1—6. Bd. CXCIII. Heft 1. 8^o.
- Flora. Regensburg, 1869. N^o. 5—17 8^o.
- Göttingische Gelehrte Anzeigen. Göttingen, 1869. Stück 10—25. Nachrichten etc. 1869 n^o. 7—13. 8^o.
- Mittheilungen der K. K. Central-Commission zur Erforschung u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1869. Jahrg. XIV. Juli—October. 4^o.
- Bibliothèque Universelle et Revue Suisse, Nouvelle période. Lausanne, 1869. Tome XXXV. N^o. 139—141. Juillet—Septembre. 8^o.
-

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND OCTOBER 1869.

N E D E R L A N D.

Annales Academici 1864—65. Lugduni-Batavorum 1869. 4^{to}.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde.
N. Reeks. Utrecht, 1869. Dl. VIII, 12. 8^o.

Mededeelingen en berichten der Geldersche Maatschappij
van Landbouw over 1869. Arnhem, 1869. III. blz.
211—257. 8^o.

Tijdschrift, uitgeg. door de Nederl. Maatschappij ter be-
vordering van Nijverheid. III^{de} Reeks. Haarlem, 1869.
Dl. X. St. 9, 10. 8^o.

Handelingen der 92^{ste} Algem. Vergadering en van het
13^{de} Nijverheids-Congres der Ned. Maatsch. t. bev. v.
Nijverheid, gehouden te Groningen in Julij 1869.
Haarlem, 1869. 8^o.

Bouwkundige Bijdragen, uitgeg. door de Maatschappij:
Tot Bevordering der Bouwkunst. Amsterdam, 1869.
Dl. XVII. St 2, 3. 4^o.

Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde, tevens Orgaan der
Maatsch. t. bevord. der Geneeskunst. Amst., 1869.
Jaarg. V. Afd. II. Afl. 3. 8^o.

Verhandeling, rakende de natuurlijke en geopenbaarde
Godsdienst. Uitgeg. door TEYLER's Godgeleerd Genoot-
schap. N. Serie. Haarlem, 1869. Dl. I, 2. 8^o.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch Indië. Uitgeg. door het Kon. Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned. Indië. III^{de} Volgreeks. 's Gravenhage, 1869. Dl. IV. 8^o.

Verslag aan den Koning van de bevindingen en handelingen van het geneeskundig staatstoezigt in het jaar 1868. 's Gravenhage, 1869. 8^o.

Algemeen Verslag, gedaan in de jaarlijkse Vergadering op 17 Juli 1869, wegens het Instituut voor Doofstommen te Groningen. 8^o.

Verslag van het tienjarig bestaan van het Nederlandsch Gasthuis voor Ooglijders, gevolgd van het 10^{de} Jaarl. Verslag. Utrecht, 1869. 8^o.

Verzamelingstabel der waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen in de maanden Maart, April, Mei, 1869. 's Gravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koninkrijk der Nederlanden. In-, uit- en doorgevoerde Handelsartikelen gedurende de maand Augustus. 's Gravenhage. Folio.

Onderzoekingen, gedaan in het physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. II^{de} Reeks. Utrecht, 1868/69. II. 8^o.

Prijsvraag, uitgeschreven door het Bestuur der gemeente Nijmegen, tot verbetering van het Overvaar-veer tusschen die stad en het dorp Lent, met of zonder toepassing van stoomvermogen. Bekroond. Nijmegen, 1869. 8^o.

A. BOGAERS, Herinneren. Rotterdam, 1869. 8^o.

Flora Batava. Leyden. Afl. 208—210. 4^o.

SEPP'S Nederlandsche Insecten. II^{de} Serie. Bijengebragt

door S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN. 's Gravenhage, 1869. Dl. II. N^o. 41 en 42. 4^o.

P. BLEEKER. Atlas ichthyologique des Indes-orientales Néerlandaises. Amsterdam, 1869. Livr. 21. Folio.

Geologische Kaart van Limburg. 26. Limburg en de Hesbaye. Plano.

Catalogus der Bibliotheek van het Indisch Genootschap te 's Gravenhage. Op nieuw bewerkt. 's Gravenhage, 1869. 8^o.

Catalogue alphabétique et systématique de la Bibliothèque de Zoologie et d'Entomologie de H. HARTOGH HEYS VAN DE LIER. Delft, 1869. 8^o.

Catalogue de la bibliothèque de feu Mr. ISAAC MEULMAN. Amsterdam, 1869. 8^o.

N E D E R L A N D S C H O O S T - I N D I Ë.

Katalogus der ethnologische afdeling van het Museum van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Batavia, 1868. 8^o.

B E L G I Ë.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique. III^{ème} Serie. Bruxelles, 1869. Tome III. N^o. 8. 8^o.

Mémoires de l'Académie royale de Médecine de Belgique. Bruxelles, 1869. Tome V. Fasc. 1. 4^o.

Collection de Mémoires relatifs à l'Histoire de Belgique. XVII^e Siècle. Considérations d'état sur le traité de la paix. Bruxelles, La Haye, 1869. 8^o.

G. VAN DER MENSBRUGGHE. Sur la tension superficielle des liquides considérée au point de vue de certains

mouvements observés à leur surface. Bruxelles, 1869.
Mém. 1^{er}. 4^o.

(Overdr. uit Mém. couronnés et Mém. d. Sav. Étrang.
de l'Acad. d. Sc. &c. de Belgique. T. XXXIV.)

F R A N K R I J K.

Bulletin de la Société Botanique de France. Paris, 1869.
Tome XVI., 3. Revue bibl. c. 8^o.

Revue Agricole, Industrielle, Artistique et Littéraire de
Valenciennes, 1869. Tome XXI. N^o. 8. 8^o.

J. DECAISNE. Le Jardin fruitier du Muséum. Paris, 1869.
Livr. 102. 4^o,

M. LINDER. Note sur les variations séculaires du Mag-
nétisme terrestre. Bordeaux, 1869. 8^o.

(Overdr. uit Mém. Soc. d. Sc. Phys. et Nat. de Bor-
deaux, T. VI.)

G R O O T - B R I T T A N N I Ë.

H. PIMENTEL. On a Method of Obtaining de Moivre's
formula in the simplest terms.

(In the Journ. of the Inst^e. of Actuaries. London, 1869.
Vol. XV. Part. 2. 8^o.

D U I T S C H L A N D.

Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften
(Math.-naturw. Cl.) 1^{ste} Abth. Wien. 1868, Bd. LVIII.
1—5. 1869, Bd. LIX 1—2. II^{te} Abth. 1868, Bd.
LVIII. 2—5. 1869 Bd. LIX 1—3. 8^o.

————— (Phil.-histor. Cl.) Wien. 1868 Bd. LX.
1—3. 1869, Bd. LXI. 1. 8^o.

————— Register zu den Bänden 50—60. Wien,
1869. VI 8^o.

- Archiv für österreich. Geschichte; herausgeg. von der Commission etc. d. K. Akad. d. W. Wien. 1869, Bd. XL. 8°.
- Fontes rerum austriacarum. Österr. gesch. Quellen; herausgeg. von der Hist. Comm. d. K. Akad. d. W. Wien 1869. II^{te} Abth. Bd. XXIX. 8°.
- Tabulae Codicum MSS. praeter Graecos et Orientales in bibliotheca palat. Vindob. asservatorum. Ed. Acad. Caes. Vindobonae. 1869. Vol. III. 8°.
- G. TSCHERMAK. Die Porphyrgesteine Österreich's aus der mittleren geolog. Epoche. Eine v. d. K. Akad. d. W. gekrönte Preisschrift. Wien, 1869. 8°.
- Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Gratz, 1869. Bd. II. Heft 1. 8°.
- Neues Lausitzisches Magazin von der Oberl. Gesellschaft der Wissenschaften. Görlitz, 1869. Bd. XLVI, Abth. 1, 2. 8°.
- Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften. Herausgeg. von dem Naturw. Vereine für Sachsen u Thüringen in Halle. Bd. XXXIII. Berlin, 1869. 8°.
- Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 1869. Bd. XI. 1. 4°.
- Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Danzig, 1869. Bd. II. H. 2. 8°.
- Verhandlungen des Naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. 1869. Bd. V. 2. 8°.
- Jahresbericht der Gesellschaft für nützliche Forschungen zu Trier, von 1865—1868. Trier, 1869. 4°.
- Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande. Bonn, 1869. Heft XLVI. gr. 8°.

- J. A. GRUNERT. Archiv der Mathematik und Physik. Greifswald. 1869. Theil L. Heft 1—3. 8°.
- R. VIRCHOW. Archiv für pathologische Anatomie u. Physiologie u. für klinische Medicin. Berlin, 1869. Bd. XLVII. H. 3. 4. Bd. XLVIII. H. 1, 2. 8°.
- Zeitschrift des deutsch-österreich. Telegraphen-Vereins. Berlin, 1868. Jahrg. XV, H. 8—12. 4°.
- A. PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1869. VII—IX. 4°.
- Geologische Karte der Provinz Preussen. Blatt 2, Memel; 3, Rastitten; 6, Königsberg; 7, Labiau. Plano.
(Uitgeg. door de Physik. ökonom. Gesellschaft te Königsberg.)

I T A L I Ë.

- Memorie del reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
(Cl. d. Sc. Matem e nat. e Cl. d. Lett. e Sc. moral. e polit.) Milano, 1868. Vol. XI. Fasc. 1. 4°.
- Inhoud (Cl. Matem e nat.)
- Frisiani. Sulla piu vantaggiosa Combinazione delle Osservazioni.
Garovaglio. Tentamen dispositionis methodicae Lichenum in Longobardia nascentium. (4).
- Sangalli. Dell'echinococco del fegato.
- Veiga. Sulla Vita e sugli Scritti di Bartolomeo Panizza.
(Cl. d. Lett. Sc. moral. e polit.)
- Poli. Il mutuo insegnamento ecc.
- Ascoli. Di un gruppo di desinenze indo-europee.
- Rendiconti del reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
Serie II. Milano, 1868, Vol. I. Fasc. 11—20, 1869,
Vol. II Fasc. 1—10. 8°.
- Solenni adunanze del R. I. Lomb. d. Sc. e Lett. del
7 Agosto 1868. Milano, 1868, Vol. I. Fasc. 5. 8°.

Annuario del R. I. ecc. 1868. Milano. 12°.

C. LETTIMANNI. D'une nouvelle méthode pour déterminer la Parallaxe du Soleil. Florence, 1869. 8°.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Ny Följd. Stockholm, 1864—1867. Bd. V, 2; VII, 1. 4°.

Meteorologiska Jakttagelser i Suerige, Utgifna af Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Stockholm. 1864—1866. Bd. VI—VIII. 4°. Oblong.

Kongl. Svenska Fregattin Eugenies Resa omkring Jorden i åren 1851—1853. Stockholm, 1868. Häft 12. Zoologi VI. 4°.

Ofversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm. 1865—1868, Bd. 22—25. 8°.

Lefnadsteckningar öfver K. Svenska Vet. Akad. efter år 1854 affidna Ledamöter. Stockholm, 1869. Bd. I. 1. 8°.

C. J. SUNDEVALL. Die Thierarten des Aristoteles von den Klassen der Säugethiere, Vögel, Reptilien u. Insekten. Stockholm, 1863.

————— Conspectus avium picinarum. Stockholm, 1866. 8°.

C. STÅLL. Hemiptera africana. Holmlae, 1866. I—IV. 8°.

A. E. NORDENSKIÖLD. Sketch of the Geology of Spitzbergen. Stockholm, 1867. 8°.

(Vertaald uit de Verh. der Kon. Akad. v. W. te Stockholm.)

G. LINDSTRÖM. Om Gotlands nutida Mollusker. Wisby, 1868. 8°. (Overd. uit Ofversigt, etc.)

- J. L. J. INGELSTRÖM. On the Occurrence of thick beds of Bituminous Gneiss and Micaschist in the Nullaberg. 8°. (Overdr. uit Ofvers. etc.)
- J. G. C. LINNARSSON. On some fossils found in the Eophyton Sandstone at Lugas in Sweden. 8°. (Overdr. uit Ofvers. etc. 1869.)

R U S L A N D.

- Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou. Année 1868. Moscou, 1869. N°. 3. 8°.
- Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar 1868—69. Helsingfors, 1869, XI. 8°.
- Bidrag till kannedom af Finlands Natur och Folk. Utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten. Helsingfors, 1868. 1869. Häftet. 13. 14, 8°.
- O. E. A. HJELT Gedächtnissrede auf A. VON NORDMANN, gehalten am Jahres- und Festtage der Fin. Gesell. d. W. den 29^{ten} April 1867. Helsingfors, 1868. 8°.

A A N G E K O C H T.

- H. SCHLEGEL. De Dierentuin van het Kon. Zoologisch Genootschap Natura Artis Magistra. Amsterdam, Afl. 12. gr. 4°.
- Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Série. Paris, 1869. Tome XVIII. Octobre. 8°.
- Journal des Savants. Paris, 1869. Septembre 4°.
- The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science. IVth Series. London, 1841—1849. Vol. 18—35. 8°.

- Göttingische gelehrte Anzeigen. Göttingen, 1869. St.
26—39. Nachrichten etc. 1869, N^o. 14—18. 8^o.
- POGGENDORFF. Annalen der Physik. u. Chemie. Leipzig,
1869. N^o. 6—9. 8^o.
- Flora. Regensburg, 1869. N^o. 18—25. 8^o.
- TROSCHEL. Archiv für Naturgeschichte. Berlin, 1869.
Jahrg. XXXV. Heft 1. 8^o.
- DINGLER. Polytechnisches Journal. Augsburg, 1869. Bd.
CXCIII. Heft 2—6. Bd. CXCIV. Heft 1. 8^o.
- HENLE u PFEUFER. Zeitschrift für rationelle Medicin. III^{te}
Reihe. Leipzig, 1869. Bd. XXXVI. Heft 2. 8^o.
- Bibliothèque universelle et Revue Suisse. Nouv. Période.
Lausanne, 1869. Tome XXXVI, N^o 142 Oct. 8^o.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND NOVEMBER 1869.

N E D E R L A N D.

- Natuurkundige Verhandelingen, uitgeg. door het Provin-
ciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetens-
chappen. N. Reeks. Utrecht, 1869. Dl. I. St. 6. 4^o.
- Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-ver-
gaderingen van het Prov. Utr. Gen. v. K. en W. ter
gelegenheid van de Algem. Vergadering, gehouden in
het jaar 1869. Utrecht 8^o.

Verslag van het Verhandelde in de Algem. Vergadering van het Prov. Utr. Gen. v. K. & W. in het jaar 1869. Utrecht. 8°.

Tijdschrift van het Kon. Instituut van Ingenieurs 1869—70. 's Gravenhage 1869. Afl. 1. 4°.

DONDERS en W. KOSTER. Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde. Utrecht, 1869. Dl. V. Afl. 1. 8°.

J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde, III^{de} Reeks. Utrecht, 1869. Dl. I. 1. 8°.

41^{ste} Verslag der handelingen van het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid- en Taalkunde te Leeuwarden, over het jaar 1868/69. 8°.

Verzamelingstabel van de Waterhoogten langs de Kusten en Rivieren, waargenomen, in de maand Junij 1869. 's Gravenhage. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koningrijk der Nederlanden. In-, uit- en doorgevoerde Handelsartikelen, ged. de maand September 1869. 's Gravenhage. Folio.

J. DIRKS. Brief uit Rostock, 1521. Christiaan II. Martyn Luther. 8°.

—— Romeinsche Oudheden te Hildesheim gevonden. Hermans hort, of Hermans des Cheruskers schat te Hildesheim. 8°.

NEDERLANDSCH OOST-INDIË.

Opgave der planten-familiën, welke voorkomen in de vakken door de cijfers aangeduid op het plan van het paleis en 's lands plantentuin te Buitenzorg, en der daarop voorkomende teekens. 8°. Plan in plano.

Algem. Verslag der werkzaamheden van de Kon. Natuurk. Vereeniging in Nederl. Indië op 21. Aug. 1869. 8°.

P. J. MAIER. Scheikundig onderzoek van het putwater voorkomende op het eiland Noordwachter. Batavia, 1869. 8°.

C. SWAVING. Beschrijving van Schedels van inboorlingen van de boven-landen van Palembang. 8°.
(Overdr. uit het Kon. Nat. Tijdschr. v. Ned. Indië. Dl. XXXI.)

B E L G I Ë.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique.
III^{me} Série. Bruxelles, 1869. Tome III. n. 9. 8°.

F R A N K R I J K.

Bulletin de la Société botanique de France. Paris, 1869.
Tome XVI. 8°.

Mémoires de la Société Impériale des Sciences naturelles de Bordeaux. 1867. Tome V, 4. 8°.

Extraits des Procès-Verbaux etc. Tome VII, page 33—59. 8°.

H. B. LARREY. Etude sur la trépanation du crâne dans les lésions traumatiques de la tête. Paris, 1869. 4°.

(Overdr. uit: Mém. de la Soc. Imp. de Chir. T. VII.)

LINDEB. Du rôle de l'attraction universelle et de la résistance de l'éther dans les variations de forme des comètes, à propos de la théorie cométaire de M. Tyndall. 4°.

(Overdr. uit C. R. de l'acad. d. Sc. II^e Sem. 1869.)

J. DECAISNE. Le Jardin fruitier du Muséum. Paris, 1869.
Livr. 103. 4°.

G R O O T - B R I T T A N N I È.

- Transactions of the Linnean Society of London. London, 1869. Vol. XXVI. P. 2, 3. 4^o.
- The Journal of the Linnean Society. London, 1869. (Botany.) Vol. X, n^o. 48. Vol. XI, n^o. 49—51. Vol. XII. (Zoology.) Vol. X, n^o. 43—46. 8^o.
- Proceedings of the Linnean Society. 5th Nov. 1868. — 17th June 1869. 8^o.
- List of the Linnean Society of London, 1868. 8^o.
- Transactions of the Zoological Society of London. 1869. Vol. VI. P. 8. 4^o.
- Proceedings of the Zoological Society of London for the Year 1869. P. 1. 8^o.
- Review and Journal of the Anthropological Society of London, 1869. Vol. VII, n^o. 27. Oct. 8^o.
- Transactions of the Clinical Society of London 1869. Vol. II. 8^o.
- Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester. III^d Series. London, 1868. Vol. III. 8^o.
- Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Manchester. 1866—68. 8^o.
- Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory Greenwich, in the year 1867. London, 1869. 4^o.

N O O R D - A M E R I C A.

- Proceedings of the American Philosophical Society for promoting Useful Knowledge. Philadelphia, 1869. Vol. XI, n^o. 81. 8^o.

D U I T S C H L A N D.

Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1868. Berlin, 1869. 4°.

Inhoud:

- FRENDELENBURG. Zur Erinnerung an Chr. Aug. Brandis.
EHRENBERG. Ueber den Genuss rother Erden in Guinea.
G. ROSE. uber die im Kalkspath vorkommenden hohlen Canäle.
G. HAGEN. Ueber die Bewegung des Wassers in Strömen.
H. AUWERS. Untersuchungen über die Beobachtungen von Bessel und Schlüter zur Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni.
CHRISTOFFEL. Allgemeine Theorie der geodätischen Dreiecke.
KIRCHHOFF. Ueber die Abfassungszeit des Herodotischen Geschichtswerkes.
TH. MÖMMSEN. T. Livii ab urbe condita libri III—VI. qui supersunt in codice descripto Veronensi.
H. RUDORFF. Ueber die Laudation der Murdia.
————— Ueber den Ursprung und die Bestimmung der Lex Dei oder Mosaicarum ac Romanarum legum collatio.
V. RANKE. Briefwechsel Friedrich des Grossen mit dem Prinzen Wilhelm IV von Oranien u. mit dessen Gemahlinn Anna, geb. etc.

Monatsbericht der Kön. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1869, Juli, August. 8°.

Abhandlungen der Königl. baier. Akademie der Wissenschaften. München, 1868. (I Abth. hist. Cl.) Bd. XI. (II Abth. math.-phys.-Cl.) Bd. X. (III Abth. phil.-philol. Cl.) Bd. XI. 8°.

Inhoud. Abth. I.

- L. ROCKINGER. Vorarbeiten zur Textesausgabe von Kais. Ludwigs Oberbaier Landrechten.
F. H. G. HUNDT. Beitr. zur Feststellung der historischen Ortsnamen in Bayern &c.
A. KLUCKHOHN. Zur Geschichte des angeblichen Bündnisses von Bayonne etc.
A. MUFFAT. Beitr. zur Geschichte des baier. Münzwesens unter dem Hause Wittelsbach etc.

Abth. II.

- A. VOGEL. Versuche über die Wasserverdunstung auf besätem u. unbesätem Boden.
C. A. V. STEINHEIL. Instrument zur Bestimmung der Zeit der Polhöhe ohne Rechnung.

TH. L. W. BISCHOFF. Die Grosshirnwindungen des Menschen mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung bei dem Fötus u. ihrer Anordnung bei den Affen.

C. W. GÜMBEL. Beitr. zur Kenntniss der Procän- oder Kreide-formation in N. W. Böhmen etc.

————— Zur Foraminiferen- fauna der Nord-alpinen Eocängebilde.

Abth. III.

H. BRUNN. Die Kunst bei Homer und ihr Verhältniss zu den Anfängen der Griechischen Kunstgeschichte.

L. SPENGLER. Aristotelische Studien (III)

W. CHRIST. Die metrische Ueberlieferung der pindarischen Oden, etc.

J. H. PLATH. Nahrung, Kleidung u. Wohnung der alten Chinesen.

Annalen der Münchener Sternwarte. München, 1868—69.
Supplement-Band. VI, VII, VIII.

C. F. MEISSNER. Denkschrift auf Carl Friedr. Phil. von Martius. München, 1869. 4^o.

A. VOGEL. Ueber die Entwicklung der Agrikultur-Chemie. Festrede etc. München, 1869. 4^o.

Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Breslau. (Naturw.-med. Abth.) 1869—69.
(Phil.-hist. Abth.) 1868, 1869. 8^o.

46^{er} Jahres-Bericht der schlesischen Gesellschaft etc. Jahr 1868. Breslau. 1869. 8^o.

Z W I T S E R L A N D.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. 1869. Tome XX, 1. 4^{to}.

D E N E M A R K E N.

Det Kongl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter V
Raekke. Kjöbenhavn, 1869. (Naturvidensk. og Math. Afd.) Bd. VIII, 2. (Hist. og. Philos. Afd.) Bd. III, 2. Bd. IV, 3. 4^o.

R U S L A N D.

Annales de l'Observatoire physique central de Russie.
Année 1865. St. Pétersbourg, 1869. 4^{to}.

A A N G E K O C H T.

Journal des Savants. Paris, 1869. Octobre. 4^o.

Annales de Chimie et de Physique. IV^{me} Série. Paris,
1869. Tome XVIII. Novembre. 8^o.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta,
1869. N^o. 6, 7. June and July. 8^o.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. 1869, Part. I,
n^o. 2; 1868, Part II, n^o. 2, 4; 1869 Part. II, n^o. 3 8^o.

Mittheilungen der K K Central-Commission zur Erfors-
chung u. Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1869,
Jahrg. XIV. Nov.—Deer. 4^o.

Corpus Inscriptionum Latinarum, Consilio et Auctoritate
Academiae litterarum regiae Borussicae editum. Bero-
lini, 1868, 1869. Vol. I et II. Roy, 4^{to}.

Bibliothèque universelle et Revue Suisse. Nouv. période.
Lausanne, 1869. Tom. XXXVI, n^o. 143. Nov. 8^o.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND DECEMBER 1869.

N E D E R L A N D.

- Beschrijving van Nederlandsche Historie-penningen, ten
vervolge op het werk van Mr. GERARD VAN LOON.
Uitgeg. door de Kon. Akad. v. Wetenschappen. Amster-
dam, 1869. X^{de} stuk. Folio.
- Archief. Vroegere en latere mededeelingen, voornamelijk
in betrekking tot Zeeland. Uitgeg. door het Zeeuwsch
Genootschap der Wetenschappen. Middelburg, 1869.
VII. 8^o.
- Verslag van het eeuwfeest van het Zeeuwsch Genootschap
der Wetenschappen, gehouden den 7^{den} April 1869, te
Middelburg. 8^o.
- Wet van het Zeeuwsch Gen. d. Wetensch., opgericht te
Vlissingen in 1769, in 1801 verplaatst naar Middel-
burg. 1868. 8^o.
- Maatschappij der Nederl. Letterkunde te Leiden. Hande-
lingen en Mededeelingen over het jaar 1869. Leiden,
1869. 8^o.
- Levensberichten der afgestorvene medeleden.
Bijl. t. d. Handelingen 1869. Leiden, 1868. 8^o.
- Nederl. Meteorologisch Jaarboek voor 1869. Uitgeg. door
het Kon. Nederl. Meteorol. Instituut. Utrecht, 1869.
Jaarg. XXI. Dl. I. 4^o.
- Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde, tevens Orgaan der
Nederl. Maalsch. t. bevord. d. Geneesk. II^{de} Reeks. Am-
sterdam, 1859. 5^{de} Jaarg. Afd. I. December. Afd. II.
Afl. 4. 8^o.

Maandblad van het Nederl. Onderwijzers-Genootschap ter bevordering van Volks-opvoeding en Onderwijs. 1869. 8°.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het Koningrijk der Nederlanden over het jaar 1868. 's Gravenhage, 1869. II^{de} Gedeelte. Folio.

Statistiek van den Handel en de Scheepvaart in het Koningrijk der Nederlanden. In-, uit- en doorgevoerde Handels-artikelen gedurende de maand October. 's Gravenhage, 1869. Folio.

P. HARTING. Leerboek van de grondbeginselen der Dierkunde in haren geheelen omvang. Tiel, 1869. Dl. III. Afd. I. Stuk 5 Sterdieren of Stekelhuidigen. 8°.

Recherches sur la Faune de Madagascar et de ses dépendances d'après les découvertes de F. P. L. FOLLEN et D. C. VAN DAM, Leyde, 1869. I^{re} Partie Relation de Voyage. Livr. 3^e. 4^{to}.

INSULINDE. Het land van den Orang-Oetan en den Paradijsvogel, door A. R. WALLACE. Uit het Engelsch vertaald en van aanteekeningen voorzien door Prof. P. J. VETH. Amsterdam, 1869. Afl 1. 2. 8°.

F. DOZY et J. MOLKENBOER. Bryologia Javanica seu Descriptio muscorum frondosorum Archipelagi Indici. Edidd. R. B. VAN DEN BOSCH et C. M. VAN DER SANDE LACOSTE. Lugd. Bat., 1869. Fasc. 61. Gr. 4°.

B E L G I È.

Bulletin de l'académie Royale de Médecine de Belgique. III^{me} Série. Bruxelles, 1869. Tome III. n°. 10. 8°.

Jaarboek van het Willems-Fonds voor 1870. Gent, 1869. 8°.

- J. J. D'OMALIUS D'HALLOY. Des races humaines ou éléments d'ethnographie. 5^{ième} Edition. Bruxelles, 1869 8^o.
- A. LE ROY. Un philosophe poète. Jean Kinker, sa vie et ses travaux. Liège. 1869. 8^o.
(Overd. uit de Compte rendu des fêtes jubilaires de l'Université de Liège, 1867.)
- A. L. . . . Cistella Musae belgicae faceta. Bruxelles, 1869. 8^o.
Recueil des anciennes Ordonnances de la Belgique. Publié par ordre du Roi, &c. Principauté de Liège. II^{me} Serie. 1507—1684. Bruxelles, 1869. Vol. I. Folio.
- Rapport uitgebragt in de Algem. Vergadering van de Gresham Engelsche Maatschappij van Levensverzekering gevestigd te Londen. October, 1869. Brussel. 4^o.

F R A N K R I J K.

- Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences, Arts et Belles Lettres de Caen. 1868. 8^o.
- Actes de l'Académie Imp. des Sciences, B. Lettres et Arts de Bordeaux. III^{me} Serie. 1868. Paris, 1868. Année XXX^e. 3^{me} Trimestre. 8^o.
- Mémoires de l'Académie Impériale des Siences, Belles Lettres et Arts de Savoie II^{ième} Serie. Chambéry, 1869. Tome X. 8^o.
- Mémoires de la Société Dunkerquoise pour l'encouragement des Siences, des Lettres et des Arts. 1867—68. Dunkerque, 1868. Vol. XIII. 8^o.
- Revue Agricole, Industrielle, Artistique et Littéraire de Valenciennes, 1869. Tome XXI. no. 9, 10. 8^o.
- Mémoires de la Société Impériale des Sciences naturelles de Cherbourg. Paris, 1868. Tome XIII. 8^o.
- Bulletin de la Société Botanique de France. Paris, 1869. Tome XVI. Revue bibl. 8^o.

Comptes rendus des Séances et Mémoires de la Société de Biologie. IV^{ième} Série. Année 1865, Paris, 1866. Tome II. 8°.

Collection de Documents inédits sur l'histoire de France. I^{re} Série. Hist. politique. 4^o. J. MARION. Cartulaires de l'église cathédrale de Grenoble, dits Cartul^s. de Saint-Hugues, Paris, 1869.

GARCIN DE TASSY. Cours d'Hindoustani à l'Ecole Impériale et Spéciale des Langues Orientales vivantes. Discours d'ouverture du 6 Dec., 1869. Paris. 8°.

Tables des Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences. I^{er} Semestre. 1869. Tome LXVIII. 4°.

G R O O T - B R I T T A N N I È .

Medico-Chirurgical Transactions published by the Royal Medical and Chirurgical Society of London II^d. Series. 1869. Vol. XXXIV. 8°.

Proceedings of the Royal Geographical Society London. 1869. Vol. XIII. 8°.

Z U I D - A M E R I C A

Vargasia, Boletin de la Sociedad de Ciencias físicas y naturales de Carácas. 1869. N^o. 6. 8°.

D U I T S C H L A N D .

Monatsbericht der K. preuss Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1869. Sept. u. Oct. 8°.

Jahrbuch der K.K. Geologischen Reichsanstalt, Jahrg. 1866. Wien. Bd. XIX. Juli—September. Verhandlungen n^o. 10—13. gr. 8°.

W. R. VON HAIDINGER. Das K.K. Montanische Museum und die Freunde der Naturwissenschaften in Wien in den Jahren 1840 bis 1850. Wien, 1869. 8°.

Mittheilungen des historischen Vereines für Steiermark. Gratz, 1869. Heft, XVII. 8°.

Beiträge zur Kunde Steiermärkischer Geschichtsquellen. herausgeg. v. Hist. Vereine für Steiermark, Gratz, 1869. Jahrg. 6. 8°.

R. VIRCHOW, Archiv für patholog. Anatomie und Physiologie u. f. klinische Medicin. Berlin, 1869. Bd. XLVIII. Heft 3, 4. 8°.

J. B. ULLERSPERGER. Die Medicin der Republik Chile von 1860—1867 in Umrissen geschildert. 8°.
(Overdruk.)

Panstenographicon. Zeitschrift für die Kunde der Stenographischen Systeme aller Nationen. Leipzig, 1869. Bd. I. Lief. 1. 8°.

PETERMANN, Mittheilungen aus J. PERTHES' Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen aus dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1869. Heft X, XI. 4°.

I T A L I Ę.

S. TURBIGLIO. L'empire de la logique, Essai d'un nouveau Système de Philosophie. Florence, 1870. 8°.

G R I E K E N L A N D.

Κατάλογος ἀρχαίων νομισμάτων τοῦ Ἐθνικοῦ μουσείου. Ἀθηνησι.
1868. 4°.

R U S L A N D.

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft zu Dorpat.
1869. Bd. II. 1861—69. 8°.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands, her-
ausgeg. von der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft.
I^e Serie. Dorpat, 1868. Bd. IV. 8°.

A A N G E K O C H T.

AREND. Algemeene geschiedenis des Vaderlands, uit de
vroegste tijden tot op heden, voortgezet door O. VAN
REES en W. G. BRILL. Amsterdam, 1869, Dl. III. St.
V. Afl. 6. gr. 8°.

Annales de Chimie et de Physique. IV^{ième} Serie. Paris,
1869. Tome XVIII. Décembre. 8°.

Journal des Savants. Paris, 1869. Novembre. 4°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Nouvelle période.
Lausanne, 1869. Tome XXXVI. Décembre. 8°.

TEN GESCHENKE OF IN RUIL ONTVANGEN
IN DE MAAND JANUARIJ 1870.

N E D E R L A N D.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles
publiées par la Société Hollandaise des Sciences à Har-

- lem. La Haye, 1869. Tome IV, 8^o.
Archives du Musée Teyler. Harlem, 1869. Vol. II Fasc.
4^{me}. gr. 8^o.
- J. C. BALLOT. Magazijn voor Landbouw en Kruidkunde,
III^{de} Reeks. Utrecht, 1869. Dl. I. Afl. 2, 3. 8^o.
- Nederl. Tijdschrift voor Geneeskunde, tevens Orgaan der
Nederl. Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst.
II^e Reeks. Amsterdam, 1869. Jaarg. V. Afd. II. 8^o.
- Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Neder-
landsch Indië. Uitgeg. door het Kon. Inst^t. voor de
Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned. Indië. III^{de}
Volgreeks. 's Gravenhage, 1870. Dl. IV. St 2, 3. 8^o.
- Mededeelingen betrekkelijk het zeewezen. Uitgeg. van wege
het Dep^t. van Marine 's Gravenhage, 1869. Dl. XI. 8^o.
- Verzamelings-tabel van de waterhoogten langs de Kusten
en Rivieren, waargenomen in de maand Julij 1869.
's Gravenhage. Folio.
- Statistiek van den Handel en de Scheepvaart van het
Koningrijk der Nederlanden. In-, Uit- en Doorgevoerde
Handels-artikelen, gedurende de maand November 1869.
's Gravenhage. Folio.
- F. DOZY et J. M. MOLKENBOER, *Bryologia Javanica seu
descriptio muscorum frondosorum Archipelagi Indici
iconibus illustrata*. Edidd. R. B. VAN DEN BOSCH et C.
M. VAN DER SANDE LACOSTE. Lugd. Bat., 1869, Fasc.
61—63. gr. 4^o.
- Catalogus van de provinciale Bibliotheek van Zeeland.
Middelburg, 1869. 2^{de} Vervolg. 8^o.

B E L G I Ë.

- F. DE POTTER en J. BROECKAERT. *Geschiedenis van de
gemeenten der Provincie Oost-Vlaanderen*. Gent, 1864—
1869. Dl. I—IX. 8^o.

Annuaire de l'Université Catholique de Louvain. 1870, 12^o.
Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique.
III^e Série. Bruxelles, 1869, Tome III. n^o. 11. 8^o.

F R A N K R I J K.

Revue Agricole, Industrielle, Littéraire et Artistique. Va-
lenciennes, 1869. Tome XXI. n^o. 11. Nov. 8^o.

G R O O T - B R I T T A N N I Ë E N I E R L A N D.

The Journal of the Royal Dublin Society. Dublin, 1869.
Vol. V. n^o. 38.

B R I T S C H I N D I Ë.

Annual Report on Meteorological Observations, registered
in the Punjab 1867. Lodiana, 1868. Folio.

Report of the Meteorological Reporter to the Government
of Bengal for the Year 1868—69. Calcutta, 1869.
Folio.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal, Calcutta,
1869. n^o. IX. Sept. n^o. X. Oct. 8^o.

Z U I D - A M E R I C A.

Amadeo Bonpland. Apuntes biograficos leidos en la Sesión
de 22 de Nov. 1869 de la Socd. de Ciencias físicas
y naturales de Caracas. 1869. 8^o.

D U I T S C H L A N D.

Monatsbericht der Königl. preuss. Akademie der Wissen-
schaften zu Berlin. 1869. November. 8^o.

Abhandlungen herausgeg. von der Senckenbergischen na-
turforschenden Gesellschaft. Frankfurt a./M. 1869. Bd.
VII. Heft 1, 1. 4^o.

- Bericht über die Senckenberg. naturf. Gesellsch. in Frankfurt a./M. 1868 bis 1869. 8°.
- Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins. Berlin, 1869. Jahrg. XVI. Heft 1—4. 4°.
- Der Zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege u. Zucht der Thiere. Frankfurt a./M. 1869, Jahrg. X. N°. 7—12. 8°.
- R. VIRCHOW. Archiv für patholog. Anatomie u. Physiologie u. für klinische Medicin. Berlin, 1869. Bd. XLIX, 1. 8°.
- A. PETERMANN. Mittheilungen aus J. PERTHES' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesamtgebiete der Geographie. Gotha, 1869. XII. 4°.
- J. B. ULLERSPERGER. Pharmacologisch-therapeutische Mittheilungen aus Angola. 8°.
(Overdruk.)
- Catalogus codicum latinorum bibliothecae Regiae Monacensis. Monachii, 1868. Tom. I. pars 1. Codices Num. 1—2329. 8°.
- A Magyar Tudomány Akadémia: Evkönyvei. Pest, 1867. Köt. XI. 9. 11. 4°.
- Nyelvtudományi Közlemények. Pesten, 1868. Köt. VI. 2, 3. 8°.
- Szótára, Pest, 1868. Köt. V. 1. 8°.
- Ertesítője. Pest, 1868. Sz. 1—18. 8°.
- Magyar Förténelmi tár. Pesten, 1868. Vagy XIII: Fol. II. Köt. 1. 8°.
- Toldy, Corpus Grammaticorum linguae hungaricae veterum. Pesthini, 1866. 8°.
- Monumenta hungariae historica. Pest, 1867. Diplomataria XI. Scriptores VIII. XIX. XXIII. 1, 2. 8°.

- A Magyar Budapesti Szemle. Pest, 1868. Köt. X. 31—33.
XI, 34, 35—36, 37. XII, 38, 39. 8°.
- Rupp. Budapest helyrajzi története. Pest, 1868. 8°.
- Statisztikai és Nemzetgazdasági Közlemények.
Pesten, 1868. Köt. IV, 2. V. 1. 8°.
- Archaeologiai Közlemények. Pest, 1868. Köt.
VII, 2. Folio.
- Förténettudományi Értekezések. Pest, 1868.
VII. Sz. 9°.
- Philosophiai Értekezések. Pest, 1868. Sz. V—
VIII. 8°.
- Törvénytudományi Értekezések. Pest, 1867—
68. Sz. III—VI. 8°.
- Nyelvés széptudományi Értekezések. Pest, 1868.
Sz. II. 8°.
- Matematikai Értekezések. Pest, 1867—68.
Sz. II, III, 8°.
- Természettudományi Értekezések. Pest, 1867—
68. Sz. VIII—XIII. 8°.
- Almanach 1868. Füzet 1, 2. 8°.

I T A L I Ë.

Società reale de Napoli. Rendiconto dell' Academia di
Scienze morali e politiche. Napoli, 1869. Anno VIII.
Settembre ed Ottobre. 8°.

Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere,
Milano, 1869. (Cl. d. Sc. Mat. e Nat.) Vol. XI. Fasc.
2.— (Cl. d. Lett. e Sc. moral. e polit. (Vol. XI.
Fasc. 2. 4°.

Rendiconti d. R. Istit. Lomb. di Sc. e Lett. Serie II.
Milano, 8899. Vol. II. fasc. 11—16. 8°.

Atti della fondazione scientifica Cagnola. Vol. V. parte 1,
che abbraccia il triennio 1867—69, 8°.

s. RICHIARDI e G. CANESTRINI. Archivio per la Zoologia,
l'Anatomia e la Fisiologia. Serie II. Bologna, 1869.
Vol. I. 8°.

Compendium stenographiae latinae secundum systema Ga-
belsbergeri. Qeniponti, 1868. 8°.

Z W E D E N E N N O O R W E G E N .

Det Kong. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning
for Aaret 1868. Christiania, 1869. 8°.

Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar
1868. Christ. 1869. 8°.

Forhandlinger ved de Skandinaviske Naturforskeres. X^{de}
Møde i Christiania fra 4 til 10 Juli 1868. Christ.,
1868. 8°.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Udg. af den Phy-
siographiske Forening i Christiania. 1869. Bd. XVI.
1—4. 8°.

Foreningen til Norske Fortidsmindemerkens Bevaring.
Aarsberetning for 1868. Christiania, 1869. 8°.

Beretning om Bodsfaengslets Virksomhed i Aaret 1868.
Christiania. 1869. 8°.

c. P. CASPARI. Ungedruckte, unbeachtete und wenig be-
achtete Quellen zur Geschichte des Taufsymbols und der
Glaubensregel. (Universitätsprogramm) Christiania, 1869.
II. 8°.

s. A. SEXE. Le Glacier de Boium en Juillet. 1868. (Pro-
gramme de l'Université pour le 1^{er} Séimestre de 1869.)
Christ., 1869. 4°.

C. R. UNGER. Thomas Saga Erkibyskups (Udg. som Universitetsprogram for andet Semester 1868. (Christiania, 1269. 8°.

A. S. D. SYNNESTVEDT. En anatomisk Beskrivelse af de paa Over-og Underextremiteterne forekommende Bursae mucosae.
Prisbelønnet Abh. (Univers. program for første Semester. 1869.) Christ., 1869. 4°.

Det Kongelige Nørske Videnskabernes-selskabs Skrifter i det 10^{de} Aarhundrede. Thronhjem, 1868. Bd. V. 2. 8°.

E. HERTZBERG. En fremstilling af det norske aristokratis historie indtil Kong Sverres tid. (Prisbelønnet Abh.) Christ., 1869. 8°.

P. BOTTEN-HANSEN. La Norvège Littéraire au 19^e Siècle. Christiania, 1868. 8°.

Udgiven af Departementet for det Indre: Beretning om Sundhedstilstanden og Medicinalforholdene i Norge i 1866. Christ., 1868—69. 4°.

Tabeller over de Spedalske i Norge i Aaret 1868, &c. Christ., 1869. 4°.

Beretning om Rigets Oeconomiske tilstand i Aarene 1861—65. Christ., 1867 & 68. Første Hefte. 4°.

Tabeller Vedkommende Norges Handel og Skibsfart i Aaret 1867. Christ., 1869. 4°.

Tabeller Vedkommende Norges almindelige Brandforsikrings. indretning for byninger. Aarene 1847—63. Christ., 1865. 4°.

Norges Officielle Statistik, udg. i Aaret 1868. Christ., 1868. 4°.

Tabeller Vedkomm. Folkemangdens Bevaegelse i Aarene 1856—65. Christ., 1868—69. 4°.

Resultaterne af Folketaellingen i Norge i Januar 1869.
Christ., 1868—69. 4^o.

Driftsberetning for Throndhjem-Støren-Iernbane i Aaret
1867. Throndhjem. 1868. 4^o.

Driftsberetning for Hamar-Elverum-Iernbane i Aaret. 1868.
Christ. 1869. 4^o.

Driftsberetning for Kongsvinger-Lillestrom-Iernbane i Aaret
1868. Christ., 1869. 4^o.

Driftsberetning for Norsk Hoved-Iernbane i Aaret 1868.
Christ., 1869. 4^o.

Udgiven af Departementet for Kirke og Undervisnings-
vaesenet:

Statistiske Tabeller Vedkommende Undervisningsvaese-
nets Tilstand i Norge af Aaret 1837. Christ., 1840.
Folio.

Statistiske Tabeller Vedkommende Undervisningsvaesenets
Tilstand i Norge af Aaret 1840. Christ., 1843. 4^o.
Oblong.

Statistiske Tabeller Vedkommende Undervisningsvaesenets
Tilstand i Norge. i. Aaret 1853. Christ., 1857—58.
4^o. Oblong.

Beretning om Almueskolevaesenets Tilstand i Kongeriget
Norges Landdistrikt for Aarene 1861—63. Christ.,
1866. 4^o.

Beretning om Skolevaesenets Tilstand i Kongeriget Norges
Landdistrikt for Aarene 1864—66. &c. Christ., 1869. 4^o.
Fattig-Statistik for 1866, &c. Christ., 1868. 4^o.

Norges Officielle Statistik. Udgiven i Aarene 1861 og 1869:
Tabeller Vedkommende Skifte vaesenet i Norge i Aarene
1866 og 1867. Christ., 1868 og 1869. 4^o.

Criminal Statistiske Tabeller for Kongeriget Norge for
Aaret 1865. Christ. 1869. 4^o.

Oversigt over Kongeriget Norges Indtaegter og Udgifter
i Aaret 1867. Christ., 1869. 4^o.

Udgiven af Marine og Post Departementet:

Den Norske Brevposts Statistik for Aaret 1866. Christ.,
1868. 4^o.

Den Norske Statstelegrafs Statistik for 1868. Christ.,
1869. 4^o.

Budget for Marine-Afdelingen. Christ., 1869. gr. 8^o.

R U S L A N D.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.
Année 1869. Moscou, 1869. Tome XLI, N^o. 4. 8^o.

Jahresbericht am 5 Juni 1869 dem Comité der Nicolai-
Hauptsternwarte abgestattet vom Director der Sternwarte.
St. Petersburg, 1869, 8^o.

O. STRUVE. Tabulae quantitatum Besselianarum pro annis
1750 ad 1840 computatae. Petropoli, 1869. 8^o.

Observations de Poulkova, publiées par O. STRUVE, Direc-
teur de l'Observatoire Nicolas. St. Pétersbourg, 1869.
Vol. I, II. gr. 4^o.

Zuwachs der Universitäts-Bibliothek zu Dorpat im Jahre
1868. Dorpat 1869.

A A N G E K O C H T.

Annales de Chimie et de physique. IV^{me} Série. Paris, 1870.
Tome XIX. Janvier. 8^o.

Journal des Savants. Paris, 1869. Décembre. 4^o.

HENLE u. PFEUFER. Zeitschrift für rationelle Medicin.
III^{te} Reihe. Leipzig, 1869. Bd. XXXVI. Heft 3. 8^o.

Mittheilungen der K.K. Central-Commission zur Erforschung
und Erhaltung der Baudenkmale. Wien, 1870. Jahrg.
XV. Jänner—Februar. 4^o.

POGGENDORFF. Annalen der Physik und Chemie. Leipzig,
1869. N^o. 10—12. 8^o.

FLORA Regensburg, 1869. N^o. 26—34,

TROSCHEL. Archiv für Naturgeschichte. Berlin. 1869.
Jahrg. XXXV. Heft 2, 3. 8^o.

DINGLER. Polytechnisches Journal. Augsburg, 1869. Bd.
CXCIV. Heft 2—6. 8^o.

Göttingische gelehrte Anzeigen. Göttingen. 1869. St. 40 —
52. Nachrichten etc. 1869. N^o. 19—23. 8^o.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse, Nouvelle période.
Lausanne, 1870. Tome XXXVII. N^o. 145. Janvier. 8^o.



JUN 30 1971

Q Akademie van Wetenschappen,
57 Amsterdam. Afdeeling voor
A52 de Wis- en Natuurkundige
2de r Wetenschappen
d.3-4 Verslagen en mededeelingen

Physical &
Applied Sci.
Serials

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

STORAGE

