

# BIJDRAGE TOT DE GEOLOGIE VAN NIAS

DOOR

A. L. W. E. VAN DER VEEN.

## *Litteratuur:*

1. R. D. M. VERBEEK, „Geologische beschrijving van het eiland Nias.” Jaarb. v. h. Mijnw. in Ned. O. Indië 1876, V, 1, p. 3—13.
2. R. D. M. VERBEEK, O. BOETTGER und K. VON FRITSCH „Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Thierreste.” Palaeontographica 1880 Suppl. III, Lief. VIII—XI.
3. H. ICKE en K. MARTIN „Over tertiaire en kwartaire vormingen van het eiland Nias.” Deze „Sammlungen” 1912, 1<sup>e</sup> Serie, Bd VIII, p. 204—252.
4. H. DOUVILLÉ „Les foraminifères de l'île de Nias.” *ibid.* p. 253—278.

## INLEIDING.

Gelijk reeds vroeger vermeld werd (3, p. 204) stamt de collectie van Nias in het Leidsche Museum van J. Z. KANNEGIETER en E. E. W. G. SCHRÖDER. Het petrographisch onderzoek zou eerst door J. A. GRUTTERINK geschieden, doch daar ambtsbezigheden hem beletten dit aan te vangen, werd het door dezen aan mij overgedragen. Daarbij werd nog een latere zending Niasgesteenten van den heer SCHRÖDER zooveel mogelijk in deze beschouwing getrokken; een uitgebreide verzameling petrefacten, door dezen bijeengebracht, wacht echter nog op nadere bewerking. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Tijdens de bewerking der conchylen door Mej. H. ICKE (3) waren deze versteeningen nog niet in Leiden aanwezig.

Volgende bladzijden zijn in hoofdzaak aan de petrographische beschrijving van de collectie gewijd, terwijl zich daarbij aansluit een kort geologisch overzicht steunende op al het beschikbare materiaal. Dit laatste is niet toereikend om een geologische kaart samen te stellen, daar het grootendeels uit rolstukken bestaat en eenige streken van het eiland niet vertegenwoordigd zijn.

Bijgaande overzichtskaart werd vervaardigd door verkleinen van SCHRÖDER'S „*Schetskaart van het eiland Nias*”,<sup>1)</sup> terwijl voor de kolenvoorkomens in Noord-Nias op het werk van VERBEEK (1) werd gesteund. Er bleken n.l. eenige afwijkingen in het verloop der rivieren te bestaan.

De reisnotities van KANNEGIETER en korte aantekeningen van SCHRÖDER waren vaak welkome gidsen om mij een beeld van het landschap te kunnen vormen. SCHRÖDER strekte zijne tochten over bijna het geheele eiland uit, terwijl KANNEGIETER zich tot volgende 6 plaatsen beperkte: Dahana (1° 25' N.B.; 97° 22' 30" O.L.); Ononamule (1° 23' N.B.; 97° 24' O.L.); Moawe (1° 18' N.B.; 97° 35' O.L.); Lelewono (1° 17' N.B.; 97° 35' O.L.); Moezōj (1° 11' N.B.; 97° 33' O.L.); Ojo bij Lahago (1° 71' N.B.; 97° 31' O.L.). Lengte- en breedte-opgaven dienen slechts ter orienteering op onze kaart. Ze kunnen niet op nauwkeurigheid bogen.

Een verklaring der teekens bevindt zich op de kaart zelve. Latijnsche karakters werden voor gesteenten van sedimentairen, Romeinsche voor die van eruptieven oorsprong gebezigd.

#### PETROGRAPHISCH OVERZICHT.

##### *Gabbro.*

Zeer grofkorrelig gesteente, welks breukvlak op witten,

1) Niet in den handel, voor zoover mij bekend.

door verweering vaak donker getinten achtergrond, tot c.a. 2 cm groote diallaagpartijen vertoont.

Makrosopisch bezit deze gabbro veel overeenkomst met de meer frissche en nog grovere variëteit uit de molensteengroeve Figlina bij Prato, nabij Florence, die mij in meerdere handstukken ter beschikking staat.

Het microscoop toont aan, dat het gesteente is opgebouwd uit slechts twee mineralen: plagioklaas en diallaag. De diallaag neemt 4 tot 50% van het oppervlak eener willekeurige doorsnede in. Een meer fijnkorrelig handstuk gaf naar schatting 25%, wat als gemiddelde mag worden beschouwd. Dan zou dit mineraal dus 12½% van het volume innemen.

Volgens optische bepalingen bevat de plagioklaas c.a. 48% Si O<sub>2</sub>. Voor diallaag schommelt dit cijfer weinig om 50%. We hebben dus een gesteente voor ons met minder dan 49% Si O<sub>2</sub>.

Nergens werd een spoor olivijn gevonden noch pseudomorphosen van serpentijn naar dit mineraal. De Niasgabbro behoort dus tot de olivijnvrije variëteiten.

Beide bestanddeelen kristalliseerden nagenoeg gelijktijdig, wat een waar eutecticum van plagioklaas en diallaag deed ontstaan. Soms is dit reeds makrosopisch zichtbaar aan de rangschikking der diallaagblaadjes, terwijl photo 15 het buiten twijfel stelt.

Nog vaker wordt de diallaag geheel verknipt door onregelmatig georiënteerde plagioklaasindividuen: photo 2; 3 en 13. Dit wijst erop, dat de plagioklaas iets vroeger zijn groei staakte. Als argument daarvoor moge photo 8 dienen. Zij toont duidelijk de idiomorphe begrenzing van den plagioklaas t. o. van den diallaag.

Diallaag vormt soms de laatste magmarest, die in dunne slieren tusschen dicht opeengedrongen plagioklasen stelde: photo 1.

De plagioklaas bevat (volgens optische bepalingen) 80 tot 85% anorthiet, toont tweelingen volgens 100 en lamellaire tweelingen volgens 010: photo 16.

De diallaag is gekenmerkt door drie splijtrichtingen (photo 13), waaronder de makropinakoïdale overheerscht, wat hem een bladerig aanzien verleent. Nu en dan grijpen twee individuen op eutecticumachtige wijze dooreen: photo 9.

Meestentijds is de Niasgabbro sterk geserpentiniseerd. Het eerst schijnt de plagioklaas veranderd te zijn. Deze omzetting kon ik niet genoegzaam vervolgen om absoluut zekere conclusies te trekken. Onder de producten werd calciet zelden in den veranderden plagioklaas zelve aangetroffen, doch wel in gangen door gabbroiden serpentijn, zoodat dit mineraal vermoedelijk van elders stamt.

Uit plagioklaas schijnt o. a. te ontstaan, een mineraal dat onregelmatig vloksgewijze, in gangen of sphaerolietisch verdeeld is. Het is gekenmerkt door hoog relief, rechte uitdooving, sterke dubbelbreking (groen 2<sup>e</sup> orde in een normaal slijpplaatje), grooten assenhoek en positief karakter. Van een weinig poeder konden de brekingsindices worden vastgesteld op 1,61 en 1,64. Door koken met verdund zoutzuur bleven deze waarden nagenoeg onveranderd (1,62 en 1,64). Door gloeien ontweek water; kookte ik daarna deze massa met verdund zoutzuur en vervolgens met kaliloog, dan bleek ze geheel veranderd, was vezelig en toonde den brekingsindex 1,55, was bijna isotroop en chalcedoonachtig geworden. De oorspronkelijke witte stof zwelt op voor de blaaspijpvlam en sintert. Dit zijn allen eigenschappen van prehniet die ik aan gelijksoortige, onbetwistbare prehnieten uit basalten van Reichenbach bevestigd vond.

Een ander omzettingsproduct van den veldspaatth bezit de eigenschappen van pektoliet. Dit werd aangetroffen in een serpentijn met calcietsnoeren, rolsteen uit de Boholoe,

een zijtak van de O - o - o e ( $0^{\circ} 50' 30''$  N.B.,  $97^{\circ} 36'$  O.L.). Het is een vezelige substantie die steeds recht uitdooft en positieve ellipsligging vertoont. De brekingsindices bedragen c. a. 1,58 en c. a. 1,61. Ze lost op in warm zoutzuur onder afscheiden van slijmig kiezelzuur. Ook ROSENBUSCH <sup>1)</sup> meldt pektoliet in de massa zelve van basische stollingsgesteenten.

Het eindresultaat van deze plagioklaasverweering is vaak een bladderige serpentijn: photo 5 en 6. Deze verraadt soms nog de oorspronkelijke structuur: photo 14.

De pyroxeen gaat geleidelijk over in een vezelige serpentijn. Daarbij verandert de reeds bladderige diallaag zelve in chrysotiel en zet zich dit mineraal ook af tusschen deze bladen. Bij dergelijke pseudomorphosen ziet men daardoor vaak twee hoofdrichtingen der vezels, waarvan ééne correspondeert met die in gangen, welke den diallaag geheel willekeurig doorklieven.

Het ijzeroxyde in het gesteente aanwezig en waarschijnlijk voor een groot deel van den diallaag afkomstig, infiltreerde tusschen de bladen van dit mineraal. Thans vinden we het terug in den vorm van roodijzererts. In praeparaat photo 7 zijn de roodijzerertsplaatjes scheef aangesneden en vertoonen daardoor een belangrijke dikte. Dat geen limoniet optreedt, is waarschijnlijk te wijten aan den wateronttrekkenden invloed van het serpentiniseeren. In een enkel geval kon zelfs magnetiet in duidelijk zeshoekige en vierkante doorsneden te midden van bijna isotropen diallaagserpentijn worden aangetoond. Enkele korrels, daarop onderzocht, toonden geen titaanreactie. Aan welke soort metamorphose deze ijzeroxydmodificatie te wijten is, kon voorloopig niet worden uitgemaakt.

<sup>1)</sup> Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Stuttgart 1905. S. 197.

Vaak is het gesteente zóó sterk veranderd, dat het geheel is omgezet in een vrij homogenen serpentijn die slechts hier en daar zijn gabbroiden herkomst verraaft en des te harder en witter wordt, naarmate meer calciet, prehniet en pektoliet zijn bijgemengd. Al deze bestanddeelen zijn dermate dooreengevlochten, dat een mechanische scheiding is buitengesloten. Men kan in 't algemeen twee variëteiten onderscheiden: bladderige antigoriet en vezelige chrysotiel. Plaatselijk worden de blaadjes zóó fijn, dat een isotrope, schijn amorphe massa ontstaat. Men vergelijkte photo 4.

#### *Uralietgabbro.*

Een sterk verweerd gesteente van gabbroid uiterlijk, opgebouwd uit plagioklaas en hoornblende. De uitwendige structuur herinnert zóó sterk aan voorgaanden gabbro, dat men, moet aannemen dat dit gesteente door uralietiseeren uit Niasgabbro is voortgekomen. Microscopisch treedt de hoornblende hier en daar nog als tusschenklemmingsmassa op evenals boven de diallaag, doch vaak vertoont hij duidelijken kristalvorm, tweelingen en splijting, photo 17. Zijn pleochroïsme is zwak, van licht blauwachtig groen tot geelachtig kleurloos, wat het best op het klinopinakoïd is waar te nemen en wel: c (opt.), onder 20° met c (krist.): blauwachtig groen; c (opt.): kleurloos.

De plagioklaas is een bytowniet van de samenstelling  $Ab_{30} An_{70}$ . In kiezelzuurgehalte overtreft dit gesteente den normalen gabbro dus slechts weinig.

#### *Plagioklasiet* (variëteit: oligoklaas-albietrots).

Dit eigenaardig gesteente maakt makroscopisch den indruk van een vrij grofkorrelig marmer. Microscopisch verraaft het zich echter als een zuiveren plagioklaasrots zonder eenig donker nevenmineraal, met panidiomorph korrelige structuur: photo 10.

De meeste kristallen worden doorsneden door een groot aantal mesdunne tweelinglamellen volgens de albietwet. Hun samenstelling is ongeveer  $Ab_{95} An_{15}$  en varieert van  $Ab_{90}$  tot  $Ab_{75}$  over verschillende individuen.

Het verband met den Niasgabbro blijkt uit een uralietgabbro in de nabijheid van voorgaand gesteente gevonden, die zeer arm is aan hoornblende. Een andere representant uit dezelfde streek is zelfs zóó arm aan uralietischen hoornblende dat we hem veilig met den naam plagioklasiet kunnen bestempelen. Overigens gelijken dergelijke gesteenten buitengewoon sterk op primaire hoornblendedorieten.

#### *Plagioklaasbasalt.*

Deze naam <sup>1)</sup> is gekozen in overeenstemming met dien voor de olivienrijke basalten van Java, waarmede dit gesteente identiek mag heeten.

Ten gevolge van de sterke ontleding laat zich slechts de plagioklaas onderscheiden en het is daardoor niet uit te maken, in hoeverre ook hoornblendandesieten aan het ontstaan van deze groen en donker roodbruin veweerde massa's bijdroegen.

Sommigen, gekenmerkt door hun fraaie intersertaalstructuur, zijn door duidelijke overgangen verbonden met den eveneens olivienrijken Niasgabbro en wel het duidelijkst met den uralietgabbro uit het brongebied van de Sowoe ( $1^{\circ} 22' N. B.$ ,  $97^{\circ} 26' O. L.$ ). Als voorbeeld van deze tweede soort, moge photo 11 strekken, een spiliet <sup>2)</sup> met vedervormige schikking der plagioklaaslansen. De vedervormige schikking uit zich vaak makroscopisch door een sphaerolietischen bouw. Deze gesteenten zijn als ganggesteenten

1) Verg. H. ROSENBUSCH. Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart 1896. S. 1014.

2) H. ROSENBUSCH. *ibid.* p. 1091 v.v.

te beschouwen, mogelijk in verband met den beschreven plagioklasiet <sup>1)</sup>.

Anderen toonen geheel den habitus der Javaansche angietandesietlava's, gekenmerkt door een sterk contrast tusschen twee generaties en den meer equidimensionalen vorm der phenokristen.

Ook tuffen werden uitgeslingerd en wel: rapillituf (photo 12) en fijn gelaagde, thans geheel ontglaasde, heldere tuffen met plagioklaaskristallen, vermoedelijk gewezen glasdraadtuffen. In den bovenloop van de Arame (0° 44' N.B., 97° 45' O.L.) een zijtak van de Eho werd een bombe gevonden.

Een bekend feit is, dat basische plagioklasen kunnen uiteenvallen onder nieuwvorming van albiet, doch opmerkelijk is het wel, wanneer dit op kloven geschiedt. Een handstuk wordt doorkliefd door barsten wier wanden bedekt zijn met uiterst licht zeegroene (bijna kleurlooze) albiettweelingen van c.a. 1 mm. grootte, in de gedaante:  $\infty P \infty . o P . \bar{P} \infty . \infty P . \infty P' . \infty P 3 . \infty P' 3$ . Brekingsindex 1,53 + 0.01. Het naast met deze ontstaanswijze komt wellicht de albietsynthese van FRIEDEL en SARASIN <sup>2)</sup> overeen. Zooals bekend, verhitten zij gepraecipiteerd aluminiumhydroxyde met een overmaat eener oplossing van natriumsilicaat op 500° C. in een platinabuis.

#### *Granaatglimmerschiefer.*

Dit gesteente bestaat naast enkele veldspaatkorrels (albiet) uit een overmaat in elkaar hakende kwartskorrels

1) HESLOP en SMYTH. (On the dyke at Crookdene (Northumberland) and its relations to the Collywell, Tynemouth and Morpeth dykes; Quart. Journ. geol. soc. of London Vol. 66, p. 1, 1910) melden klompen plagioklaas van 6 inches grootte in basalt en houden het voor niet onmogelijk, dat dit fragmenten zijn van een door liquatie afgescheiden en eerder gestolde korst op de magmahaard, waaruit de intrusie aldaar plaats had.

2) Compt. rend. 1883, 97, 290.

met tusschengeweven blaadjes van kleurlooze en bruine glimmer, die een opvallend goede strekking aan dezen gneisachtigen glimmerschiefer verleenen. Vrij gelijkmatig verdeelde, kleine, macroscopisch rose, doch microscopisch kleurlooze, volmaakt isotrope granaatkorrels bepalen den naam van dit gesteente. Photo 18.

*Oud conglomeraat* 1).

Den naam oud gaf ik hun, omdat ze direct op de gabbrokern schijnen te rusten, zooals blijkt uit het serpentineus karakter van het cement en hunne geographische verspreiding. Sommigen ondergingen metamorphose. Ik wil hier eenige typen bespreken.

1. Een sterk gemetamorphoseerd kwartsgrint waarvan het cement reeds vele karaktertrekken van een glimmerschiefer draagt en spaarzame lichtrose granaatkristallen bevat. Ik vond een kristal met cubischen habitus, veroorzaakt door een, voor granaat buitengewoon sterk ontwikkelde, overigens gebrekkige splinging (mantelvormige bouw). Dit mineraal is duidelijk tijdens de metamorphose ontstaan.

Het gelukte mij, eenige granaatkorrels (ze zijn nooit groter dan 1 mm.) in methyleenjodide op te nemen. Hun relief t. o. daarvan bedroeg + 0,01 à 0,02, was grooter dan het relief van nefelien in Canadabalsem (+ 0,005) en kleiner dan dat van kaliumbromide in die harssoort (+ 0,025). Hij is het best onder de pyropen te schikken en is volmaakt isotroop.

De geheel melkwitte kwartskiezels toonen het voor metamorphe kwartsconglomeraten zoo kenmerkende, vetglanzende, glimmerige huidje. De glimmer in het cement toont een matigen assenhoek (negatief) en heeft zich vooral tegen de kwartskiezels aangelegd.

1) Stufe I, VERBEEK (2, p. 10).

2. Dito, doch onveranderd conglomeraat. De kwartskiezels toonen nog hunne natuurlijke kleuren (rossig, geelachtig, zwart) en het glimmerige huidje is slechts bij enkelen (de grauwwachtig melkwitte) aanwezig. Glimmer ontbreekt in 't cement, evenals granaat, waarom ik het gesteente niet als een nogmaals omgewerkt product van het voorgaande, doch als een daarmede gelijkwaardige, minder gemetamorphoseerde variëteit opvat.

3. Matig kōrrelige breccie, die kwarts, plagioklaas en mikroklien bevat. In het zeer beperkte kalkcement zijn enkele slecht bewaarde *foraminiferen* aanwezig, die geen ouderdomsbepaling toestaan. Dit wijst mogelijk op verband met de spoedig te bespreken *orbitoïden* voerende breccien.

#### *Talklei.*

Omtrent ouderdom en ontstaan van dit gesteente is voorloopig weinig met zekerheid te zeggen. Het bestaat uit een wirwar dooreengeknede massa van een overmaat talkschubjes verbonden door kalkcement en wordt aangetroffen in verband met gabbroïde serpentijnen, waarvan het vaak eenige fragmenten omsluit.

#### *Serpentijnen.*

Gabbroïde serpentijnen zijn als gabbro's op mijn kaart aangegeven.

Ook basalten veranderen in serpentineuse, vaak secundair verkiezelde massa's. Verder komen op Nias verplaatste serpentijnen voor, als het ware een verhard, soms zelfs verkiezeld serpentijnslib. Waar kalksteen in de nabijheid waren, ontstonden serpentineuse kalksteen of calcietvoerende serpentijnen. Al deze varianten werden op mijn kaart achterwege gelaten.

*Zandsteenen.*

Deze vertoonen een hoogst uiteenlopend karakter, wat korrelgrootte betreft, en hun mineraalinhoud varieert met dien van de naastbijgelegen stollingsgesteenten. Nu eens zijn ze geheel plagioklaasvrij en zouden dan gesplitst kunnen worden in glimmerhoudende en glimmervrije zandsteenen, dan weer vrij rijk aan dit mineraal. Daar deze details echter op éénzelfde vindplaats reeds wisselen, zonder dat ik bepaalde horizonten kan onderscheiden, acht ik het voorloopig raadzaam slechts hoofdtrekken aan te geven. Op mijn kaart zijn ingeschreven: 9 zandsteen met resten van planten (koolzandsteen); 8 alle verdere soorten, deels verkiezeld, deels serpentineus, deels kalkhoudend. Serpentineus zijn ze vooral nabij de stollingskern, dus in de gabbrogebieden.

Volgende structuureigenaardigheden zijn mij opgevallen:

1. Een dunplattige zandsteen uit de Gawo (0° 58' N.B.; 97° 43' O.L.), toont op de voegvlakken indrukken die sterk doen denken aan die van regendruppels.

2. Verschillende objecten bevatten geheel verkiezelde buisvormige lichamen. Hun vorm doet denken aan het volgende: Blijft een dikwandige caoutchoucuis van 2 à 3 mm. uitwendige doorsnede geruimen tijd aan het licht blootgesteld, dan verdroogt ze en wordt broos. Ze knapt spoedig, barst in de lengterichting en de lippen van deze scheuren buigen zich binnenwaarts. De palaeophytoloog JONGMANS achtte een phytogenen oorsprong mogelijk, doch volgens hem zijn het beslist geen plantenwortels.

*Foraminiferenbreccie.*

Ook deze gesteenten wisselen van karakter. Nu eens overheerschen de terrigene bestanddeelen en verkrijgen ze het karakter van een grintconglomeraat, waartusschen uitge-

weerde *foraminiferen*, dan weer heeft het marien materiaal de overhand en schijnen 't vormingen uit de branding.

Tot de eerste soort behoort een rolsteen uit de Eho ( $0^{\circ} 46' \text{ N.B.}, 97^{\circ} 41' \text{ O.L.}$ ). Zijn ouderdom bepaalde H. DOUVILLÉ (4, p. 261) als eoceen.

Tot de tweede soort moet een rolsteen uit een grintbank in de Ojo bij Lahago ( $1^{\circ} 7' \text{ N.B.}, 97^{\circ} 31' \text{ O.L.}$ ) gerekend worden, door H. DOUVILLÉ (4, p. 273) in het oud mioceen gesteld.

In eenigszins diepere zee werden natuurlijk zuivere kalksteenen gevormd.

Zandsteen en foraminiferenbreccie sluiten onmiddelijk aan een. Eenige keeren vond ik de lensvormige *orbitoïden* met hun breedste vlak aan het laagvlak van harden zandsteen bevestigd.

#### *Jongere vormingen.*

De jongste vormingen, rifkalken etc. zijn op mijn kaart door het getal 14 aangegeven.

### GEOGRAPHISCHE VERSPREIDING DER GESTEENTEN <sup>1)</sup>.

(Alphabetische toelichting der kaart.)

Afia (Noord Nias).

De aangegeven zandsteen is Ononamulezandsteen. Het oud-conglomeraat toont geen metamorphose.

Booese (Noord Nias).

Dit stroompje leverde eenige stukken bruinkool.

Dahana (Noord Nias).

Citeeren we MARTIN's beschrijving, afgeleid uit de notities van KANNEGIETER: „De vindplaats is een klein keteldal in

1) Lengte- en breedteopgaven direct achter den naam eener rivier geplaatst hebben betrekking op hare monding.

het uiterste Noorden van Nias, 190 M. boven den zeespiegel gelegen, door hooge ruggen omgeven en slechts aan éénen kant geopend. Door deze opening stroomt een onbeduidende rivier vanuit het genoemde dal; hare oevers zijn steil, maar niet hoog en bestaan uit zachte, lichtgrijze mergel, die gebleekte schalen van *mollusken* en *globigerinen* bevat, terwijl de bodem van de rivier door koraalkalk wordt gevormd."

Dit schijnen de afdekkende lagen te wezen, althans naast de door MARTIN beschreven koraalkalken bevinden zich in de collectie eenige monsters zandsteen en een enkel stuk granaatglimmerkwartsiet, in het dalbed verzameld.

Eho.

Uit de Boven-Eho stamt de oudst bekende fossiele fauna van Nias, het eoceen<sup>1)</sup>.

Daarnaast komen in deze rivier zoowel als in haar linker zijtak de Dela (0° 44' N.B.) uiterst harde, veranderde, oude conglomeraatbreccien voor en jongere kalksintervormingen. De hoofdmassa bestaat echter uit gabbro, serpentijn en serpentineusen zandsteen.

In de Boven-Arame werd een stuk zandsteen met bitumen gevonden (0° 44' N.B., 97° 45' O.L.).

Zuidoostelijk van de Eho treedt nog wat gabbro op, doch aldra hebben zandsteenen de overhand.

Kara Saite (Noord Nias).

Volgens SCHRÖDER is deze kaap beperkt in omvang, doch vormt een imponeerd massieve massa van andere samenstelling dan de steeds uit koraalkalk opgebouwde kapen langs Noord Nias. Het bleek een uiterst sterk ontlede gabbro te zijn.

Maziaja—Ononamule.

1) H. DOUVILLÉ 4, p. 261 en 266.

De meridionaal gerichte rug, die zich tusschen Maziaja en Ononamule uitstrekt, schijnt in hoofdzaak te bestaan uit zandsteenen, waarónder zeer grove harde variëteiten. Daarnevens komen volgende gesteenten voor: plagioklasiet, op de oosthelling van de Hili Maziaja; tuf, aan het noordeinde van den rug (Ononamule). Daar ook rapillituf op dezen berg voorkomt, moet een vulkanisch centrum in zijn nabijheid gelegen hebben. Verder een harde conglomeraatbreccie met betrekkelijk weinig *orbitoïden* (*Lepidocyclinen*). Ten slotte hier en daar wat sterk veranderde kalksteen (Ononamule en boven het hol Tagianaä op de noordhelling van de Maziaja).

#### Medsjaja.

In de bedding van dit riviertje werd een mergelige zandsteen als vaste rots aangetroffen.

Aan haar bovenloop vindt men gelaagde, verkieselde tuffen.

De brecciefragmenten, die ze vervoert, bevatten aardpekachtige flintertjes, vooral de foraminiferen-arme tot -vrije variëteiten.

#### Moawe.

Deze toont nabij haar monding een diepe insnijding door een kalksteenrug van c.a. 140 m. hoogte, links Hili Berodjoe (Hilimberoeze), rechts Hili Fadora geheeten. Het rivierbed ligt daar nog 40 m. boven zee, heeft dus sterk verval. De bedding doorkruisen schuin invallende banken van andesietisch materiaal (verkieselde tuffen) en zeer losse (uitgespoelde) zandsteenen met flintertjes kool. Hierop discordant rusten mergels en kalksteenen. De mergels schijnen een voor water ondoordringbare laag te vormen, want op ca. 50 m. hoogte boven zee treedt op de helling der insnijding een bron te voorschijn.

#### Moezöj (Noord Nias).

Zij is nabij haar monding een zeer breede stroom. Nabij

hare bronnen komt kalksteen voor, die DOUVILLÉ in het oudmioceen stelde (Burdigalien). Bij Hilibenoea vond NAGEL <sup>1)</sup> een bruinkoollaag.

#### Nooe.

De Nooe of rivier van G. Sitoli breekt volgens VERBEEK door een lage heuvelreeks van de kalksteenétage, dus evenals de Moawe.

De weg westwaarts van G. Sitoli naar het door MARTIN verklaarde brongebied van de Bojo (Lelewono), voert volgens KANNEGIETER langzaam opwaarts tot ca. 40 m. hoogte; daàr daalt men plotseling, doorwaadt het kleine stroompje en staat aan de voet van den Lelewono.

De Kalimboe (de aangegeven meer bronwaartsche linkerzijtak) heeft zich in kalksteen een tientallen meters diep dal ingesneden. De langs de wanden rustende blokken zijn rijk aan *lithothamnium* en *orbitoïden*. Ze behooren volgens DOUVILLÉ (4, p. 273) in zijn serie I (Aquitaniën).

#### Ojo (West Nias).

In een grintbank bij Lahago werden producten gevonden, die tot de oudste van het eiland, behooren n.l.: gabbro, granaatglimmerschiefer, conglomeraatbreccie met sublittorale fauna (volgens DOUVILLÉ serie I, Aquitaniën) en plagioklaasfragmenten. Verder kalksteen (serie III DOUVILLÉ, Burdigalien) met rijkelijk verstrooide plagioklasen (zelfs idiomorph begrensde) en groote plagioklaasbasaltfragmenten.

In de Doa (meest mondwaartsche rechterzijtak) werd een fijnkorrelige breccie gevonden van verhard, zandsteenachtig karakter. In het cement lag hier en daar een slecht bewaarde *foraminifeer*, terwijl ook andesietrapilli bijgemengd waren.

De breccien uit de Idaneumi stelt DOUVILLÉ in serie II (Aquitaniën supérieur); zij bevatten plagioklaasfragmenten

1) R. D. M. VERBEEK 1.

en stukjes plagioklaasbasalt. De zandsteen en uit deze rivier bezitten een breccieus karakter,

Oloro (Noord Nias).

Deze rivier leverde eenige stukken bruinkool.

O-o-o-e (Zuidwest Nias).

Haar rechterzijtak, de Sow o ( $0^{\circ} 50' N.B.$ ,  $97^{\circ} 37' 30'' O.L.$ ), vervoert o. a. enkele stukjes glimmerschiefer, die ik ook aantrof in een breccie met veel gabbroid materiaal uit de Boholoe (meer bronwaartsche rechterzijtak). Zooals de kaart aangeeft, is de rivier zoowel als haar zijtakjes rijk aan oud materiaal.

Soesoewa (Zuidoost Nias).

In een conglomeraatbreccie uit de boven Soesoewa komt glimmerschiefer voor. De verschillende breccien van deze rivier vormen een suite van overwegend terrigeen tot overwegend marien materiaal.

In de monding van de Gomo (linkerzijtak) werden bruinkoolstukken gevonden. Deze treedt dus ergens in grootere hoeveelheden aan de oppervlakte.

Sowoe (Noord-Nias).

De Ononamulezandsteen, die door deze rivier wordt afgevoerd, bevat nu eens meer dan weer minder plagioklaas en bezit vaak een zeer grof karakter.

Een uur gaans (ca. 5 km) van de kust werd een verharde laterietische mergel als rolstuk gevonden. Het voorkomen van kalksteen is dus niet buitengesloten.

Op de kaart van NAGEL (1) toont de Moewa en het meridionaal gerichte bed van de Sowoe (dus boven haar kniebocht) een geprononceerd langsdalkarakter met zijwaarts verleggen van het dal ten gevolge van wisselende hardheid in een hellend sedimentair gesteente<sup>1)</sup>. Dit zullen,

1) F. v. RICHTHOFEN. Führer für Forschungsreisende. 1886, §. 77, p. 167.

te oordeelen naar de vondsten, in hoofdzaak zandsteenen en koolzandsteenen, onderaan ook oude conglomeraten, moeten wezen.

Tusschen Sowoe en Afia wordt o. a. Ononamulezandsteen aangetroffen.

Taroödsjio.

Deze kaap bestaat uit basaltlava.

Toegala Ojo.

Mondwaarts ligt om de Beneden-Ojo een gebied met talrijke modderwellen. Uit de Toegala Ojo stamt een slijkmonster, dat onder een groote overmaat pyriet (van allerlei habitus, doch vooral octaëdrisch en niervormig) bevat: een weinig magnetiet, wat granaatfragmenten (licht rose en isotroop), een paar diallaagstengels (pleochroïtisch door chlorietisatie en met pyriet geïnfilteerd) en ten slotte eenige met pyriet gevulde globigerinen.

#### SLOTBESCHOUWING.

Nias bestaat uit een stollingskern (in hoofdzaak parallel aan Sumatra gericht) met daarop rustende metamorphe en onveranderde sedimenten.

In eocenen tijd heerschte over dit eiland een landperiode met vrij weelderige vegetatie, die den bruinkool leverde.

Daarna begon het land te dalen, wat in oligocenen tot miocenen tijd gepaard ging van erupties.<sup>1)</sup> Het materiaal is van andesietisch tot basaltisch karakter en treedt op als ganginpersingen, lava's en tuffen. Een ondiepe zee breidde zich over het grootste gedeelte van Nias uit. Bepaalde

1) Ik vond vele idiomorph begrensde plagioklaaskristallen en kleine rapilli in kalksteen van dien ouderdom. (verg. p. 239).

centra bleven nog eenigen tijd rapilli en tuffen uitslingeren, doch dit kwam weldra tot rust<sup>1)</sup>.

Omstreeks quartairen tijd herrees Nias boven den waterspiegel en zetten zich in de drooggelegde rifholen van den Lelewonon<sup>2)</sup> quartaire vormingen af.

1) De jongmiocene kalksteen zijn vrij van rapilli.

2) Thans 130 m. boven den zeespiegel; verg. K. MARTIN 3, p. 216.

## VERKLARING DER PLATEN.

### PLAAT XV.

- Fig. 1.** *Gabbro*. Rolsteen uit de Eho (0° 46' N.B., 97° 41' O.L.). Verg. p. 227. Diallaag als tusschenklemmingsmassa tusschen de plagioklasen. Diallaag in den uitdoovingsstand. 22×.
- Fig. 2.** *Gabbro*. Rolsteen uit de O-o-oe (0° 50' 30" N.B., 97° 37' O.L.) Verg. p. 227. Diallaag geheel verknipt door plagioklaas. Diallaag in den uitdoovingsstand. 22×.
- Fig. 3.** *Gabbro*. Verg. p. 227. Diallaag, veelvuldig doorbroken door fijnkorrelige serpentijnpseudomorphosen naar plagioklaas. Gekruiste nicols. 22×.
- Fig. 4.** *Serpentijn*. Rolsteen uit de Ojo (0° 57' 30" N.B., 97° 37' O.L.). Verg. p. 230. Gekruiste nicols. 22×.
- Fig. 5.** *Serpentijn*. Rolsteen uit de Boholoe (0° 50' 30" N.B., 97° 36' 30" O.L.), een rechter zijtak van de O-o-oe. Gekruiste nicols. Verg. p. 229. 38×.
- Fig. 6.** *Serpentijn*. Rolsteen uit de Echule (0° 52' N.B., 97° 35' O.L.). Verg. p. 229. Gekruiste nicols. 22×.
- Fig. 7.** *Gabbro*. Rolsteen uit de O-o-oe (0° 50' 30" N.B., 97° 37' O.L.). Verg. p. 229. Diallaag met insluitels van rood ijzererts op de makropinakoidaal gerichte splijtbarsten. Gekruiste nicols. 15×.

### PLAAT XVI.

- Fig. 8.** *Gabbro*. Zelfde slijpplaatje als fig. 1. Eho (0° 46' N.B., 97° 41' O.L.). Verg. p. 227. Idiomorphe begrenzing van plagioklaas t. o. van diallaag. Gekruiste nicols. 22×.

- Fig. 9. *Gabbro*. Verg. p. 228. Op een eutecticum gelijkende doorgroeiing van twee diallaagindividuen. Gekruiste nicols. 22×.
- Fig. 10. *Plagioklasiet*. Mazi aja ( $1^{\circ}22' \text{ N.B.}, 97^{\circ}25' \text{ O.L.}$ ). Verg. p. 230. Gekruiste nicols. 22×.
- Fig. 11. *Spiliet*. Rolsteen uit de O-o-oe ( $0^{\circ}50'30'' \text{ N.B.}, 97^{\circ}37' \text{ O.L.}$ ). Verg. p. 231. Gekruiste nicols 22×.
- Fig. 12. *Rapillituf*. Rolsteen uit de Soesoewa ( $0^{\circ}48' \text{ N.B.}, 97^{\circ}48' \text{ O.L.}$ ) Verg. p. 232. Gewoon licht. 15×.
- Fig. 13. *Gabbro*. Rolsteen uit de Bolagasi ( $1^{\circ}22' \text{ N.B.}, 97^{\circ}25'30'' \text{ O.L.}$ ), een zijtak van de Sowoe. Verg. 227 en 228. Diallaag met prismatische en beide pinakoidale gelijkingen. Gekruiste nicols. 38×.
- Fig. 14. *Gabbro*. Zelfde slijpplaatje als voorgaande figuur. Verg. p. 229. Plagioklaaserpentijn. De idiomorphe begrenzing van den vroegeren plagioklaas wordt thans aangegeven door de diallaaggrondmassa welke nog geheel frisch is. Gekruiste nicols. 22×.
- Fig. 15. *Gabbro*. Zelfde slijpplaatje als fig. 2. O-o-oe ( $0^{\circ}50'30'' \text{ N.B.}, 97^{\circ}37' \text{ O.L.}$ ). Verg. p. 227. Eutectische doorgroeiing van plagioklaas door diallaag. Gekruiste nicols. 38×.
- Fig. 16. *Gabbro*. Zelfde slijpplaatje als voorgaande figuur. Verg. p. 228 Karlsbader-albietveelling van plagioklaas. De snede is ongeveer //c as en  $\perp$  010 gericht. Gekruiste nicols. 38×.
- Fig. 17. *Uralietgabbro*. O-o-oe ( $0^{\circ}50'30'' \text{ N.B.}, 97^{\circ}37' \text{ O.L.}$ ). Verg. p. 230. Amfibool. Gekruiste nicols. 38×.
- Fig. 18. *Granaatglimmerschiefer*. Ojo bij Lahago ( $1^{\circ}7' \text{ N.B.}, 97^{\circ}31' \text{ O.L.}$ ). Verg. p. 233. Gekruiste nicols. 22×.

April 1913.