

DE NATUURWETENSCHAPPELIJKE EXPEDITIE NAAR DE EMMAKETEN IN SURINAME, JULI-OKTOBER 1959

An account is given of a scientific expedition to the Emma Range in Dutch Guiana. The expedition left on 10 July 1959 from Paramaribo, and after five days reached the base camp on the Toekoemoetoe creek, a tributary of the upper Saramacca River. From here the expedition proceeded by foot to the Emma Range. The main camp was situated at the foot of the range, at a height of 325 m. Two subsidiary camps were set up at the north and south of the range respectively. On the 28th October the expedition returned to Paramaribo.

Geological and geomorphological results.

The old granite surface that lies to the east of the Table Mountain at a height of 300 m rises more or less regularly to a height of about 1020 m in the north of the Emma Range, at the Hendriktop. In the south a layer of gabbro lies over the old granite surface. To the north of the Gonggrijptop, the gabbro layer is absent, with the exception of the Hendriktop, where a gabbro layer \pm 8 m thick is present (see fig. 3 and 4). This gabbro layer is partly weathered to a ferrocapp at the surface.

In the south, in the region of the IJzermantop, sandstone is found between the gabbro and granite layers. At the base of the sandstone, which, like the sandstone from the Table Mountain, can most probably be ascribed to the Roraima formation, a base conglomerate was found.

To the south of the Gonggrijptop (see fig. 3 and photo 6 and 7) the surface, like that of the Table height of the main camp a transverse fault is present (see fig. 4).

To the south of the Gonggrijptop (see fig. 3 and photo 6 and 7) the surface, like that of the Table Mountain, is tectonically set skew, and slants at an angle from 6° to 9° in a westerly direction. The east side is bound by an almost perpendicular wall. This area is drained almost entirely by the Coppename river; south of the Gonggrijptop the range is less effected by erosion than north of it. The area between the Gonggrijptop and the Hendriktop, where the gabbro is absent, is intensively cut by small rivers. This area slopes in an easterly direction, while the west side of the Hendriktop slopes very steeply. The result is that the south section of the range is drained by the Coppename river, and the north section by the Saramacca river.

The soil.

The soils formed are in direct relationship with the parent rock which lies underneath. Two types are most important: soils formed on granite (deep weathering) and soils formed on gabbro (shallow weathering). Also different types of soil are formed on sandstone, and on sediments deposited by streams.

Climatic and barometric measurements were also made in the Emma Range.

Botanical results.

The Emma Range is covered for the most part with a high dryland forest. At a height of about 900 m it appears as a mist forest or moss forest, where the trunks and branches are covered with wet moss growths. The high dryland forest and the mist forest are very rich in ferns and fern allies, from which 70 different species were collected.

Other types of forests encountered were:

1. Savanna forest, that appeared as a forest of thin-trunked, rich in Myrtaceae on the ferro-cap; and on the granite slopes savanna forest where *Clusia* species played an important rôle.
2. Swamp forests, few in the range itself, but frequent in the creek regions of the hilly foreland. The swamp forests are rich in *Euterpe oleracea*.
3. Marsh, or seasonal swamp forest, mostly along the creeks in the range.

Pure savannas were hardly ever found, only the Staheltop had a small savanna top. Rock savannas, or rock pavement vegetation was met with steeply sloping granite pavements.

INLEIDING

Gedurende de tweede helft van het jaar 1959 vond, onder auspiciën van de Stichting 'WOSUNA', een natuurwetenschappelijke expeditie plaats naar de Emmaketen in Suri-

name. De staf bestond uit: Dr F. P. JONKER, botanicus en leider, J. J. WENSINK, geomorfoloog en bodemkundige, A. G. H. DANIELS, botanicus, en Ir H. T. L. VAN EYK, geoloog. De expeditie, die op 10 juli uit Paramaribo vertrok en daar op 28 oktober terugkeerde, ondervond veel medewerking van tal van instanties. Dankbaar wordt hier gememoreerd dat het Ministerie van Opbouw van Suriname alle hulp verleende. Zo nam de onder dit Ministerie ressorterende Geologisch-Mijnbouwkundige Dienst (G.M.D.) te Paramaribo een groot deel van de technische voorbereiding op zich: het werven van de 14 arbeiders, het beschikbaar stellen van enige arbeiders die tot het personeel van de G.M.D. behoorden, het vervoer van voedsel en een deel van de uitrusting naar het basiskamp gedurende de maand voorafgaande aan de expeditie, terwijl ook de gebruikte boten door de G.M.D. beschikbaar werden gesteld. Bovendien maakte een opzichter van de G.M.D. de gehele expeditie mee. Hij voerde de administratie van de werkzaamheden en gaf daaraan leiding en voorts regelde hij na de expeditie de uitbetaling van de lonen. Het loon van een arbeider (drager, tevens koelaman) bedroeg Sur. f 3.50 per dag, dat van een motorist Sur. f 4.50. Wegens het extra zware werk, veroorzaakt door de moeilijke terreingesteldheid, werd aan allen bovendien een gratificatie van Sur. f 25.— uitgereikt.

Daarnaast moet genoemd worden de hulp van het, eveneens onder het Ministerie van Opbouw ressorterende, Centraal Bureau voor Luchtkaartering dat luchtfoto's, kaarten en andere gegevens en hoogtemeters beschikbaar stelde en eveneens een personeelslid afstond als motorist en boomkenner.

Buitengewoon nuttig is ook geweest de medewerking van de Troepenmacht in Suriname waarvan de Commandant, kolonel T. BEETS, niet alleen gedurende de gehele expeditie een militaire telegrafist met volledige zend- en ontvangapparatuur beschikbaar stelde maar ook een militaire patrouille uitrustte om gedurende de maand voor het begin van de expeditie het tracé van het basiskamp naar, en het tracé in de Emmaketen te kappen en de kampen in te richten. Dank zij het werk van deze militaire patrouille, die onder commando stond van kapitein F. BÖSCHEN, bijgestaan door 1e luitenant P. BERDEN, en die verder bestond uit een sergeant-telegrafist, twee korporaals I, een korporaal-ziekendrager, vier soldaten, een burger-monteur en een aantal bosnegers als arbeiders, werd de wetenschappelijke expeditie veel tijdverlies bespaard. Ook aan deze militaire expeditie nam een opzichter van de G.M.D. deel.

ENKELE GEOGRAFISCHE EN TOPOGRAFISCHE GEGEVENS

De Emmaketen is gelegen in het midden van Suriname, iets ten noorden van de vierde breedtegraad en iets ten westen van de zes en vijftigste lengtegraad (zie fig. 1). Deze noordzuid-lopende keten ter lengte van ongeveer 28 kilometer heeft haar hoogste toppen in het noordelijk deel: Gonggrijptop 975 m; Staheltop 950 m; Hendriktop 1030 m. De Emmaketen is vrij smal. In het noordelijk gedeelte, dat over een lengte van 15 km onderzocht werd, bedraagt de breedte tussen de 500 m isohypsen 3 tot 5 km. Het zuidelijk, door ons niet onderzochte gedeelte bestaat uit een smalle rug ter breedte van maximaal anderhalve km. De toppen hier reiken niet hoger dan 750 m (zie fig. 3).

Voorstudie van luchtfoto's

a. *De te volgen route*

De expeditie beschikte over de luchtfoto's en de hieruit gemaakte kaarten 1 : 100 000 en 1 : 40 000 van de Emmaketen en omgeving. Door kaarten en luchtfoto's van te voren te bestuderen was het duidelijk geworden dat de Emmaketen van de oostzijde

slechts op twee plaatsen toegankelijk is, nl. o.n.o. van het zuidkamp en ten n.w. van het hoofdkamp (zie fig. 3). Daar besloten was in de eerste plaats het noordelijkste deel van de keten te onderzoeken, was de noordelijke toegangsweg de meest geschikte. Ook het tracé van de Toekoemoetoe af naar het hoofdkamp werd met behulp van luchtfoto's bepaald, zodanig, dat de lijn over een zo vlak mogelijk gebied zou lopen, speciaal in verband met het vervoer van materialen. De enige onzekerheid was de plaats van het basiskamp aan de Toekoemoetoe. Met hoog water was deze kreek stroomopwaarts zeker nog 10 km verder bevaarbaar met geladen korjalen dan het basiskamp in fig. 2. Daar de expeditie echter gedurende de droge tijd terug zou keren werd geen risico genomen en werd de plaats van het basiskamp door de voorexpeditie bepaald zoals aangegeven in

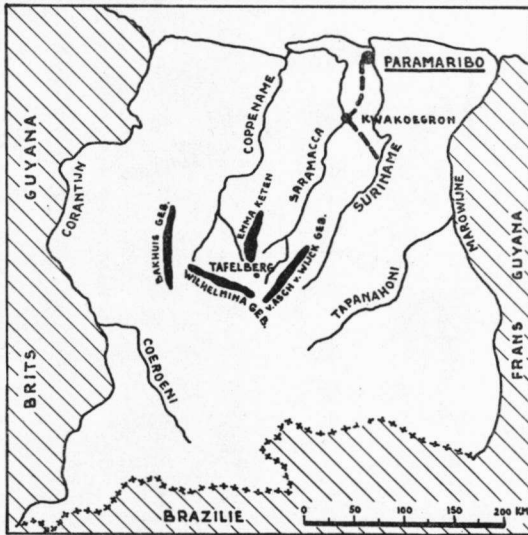


Fig. 1. Overzichtskaartje van Suriname.
General map of Dutch Guiana.

fig. 2. Als plaats voor het hoofdkamp werd een plek gekozen aan een goede kreek, op ongeveer 350 m hoogte aan de voet van de keten. Zodoende kon zonder al te veel moeite het voor enige maanden benodigde materiaal over een afstand van ongeveer 23 km naar de voet van de keten worden getransporteerd.

In de keten werd een noord-zuidlijn geprojecteerd, die alleen tussen de Gonggrijp- en Staheltop enige moeilijkheden zou opleveren. Vanuit deze, uit de luchtfoto geprojecteerde route konden later de zijlijnen worden gekapt, die nodig zouden blijken voor het onderzoek.

b. Enkele opvallende bijzonderheden

De Emmaketen bleek, zoals reeds onder a vermeld, aan de oostzijde, ten zuiden van de Gonggrijptop zeer steil te zijn, met hier en daar loodrechte wanden. Ten z.w. van het zuidkamp (zie fig. 3) was op de luchtfoto's duidelijk een loodrechte breukrand waar te nemen, die zeer zeker de moeite van een onderzoek waard zou zijn. Ook de te volgen weg naar deze wand werd van te voren op de luchtfoto bepaald, hetgeen naar later

bleek een enorme tijdsbesparing opleverde. De Coppename-zijde daarentegen is slechts flauw hellend.

Precies andersom bleek de situatie in de omgeving van de Hendriktop. Hier is de westzijde zeer steil, zodat het b.v. niet mogelijk was een op de luchtfoto belangwekkend lijkend deel ten n.w. van de Hendriktop snel te bereiken.

EXPEDITIEVERSLAG (zie fig. 2 en 3)

De expeditie vertrok op vrijdag 10 juli uit Paramaribo en legde het traject Paramaribo-Kwakoe Gron per trein af. In Kwakoe Gron werd overgestapt in vier korjalen met buitenboordmotor, waarmee de Saramacca-rivier opgevaren werd. De eerste dag werd

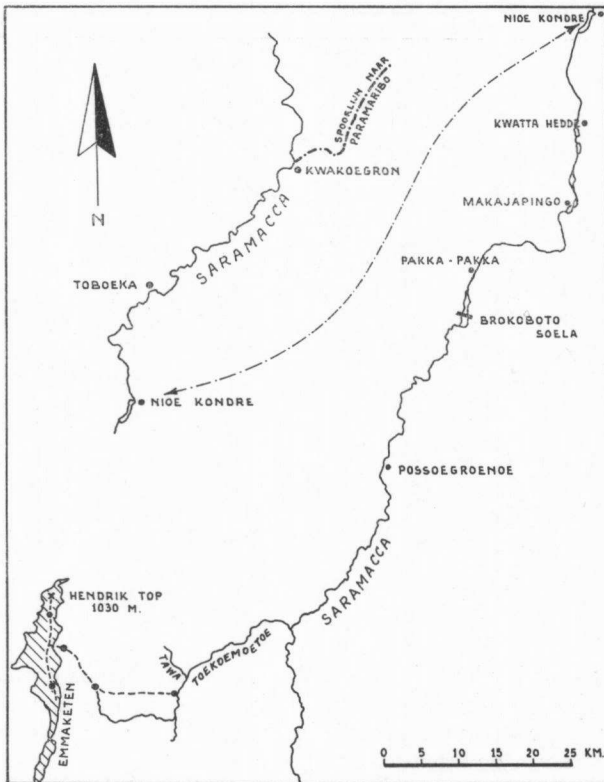


Fig. 2. Gevolgde route naar de Emmaketen.
Route followed to the Emma Range.

het kamp Toboeko bereikt waar de expeditie overnachtte. Op zaterdag 11 juli werd overnacht te Makaja Pingo, op 12 juli in een kamp nabij de stroomversnelling Brokobotsoela en op 13 juli te Possoegroenoe. Daarna werd de Saramacca verlaten en de Toekoemoetoe-kreek opgevaren, waar het basiskamp was ingericht. Hier werd contact gemaakt met de militaire patrouille van kapitein BÖSCHEN, die zijn taak in de Emmaketen had beëindigd en in het basiskamp was teruggekeerd.

De militaire patrouille verliet dit basiskamp op 17 juli om de terugreis naar Paramaribo te aanvaarden. De expeditiestaf vertrok op maandag 20 juli uit dit kamp op weg

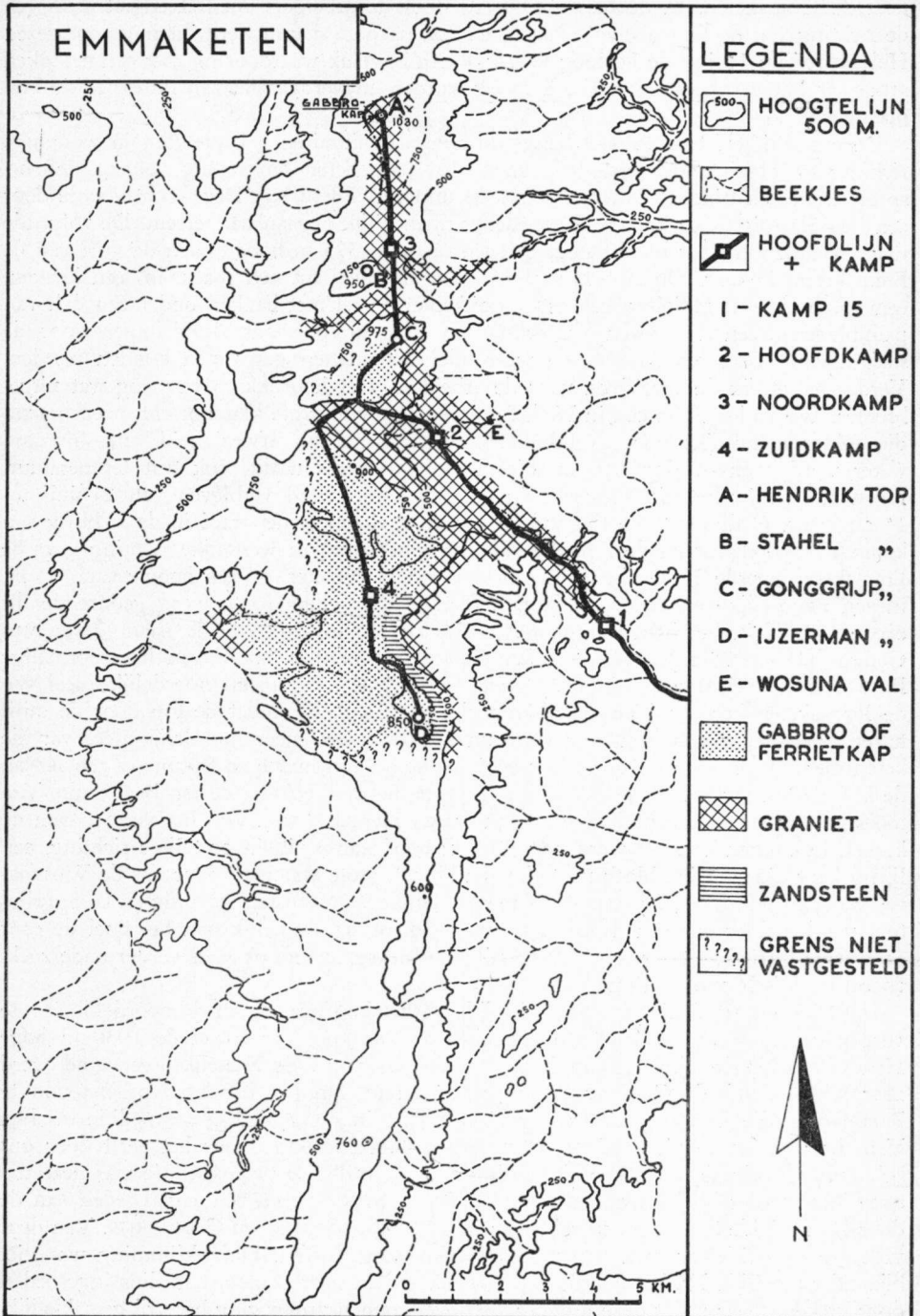


Fig. 3. Detailkaart Emmaketen.
Detailed map of the Emma Range.

naar de Emmaketen. In de tussentijd werd door de arbeiders voedsel en uitrusting in de richting van de Emmaketen gebracht en ook na deze datum werd dit nog voortgezet. Helaas trof op 16 juli de geoloog VAN EYK een ongeluk waardoor hij met een gebroken arm naar Paramaribo terugvervoerd moest worden en verder niet aan de expeditie kon deelnemen.

De expeditiestaf trok te voet, langs de door de militairen gekapte lijn, in westelijke richting en bereikte de eerste dag kamp 15, zo geheten omdat het volgens de oorspronkelijke schatting 15 km van het basiskamp verwijderd lag. Deze tocht voerde door een heuvelachtig, door krekken ingesneden, vrij moeilijk begaanbaar terrein. De volgende dag, 21 juli, werd het hoofdkamp, gelegen op plm. 325 m hoogte, aan de voet van de Emmaketen, bereikt. Onze kampen bestonden als regel uit een magazijn, een keuken, een apotheek, een radiohut, een eet- en zitkamer (tafel met banken onder een dak van palmbleden), een droogoven (barbakot) en twee driepersoons slaapkampen voor de staf, d.w.z. daken van palmbleden waaronder hangmatten gespannen konden worden. Verder natuurlijk de verblijven voor de arbeiders. Het hoofdkamp was nog wat uitgebreider. We hadden ook een in Nederland vervaardigde grote klamboentent meegebracht, die echter nauwelijks noodzakelijk bleek te zijn want bij afwezigheid van stilstaand water werd geen overlast van muskieten ondervonden. In dit, ook wat temperatuur, regenval en mist betreft, zeer gunstig gelegen kamp werd verbleven van 21 juli tot 15 augustus. Gedurende die tijd werd door de deelnemers het tracé in de richting van kamp 15 onderzocht en de lijn, die van het hoofdkamp in westelijke richting naar de Emmaketen voerde. Deze lijn splitste zich na twee kilometer, op een hoogte van 750 m, in een noordelijke en een zuidelijke route. De noordelijke route werd gedurende dit eerste verblijf in het hoofdkamp onderzocht tot een top, die we de naam gaven van Gonggrijptop (975 m), naar Ir J. W. GONGGRIJP, eertijds hoofd van het voormalige Boswezen in Suriname, die in 1922 samen met STAHEL het meest noordelijke deel van de Emmaketen bezocht. Van deze Gonggrijptop had men, omdat de top door de militairen opengekap was, een zeer fraai uitzicht over het meer noordelijk deel van de keten met o.a. de Hendriktop en het gebied tussen Coppename en Saramacca ten n. van de keten. Ook het van Asch van Wijck-gebergte met de Ebbatop, de Jan Basi Gado, Van Stockumberg en andere markante punten waren hier zichtbaar. Om het verloop van de krekken te kunnen karteren werd nog van het hoofdkamp uit, in oostelijke richting, een lijn gekapt die na 1 km bleek uit te komen bij een grote waterval, door ons de Wosunaval genoemd (foto 5). Loodrecht op de noordelijke route, tussen splitsing en Gonggrijptop, werden door ons een negental zijlijnen gekapt, aanvankelijk met het doel de daar aanwezige ferrietkap te karteren. Deze zijlijnen bleken echter ook voor verder onderzoek, vooral botanisch, van veel nut.

Op 15 augustus verliet de expeditie tijdelijk het hoofdkamp om de noordelijke route verder te volgen en een kamp te betrekken aan de voet van zowel de 1030 m hoge Hendriktop als de plm. 950 m hoge top die door ons de Staheltop genoemd werd naar wijlen Prof. dr G. STAHEL, vroeger directeur van het Landbouwproefstation te Paramaribo, die in 1922, samen met GONGGRIJP, in dit gebied een expeditie maakte. Van dit noordkamp uit werd op 17 augustus de Hendriktop voor het eerst door ons beklommen. Afgezien van de beklimming door de militaire voorexpeditie was deze top twee maal eerder beklommen: in 1902 door VAN STOCKUM en een aantal leden van de door hem geleide Saramacca-expeditie en in 1922 door STAHEL en GONGGRIJP. Van deze vroegere expedities werden thans geen sporen aangetroffen. De beklimming was niet bijzonder moeilijk. Na het noordkamp was het terrein eerst enige malen diep ingesneden door krekken, maar nadat deze hindernissen overwonnen waren ging het vrij gemakkelijk. Tijdens de laatste 100 m stijging moest de weg gezocht worden tussen loodrechte, zeer

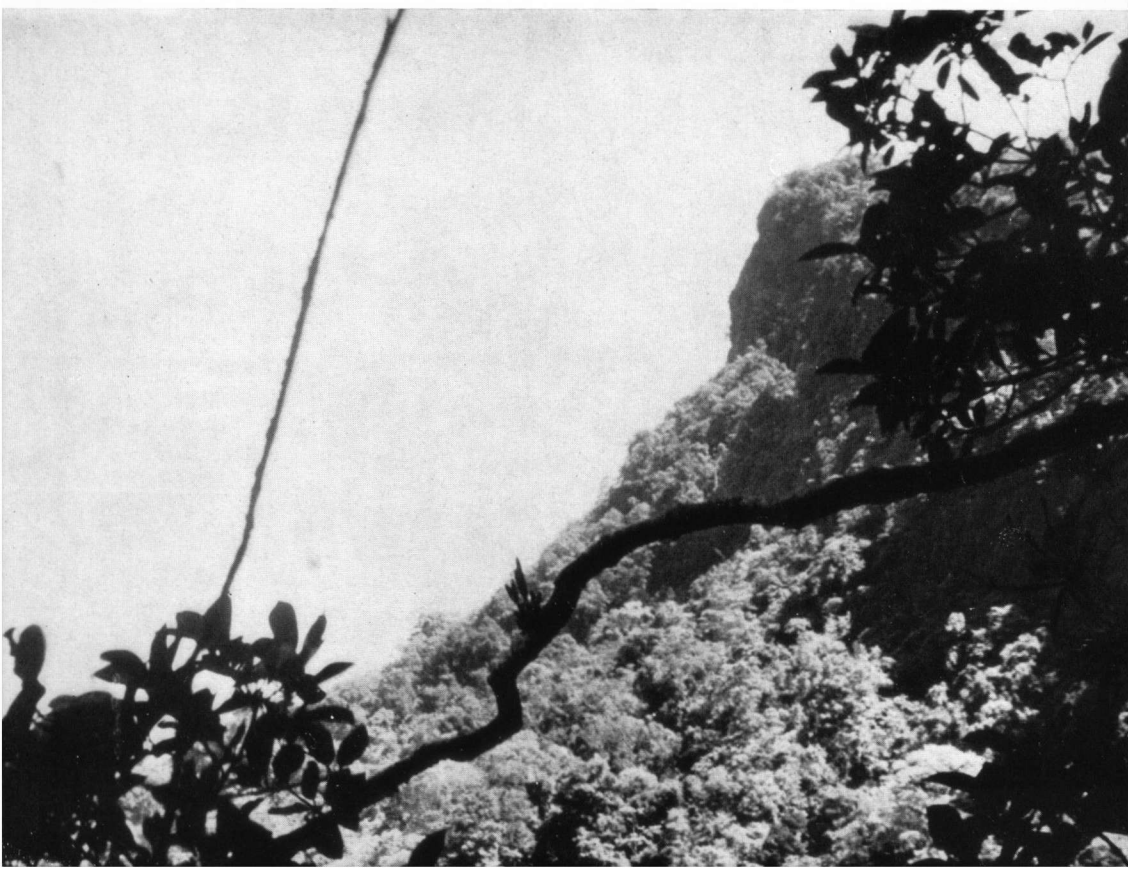


Foto 1. Hellende zandsteenlagen. / Sloping sandstonelayers.



Foto 3.

Foto 2.



vochtige granietwanden, maar mede dank zij het voorbereidende werk van de militairen leverde ook dit geen te grote moeilijkheden op. Van de top had men niet alleen een uitzicht in noordelijke richting, als van de Gonggrijptop, maar ook een bijzonder fraai gezicht in zuidelijke richting. Hier zag men, over Gonggrijptop en de hele zuidelijke Emmaketen heen, naar de Tafelberg, het zuidelijk deel van het van Asch van Wijckgebergte het Wilhelminagebergte en, daaroverheen, het Kaysergebergte (zie foto 7).

De bestijging van de, nog niet eerder beklommen, Staheltop was aanvankelijk zeer eenvoudig omdat kreekdalen ontbraken, maar hogerop vertoonde deze berg bijna overal vrijwel loodrechte wanden. Het lukte echter een pad naar boven te vinden dat wel veel acrobatiek vroeg, maar waarlangs het met veel moeite toch lukte de top te bereiken.

Van het noordkamp uit werd uiteraard ook de noordelijke route tussen Gonggrijptop en Hendriktop in het onderzoek betrokken.

Van 26 augustus tot 12 september werd opnieuw het hoofdkamp betrokken. Gedurende die tijd werden de opzichter van de G.M.D. en de militaire telegrafist afgelost. De expeditiestaf zette ondertussen het onderzoek van de omgeving van het hoofdkamp voort en ving aan met het onderzoek van dat deel van de zuidelijke route, dat van het hoofdkamp uit bereikbaar was.

Van 12-29 september verbleef de expeditie in het zuidkamp, op de zuidelijke route dus. Voorbij het zuidkamp liep de zuidelijke route door tot een top, die plm 850 m hoog was en die van ons de naam IJzermantop ontving, ter ere van Dr R. IJZERMAN, die voor de geologie en petrologie van Suriname baanbrekend werk verrichtte en dit in 1931 vastlegde in zijn proefschrift. Door de geologische gesteldheid van het terrein — gabbrolandschap dat niet direct op graniet rustte maar op een enige honderden meters dik zandsteenpakket, ontsloten in de loodrechte wand die de oostelijke afsluiting van de Emmaketen vormt — waren de werkzaamheden vele. Het te onderzoeken terrein was zwaar en het verblijf in het zuidkamp was dan ook vermoeiend, maar wel zeer rijk aan verrassende vondsten. Om de loodrechte wand te kunnen onderzoeken was het nodig van het zuidkamp een lijn te kappen in oostelijke richting. Daar was het nl. mogelijk aan de voet van de wand te komen; verder naar het zuiden bleek afdaling niet mogelijk. Van het eind van deze oostlijn werd daarna een plm. 3 km lange lijn gekapt, evenwijdig aan de loodrechte wand. Deze lijn had zijn eindpunt bij de wand nabij de voet van de IJzermantop. Aan de basis van de loodrechte wand bevond zich een zandsteen-puin-helling, die zeer moeilijk begaanbaar was (zie foto 3).

Op 29 september werd de terugtocht aanvaard naar het hoofdkamp, waar tot 5 oktober werd verbleven. Gedurende deze week begonnen de arbeiders met het terugvrachten van uitrusting en verzameling naar kamp 15. De expeditiestaf volgde op 5 oktober en verbleef tot 10 oktober in kamp 15, van waaruit het heuvelachtige voorland van de Emmaketen werd onderzocht. Toen alle materiaal uit het hoofdkamp was afgevoerd, werd, van 10 tot 19 oktober, het basiskamp betrokken. Terwijl de arbeiders het materiaal van kamp 15 naar het basiskamp vrachtten, daarbij een kamp op 8 km van het basiskamp gebruikend als tussenstation, onderzocht de staf het heuvelachtige bos- en zwampgebied nabij het basiskamp en de oevers van de Toekoemoetoe en zijn zijkreken. Zo werden o.a. tochten gemaakt naar de Tawakreek, die zowel van STOCKUM als GONGGRIJP en STAHEL waren opgevaren om de Hendriktop te bereiken. Deze kreek had een bijzonder fraaie waterval, de Tawa-soela, die zowel geologisch als botanisch zeer interessant bleek. Ook werden tochten gemaakt naar de Toepikreek, waarlangs in 1944 MAGUIRE naar de Tafelberg was getrokken. Op 19 oktober werd de terugtocht aanvaard nadat

Foto 2. Loodrechte wand aan de oostzijde der Keten, ten westen van het hoofdkamp.

Perpendicular wall on the east-side of the Range, West of the main camp. (tele-photo)

Foto 3. Zandsteenwand. / Sandstonewall.

(tele-photo)

van te voren reeds een deel van het materiaal naar Possoegroenoe was vervoerd. Dat geschiedde omdat inmiddels, op het hoogtepunt van de grote droge tijd, de waterstand wel 2 m was gedaald, waardoor het zeer moeilijk was met zwaar geladen boten de Toekoemoetoe en ook de Saramacca te bevaren. De buitenboordmotoren konden nauwelijks gebruikt worden. De terugtocht tot Kwakoegrone duurde dan ook 9 dagen en na Possoegroenoe werd de bagage verdeeld over 8 boten omdat onze vier zwaar geladen korjalen te diep lagen. En nog moest, bij de stroomversnellingen van het Gran Dam-complex, alles worden uitgeladen en om de vallen gedragen. In de namiddag van 27 oktober werd Kwakoegrone bereikt. Het was mogelijk voor de expeditiestaf om met een toevallig passerende draisine (motortreintje) nog diezelfde avond Paramaribo te bereiken. Personeel en materiaal volgden de dag daarop met de z.g. goudveldentrein.

WAARNEMINGEN EN RESULTATEN ¹

In de Emmaketen en deels ook in het voorland werden door de expeditieleden botanische, geologische, geomorfologische, bodemkundige en klimatologische waarnemingen gedaan. Vele planten en houtmonsters, zowel als gesteenten en bodemonsters werden verzameld. Al deze verzamelde gegevens dienen echter nog uitgewerkt te worden. Thans zullen we volstaan met het mededelen van de belangrijkste feiten, berustend op veldwaarnemingen.

I. Geologische waarnemingen

a. Literatuuroverzicht

Het noordelijkste deel van de Emmaketen, nl. de Hendriktop werd twee maal door een expeditie bezocht. Zodoende stonden ons slechts de gegevens over de Hendriktop en omgeving ten dienste. Het overige deel van de Emmaketen was nog nimmer door blanken betreden.

VAN STOCKUM (8) ² geeft een uitvoerig verslag van zijn expeditie in 1902. De door hem verzamelde gesteentemonsters werden allen door MOERMAN (5) onderzocht. Alle gesteenten zijn beschreven als granieten, behalve monster 72. Hiervan zegt MOERMAN: „verweringskorst van een kristallijn gesteente”. Hij treft hierin voorts aan haematiet en magnetietkorrels.

Ook GONGGRIJP en STAHEL (2) die een twintigtal jaren later de Hendriktop bezochten geven een uitvoerige beschrijving van dag tot dag. Gecombineerd met het verslag van MOERMAN gaf de volgende zinsnede ons gegronde hoop, in de Emmaketen minstens twee soorten gesteenten aan te treffen. „De rotsen bestaan uit een zeer grofkorrelig graniet, totdat op de top zelf het gesteente plotseling verandert, en overgaat in een ijzerrijk basisch gesteente, dat in dit vochtige klimaat gemakkelijk tot een bruine leem verweert.”

Gesteentemonsters werden helaas niet verzameld. Voor ons stond echter vast, dat na 37 jaar de Hendriktop nogmaals beklommen zou worden.

MAGUIRE (7) maakte voor het zuidelijk deel van de Emmaketen een hoopvolle opmerking in zijn *Notes on the Geology and Geography of Tafelberg, Surinam*. „As seen from Tafelberg the easternmost escarpmentlike contours look as if they might represent a continuation of the Tafelberg sediments”. Het bleek echter uitgesloten ons werkterrein zover naar het zuiden uit te strekken om dit te kunnen nagaan.

b. Veldwaarnemingen

Zoals reeds door GONGGRIJP en STAHEL (2) werd vermeld, verandert inderdaad het gesteente vlak onder de top van samenstelling. De gehele omgeving van de Hendriktop

¹ Zie hiervoor de figuren 3 en 4.

² De tussen haakjes geplaatste cijfers verwijzen naar de nummers in de literatuurlijst.

bestaat uit een grofkorrelige graniet. Het hoogste deel, namelijk de bovenste acht à tien meter van de Hendriktop bestaat echter uit een restje gabbro. We kunnen hier spreken van een gabbro-plateautje op de top met een breedte van enkele meters en een lengte van nog geen honderd meter.

Het gebied tussen Hendriktop en Gonggrijptop, dat zeer intensief door riviertjes versneden is, bestaat hoofdzakelijk uit grofkorrelige graniet. Ook de Staheltop, die beklommen werd vanuit het noordkamp, bestaat uit graniet. Op deze top was geen spoor van gabbro te bekennen. Vervolgen we onze route naar het zuiden, dan treffen we 70 m onder de Gonggrijptop, op een hoogte van 900 m opnieuw het contact aan tussen gabbro en graniet. De gabbro ligt op deze top als een dek, langzaam afhellend naar het zuidwesten. Aan de zuidzijde ligt het contact gabbro-graniet op een hoogte van 700 m. De oost- en westzijden worden begrensd door zeer steile wanden, een gevolg van verschil in weerstandskracht tegen erosie tussen de gabbro en de graniet. De graniet wordt veel sneller opgeruimd dan de gabbro, die als een steile wand blijft staan (zie ook onder II, p. 156). Dit gabbrodek op de Gonggrijptop is aan het oppervlak grotendeels verweerd tot een ferrietkap. Dat de gabbro zeer ijzerrijk moet zijn, blijkt o.a. uit het feit, dat op het hoogste deel van de top, waar de ferrietkap niet aanwezig is, geen kompaswaarnemingen te doen waren. De kompassen waren zelfs tot drie meter boven de gabbro 'dol'.

In de omgeving van het hoofdkamp, dus aan de voet van de keten, werden tweemaal resten van gabbrogangen tussen de graniet aangetroffen.

De route vanaf de lijnsplitsing verder naar het zuiden vervolgend, zien we dat de graniet na ongeveer 1 km weer bedekt wordt door gabbro; hier echter op ruim 800 m hoogte. De gabbro, ook hier deels verweerd tot een ferrietkap, doet zich voor als een zeer uitgestrekt dek op de graniet; aan de oostzijde van de keten weer begrensd door steile, soms loodrechte wanden (foto 2); aan de westzijde langzaam afhellend. Aan de oostzijde van het zuidkamp bedraagt de hoogte waar gabbro in graniet overgaat nog slechts 600 m. Het gabbrodek heeft hier een dikte van meer dan 100 m. Aan de westzijde van het zuidkamp wordt het gabbrodek steeds dunner. Op 400 m hoogte is het niet meer aanwezig, en treffen we de grove graniet weer aan. Hoever dit gabbrodek zich naar het zuiden voortzet, kon door ons niet worden vastgesteld.

Een zeer belangrijk resultaat leverde het onderzoek van de steile wand in het zuidelijk deel van ons onderzoeksgebied op. Deze 'muur' van meer dan 200 m hoogte (foto 3) was niet via de hoofdlijn te bereiken; via een gekapte lijn pal oost vanuit het zuidkamp was het mogelijk aan de oostzijde van de keten onderlangs te gaan.

De wand bleek te bestaan uit zandsteen. Deze zandsteen wigt ten oosten van het zuidkamp uit tussen de gabbro en de graniet op een hoogte van 600 m. Naar het zuiden toe neemt het zandsteenpakket snel in dikte toe, en dagzoomt als een enorme wand waarvoor zich onder de IJzermantop een puinhelling uitstrekt van ongeveer 330 m tot aan de wand op 650 m hoogte. Deze moeilijk begaanbare puinhelling, met hellingen tot 50° leverde prachtige basisconglomeraten op, die werden aangetroffen op een hoogte van 400 m. De zandsteenwand was helaas niet te beklimmen, zodat volstaan moest worden met gesteentemonsters van de wand aan de top van de puinhelling, en monsters van de puinhelling. De zandsteen is grijs-wit van kleur, fijnkorrelig en soms kwartsietisch ontwikkeld. Op de IJzermantop was waar te nemen, dat de gabbro boven de zandsteen een dikte heeft van ongeveer 40 m. Onder de IJzermantop hellen de zandsteenlagen 13 à 15° naar het zuidoosten (foto 1).

Beschouwen we de schematische doorsnede door de keten (fig. 4), dan valt in de eerste plaats op, dat het granietoppervlak, dat ten oosten van de Tafelberg op ongeveer 300 m hoogte ligt, langzaam stijgt naar het n., met als hoogste punt de Hendriktop.

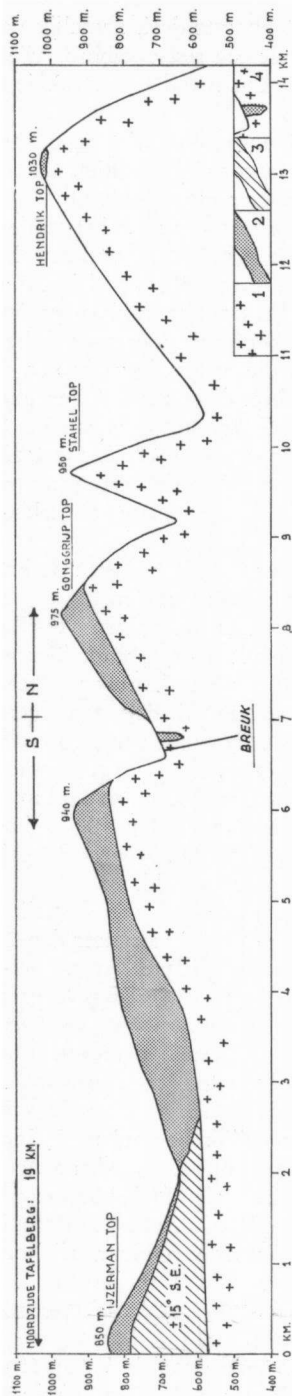


Fig. 4. Schematische doorsnede van de Emmaketen tussen IJzermantop en Hendriktop.

Legenda: 1. Graniet

2. Gabbro, aan het oppervlak op vele plaatsen verweerd tot een ferrietkap

3. Zandsteen

4. Gabbrogang

Schematic cross section of the Emma Range between IJzermantop and Hendriktop.

Key: 1. Granite

2. Gabbro on the surface, weathered in many places to a ferrocap

3. Sandstone

4. Gabbro dike

Foto 4. Mistbos op Gonggrijptop. / Mistforest on Gonggrijptop.

Foto 5. Deel van de Wosunaval. / Part of the Wosunaval.



Foto 5.

Foto 4.





Foto 7.

Foto 6.



Deze geleidelijke stijging wordt tussen km 6 en 7 onderbroken, zoals blijkt uit het verschil in hoogte en helling van het contactvlak tussen graniet en gabbro aan de noordzijde en aan de zuidzijde van het dal op km 6,5. Zoals aangegeven in fig. 4 zal hier in de keten een dwarsbreuk aanwezig zijn.

Ten n. van de Gonggrijptop is het landschap sterk door erosie versneden, tengevolge van het ontbreken van de weerstandkrachtige gabbro. Verbinden we echter de hoogste punten: Gonggrijptop 975 m; Staheltop 950 m; en Hendriktop 1020 m, dan zien we ook hier het regelmatig stijgen van het oude granietoppervlak. Dit oude granietoppervlak is zeer zeker in het zuiden een oud abrasievlak geweest, daar hier op verschillende plaatsen basisconglomeraten werden aangetroffen; op één plaats ter dikte van 10 meter, nl. een 1000 meter ten noorden van de plaats, waar de zandsteen uitwigt. Op dit punt o.a. dient nog uitgemaakt te worden of zich boven het basisconglomeraat nog verweerde zandsteen bevindt.

Op dit granietoppervlak werd de zandsteen afgezet. Deze zandsteen mogen we, alhoewel nog niet aangetoond, evenals de zandsteen van de Tafelberg, rekenen te behoren tot de Roraima-formatie. De indruk van het zuidelijk deel der keten, die we verkregen vanaf een uitzichtspunt tussen het hoofdkamp en kamp 15 is, dat de zandsteen nog ver zuidelijk doorloopt, waarschijnlijk zelfs tot het einde der Emmaketen.

Op een punt, anderhalve km ten noorden van het punt waar de zandsteen uitwigt, troffen we op een puinhelling nog enkele stukjes zandsteen en gabbro aan. Dit was de meest noordelijke zandsteenvondst; zandsteen (en gabbro) waren echter niet meer in situ aanwezig. Bij km 6,5 zijn monsters genomen van een zwaar verweerd gesteente, vlak boven het oude granietoppervlak, dat zandsteenachtig aandoet. Slechts na onderzoek kunnen hieruit conclusies worden getrokken. In de schematische doorsnede is dan ook vanaf het punt waar de zandsteen uitwigt verder noordwaarts de gabbro direct op de graniet aangegeven.

Hoever de zandsteen in westelijke richting onder de gabbro aanwezig is, kon niet worden vastgesteld. Ook in deze richting wigt de zandsteen uit. Zoals hierboven reeds werd vermeld, werd nl. het contact tussen gabbro en graniet op 400 m hoogte aangetroffen; zandsteen was niet aanwezig.

De gabbro, nu als een dek aanwezig, moet zijn gevormd als een sill. In het zuiden kan certijds dus boven de gabbro nog zandsteen gelegen hebben. Op de Gonggrijpen en de Hendriktop is zeer zeker geen zandsteen tussen gabbro en graniet aanwezig. Indien hier de gabbro als een sill werd gevormd, is het zeer onwaarschijnlijk, dat ten tijde van de gabbro-intrusie (nog) zandsteen aanwezig was. Hier rijzen een aantal vragen, die momenteel nog niet beantwoord kunnen worden.

Vlak bij het hoofdkamp, ter hoogte van km 6,8, werd de gabbro in de graniet als een gang aangetroffen.

II. Geomorfologische waarnemingen

Het verrichten van geomorfologische waarnemingen in de Emmaketen was uiterst moeilijk. Daar onze weg constant door het oerwoud voerde, konden alleen directe waarnemingen gedaan worden langs de gekapte route. Een enkel uitzichtspunt, zoals de Hendriktop, de Gonggrijptop en de IJzermantop bood ons gelegenheid sommige delen der keten goed te overzien.

Foto 6. Uitzicht vanaf de IJzermantop met de Gonggrijptop op de achtergrond.
View from the IJzermantop with the Gonggrijptop in the background.

Foto 7. Uitzicht over de Emmaketen vanaf de Hendriktop; Tafelberg op de achtergrond.
Emma Range, from the Hendriktop; Table Mountain in the background.

a. *Reliëfverschillen*

Zoals reeds in het gedeelte over de geologie werd opgemerkt, zijn het deel ten noorden en ten zuiden van de Gonggrijptop zeer verschillend. Ten zuiden hiervan is hoofdzakelijk gabbro als een dek aanwezig. Het noordelijk deel bestaat daarentegen uit graniet. Dit granietgebied is sterk door riviertjes versneden. De reliëfverschillen zijn hier dan ook aanmerkelijk groter dan in het zuiden, waar de beekjes slechts ondiepe dalen hebben kunnen vormen in de gabbro.

b. *Scheefstelling*

Van de Hendriktop af (foto 7) was duidelijk waar te nemen, dat het oppervlak ten zuiden van de Gonggrijptop naar het westen toe regelmatig daalt, met een helling van 6 tot 9°. Deze tektonische scheefstelling naar het westen zet zich voort tot over de Tafelberg. Het lijkt vanaf de Hendriktop alsof de Tafelberg met de Emmaketen een geheel vormt (zie foto 7). Ook vanaf de IJzermantop ziende in noordelijke richting (foto 6) is deze scheefstelling duidelijk waarneembaar. Het gebied daalt regelmatig naar de Coppenamevlakte; de oostzijde is begrensd door een bijna loodrechte breukrand.

In de omgeving van de Hendriktop is echter de westzijde door een zeer steile wand begrensd, terwijl de oostzijde van dit gebied min of meer regelmatig naar het oosten helt. Het gevolg hiervan is, dat de keten ten zuiden van de Gonggrijptop practisch geheel tot het stroomgebied van de Coppename behoort, het noordelijk deel daarentegen tot het stroomgebied van de Saramacca (Tawa en Toekoemoetoe).

c. *Het voorland ten oosten van de keten*

Vanaf de IJzermantop waren duidelijk de grote verschillen in het voorland waar te nemen. Het gebied ten oosten van de Hendriktop doet zich voor als een versneden plateaulandschap, waarvan de hoogste delen in twee niveaus op ongeveer 550 en 360 m liggen.

Ten oosten van de IJzermantop strekt zich een vrij vlak gebied uit, behorend tot de Saramacca-vlakte.

d. *Wosuna-val*

Alleen ten o.n.o. van het hoofdkamp (zie fig. 3) werd een waterval aangetroffen. Het verval bedroeg hier ongeveer 50 m over een afstand van 250 m. De breedte van de val bedraagt maximaal 20 m (foto 5).

e. *Bergstorting*

Ten w.z.w. van het hoofdkamp werden duidelijke sporen aangetroffen, die getuigden van een bergstorting. Hier werden enorme granietblokken tot meer dan anderhalve kilometer van de wand aangetroffen.

f. *Verskil in verweringsgraad tussen gabbro en graniet*

Daar de gabbro veel beter weerstand biedt tegen vertering dan de graniet, treedt overal, waar de grens gabbro-graniet dagzoomt en waar de dikte van de gabbro minstens enkele meters bedraagt een vrij steile, soms bijna loodrechte helling op. Hierdoor leverde o.a. het beklimmen van de Hendriktop oevr de laatste 25 m vrij veel moeilijkheden op (zie fig. 5).

III. Bodemkundige waarnemingen

Voorlopig zal moeten worden volstaan met een enkele losse opmerking. De gevormde bodems blijken hier direct afhankelijk te zijn van het moedergesteente. Voorlopig kunnen we de volgende typen onderscheiden:

1. Bodems met graniet als moedergesteente. Verweringslaag zeer dik.
2. „ „ gabbro „ „ „ „ dun.
3. „ „ zandsteen „ „ „ „ zeer dik.
4. „ gevormd op door beekjes gesedimenteerd materiaal.

De onder 1 en 2 gevormde bodems komen het meest voor. De bodems op de zandsteen komen voor over een zeer beperkt areaal, daar waar de zandsteen niet door gabbro bedekt wordt. Sedimentatie over een betrekkelijk klein oppervlak werd slechts op één plaats aangetroffen, nl. in het gebied direct boven de Wosuna-val.

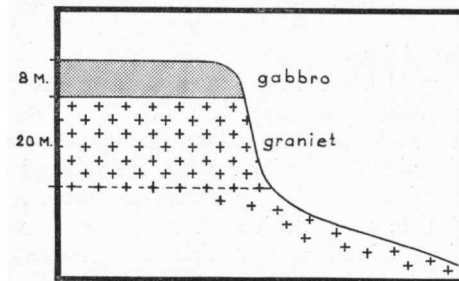


Fig. 5. Het ontstaan van steile hellingen als gevolg van verschil in weerstand tegen vertering. The genesis of steep slopes consequent on the difference in resistance against erosion.

IV. Luchttemperatuur en -vochtigheid

a. Hoofdkamp, aan de voet van de keten, op 325 m hoogte

Het temperatuurverloop was zowel in de natte als in de droge tijd ongeveer gelijk: 21,5° C om 6 uur en om 21 uur, 26 à 27° C om ongeveer 14 uur. De relatieve vochtigheid schommelde in de grote regentijd (tot eind augustus) tussen 93 % en 100 %. In de droge tijd daarentegen bedroeg de relatieve vochtigheid 's nachts 99 % en 's middags ongeveer 70 %.

b. Hendriktop, hoogte 1030 m

Hier werd 48 uur lang de temperatuur geregistreerd in verband met barometrische hoogtemetingen. De minimumtemperatuur bedroeg 17,5° C om 6 uur 's morgens. De maximumtemperatuur, 21° C, werd om ongeveer drie uur in de middag bereikt na het optrekken van de wolkenbank, die de top een groot deel van de dag omhulde.

c. Zuidkamp, hoogte 570 m

Hier werden alleen in de droge tijd waarnemingen gedaan. De uiterste temperaturen waren 20° en 27° C. De relatieve vochtigheid varieerde van 74 % gedurende de middag tot 98 % 's morgens vroeg.

d. Temperatuur en luchtvochtigheid van de mistbossen

Opvallend was, dat de mistbossen alleen optreden aan de oostzijde van de keten over een geringe breedte. In hoeverre spelen de temperatuur en de relatieve vochtigheid hierbij een rol? Om deze vraag eventueel te kunnen beantwoorden werden gelijktijdig op de Gonggrijptop op verschillende plaatsen metingen verricht: in het mistbos, vlak

aan de steile oostzijde, en $1\frac{1}{2}$ km westelijker werden zowel de temperatuur als de relatieve vochtigheid gemeten.

tijd	oostzijde (mistbos)		westzijde	
	temperatuur	rel. vochtigheid	temperatuur	rel. vochtigheid
10.00	19.8° C	100 % bewolkt	20.1° C	98.0 % bewolkt
10.30	19.9° C	100 % "	20.0° C	98.1 % "
11.00	20.2° C	100 % "	20.2° C	98.1 % "
11.30	20.9° C	100 % "	20.4° C	98.1 % "
12.00	21.0° C	100 % zon	21.2° C	98.1 % zon
12.30	20.9° C	98.1 % "	21.8° C	98.2 % "
13.00	20.7° C	99.2 % "	21.6° C	96.7 % "

Uit deze waarnemingen blijkt:

1e. De relatieve vochtigheid in het mistbos was steeds hoger dan $1\frac{1}{2}$ km westelijker en zolang er bewolking (mist) was, steeds 100 %.

2e. Na 12 uur, nadat de zon was doorgekomen, liep de relatieve vochtigheid iets terug. In het mistbos echter 0.5 % minder dan aan de westzijde.

3. Na het doorkomen van de zon bleek de temperatuur in het mistbos te dalen, aan de westzijde echter normaal te stijgen. Dit moet toegeschreven worden aan de verdampingswarmte, die verbruikt werd om waterdruppels in het mistbos om te zetten in waterdamp. Tengevolge hiervan daalde ook de relatieve vochtigheid minder.

4e. De oorzaak van de onder 2 en 3 genoemde punten zal liggen aan de zeer sterke oostenwind, die altijd aan de oostzijde aanwezig is. Aan de westzijde was deze wind in het bos niet meer merkbaar.

V. Bodemtemperaturen

Onderstaand tabelletje geeft een overzicht van de bodemtemperaturen zoals die werden gemeten op 10 en 20 cm diepte in het hoofdkamp (325 m) en in het zuidkamp (570 m).

	diepte 10 cm			diepte 20 cm		
	07 u	15 u	19 u	07 u	15 u	19 u
Hoofdkamp 8 aug.	22,5°	23,6°	23,1°	22,6°	23,0°	22,8°
Zuidkamp 16 sept.	21,8°	22,9°	22,4°	22,0°	22,2°	22,0°

VI. Temperatuur van het rivierwater

De temperatuur van de bergbeken was zeer constant: 21° C. Vermeldenswaard is wel het snel warmer worden van het beekwater stroomafwaarts. Alhoewel de gemeten temperaturen niet geheel vergelijkbaar zijn, omdat ze op verschillende data werden gemeten, geven ze een voldoende weergave van de temperatuurstijging over een afstand van ongeveer 50 km in de Toekoemoetoe. Hoofdkamp: 21° C; Kamp 15: 23,5° C; Basis-kamp: 25° C; Toekoemoetoe vlak voor de samenvloeiing met de Saramacca: 28,5° C; Saramacca vlak boven de samenvloeiing: 32° C (zie fig. 2 en 3).

VII. Barometrische hoogtewaarnemingen

Op een tiental plaatsen werden barometrische hoogtewaarnemingen verricht. Dit geschiedde om de volgende redenen:

a. Om de juiste hoogte van de Hendriktop te bepalen, daar de top tijdens het maken van de luchtfoto's steeds in de wolken gehuld was.

b. Om absolute hoogtegegevens te verkrijgen voor het Centraal Bureau Luchtkaartering te Paramaribo.

De gegevens zijn nog niet geheel uitgewerkt, maar het vermoeden bestaat, dat de tot nu toe aangenomen hoogten ongeveer 30 m overdreven zijn. De hoogte van de Hendrik-top zal ongeveer 1030 m bedragen en geen 1080 m, zoals vroeger werd vastgesteld.

c. Voorts werden vele belangrijke punten (zoals overgang graniet/gabbro) ingemeten.

VIII. Voorlopige botanische resultaten

Gedurende de expeditie werden plm. 625 nummers gedroogde planten en 120 houtmonsters verzameld. De planten werden, voor het drogen, met een grote kwast ingesmeerd met een mengsel van gelijke volumedelen geconcentreerde alcohol (96 %) en handelsformaline (30 %). Dit voorkomt schimmelen en doodt het weefsel waardoor dit sneller zijn water afstaat en het drogen dus veel vlugger gaat. De ingesmeerde planten bevonden zich in kranten, waartussen plaatjes gegolfd aluminium gelegd werden. Het geheel werd met ijzerdraad tot een pak bij elkaar gebonden. Deze pakken werden dan boven een zacht vuurtje gedroogd op een boven het vuur geconstrueerde tafel van dunne stammetjes. Daarboven was een schuin aflopend dak gebouwd van palmbleden. Het meest geschikte hout voor het stoken van dit vuur leverde de wallaba (*Eperua falcata*). De meeste planten waren na één of twee dagen droog. De droge planten werden, in kranten, in bitumenpapier waterdicht verpakt, terwijl als extra-sluiting nog leucoplast gebruikt werd. Op deze manier is het gelukt de planten geheel droog te houden. De houtmonsters werden, in een leeg voedselblik, bij het vuur geplaatst. Ze konden dan geleidelijk drogen en langzaam drogen voorkomt barsten en splijten.

De samenstelling van de bossen werd bestudeerd door de botanicus DANIELS, die daartoe een bepaald oppervlak uitzette en daarbinnen, met behulp van de boomkenners, alle bomen boven een bepaalde minimumdikte noteerde en aantekeningen maakte over hoogte, dikte en kenmerken van de stam. Ter verdere controle werd herbarium-materiaal verzameld. Beneden het hoofdkamp bleek zo b.v. kwattakamma (*Parkia pendula*) de dominerende boom te zijn. De te onderzoeken problemen waren o.a. de veranderingen in samenstelling met de hoogte, de invloed van het verschillende gesteente — graniet, zandsteen en gabbro — op de samenstelling, en de invloed van de luchtvochtigheid op de samenstelling.

De oosthelling van de keten, waar de opstijgende oostenwind zijn waterdamp verliest, is nl. veel vochtiger dan de westhelling.

Het grootste deel van de Emmaketen en het gebied tussen Toekoemoetoe en hoofdkamp is bedekt met hoog drooglandbos (lit. 3, 4), dat in samenstelling verandert met de hoogte. Op een hoogte van ongeveer 900 m, vooral aan de vochtige oostzijde van de keten, verandert het bos sterk van aspect. Het wordt een z.g. nevelbos (mistbos) of mosbos. De luchtvochtigheid is hier zeer groot (zie pag. 157); er hangt gedurende een groot deel van het jaar dagelijks een dichte nevel, en onder invloed daarvan zijn de stammen en takken bedekt met dikke, van water druipende moskussens (foto 4). Tussen deze mossen groeien andere plantjes: enkele Piperaceae en vooral kleine varentjes, waaronder de vochtminnende Hymenophyllaceae het talrijkst zijn. Boven deze zone van nevelbossen bevindt zich weer normaal hoog drooglandbos, hier gekenmerkt door een klimmende Cyclanthaceae en een epiphytische Bromeliaceae.

Zwampbossen (lit. 3, 4) waren in de eigenlijke keten een zeldzaamheid; een fraaie zwamp met zwampbos en pegassevorming was aanwezig nabij het zuidkamp. Talrijke, met zwampbos begroeide zwampen, rijk aan Pinapalmen (*Euterpe oleracea*) bevonden zich in het heuvelachtige voorland om kamp 15 en in het gebied tussen Toekoemoetoe en kamp 15.

Bossen die we tot de savannebossen (lit. 3, 4) zouden kunnen rekenen, rijk aan dunstammige Myrtaceae, waren aanwezig op de ferrietkappen met een dunne humuslaag en op sterk hellende granietplaten, b.v. zeer fraai, met ondergroei van Ananas, aan beide zijden van de Wosuna-val. Ook op de hoogste toppen kwamen bossen voor die tot dit type gerekend kunnen worden, maar die in samenstelling verschilden van die op de ferrietkappen of granietplaten. Dikwijls speelden *Clusia*-soorten hier een belangrijke rol. Misschien zal dus blijken dat onderscheid gemaakt moet worden tussen bergsavannebos en topsavannebos.

In tegenstelling tot de situatie op de Tafelberg komen op de Emmaketen vrijwel geen echte savannes voor. We misten hier dan ook de rijkdom aan endemen en zeldzame soorten, die de Tafelberg zo interessant maakt. Het voorkomen van deze endemen en zeldzaamheden is dus geen direct gevolg van het aanwezig zijn van zandsteen op de Tafelberg, maar van het aanwezig zijn van savannes op grote hoogte, die hun ontstaan weer danken aan het voorhanden zijn van de voedselarme zandsteen op een vrij vlak plateau. Helaas komen in de zuidelijke Emmaketen, waar ook hier en daar zandsteen aan de oppervlakte komt, geen savannes voor. De enige, maar dan wel zeer kleine savanne, werd aangetroffen, op graniet, op de top van de Staheltop. Z.g. rotssavannes (lit. 3, 4), die in het Surinaamse binnenland voorkomen op kale rots, waren ook in de Emmaketen aanwezig op zeer sterk hellende granietplaten tussen Gonggrijptop en Hendriktop en bij de Wosuna-val.

Langs de krekten bevond zich een bostype dat we tot het drasbos (lit. 3, 4) kunnen rekenen. Opvallend waren de vele exemplaren van baboenwallaba (*Macrolobium bifolium*), die steeds aan hun voet door het kreekwater omspoeld werden.

De in de krekten liggende gesteenteblokken waren begroeid en in deze begroeiing konden bepaalde zones onderscheiden worden. Zo kon de begroeiing van de granietblokken worden verdeeld in vier zones. Zone 1 bevond zich constant onder water en was onbegroeid. Zone 2 bevond zich in de regentijd tot plm. 30 cm boven water en was begroeid met een thalleus en een folieus levermos, resp. *Monoclea forsteri* en een *Plagioclila*-soort, terwijl in de spleten een *Cyclanthacea* wortelde. Zone 3, daarboven, had een dikte van 100-150 cm en was begroeid met het bladmos *Thuidium schistocalyx*. Tussen dit mos kwam in het onderste deel van deze zone de *Hymenophyllacea* *Trichomanes hookeri* voor en meer naar boven een andere *Hymenophyllacea*: *Trichomanes hymenophylloides*, een soort die nieuw bleek te zijn voor Suriname, en vervolgens, vooral aan de benedenstroomse zijde *Selaginella flagellata*. Nog verder naar boven werd dan de varen *Polypodium repens* zeer talrijk. Op deze hoogte verminderden *Trichomanes hymenophylloides* en *Selaginella flagellata* in aantal. Er begon een *Begonia*-soort op te treden. Verder troffen we in deze zone aan een *Piperaceae* en een tweede *Selaginella*-soort: *S. radiata*. In zone 4, de topzone, kwam geen mos meer voor. *Polypodium repens* en *Begonia* traden ook op in deze zone, daarbij voegden zich grote kruiden, vooral de *Araceae* *Philodendron ornatum* (hiervoor nog slechts éénmaal verzameld in Suriname, maar in de Emmaketen zeer algemeen, ook als boomepiphyt) en *Syngonium ternatum* (nieuw voor Suriname en alleen bekend van Brits Guyana, maar in de Emmaketen vrij algemeen, zowel op stenen en als boomepiphyt), een *Centropogon*-soort en het gras *Asmatopimpin*, een *Pariana*-soort. Blokken die aan de oever liggen hebben in deze zone nog allerlei andere begroeiing b.v. jonge boompjes, die zich niet verder ontwikkelen. Niet alle blokken zijn zo groot dat de vier zones aanwezig zijn. De stenen, die altijd onder water liggen, vertegenwoordigen uiteraard alleen zone 1. De kleine blokken hebben ook zone 2, iets grotere ook zone 3 en alleen de zeer grote alle vier zones.

In het gabbro-landschap in het zuiden van de keten kon in de krekten de begroeiing van de gabbro-blokken worden bestudeerd. Ook hier bleek een zoneringsaanwezig te

zijn, maar de aanwezigheid hangt sterk af van de mate van verwerking van het gesteente. Harde, niet verweerde, grote blokken hebben soms geen begroeiing of alleen onregelmatige mosplekken. Het is echter regel dat hier, behalve weer een onbegroeide zone 1 onder water, nog 5 volgende zones te onderscheiden zijn. Zone 4, 5 en 6 gaan geleidelijk in elkaar over. De topzone, zone 6, is hier een moszone van het mos *Leucoloma tortellum*³, waartussen zich tal van planten kunnen vestigen. Echter nooit de *Araceae* *Phyllocladon ornatum* en *Syngonium ternatum* van de topzone van de granietblokken. Deze twee soorten komen in het gabbrogebied wel voor maar alleen als boomepiphyt, nooit op stenen of rotsblokken.

De meest opvallende plantengroep in de Emmaketen was die van de varenachtige planten (Pteridophyten). In het mistbos vielen op, behalve de tere Hymenophyllaceae en andere varentjes uit de moskussens, de grote stekelige boomvarens (*Cyathea oblonga*). De meest algemene varen in de keten was *Bolbitis semipinnatifida*, die uit Suriname alleen nog maar van het Nassagebergte bekend was. Totaal werden tijdens de expeditie 124 nummers Pteridophyten verzameld, 70 soorten vertegenwoordigend. Hiervan waren één genus (*Hypolepis*) en totaal 6 soorten nieuw voor Suriname. De merkwaardigste vondst onder deze laatste was wel *Lycopodium wilsonii*, die nieuw bleek te zijn voor Guyana. Van de overige 64 soorten kunnen er 14 als zeldzame soorten beschouwd worden, meest nog maar éénmaal verzameld in Suriname⁴.

In de bossen in het zuiden van de keten viel de rijkdom op aan bolletrie (*Mimusops balata* = *Manilkara bidentata*), die de balata levert. Hier waren nooit balatableeders geweest, de bomen waren dan ook nog nooit getapt. In het bewoonde en meer bereikbare gebied van Suriname is het bijkans onmogelijk een volwassen bolletrie te vinden die nog niet getapt is.

Dr F. P. JONKER, Privaatdocent in de Historische Plantengeografie en Wetenschappelijk Hoofdamtenaar A aan het Instituut voor Systematische Plantkunde van de Rijksuniversiteit te Utrecht.

J. J. WENSINK, Wetenschappelijk Ambtenaar voor Fysische Geografie aan de Universiteit van Amsterdam.

Literatuur

1. GEIJSKES, D. C., *De Expeditie naar de Tafelberg in 1958* (Vox Guyanae Vol. III No. 4; 1959).
2. GONGGRIJP, J. W. en G. STAHEL, *Verslag van een reis naar de Hendrik Top* (West-Indische Gids, 5e jrg. 1923/24, 6e deel: 1923).
3. LINDEMAN, J. C. en S. P. MOOLENAAR, *Voorlopig Overzicht van de Bostypen in het Noordelijk Deel van Suriname*. Uitgave Dienst 's Lands Bosbeheer, Paramaribo; 1955.
4. LINDEMAN, J. C. and S. P. MOOLENAAR, *Preliminary Survey of the Vegetation Types of Northern Suriname* (The Vegetation of Suriname Vol. I, part 2; 1959).
5. MOERMAN, C., *Verslag van het voorlopig Onderzoek van de Gesteentemonsters der Saramacca-Expeditie* (T.K.N.A.G. 21; 1904).
6. MAGUIRE, B., *The first botanical Exploration of Table Mountain* (Journ. of the New York Bot. Garden. Vol. 46, n. 551 & 552; 1945).
7. MAGUIRE, B., *Notes on the Geology and Geography of Tafelberg, Surinam* (Geogr. Review Vol. XXXV; 1945).
8. STOCKUM, A. J. VAN, *Verslag van de Saramacca-Expeditie* (T.K.N.A.G. 21; 1904).
9. IJZERMAN, R., *Outline of the Geology and Petrology of Surinam (Dutch Guiana)*. Diss. Utrecht; 1931.

³ De determinatie van de in dit artikel genoemde mossen danken wij aan de heer P. A. FLOR-SCHÜTZ te Utrecht.

⁴ De determinatie van de in dit artikel genoemde varenachtige planten danken wij aan Dr K. U. KRAMER te Utrecht.