

**DIE BASALE SONE VAN DIE BOSVELDSE KOMPLEKS
NOORD-WES VAN RUSTENBURG.**

deur

G.P. FOURIE.

Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereistes

vir die graad van

MAGISTER

in die FAKULTEIT VAN WIS- EN NATUURKUNDE,

UNIVERSITEIT VAN PRETORIA.

PRETORIA .

Januarie 1945.

I N H O U D

	Bladsy.
I INLEIDING	1.
II ALGEMENE BESKRYWING VAN DIE GEBIED	1.
(a) Fisiografie en dreinerings	1.
(b) Algemene Geologie	3.
(c) Tektoniek en Struktuur	7.
III PETROGRAFIE VAN DIE STOLLINGSGESTEENTES	9.
1. DIE DIABAAS	10.
(a) Makroskopiese Beskrywing	10.
(b) Mineralogiese Samestelling	11.
(c) Tekstuur van die Diabaas	23.
(d) Die kilfase van die Diabaas	23.
2. DIE GABBRO	24.
(a) Makroskopiese Beskrywing	24.
(b) Mineralogiese Samestelling	25.
(c) Tekstuur van die Gabbro	28.
(d) 'n Abnormale tipe van Gabbro	28.
IV VARIASIES IN DIE SAMESTELLING VAN DIE DIABAAS EN DIE GABBRO	29.
(a) Variasies in die Diabaas	29.
(b) Variasies in die Gabbro	32.
V VERSKIL TUSSEN DIE DIABAAS EN DIE GABBRO	33.
VI DIE OORSPRONG VAN DIE DIABAAS	34.
VII VERWANTSAP VAN DIE DIABAAS	34.
VIII GEVOLGTREKKINGS	35.
IX BIBLIOGRAFIE	36.

-----oOo-----

-1-

I INLEIDING.

Hierdie ondersoek van 'n gebied langs die noordwestelike rand van die Bosveldse Kompleks in die Rustenburgse distrik, is gedoen met die doel om nuwe informasie aangaande die Basale Sone in te win en te korreleer met bevindinge wat ander navorsers elders oor die Kompleks beskryf het. Daar is veral klem gelê op die oorgang van die Basale- na die daarboliggende Kritiese Sone. Ook is 'n geologiese kaart saamgestel met meer besonderhede as dié van Humphrey en Hall (19)^x. Laasgenoemde kaart is uit druk.

Die veldwerk is gedurende 1942-'44 uitgevoer en in verband hiermee wens ek my innige dank uit te spreek teenoor Mnr. en Mevr. P. van Wyk, Mnr. en Mevr. T. Kloff, almal van Boekenhoutfontein 336, en Mnr. en Mevr. H. Roets van Boschhoek 268, vir al hulle vriendelike gasvryheid gedurende my verblyf in die veld.

Vervolgens wens ek ook my dank uit te spreek teenoor Prof. B.V. Lombaard onder wie se leiding die navorsing uitgevoer is, en Dr. J.C. Boshoff vir sy bystand dikwels aan my verleen.

Ten slotte ook my dank aan Dr. C.M. Schwellnus vir al sy tegemoetkoming en algemene informasie aan my verstrekkend oor die gebied.

II ALGEMENE BESKRYWING VAN DIE GEBIED.

(a) Fisiografie en Dreinerings-:

Die gebied strek vanaf die Rustenburgse dorpsgrens vir sowat 14 myl in 'n noordwestelike rigting tot anderkant Boshhoek-stasie, en beslaan ongeveer 90 vkte. myl.

2/Die.....

^x Nota:- Alle verwysings tussen hakies het betrekking op die literatuurlys agter-in die verhandeling.

Die eilandberg-landskap is kenmerkend en ontstaan hoofsaaklik deurdat die xenoliete van die Magaliesberg-kwartsiete hoogstaande verspreide koppe vorm in teenstelling met die laere, omliggende vlaktes wat deur die basiese stollingsgesteentes beslaan word. (Kyk ^{na} figure 1 en 2.)

Die gebied word aan sy westelike kant begrens deur Magaliesberg-kwartsiet, wat 'n hoë en opvallende noord-westelik -verlopende reeks eskarp-berge vorm. Na die oostekant word laagliggende, taamlieke gelyk, vlaktes aangetref, soos weerspieël deur die volgende hoogtes van die stasies langs die Boshhoek-Rustenburg-spoorlyn:-

Stasies.	Hoogte bo seespieël.
Rustenburg	3,788 voet.
Kgalestat	3,828 voet.
Phokeng	3,784 voet.
Boshhoek	3,769 voet.

Opmerklik is die verskille in plantegroei beide in weelderigheid en in die aard van die gewasse op verkillende tipes van gesteentes. (Kyk na figure 1, 3, 5, en 6.)

Die Magaliesberg-kwartsiet is digter begroei met gras, bome en doringbome as die omliggende basiese gesteentes, waar hoofsaaklik gras en doringbosse aangetref word. Daar bestaan ook 'n algemene neiging vir maroelas en kareebome om tot die kwartsiete beperk te wees, terwyl die doringboomsorte, alwyne (aloes) en nabome (Euphorbia ingens) voorkeur gee aan die streke beslaan deur die basiese gesteentes. Veral laasgenoemde twee plantsoorte kom baie voor in die omgewing van die kontak tussen die diabaas en die gabbro.

Die Magaliesberg-kwartsiet vorm 'n kenmerkende diep, growwe, rooi sanderige grond, terwyl die diabaas 'n

. 3/..fyn.....



Fig. 1. Gesig oor 'n gedeelte van die gebied vanuit die Weste.- Die regterhandse spitskoppie met die digbegroeide kruin word deur Q op die tektoniese kaart aangedui. Die verskil in plantegroei op die verskillende gesteente-tipes is duidelik sigbaar.



Fig. 2. 'n Voorbeeld van die eilandberg-tipe van landskap. A is 'n xenoliet wat met dieselfde letter op die tektoniese kaart gemerk is, terwyl B 'n hortonoliet-duniet-pyp is wat net buitekant die gebied op Vaalkop 677 val.



Fig. 3. 'n klompie alwyne (aloes) wat veral op pirokseniete en naby die kontak met die diabaas voorkom. Die pirokseniete toon 'n neiging om in reghoekige blokke te verweer.



Fig. 4. 'n Stuk Magaliesberg-kwartsiet met die wit, kwartsare daarin, soos byvoorbeeld by GK. (op die tektoniese kaart) gevind is.

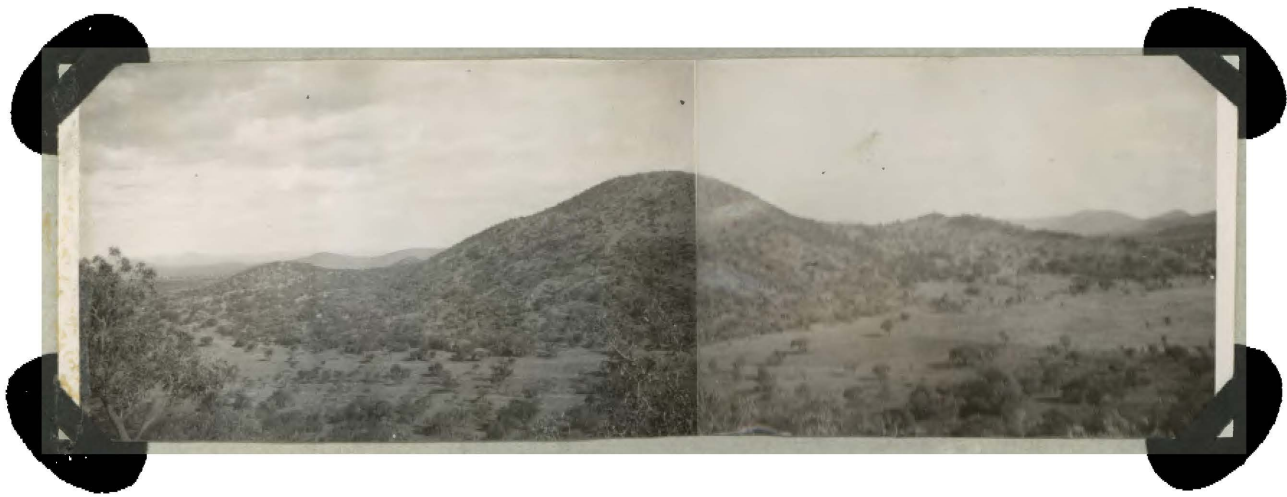


Fig. 5. 'n Sy-aansig vanuit 'n noordelike rigting van die beskryfde lakkoliet-bismaliet. Die bygevoegde illustrasie toon 'n moontlike manier van vorming van die struktuur.



Fig. 6. 'n Kiekie vanuit 'n noordoostelike rigting geneem van die spitskoppie, Q, op die tektoniese kaart. Die digbegroeide Magaliesberg-kwartsiet is duidelik bo-op die punt te sien, in teenstelling met die skraler begroeide orige deel van die diabaaskop.



Fig. 7. Duidelik gelaagde Magaliesberg-kwartsiet-xenoliet L, gesien vanaf die Suide. Op die linkerhandse agtergrond is ook die koepelvorm van die lakkoliet bismaliet te sien.



Fig. 8. Versteurde Magaliesberg-kwartsiet soos in die noordwestelike hoek van Beerfontein 432 teengekome is en waarin fyn, toermalyndraende graniet apliet-are intrusief is.

fyn, sjokolade- tot rooi-bruinkleurige tipe lewer, wat oorgaan in die kenmerkende en wydverspreide fyn, swart turfvlaktes van die gabbro. Somtyds toon die grond van verweerde pirokseniete 'n ligte geelgroen kleur.

Byna al die spruite ontspring in die Magaliesberge; hiervandaan vloei hulle in 'n min of meer oostelike rigting, om verderaan 'n noordoostelike koers in te slaan.

Die Magataspruit is die grootste een in die gebied. Dit loop deur Magatastat en sluit eindelik by die Elandsrivier aan.

Die ondergrondse watervoorraad is taamlik sterk en standhoudend, soos afgelei kan word van die talryke, sterk boorgate in die gebied. Hiervan is die tabak-, si trus-, en koring-boerdery afhanklik vir besproeiing.

Fonteins kom op Boekenhoutfontein 336 en Boschfontein 489 voor en is met "F" op die geologiese kaart aangedui.

(b) Algemene Geologie.

Die aaneenlopende Magaliesberg-reeks wat hoofsaaklik uit kwartsiete opgebou is, vorm die sedimentêre vloer van die Bosveldse Kompleks. Dit het 'n helling van 20°- 23° na die ooste. Op hierdie vloer rus die basiese gesteentes van die Kompleks; hulle bevat talryke xenoliete van die Magaliesberg-kwartziet. Die Magaliesberg-reeks varieer van omtrent 900 tot 1,500 voet in hoogte bokant die omliggende vlaktes. Verder na die oostekant vorm die Magaliesberg-kwartziete 'n verbrokkelingssone bestaande uit 'n ingewikkelde dog planmatige verspeiding van xenoliete (soos in die volgende hoofstuk uiteengesit word). Hierdie sone is heelwat versteurd en die xenoliete varieer vanaf groot massas wat hoë kwartziet-koppe vorm, tot die kleinste blokke met 'n deursnit van 'n paar treë.

-6-

volg min of meer die strekking van die diabaas.

Aan die westelike kant van Boekenhoutfontein 336 is 'n groot, wit kwartsaar by nommer 28 in die diabaas en dit val min of meer met die hellingsrigting van die Magaliesberg-reeks saam.

Hierdie verskillende soorte are kan heelwaarskynlik beskou word as die residuele vloeistowwe van die moedergesteentes. (Lombaard 2, bls. 7 - 8.)

Weens bedekking deur die puin van wydverspreide Magaliesberg-kwartsiet en deur turfgrond, is die dagsome van die stollingsgesteentes baie skaars. Die opvolging van die kromitiet-lae en die Merensky-rif is ook hierdeur bemoeilik. In teenstelling hiermee vorm die dunietype dikwels uitstaande koppies.

Pseudo-gelaagdheid is in die diabaas maar baie swak ontwikkel en so te sê nie waarneembaar nie. Tekens van ritmiese gelaagdheid is egter in die kromitiet-lae van die Kritiese Sone te bespeur. Baie dun, sporadies-ontwikkelde kromitiet-lae, is in die diabaas op Kookfontein 337 gevind soos deur Cr en Cr₁ op die geologiese kaart aangedui is.

Die stollingsgesteentes toon somtyds twee duidelik ontwikkelde naatstelsels, een parallel aan die strekking van die gesteentes en die andereen reghoekig daarop. Soos uit die geologiese kaart duidelik is, verloop die een stel vrywel ewewydig aan die kontak^x van diabaas en daarboliggende gabbro. Die kontak is nie deurgaans blootgelê nie, maar met behulp van sporadiese dagsome, verskillende grond-tipes, naatstelsel en die mikroskopiese bepaling van die gesteentes, kon dit taamlik akkuraat vasgestel word.

7/(c) Tektoniek/.....

^x Nota: As voortaan alleen van die kontak gepraat word, dan sal daarmee net hierdie kontak bedoel word.

(c) Tektoniek en Struktuur.

Die tektoniese karaktertrekke van die gebied word uiteengesit op deurskynende papier, wat oor die geologiese kaart gelê kan word. Met behulp daarvan kan die volgende opgemerk word:-

(a) In die suidoostelike hoek van die gebied is 'n groot verskuiwing wat nie deur Humphrey en Hall (19) aangedui is nie, maar wat wel deur Schwellnus vasgestel is.

(b) Indien die xenoliete suidwaarts gevolg word, sal gevind word dat hulle al hoe meer verbrokkel, versteurd en verstrooi is namate die verskuiwing genader word.

(c) Die Merensky-rif en kromitiet-lae verloop rofweg parallel aan die kontak tussen die diabaas en die gabbro.

(d) Die hoofgebied van verbrokkeling en wegdrywing van die xenoliete, val rofweg in die driehoek ACE wat ook in die drie hoof-spanningsrigtings AM, AJ, en AE verdeel kan word.

(e) Xenoliet A, is baie diep deur 'n soort van skeurbeweging ingetrek in die rigting van AJ en parallel aan eersgenoemde se langste as. Selfs die strekkingsrigting van die kromitiet-laag digby A toon hierdie beweging ook tot 'n mate.

(f) Xenoliete D, E en F lê met hulle langste asse ewewydig aan die verskuiwing en ook in lyn met die spanningsrigting AE.

(g) F toon selfs individuele opbreking en wegdrywing in die vorm van 'n skarnierbeweging soos deur die gebroke pyl aangedui word. Netso kon xenoliete I vanaf J, en K vanaf LM weggedryf het soos deur die wederkerende pyle voorgestel word.

(h) Xenoliete A, B en G, en A, G, H, I en J, lê duidelik in die twee hoof-spanningsrigtings AM en AJ respektiewelik.

8/(1) Binnekant/.....

(1) Binnekant die ovaalvormig gestippelde ring MNOP, vind ons twee byna ewewydige stroke van kwartsiet, N en P, met teenoorgestelde hellingsrigtings van 45° elk, en 'n binneste koepel met 'n ovaalvormige grondplan en anti-klinale sy-aansig. (Kyk na figure 5 en 7.) Ons kan hierdie voorkoms dus as 'n tipe struktuur tussen die van 'n lakkoliet en 'n bismaliet bestempel. (Tyrrell 9, bl. 19.) Dit word beskou dat die twee parallelle stroke N en P, oorspronklik saam met die binneste koepel O een groot kwartsiet-xenoliet gevorm het. Namate die vertikale opwelwing 'n maksimum bereik het, het verskuiwing en wegdrywing aan weerskante van die koepel plaasgevind totdat N en P van die res losgeraak het. (Tyrrell 9, bl. 19.)

Die vorming van so 'n lakkoliet-bismaliet kan ook aanleiding gegee het dat xenoliet K lateraan vanaf LM weggeskeur het, soos deur die wederkerende pyle op die tektoniese kaart aangedui word. Die reguit gestippelde lyn deur O stel 'n denkbeeldige horisontale as van die lakkoliet-bismaliet voor.

As al die ~~ver~~killende hellingsrigtings, die vorm, en gestippelde denkbeeldige as van die xenoliet H vergelyk word met die suidelike deel M van die lakkoliet-bismaliet, dan kom dit voor asof xenoliet H, oorspronklik aan M gebonde was, en wel op so 'n manier dat die letter H net mooi op M moet val terwyl die reguit gestippelde as van H met die van OM ooreenstem. H het eger lateraan weggedryf en 'n verdere mate van verwringing ondergaan.

(j) 'n Opvallende voorkoms van nog so 'n opwelwing word deur Q op die tektoniese kaart aangedui; dit lê ook feitlik in lyn met NOP. Die voorkoms bestaan uit 'n 632 voet hoë spits koppie wat grotendeels deur diabaas opgebou is, terwyl die kruim deur 'n klein lappie Magaliesberg-kwartsiet beslaan word en die laere gedeelte onderaan die voet ook deels uit kwartsiete bestaan. (Kyk na figuur 6.)

9/Hier.....

Hier het ons egter met 'n reliek van 'n opwelwing te doen deurdat die huidige vorm heelwaarskynlik grotendeels aan verwerking toegeskryf kan word.

Die voorafgaande bespreking van die gebied se struktuur en tektoniek lei tot die gevolgtrekkings:-

(1) Die groot verskuiwing in die suid-oostelike hoek van die gebied bestaan wel.

(2) Die vloer, bestaande uit Magaliesberg-kwartsiet, is baie versteurd, en verbrokkel—dis grootliks in ooreenstemming met Nel se bevindings (8, bl. 66.)

(3) Daar bestaan 'n plamatige verspreiding van die xenoliete.

(4) In hierdie gebied is dit miskien meer toepaslik om van 'n verbrokkelingsone as van 'n xenolitiese Sone te praat. (Nel 8, bl. 39.)

(5) Te oordeel na die algemene struktuur van die gebied, en die geaardheid van die lakkoliet-bismaliet, kan daar afgelei word dat die magma relatief taai vloeibaar moes gewees het. (Tyrrell 9, bl. 19.)

III PETROGRAFIE VAN DIE STOLLINGSGESTEENTES.

Die kwantitatiewe mineraal-samestellings van die verskillende gesteentes is met behulp van 'n Leitz-integreertafel volgens die Rosiwal-metode, uitgevoer. Bepalings van die optiese eienskappe en samestellings van die minerale is met die Fedorov-tafel gedoen.

By die grafiese bepaling van die FeO-inhoud van die ortopiroksene, is hier 'n kort uiteensetting nodig.

Die onderskeidelike grafieke tot beskikking is die van Winchell (5, bl. 218), Hess en Phillips (4, bls. 280 en 282.) en Henry (7, bl. 223). Uit eie ervaring het geblyk dat vir dieselfde assehoek daar α - en γ -brekingseksponente is wat

10/soms

soms verskillend is van die afgeleide waarde in elkeen van die drie voorstellings. Die beste ooreenstemming van assehoeke met brekingseksponeente is uit die grafiek van Hess en Phillips (4, bls. 280 en 282.) gevind. Die chemiese samestellings is egter volgens Winchell (5, bl. 218.) gemaak omdat hierdie voorstelling vollediger is as die ander, en omdat dit ook deur die vorige navorsers van die Bosveld-kompleks gebruik is.

Samestellings van die oliviene is volgens Wager en Deer (6, bl. 74) se krommes afgelei.

Die petrografiese beskrywing van die basiese gesteentes sal hoofsaaklik geskied volgens handstukke versamel langs die volgende profiele:-

- | | | |
|-----|---------|-----|
| (1) | Profiel | I |
| (2) | " | II |
| (3) | " | III |

Profiel I word nie as sodanig op die kaart aangedui nie aangesien die dagsome te yl verspreid is. Die handstukke van hierdie profiel kom almal van Boekenhoutfontein 336, behalwe dat een van Uitvalgrond 912 en een op Bultfontein 354 afkomstig is. Die profiel is dus eintlik saangestel uit die verspreide monsters waarvan die nommers op die kaart verskyn en hulle posisies op die grafieke word deur die relatiewe afstande vanaf die kontak as gemeenskaplike basis bepaal.

Profiel II is hoofsaaklik op Kookfontein 337 en Beerfontein 432 geleë terwyl profiel III oor Rietvly 350 en Boschfontein 480 strek.

Die „a“- en „b“- dun seksies van tabel II is respektiewelik ewewydig aan die rigting van die strekkings- en hellingsnate gesny. Hierdie konvensie is dieselfde as wat van den Berg (12, bls. 4-5.) gebruik het.

I DIE DIABAAS.

(a) Makroskopiese beskrywing:-

Die diabaas kom voor as 'n fyn- tot middelmatig-

ll/korrelrige/.....

korrelrige, meso- tot melanokratiese gesteente. Gewoonlik is dit gelykkorrelrig, alhoewel 'n porfiritiese tekstuur met ortopiroksene van 9.9 x 0.5. m.m. in deursnit, en geleë in 'n gelykkorrelrige grondmassa, ook teenekom is.

Vars oppervlaktes toon 'n grys tot grys-swart kleur, terwyl die verweerde vorm 'n donker rooibruin na sjokolade en swarterige kleur aanneem.

Ronde massas van biotiet met 'n deursnit van 1.5. tot 4 m.m. kom ook soms voor; dit gee die gesteente 'n effens gespikkelde voorkoms.

Sommige handstukke toon 'n mate van stollingsgelaagdheid deurdat die ortopiroksene 'n sekere oriëntasie by voorkeur aanneem.

Die dagsome kom veral voor as geïsoleerde, ronde blokke en dikwels deurtrek van fyn hoornblende-are.

(b) Mineralogiese Samestelling.

Die mineraal-inhoud en vernaamste chemiese kenmerke van die minerale behorende aan die gesteentes langs profiele I, II en III word in Tabela II, III en IV bladsy ^{13,14 en 20} vervat, en grafies in figure 9 tot 15 voorgestel.

Die plagioklaas-veldspate en piroksene toon dikwels 'n hoë mate van verandering wat die noukeurige bepaling van hulle optiese eienskappe in sulke gevalle bemoeilik en somtyds selfs onmoontlik maak.

1. Veldspate:- Suiwer alkali-veldspate is afwesig, behalwe in klein hoeveelhede, as fyn vergroeiings met kwarts, in die vorm van mikropegmatiet.

Plagioklaas is die oorwegende veldspaat met samestellings vanaf bytowniet (An.90-70%), deur labradoriet (An.70-50%). Van die totale mineraal-inhoud vorm die plagioklaas 18 tot 60% per volume.

Die plagioklaas kom veral as langwerpige, sterk-ontwikkelde, polisinteties-vertweelingde kristalle voor.

Tweelinglamelle in die dieper-geleë gedeeltes van 'n kristal verdwyn somtyds voordat die kante van die kristal bereik word.

Vertweelinging het veral volgens die Albiet-wet geskied, terwyl tweeling volgens die wette van Carlsbad, Roc Tournè, Manebach, Ala, en Acline in genoemde orde verminder. Die verskille in An.-inhoud tussen twee homogene individue van 'n tweeling strek gemiddeld vanaf 0% tot 8% An., terwyl 'n maksimum van 15% An. ook teengekom is. (Liebenberg 10, bls. 26-27)

Kenmerkend van die plagioklase is hulle sterkontwikkelde sonêre struktuur wat somtyds ossileer. Die mineraal toon ook verskillende grade van saussuritiasie, en veral die kerns vertoon 'n groter mate hiervan in vergelyking met die mantels. Die kerns besit altoos ook 'n hoër An.-inhoud as die mantels.

Met verloop van die ondersoek is opgemerk dat die samestelling van die plagioklaas-veldspate 'n groot variasie in een plaatjie mag vertoon terwyl dit in 'n ander plaatjie betreklik konstant bly.

Later het geblyk dat indien die veldspaat-kristalle min of meer ewe groot is, daar slegs klein verskille in hulle samestelling bestaan het.

In plaatjies waar daar relatief groot, homogene plagioklaas-kristalle (eersteling) is, kon dit ook vasgestel word dat sulke eersteling An.-ryker was as die klein, homogene kristalle. Verder is gevind dat die kerns van sonêr-geboude kristalle omtrent dieselfde samestelling besit as dié van relatief groot, sone-vrye kristalle, en dat die mantels se samestelling weer ooreenstem met dié van relatief klein, sone-vrye kristalle. Die grootte van die kristalle met sonebou kom blykbaar nie in aanmerking in hierdie verhoudings nie.

'n Paar voorbeelde om die voorafgaande bewerings te
staaf /

TABEL II. - DATA VAN GESTENTES IN SEKSIE I.

No.	Orientasie van seksie	Afstand in voet vanaf kontak.	VOLUME PERSENTASIES.								Pr.-waarde	2V _α van Ortoproksene	Gemid. 2V _α	An-inhoud van plagio-klaas.
			Plagio-klaas.	Piroksene		Kwarts	Erts	Biotiet	Olivien	Amfibool				
				Orto	Klino									
25	a"-seksie	15,090	52.0	25.2	4.8	5.4	2.8	5.9	-	3.8	0.84	54° -71°	61°	45-83%
25	b"-seksie	-	51.2	25.2	2.8	5.8	2.9	6.2	-	5.7	0.89			
39	a"-seksie	12,690	23.6	63.0	2.4	0.9	3.8	4.4	-	2.0	0.96	78° -79°	78°	60-75%
39	b"-seksie	-	20.5	67.2	1.9	1.2	2.1	3.8	-	3.3	0.97			
26	a"-seksie	12,220	33.2	47.3	2.1	1.8	2.4	0.3	-	12.9	0.96	75° -81°	78°	40-45%
26	b"-seksie		34.3	39.4	2.0	2.4	1.3	0.4	-	19.3	0.95			
40		11,820	50.8	29.2	3.2	6.6	2.6	-	-	2.6	0.78	58° -64°	61°	42-52%
30		9,548	52.3	13.2	3.0	18.0	1.0	5.1	-	7.6	0.81	46° -50°	48°	47-59%
28		9,469	20.9	44.6	3.9	7.5	1.4	4.3	-	17.4	0.92	68° -82°	72°	50-53%
42	a"-seksie	7,387	17.5	65.6	3.3	2.5	3.4	4.2	2.1	1.4	0.95	77° -39°	81°	55-70%
42	b"-seksie		18.4	66.0	3.5	1.0	3.1	4.0	1.1	2.9	0.95			
43		6,169	40.1	26.6	3.3	5.1	1.3	2.8	-	20.4	0.88	56° -58°	57°	64-70%
44		5,698	34.2	37.4	1.5	2.9	1.7	3.0	-	19.3	0.96	60° -64°	62°	54-56%
32		2,632	44.0	25.0	8.3	5.1	2.3	2.5	-	12.8	0.75	45° -47°	46°	75-84%
33	a"-seksie	1,807	50.4	17.3	10.1	12.3	1.9	0.6	-	7.4	0.63	49° -51°	51°	48-55%
33	b"-seksie		45.7	19.8	11.6	11.0	1.7	0.7	-	9.7	0.63			
34		668	54.3	17.3	9.6	11.8	1.2	0.4	-	5.5	0.64	43° -47°	44°	84-89%
8		275	40.8	43.3	12.2	0.3	2.1	0.3	-	0.9	0.78	60° -64°	62°	64-83%
1	a"-seksie	196	14.0	61.1	9.3	0.1	2.1	0.2	11.4	1.9	0.87	65° -67°	66°	62-93%
1	b"-seksie		19.7	65.0	5.2	0.2	0.6	0.4	6.0	2.9	0.93	60° -63°		
38	a"-seksie	118	28.4	57.8	5.6	0.4	2.7	0.3	1.3	3.6	0.91	60° -63°	61°	75-80%
38	b"-seksie		27.1	54.5	10.7	0.2	3.5	1.0	2.2	0.9	0.84			
90		1,257	18.3	73.6	3.5	0.5	0.8	0.3	1.5	1.6	0.95	69° -73°	71°	61-85%
FC.		7,073	6.2	87.3	3.9	0.0	1.2	0.2	1.1	-	0.96	76° -78°	77°	70-84%

DIABAAS.

GABBRO.

staaf, word in Tabel III aangehaal:-

TABEL III.

No.	Kristalle met sonebou.	Groot Kristalle sonder sonebou.	Klein Kristalle sonder sonebou.
46	Kern = 68% An. Mantel = 41% An.	56 - 68% An.	35 - 43% An.
47	Kern = 63% An. Mantel = 43% An.	63 - 72% An.	43% An.
54	I Kern = 61% An. Mantel = 55% An. II Kern = 74% An. Mantel = 64% An.	68 - 78% An.	57 - 62% An.
56	Kern = 75% An. Mantel = 45% An.		43 - 50% An.
60	Kern = 58% An. Mantel = 37% An.	72 - 73% An.	
64	Kern = 59% An. Mantel = 40% An.	54 - 58% An.	
70	I Kern = 67% An. Mantel = 46% An. II Kern = 67% An. Mantel = 45% An.	64 - 67% An.	43 - 46% An.

Die sone-vrye kristalle kan dus blykbaar in twee generasies verdeel word: ouere, relatief anortiet-ryke kristalle wat betreklik groot is (eersteling), en jongere, relatief anortiet-arme kristalle wat betreklik klein is. Dit suggereer dat die groot kristalle in 'n betreklik basiese magma gevorm het, en moontlik intra-telluries van oorsprong is, terwyl die kleinere kristalle dan hoofsaaklik na indringing van die magma gevorm het. Dat daar kristalle is wat gedurende beide stadiums gegroei het, word deur die sonêr-geboorde kristalle bewys deurdat hulle kerns min of meer dieselfde samestelling het as die sone-vrye, groot kristalle, terwyl hulle mantels weer

15/omtrent.....

omtrent dieselfde samestelling het as die klein, homogene kristalle.

Gebuigde plagioklaas-kristalle met golwende uitdowing is dikwels gevind, veral in die diabaas net onderkant die kontak. So toon handstuk 8 op Boekenhoutfontein 336, hierdie effek baie mooi, terwyl nommer 34 (ook op Boekenhoutfontein 336), wat 'n endjie verder vanaf die kontak geleë is, die eienskap in baie geringer graad besit.

Klein, kleurlose na ligblou, naaldagtige insluitels kom dikwels in die plagioklaas-kristalle voor; omdat hulle so klein is kan hulle nie bepaal word nie. Hulle skyn van dieselfde soort te wees as die wat deur Nel (8, bl. 44) en van den Berg (12, bl. 12) vermeld word, hoewel hulle hier meer willekeurig gerangskik is.

2. Ortopirokseen:- Hierdie mineraal vorm van 13% tot 67% van die totale volume van die mineraal-inhoud. Dit het 'n negatiewe optiese assehoek van 44° tot 83° en dui dus op hipersteen met 'n FeO-inhoud van 44% tot 13%. In handstuk 42 van Boekenhoutfontein 336 is egter bronziet met $2V_\alpha = 89^\circ$ gevind - 'n FeO-inhoud dus van 10%.

Alleen assehoeke is geneem waarvan albei melatope gesien kon word.

Die hipersteen kom gewoonlik as duidelike halfeie - vormige tot vreemdvormige kristalle voor. In (001)- snitte is die vlakke (110) en (010) so goed sigbaar dat die kristalle soms as byna eievormig bestempel moet word. Splyting is oor die algemeen swak ontwikkel maar basale snitte toon beter ontwikkelde prismatiese splyting. Onreëlmatige krake langs drie hoofrigtings kom taamlik algemeen voor.

In basale snitte met duidelike splytingstrepe kon dit vasgestel word dat die α -trillingsrigting van die spits hoek tussen die prismatiese splytingrigtings halveer. Indien Groth se optiese oriëntasie van die ortopiroksene, met $a:b>1$

16/(15, bl. 273).....

(15, bl. 273), aangeneem word beteken dit dat α saam met die b-as val en dat die optiese assevlak ewewydig aan (100) is. Indien die oriëntasie met $a:b < c$ aangeneem word, sou die assevlak ewewydig aan (010) wees.

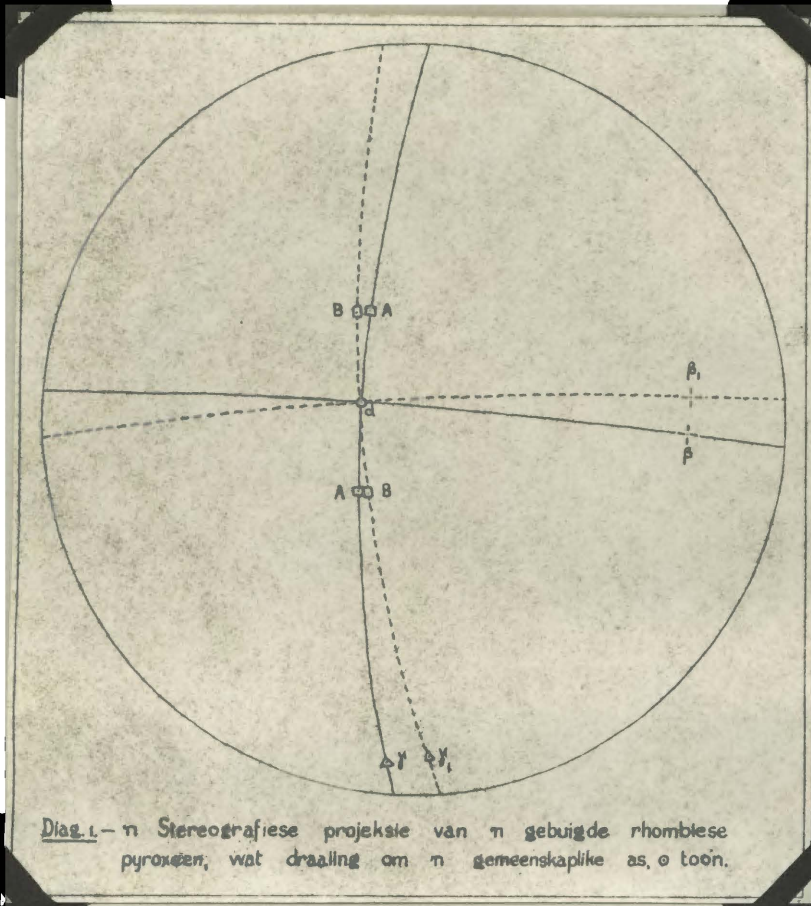
Pseudosplyting („parting“) ewewydig aan (101) kom ook dikwels voor.

Die pleokroïsma langs die α -trillingsrigting varieer van lig-roos tot rosa kleur. Die mate van pleokroïsma met betrekking tot die Fe- en Mg-inhoud van die hipersteen stem met die bevindings van Scholtz (16, bl. 115) en Nel (8, bl. 47) ooreen in sover dat die baie Fe-ryke tipes, baie min en soms geen pleokroïsma toon, terwyl die middelmatige samestellings sterker pleokroïes as beide die Fe- of Mg-rykes is. Hierdie resultate stem dus nie ooreen met die van Winchell (5, bl. 219) en Dana-Ford (14, bl. 555) wat 'n verwantskap tussen die graad van pleokroïsma en die toename in Fe-inhoud van die hipersteen voorstel nie.

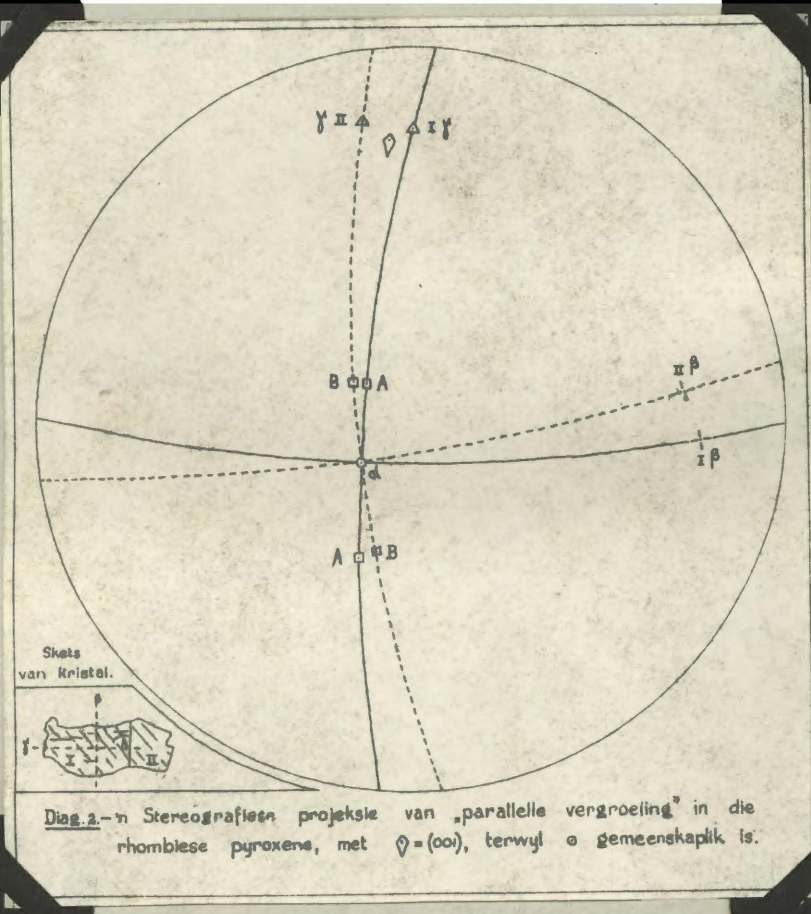
Die miroskopiese, fyn lamella-struktuur van die ortopiroksene is meestal sigbaar in seksies loodreg op die optiese assevlak. Hulle raak dikwels weg voordat die kant van 'n kristal bereik word om sodoende 'n hipersteen met lamella-vrye rande te vorm.

Menings is in die verlede oor die ontstaan van die lamella uitgespreek deur Niggli (15, bl. 272) Scholtz (16, bl. 113), Hess en Phillips (4, bl. 451), Kuschke (11, bl. 65) en Schweltnus (17, bls. 13-15). Henry (20, bls. 179-188) het onlangs vasgestel dat hulle aan translasie toegeskryf moet word.

Byna 95% van die kristalle wat lamella-struktuur toon is parallel aan n_{γ} (en dus die c-as) verleng. Vir die bepaling van hierdie verlenging is alleen kristalle geneem waarvan γ nie meer as 15° tot die vlak van die seksie geneig was nie en waarin die lamella-struktuur tot 'n mate sigbaar was. Dus is ortopiroksene gekies waarvan γ en β byna ewewydig aan die seksies was. Van den Berg (12, bl. 33) stem hiermee saam/.....



Diag. 1.-n Stereografiese projeksie van n gebuigde rhombiese pyroxeen; wat draaiing om n gemeenskaplike as, o toon.



Diag. 2.-n Stereografiese projeksie van „parallele vergroeiing” in die rhombiese pyroxeen, met $\diamond = (\infty)$, terwyl o gemeenskaplik is.

en wat hierop neerkom: In terme van hulle fatsoen kan die korrels die beste as verlengde prisma's met die oorwegende verlenging parallel aan die c-as beskryf word.

Kristalle waarin die lamella nie sigbaar is nie kom ook voor, maar hulle afwesigheid moet waarskynlik aan ongunstig geöriënteerde snitte toegeskryf word.

Die kristalle is dikwels gebuig en daar is gevind dat die buiging om die gemeenskaplike as, α , (d.i. die b-as) plaasgevind het. Dus kon die spanning hoofsaaklik in een vlak gewerk het. (Kyk na diagram 1.)

'n Seldsame soort samegroeiing is herhaaldelik teengekome. In diagram 2 byvoorbeeld, is die vergroeiingsvlak as (001) bepaal, terwyl α vir albei gevalle saamval. Die pseudosplyting is gemeenskaplik en blykbaar parallel aan (101) aangesien die hoek $A=30^\circ$ is en sodoende ooreenstem met die hoek tussen (101) en (001). Noemenswaardig is ook dat die verhouding van die lengtes van die twee saamgegroeide individue, in die rigting van hulle c-asse, altyd min of meer 1:2 is, soos sal blyk uit die skets by diagram 2.

Die analogie tussen die aard van die aaneengroeiing en die aard van die buiging in die reedsbeskryfde, gebuigde kristalle is so opmerklik dat daar 'n verband tussen die twee mag bestaan. Die twee saamgegroeide kristalle besit, naamlik, die b-as gemeenskaplik terwyl die buiging in die gebuigde kristalle ook om die b-as plaasgevind het. Beteken dit miskien dat die kristalle hulle in sommige gevalle by die spanning aangepas het deur buiging en in ander gevalle deur die bepaalde soort samegroeiing?

Sonêre struktuur is ook taamlik goed ontwikkel maar is nie so opvallend soos in die plagioklase nie. Die kerns toon altyd 'n groter Mg-inhoud as die mantels, sodanig dat 'n maksimum verskil van 13° tussen die assehoeke van kern en

18/mantel.....

mantel bepaal is. Veral die groot^x kristalle toon duidelike sonebou en net soos in die plagioklase kan hier ook, hoewel tot 'n mindere mate, tussen twee generasies van kristal groei onderskei word.

Liebenberg (10, bl. 29) het gevind dat die grotere kristalle Mg-ryker is as die kleineres.

'n Voorbeeld kan hier aangehaal word van twee slypplaatjies waarin die negatiewe assehoeke as volg vasgestel is:-

- (a) Kern = 89° en mantel = 78° ; klein, sonevrye kristalle = 78°
 - (b) Kern = 64° en mantel = 54° ; groot, sonevrye kristalle = 60°
- Klein, sonevrye kristalle = 55° .

Verder is ook gevind dat wanneer die kristal-grootte eenvormig is, hetsy groot kristalle of klein kristalle, die kristalle ook baie minder aan variasie onderhewig is.

Die ortopirokseen is somtyds in verskillende grade tot amfibool en biotiet verander, veral langs krake en die kante van die kristalle.

Erts kom dikwels en veral langs krake in die ortopirokseen voor. Selfs ronde kwartskorrels word ook as insluitels gevind. (Liebenberg 10, bl. 30.)

Die verhouding van plagioklaas tot ortopirokseen is ofities- tot sub-ofities.

3. Klino-pirokseen:- Hulle kom voor in ondergeskikte hoeveelhede met 'n gemiddelde van 5% per volume hoewel waardes van 10-20% ook aangetref is. $2V\gamma$ varieer vanaf 47° - 57° en $n\gamma/c$ vanaf 33° - 42° . Die oorwegende waardes is egter $2V\gamma = 50^\circ$ - 53° en $n\gamma/c = 34^\circ$ - 36° .

19/Die.....

^xNota:- Net soos by die bepaling van die oriëntasie met betrekking tot die verlenging (bl.16) van die ortopiroksene, is hier net in oorweging geneem daar/die kristalle waarvan γ en β minder as 15° tot die seksie geneigd is. Die begrippe "groot" en "klein" het hier dus betrekking op kristalle waarvan die snitte min of meer loodreg aan die b-asse is.

Die klino-piroksene kom in twee vorme voor naamlik, as interstisieel, vreemdvormige kristalle met onreëlmatige buitelyne, en as fyn, uitgerekte ovaalvormige insluitels in die ortopiroksene. Hierdie insluitels kom veral parallel aan die lamella-struktuur van die ortopiroksene voor, maar is ook dwars daarmee ontwikkel. Die neiging om min of meer ewewydig aan die lamella te ontwikkel kom egter oorwegend voor.

Halfeievormige kristalle met prismaatiese splytings sigbaar in basale snitte, is ook soms tot 'n baie minder mate ontwikkel.

Die optiese assevlak is parallel aan (010) en die kenmerkende (100)- en (001)-pseudosplyting („parting”) is goed ontwikkel. Langs die (001)-pseudosplyting lê dikwels ondeurskynende materiaal (heelwaarskynlik yster-erts) wat in seksies parallel aan die c-as sigbaar is en die bekende saliet-struktuur vorm.

Vertweeling met (100) as tweelingvlak kan somtyds gesien word as „herring bone”-tweelinge waarvan die saliet-struktuur die simmetries gerangskikte ribbes vorm.

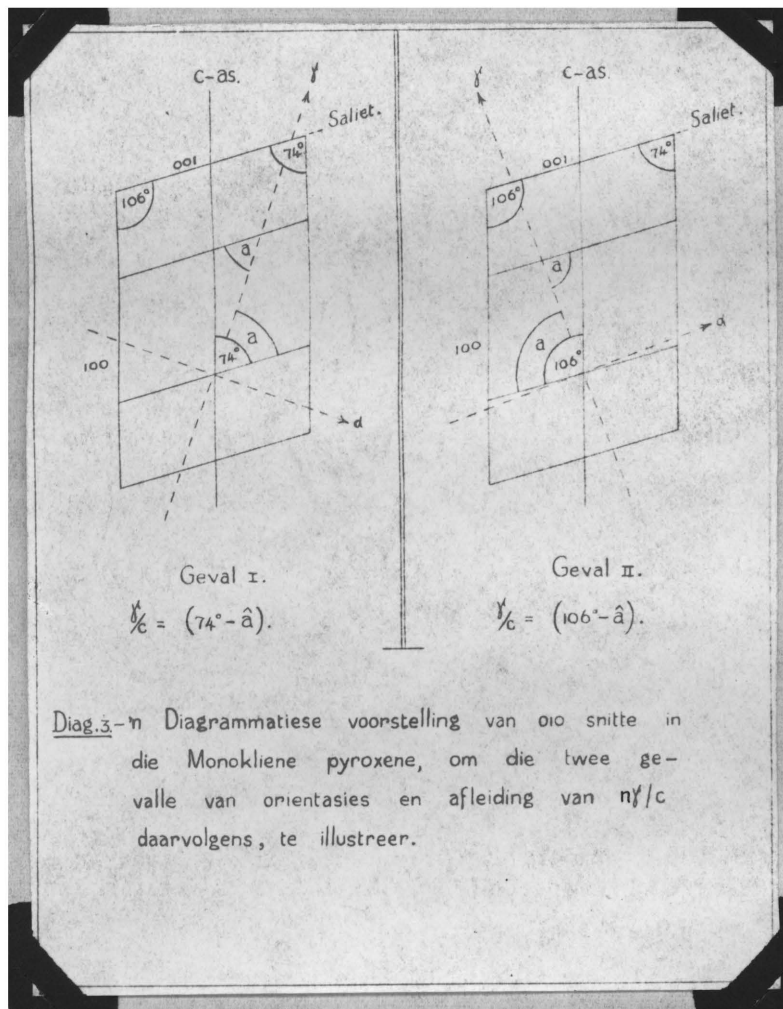
Die saliet-struktuur:-

Aangesien die saliet-struktuur in die bepaling van die uitdwingshoeke gebruik kan word, word 'n kort uiteensetting van die metode gegee.

Die voorstel om die uitdwingshoeke met behulp van die saliet-struktuur te bepaal, is deur Turner (21, bls. 821-825.) gemaak. Sy metode berus kortliks hierop: die z-trillingrigting en (001) word stereografies geprojekteer en die hoek tussen die pool van (001) en Z, plus 16° is dan $= n\gamma/c$. Na aanleiding van hierdie afleiding het dit ook moontlik geblyk om direkte aflesings te maak, soos byvoorbeeld deur Worst (18, bls. 22-23.) beskryf is.

Dit dien egter daarop gewys te word dat in Worst se voorstelling (18, bls. 22-23), die posisie van $n\gamma$

20/ foutiewelik.....



foutiewelik in die skerp hoek (74°) geleë is. (Kyk Geval I, Diagram 3.) Hy kom dan ook sodoende tot die valse gevolgtrekking dat $n\gamma/c$ ($74^\circ - \hat{\alpha}$).

Daarom is dit nodig om kortliks uiteen te sit hoedat Turner se bevindings direk met welslae aangewend is.

Snitte min of meer ewewydig aan (010) en wat taamlik goeie saliet-struktuur vertoon, word onder die Fedorov-tafel gedraai en gekantel totdat die salietvlakke vertikaal en ewewydig aan die N-S-kruisdraad staan. Albei die hoeke tussen hierdie rigting met $n\gamma$ en nd word dan gemeet om akkurate meting by wyse van kontrole te verseker. Volgens geval II, Diagram 3, is $\hat{\alpha} = \gamma'/\text{saliet}$ en volgens geval II, Diagram 3, is $n\gamma/c = (106^\circ - \hat{\alpha})$ - Ekwivalent aan Turner se formule Die uitdowingshoeke verkry met behulp van die saliet-struktuur kan soms gekontroleer word aan dieselfde kristalle wat goeie (100)-pseudosplytingsrigtings besit. Die metode is dieselfde as vir (001)-rigtings, buiten dat $n\gamma/c$ en nd/c hier direk gemeet word. Die waardes stem goed ooreen soos die voorbeelde in tabel IV aandui.

TABEL IV.

Uitdowingshoeke van klino-piroksene gemeet met behulp van saliet (ewewydig aan (001)) en die (100)-pseudosplyting.

No.	Gemeet teen saliet.	Gemeet teen (100).
33	(i) $n\gamma/c = 38^\circ$	$n\gamma/c = 39^\circ$
	(ii) " = 36°	" = 35°
	(iii) " = 37°	nie ontwikkel nie.
46	(i) $n\gamma/c = 35^\circ$	$n\gamma/c = 35^\circ$
	(ii) " = 34°	" = 36°

Die sonebou in die klino-piroksene is opvallend swakker ontwikkel as byvoorbeeld in die plaai ioklase en ortopiroksene,

21/alhoewel.....

meer as een horison aangetref sulke plekke word deur K.F. op die geologiese kaart aangedui. Weens die skaarste aan dagsome kon die omvang daarvan egter nie bepaal word nie. Dit verweer in klein kantige, rooi tot geelbruin stukke met 'n swak naatstelsel. 'n Vars oppervlak van hierdie rots het 'n baie fynkorrelrige en staalgrys voorkoms en kan sodoende maklik met hornfels verwar word.

Die rots van die kilfase bestaan hoofsaaklik uit 'n baie fynkorrelrige grond-massa van halfelevormige tot vreemdvormige plagioklaas en piroksene. Ortopiroksene oorweeg oor klinopiroksene. Tot 3% erts en amfibool gesamentlik is gevind, maar baie min kwarts.

Die gemiddelde korrelgroottes van die plagioklaasveldspate kan in die volgende twee reekse beskryf word: (a) .12 x .04 m.m. en (b) .2 x .06 m.m. waarvan laasgenoemde van die grotere reeks (eersteling) verteenwoordig. Die piroksene is egter nog kleiner en sodoende te klein om akkuraat met die Federov-tafel bepaal te word.

Hierdie kilfase kom oral teenaan of naby kwartsiet-xenoliete voor waar die magma blykbaar gou kon afkoel.

2. DIE GABBRO.

Hierdie gesteentes behels verkillende tipes soos alreeds op bl. 5, (Lombaard 2, bl. 14, Nel 8, bl. 51 en Liebenberg 10, bl. 13) beskryf is. Hulle kan ook as noriete (Klino-pirokseer-arm) beskryf word soos deur Lombaard (2, bl. 4) voorgestel is.

(a) Makroskopiese Beskrywing:-

Hulle is middelmatig- tot grofkorrelrige en leuko- tot meso-kratiese gesteentes. Vars oppervlaktes toon 'n wit-grys tot grys-swart kleur. Gespikkelde tipes met verspreide ortopiroksene in 'n wit plagioklaasgrondmassa is ook teengekom.

25/(b) Mineralogiese..

(b) Mineralogiese Samestelling:-

Die mineralogiese samestelling word in tabel II weergee en grafies in figuur 9 voorgestel.

1. Veldspate:- Hulle bestaan grootliks uit polisinteties vertweelinge plagioklaas, terwyl alkali-veldspate afwesig is. Die An.-inhoud varieer van 62% tot 90% An. en dus van labradoriet tot bytowniet. Kristalle van anortiet met 'n An.-inhoud van 93% is ook gevind.

In vergelyking met die diabaas, is hierdie plagioklaas-veldspate gewoonlik almal vars alhoewel bewolkte kristalle (waarskynlik weens saussuritiasie) ook teengekom is.

Vertweelinging kom oorwegend volgens die Albiet-wet voor, terwyl Manebach- en Roc Tourné-tweelinge tot 'n mindere mate teenwoordig is. 'n Paar Carlsbad-tweelinge is ook gevind.

Die verskillende individue van 'n tweeling toon oor die algemeen geen of maar min variasie van die An.-inhoud. 'n Maksimum verskil van 16% An. in een tweeling is egter in 'n paar gevalle gevind.

Die sonebou is hier ook minder en swakker ontwikkel as in die diabaas. Waar die samestelling van die sones bepaal^{kon} word, is verskille van 6% tot 14% An. gevind, waarby die kerns altyd An.-ryker as die mantels was. .

2. Ortopirokseene:- Die optiese assehoek, $2V_{\alpha}$, varieer van 51° tot 77° wat dus op hipersteen met 'n FeO-inhoud van 34% tot 17% dui. 'n Paar gevalle met $2V_{\alpha} = 49^{\circ}$ is ook teengekom, sodat die FeO-inhoud hier op 35% te staan kom.

Sonebou is feitlik afwesig, terwyl die lamellestruktuur weer baie beter ontwikkel is in vergelyking met die ortopiroksene van die diabaas.

Wat die kristalvorm betref sowel as die lamellestruktuur parallel aan die optiese assevlak, en die insluitings van die klinopiroksene met hulle verskillende

26/voorkomste.....

voorkomste en oriëntasies in die ortopirokseen-gasheer, vind ons hier soortgelyke verhoudinge as in die diabaas. Die gebuigde ortopiroksene toon ook 'n draaiing om 'n as ewewydig aan die α -rigting, soos by die diabaas vermeld.

Die mate van verandering van ortopiroksene tot amfibool kom hier baie minder voor as in die diabaas.

3. Klino-pirokseen:- Die mindereaal kom veral voor in hoeveelhede van 3% tot 5% alhoewel 'n maksimum van 11% gevind is.

Die optiese assehoek, $2V_{\gamma}$, varieer van 49° tot 56° en die uitdowingshoek n_{γ}/c van 39° tot 45° ; dus kan die mineraal aan die diopsied-hedenbergiet-serie behoort alhoewel die optiese assehoek ietwat klein is. Lombaard (2, bl. 21) en Liebenberg (10, bl. 17) het tot dieselfde besluit geraak.

Die mineraal kom veral interstisieel voor en neem sodoende onreëlmatige buitelyne aan. Dit kom ook voor as verskillend georiënteerde insluitings in die ortopiroksene soos in die diabaas beskryf.

Verder toon die mineraal 'n kenmerkende (100)-deling wat algemeen goed ontwikkel is terwyl die (100)-splyting weer swakker ontwikkel is.

Twee kenmerkende eienskappe wat egter nie in die diabaas teengekom is nie, is die volgende:-

(a) Talryke en baie fyn parallelle insluitels wat amper na saliet-struktuur lyk, is in min of meer ewewydige bande gerangskik wat 'n laere dubbelbreking toon as die res van die klino-pirokseen. Volgens Wager en Deer (6, bl. 81) is dit insluitels van yster-erts parallel aan (001).

(b) Reëlmatig gespaseerde, kleurlose plaatvormige insluitels in die klino-piroksene besit 'n negatiewe optiese assehoek met $2V_{\alpha} = 52^{\circ}$ en 'n verlenging parallel aan γ . Volgens Wager en Deer (6, bl. 81) kan hulle moontlik ortopiroksene wees, gevorm deur ontmenging.

27/4.Olivian.....

4. Olivien is in verkillende handstukke gevind en veral langs die kontak.

Die optiese assehoeke het die volgende variasies en ooreenstemmende samestellinge getoons:-

Van $2V_{\gamma} = 86^{\circ}$ d.i. Fa_5Fo_{95}
 tot $2V_{\gamma} = 88^{\circ}$ d.i. $Fa_{10}Fo_{90}$
 en $2V_{\alpha} = 85^{\circ}$ d.i. $Fa_{23}Fo_{77}$
 tot $2V_{\alpha} = 88^{\circ}$ d.i. $Fa_{18}Fo_{82}$

Dus is die eersgenoemde groep forsteriet, en die daaropvolgendes, chrysoliet.

Die oliviene kom veral as vreemdvormige korrels voor. Hulle toon dikwels 'n gevorderde mate van afronding wat moontlik toegeskryf kan word aan adsorpsie met die vorming van latere ortopiroksene.

Die mineraal is kleurloos en nie-pleokroies onder die mikroskoop en toon kleure van die eerste orde onder gekruiste nicols. Hulle besit 'n kenmerkende hoë reliëf en 'n skurwe oppervlak deurkruis met onreëlmatige krake wat dikwels opgevul is met erts.

Soms is die krake meer reëlmatig en reghoekig op mekaar ontwikkel en wel parallel aan (001) en (010).

Geen vertweeling of sonebou is gevind nie.

5. Amfibool kom oor die algemeen minder voor as in die diabaas en is dikwels selfs afwesig, hoewel die inhoud daarvan tot 'n maksimum van 3% kan styg.

Die korrels neem veral die vorm aan van klein latjies met oorblyfsels van ortopiroksene daarin wat dus dui op 'n veranderingsproduk van laasgenoemde.

Daar is 'n effense pleokroïsme en die mineraal is van kleurloos tot bruin-groen. Waarskynlik kan dit kleurlose hoornblende of gruneriet wees.

6. Biotiet kom baie min voor en is selfs afwesig, alhoewel

28/'n.....

'n maksimum van 1% aangeteken is.

7. Erts verskyn egter tot 'n grotere mate en 'n maksimum van 3% is teengekom.

8. Kwarts is meesal afwesig, alhoewel somtyds spore daarvan gevind is en selfs tot 3% in een geval gemeet is.

(c) Tekstuur van die Gabbro.

Die plagioklaas en hipersteen kom meesal halfeievormig tot vreemdvormig voor terwyl die klino-pirokseene meerendeels onreëlmatige vorme aanneem en interstisies versprei is. Die ortopiroksene van veral die piroksenitiese gabbros toon 'n taamlieke egalige korrel-grootte in dunseksies.

Ofities- tot sub-ofitiese teksture is ook gevorm weens algehele en gedeeltelike insluiting van plagioklaas deur diallaag, respektiewelik.

Die hipersteenkorrrels toon dikwels dieselfde oriëntasie oor 'n groot gedeelte van die dun seksie. Kuschke (11, bl. 62) het vasgestel dat die optiese assevlak vertikaal tot die vlak van die skyn-gelaagdheid georiënteer is. Van den Berg (12, bl. 27) het egter weer 'n oorwegende oriëntasie met die optiese assevlak parallel aan die vlak van die skyn-gelaagdheid vasgestel.

(d) 'n Abnormale tipe van Gabbro.

Daar is een geval van hierdie gabbro by P.G. (naby die kontak), op Boschfontein 489, alwaar dit sporadies ontwikkel is. Dit het 'n bruin tot bruin-swart kleur aan die oppervlakte en is opvallend deurkruis met talryke hoornblende-are wat geneig is om uit te staan weens verwerking.

Die gesteente is taamliek gelykmatig korrelrig en fynkorrelriger as enige van die ander gabbros in die omgewing, soos in profiel III vervat.

Plagioklaas maak 50% van die mineraal-inhoud uit, terwyl die ortopiroksene 34% per volume beslaan. Opvallend is die hoërerts-inhoud van sowat 10% terwyl biotiet feitlik/

afwesig is. Die klino-piroksene kom in 'n klein mate voor, maar kwarts is afwesig. Amfibool kom as duidelike blou-groen are van hoornblende voor.

Die An.-inhoud van die plagioklaas varieer van 54% tot 57% An.

$2V_{\alpha}$ van die ortopiroksene strek van 50° tot 52° en dui dus op hipersteen met 'n FeO-inhoud van 35% tot 33%.

Hierdie variasies in samestelling val hoegenaamd nie saam met die normale verloop van die kurwes in figure 12 en 15 nie.

Te oordeel na die hoë konsentrasie van hoornblende-are en erts, sowel as die duidelike afwyking in die An.-inhoud en $2V_{\alpha}$ in vergelyking met die normale verloop van die diagramme (figure 10-15), het ons hier met 'n buitengewone tipe van gabbro te doen.

IV VARIASIES IN DIE SAMESTELLING VAN DIE DIABAAS EN GABRO.

Hierdie variasies sal in terme van die volgende kenmerke bespreek word:-

(a) Samestelling van die Ortopiroksene:- Dit word in terme van $2V_{\alpha}$ aangedui en die samestellinge volgens Winchell (5, bl. 218) afgelei.

(b) Samestelling van die Veldspate:- Sonebou het somtyds die bepaling van hulle gemiddelde samestelling bemoeilik.

(c) Die Pr-waardes:- Dit verteenwoordig die verhouding van die klino- tot die ortopiroksene volumegewyse soos deur Lombaard (2, bl. 20) as volg voorgestel:-

$$Pr = \frac{\text{Ortopiroksene}}{\text{Orto- + Klino-piroksene.}}$$

(a) Variasies in die Diabaas.

(1) Samestelling van die Ortopiroksene:- Hierdie variasies word in die laere gedeeltes van figure 10, 11 en 12 weergee.

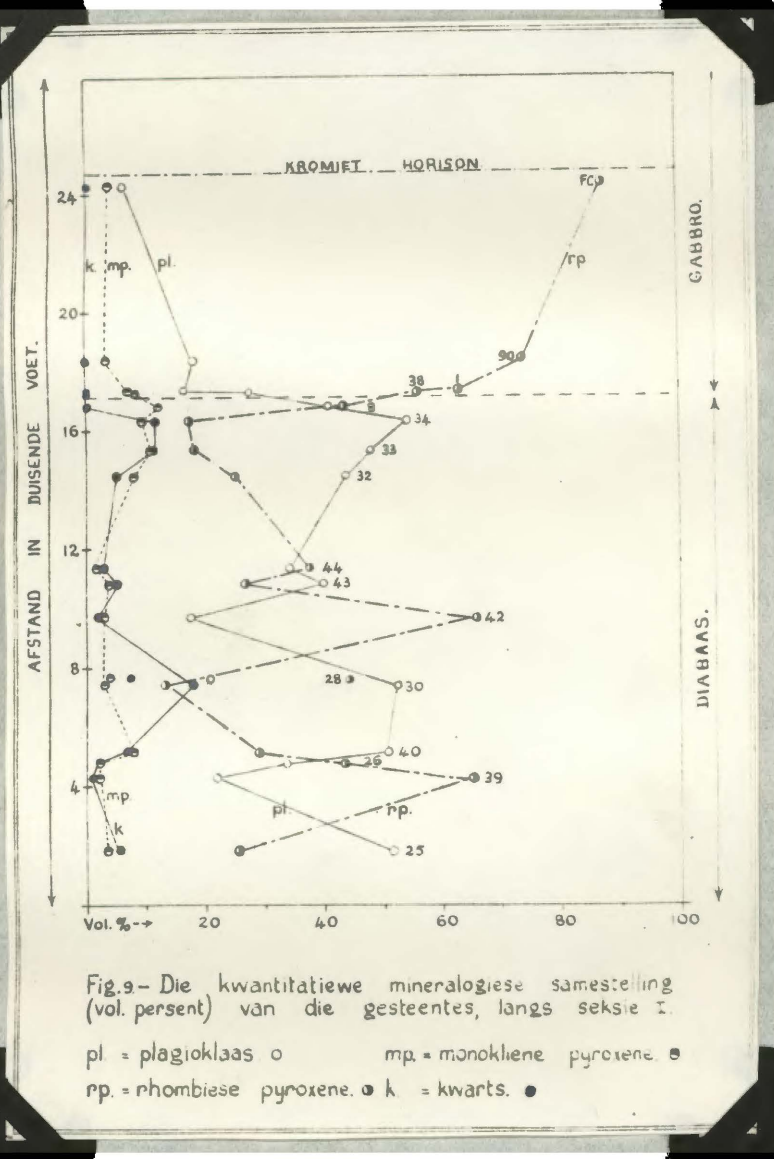


Fig. 9 - Die kwantitatiewe mineralogiese samestelling (vol. persent) van die gesteentes, langs seksie I.
 pl = plagioklaas o mp = monokliene pyroxene ●
 rp = rhombiese pyroxene. ● k = kwarts. ●

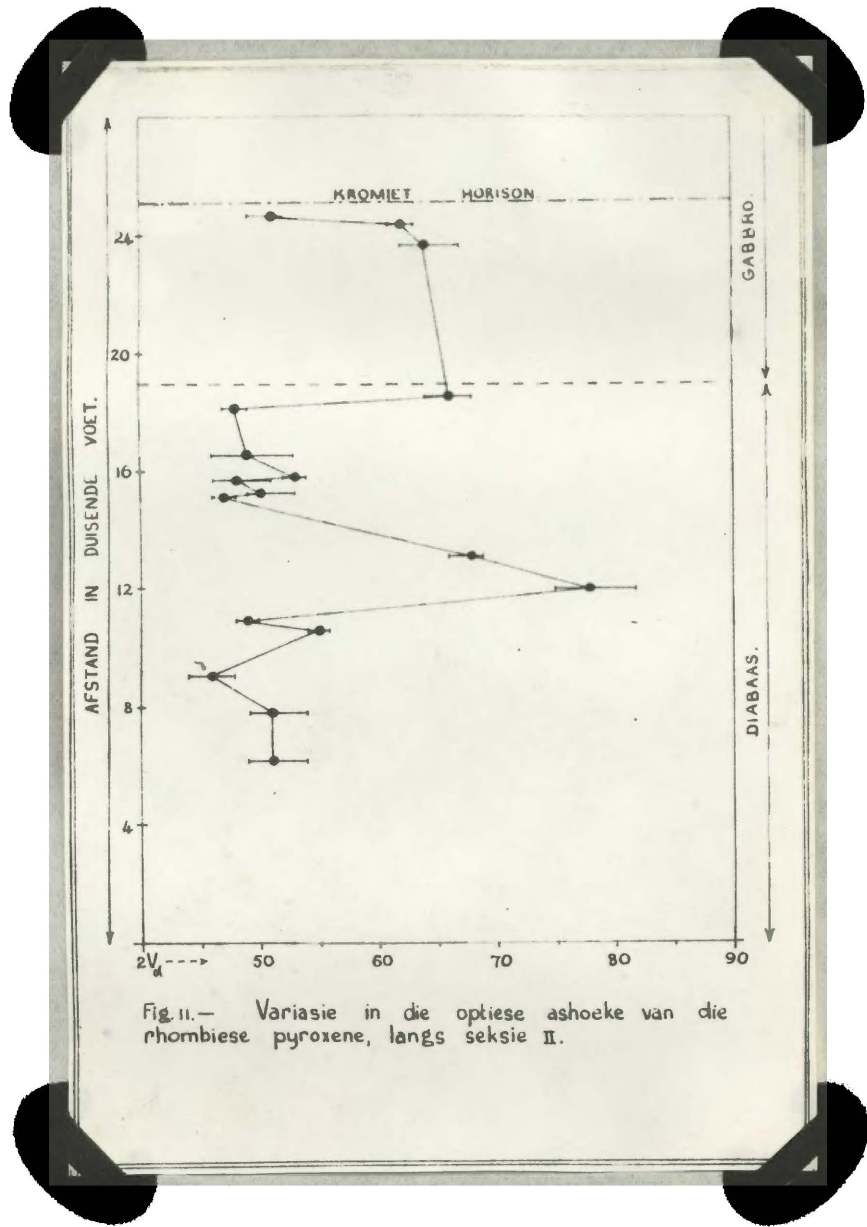


Fig. 11.— Variasie in die optiese ashoek van die rhombiese pyroxene, langs seksie II.

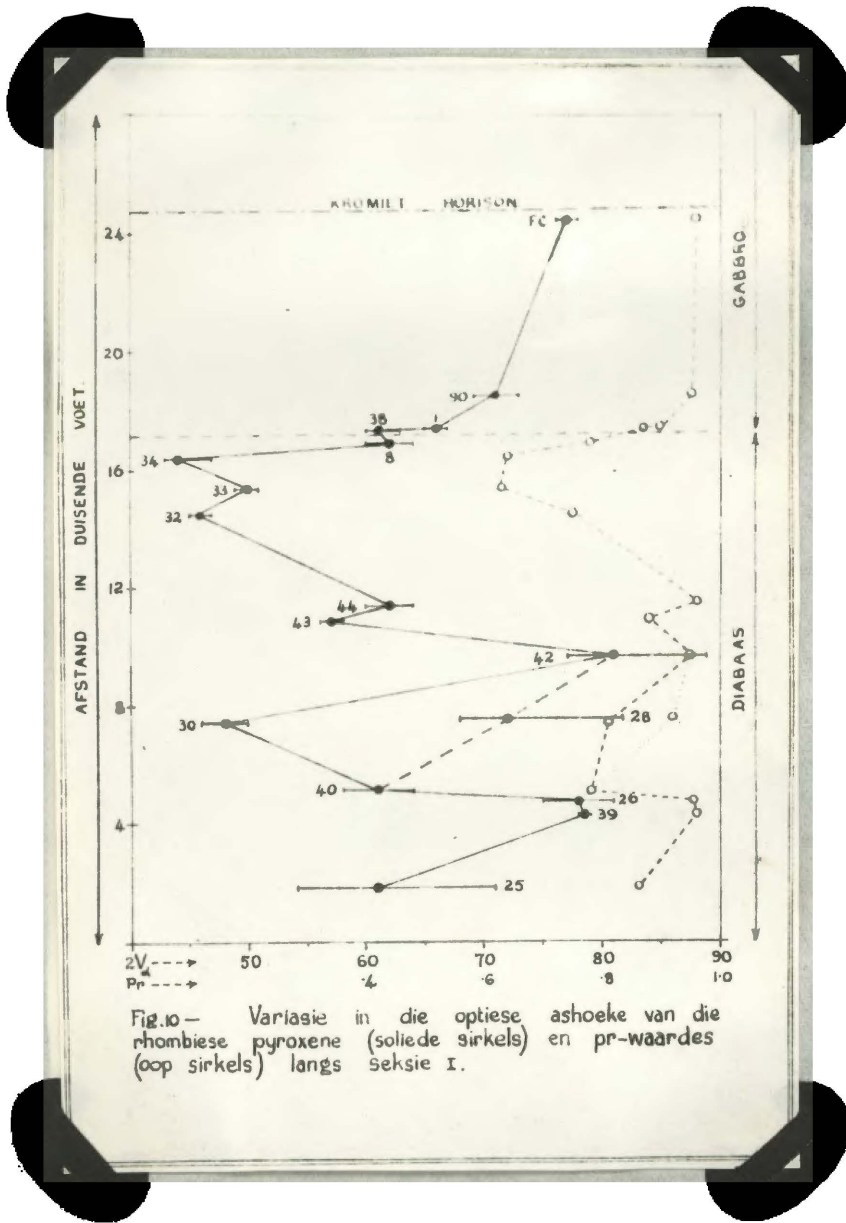


Fig.10— Variasie in die optiese ashoeke van die rhombiese pyroxene (soliede sirkels) en pr-waardes (oop sirkels) langs seksie I.

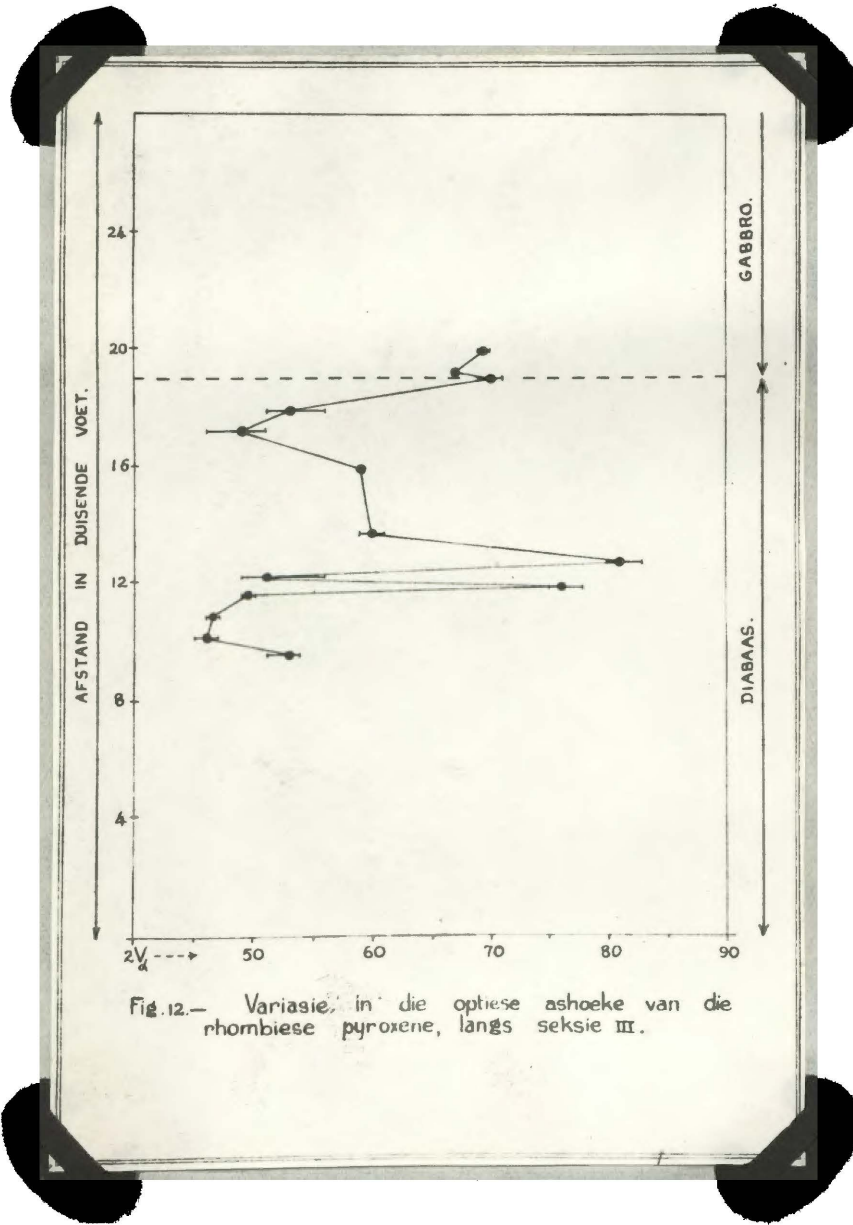


Fig.12.— Variasie in die optiese ashoeke van die rhombiese pyroxene, langs seksie III.

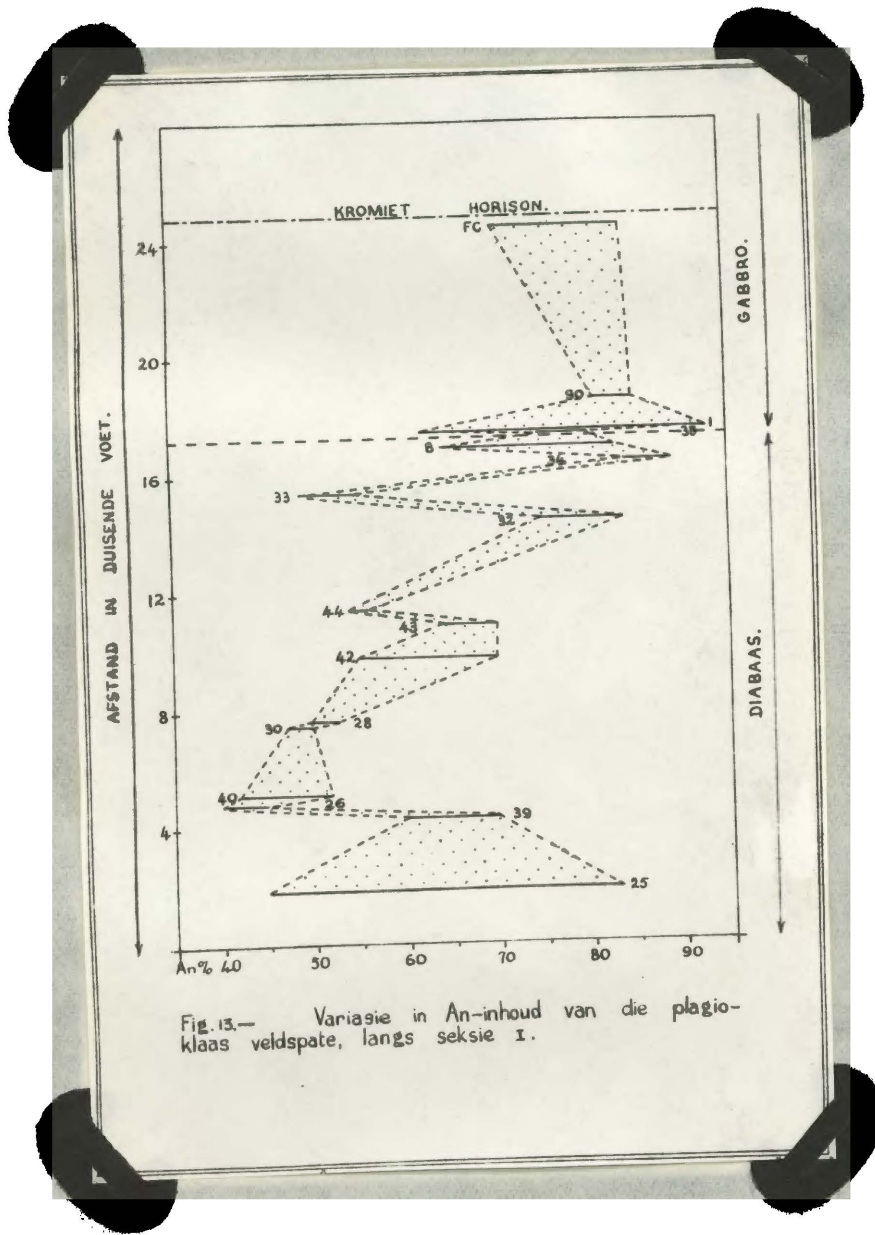


Fig. 13.— Variasie in An-inhoud van die plagioklaas veldspate, langs seksie I.

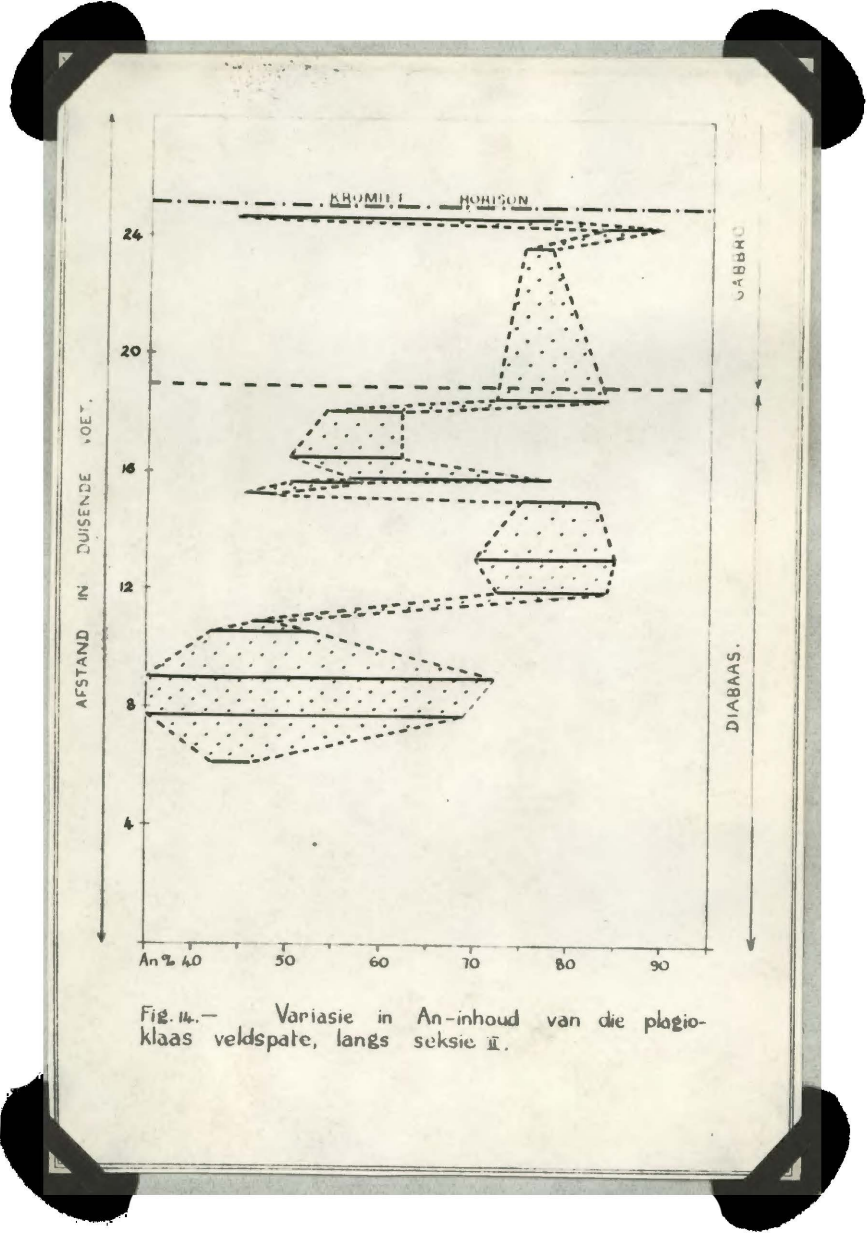


Fig. 14.— Variasie in An-inhoud van die plagioklaas veldspate, langs seksie II.

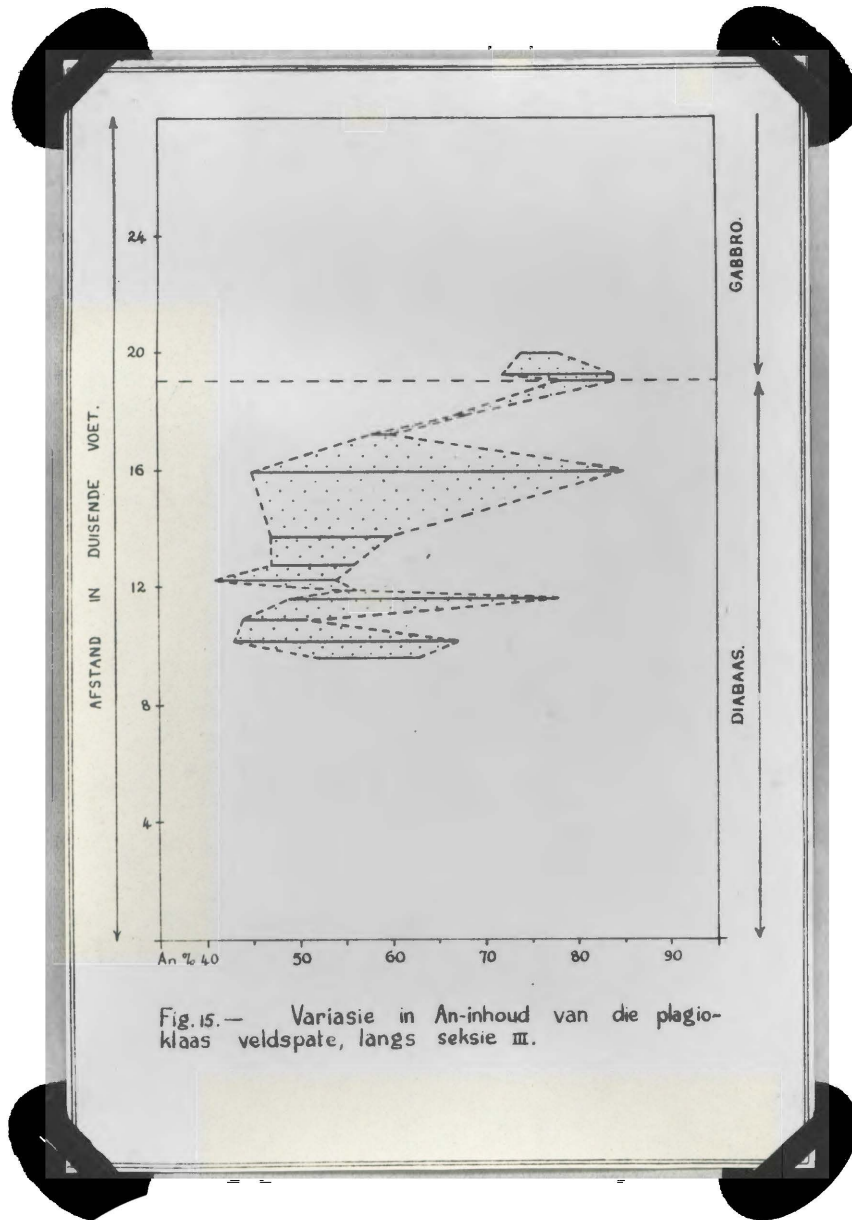


Fig. 15.— Variasie in An-inhoud van die plagioklaas veldspate, langs seksie III.

In figuur 10 vind ons 'n toename vanaf nommer 25 ('n diabaasplaat wat hoog in die Magaliesberg-kwartsiete voorkom) tot die meer Mg-ryke nommer 39 op die rand van die diabaas naby die kontak met die Magaliesberge. Hier-vandaan neem die ortopiroksene in Fe-inhoud toe om weer die Mg-rykste teen die middel van die diabaas te word. 'n Soortgelyke siklus van Mg-Fe-variësie word herhaal tot-dat ons weer feitlik 'n ooreenstemmende Mg-inhoud by nommer 8 op die kontak bereik in vergelyking met nommer 25.

Figure 11 en 12 toon soortgelyke variësie met die kontak as merker, alhoewel in figuur 12 skommel die same-stelling teen die middel van die diabaas ietwat meer as in figure 10 en 11. Maar hierdie verskynsel is ook deur Nel (8, bl. 57) teengekom.

In hooftrekke toon al drie grafieke 'n ooreenstemmende neiging om Mg-rykste te wees in die middel van die diabaas. Dus klop hierdie bevindinge met die van Nel (8, bl. 57) en Liebenberg (10, bl. 34).

(2) Samestelling van die Veldspate:- Weens die sone-bou kon moeilik 'n gemiddelde samestelling bestem word en gevolglik is dit deur horisontale lyne in figure 13, 14 en 15 aangedui wat dus die omvang van die hele variësie dek.

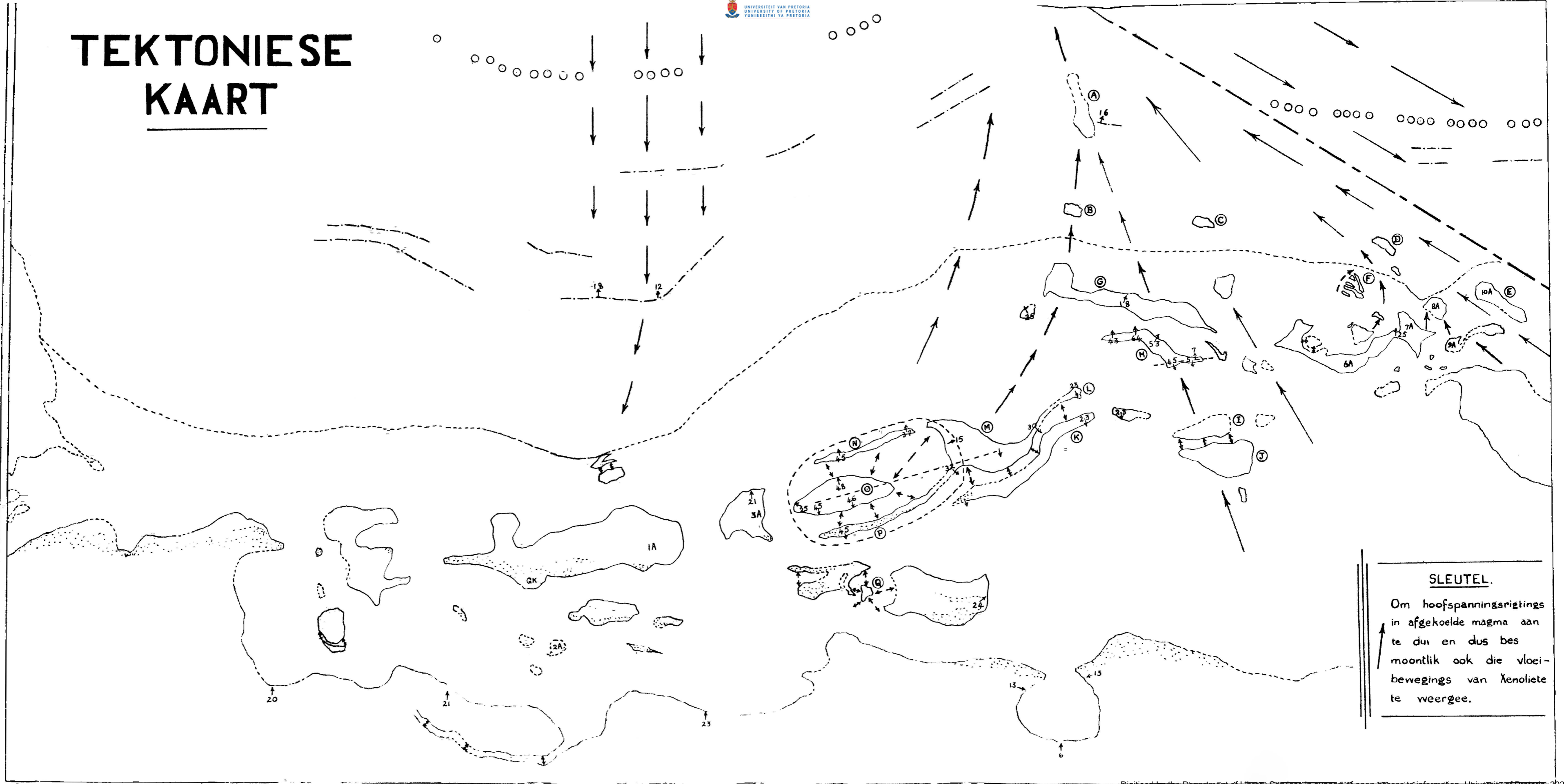
Die An.-inhoud toon egter nie dieselfde sistematiese variësie soos die ortopiroksene nie, maar die veldspate neig ook om teen die middel van die diabaas en nader aan die kontak, An.-ryker te word.

Dus namate die veldspate An.-ryker word, word die ortopiroksene relatief Mg-ryker. Nel (8, bl., 63) en Liebenberg (10, bl. 34) het 'n soort-gelyke simpatieke variësie gevind.

(3) Die pr.-waardes in figuur 10 toon 'n noue verwan-skap met die Mg.-inhoud van die ortopiroksene en die An.-inhoud van die plagioklaas-veldspate, want hoe meer basies

31/die.....

TEKTONIESE KAART



SLEUTEL.

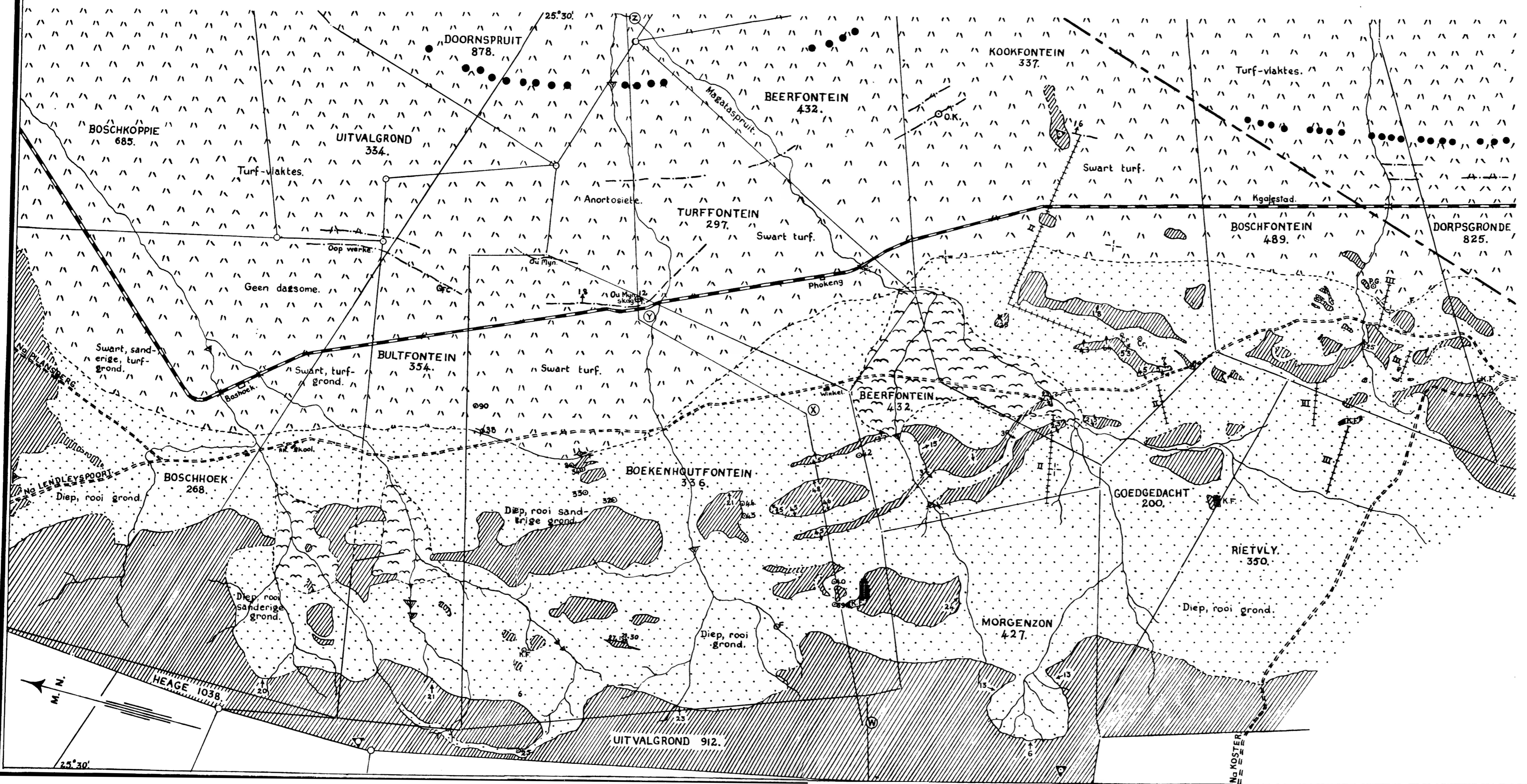
Om hoofspanningsrigtings
in afgekoelde magma aan
te dui en dus bes
moontlik ook die vloe-
bewegings van Xenoliete
te weergee.





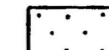



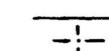



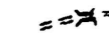


Geologiese Kaart

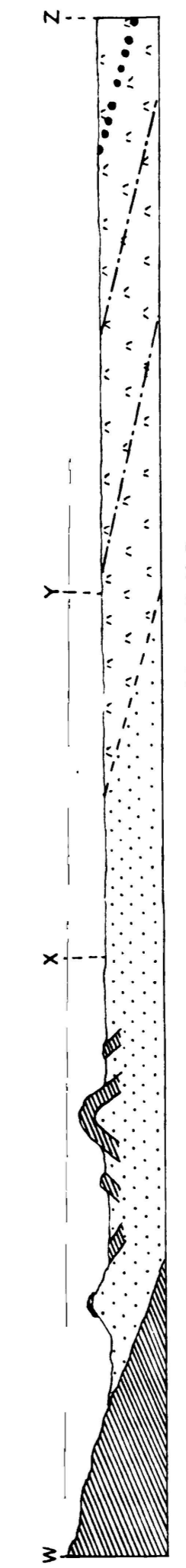
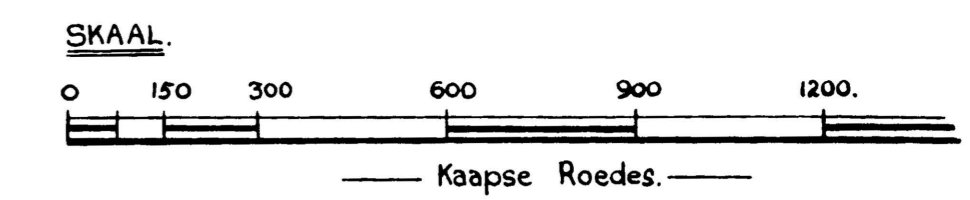
VAN GEBIED

N.W. VAN RUSTENBURG.



VERWYSING.

- | | | |
|---|--|-----------|
|  | Alluviale afsettings. | } Resent. |
|  | Magaliesberg - kwartsiet. | |
|  | Diabaas. | } B.S.K. |
|  | Kil-fase van Diabaas. | |
|  | Gabbro. | |
|  | Merensky Platina - rif } In die Kromtiet-horison | } Gabbro. |
|  | Naatstelsel. | |
|  | 25° Helling. | |
|  | Verskuiwing. | |
|  | Fonteine. | |
|  | Hoofweë en brûe. | |
|  | Spoorweë. | |
|  | Driehoekstasies. | |



27-28 en 29-30 verdeel word deurdat elke groep ooreenstemmende eienskappe besit.

Die kwantitatiewe mineralogiese samestelling van die twee groepe word deur 28 en 30 in tabel II weergee.

Groep 27-28 besit 'n fynkorrelriger tekstuur as die ander groep en dis ook meer veranderd as groep 29-30. $2V_{\alpha}$ van groep 27-28 varieer vanaf 68° tot 82° en groep 29-30 weer vanaf 46° tot 50°.

Die An.-inhoud toon egter 'n kleiner verskil aan, te wete: groep 27-28 vanaf 50% tot 53% An. en groep 29-30 vanaf 47% tot 59% An.

Laasgenoemde groep bevat ook meer biotiet en kwarts as eersgenoemde.

Volgens hierdie beskrywings en die posisies wat die twee verteenwoordigende handstukke 28 en 30 inneem in die normale verloop van die grafieke in figure 9, 10 en 13, sowel as hulle afstande vanaf die nabyliggende kwartsiet-xenoliet, kan ons eerder 29 en 30 beskou as die normale diabaas want 27 en 28, val nie saam met die normale verloop van variasie in die grafieke nie. Nel (8, bl. 63(3)) het 'n soortgelyke geval gevind.

Hierdie lokale variasie kan moontlik aan assimilasie van die nabyliggende kwartsiet-xenoliet toegeskryf word soos deur die stippellyne in die skets voorgestel word.

(b) Variasies in die Gabbro.

(1) Samestelling van die Ortopyroksene:- Variasies in hulle samestelling sal blyk uit die boonste gedeeltes van figure 10, 11 en 12.

In teenstelling met die algemene neiging van figuur 11, toon die pyroksene in figuur 10, en tot 'n minder mate in figuur 12, om Mg-ryker te word hoër op in die suksessie. Sulke omgekeerde neigings is ook deur Schwellnus (17, bl.38 Kuschke (11, bl. 17) en Nel (8, bl. 66) waargeneem.

33/Die.....

Die grootste assehoek wat teengekom is, is 78° .

(2) Die samestelling van die Veldspate word in die boonste gedeeltes van figure 13, 14 en 15 aangedui. Net soos in die diabaas, vermeerder die An.-inhoud van die plagioklaas relatief met 'n toename in Mg-inhoud van die ortopiroksene. Dit word baie mooi in figure 11 en 14 geïllustreer.

(3) Die pr.-waardes is in die boonste gedeeltes van figuur 10 weergegee en weer vind ons soos in die diabaas, 'n simpatieke verwantskap met die Mg-inhoud van die ortopiroksene en die An.-inhoud van die plagioklaas-veldspate. Die pr.-waardes strek vanaf 0.86 tot 0.96 soos ook deur Liebenberg (10, bl. 22) gevind is.

V VERSKIL TUSSEN DIE DIABAAS EN DIE GABBERO.

Afgesien van die reeds genoemde verskille tussen die diabaas en die gabbro, kan die volgende as die hoof-treke genoem word:-

(a) Oor die algemeen bevat die diabaas onveranderlike hoeveelhede bykomstige minerale soos biotiet, kwarts, hoornblende, mikropegmatiet en erts, terwyl hierdie minerale in baie mindere mate in die gabbro voorkom, waarby hoornblende en mikropegmatiet feitlik afwesig is. Die „abnormale” tipe van gabbro is hier egter nie onder bespreking nie.

(b) Sonre struktuur in die plagioklaas en ortopiroksene is meer dikwels en duideliker ontwikkel in die diabaas as in die gabbro.

(c) Die lamelle-struktuur van die ortopiroksene is meer dikwels en duideliker in die gabbro ontwikkel as in die diabaas.

(d) Die essensiële minerale van die diabaas soos veral die plagioklaas-veldspate en ortopiroksene, is gewoonlik meer veranderd, in teenstelling met die gabbro se minerale wat baie varser is.

(e) Die diabaas besit 'n fyn- tot middelmatig korrelrige tekstuur met 'n gemiddelde korrelgrootte van 2m.m. en kan die beste as hipidiomorf beskryf word, terwyl die gabbro weer 'n middelmatig- tot grofkorrelrige gesteente is met 'n gemiddelde korrelgrootte van 3.3 m.m. en 'n ofitiese- tot sub-ofitiese tekstuur besit.

Nel (8, bl. 56) het ook soortgelyke verskille tussen die diabaas en die gabbro gevind.

VI DIE OORSPRONG VAN DIE DIABAAS.

Lombaard en Nel (8, bl. 63-66) het elkeen 'n voorstel vir die moontlike oorsprong van die diabaas gemaak, en om herhaling te vermy word die onderstaande, kort, bespreking beskou as 'n aanvulling.

Indien assimilasië van sedimente deur 'n basiese magma kon bygedra het tot die oorsprong van die diabaas, dan sou die effek daarvan waarskynlik net lokaal gewees het en nie op 'n groot skaal nie. Geval (4) bladsy 31 illustreer so 'n voorbeeld waar moontlike assimilasië 'n lokale afwyking in die normale verloop van die differensiasie van die diabaas kon teweegbring. Behalwe 'n groter mate van verbrekking van die kwartsiet-xenoliete, is die struktuur en gesteente-verhoudings in hierdie gebied net soos dié wat Nel noord van Pretoria gevind het. Volgens die bevindinge bestaan daar geen rede om te verskil van die voorstelle wat Nel en Lombaard gemaak het om die ontstaan van die gesteentes te verklaar nie, en word dus daarmee volstaan.

VII VERWANTSKAP VAN DIE DIABAAS.

Soos uit die voorafgaande beskrywings en besprekings sal blyk, is daar mineralogies slegs klein verskille tussen die diabaas en die gabbro. Hulle is dus heelwaarskynlik produkte van dieselfde magma, soos Nel (8, bl. 67) en Hall (1, bls. 356-8) ook beweer.

Dit word bevestig deur die variasie-krommes van figuur 10 tot figuur 15. Hoewel die kurwes skommelend van aard is, dui hulle nogtans geen duidelike onderbreking op die kontak van die diabaas en die gabbro aan nie. Indien die twee gesteente-tipes nie geneties aan mekaar verwant is nie, sou die blote toeval verantwoordelik gehou moes word vir die afwesigheid van 'n onderbreking in die variasies in hulle kontak. Verder is dit noemenswaardig dat die oliviene, wat die eerste keer hier in die diabaas van die Basale Sone gevind is, die samestelling van forsteriet het, terwyl forsteriet en chrysoliet in die oorliggende gabbro gevind is. Voorlopig moet dus besluit word dat die diabaas en die gabbro wel produkte van dieselfde magma is.

Ten slotte kan net Nel (8, bl. 68) hier aangehaal word: „If this interpretation is correct, one would expect a gradual transition in every respect from diabase to gabbro in those areas where the xenolithic zone is absent“.

VIII KONKLUSIE.

Hierdie gebied vergelyk baie goed met ekwivalente sones elders in die Bosveldse Kompleks ondersoek, en dus het ons hier definitief met die Basale Sone te doen.

---oOo---

IX BIBLIOGRAFIE.

1. Hall, A.L. The Bushveld Igneous Complex of the "Central Transvaal". (Geol. Surv. S. Africa Memoir, No. 28, 1932.)
2. Lombaard, B.V. "On the Differentiation and Relationships of the Rocks of the Bushveld Complex." (Trans. Geol. Soc. S. Africa, Vol. 37, 1934.)
3. Lombaard, B.V. "The Felsites and the Relations in the Bushveld Complex". (Trans. Geol. Soc. S. Africa, Vol. 35, 1932).
4. Hess, H.H., en Phillips, A.H. "Ortopyroxenes of the Bushveld Type." (Amer. Mineralogist, Vol. 23, No. 7, July, 1938).
5. Winchell, A.N. "Elements of Optical Mineralogy". Part II. (J. Wiley and Sons, 1933)
6. Wager, L.R. en Deer, W.A. "Geological investigations in East Greenland". Part III. (C.A. Reitzels Forlag, 1939).
7. Henry, N.F.M. "Some data on the Iron-rich Hypersthene". (Min. Mag. Vol. 24, pp. 221-226).
8. Nel, H.J. "The Basal Rocks of the Bushveld Igneous Complex, North of Pretoria." (Trans. Geol. Soc. S. Africa, Vol. 43, 1940).
9. Tyrrell, G.W. "The Principles of Petrology". (7th Edition, London 1941).
10. Liebenberg, W.R. "The Basal Rocks of the Bushveld Complex in the Marico District, South of Dwarsberg". (Diss. Pret. Univ. 1941).
11. Kuschke, G.S.J. "The Critical Zone of the Bushveld Igneous Complex, Lydenburg District." (Trans. Geol. Soc. S. Africa, Vol. 42, 1939).
12. Van den Berg, J.J. "Petrographic Analysis of the Rocks at Bon Accord, Bushveld Complex". (Diss. Pret. Univ. 1942).
13. Berek, M. "Mikroskopische Mineralbestimmung mit Hilfe der Universäldrehtischmethoden". (Berlin, 1924).
14. Dana-Ford. "Textbook of Mineralogy". (J. Wiley and Sons 4th Edition, 1932)
15. Niggli, P. "Lehrbuch der Mineralogie". (Gebrueder Borntraeger, Berlin, 1926).
16. Scholtz, D.L. "The Magmatic Nickeliferous Deposits of East Griqualand and Pondoland". (Trans. Geol. Soc. S. Africa, Vol. 39, 1936).

17 Schwellnus/..

28		9,469	20.9	44.6	3.9	7.5	1.4	4.3	-	17.4	0.92	68° -82°	72°	50-53%	DIABAAS.
42	a"-seksie	7,387	17.5	65.6	3.3	2.5	3.4	4.2	2.1	1.4	0.95	77° -89°	81°	55-70%	
42	b"-seksie		18.4	66.0	3.5	1.0	3.1	4.0.	1.1	2.9	0.95				
43		6,169	40.1	26.6	3.3	5.1	1.3	2.8	-	20.4	0.88	56° -58°	57°	64-70%	
44		5,698	34.2	37.4	1.5	2.9	1.7	3.0	-	19.3	0.96	60° -64°	62°	54-56%	
32		2,632	44.0	25.0	3.3	5.1	2.3	2.5	-	12.8	0.75	45° -47°	46°	75-84%	
33	a"-seksie	1,807	50.4	17.3	10.1	12.3	1.9	0.6	-	7.4	0.63	49° -51°	51°	48-55%	
33	b"-seksie		45.7	19.3	11.6	11.0	1.7	0.7	-	9.7	0.63				
34		668	54.3	17.3	9.6	11.8	1.2	0.4	-	5.5	0.64	43° -47°	44°	84-89%	
8		275	40.8	43.3	12.2	0.3	2.1	0.3	-	0.9	0.73	60° -64°	62°	64 -83%	
1	a"-seksie	196	14.0	61.1	9.3	0.1	2.1	0.2	11.4	1.9	0.87	65° -67°	66°	62 -93%	GABBRO.
1	b"-seksie		19.7	65.0	5.2	0.2	0.6	0.4	6.0	2.9	0.93	60° -63°			
38	a"-seksie	118	28.4	57.8	5.6	0.4	2.7	0.3	1.3	3.6	0.91	60° -63°	61°	75-80%	
38	b"-seksie		27.1	54.5	10.7	0.2	3.5	1.0	2.2	0.9	0.84				
90		1,257	18.3	73.6	3.5	0.5	0.8	0.3	1.5	1.6	0.95	69° -73°	71°	31-85%	
PC.		7,073	6.2	87.3	3.9	0.0	1.2	0.2	1.1	-	0.96	76° -78°	77°	70-84%	

