

DIE BOSVELDSTOLLINGSKOMPLEKS

BY DWARSRIVIERBRUG EN SUIDOOS DAAR-

VAN, DISTRIK LYDENBURG, TRANSVAAL.

deur

EDWARD ALBERT RETIEF.

Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereistes

vir die graad

MAGISTER

in die Fakulteit Wis- en Natuurkunde,

Universiteit van Pretoria,

PRETORIA.

Desember 1959.

I N H O U D.

Bladsy.

<u>UITTREKSEL</u>	
I. <u>INLEIDING</u>	1
II. <u>FISIOGRAFIE</u>	4
III. <u>ALGEMENE GEOLOGIE EN PETROGRAFIE</u>	6
A. INDELING VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS	6
B. GESTEENTES VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS	7
1. Marulengnoriet	7
2. Piroksenietzone	10
(a) Pirokseniet	10
(b) Plaatnoriet	16
(c) Chromitiet.	18
(d) Harzburgiet.	20
(e) Hiperiet.	22
3. Sentrale Noriet insluitende Anortosiet.	23
4. Merenskyrifgroep van Gesteentes.....	30
5. Hortonolietduniet.	36
6. Pegmatitiese Pirokseniet.....	38
IV. <u>ALGEMENE MINERALOGIESE GEGEWENS</u>	42
A. DEURSKYNNENDE MINERALE.	42
1. Ortopirokseen.	42
(a) Lamellêre Tekstuur.	42
(b) Insluitsels.	43
(c) Verhouding tot klinopirokseen.....	43
2. Klinopirokseen.	44
3. Plagioklaas.	45
4. Hidrogrossulariet.	47
5. Vergroeiingsteksture van Minerale.....	51
(a) Koronofitiese Reaksierand.	51
(b) Poïkilitiese Tekstuur.	54
(i) Harzburgiet.....	54
(ii) Pirokseniet en Sentrale Noriet	55
B. ERTSMINERALE /.....	

	<u>Bladsy.</u>
B. ERTSMINERALE.	57
1. Merenskyrifgroep van Gesteentes.	57
(a) Pirrotiet.	57
(b) Pentlandiet.	59
(c) Chalkopiriet.	60
(d) Kubaniet.	60
(e) Piriet.	60
(f) Chromiet.	61
(g) Magnetiet en Ilmeniet.	62
(h) Platinum.	63
2. Hortonolietduniet en Pegmatitiese	
Pirokseniet.	64
(a) Ilmeniet.	65
(b) Magnetiet.	65
(c) Martiet.	67
(d) Spinel.	67
(e) Ulvöspinel.	68
(f) Sulfiede.	69
V. <u>CHROMITIETBANDE BY DWARSRIVIERBRUG.</u>	71
A. INLEIDING.	70
B. STRUKTUUR.	71
C. PETROGRAFIE EN MINERAGRAFIE.	72
1. Plagioklaas.	72
2. Pirokseen.	74
3. Biotiet.	75
4. Chromiet.	75
5. Rutiel.	76
D. ONTSTAAN.	78

VI. ONTSTAAN/.....

VI.	<u>ONTSTAAN VAN DIE VERSKILLENDE GESTEENTETIPES...</u>	80
	A. DIE ONDERSKEIE INVLOEIINGS VAN MAGMA.....	81
	1. Marulengnriet.	81
	2. Pirokseniet.	82
	3. Plaatnriet.	85
	4. Chromitiet.	92
	5. Harzburgiet.	92
	6. Sentrale Noriet insluitende Anortosiet..	93
	7. Merenskyrifgroep van Gesteentes.	94
	8. Hortonolietduniet en Pegmatitiese Pirokseniet.	95
	B. RESUMÉ.	96
VII.	<u>GEOLOGIE VAN DIE AANGRENSENDE GEBIEDE.</u>	99
	A. DIE GEBIED TWEEFONTEIN 35, SPITSKOP 268, FRISCHGEWAAGD 439 EN KENNEDYSVALE 252 (NOORD VAN DWARSRIVIERBRUG).	99
	1. Algemeen.	99
	2. Dwarsrivierfragment.	99
	B. DIE GEBIED THORNCLIFFE 217, VYGENHOEK 209 EN DE KAFFERSKRAAL 359 TOT BY DE BERG (SUID VAN DWARSRIVIERBRUG).	100
VIII.	<u>STRUKTUUR.</u>	101
	A. ALGEMEEN.	101
	B. VLOERVERHOUDING VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS.....	102

AANHANGSEL/.....

AANHANGSEL:- MINERALOGIE VAN DIE KALSIUM-
MAGNESIUMSILIKATE EN MEEGAANDE MINERALE..... 104.

A. ALGEMEEN. 104

B. SELDSAME KALSIUMMAGNESIUMSILIKATE. 106

 1. Monticelliet. 106

 2. Akermaniet. 109

 3. Merwiniet. 109

 (a) Voorbereiding van monster vir
 X-straalondersoek en chemiese analise.... 109

 (b) X-straalondersoek. 112

 (c) Tweelingbou..... 114

 (d) Skeikundige Ontleding. 116

 (e) Bestaande Gegewens. 116

C. BESPREKING. 119

BEDANKINGS. 120

BIBLIOGRAFIE.

UITTREKSEL.

Gesteentes van die Bosveldstollingskompleks in die gebied Dwarsrivierbrug is ondersoek en petrografies beskrywe.

Marulengnoriet was die eerste gesteentemassa om in sedimente van die Serie Pretoria ingeplaas te word. Hierna het gesteentes van die piroksenietsone ingedring in kwartsiet wat as dak vir die vorige fase gedien het. Plaatnoriet en chromitiet is as differensiate verwant aan pirokseniet. Plate van harzburgiet is intrusief in gesteentes van die piroksenietsone. Hiperiet kom as 'n plaatvormige massa voor.

Sentrale Noriet en Anortosiet kan nie altyd met sekerheid van mekaar afgebaken word nie, daar alle oorgange tussen die twee gesteentetipes bestaan.

Wigvormige tweelingbou in plagioklaas sowel as die verhouding van ortopirokseen en klinopirokseen en translasielamelle in bronsiet is ondersoek en die inlingting is vergelyk met bestaande gegewens. Koronofitiese teksture is in plaatnoriet teëgekome. Transformasie van plagioklaas na hidrogrossulariet en uvarowiet word beskrywe.

Die Merenskyrifgroep van gesteentes en hortonolietduniet is ertsmikroskopies ondersoek.

Petrografiese en ertsmikroskopiese ondersoek van gesteentes sowel as 'n oorsig van die strukture by Dwarsrivierbrug dui daarop dat pirokseniet en meegaande chromitiet ingedring en opgelig is deur intruderende Sentrale Anortosiet.

Die oorsprong van plaatnoriet is ietwat problematies, maar die gesteente het waarskynlik ontstaan as 'n leukokrate differensiaat van pirokseniet.

Die /.....

Die Merenskyrifgroep van gesteentes bestaan deels uit opgeligde pirokseniet en chromitiet en deels uit latere mafiese indringings.

Die verskeidenheid van gesteentetipes word deur differensiasie in diepte sowel as in beperkte mate in situ verklaar.

In insluitels van dolomitiese kalksteen word seldsame metamorfe kalsium-magnesiumsilikate aangetref. Merwiniet, monticelliet en akermaniet is die vernaamste.

Merwiniet besit eienskappe wat nie met bestaande gegewens vergelyk nie.

- - -oOo- - -

I. INLEIDING.

In aansluiting by werk wat op die Bosveldkompleks in Oos-Transvaal gedoen^{is} deur ander persone, het die skrywer gedurende Julie en Augustus van 1959 'n gebied van 45 vierkante myl in die omgewing van Dwarsrivierbrug en suid-oos daarvan gekarteer met behulp van lugfotos. 'n Kaart vergesel die verhandeling. Die plase Dwarsrivier 86, De Grooteboom 224 en Rietfontein 129 word gedek deur die ondersoek. Die gebied is geleë wes van breedtegraad 25° en noord van lengtegraad $30^{\circ} 15'$. Die hoofpad vanaf Lydenburg na Sekhukhuneland loop deur die drie plase en die brug oor Dwarsrivier is 35 myl vanaf Lydenburg.

Die gebied is in 1908 deur Hall ondersoek as deel van geologiese blad 8 en in Memorie 28, ook deur Hall (1932), is daar heelwat verwysings na dié gedeelte van die Bosveldkompleks. Wagner (1929, bl. 157) het in sy bekende publikasie oor die platinumvoorkomste in Suid-Afrika, die myn- en prospekteerbedrywighede, wat toe in volle swang was, op Dwarsrivier 86 en Tweefontein 35, ondersoek. Genis en Taylor (1952) het die plaas Tweefontein 35 gedurende 1951 gekarteer.

Die oppervlakte wat deur sedimente beslaan word vorm slegs 'n klein deel van die gekarteerde gebied. Die gesteentes is nie mikroskopies ondersoek nie en word hier net volledigheidshalwe behandel.

Die hoofgesteentetipes is kwartsiet en ondergeskikte horingfels en veranderde kalksteen. Die sedimente het 'n algemene helling van $\pm 15^{\circ}$ na die Weste wat ooreenstem met die pseudogelaagdheid van die Bosveldkompleks.

Hulle /.....

Hulle bou 'n ranteveld in die oostelike gedeelte van Rietfontein 129. Plate van diabaas is intrusief in die sedimente. Die gesteentes behoort tot die Serie Pretoria van die Sisteem Transvaal. Volgens Hall (1932, bl. 209) strek die vierde en hoogste kwartsietband van die Étage Magaliesberg noordwaarts vanaf De Berg tot by die gesamentlike hoekbaken van Vygenhoek 209, Modderspruit 108 en Naauwpoort 66 (suid van die gekarteerde gebied)^(fig. 10) waar dit dan skielik ophou. Die eindiging hier word veroorsaak deur intrusiewe transgressie van gesteentes van die Bosveldkompleks. Die kwartsiet op Rietfontein 129 beklee rofweg 'n posisie aan die basis van hierdie hoogste kwartsietband.

Dolerietgange is intrusief in alle gesteentes. Die dikte van die gange wissel van enkele duime tot 63'. Petrografies toon die monsters baie dieselfde eienskappe as Karoo-doleriete. Daar bestaan geen gegewens om die ouderdom van die gange te kontroleer nie, maar dit word algemeen aangeneem dat hulle van na-Karoo-ouderdom is.

Die doel van die huidige ondersoek was om die verhouding van die verskillende sones van die Bosveldkompleks onderling en ook die van die basale gesteentes tot die vloer vas te stel. Hieruit het voortgevloei 'n petrografiese studie. Bykomstige aspekte van mineralogiese en ekonomiese belang het ook aandag geniet. Om 'n duidelike beeld van die geologie te verkry is in enkele gevalle gegewens buite die gebied versamel. Hierdie informasie is vergelyk met die algemeen aanvaarde feite oor die Bosveldkompleks.

Vir die bepaling van die eienskappe van die verskillende minerale is die algemene gebruiklike

petrografiese/.....

petrografiese metodes toegepas. In die geval van die ortopirokseen en olivien is die kurwes van Poldervaart (1950, bl. 1067-1079) en vir klinopirokseen die kurwes van Hess (1949, bl. 621-666) gebruik. Die samestelling en tweelingwette van plagioklaas is bepaal aan die hand van samestellingsorientasiëkaarte van Duparc-Rheinhard. Alhoewel die samestelling van plagioklaas volgens die metode tot $\pm 5\%$ akkuraat is, is kleiner variasies in samestelling, wat deur herhaalde akkurate waarnemings bevestig is, aangeneem.

Mynbedrywighede op die Merenskyrif is jare gelede gestaak. Die chromietwerkerye op Tweefontein 35 het in 1958 weer begin produseer en die chromitietbande op Thorncliffe 217/^{is}gedurende dieselfde jaar intensief geprospek- teer ten einde die ertsreserwes vas te stel.

As 'n boerderystreek is die gebied van baie min waarde. 'n Effektiewe sisteem van waterleiding uit die Dwarsrivier bestaan en die meeste lande is onder besproeiing.



Foto 1: Uitsig na Weste op grootste gedeelte van gebied vanaf rand van plato op Rietfontein 129. Bergreeks van noriet in agtergrond. Hoogste gedeeltes gabbroïese gesteentes. Hoë kop regs pypvormige hortonolietduniet. Koppies in vlakte: pirokseniet, plaatnoriet, anortosiet en noriet. In voorgrond: plaatnoriet.

(Foto: S.A. Hiemstra).

II. FISIOGRAFIE.

Aan die westekant word die gebied begrens deur 'n uitloper van die Luluberge wat vanaf die Steelpoortrivier strek, maar herhaaldelik onderbreek word en weer op Dwarsrivier 86 hervat. Hierdie prominente bergreeks is verder aan aaneenlopend en strek suidwaarts tot sover as in die omgewing van De Berg. Die hoogste punt is die trigonometriese baken Merensky 41, nl. 4,970'.

Ewewydig aan die voet van die bergreeks loop een tak van die Dwarsrivier nl. die Klein-Dwarsrivier. Die vallei van hierdie rivier is die laagliggendste deel in die gebied en is omtrent 3,800' bo seespieël. Ooswaarts van die Dwarsrivier strek 'n vlakte met verspreide koppies tot aan die rand van 'n plato. In die vlakte word slegs geïsoleerde dagsome van pirokseniet, plaatnoriet en weswaarts, weerskante van die Dwarsrivier, noriet en anortosiet aangetref. 'n Sogenaamde „pas" lei van die vlakte tot op die plato en lewer waardevolle blootstellings. In die pas word pirokseniet bedek deur plaatnoriet en die gesteente word sodoende beskerm teen verwering. Die hoogste punt hier is 4,500'. Die plato strek tot aan die basis van die Bosveldkompleks waarna rantevel begin en 'n hoogte van 4,650' bereik.

Dwarsrivier-Oos het sy oorsprong naby De Berg en loop noordwaarts tot in die suidoostelike hoek van De Grooteboom 224, waar dit die gebied binnekom. Hiervandaan volg dit 'n noordwestelike rigting en sny diagonaal oor die strekking van die stollingsgesteentes tot by die samevloeiing met die Klein-Dwarsrivier vanwaar dit weer noordwaarts loop

en/.....

en bekend staan as Dwarsrivier. Die Klein-Dwarsrivier vloei net na swaar reëns terwyl Dwarsrivier-Oos die hoof dreinerings van die gebied behartig en by Dwarsrivierbrug is die vloei van Dwarsrivier 3 kusek in die wintermaande en tot 7 kusek gedurende Maart en April. Talle klowe en diep ge-erodeerde valleie met standhoudende stroompies is in die plato uitgekerf. Sprinkaanspruit is die grootste van die stroompies en dreineer die gebied noord van Rietfontein 129. Dit het deur die rand van die plato gebreek en vloei in Dwarsrivier-Oos in.

Die reënval wissel van plek tot plek maar op Rietfontein 129 is dit 703 mm. per jaar.

Die plantegroei wissel met hoogte asook met die gesteentetipe. Bobbejaanstert, dikbas en seepbas is kenmerkend van die hoër gedeeltes van die westelike bergreeks. In die vlaktes is acasiatipes asook kaktustipes, rooi- en witysterhout, kafferblinkblaar, wa-bome en kiepersol algemeen. In die klowe groei kafferbome en varingplante. Suikerbos floreer baie welig op die sandgrond wat van die kwartsiet vorm. Verskeie aalwynsoorte is ook opgemerk.

Die gebied word bewoon deur naturelle van die Bapedi-stam. Oorblyfsels van klipmure wat deur lede van 'n paar geslagte gelede gebou is, volgens die boere in die omgewing, word by die trigonometriese baken Thorncliffe 64, aangetref.

III. ALGEMENE GEOLOGIE EN PETROGRAFIE.

A. INDELING VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS.

Die indeling van Lombaard (1934, bl. 23) is gemodifiseer deur Schwellnus (1956, bls. 85 en 86) om aan te pas by die gesteentetipes in Noordoos-Transvaal. Daar die Bosveldstollingskompleks in die Dwarsriviergebied nie presies ooreenstem met die ontwikkeling noordwaarts nie sal die aanpassings sover moontlik gemaak word.

TABEL I.

Indeling in gebied Dwarsrivierbrug.		Indeling in gebied Olifantsrivier, volgens Schwellnus (1956).	
Gesteentetipe.	Sone	Gesteentetipe	Sone
geen gegewens nie.			
Gabbro	Hoofsone?	Gabbro en leukogabbro	Hoofsone.
-----	-----	Merenskyrifgroep van gesteentes.	-----
Porfiritiese noriet, noriet, Merenskyrif groep van gesteentes, noriet en anortosiet.	Sentrale norietsone.	Sentrale noriet en anortosiet, chroomdraende pirokseniet en porfiritiese pirokseniet	Kritieke sone
-----	-----	Horison van die hoofchromitietband	-----
Pirokseniet, plaatnoriet, chromitiet, harzburgiet en hiperiet.	Pirokseenietsone.	Chroomdraende pirokseniet en peridotiet.	Basale sone
-----	-----	Basis van pirokseniet.	-----
Noriet	Marulengnoriet.	Randnoriet en peridotiet	Randsone

Die indeling toon in wese 'n ooreenstemming met dié van Schweltnus en sommige van sy benamings soos bv. Sentrale Noriet is behou. As 'n meer praktiese stelsel gebruik hy 'n indeling volgens volgorde van inplasing van die gesteentetipes. Die gesteentes van die gebied Dwarsrivierbrug word beskou in die onderstaande volgorde ingeplaas te wees:-

- (1) Marulengnoriet.
- (2) Pirokseniet met leukokrate en ultramafiese differensiate, nl.
 - (a) hiperiet
 - (b) plaatnoriet
 - (c) chromitiet.
- (3) Harzburgiet.
- (4) Sentrale Noriet insluitende Anortosiet.
- (5) Intrusiewe gesteentes van die Merenskyrif-groep.
- (6) Pypvormige liggame van hortonolietduniet.
- (7) Pegmatiese pirokseniet.

B. GESTEENTES VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS.

1. Marulengnoriet.

Die Marulengnoriet is die oudste van die plutoniese gesteentetipes wat ingeplaas is. Die gesteentemassa is in die vorm van 'n kringgang en is grootliks konkordant aan die sedimente, maar besit 'n transgressiewe verhouding aan die punte. Met inplasing is die dak van kwartsiet en kalkkryke gesteentes opgelig. Slegs 'n paar groot insluitels, enkele honderde tree in deursnee, van suiwer kwartsiet word in die sentrale gedeeltes van die norietmassa aangetref.

Die gesteente verweer maklik en lewer 'n swart turfgrond met die gevolg dat dagsome baie min is.

Die /.....

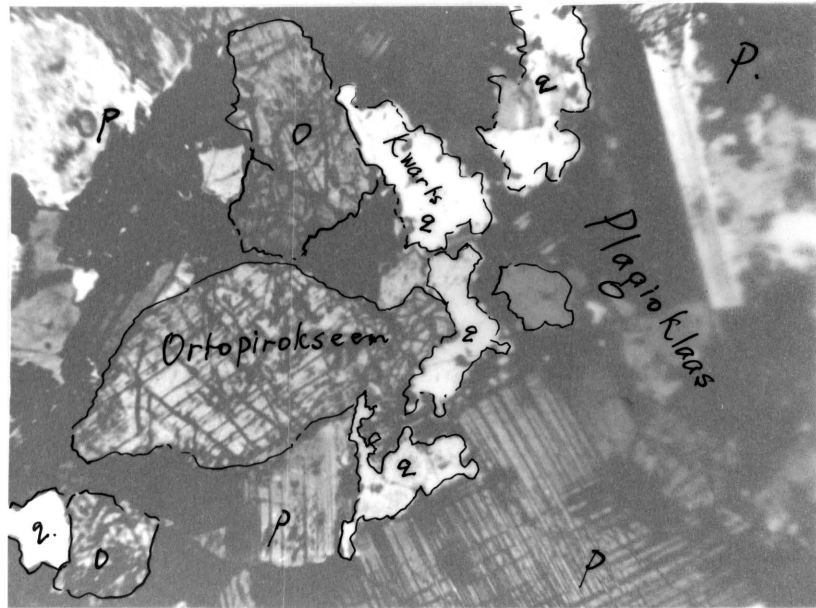


Foto 2: Allotriomorfe vorm van minerale in tipiese Marulengnoriet.

Rietfontein 129 (EAR 84)X 27.



Foto 3: Silikaatknoles in chromitiet verweer pokdalig. Pirokseniet toon soms dieselfde verweringsvorm.

Dwarsrivier 86.

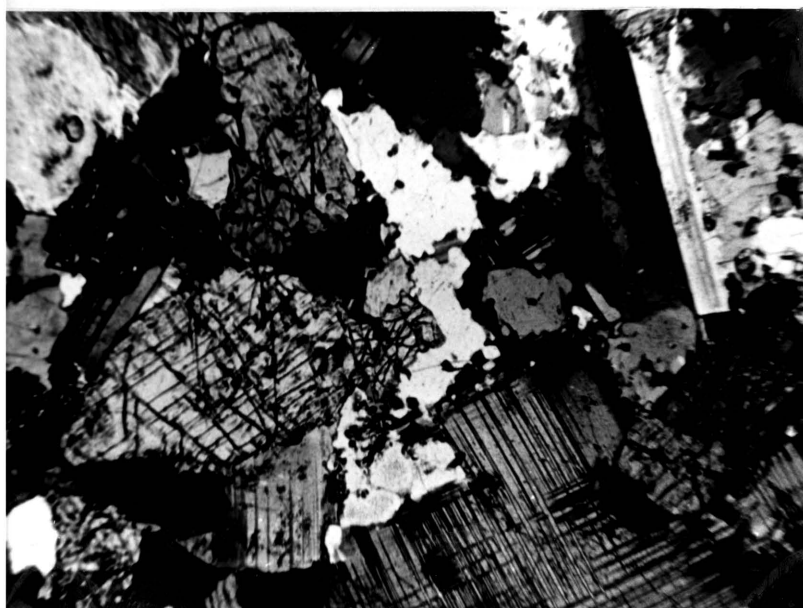


Foto 2: Allotriomorfe vorm van minerale in tipiese Marulengnoriet.

Rietfontein 129 (EAR 84) X 27.

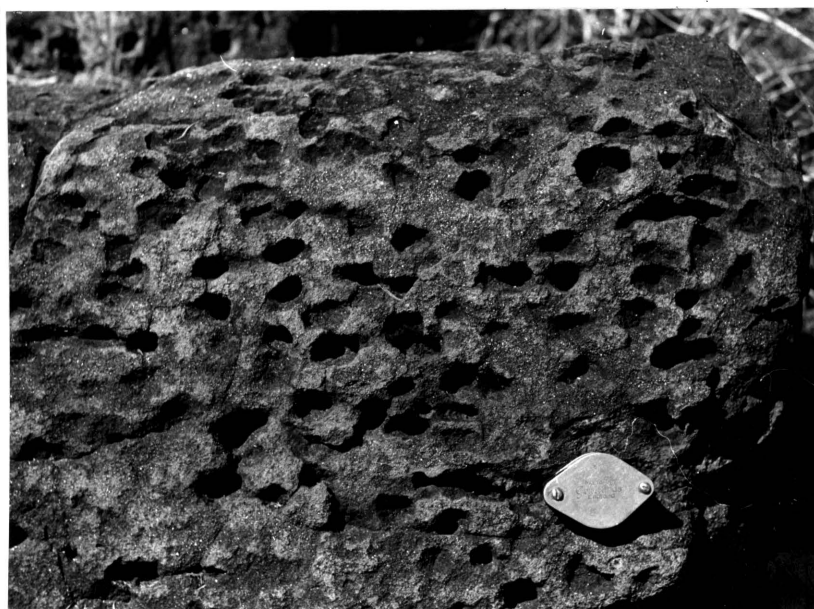


Foto 3: Silikaatknolle in chromitiet verweer pokdalig. Pirokseniet toon soms dieselfde verweringsvorm.

Dwarsrivier 86.

Die Marulengnorië is 'n middelkorrelrige gesteente met enkele eerstellinge van klinopirokseen wat veral gekonsentreer is in die basale gedeelte van die gesteentemassa. Hoewel die persentasiesamestelling heelwat wissel is die eintlike mineraalbestanddele konstant nl. ortopirokseen, klinopirokseen, plagioklaas, biotiet en erts. Ten spyte van sy kleurindeks, wat varieer van 39-56 en dus volgens die klassifikasie van Shand (1949, bl. 233) die gesteente mesokraties is, vertoon Marulengnorië baie donker tot amper swart. Die norië kan slegs met moeite van die pirokseniet onderskei word en veral waar die twee gesteentes direk in kontak met mekaar is word die sterk ooreenkoms opmerklik. Die gesteente van 'n geïsoleerde voorkoms weg van die hoofmassa, naby die suidelike lyndraad van Rietfontein 129, is identies aan die van laasgenoemde.

Die plagioklaas is meesal hipidiomorf, maar lang latvormige kristalle word algemeen aan die basis van die gesteentemassa aangetref. Geen opmerklike stollingsgelaagdheid is egter ontwikkel nie. Feitlik alle korrels toon in 'n meerdere of mindere mate sonebou en die anortietgehalte in die randgedeelte van korrels kan so laag as 58% wees en tot aan 30% van die kern verskil (tabel 2).

Die ortopirokseen is allotriomorf tot hipidiomorf en varieer in grootte (foto 2). 'n Uitstaande kenmerk is dat die pirokseen meer ysterryk is as die van enige ander gesteente wat ondersoek is.

Die/.....

TABEL 2.

GEGEWENS VAN PIROKSEEN EN PLAGIOKLAAS, EN VOLUMETRIESE SAMESTELLING VAN MARULENGNORIET.

Monster- nommer.	Ortopirokseen.		Klinopirokseen.			Plagioklaas.		Kwarts	Biotiet	Erts.
	$2V_{\alpha}$	%Vol.	$2V_{\gamma}$	γ/C	%Vol.	%An.	%Vol.	%Vol.	%Vol.	%Vol.
A. (EAR 79)	72°	41.6	-	-	3.0	60-90*	52.0	2.2	1.1	0.1
B. (EAR 84)	62°	28.5	51°	-	17.3	52	31.0	12.2	10.2	0.8
C. (EAR 101)	62°	30.4	-	-	4.2	69-86* 58-78*	46.4	4.8	14.2	-
D. (EAR 103)	51° - 54°	21.0	-	-	12.4	62	53.2	8.2	4.8	0.4

* gesoneerde korrels.

Monster A: Geïsoleerde voorkoms weg van die basale kontak van die Bosveldkompleks.

B: Monster aan die basis van die norietmassa; naby lyndraad van
Zwakwater 97 en Rietfontein 129.

C: Monster in die sentrale gedeelte van die norietmassa - Rietfontein 129.

D: Monster naby die kontak van noriet en pirokseniet - Rietfontein 129.

Die klinopirokseen is baie sporadies en lapvormig ontwikkel, wat daarop dui dat dit as 'n reaksieproduk van die magma met ortopirokseen ontstaan het.

Kwarts is tussenkorrelrig ten opsigte van die ander minerale, en dit was ook die laaste om te kristalliseer. Alle ander minerale, selfs die biotiet word deur kwarts vervang. Ortopirokseen word langs krake ingedring deur die mineraal en plagioklaas word soms heeltemaal omring deur kwarts.

Kwarts en plagioklaas van die Marulengnoriet bevat groen naaldvormige insluitels.

Insluitels van kwartsiet in die sentrale gedeelte van die Marulengnoriet of naby die kontak van die noriet met die pirokseniet toon geen tekens van verwerking nie.

2. Piroksenietsone.

Die gesteentes van hierdie sone het na die Marulengnoriet ingedring en bestaan uit:

- (a) Pirokseniet
- (b) Plaatnoriet
- (c) Chromitiet
- (d) Harzburgiet
- (e) Hiperiet.

(a) Pirokseniet.

Die pirokseniet is konkordant ingeplaas langs die kontak van die Marulengnoriet met die dakkwartsiet of selfs in die opgeligte sedimente. Oorblyfsels van die dakkwartsiet word ⁱⁿ nog in die oorspronklike

posisie/.....

posisie aangetref in die pirokseniet sone en die basale gedeeltes van die pirokseniet word ook gekenmerk deur plaatvormige insluitels van kalkryke sedimente en kwartsiet. Die grootte van laasgenoemde insluitels wissel van enkele tot honderde treë langs die strekking en hulle dikte is nie meer as 200' nie.

Die pirokseniet dagsoom oor die grootste gedeelte van die gekarteerde gebied. 'n Groot verskeidenheid van verweringsvorme word deur die gesteente aangeneem nl.

- (i) Onreëlmatige rotsblokke met 'n donker rooi-bruin kors
- (ii) Ronde blokke met reëlmatige holtes op die oppervlak. Dit is 'n vorm van sferoidale afskilfering
- (iii) 'n Onreëlmatige pokdalige oppervlak. Dit is veral opmerklik in 'n sekere gebied, noord van die hoofpad op die lyndraad van Dwarsrivier 86 en De Grootboom 224, waar ook die chromitietbande so verweer (foto 3).

In die hoofpirokseniet is daar geen onderverdeling op grond van skommeling van mineralogiese samestelling moontlik nie maar wel op grond van intrusiewe verhoudinge /en ingeslote en meegaande gesteentes.

Die sone het 'n totale dikte van 4,200' en die pirokseniet alleen is 2,700' dik.

Die/.....

Die mees prominente gesteentetipe van die sone is 'n porfiritiese pirokseniet met kenmerkende groot donker groen eerstelinge van klinopirokseen wat uitstaan op die rooi bruin verweerde kors. Die grondmassa bestaan uit 'n middel- en gelykkorrelrige massa van ortopirokseen en tussenkorrelrige plagioklaas.

As 'n reël toon die pirokseniet geen stollingsn^{ie}gelaagdheid, maar goed gestreepte monsters is versamel onmiddellik bo 'n norietplaat in die noordwestelike hoek van De Grootboom 224. Hierdie gestreeptheid word veroorsaak deur lang bronsietkristalle wat ewewydig aan mekaar georiënteer is. Opmerklik is dat heelwat van die lang pirokseenkristalle gebuig is; dit word die beste waargeneem wanneer die korrel so georiënteer is dat die translasielamelle sigbaar is.

Die mineralogiese samestelling is konstant oor die grootste gedeelte van die sone (tabel 3), behalwe genoemde lokale veranderings aan die basis. Ortopirokseen met 'n samestelling van bronsiet maak die hoofbestanddeel uit, hierna volg ondergeskikte plagioklaas, klinopirokseen, biotiet en erts. Aan die basis van die sone word klein hoeveelhede kwarts in die gesteente aangetref en biotiet is vry algemeen.

Volgens Rice (1957, bl. 331) is pirokseniet 'n nie-veldspaaathoudende gesteente waarvan die hoofmine-raal pirokseen is. Dit blyk uit tabel 3 uit dat geen monster vry van veldspaat is nie, derhalwe moet onder die term pirokseniet, soos in die manuskrip gebruik, eintlik veldspatiese pirokseniet verstaan word.

Die/.....

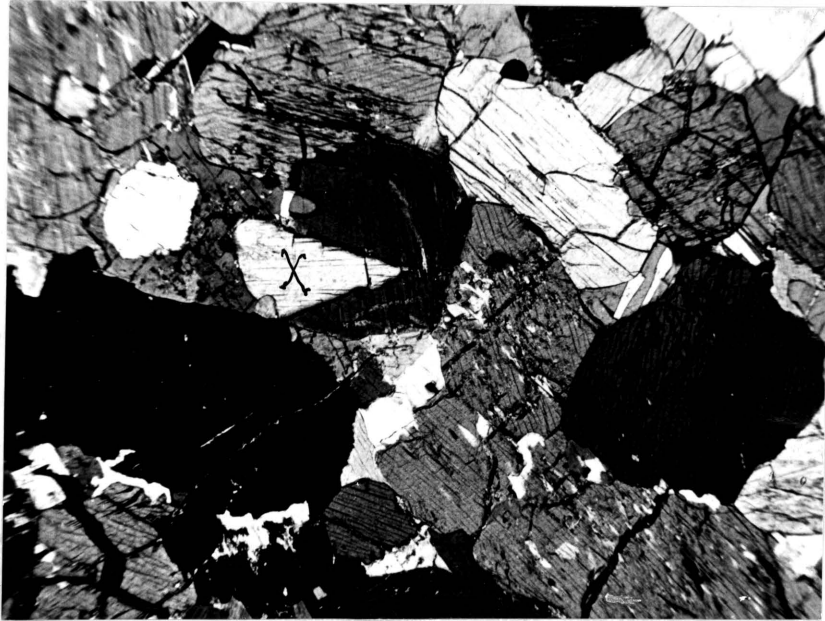


Foto 4: Porfiritiese pirokseniet: 'n bronsiet-
korrel (X) word gedeeltelik deur 'n ander
korrel van dieselfde mineraal omsluit.

Dwarsrivier 86 (EAR 35) X 31.



Foto 5: Veldspatiese pirokseniet: ortopirokseen vol
insluitels van klinopirokseen. Groot
ortopirokseen toon translasielamelle; klein
pirokseenkristalle in tussenkorrelrige
plagioklaas is vry daarvan.

De Grootboom 224 (EAR 48) X 27.

Die moontlikheid dat sommige van die monsters in tabel 3 as noriete bestempel kan word is uitgesluit aangesien Shand (1949, bls. 412-413) ^{100.} beweer dat die minimum hoeveelheid plagioklaas wat in so 'n gesteente teenwoordig behoort te wees 46% is.

Die volumetriese samestelling van 'n porfiritiese pirokseniet soos gemeet op 'n dagsoom (650 vierkante duim) op die lyndraad van Dwarsrivier 86 en De Grooteboom 224 het die volgende waardes gelewer:-

Klinopirokseen-eerstelinge
(gemiddeld 3/4" x 3/8") 8.3%
Grondmassa (bronsietkorrels ±
1/8" in deursnit en tussen-
korrelrige plagioklaas) 91.7%

Eerstelinge van klinopirokseen word baie selde in 'n slypplaatjie teëgekomp, gevolglik sal die persentasie klinopirokseen in tabel 3 ietwat laer wees as die werklike waarde.

Die bronsiet is altyd idiomorf tot hipidiomorf. Voorbeelde waar ouer korrels van die mineraal ingesluit word deur jongeres word soms opgemerk (foto 4). Klein afgeronde plagioklaaskorrels word algemeen deur bronsiet ingesluit. Tussenkorrelse ruimtes in pirokseniet word opgevol deur plagioklaas en enkele klein bronsietkorrels. Die kontak van plagioklaas met die omsluitende pirokseen is altyd geboë. (foto 5).

Die ander minerale is baie ondergeskik en lewer niks nuuts op nie. Behalwe vir die groot eerstelinge vorm die klinopirokseen ook klein onreëlmatige korrels. Dit is moeilik om te bepaal of daar enige verskil in samestelling tussen die twee vorms van die mineraal bestaan of nie. Daar/.....

TABEL 3.

GEGEWENS VAN PIROKSEEN EN PLAGIOKLAAS, EN VOLUMETRIESE SAMESTELLING VAN PIROKSENIET.

Monster- nommer.	Ortopirokseen.		Klinopirokseen.			Plagioklaas.		Kwarts.	Biotiet.	Erts
	2V _{ort}	%Vol.	2V _{kl}	X/C	%Vol.	%An.	%Vol.	%Vol.	%Vol.	%Vol.
A. (EAR 35)	88° 78°-84°∅	61.6	46°	29°/	24.2	72	13.4	-	-	0.8
B. (EAR 48)	84°-86°	83.0	52°	33°	2.3	72-90 [✕]	13.7	-	0.7	0.3
C. (EAR 52)	80°-84°	85.3	-	28°	7.0	-	7.7	-	-	-
D. (EAR 60)	83°	74.4	-	-	2.3	72	23.3	-	-	-
E. (EAR 62)	81°-84°	85.8	-	-	5.2	64	9.0	-	-	-
F. (EAR 67)	59°-68°	54.6	-	-	9.8	-	27.2	3.2	4.8	0.4
G. (EAR 69)	-	47.6	-	-	7.2	-	44.2	0.6	0.4	-
H. (EAR 78)	70°-72°	73.0	-	-	3.3	-	18.5	0.8	3.2	1.2
I. (EAR 116)	68°	56.2	-	-	6.5	-	33.0	2.0	2.0	0.3
J. (EAR 192)	-	73.2	-	-	3.8	-	22.2	-	0.8	-

∅ Klein afgeronde korrels ingesluit deur eeersteling van klinopirokseen.

/ Eersteling van klinopirokseen.

✕ Gesoneerde korrel.

TABEL 3/.....

TABEL 3 (VERVOLG).

- Monsters A-D: Boonste gedeelte van die piroksenietsone.
- E-J: Onderste gedeelte van die sone.
- A: Naby die chromitietbande gemonster - Dwarsrivier 86.
- B: Monster in die „pas" - De Grooteboom 224.
- C: Aan die voet van hoë kop op lyndraad van De Grooteboom 224 en Tweefontein 35.
- D: Monster in die „pas" - De Grooteboom 224.
- E: Monster in bopunt van die „pas" - Rietfontein 129.
- F: Naby die basis van die piroksenietsone; in die omgewing van trigonometriese baken Thorncliffe 64.
- G: Dieselfde lokaliteit as F.
- H: Aan die basis van die sone; net suid van die hoofpad - Rietfontein 129.
- I: Veldspaatryke pirokseniet aan basis van die sone; noord van die hoofpad - Rietfontein 129.
- J: Dieselfde as I.

Daar is slegs twee variasies van die normale gesteente gevind nl.

- (i) aan die basale gedeeltes van die piroksenietsone, veral onder die tweede norietplaat word die pirokseniet opmerklik veldspaatryker en die benaming veldspatiese pirokseniet is seker van toepassing, hoewel dit nie as 'n aparte

gesteentetipe/.....

- gesteentetipe uitkarter is nie. Die oorgang tussen die twee tipes is baie geleidelik.
- (ii) Waar intruderende Sentrale Anortosiet in kontak is met pirokseniet ontwikkel 'n gesteentetipe wat met die eerste oogopslag as 'n noriet beskrywe kan word. Na nadere ondersoek kan erg gekorrodeerde reste van klinopirokseen-eerstelinge, afkomstig van die pirokseniet, herken word. Die gesteente het vermoedelik ontstaan as gevolg van vermenging van anortositiese magma en porfiritiese pirokseniet.

Volgens die tekstuur van die gesteente kan 'n boonste en 'n onderste gedeelte in die pirokseniet-sone onderskei word. In die boonste gedeelte is die gesteente kenmerkend volkristallyn, middel- en gelykkorrelrig en bevat ~~die~~ groot eerstelinge van klinopirokseen. Die gesteente van die onderste gedeelte is opmerklik ongelykkorrelrig. Bronsiet vorm lang prismatiese of klein gelykkantige korrels. Eerstelinge van klinopirokseen word ook aangetref.

(b) Plaatnoriet.

By verreweg die interessantste en mees problematiese gesteentetipe in die pirokseniet-sone is plaatvormige norietliggame wat enige posisie vanaf die kontak van pirokseniet en Marulengnoriet tot by die kontak van pirokseniet en Sentrale Noriet inneem. Die plate is konkordant met die pseudogelaagtheid van die Bosveldkompleks en die hellings

wissel/.....

wissel van 6° tot 16° . Daar is altesame nege plate uitgekarteer.

Hoewel daar 'n taamlike variasie in dikte van die verskillende plate is, nl. 6'-150', is hulle baie konstant langs die strekking. Die negende en stratigrafies die hoogste plaat is vanaf die Tweefonteinchromietwerke suidwaarts opgevolg oor 'n afstand van 5 myl. Die norietplate naby die kontak van pirokseniet en Marulengnoriet en sommige van die kleiner plate is egter lensvormig. Die tweede norietplaat word oor klein afstande opgesplits deur ingeslote sedimente en sodoende ontstaan daar drie plate uit die een oorspronklike plaat.

Noriet van die plaatvormige liggame is baie konstant in volumetriese samestelling (tabel 4), tekstuur en algemene voorkoms. Daar bestaan min gevaar om die leukokrate gesteente te verwar met enige ander gesteente wat in die piroksenietsone voorkom.

Ortopirokseen en plagioklaas is in die verhouding 3 : 7 teenwoordig; klinopirokseen vorm in aansienlike hoeveelhede as reaksieproduk. In die onderste paar plate word klein hoeveelhede kwarts, biotiet en kaliumveldspaat (EAR 71) aangetref, maar dit kan egter toegeskrywe word aan beperkte assimilasië van sedimentêre materiaal.

→ [Die tekstuur van die gesteente (EAR 71) van 'n geïsoleerde massa noritiese gesteente wat stratigrafies net onderkant plate vyf en ses voorkom is nie dieselfde as van tipiese plaatnoriet nie. Die

monster/.....

monster bevat lang prismatiese korrels van ortopirokseen en latvormige plagioklaas. Die gesteente word dus alleen op grond van sy posisie in die piroksenietsone en sy volumetriese samestelling met die plaatnoriet gegroepeer.

Die tekstuur van die plaatnoriet wissel nie veel nie. Dit is meesal middelkorrelrig bestaande uit hipidiomorfe korrels van plagioklaas en bronsiet. In sommige slypplaatjies is die bronsiet ongelykkorrelrig en die plagioklaas gelykkorrelrig terwyl in andere dit weer net andersom is. Plagioklaas word soms ofities of subofities deur bronsiet ingesluit. Die klinopirokseen is 'n reaksieprodukt van plagioklaas en bronsiet en dit vreet in op die kontakte van die minerale. Die verskynsel gee aanleiding tot koronofitiese teksture wat 'n kenmerk van die plaatnoriet is.

Biotiet is jonger as die ander minerale. Kwarts is teenwoordig en is altyd mikrografies vergroei met plagioklaas.

(c) Chromitiet.

Twee groepe chromitietbande (fig. 3) kom in die boonste 500' van die piroksenietsone voor. Individuele bande is konstant langs die strekking, maar van band tot band is daar 'n groot ^{in dikte} variasie/wat wissel vanaf $\pm 1/16''$ -12'. Geen dagsome word in die vlaktes aangetref nie met die gevolg dat dit eintlik onmoontlik is om met sekerheid die bande te korreleer met die chromitietbande in die aangrensende gebiede of elders in Oos-Transvaal. 'n Derde groep bande dagsoom by Dwarsrivierbrug.

TABEL 4/.....

TABEL 4.

GEGEWENS VAN PIROKSEEN EN PLAGIOKLAAS, EN VOLUMETRIESE SAMESTELLING VAN PLAATNORIET.

Monster- nummer.	Ortopirokseen.		Klinopirokseen.			Plagioklaas.		Kwarts.	Biotiet.	Erts.
	$2V_{\alpha}$	%Vol.	$2V_{\beta}$	δ/C	%Vol.	%An.	%Vol.	%Vol.	%Vol.	%Vol.
A. (EAR 46)	80°	38.6	-	35°	1.3	72	59.8	-	-	0.3
B. (EAR 59)	86°	31.0	66°	-	2.8	70-84	66.2	-	-	-
C. (EAR 71)	63.5°	30.3	-	38°	2.5	61-83 75-88*	64.7	2.0	0.5	-
D. (EAR 105)	71.5°	36.0	40°	30°	1.3	-	60.7	0.5	1.5	-
E. (EAR 109)	84°	33.0	-	-	6.0	90	61.0	-	-	-
F. (EAR 114)	-	20.5	-	-	9.5	-	69.5	-	0.5	-
G. (EAR 118)	84°	34.8	50°	$25^{\circ}-35^{\circ}$	5.2	72	60.0	-	-	-
H. (EAR 130)	$76^{\circ}-81^{\circ}$	31.8	-	$32^{\circ}-39^{\circ}$	3.0	72	64.8	-	0.2	0.2
I. (EAR 148)	79°	26.4	-	-	2.4	85	69.0	-	0.2	0.6 \times
J. (EAR 167)	-	33.8	-	-	2.0	-	64.2	-	-	-
K. (EAR 174)	-	26.8	-	-	1.0	-	72.2	-	-	-
L. (EAR 194)	-	40.4	-	-	1.2	-	58.4	-	-	-
M. (EAR 196)	-	40.2	-	-	1.4	-	58.4	-	-	-
N. (EAR 198)	85°	38.2	-	-	0.8	72	61.0	-	-	-
Gemiddeld		33.9			2.5		63.0	0.2	0.2	0.1 \emptyset

\times Amfibool = 1.4%.

\emptyset " = 0.1%.

TABEL 4/.....

TABEL 4 (VERVOLG).

- Monster A: Net onderkant die Merenskyrif, naby die suidoostelike hoekbaken van Dwarsrivier 86.
- B: Groot insluitsel in die „pas“ - De Grooteboom 224.
- C: Geïsoleerde massa onder plate vyf en ses, naby suidoostelike hoekbaken van De Grooteboom 224.
- D. Naby die kontak van pirokseniet en Marulengnoriet, net suid van die hoofpad - Rietfontein 129.
- E: ~~Gesteente~~ van vyfde plaat naby die hoofpad - Rietfontein 129.
- F: Dieselfde as D.
- G: Gesteente van tweede plaat in noordwestelike hoek van Rietfontein 129, net wes van Sprinkaanspruit.
- H: Dagsoom van die agste plaat in Dwarsrivier-Oos.
- I: Boorkern - Thorncliffe 217 - naby woonhuis.
- J: Plaat direk onder hoofgroep van chromitietbande; net noord van hoofpad - Dwarsrivier 86.
- K: Plaat - Spitskop 268.
- L: ~~Gesteente~~ van tweede plaat in Sprinkaanspruit - Rietfontein 129.
- M: Plaat onder hoofgroep van chromitietbande, chromitietwerkerie - Tweefontein 35.
- N: ~~Gesteente~~ van die sewende plaat in die „pas“ - De Grooteboom 224.

(c) Harzburgiet.

Onmiddellik wes van die kwartsietinsluitsels in die gebied van die kontak van pirokseniet en Marulengnoriet, dagsoom harzburgietplate. Hul dikte is/.....

is redelik konstant en wissel vanaf 10' tot 60'. Langs die strekking sterf hulle gou uit en die langste plaat is opgevolg oor 'n afstand van $\pm \frac{1}{2}$ myl. Daar is altesaam vier plate uitgekarteer.

Deurdadig die gesteente op 'n verweerde en soms op 'n vars oppervlak baie moeilik onderskei kan word van pirokseniet is die verhouding van die twee gesteentetipes nie altyd met sekerheid vasgestel nie. Sekere plate verskaf egter aanduidings dat die harzburgiet intrusief is op die kontak van pirokseniet en ingeslote sedimente. Insluitsels van kalksteen in harzburgiet is baie algemeen in die omgewing van die kontak van hierdie gesteente en pirokseniet.

Harzburgiet is nog 'n gesteente wat in verskillende vorms verweer sonder enige meegaande skommeling in mineralogiese samestelling of tekstuur. Die gesteente van die onderste plaat verweer pokdalig en om die rante van die holtes vorm blou-groen serpentyn. Waar die harzburgiet in kontak met 'n norietplaat is ontwikkel eersgenoemde gesteente 'n stollingsgelaagdheid weens die orientasie van kort stomp ortopirokseen-ekokriste. Normaalweg verweer die harzburgiet net soos die pirokseniet en alleen sy donker groen-blou kleur op vars breukvlakke dien om dit te onderskei.

Die mineralesamestelling is olivien ($2V_{\beta} = 85^{\circ}$), klein hoeveelhede ortopirokseen ($2V_{\alpha} = 86^{\circ}$), en klinopirokseen. Serpentyn, biotiet en magnetiet is algemene veranderingsprodukte van eersgenoemde twee minerale. Plagioklaas kom in baie klein hoeveelhede voor en is tussenkorrelrig aan die olivien en pirokseen.

Die/.....

i 1770774x
L111111.7

Die harzburgiet word deurgaans gekenmerk deur oneweredig verspreide ekokriste van ortopirokseen en enkele onreëlmattige olivienchadakriste; die grondmassa in so 'n geval bestaan uit middel- en gelykkorrelrige olivien. Intensiewe kraakvorming strek deur al die minerale en meegaande hiermee is serpentinisasie weerskante van die krake. Magnetiet met saagvormige rande en biotiet is ook in die proses uitgeskei.

(e) Hiperiet.

In die basale gedeelte van die piroksenietzone, naby die kontak met die sedimentêre vloergesteentes in die omgewing van die trigonometriese baken TH-FE 64 dagsoom 'n plaatvormige massa hiperiet. Slegs die noordelike punt van die plaat val in die gebied.

In 'n handmonster is die gesteente blouswart van kleur, middel- en gelykkorrelrig. Plagioklaas ($An_{72} - An_{52}$) vorm die hoofbestanddeel. Die korrels is gelykkantig. Die ortopirokseen ($2V_{\alpha} = 56^{\circ}$) is meesal vertroebel of verander na klinopirokseen. Primêre sowel as sekondêre klinopirokseen is teenwoordig (samestelling van eersgenoemde tipe: $\beta/C = 31^{\circ}$ en $2V_{\beta} = 50^{\circ}$). Heelwat tussenkorrelrige kwarts word opgemerk. Die gesteente besit die volgende volumetriese samestelling:-

Plagioklaas	61.8%	Biotiet	0.5%
Ortopirokseen	19.2%	Erts	0.5%
Klinopirokseen	16.5%	Kwarts	1.5%

Die benaming van die gesteente is in ooreenstemming met dié van Scholtz (1936, bl. 99).

3. Sentrale/.....

3. Sentrale Noriet insluitende Anortosiet.

'n Derde fase van indringing word verteenwoordig deur noritiese en anortositiese gesteentes. Opmerklik is dat die anortositiese gesteentes hoofsaaklik gekonsentreer is in die basale gedeeltes van die indringing. Die anortosiet toon feitlik altyd 'n intrusiewe verhouding teenoor pirokseniet en chromitiet. Geïsoleerde massas pirokseniet, met of sonder meegaande chromitietbande, omring deur 'n see van anortosiet of noriet word dus dikwels aangetref. Indrukwekkende verskynsels word so gelewer soos b.v. by Dwarsrivierbrug waar chromitiet voorkom in gevlekte anortosiet, heeltemal weg van die piroksenietsone.

Deurdad daar alle oorgange tussen noriet en anortosiet aangetref word is dit moeilik om die noriet van die anortosiet af te baken.

Die noriet bo die Merenskyrif is merkbaar porfirities (foto 6) en die gesteente dagsoom in die hoër gedeeltes van die westelike bergreeks. Volgens die veldgegevens beklee die Merenskyrifgroep geen definitiewe horison in die gebied nie. Daar word geen Luluberggabbrodirek bo die Merenskyrif, soos elders in Transvaal onderskei nie. As gevolg hiervan word die porfiritiese noriet, noriet en anortosiet saam gegroepeer en staan bekend as die sentrale norietsone.

Hierdie sone bestaan uit die grootste variasie van gesteentetipes wat tot dusver beskrywe is. Daar bestaan alle oorgangstipes vanaf die suiwer anortosiet tot die tipiese noriet. Selfs met die maksimale

hoeveelheid/.....

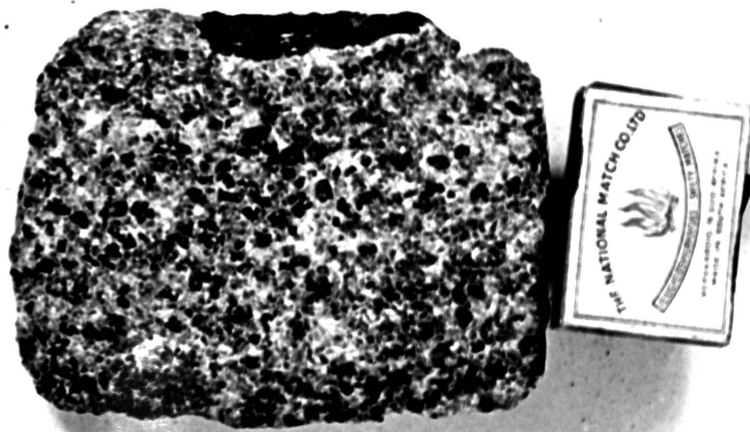


Foto 6: Sentrale Noriet (porfirities) bo Merenskyrif op westelike bergreeks.

Dwarsrivier 86 (EAR 195).

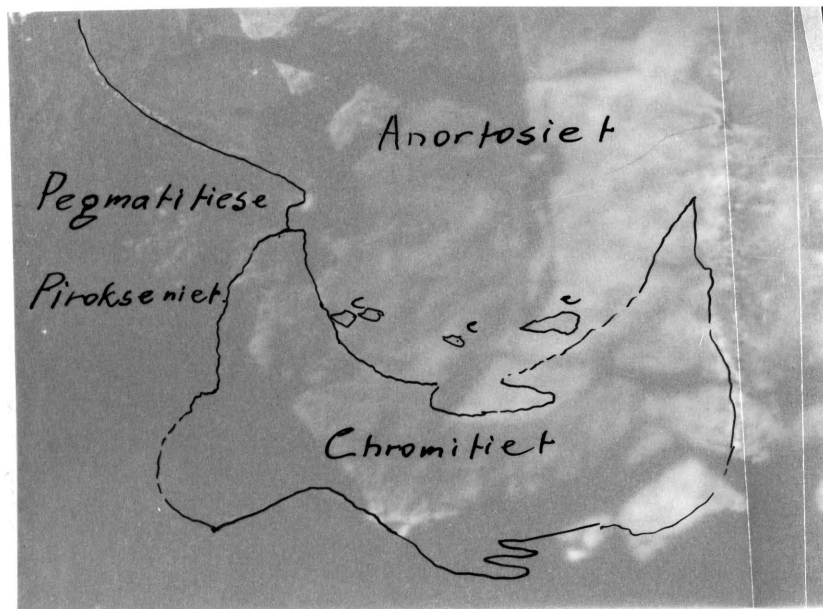


Foto 7: Pegmatitiesepirokseniet van die Merenskyrif intrusief in Sentrale Anortosiet.

Dwarsrivier 86.

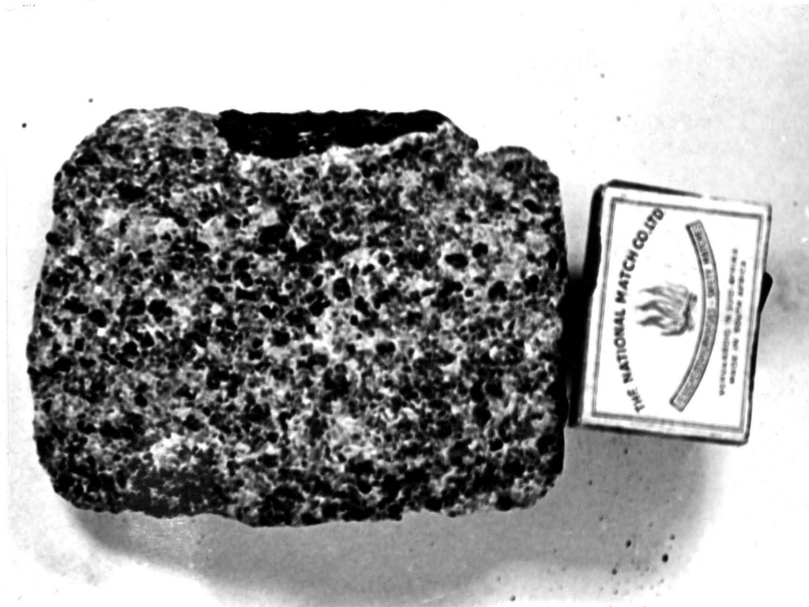


Foto 6: Sentrale Noriet (porfirities) bo Merenskyrif op westelike bergreeks.

Dwarsrivier 86 (EAR 195).

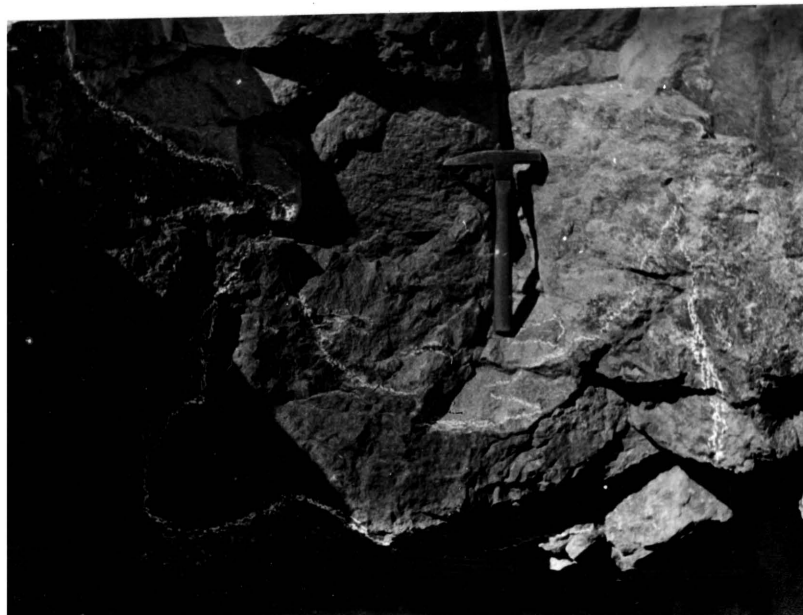


Foto 7: Pegmatitiesepirokseniet van die Merenskyrif intrusief in Sentrale Anortosiet.

Dwarsrivier 86.

hoeveelheid van mafiese bestanddele kan die gesteente nog altyd as leukokraat beskrywe word. Uit tabel 5 blyk dit dat daar 'n geleidelike oorgang tussen noriet en anortosiet bestaan.

Die hoofbestanddeel is plagioklaas (An_{72} - dus bytowniet). Die voorkoms van die mineraal is egter baie wisselend ; tweelingbou is afwisselend swak of goed ontwikkel en soms baie swak of selfs afwesig; uitdowing varieer van skerp na vlekkelig asook gesoneerd; vertroebeling wissel ook, maar die plagioklaas is meesal baie vars. Die korrels is of allotriomorf of idiomorf, maar gewoonlik hipidiomorf. In geen geval kom plagioklaas tussenkorrelrig voor nie. Ortoklaas is in baie klein hoeveelhede teenwoordig en is of tussenkorrelrig of as klein hoekige insluitels in die plagioklaas.

Ortopirokseen is die tweede hoofmineraal en die hoeveelheid wissel van 0 - 39%. Die vorm van die mineraal verander van tussenkorrelrig in die anortosiet en gevlekte anortosiet tot korrelrig of porfirities in die gestippelde en porfiritiese noriet. In laasgenoemde twee gesteentetipes toon die klein pirokseenkorrels 'n tussenkorrelrige verhouding teenoor die plagioklaas. Die ortopirokseen ($2V_{\alpha} = 50^{\circ} - 67^{\circ}$) is bronsiet of hipersteen. Die korrels is hipidiomorf tot idiomorf en gelykkantig, maar ook wel prismaties in sekere monsters. Klein afgeronde plagioklaaskorrels word ingesluit deur die pirokseen.

TABEL 5 /.....

TABEL 5.

GEGEWENS VAN PIROKSEEN EN PLAGIOKLAAS, EN VOLUMETRIESE SAMESTELLING VAN SENTRALE NORIET EN ANORTOSIET.

Monster- nommer.	Ortopirokseen		Klinopirokseen.			Plagioklaas.		Kwarts.	Biotiet.	Erts.	Gesteentenaam.
	2V _α	%Vol.	2V _β	β/C	%Vol.	%An.	%Vol.	%Vol.	%Vol.	%Vol.	
A. (EAR 2)	75°-81°	18.4	73°	29°	6.2	80-85	75.4	-	-	-	Noriet.
B. (EAR 8)	62°-67°	8.6	49°	29°	9.0	64-72	81.4	0.6	0.2	0.2	Noriet.
C. (EAR 10)	56°	24.2	49°	28°	1.5	72-80	74.3	-	-	-	Gestippelde anortosiet.
D. (EAR 11)	63°	35.6	-	-	4.4	72	58.8	0.4	0.4	0.4	Noriet.
E. (EAR 14)	67°	38.5	-	-	11.0	72	49.0	-	-	-	Porfiritiese noriet. ∅
F. (EAR 20)	88°	2.5	-	-	2.5	72	95.0	-	-	-	Noriet.
G. (EAR 25)	50°	-	-	-	-	70-80 [‡]	-	-	-	-	Noriet. /
H. (EAR 30)	63°	15.7	-	-	18.5	72	65.0	-	0.8	-	Noriet.
I. (EAR 31)	62°-67°	17.8	-	-	5.5	70-72	70.3	4.7	1.5	0.2	Porfiritiese noriet.
J. (EAR 32)	-	38.3	-	-	8.5	-	50.3	2.2	0.5	0.2	Porfiritiese noriet.
K. (EAR 36)	-	-	-	-	-	84	99.5	-	-	0.5	Anortosiet.
L. (EAR 37)	63°	7.8	-	-	1.3	84	89.7	1.0	-	0.2	Gestippelde anortosiet.
M. (EAR 38)	55°	2.3	-	33°	10.3	83	87.2	-	-	0.2	Gevlekte anortosiet.
N. (EAR 39)	76°	20.7	-	28°	3.3	76-84	75.2	-	0.5	0.3	Noriet.
O. (EAR 43)	60°	25.3	48°	28°	1.6	73-76	70.8	-	-	-	Noriet. ∅
P. (EAR 45)	-	-	-	-	-	84	-	-	-	-	Gevlekte anortosiet.
Q. (EAR 57)	61°	11.0	40°	38°	38.8	72-92	49.2	0.2	0.3	0.5	Gabbro.
R. (EAR 133)	83°	28.0	-	-	3.4	73	68.6	-	-	-	Noriet.
S. (EAR 143)	74°	22.7	-	-	4.0	88	71.8	-	1.0	0.5	Noriet.

‡ Gesoneerde korrels.

∅ Amfibool = 1.5%

/ Olivien 2V_β = 72°.

∅ Amfibool = 2.3%.

TABEL 5 /.....

TABEL 5 (VERVOLG).

Alle monsters is versamel op Dwarsrivier 86.

- Monster A: ± 50' onder Merenskyrif - by ou myntonnel.
B: ± 100' bo Merenskyrif - dieselfde as A.
C: Basale gedeelte van norietsone - net noord van hoofpad.
D: ± 200' bo Merenskyrif; op westelike lyndraad van plaas.
E: Porfiritiese noriet op westelike bergreeks.
F: Noord-westelike hoek van plaas, langs hoofpad.
G: Noriet gekontamineer deur hortonoliet duniel op westelike bergreeks.
H: Bo Merenskyrif op westelike bergreeks.
I: Hoog op teen westelike bergreeks.
K: Langs pad na Steelpoort.
L: Basale gedeelte van norietsone; net noord van hoofpad.
M: Dieselfde as L.
N: Dieselfde as L.
O: Basale gedeelte van norietsone; net suid van die hoofpad.
P: Net bo Merenskyrif in suidoostelike hoek van plaas.
Q: Hoogste punt van westelike bergreeks; suidwestelike hoek van plaas.
R: Dakgesteente van Merenskyrif by werkplekke.
S: In Dwarsrivier-Oos.

Klinopirokseen/.....

Klinopirokseen is die derde hoofkomponent en is in alle gesteentes van die sone teenwoordig. Dit kom lapvormig en onreëlmatig voor en het ontstaan as 'n reaksieprodukt van plagioklaas en ortopirokseen of van die magma met die pirokseen. Geen diskrete korrels is waargeneem nie.

Amfibool is in beperkte mate ontwikkel in 'n paar monsters. So word ook biotiet en kwarts soms opgemerk. Laasgenoemde is altyd tussenkorrelrig en het dus laat gekristalliseer.

Monsters K-N en P (tabel 5) toon 'n baie hoë anortietgehalte vir die plagioklaas. Al die gesteentes is in die basale gedeelte van die sone versamel. Monster C is omtrent 400' bo monster L geneem en daar is 'n duidelike afname in die anortietinhoud van die plagioklaas. Deur die stratigrafiese en petrografiese gegewens te kombineer is dit dus duidelik dat die anortosiet aan die basis van die sone deurgaans plagioklaas bevat met 'n hoë anortietgehalte. Die ortopirokseen in bovermelde monsters (K-N en P) het 'n samestelling van hipersteen.

Die gesteentes in die onmiddellike omgewing noord van Dwarsrivierbrug is ietwat verskillend van die normale gesteentes van die sone. Hier is veldspatiese pirokseniet en chromitietbande van die piroksenietsone opgelig tot 'n hoogte van 1,000' bo die basis van die Sentrale norietsone en word ingesluit deur gevlekte anortosiet.

Ortopirokseen/.....

Ortopirokseen van die gevlekte anortosiet is ysterryk (tabel 6). Erts is in afwisselende hoeveelhede in die gesteentes teenwoordig. Die minerale kom verbrokkel voor en die plagioklaas toon wigvormige tweelingbou en vleklike uitdowing, wat tipies is van druktoestande.

Die tekstuur gevorm deur die pirokseen, wat tussenkorrelrig teenoor plagioklaas is, is deur Wells (1952, bl. 914, fig. 2) beskrywe. Die plagioklaas wat aangrensend met die porieëvloeistof was, was gunstig georiënteer en het aangewas in die rigting van die C-as. Die kristalle wat 'n vlak in die sone $[010]$ in kontak met die vloeistof gehad het het nie aangegroei nie.

Sekondêre sowel as primêre klinopirokseen is teenwoordig. Die tekstuur van die mineraal is ook deur Wells (1952, bl. 917, fig. 3) beskrywe. Die interpresipitaatvloeistof het as gevolg van sy beweeglikheid ingevreet op die kontakte van plagioklaas-kristalle en toe gekristalliseer as klinopirokseen (DG.9)*. Al die geïsoleerde tussenkorrelrige klinopirokseen behoort tot een groot veld wat in alle opsigte opties en morfologies kontinu is. As 'n geheel doof die veld egter vleklike uit.

Voetnota:

* Verwys na monsters versamel by Dwarsrivierbrug

(D), en G is die lokaliteit (sien fig. 6).

TABEL 6/.....

TABEL 6.

GEGEWENS VAN PIROKSEEN EN PLAGIOKLAAS, EN VOLUMETRIESE SAMESTELLING VAN ANORTOSIET VAN DWARSRIVIERBRUG.

Monster- nommer.	Ortopirokseen.		Klinopirokseen.			Plagioklaas.		Erts.
	2V _α	%Vol.	2V _γ	X/C	%Vol.	%An.	%Vol.	%Vol.
A. (DC. 3)	-	14.3	-	-	3.0	72	81.2	1.5
B. (DC. 4)	-	-	-	-	-	76-83	-	-
C. (DG. 9)	60°-66°∅	-	50°∅	34°∅	-	80 ∅ 80-85 X 80-84 X 57-70 X	-	-
D. (DA. 12)	-	-	-	-	-	80	-	-
E. (DB. 13)	-	-	-	-	0.7	79	99.0	0.3
F. (DB. 14)	82°	1.7	-	-	0.5	82-88	96.5	1.3
G. (DB. 16)	-	-	-	-	-	80-86	-	-
H. (DC. 29)	-	-	-	-	-	72	-	-

Monster C is geneem op die kontak van anortosiet en veldspatiese pirokseniet.

∅ veldspatiese pirokseniet.

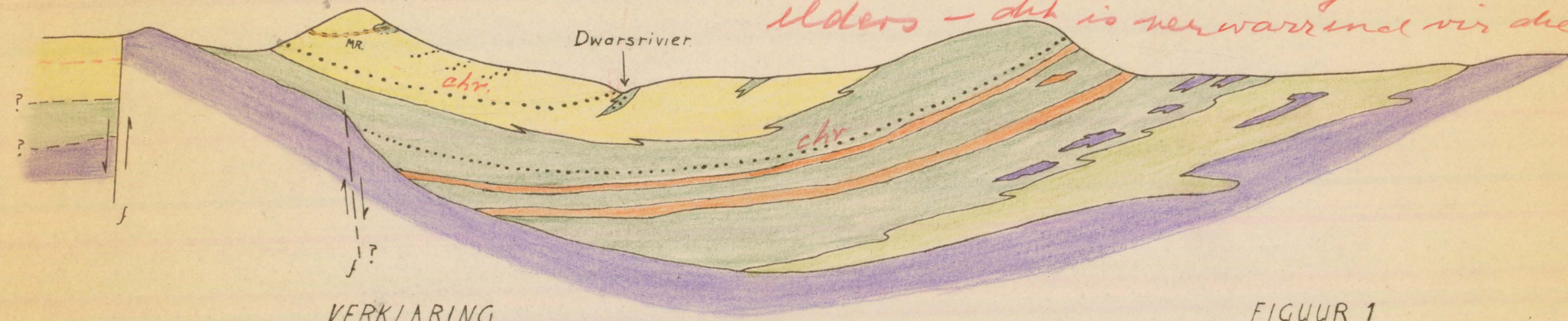
X anortosiet.

4. Merenskyrifgroep/.....

005

Stoekorn word hier in ander
kleur vir Sentrale Noriet gebruik as
alders - dit is verwarring vir die Leser.

WES



VERKLARING.

FIGUUR 1.



Sedimente van Serie Pretoria.

INTRUSIEWE GESTEENTES.



Sentrale noriet insluitende anortosiet,
Merenskyrif ----- MR. en chromitiet

Pirokseniet, chromitiet en plaatnoriet x. } Bosveldstollingskompleks.

Morulengnoriet.

Verskuiwing.

Diagramatiese profiel om die struktuur van die
Dwarsrivierfragment te toon. Lyn van profiel
oos-wes op suidelike gedeelte van Tweefontein 35.

SKAAL 1" = ± 1 myl.

4. Merenskyrifgroep van Gesteentes.

Dit is die ekonomies belangrikste sone in die gebied en gevolglik is die gesteentes intensief geprospekteer. Die groep gesteentes is gewoonweg konkordant met die pseudogelaagdheid van die Bosveldkompleks en beklee 'n posisie rofweg 1,000' bo die kontak van die Sentrale Noriet met die gesteentes van die piroksenietzone. Op sommige plekke word lokale intrusiewe verhoudings met die anortositiese newegesteente opgemerk. Skerp vertikale kontakte en gebreksieerde gesteentes word dan hier aangetref (foto 7).

Die enigste blootstelling van die Rif is as gevolg van prospekteerbedrywighede. Daar die Merenskyrif slegs aan die voet van die berge voorkom is dit moeilik om te bepaal of onderbrekings van dagsome te wyte is aan bedekking deur bergpuin of dat dit net nie ontwikkel is nie. 'n Baie goeie blootstelling word op 'n koppie in die suidwestelike hoek van Tweefontein 35 aangetref. Daar is 'n onderbreking in die groep tussen die voorkoms op Tweefontein 35 en die mees noordelike blootstellings op Dwarsrivier 86. Hierdie onderbreking word toegeskrywe aan 'n ~~noord-suid strekkende~~ ^{kerf} afskuiwing en die effek van die topografie (~~Fig. 1~~).

In die gebied is dit geensins moontlik om soos deur Hall (1932, bl. 316 - 317) 'n definitiewe vloer- en dakgesteente aan die Merenskyrifgroep toe te ken nie. Die newegesteente van die Rif op Dwarsrivier 86

is/.....

is hoofsaaklik noriet, maar onreëlmatige massas anortosiet en plaatnoriet word ook in kontak daarmee aangetref.

Die voorkoms op Dwarsrivier 86 is intensief geprospekteer en in sekere gevalle is die Rif selfs ontgin. Dit is die mees konstante ontwikkeling in die gebied Dwarsrivierbrug (tabel 7).

Op die suidelike deel van Dwarsrivier 86 is daar twee geïsoleerde voorkomste wat heelwat afwyking toon van die normale gelaagde Merenskyrif. Hier is die groep gesteentes grof pegmatities met 'n chromitietband (0-7" dik) aan die basis of in die dak (0 - 15" dik). Die hele voorkoms is 'n onreëlmatige intrusiewe liggaam. Insluitsels van chromitiet word in die newegesteente, anortosiet aangetref (foto 7). In die suidoostelike hoek van die plaas bereik die gesteentes van die Merenskyrifgroep 'n dikte van 30' - 70' en die chromitietband 3' - 6'. Die rif bestaan hier uit 'n gelyk- en middelkorrelrige pirokseniet.

Die mineralesamestelling en aard van die groep gesteentes varieer van lokaliteit tot lokaliteit.

(a) 'n Grofkorrelrige tipe bestaan uit groot hipidiomorfe tot idiomorfe bronsietkorrels in 'n tussenkorrelrige massa van plagioklaas wat klein bronsietkristalle omsluit. Die korrels in die hoofkristal massa is $\pm 2.3 \times 1.8$ mm. en die klein kristalle $\pm 0.20 \times 0.26$ mm. groot. Die plagioklaas se samestelling ($\pm An_{72}$) is baie konstant behalwe op die suidelike deel van Dwarsrivier 86, (EAR 3(k)) is die mineraal egter

TABEL 7 /.....

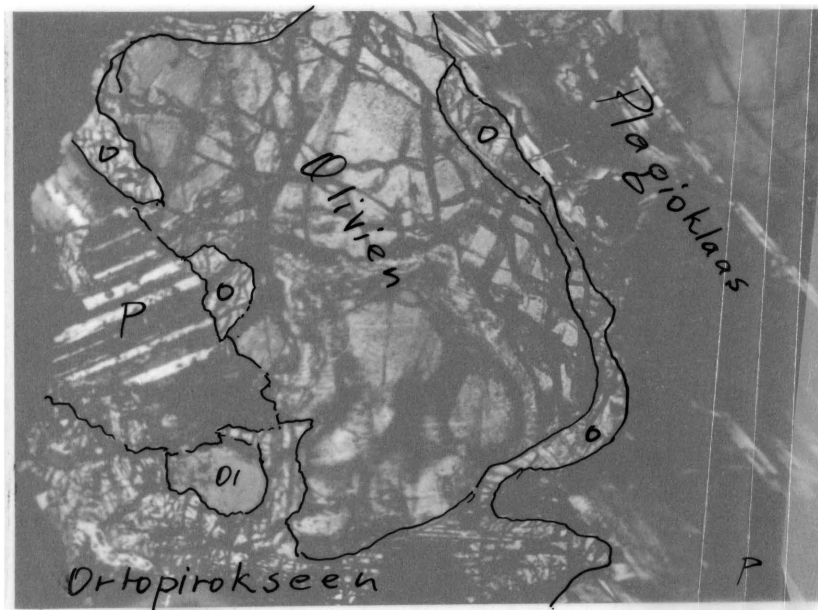


Foto 8: Olivien omring deur korona van ortopirokseen.

Dwarsrivier 86 (EAR 3(h)) X 26.

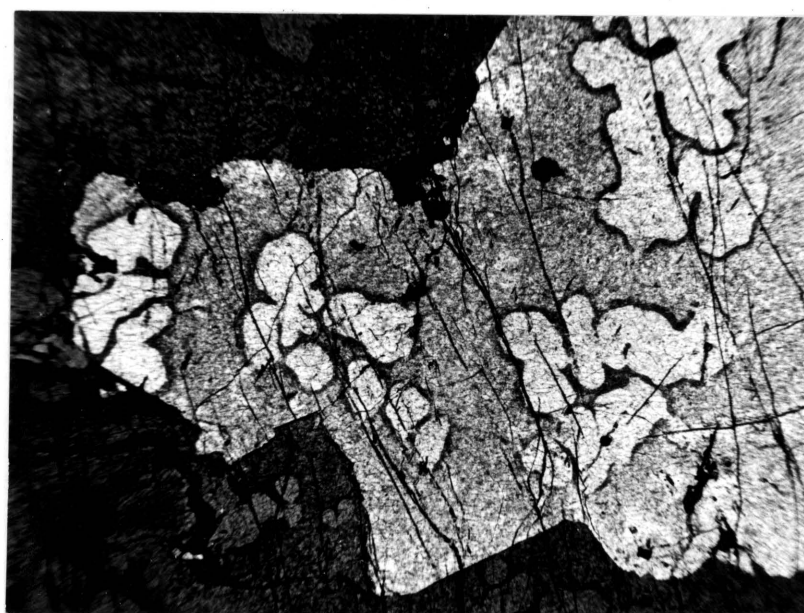
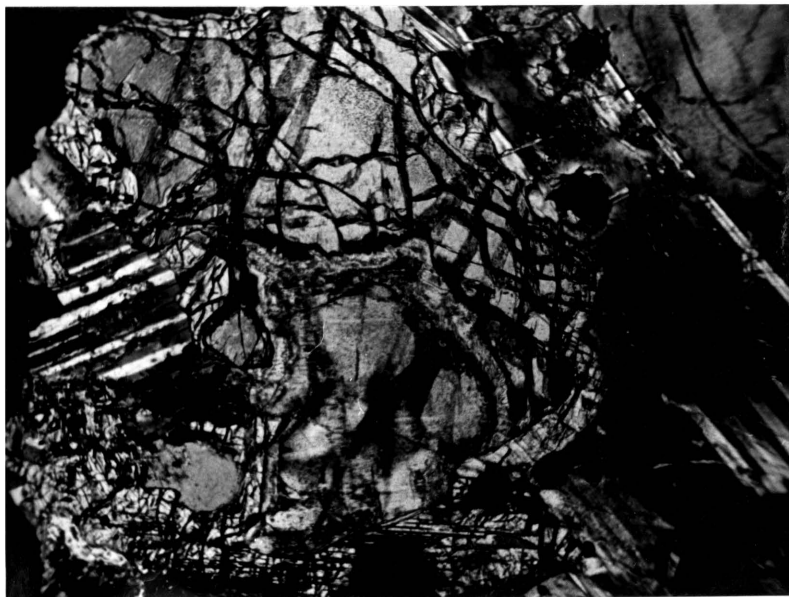


Foto 9: Fyn uitskeiding vertroebel en in groter konsentrasie omring onreëlmatige lappe olivien.

De Grootboom 224 (EAR 56) X 29.



olivien omring deur korona van ortopirokseen.

Dwarsrivier 86 (EAR 3(h)) X 26.

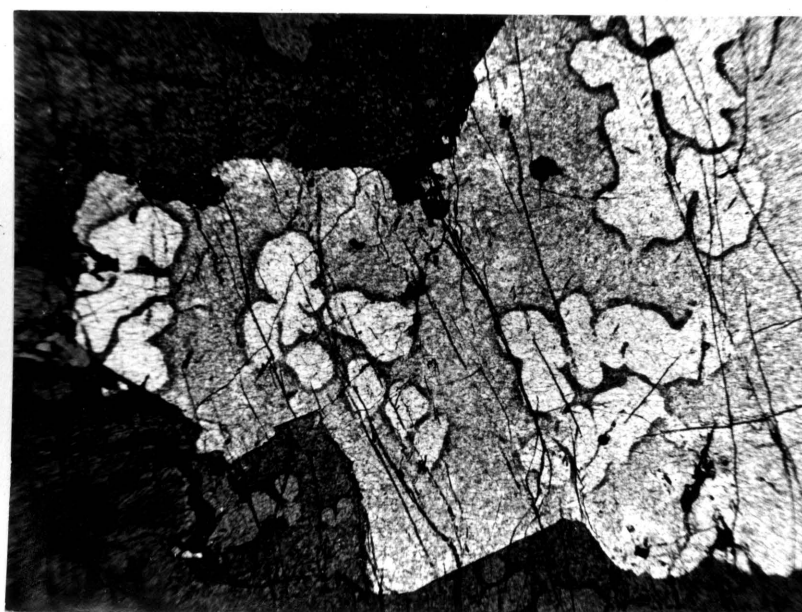


Foto 9: Fyn uitskeiding vertroebel en in groter konsentrasie omring onreëlmatige lappe olivien.

De Grooteboom 224 (EAR 56) X 29.

TABEL 7.

BESKRYWING VAN MERENSKYRIFGROEP VAN GESTEENTES IN DIE GEBIED
DWARSRIVIERBRUG.

Lokaliteit van Voorkoms.	Gesteentetipes.	Bespreking.
1. Dwarsrivier 86.	(i) Grof-korrelrige pirokseniet aan top.	Normale pseudogelaagde Rif. Kontak tussen gesteentetipes is oorganklik.
	(ii) Growwe pegmatitiese of porfiritiese pirokseniet aan basis (1-2' dik).	Chromietbandjie afwisselend aanwesig en beklee geen definitiewe posisie nie. Helling: 7° - 10° , strekking: $N45^{\circ}$ - $93^{\circ}W$.
	(iii) Chromitietbandjie (1/16"-5/16").	
2. Tweefontein 35.		
(a) plek 1.	Porfiritiese pirokseniet (6"-2' dik) en chromitietbandjie ($\pm 1/4"$).	Die Rif sowel as newegesteente toon intensiewe breukvorming in willekeurige rigtings. Die hele groep besit 'n sentripetale sowel as 'n algehele helling van 6° - 8° weswaarts. Kontak van pirokseniet en newegesteente skerp na oorganklik. Anortosiet bevat insluitels van pirokseniet sowel as gedissemineerde chromiet naby die kontak. Rif is onreëlmatig intrusief en vertak selfs in twee dele langs helling. Chromitietbandjie afwisselend aanwesig. Helling afwisselend konstant, maar is $\pm 22^{\circ}$ N 10° O.
	(b) plek 2/.....	

TABEL 7 (VERVOLG).

(b) plek 2.	Porfiritiese pirokseniet.	Rif toon onreëlmatige intrusiewe verhoudings teenoor anortosiet. Vorm van Rif boogvormig. Aanvangsdikte 8'-10', maar knyp uit na 6".
(c) plek 3.	Slags middel- gelykkorreelrige pirokseniet (44' dik).	Abnormale groot insluitel van pirokseniet van die piroksenietsone in groep van gesteentes.
(d) plek 4.	Porfiritiese pirokseniet (1'-2' dik).	Insluitsels van anortosiet in basale gedeelte van Rif.

- Plek 1: Ingangstonnel aan suidekant van kop.
2: " " suidoostekant van kop.
3: Voorkoms aan oostekant van kop.
4: " " noordekant van kop.

sterk/.....

sterk gesoneerd (tabel 8). Die kern (An_{72}) word omring deur 'n dun randjie (An_{45}). Uitlopers van plagioklaas kom op die kontak van bronsietkorrels voor.

- (b) Die porfiritiese pirokseniet van die Merenskyrif-groep is so grofkorrelrig dat dit moeilik is om 'n volledige oorsig van die gesteente in 'n slypplaatjie te kry. Die tekstuur is grof- en ongelykkorrelrig met groot eerstelinge van bronsiet. Op die suidelike deel van Dwarsrivier 86 bevat die porfiritiese pirokseniet olivien met 'n reaksierand van ortopitokseen (foto 8). In dieselfde monster (EAR 3(h)) word plagioklaas poikilities ingesluit deur ortopirokseen. Die porfiritiese tipe gaan soms oor in 'n pegmatitiese tipe wat ook in die basale gedeeltes van die Rif gekonsentreer is. Ortopirokseenkorrels van die fase is $\pm 4.5 \times 1.5$ cm. en tussenkorrelrige plagioklaas is $\pm 2.5 \times 1.5$ cm. groot, maar die minerale is soms wel growwer. Bronsiet is die hoofbestanddeel en tussenkorrelrige plagioklaas, olivien ($2V_x = 88^\circ$) en erts is ondergeskik.

Die Merenskyrif bestaan dus uit twee gesteentetipes nl. 'n grofkorrelrige pirokseniet, wat in baie opsigte ooreenstem met die pirokseniet van die piroksenietsone, en 'n porfiritiese pirokseniet wat soms oorgaan in 'n pegmatitiese variant van dieselfde gesteente.

Die kristallasieverloop van die gelyk- en grofkorrelrige pirokseniet is baie soortgelyk aan die van die pirokseniet van die piroksenietsone (bl. 64)

TABEL 8/.....

TABEL 8.

GEWEWENS VAN PIROKSEEN, PLAGIOKLAAS EN OLIVIEN, EN VOLUMETRIESE SAMESTELLING VAN GESTEENTES VAN DIE MERENSKYRIFGROEP.

Monster nommer.	Ortopirokseen.		Klinopirokseen.			Plagioklaas.		Olivien.		Biotiet	Sulfiede	Chromiet.
	2V _α	%Vol.	2V _β	X/C	%Vol	%An.	%Vol.	2V _α	%Vol.	%Vol.	%Vol.	%Vol.
A (EAR 3(a))	70°-75°	76.6	-	-	4.0	78	17.2	-	-	-	2.2	-
B (EAR 3(c))	68°	-	-	32°	-	-	-	-	-	-	-	-
C (EAR 3(f))	-	-	56°	37°	70	70	14.0	88°	13.4	-	2.6	-
D (EAR 3(h))	78°	60.2	-	-	1.6	70	16.8	88°	19.2	0.2	1.2	0.8
E (EAR 3(k))	71°	61.8	-	-	10.2	72	26.6	-	-	1.0	0.4	-
F (EAR 3(l))	71°	75.0	-	-	3.4	45-72*	18.8	-	-	2.8	-	-

* Gesoneerde korrel.

Monsters: A, B, E en F: Grofkorrelrige pirokseniet - Dwarsrivier 86.
 C : Middelkorrelrige pirokseniet - Tweefontein 35.
 D : Pegmatitiese pirokseniet - Dwarsrivier 86.

Die kristalmoes van bronsiet het egter nie 'n aaneensluitende massa gevorm nie met die gevolg dat die tussenvloeistof, wat later gekristalliseer het tot plagioklaas, nie volledig op die kontakte van die korrels uitgepers is nie.

In teenstelling met die grofkorrelrige pirokseniet is die porfiritiese/^{of}pegmatitiese pirokseniet die enigste gesteente van die Merenskyrifgroep wat intrusiewe verhoudings teenoor die newegesteente toon. Die kristallasieverloop is verskillend van die grofkorrelrige pirokseniet. Plagioklaas het eerste begin kristalliseer gevolg deur olivien. Deur reaksie van laasgenoemde mineraal met magma is 'n koronofitiese rand van bronsiet gevorm. Bronsiet het nou begin kristalliseer as groot eerstelinge wat genoemde minerale sowel as ouer chromiet omsluit.

Aan die suidoostelike en oostelike kant van die kop op Tweefontein 35 is intrusiewe pegmatitiese pirokseniet en porfiritiese pirokseniet van die Merenskyrifgroep intiem geassosieer, maar die twee gesteentetipes kan maklik onderskei word, daar eersgenoemde gesteente ryk aan magnetiet is.

5. Hortonolietduniet.

Hortonolietduniet kom as pype en in enkele gevalle as plaatvormige liggame voor. Dagsome van die intrusies is beperk tot 'n gebied stratigrafies bo die onderste chromitietband. Heelwat pypvormige liggame kom ook in die gebied suid van Dwarsrivier 86 voor.

Alhoewel/.....

Alhoewel geen gegewens verkry is nie word dit vermoed dat die hortonolietduniet deur die Merenskyrif sny daar pypvormige liggame stratigrafies bo die horison aangetref word (Dwarsrivier 86). Die tipiese hortonolietduniet is moeilik om met enige ander gesteente te verwar; sy hoë S.G., glasglans op 'n vars breukvlak en donker swartbruin kleur is kenmerkend. Op 'n verweerde oppervlakte vorm 'n bruinerige roesrooi kors.

Tekstureel is die gesteente ongelykkorrelrig, volkristallyn en die korrels is dig aanmeekaarsluitend.

Olivien is die hoofbestanddeel; klinopirokseen, amfibool en erts is ondergeskik. Sommige monsters is monomineralies en bestaan net uit olivien en veranderingsprodukte. Die optiese ashoek van die mineraal varieer ($2V_{\alpha} = 72^{\circ} - 80^{\circ}$) en die samestelling stem ooreen met hortonoliet of hialosideriet. Dieselfde naaldagtige insluitels as wat Heckroodt (1958, bl. 22) beskrywe, word in sommige olivienkorrels aangetref. Verder besit die mineraal nog onreëlmatige, niervormige, halfdeursigtige insluitels van materiaal wat lyk na troebel veranderingsprodukte. Die insluitels vorm slegs 'n dun randjie om dele vry van die materiaal en skei enige plek in die korrel uit. (foto 9). Die olivien is dikwels polisinteties vertweeling.

Klinopirokseen het die volgende konstantes: $\chi/C = 35^{\circ}$ en $2V_{\beta} = 58^{\circ}$. Dit besit 'n goeie (100)-skedding en is dus diallaag.

Die/.....

Die veranderingsprodukte is serpentyn, magnetiet en chloritiese materiaal. Krake is opgevul met 'n halfdeursigtige rooi-bruin materiaal. Serpentinisasie en die meegaande uitskeiding van magnetiet het soms 'n invloed op die makroskopiese voorkoms van 'n monster. Monster EAR 40, afkomstig van naby die chromitietbande, net suid van die hoofpad op Dwarsrivier 86 toon 'n gestreepte tekstuur as gevolg van parallelle are van magnetiet wat deur die olivienkorrels sny. Krake wat 'n hoek maak met die hoofrigting van kraakvorming bevat min of geen magnetiet nie. Die olivienreste word omring deur serpentyn.

Amfibool kom of in groot velde voor met slegs reste van diallaag ingesluit. Die mineraal kom ook wel lapvormig in velde van diallaag voor. Klein hoeveelhede tussekorrelrige plagioklaas is soms teenwoordig.

Die erts is gekonsentreer op die kontakte van die silikaatminerale en vervang enigeen van die minerale. Die hoofertsminerale is baie laat ingeplaas of gekristalliseer uit die smeltsel uit.

6. Pegmatitiese pirokseniet.

Pegmatitiese pirokseniet kom voor as plate, onreëlmatige are, pegmatiete en pype. Dit is intrusief in noritiese gesteentes, pirokseniet en hortonolietduniet. Die assosiasie hortonolietduniet en pegmatitiese pirokseniet is baie algemeen. 'n Plaat van pegmatitiese pirokseniet word op 'n hoogte van 45' bo die Merenskyrif op Dwarsrivier 86 aangetref en hou

aan /...../ /

aan oor 'n afstand van 400 treë. Petrografies stem die gesteente van laasgenoemde lokaliteit ooreen met die grofkorrelrige pirokseniet van die Merenskyrif; die enigste verskil is dat die gesteente nie gemineraliseerd is nie. Wagner (1929, bl. 198) beweer dat die gesteente platinum bevat het.

'n Interessante voorkoms van die gesteente is die groot wortelvormige liggaam (\pm 100 treë lank) wat transgressief oor die Merenskyrif sny. Die lokaliteit is teen die hang van die westelike bergreeks skuins bo die woonhuis op Dwarsrivier 86 (Hall 1932, bl. 324).

Meegaande met al die voorkomste is klein onreëlmatige pegmatitiese are wat deur die newegesteente sny.

Die tekstuur, mineralesamestelling (tabel 10) en voorkoms van die gesteente varieer van lokaliteit tot lokaliteit, maar dit is egter moontlik om twee tipes te onderskei nl. 'n grof- en ongelykkorrelrige en 'n pegmatitiese tipe (tabel 9).

TABEL 9.

PEGMATITIESE PIROKSENIET.	INTRUSIEWE GROF- ONGELYK- KORRELRIE PIROKSENIET.
------------------------------	---

(1) Verwering.

Op verweerde oppervlak groot donkerbruin ortopirok- seen kristalle met baie min tussenkorrelrige plagioklaas.	Rooi bruin ortopirokseen staan uit teen die witterige tussenkorrelrige plagioklaasmasse.
--	---

(2) Vorm van massa.

Onreëlmatige liggame, wissel vanaf enkele duime tot \pm 100 treë in grootte.	Meesal groot plaatvormige massas (\pm 10'-110' dik) maar soms ook wel pypvormig.
--	---

(3) Samestelling/.....

TABEL 9 (VERVOLG).

(3) Samestelling.

Bestaan uit groot ortopirokseen kristalle, tot 5" lank, en tussenkorrelrige plagioklaas (tweelingbou swak ontwikkel of afwesig).

Ortopirokseen ($\pm 3 \times 1$ mm. groot) is die hoofbestanddeel en ondergeskik is plagioklaas en klinopirokseen. Olivien ($2V_{\alpha} = 85^{\circ}$) is soms teenwoordig. Plagioklaas doof vlekkig uit; tweelingbou is swak ontwikkel, wigvormig of afwesig en korrels is gewoonlik vertroebel.

(4) Oksiedertse.

Sliere, segregasies of korrels van magnetiet is versprei in die gesteente.

Kraakvulsels van magnetiet en hematiet is algemeen.

Die benamings vir die twee tipes pegmatitiese pirokseniet wat hier gebruik word is om 'n onderskeid te maak tussen gesteentes wat geneties baie naverwant is en in baie opsigte petrografies ooreenstem. Die twee gesteentetipes stem baie ooreen met die pegmatitiese pirokseniet van die Merenskyrifgroep, maar is definitief jonger as die Merenskyrifgroep.

TABEL 10/.....

TABEL 10.

GEGEWENS VAN PIROKSEEN, PLAGIOKLAAS EN OLIVIEN, EN VOLUMETRIESE SAMESTELLING VAN GROFKORRELRIGE EN PEGMATITIESE PIROKSENIET.

Monster- nommer.	Ortopirokseen		Klinopirokseen.			Plagioklaas.		Olivien.		Biotiet	Erts.	Gesteentetipe.
	2V α	%Vol.	2V γ	δ /C	%Vol.	%An.	%Vol.	2V α	%Vol.	%Vol.	%Vol.	
A (EAR 17)	82°	46.8	-	-	8.7	80	44.3	-	-	-	0.2	Pegmatities.
B (EAR 18)	-	-	52°	36°	87.0	-	0.6	85°	12.4	-	-	Grofkorrelrig.
C (EAR 19)	65°-67.5° \times 80.5°-86° \emptyset	80.0	-	37°	4.0	80	14.8	-	-	-	-	Grofkorrelrig. \neq
D (EAR 21)	74°	65.0	51°	25°-30°	7.5	78	26.5	-	-	0.5	0.5	Grofkorrelrig.

\neq Amfibool = 1.2%.

\times Hoofkristal massa.

\emptyset Klein korrels bronsiet ingesluit deur plagioklaas.

Alle monsters is versamel op Dwarsrivier 86.

IV. ALGEMENE MINERALOGIESE GEGEWENS.

A. DEURSKYNNENDE MINERALE.

Hoewel die optiese eienskappe van die belangrikste minerale al vermeld is, is daar nog verdere waarnemings wat aandag regverdig.

1. Ortopirokeen.

Ortopirokeen is in al die stolrotse van die gebied aanwesig. Die vorm van die korrels is direk eweredig aan die hoeveelheid teenwoordig. 'n Kritieke persentasie is 32%; indien die hoeveelheid minder is, is die mineraal tussenkorrelrig en indien dit meer is, ontwikkel diskrete korrels. In die omgewing van die kritieke punt is gelyktydige kristallasieteksture, meesal geboë kontakte, met die plagioklaas algemeen soos b.v. in die plaatnoriet en sommige veldspatiese piroksenietmonsters.

(a) Lamellêre Tekstuur.

Ortopirokeen wat poikilities ingesluit word in plagioklaas (EAR 62) in die pirokseniet toon geen translasielamelle nie. In die hoof kristal massa besit die idiomorfe ortopirokeen 'n lamellêre tekstuur wat deurloop tot aan die rand. Die korrels wat 'n golwende kontak met plagioklaas ontwikkel, het 'n rand vry van enige translasielamelle (EAR 19). Prismatiese pirokeen toon gewoonlik 'n buiging van die lamelle. (EAR 52).

Die verskynsel van 'n fyn lamellêre tekstuur in die ortopirokeen van die Bosveldkompleks is alreeds deur verskeie outeurs bespreek.

Bruynzeel/.....

Bruynzeel (1957 bl. 501 - 505) gee 'n samevatting van al die idees oor die ontstaan van die tekstuur en sy kom tot die gevolgtrekking dat dit die gevolg is van herhaaldelike tweelingbou m.a.w. 'n pseudotweelingbou.

Indien die kragte wat opgetree het met inpasing van die magma, wat bestaan het uit 'n kristalmoes van ortopirokseen, in ag geneem word, bied Henry se verklaring 'n volledige oplossing vir die probleem. Schwellnus (1956, bl. 157) kom tot dieselfde gevolgtrekking. Henry (1942, bl. 179) is van mening dat die lamellêre tekstuur teweeggebring word deur 'n proses van translasië ewewydig aan $[001]$ op (100), gepaardgaande met 'n buiging om $[010]$. Verder glo hy dat die proses ontstaan as gevolg van deformatsie gedurende kristallisasië van die ortopirokseen.

(b) Insluitsels.

Pirokseen van alle gesteentes wat ondersoek is bevat tot 'n meerdere of mindere mate insluitels. Veral hipersteen van die Marulengnoriet bevat reëlmatige bruinerige ingeslote liggaampies.

(c) Verhouding tot Klinopirokseen.

Klinopirokseen vorm as klein onreëlmatige of lensvormige insluitels, meesal georiënteer parallel aan (100) van die gasmineraal, ortopirokseen. Die insluitels is opvallend vanweë hul hoë dubbelbreking. Hess (1950, bls. 164) het soortgelyke, maar net growwer, uitskeidingslamelle in ortopirokseen van die Great Dyke as diopsied bepaal.

Sekere/.....

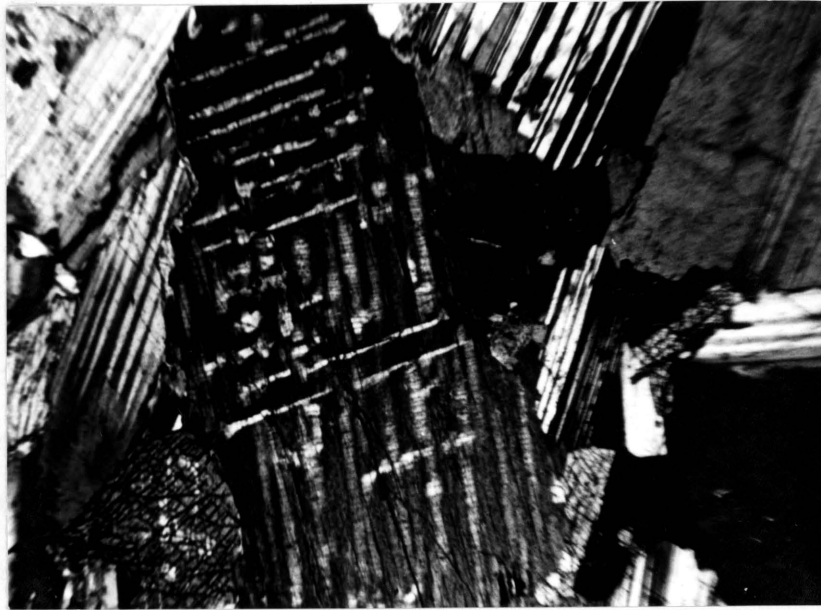


Foto 10: Swak en skerp gedefinieerde uitskeidingslamelle van ortopirokseen in klinopirokseen.

Dwarsrivier 86 (EAR 57) X 33.

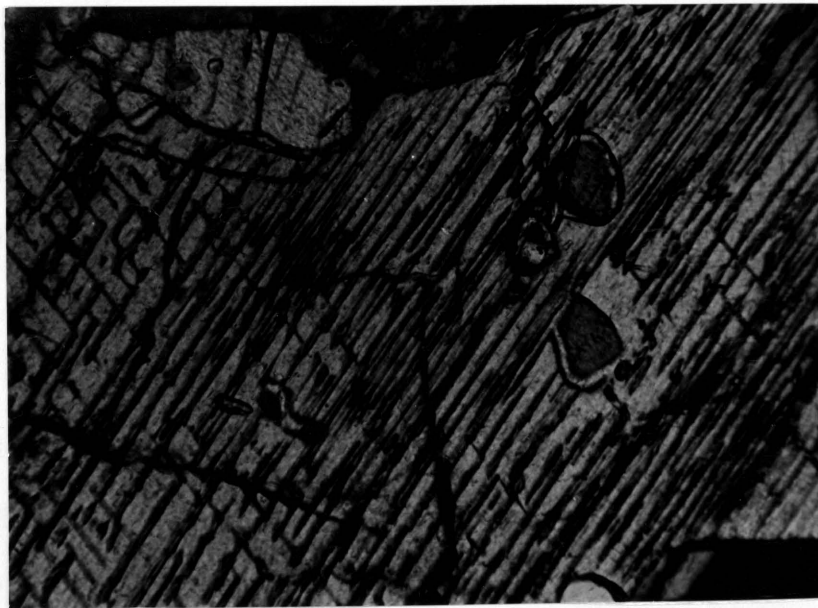


Foto 11: Skerp gedefinieerde uitskeidingslamelle van ortopirokseen in klinopirokseen // (110)?.

Rietfontein 129 (EAR 118) X 125.

Sekere klinopirokseen wat as diskrete korrels uit die magma gekristalliseer het besit skerp of swak gedefinieerde uitskeidingslamelle van ortopirokseen (fotos 10 en 11). In vertweelinge klinopirokseen is die uitskeidingslamelle parallel aan die komposisie vlak, (100). Bogenoemde foto 11 toon ook ortopirokseenlamelle wat skerp gedefinieer is en byna loodreg aan die eersgenoemde tipe uitgeskei is. Dit is in geen geval moontlik om die lamelle van ortopirokseen se samestelling te bepaal en sodoende die temperatuur van kristallisatie van die magma vas te stel nie.

2. Klinopirokseen.

Klinopirokseen is een van die ondergeskikte bestanddele van die stolrotse. Dit kom baie selde as diskrete korrels voor, maar is gewoonlik onreëlmatige, lapvormige vervangings van ortopirokseen.

Die intieme assosiasie met ortopirokseen asook die teksturele verhoudings dui daarop dat die meeste klinopirokseen ontstaan het uit bogenoemde mineraal. Reaksie van vroeggevormde ortopirokseen met 'n kalsiumryke magma sou die ontstaan verklaar. 'n Klein persentasie van die klinopirokseenkorrels het direk uit die magma gekristalliseer. Die verskynsel neem toe hoër op in die stratigrafiese opeenvolging. Monster EAR 57, wat 38.8% klinopirokseen bevat is aan die top van die Sentrale norietsone versamel en kan as 'n gabbroïese gesteente beskryf word.

Pleochroïsme/....

Pleochroïsme is soms ontwikkel en dan is dit slegs in skakerings van liggroen. Herhaaldelike tweelingbou is algemeen. Die insluitels in die mineraal is baie dieselfde as in ortopirokseen. Volgens die optiese gegewens (tabelle 2,3,4,5,6,8 en 9) is die klinopirokseen van al die monsters ougiet.

3. Plagioklaas.

Die vorm van die plagioklaaskorrels verander met die hoeveelheid teenwoordig en die kritieke persentasie is 67%. Die argument is dieselfde as vir ortopirokseen (bl.42). Oor die algemeen toon al die plagioklaaskorrels 'n swak onreëlmatige, golwende uitdowing sonder dat enige sonebou opgemerk word.

Die plagioklaas bevat 'n paar tipes van insluitels wat in verskillende rigtings georiënteer is. Die mees algemene is lang, dun, liggroen, pleochroïese naaldjies wat interferensiekleure van die eerste orde toon. In plagioklaas van die Marulengnoriet is die naaldjies in drie rigtings gerangskik. As gevolg van die submikroskopiese aard van die insluitels is geen verdere optiese bepaling moontlik nie. Plagioklaas van die pegmatitiese pirokseniet bevat dieselfde ondeursigtige naaldvormige insluitels as die olivien van die hortonolietduniet (bl.37).

Plagioklaas is gewoonlik volgens die eenvoudige albietwet, maar ook soms wel volgens samegestelde wette vertweeling. Tussenkorrelrige plagioklaas is swak of glad nie vertweeling nie. In baie van die

monsters,/.....



Foto 12: Lensvormige gebuigde tweelinglamelle in plagioklaas.

Dwarsrivier 86 (EAR 31) X 33.

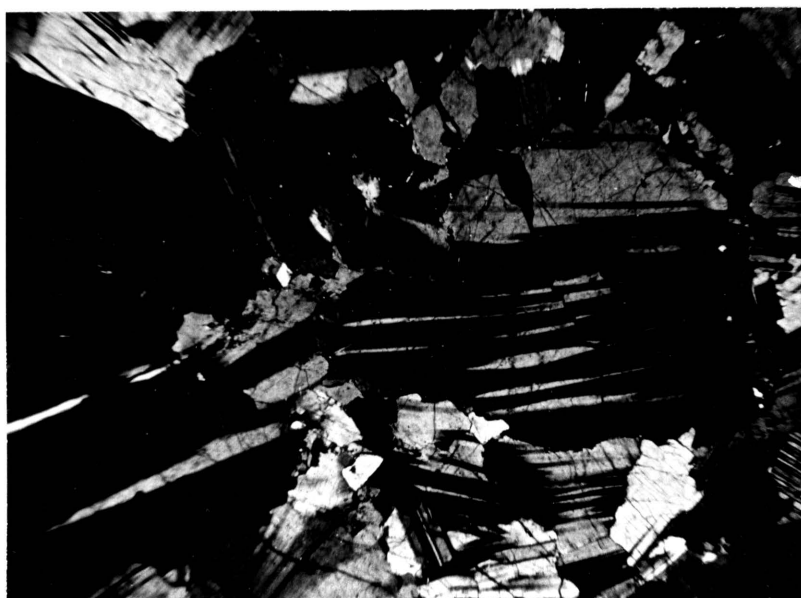


Foto 13: Wigvormige tweelingbou in plagioklaas.

Dwarsrivier 86 (EAR 30) X 29.

monsters, veral van die noritiese gesteentes, is wigvormige en swak gedefinieerde tweelinglamelle van plagioklaas algemeen. Sulke lamelle is gewoonlik gebuig (fotos 12 en 13).

Wells en Baker (1956, bl. 147) beskrywe soortgelyke wigvormige tweelingbou in die anortosiet van die Colonykompleks, Sierra Leone. Hulle het tot die gevolgtrekking gekom dat vervorming slegs die eerste generasie veldspate beïnvloed het, of in elk geval meer as die latere. Die vervormingskragte het opgetree voor algehele stolling van die anortosiet en is veroorsaak deur druk van kristal teen kristal. Die ontwikkeling van wigvormige tweelinglamelle en die buiging van die kristal was gelyktydig.

In die Sentrale Noriet is bogenoemde verskynsels tot groot vroeggevormde korrels besit nie so 'n tweelingbou nie, so ook die plagioklaas van anortosiet, pirokseniet of die Marulengnoriet. In die gevlekte anortosiet by Dwarsrivierbrug, toon feitlik al die korrels 'n mate van verbrokkeling en wigvormige tweelinglamelle is baie algemeen.

Die ontwikkeling van die onreëlmatige tweelingbou in plagioklaas van die Sentrale Noriet is blykbaar veroorsaak deur kragte wat opgetree het gedurende inplasing van die magma. Dit is dus 'n proses soortgelyk aan die vorming van die translasielamelle in ortopirokseen. By Dwarsrivierbrug word versakkingsstrukture aangetref wat in die nog plastiese anortosiet ontstaan het. Die kragte wat hierdeur

veroorzaak/.....

veroorzaak is, kan verbrokkeling asook wigvormige tweelingbou van sommige van die plagioklaaskorrels as gevolg gehad het. Tussenkorrelrige plagioklaas van die noriet (EAR 2) het in plek gekristalliseer en was gevolglik aan baie min eksterne kragte onderworpe.

4. Hidrogrossulariet.

Die mineraal grossulariet of Suid-Afrikaanse jade is al van verskeie lokaliteite in die Bosveldkompleks, veral in Wes-Transvaal beskrywe (Hall, 1924 en Heckroodt, 1958, bl. 16). By al die lokaliteite is hidrogrossulariet intiem geassosieer met die chromitietbande en dit het die idee laat ontstaan dat die mineraal gevorm het van insluitings van 'n sediment ryk aan kalsium en alumina wat gekontamineer is deur chromiet.

47
7 Sier 12.47
In die gebied Dwarsrivierbrug is hidrogrossulariet ook geassosieer met chromitietbandjies in 'n opgeligte massa pirokseniet. Die mineraal is ontwikkel op die kontak van die anortosiet met chromiet (Dwarsrivier 86). *15. presies?*

Tekstureel herinner die gesteente aan serpentinisasie. Dit is moontlik om vier sones van verandering van oorspronklike plagioklaaskorrels te onderskei.

(i) Sone 1: Eilande van intensief veranderde materiaal wat nog as plagioklaas herken kan word (foto 14) (EAR 146(a)).

(ii) Sone/.....

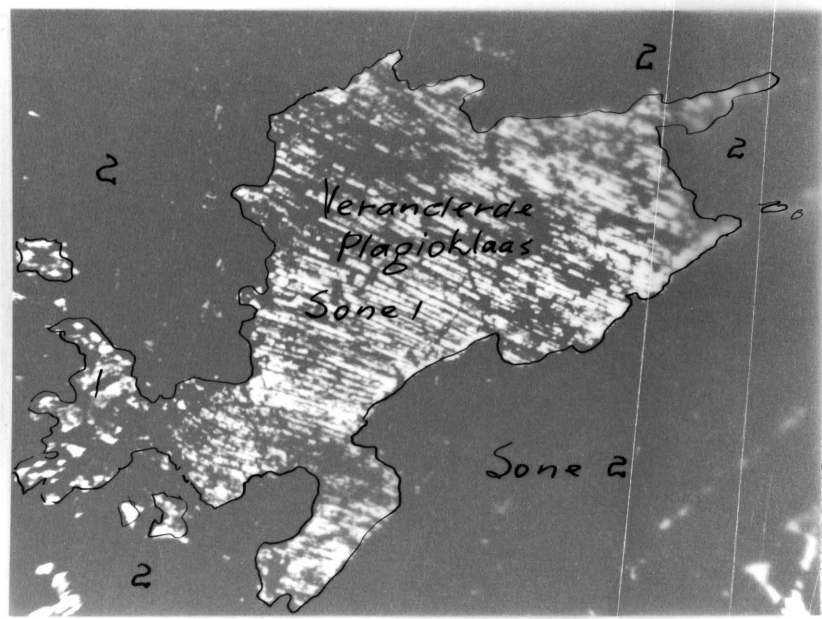


Foto 14: Reste van veranderde plagioklaas word omring en lamellêr vervang deur hidrogrossularitiese materiaal. (sone 2; sien teks).

Dwarsrivier 86 (EAR 146(b)) X 30.

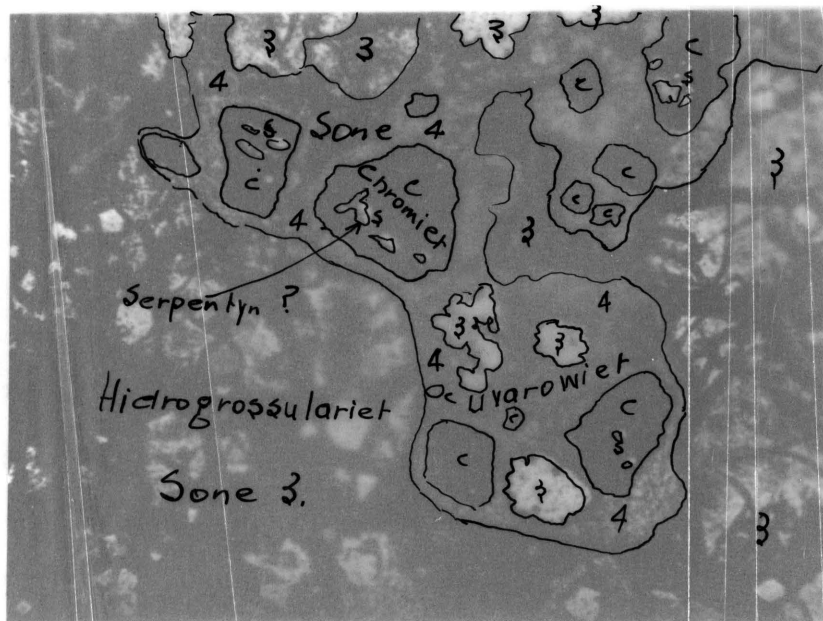


Foto 15: Chromietkorreëls bevattende vervangingsliggaampies van serpentyn (?), omring deur uvarowiet, op sy beurt weer omsluit deur hidrogrossulariet.

Dwarsrivier 86 (EAR 146(c)) X 114.

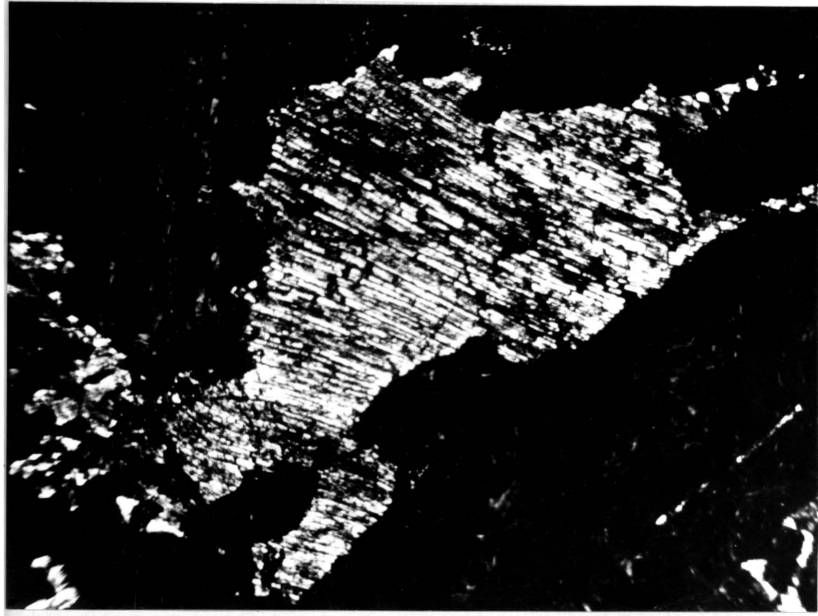


Foto 14: Reste van veranderde plagioklaas word omring en lamellêr vervang deur hidrogrossularitiese materiaal. (sone 2; sien teks).

Dwarsrivier 86 (EAR 146(b)) X 30.

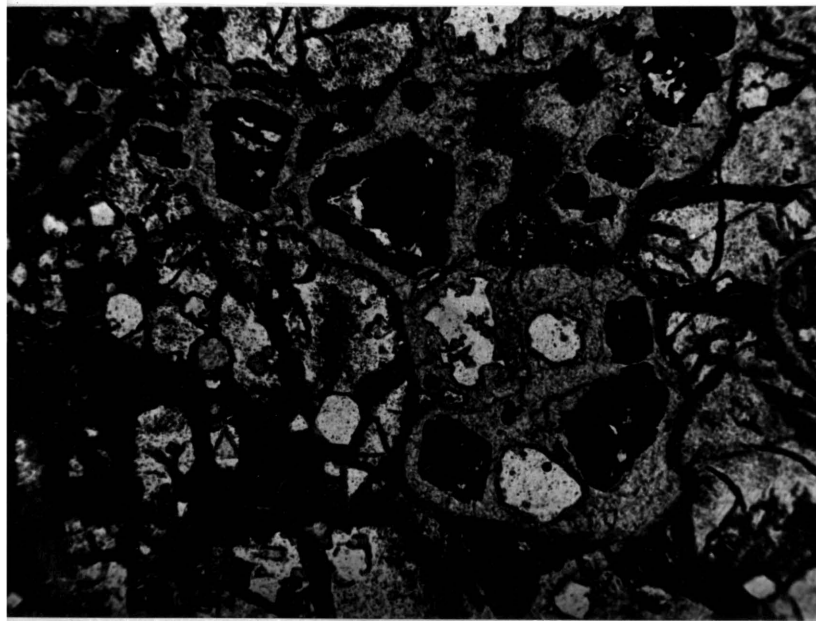


Foto 15: Chromietkorrels bevattende vervangingsliggaampies van serpentyn (?), omring deur uvarowiet, op sy beurt weer omsluit deur hidrogrossulariet.

Dwarsrivier 86 (EAR 146(c)) X 114.

- (ii) Sone 2: 'n Ligbruin, laag dubbelbrekende, troebel produk. Die materiaal omsluit die reste van plagioklaas en vervang ook laasgenoemde langs polisintetiese komposisievlakke. Alle stadia van vervanging van die plagioklaas is opgemerk. Die ligbruin kleur word vermoedelik veroorsaak deur ysterhidroksiede. Oorblyfsels van 'n lamellêre tekstuur in die materiaal is nog behou (EAR 146 (a)) (~~foto 15~~). *← Nie om 14 of 15 enige lamelle in 2 me*
- (iii) Sone 3: 'n Isotrope, troebel en kleurlose materiaal. Dit bevat oorblyfsels van die vorige sone sowel as verspreide serpentyn (?). Soms toon die materiaal 'n swak dubbelbreking asook 'n donker anomale blou kleur. Meegaande met laasgenoemde eienskap is fyn ewewydige strepies in die materiaal. Sleureffekte is dikwels in die omgewing van die kontak van die materiaal en die oorblyfsels van plagioklaas aanwesig (EAR 146 (b)). Die eienskappe van bogenoemde materiaal is dieselfde as die van hidrogrossulariet van Wes-Transvaal soos bepaal deur Tilley (1957, bl. 15).
- (iv) Sone 4: In die onmiddellike omgewing van gekorrodeerde korrels of reste van chromiet aangetref. 'n Slypplaatjie sowel as 'n ertspoleerstuk is hier van waarde (EAR 146 (c)). Die kerns van die ondeursigtige korrels bestaan uit chromiet wat rooibruin vertoon in 'n slypplaatjie en in ertspoleerstuk, onder olie-immersie beskou, besit die sentrale gedeelte van die korrel 'n swak interne refleksie.

In/.....

In massiewe, nie-deursigtige erts bestaan die korrels heeltemal uit chromiet. Volgens Ramdohr (1955, bl. 721) besit chromiet wat arm aan Fe^{++} is altyd 'n rooi-bruin kleur in gereflekteerde lig en toon interne refleksie.

Aan die buitekant van die korrel is 'n dun randjie van hematiet wat die kern van chromiet vervang. Die hematiet is anisotroop, helderwit van kleur en besit 'n middelmatige reflektiwiteit. Op die kontak van die hematiet en chromiet kom langwerpige of onreëlmatige vervangingsliggaampies van serpentynagtige materiaal voor.

Die ertsminerale word omring deur 'n helder liggroen gekleurde isotrope mineraal wat eintlik sone 4 verteenwoordig. Onder olie-immersie beskou besit dit 'n sterk interne refleksie en poleer goed. Skynbaar is dit uvarowiet. Gewoonlik omring die uvarowiet reste van chromiet, maar dit kan ook wel geen reste bevat nie. Daar bestaan geen oorgang tussen uvarowiet en die materiaal van sone 3 nie.

Tilley (1957, bl. 15) het 'n monster van Suid-Afrikaanse jade van Wes-Transvaal ondersoek en tot die gevolgtrekking gekom dat die materiaal hidrogrossulariet is en dat dit 'n pseudomorfe vervanging van anortosietbandjies, geassosieer met die chromietbande, voorstel. Die struktuur van die plagioklaaskristal het 'n sterk invloed op die

strukturele/.....

strukturele beskikking van hidrogrossulariet, wat hoofsaaklik lamellêr voorkom. Verder mag die mineraal isotroop of swak anisotroop wees.

Die transformasie van kalsiumryke plagioklaas na hidrogrossulariet gaan gepaard met 'n chemiese verandering waarby SiO_2 en Al_2O_3 weggevoer en CaO en H_2O toegevoeg word. Tilley se bevindinge is wel van toepassing maar sekere modifikasies kan bygevoeg word:-

- (i) In die proses van transformasie van die kalsiumryke plagioklaas na hidrogrossulariet is dit moontlik om in materiaal van Dwarsrivier 86, drie stadia, verteenwoordig deur drie ongeïdentifiseerde troebel produkte te onderskei asook 'n vierde stadium wat uvarowiet lewer en dus nie 'n integrale deel van bogenoemde proses is nie.
- (ii) Gelyktydig met of kort na die vorming van hidrogrossulariet is Cr^{+++} uit die chromietkorrels uitgeloog. Die uitlogingsproses het ^{van uit} aan die rand van die korrels begin en progressief na die kern toe plaasgevind. Die Cr^{+++} is in die onmiddellike omgewing van die chromietkorrel gebind in uvarowiet. Dus is die verwydering van SiO_2 (soos deur Tilley voorgestel vir materiaal van Wes-Transvaal) ^{dit is} nie nodig nie omdat dit dan saam met Cr^{+++} en CaO opgeneem word in die samestelling van uvarowiet.

5. Vergroeiings/.....

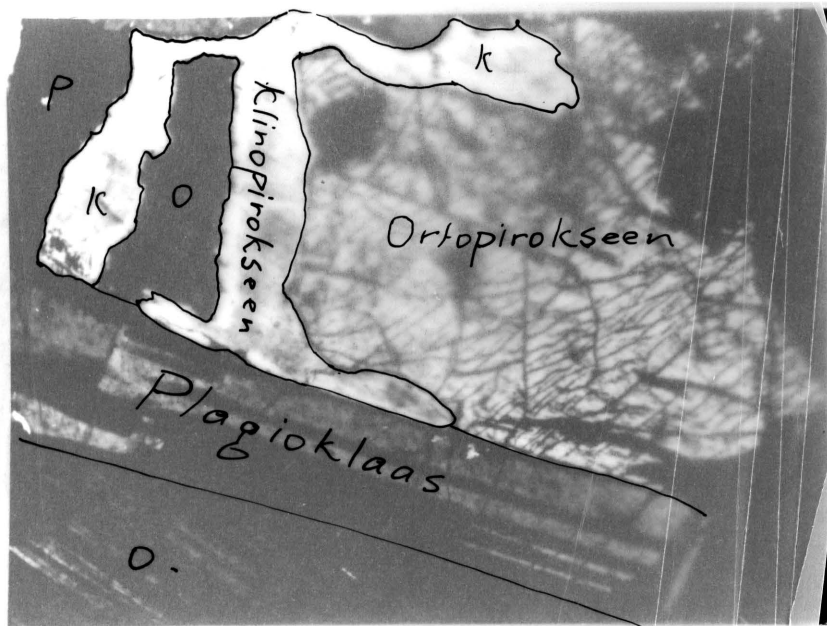


Foto 16: Klinopirokseen omsluit en vervang ortopirokseen. Uitloper behou skerp kontak met (010)-vlak van plagioklaas.

Dwarsrivier 86 (EAR 46) X 124.

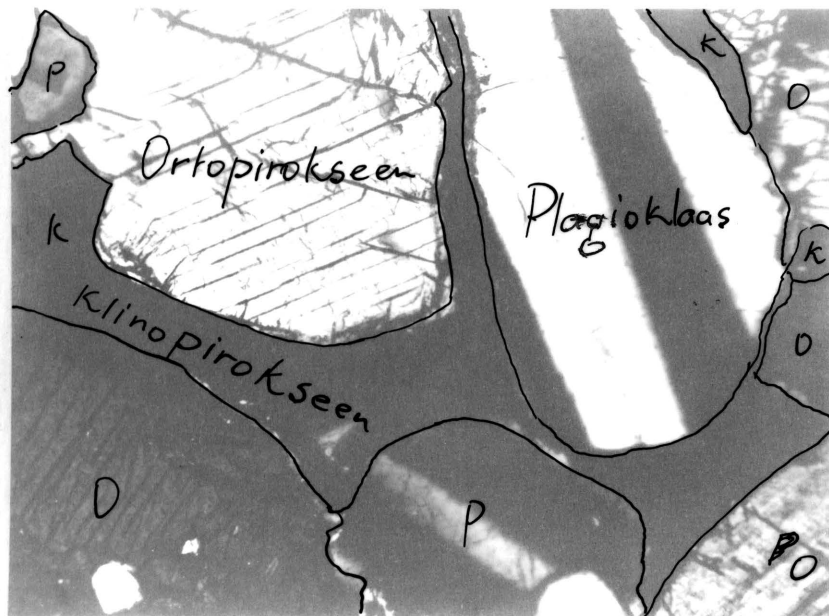


Foto 17: Uitlopers van klinopirokseen tussen ortopirokseen en plagioklaas.

Dwarsrivier 85 (EAR 46) X 110.



Foto 16: Klinopirokseen omsluit en vervang ortopirokseen.
Uitloper behou skerp kontak met (010)-vlak van
plagioklaas.

Dwarsrivier 86 (EAR 46) X 124.



Foto 17: Uitlopers van klinopirokseen tussen
ortopirokseen en plagioklaas.

Dwarsrivier 86 (EAR 46) X 110.

5. Vergroeiings teksture van minerale.

(a) Koronofitiese Reaksierand.

Die tekstuur is veral kenmerkend van die plaatnoriet en in 'n mindere mate van die Sentrale Noriet. Wells (1952, bl. 913) beskrywe verskeie soortgelyke teksture in noriet van die Bosveldkompleks. Kenmerke van die koronofitiese tekstuur (fotos 16, 17 en 18) is feitlik soortgelyk aan die eienskappe van die verskillende teksture geïllustreer en beskrywe deur Wells.

Uit figuur 2 is dit duidelik dat die gemiddelde plaatnoriet 'n samestelling van 65% plagioklaas, 32% ortopirokseen en 3% klinopirokseen het. Daar bestaan geen eksperimentele gegewens oor die kristallasieverloop van die vierledige sisteem enstatiet-ortoferrosiliet-anortiet-albiet nie. Om 'n idee te kry van die eutektiese punt in bogenoemde sisteem is van die ternêre sisteem anortiet-forsteriet-silika gebruik gemaak (Barth, 1951, bl. 114). Hiervolgens is afgelei dat die eutektiese verhouding van anortiet-enstatiet omtrent $An_{67}En_{33}$ is. Die konsentrasie van punte asook die gemiddelde waarde vir die plaatnoriet stem dus baie goed ooreen met die waardes.

Die kristallasieverloop van 'n basaltiese magma is o.a. deur Barth (1951, bls. 119-127) uitgewerk. Hy gebruik die formule

$$ab' + 2di' + 2.3 hy' = 123$$

om te bepaal watter mineraal eerste

kristalliseer/.....

kristalliseer (waar $ab' + an' + di' + hy' = 100$, en die simbole modale hoeveelhede voorstel, bls. 121). Indien die som groter of kleiner as 123 is lê die basalt in die plagioklaas- of pirokseenveld respektiewelik en die betrokke mineraal sal dan eerste kristalliseer (Barth, bl. 121).

Monster EAR 46 toon 'n goed ontwikkelde koronofitiese tekstuur en die verhouding van die minerale is die van gelyktydige kristallisatie. Die gesteente dien as standaard voorbeeld van plaatnoriet en sy volumetriese samestelling word in die berekeninge gebruik.

By gebrek aan 'n chemiese analise is die volumetriese samestelling van plaatnoriet omgewerk na modale hoeveelhede. Slegs hipersteen ougiet en plagioklaas word in ag geneem. Daar die hoeveelheid ougiet so klein is (1.3%) word die mineraal as diopsied beskou om die berekeninge te vergemaklik.

Die volgende waardes is verkry

$$15.4 + 2.6 + 100.8 = 118.8$$

Indien die onverfyndheid van die omrekeninge in ag geneem word is die resultaat, 118.8, naby genoeg aan die vereiste 123, wat dan in ooreenstemming met Barth op gelyktydige kristallisatie van hipersteen en plagioklaas dui.

Die teksturele kenmerke van die gesteentes is ook in ooreenstemming met bogenoemde gegewens;

bronsiet/.....

bronsiet en plagioklaas het gelyktydig begin kristalliseer, en klinopirokseen het eers later gevorm. Met Wells se idee as basis word die volgende verklaring voorgestel as ontstaan vir die koronofitiese klonte in plaatnoriet.

Die tussenpresipitaatvloeistof was nie alleen gekonsentreer in porieë nie, maar was oral tussen die plagioklaas- en bronsietkristalle teenwoordig; korrels van laasgenoemde minerale was ook wel in kontak met mekaar. Hierdie residuele vloeistof was nog gedeeltelik vloeibaar toe die Sentrale Noriet ingeplaas is.

Die temperatuur van die reeds ingeplaasde gesteentes is verhoog deur hierdie nuwe bron van hitte en meegaande hiermee het die viskositeit van die tussenpresipitaatvloeistof afgeneem. Onder hierdie toestande wat beskrywe kan word as 'n tipe van outometamorfose was die residuele vloeistof reaktief en het met plagioklaas en ortopirokseen gereageer om klinopirokseen te lewer. Die gevolg was dat koronofitiese teksture ontstaan het.

'n Beperking op die reaksie was egter plagioklaaskristalle wat met die (010) vlak in kontak met die vloeistof was (foto 16). Die gevolg is dat klinopirokseen in bronsiet- en plagioklaaskristalle projekteer. Dit is baie onwaarskynlik dat tussenkorrelrige vloeistof soos deur Wells (bl. 923) voorgestel, ooit so 'n

posisie/.....

posisie kan inneem en behou, omdat in 'n kristalmoes reeds gevormde kristalle sal neig om teen mekaar te druk.

Die geïsoleerde bronsietkorrels van Wells (bls. 917) word in die Sentrale Noriet aangetref. Hier is egter geen sprake van 'n eutektiese verhouding tussen die minerale nie; die bronsiet het voor^{of} amper gelyktydig met die plagioklaas gekristalliseer en as gevolg hiervan is die vorming van 'n residuele vloeistof tot 'n minimum beperk.

Die bron van hitte wat vereis word in bogenoemde verklaring is verskaf deur jonger intrusies van die Bosveldkompleks.

(Met die bespreking oor die ontstaan van die onderskeie gesteentes word o.a. afgelei dat die plaatnoriet 'n differensiaat is van elk van verskeie opwellings van pirksenitiese magma met die gevolg dat daar vir elke norietplaat 'n latere bron van hitte was in die vorm van 'n nuwe intrusie; Sentrale Noriet sou eintlik net die boonste paar plate beïnvloed het.)

(b) Poikilitiese Tekstuur.

(i) Harzburgiet.

Die enigste werklike poikilitiese tekstuur, volgens die definisie van Johannsen (1939, bl. 50), wat teëgekomp is, is in harzburgiet ontwikkel. Groot ekokriste van bronsiet bevat enkele onreëlmatig verspreide afgeronde

olivienkorrels./.....

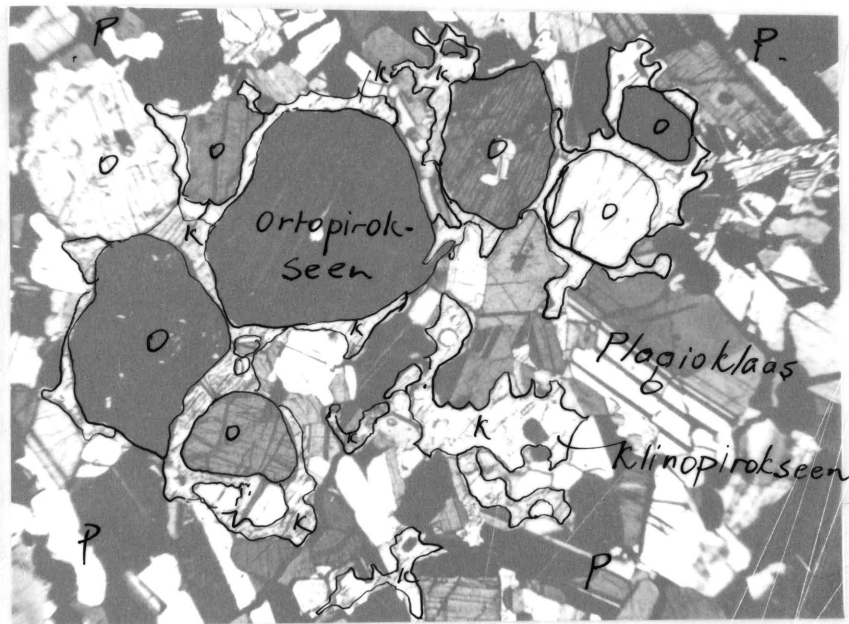


Foto 18: Koronofitiese reaksierand in plaatnoriet. Afgeronde bronsietkorrel omring deur klinopirokseen wat uitlopers tussen plagioklaaskristalle uitstoot.

Dwarsrivier 86 (EAR 39) X 40.

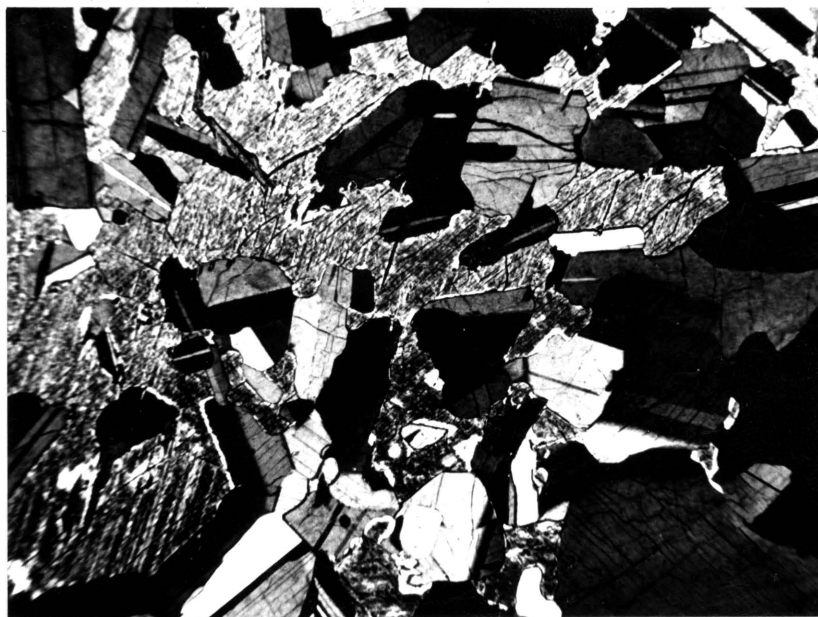


Foto 19: „Samegestelde tros" plagioklaas ingesluit in klinopirokseen in noriet.

Dwarsrivier 86 (EAR 10) X 35.

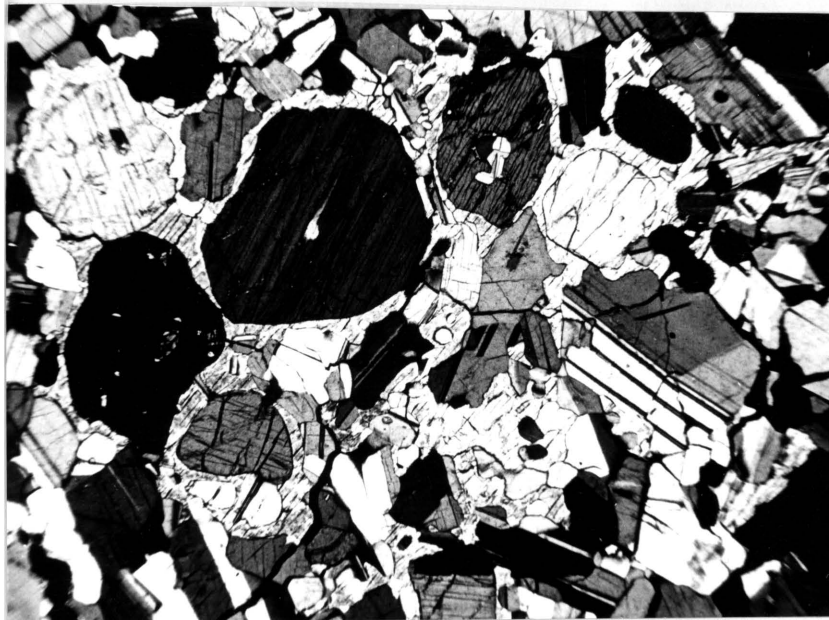


Foto 18: Koronofitiese reaksierand in plaatnoriet. Afgeronde bronsietkorrel omring deur klinopirokseen wat uitlopers tussen plagioklaaskristalle uitstoot.

Dwarsrivier 86 (EAR 39) X 40.

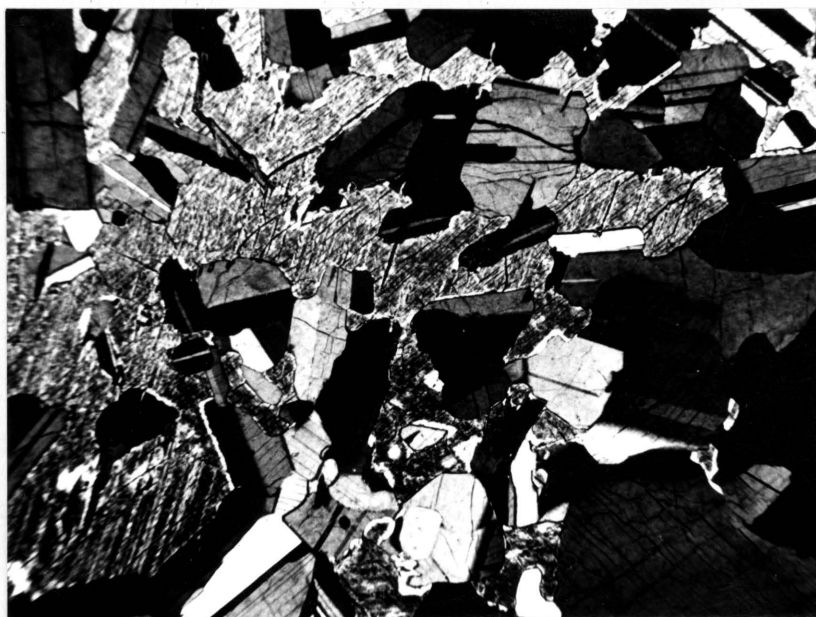


Foto 19: „Samegestelde tros" plagioklaas ingesluit in klinopirokseen in noriet.

Dwarsrivier 86 (EAR 10) X 35.

olivienkorrels. Geen onderbreking in die translasielamelle van bronsiet is opgemerk nie. Die grondmassa bestaan uit diskrete olivienkorrels. Die kristallasieverloop is onduidelik.

(ii) Pirokseniet en Sentrale Noriet.

Klein afgeronde plagioklaaskorrels word soms ofities deur/^{klino-}ortopirokseen ingesluit. Die korrels kan wyd uitmekaar versprei wees of twee of meer in bondels by mekaar.

Beperkte reaksie het tussen orto-^{plagioklaas}pirokseen en/^{plagioklaas}plaasgevind en uitgeskulpte kontakte sowel as klinopirokseen- en biotietvorming word aangetref.

Die tekstuur in pirokseniet, waar klein plagioklaaskorrels deur bronsiet ingesluit word, word verklaar deur 'n gunstige snit wat plagioklaas in onreëlmatige kontak met bronsiet getref het.

In noriet word die verskynsel toegeskryf aan amper gelyktydige kristallasie; plagioklaas het eerste begin kristalliseer en terwyl die groeiende kerns nog klein was, is die eutektikum bereik; ortopirokseenkorrels het nou begin groei uit die magma en alle klein plagioklaaskorrels in die omtrek is ingesluit. Gelyktydig met die pirokseen het plagioklaas nog aanhou kristalliseer en die teksture dui dan ook op so 'n verhouding. In noriet van

Dwarsrivierbrug/.....

Dwarsrivierbrug (DB 14) kom ortopirokseen as 'n interpresipitaat voor.

Bogenoemde verklaring kan ook toegepas word op harzburgiet, behalwe dat die vroeggevormde olivien miskien in 'n beperkte mate met die vloeistof reageer het om pirokseen te lewer. In sy intensiewe navorsing van ofitiese en verwante teksture haal Walker (1957, bl. 3) 'n stelling van Clark (1952, bls. 69 - 83) aan - „ophitic texture is the result of delayed crystallization of augite from a magma characterized petro-chemically by marked undersaturation in the pyroxene components." Om die gegewens van die noritiese gesteentes van die Bosveldkompleks te verwerk en te vergelyk met die metode van tekstuurbeplating soos deur Walker gebruik, is 'n studie op sigself en is nie ingesluit by die huidige ondersoek nie.

Brown (1956, bls. 12 - 17) beskrywe soortgelyke ofitiese teksture in mafiese gesteentes van Rhum. Die agregate van ingeslote plagioklaas-korrels word beskou as „samegestelde trosse" wat deur interpresipitaatvloeistof/^{klinopirokseen,} omsluit is. Soortgelyke voorbeelde word in die Sentrale Noriet aangetref (foto 19).

B. ERTSMINERALE/.....

B. ERTSMINERALE.

Die ertsmikroskopiese ondersoek is in olie-immersie gedoen sodat, behalwe waar anders gemeld, die eienskappe van die minerale net geld vir so'n sisteem.

(1) Merenskyrifgroep van Gesteentes.

Die monsters is meesal op ertshope voor die ingangstonnels versamel, maar sommige is wel in plek verkry. Al die gesteentes wat tot die Merenskyrifgroep behoort, en op plekke selfs die newegesteentes, toon tekens van sulfiedmineralisasie. Die ertsspikkels is egter baie sporadies versprei deur die gesteente en die grootte van diskrete spikkels varieer van ± 1 mm. tot so groot as $\pm 1 \times 2$ cm.

Die sulfiede word volgens hul ouderdom beskrywe; daaropvolgend word oksiedertse behandel.

(a) Pirrotiet.

Pirrotiet is die hoof-sulfiedmineraal in die gesteentes.

Dit kom gewoonlik in die sentrale gedeelte van 'n ertsspikkel voor en word omring deur jonger sulfiede. Dit is selde dat pirrotiet alleen voorkom.

In 'n gunstige snit toon die pirrotiet 'n goed ontwikkelde basale splyting. Dit is ook in hierdie snitte dat die pleochroïsme, anisotropisme en uitskeidings waargeneem word.

Onder gekruiste nicols (-2°) word uitskeidings van 'n komponent met eienskappe wat baie dieselfde is as pirrotiet waargeneem. Die voorkoms en eienskappe van die komponent stem ooreen met die

van /.....

van β -pirrotiet soos beskrywe deur Scholtz (1936, bl. 151) en Ramdohr (1955, bl. 456). Die hoofkomponent sou dan α -pirrotiet wees.

Ontwikkeling van β -pirrotiet is slegs beperk tot die massiewe erts. Scholtz het gevind dat die β -komponent baie swak ontwikkel is in die massiewe erts. Die aard en voorkoms van die komponent is so, dat die uitskeidingslamelle slegs na noukeurige ondersoek herken kan word. Alhoewel die β -komponent reëlmatig met die hoofkomponent vergroei is toon dit 'n neiging om gekonsentreer te wees om krake in die korrels en dit kom dan as onreëlmatige massas weerskante van die krake voor (EAR 3(i)). Onreëlmatige uitskeidings van die β -komponent //(0001) van die hoofkomponent is ook algemeen.

Ramdohr (1955, bl. 457) verklaar die ontstaan van die β -komponent deur ontmenging van chemies verskillende komponente. Die optiese eienskappe van die twee komponente is reeds deur Scholtz bepaal en word dus nie hier herhaal nie. Deur die ertspoleerstuk met KCN en KMnO_4 -oplossing te ets kan die komponente nog verder onderskei word; die α -komponent het 'n dik, sterk irridiserende aanslag en die van die β -komponent is nie so dik nie en ligter van kleur. Uitskeidings van β -pirrotiet word soms skerp afgesny deur tweelinglamelle in die α -komponent en soms word hulle glad nie beïnvloed nie.

Rifsteen/.....

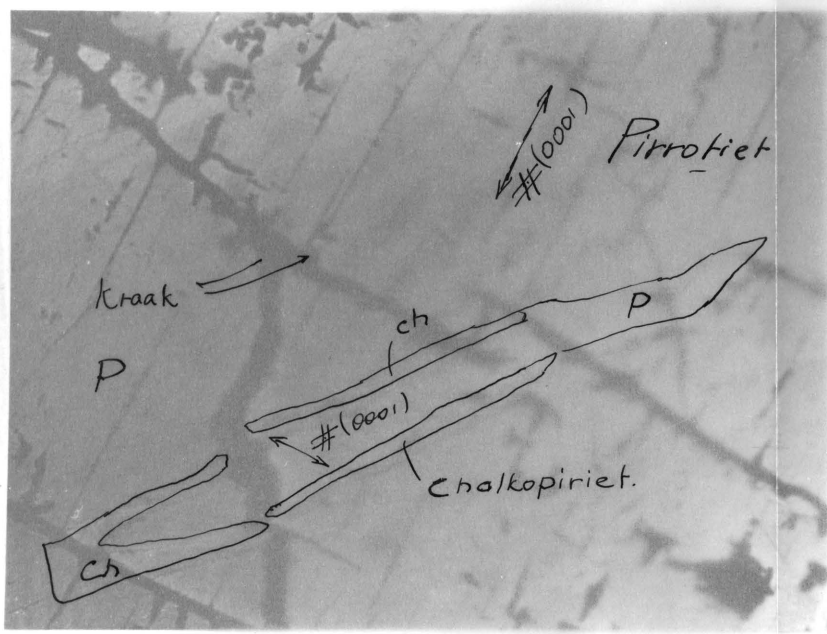


Foto 20: Vergroeiing van pirrotiet met homself.
Lamel omring deur skede van chalkopiriet.

Dwarsrivier 86.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (EAR 3(g)) X 125.

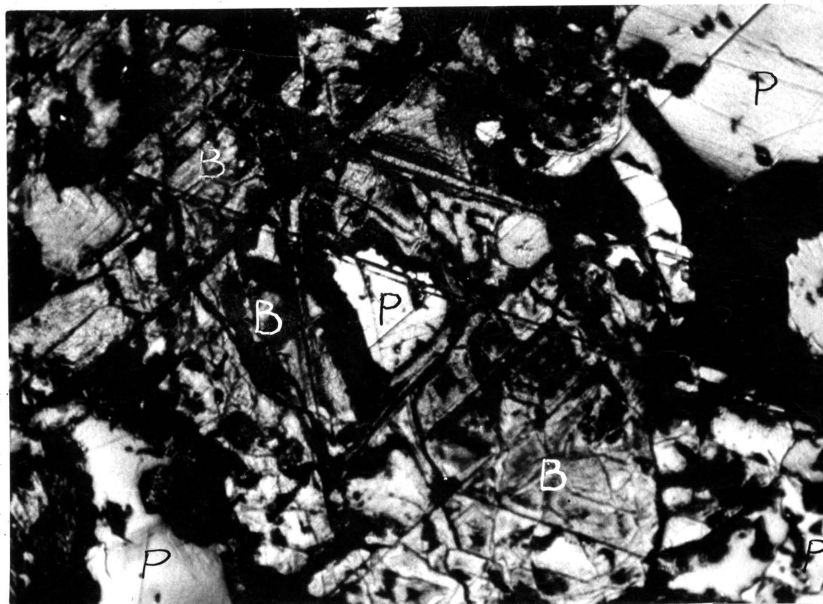


Foto 21: Pentlandiet (helder) word vervang deur
sterk vertroebelde Bravoïet.

Dwarsrivier 86.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (EAR 3(g)) X 152.



Foto 20: Vergroeiing van pirrotiet met homself.
Lamel omring deur skede van chalkopiriet.

Dwarsrivier 86.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (EAR 3(g)) X 125.

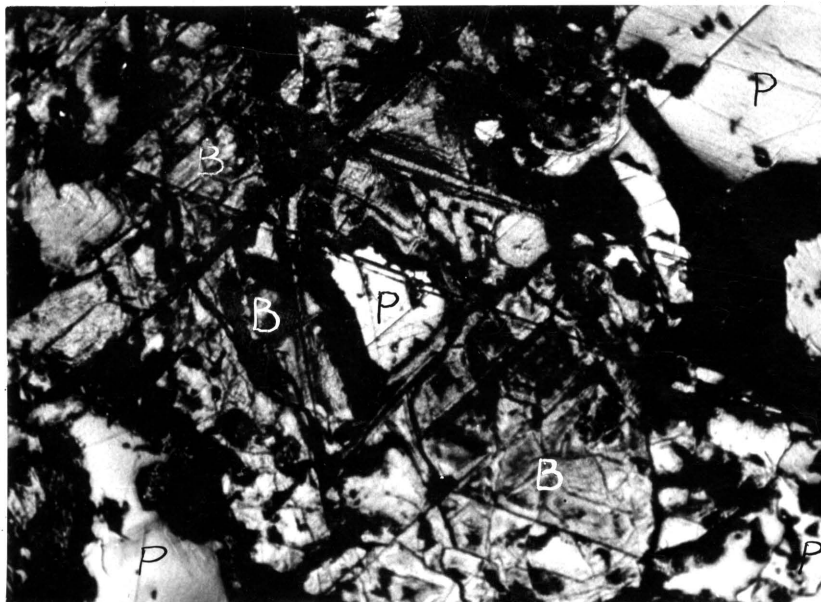


Foto 21: Pentlandiet (helder) word vervang deur
sterk vertroebelde Bravoïet.

Dwarsrivier 86.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (EAR 3(g)) X 152.

Rifsteen word soms deur pirrotiet vervang en 'n tekstuur wat 'n mens herinner aan magmatiese opslukking ontwikkel (EAR 3(d)).

'n Eienaardige tipe van vergroeiing bestaan uit 'n groot veld van pirrotiet wat lensvormige lamelle van dieselfde mineraal bevat. Hierdie ver^groeiingslamelle word op plekke omring deur 'n dun skede chalkopiriet. Dit is moeilik om te besluit of die tekstuur veroorsaak word deur werklike vergroeiing of deur verskillende ouderdomme pirrotiet. Die splytings van die twee komponente is soms loodreg opmekaar (foto 20). Die pirrotiet is ook normaalweg vertweeling en die lamelle is soms wigvormig (EAR 3 (g) en (j)).

In die paragenese is die mineraal die oudste en word deur jonger sulfiede van die reeks, veral chalkopiriet, vervang. Pirrotiet word deurkruis deur are van laasgenoemde mineraal. Die kontak met pentlandiet is skerp tot onreëlmatig getand. Uiteraars fyn vlamme van pentlandiet word //(0001) uitgeskei (EAR 3(h) en (j)). Hierdie liggaampies varieer baie in grootte en vorm en is soms feitlik submikroskopies. Sonder uitsondering is al die uitskeidingsvlamme baie vars en helder. Aartjies van chalkopiriet sny deur die vlamme van pentlandiet (EAR 3(a)).

Pirrotiet verander na fyn verdeelde piriet wat gewoonlik langs krake voorkom (EAR 3(g)).

(b) Pentlandiet.

Pentlandiet kom meesal tussen die pirrotiet en die chalkopirietrand van 'n ertsspikkel voor. Die
massiewe/.....

massiewe mineraal is sonder uitsondering vertroebel en dit kan moontlik toegeskryf word aan verwerking. In 'n meer gevorderde stadium van verwerking word die pentlandiet vervang deur bravoïet. Die verandering begin langs krake en in die finale stadium is die bravoïetvorming sonêr totdat slegs reste van pentlandiet oorbly (foto 21) (EAR.3(a)).

(c) Chalkopiriet.

Chalkopiriet is die jongste van die sulfiedertsminerale en vorm die rand van die ertsspikkels. Kleinere spikkels en kraakvulsels van chalkopiriet in die rifsteen is algemeen. Alle cuer sulfiede word vervang en reste word nog in die chalkopiriet aangetref; omgekeerd word voorlopereilande in bogenoemde sulfiede gevind (EAR 3(a)).

(d) Kubانيت.

Kubانيت vorm as uitskeidingslamelle in chalkopiriet. Die lamelle wissel vanaf slegs sigbaar tot enkele millimeter in dikte en hulle word gekenmerk deur hul lang reguit kontakte wat wel ook soms geboë kan wees. Dit lyk asof die kubانيت in drie rigtings in chalkopiriet uitskei. Volgens Randohr (1955 bl. 48) is die rigting (111). Kubانيتlamelle is selfs aanwesig in die are van chalkopiriet wat deur die pentlandiet en pirrotiet sny terwyl groot korrels chalkopiriet weer vry van kubانيت is.

(e) Piriet.

Piriet is 'n produk van mineralisasie op wryfvlakke in die Merenskyrif. Die mineraal vul
krake/.....

krake in die rifsteen. Piriet besit soms 'n kern van silikaatmateriaal.

Die newegesteente bestaan uit intensief veranderde pirokseniet wat/deur^{deur} die ertsminerale vervang word. Geassosieer met die piriet is chalkopiriet, pirrotiet, enkele spikkels ilmeniet en ook magnetiet. Laasgenoemde mineraal vul krake op (EAR 3(c)).

By gebrek aan indeksminerale kan geen afleiding aangaande die tipe van mineralisasie op die wryfvlakke gemaak word nie.

(f) Chromiet.

Die mineraal is afkomstig van die chromitiet-bandjie wat geassosieer is met die Merenskyrifgroep van gesteentes.

Hoekige tot hipidiomorfe chromiet is geleë in 'n tussenkorrelrige grondmassa van plagioklaas. Die chromiet word deur silikate sowel as deur sulfiede vervang en sekere korrels is erg gekorrodeer, veral deur silikate (EAR 3(g)) (foto 22).

Alhoewel dit aangeneem word dat chromiet nie redelik deur ander minerale vervang word nie, het dit in hierdie geval skynbaar wel gebeur. Daar is egter gegewens in die literatuur hieromtrent beskikbaar; du Rietz (1956, bl. 290 en foto 31) het gevind dat chromiet wat in ultramafiese gesteentes van Swede voorkom weer opgelos word („resorbed”) deur 'n serpentynagtige matriks. Voorbeelde waar die mineraal deur silikate vervang word, is deur Baskind (1947, bls. 32, 39 en 41) in chromitiet/.....

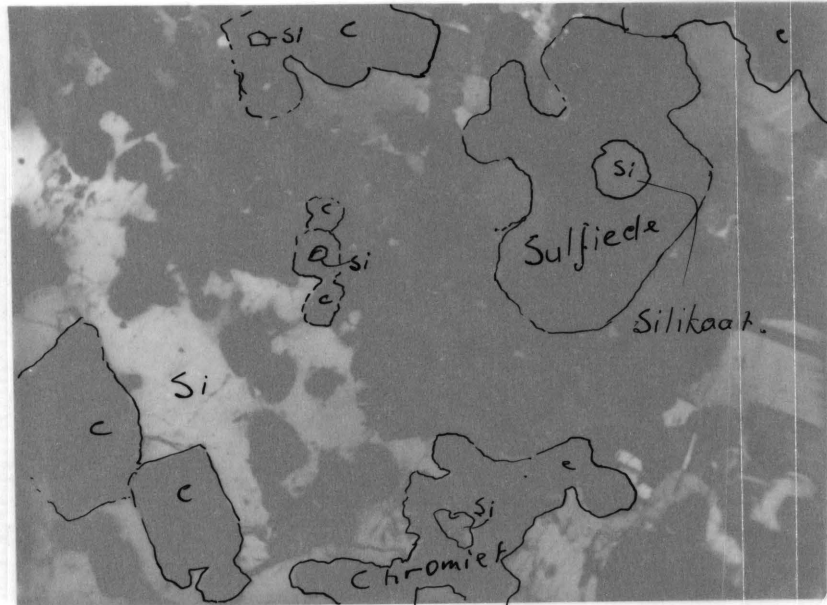


Foto 22: Chromiet gekorrodeer deur silikate.
 Reste van rifsteen in sulfied.

Dwarsrivier 86 (EAR 3(g)) X 26.

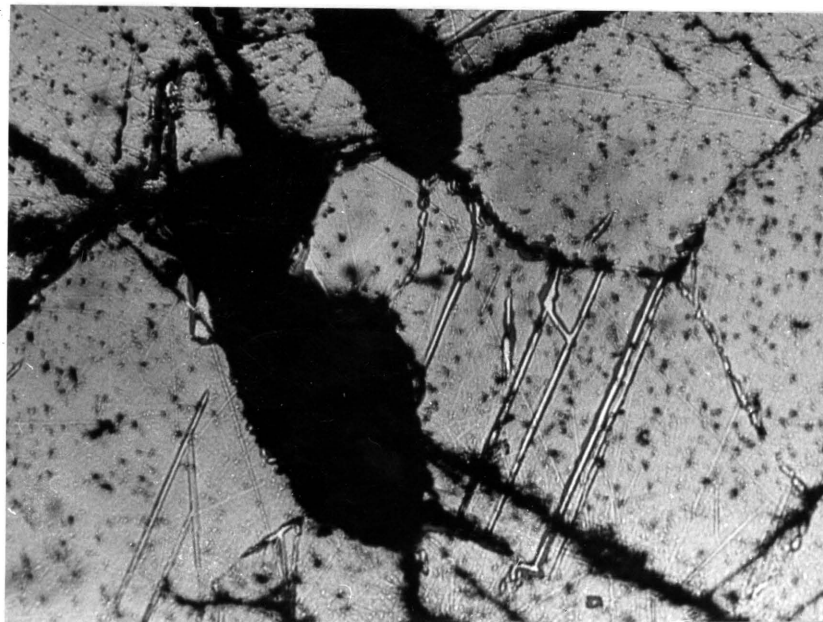
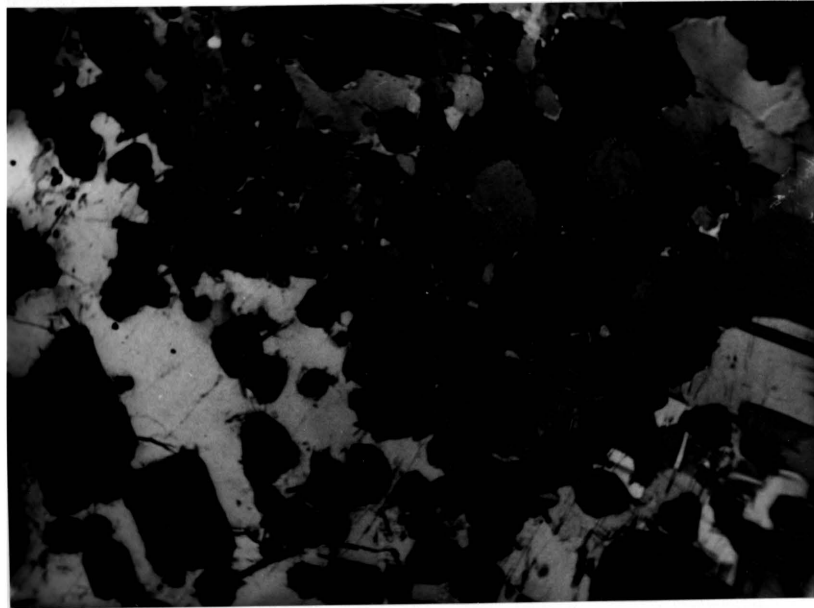


Foto 23: Uitscheidingslamelle van ilmeniet omring
 deur skede van spinel in magnetiet.

Dwarsrivier 86 (EAR 141) X 98.



Chromiet gekorrodeer deur silikate.
Reste van rifsteen in sulfied.

Dwarsrivier 86 (EAR 3(g)) X 26.

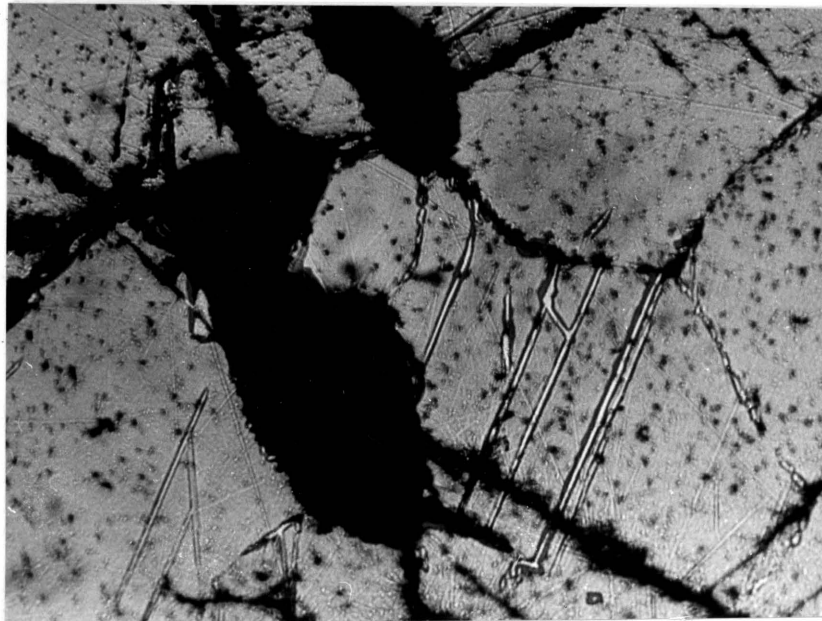


Foto 23: Uitscheidingslamelle van ilmeniet omring
deur skede van spinel in magnetiet.

Dwarsrivier 86 (EAR 141) X 98.

chromitiet van die Bosveldkompleks opgemerk.

Chromiet word ook vervang deur chalkopiriet, maar die proses verloop baie moeiliker as by magnetiet en laasgenoemde is dus baie meer onderhewig aan vervanging. Vähätälö (1953, bl. 76) beskrywe erg gekorrodeerde chromiet van die Outokumpusulfiedertsvoorkoms in Finland. Die mineraal besit ook 'n sifagtige of gebreksieerde tekstuur en insluitels van silikate is algemeen. Pirrotiet en chalkopiriet dring in krake in die chromiet in (Plaat XIX, fig. e).

(g) Magnetiet en Ilmeniet.

Magnetiet en ilmeniet is baie ondergeskik aan die ander ertsminerale. Die minerale is die oudste in die paragenese en word deur al die sulfiede vervang. Skeletkristalle van magnetiet is byna geheel vervang deur chalkopiriet en die proses vind gewoonlik langs drie rigtings plaas in die vervangde kristal - (111)?(EAR.3(a)). Chalkopiriet kom ook as onreëlmatige liggame in die kern van so 'n magnetietkristal voor. Daar is 'n volgorde in die vervangingsproses: magnetiet word deur pirrotiet vervang en die op sy beurt weer deur chalkopiriet. Magnetiet word ook wel deur die sulfiede omsluit sonder om enige tekens van korrodering te toon. Vervanging van genoemd mineraal vind makliker plaas as in chromiet.

(In die chromitietbandjie van die Merenskyrif kom magnetietaartjies voor en dit is moeilik om die mineraal van chromiet te onderskei (EAR 3(g)).)

Gekonsentreerde/.....

Gekonsentreerde HCl veroorsaak 'n bruin aanslag op die magnetiet en die etsmetode dien om die twee minerale te onderskei.

Ilmeniet word algemeen aangetref as uitskeidingslamelle in magnetiet (EAR 3(g)), maar die mineraal kom meesal as diskrete korrels voor.

(h) Platinum.

Geen platinum in die ertspoleerstukke opgemerk nie.

Die verspreiding van platinum in die Rif is nie ondersoek nie. In die enigste ingangstonnel waar ontginningswerk gedoen is, op Dwarsrivier 86, is dit slegs beperk tot die boonste 27" van die Rif, d.w.s. die porfiritiese pirokseniet. Volgens 'n volledige profiel in die werksplek is die Merenskyrifgroep by bogenoemde lokaliteit wel ten volle ontwikkel.

Die paragenese van die ertsminerale is eenvoudig; chromiet is die oudste mineraal; magnetiet en ilmeniet was die eerste om te kristalliseer voor die sulfiedminerale; hierna volg pirrotiet, pentlandiet en chalkopiriet.

Die mineraliserende oplossings word gekoppel aan die pegmatitiese pirokseniet van die Merenskyrifgroep. Inplasing van die ertsminerale het geskied deur vervanging van die rifsteen. Hierdie oplossings was nie net gekonsentreer in die Merenskyrif nie, maar het ook die newegesteente, anortosiet, ingedring.

Die ertsminerale verskaf 'n aanduiding van die temperatuur van die ertsvormende oplossings.

Uitskeiding/.....

Uitskeiding van ilmeniet in magnetiet word beïnvloed deur die korrelgrootte van laasgenoemde, spoed van afkoeling, die assosiasie en aanwesigheid van mineraliseerdes, maar vind gewoonlik tussen 400° - 700° C plaas (Ramdohr, 1955, bl. 706). Edwards (1947, bl. 127) beskou pirrotiet en magnetiet as hoëtemperatuurminerale en hulle het dus bo 500° C gevorm. Die maksimumtemperatuur is dus ^{van 500 tot 700} tussen 400° - 700° C.

Uitskeidingslamelle van kubaniet in chalkopiriet is een van die erkende prosesse wat as 'n geologiese termometer gebruik word. Vroeëre outeurs het die temperatuur van uitskeiding op $\pm 400^{\circ}$ C (450° C) gestel. Ramdohr (bl. 483) meen dat die temperatuur veels te hoog is en bepaal dit as 250° C.

Chalkopiriet wat in die gemineraliseerde newegesteente (anortosiet) van die Merenskyrif voorkom, bevat geen lamelle van kubaniet nie. Die verskynsel dui moontlik daarop dat die temperatuur wat hier geheers het wel onder 250° C was.

(2) Hortonolietduniet en Pegmatitiese Pirokseniet.

Volgens die magnetisme van handmonsters van hortonolietduniet word heelwat magnetiet in die gesteente verwag, maar in werklikheid is ilmeniet die hoofertsmineraal en magnetiet is baie ondergeskik en soms selfs afwesig. Hematiet, spinel en ulvöspinel sowel as enkele sulfiedertsspikkels word ook aangetref.

(a) Ilmeniet/.....

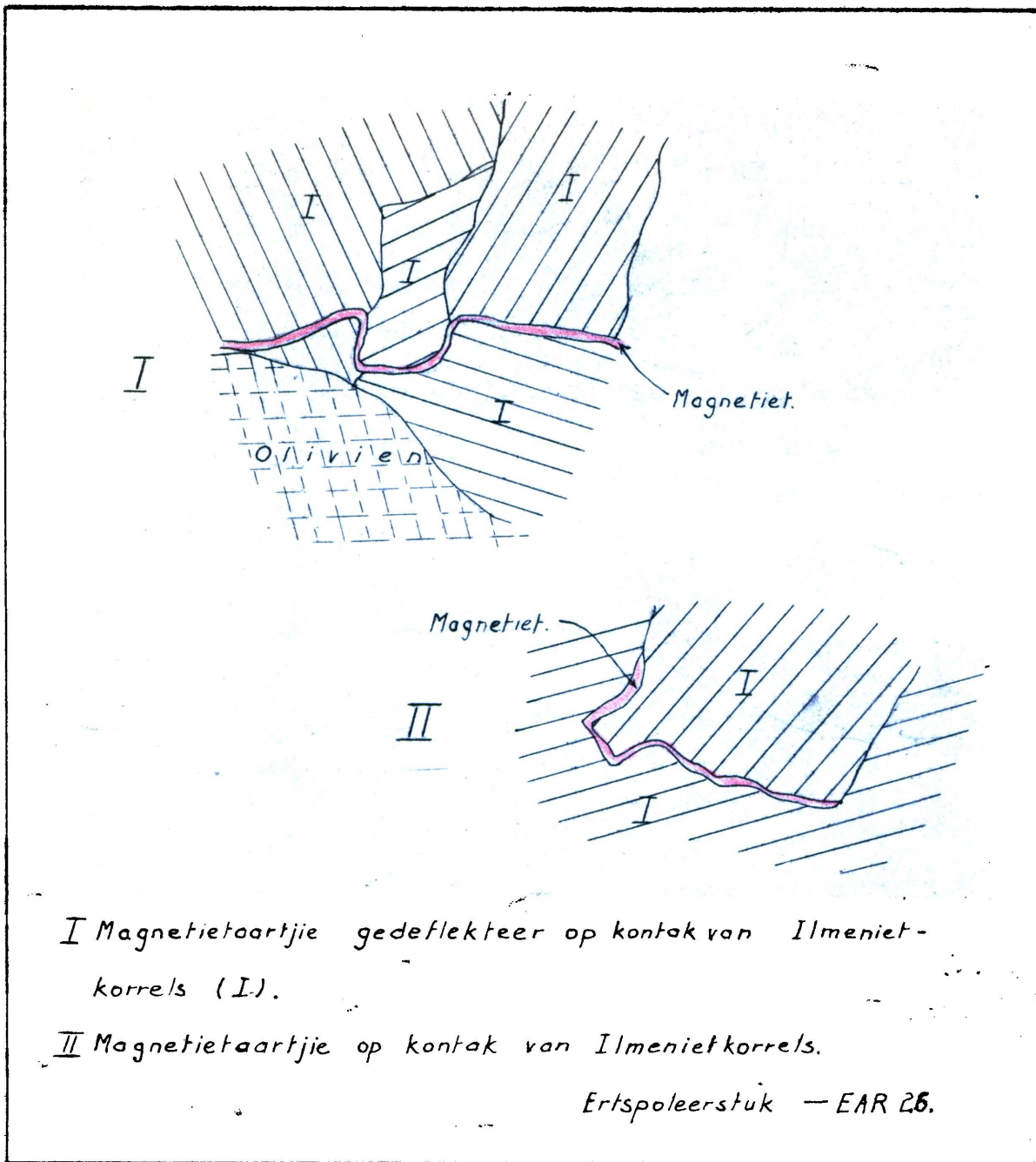


FIG. 4 - AARTJIES VAN MAGNETIET IN ILMENIET.

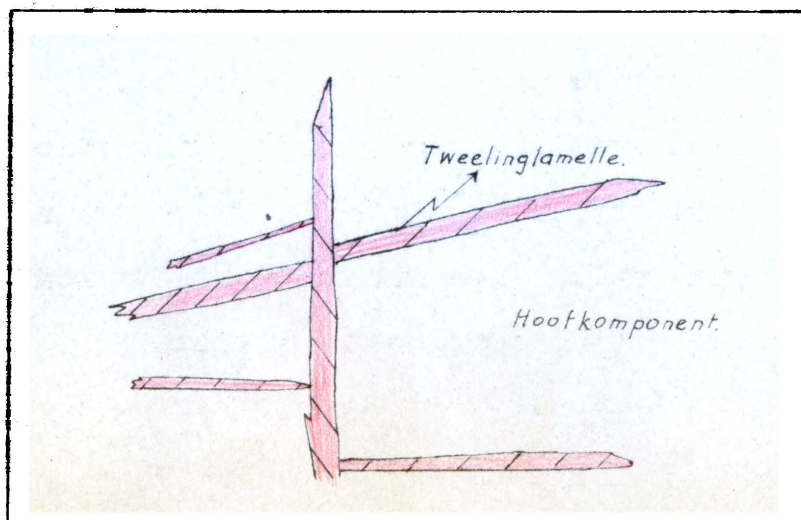


Fig.5-Tweelinglamelle in ilmeniet.

(a) Ilmeniet.

Korrels van ilmeniet vorm 'n deel van die tussenkorrelrige ertsspikkels. Die kontakte van die ilmenietkorrels met mekaar is gebuig en skerp; verder is hulle dig aaneensluitend.

Die eienskappe van ilmeniet is heeltemaal normaal. Snitte loodreg aan die C-as word soms verwar met magnetiet, maar die kleur van eersgenoemde mineraal is meesal ietwat ligter.

Tweelingbou is algemeen en tweelinglamelle sny reëlmatig deur die hoofkomponent. Gewoonlik is daar 'n lamel wat beter ontwikkel is as die wat loodreg daaraan geleë is met die gevolg dat laasgenoemde tipe afstomp teen die hooflamel (fig. 5) (EAR 26).

Korrels van ilmeniet word deurkruis deur are van magnetiet.

Die mineraal het later gekristalliseer as olivien, maar het kraak- en breukvorming ondergaan voordat magnetiet gevorm het.

(b) Magnetiet.

Die wyse van voorkoms van magnetiet word beheer deur die feit dat die mineraal ^{van die} heelwat jonger is as ilmeniet. Magnetiet is soms interstitieel ten opsigte van olivien en ilmeniet maar sny gewoonlik aarvormig deur laasgenoemde mineraal. Hierdie kraakvulsels kom ook wel op die kontak van ilmenietkorrels voor. So 'n toestand ontstaan waarskynlik wanneer 'n spesifieke korrel/.....

korrel breukvorming ondergaan terwyl die neweliggende korrel blykbaar nie gunstig georiënteer is vir vervorming nie en die kragte wat optree word gedeflekteer en beperk tot die kontak van korrels, maar mag by wyse van uitsondering weer deur 'n korrel sny (EAR 26) (fig. 4).

Magnetiet bevat staafvormige uitskeidings van spinel //(100) en (111)? (EAR.122).

Uitskeidingslamelle van ilmeniet in magnetiet waar eersgenoemde mineraal omring word deur 'n skede van spinel (foto 23), word soms opgemerk. Nog 'n soort van grafiese vergroeiing van spinel en ilmeniet word in laasgenoemde mineraal of op die kontak met magnetiet aangetref. Uitskeidingslamelle van ilmeniet in magnetiet van die pegmatitiese pirokseniet word altyd omring deur 'n skede van spinel (EAR 141).

In die hortonolietduniet word twee tipes magnetiet aangetref nl. dié wat geassosieer is met ilmeniet en dié wat vorm as gevolg van serpentinasie. Die twee tipes is dus nie geneties verwant nie en die verskille is opvallend. Primêre magnetiet wissel in kleur vanaf donkerrooi na ligbruin; die tipe geassosieer met serpentyn is baie ligter van kleur en die reflektiwiteit is hoër as eersgenoemde.

In sommige monsters is die eienskappe van olivien en die van magnetiet feitlik identies en slegs die poleerhardheid dien om hulle te

onderskei/.....



Foto 24: Boomagtige vergroeiing van spinel (donkergrys) en ilmeniet in magnetiet van hortonoliet-duniet.

De Grooteboom 224.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (EAR 120) X 160.

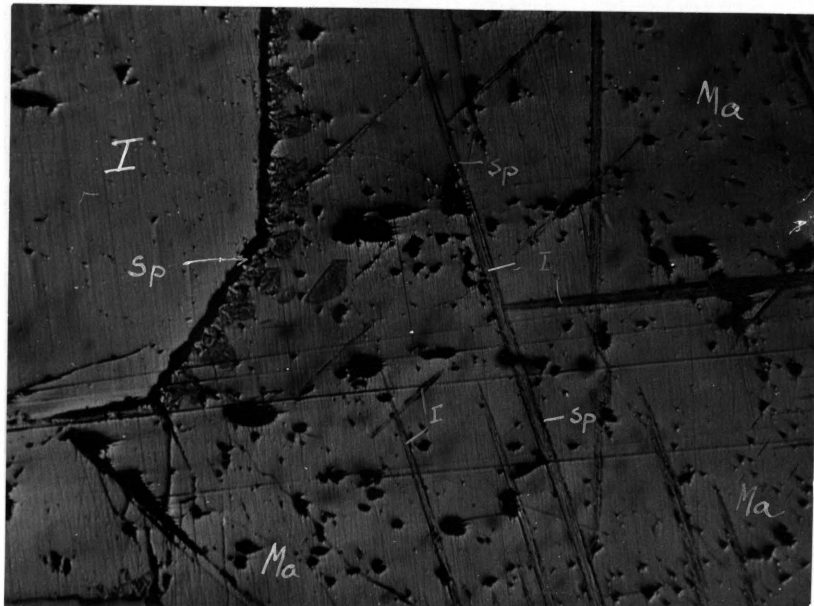


Foto 25: Spinellamel (swart; sp) op kontak van magnetiet (Ma) en ilmeniet (I). Vergroeiingsliggaampies en lamelle van ilmeniet en spinel in magnetiet.

De Grooteboom 224.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (EAR 120) X 140.

onderskei. Die mineraal is in afwisselende hoeveelhede in die verskillende gesteentes teenwoordig.

(c) Martiet.

In verweerde ertse is dit 'n algemene verskynsel dat magnetiet onderhewig is aan martietvorming. In die beginstadium van die proses is die hematietliggaampies // (111) georieenteer, maar enige onreëlmatigheid in die magnetiet kan ook wel dien as die beginpunt vir die proses.

In massiewe magnetiet is ligte blou-wit „wolke“, wat gekonsentreer is langs krake of insluitels, kenmerkend van die veranderingsproses. Magnetiet wat as kraakvulsel voorkom bevat georieenteerde liggaampies van hematiet, maar soms word die kraak gevul slegs deur laasgenoemde mineraal. Beide tipes van magnetiet verander na hematiet.

(d) Spinel.

Die mineraal is net in sekere monsters teenwoordig en dan is dit intiem vergroei met magnetiet of ilmeniet of albei. Spinel is baie donker, amper swartbruin van kleur, isotroop en die reflektiwiteit is laag.

Vergroeiing van spinel met ilmeniet is baie onreëlmatig en die vergroeiingsliggaampies kan enige vorm en orientasie aanneem. 'n Boomagtige tipe van vergroeiing (foto 24) is baie algemeen en in die geval vorm die samegestelde

gedeeltes/.....

gedeeltes aan die rand van ilmenietkorrels inhamme in magnetiet; hoewel die vergroeiingsliggaampies ook geïsoleerd weg van die kontak van genoemde twee minerale voorkom. Die vergroeide gedeeltes word van die sentrale gebied van die ilmenietkorrel geskei deur 'n aaneenlopende lagie spinel (foto 25) (EAR 120).

(e) Ulvöspinel.

Van al die hortonolietduniet wat ondersoek is, is daar monsters van slegs twee lokaliteite wat ulvöspinel bevat (EAR 28 en 29). Die hortonolietduniettype is geleë $2\frac{1}{2}$ myl wes van Dwarsrivierbrug, op die hoofpad na Magneetshoogte.

Ulvöspinel is geïdentifiseer volgens eienskappe soos deur Ramdohr beskrywe (1955, bl. 706). Die fyn ulvöspinel is waarneembaar in olie-immersie en met 'n baie sterk vergroting. Die mineraal kom voor as 'n fyn netwerk en skei uit //(100) van magnetiet (foto 26). 'n Verdere onderskeidende kenmerk is die donker rooibruin kleur van die fyn uitskeidingslamelle; die magnetiet is lig geelbruin van kleur.

'n Tekstuur wat ooreenkom met die sogenoemde "box-like structures" soos deur Ramdohr (1953, bls. 679 - 681) beskrywe is goed ontwikkel. Lamelle van spinel skei //(100) van magnetiet uit. Onmiddellik om die lamelle is 'n vierkantige gebied van magnetiet vry van enige insluitels. Bogenoemde gebied word begrens deur 'n lagie ulvöspinel en buite die tekstuur is magnetiet en

dieselfde/.....

dieselfde mineraal tot 'n fyn matwerk vergroei (foto 26).

Die fyn parallele netwerk van ulvöspinel bevat soms eenhede van twee kort dik ulvöspinellamelle wat parallel aan die hoofrigtings uitskei.

Martietvorming beïnvloed nie die vergroeiingsteksture nie.

(f) Sulfiede.

Heelwat klein sulfiedspikkels word in die hortonolietduniet aangetref. Die sulfiede is pirrotiet, chalkopiriet en pentlandiet. Hulle is jonger as die magnetiet of ilmeniet en laasgenoemde minerale, veral die magnetiet, is onderhewig aan vervanging. Voorlopereilande van chalkopiriet vorm in magnetiet. Platinum is nie in die ertspoelerstukke opgemerk nie.

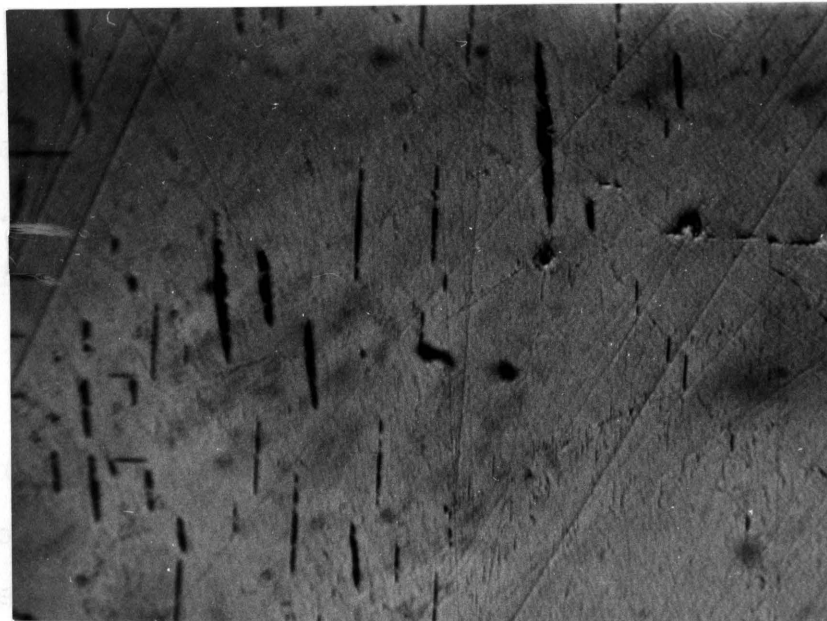


Foto 26: Uitscheidingslamelle van spinel //(100) in magnetiet; omring deur gebied vry van insluitels. Ulvö-spinellamelle omring gebied en vorm fyn matwerk.

Kalkfontein 22.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (EAR 28) X 550.



Foto 27: Chromitietbande by die „geut“ (Dwarsrivierbrug).

(Foto: S.A. Hiemstra).

V. CHROMITIETBANDE BY DWARSRIVIERBRUG.

A. INLEIDING.

Die verskynsels by Dwarsrivierbrug is gedurende die afgelope 30 jaar deur verskeie persone beskrywe. Sampson (1932, bl. 132) is van mening dat die chromitiet as plaatvormige massas ingedring het; Hall (1932, bl. 338)) glo ook aan intrusie van 'n chromietryke magma, so ook Read (1951, bl. 21).

Figuur 6 is 'n sketskaart van die gebied Dwarsrivierbrug. Lokaliteite b.v. B, waarna in die teks verwys word, sowel as plekke waar fotos geneem is word aangedui.

Bo die watervlak van die rivier, net onderkant die brug, kom chromitietbande voor in gevlekte anortosiet. Hulle wissel vanaf 'n $\frac{1}{16}$ " - 48" in dikte. Die chromitietbande is besonder standhoudend in dikte en helling, maar hulle wig ook wel uit. Die totale dikte van die bande (by plek C is daar altesame sewe) is baie konstant by verskillende plekke nl. 7'; die boonste band, 30" - 48" is die dikste.

Alhoewel die chromitietbande wat by Dwarsrivierbrug dagsoom as 'n insluitsel in die anortosiet beskou word, behoort die bande sowel as hul verbrokelede ekwivalente op dieselfde horison in ander dele van die gekarteerde gebied tot die derde hoogste groep en word Dwarsrivierchromitietband genoem (fig. 3).

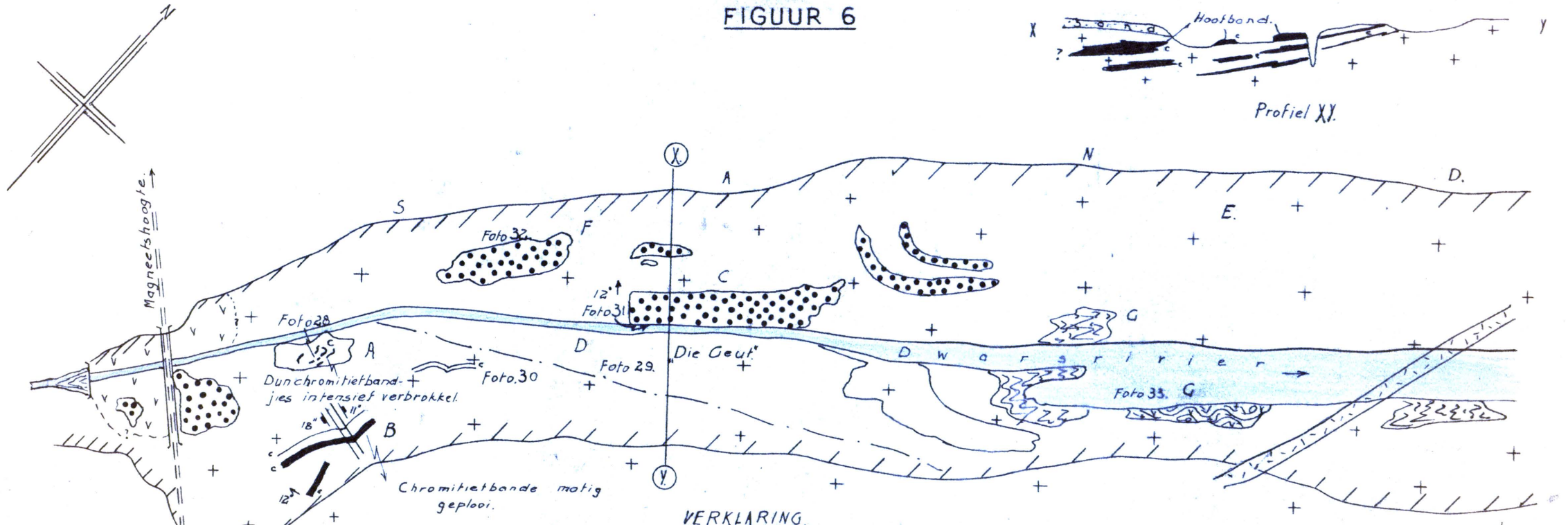
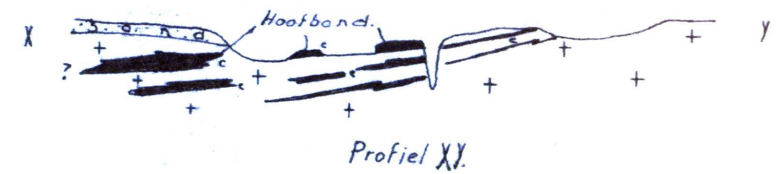
Al die gesteentes het 'n reëlmatige helling van omtrent 7° na die weste.

Die Dwarsrivier sny deur die pseudogelaagde anortosiet en chromitietbande. Daar bestaan 'n goed

ontwikkelde/.....

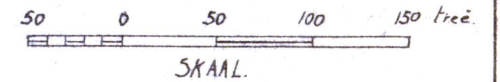
SKETSKAART VAN ONMIDDELIKE OMGEWING
STROOMAF VAN DWARSRIVIERBRUG

FIGUUR 6



VERKLARING

- | | | | | | |
|--|--------------|--|----------------------|--|-----------------|
| | Anortosiet. | | Versakkingstrukture. | | Wal van rivier. |
| | Pirokseniet. | | Doleriet. | | Hoofpad. |
| | Chromitiet. | | Pegmatietoor. | | Dam. |



ontwikkelde naatstelsel, N 25° O, en erosie van die gesteentes tussen twee ewewydige nate beheer die loop van die rivier. As gevolg van die struktuur het 'n waterval ontwikkel en die water stort omtrent 40' na benede. Die plek staan lokaal bekend as „die geut“.

Verder suidwaarts, langs die Groot-Dwarsrivier, op Dwarsrivier 86, word soortgelyke verskynsels as by Dwarsrivierbrug aangetref; chromitiet kom verbrokkeld in gevlekte anortosiet voor. Alhoewel die strukture nie op dieselfde skaal as by die brug voorkom nie, is hulle net so interessant.

B. STRUKTUUR.

Die chromitietbande is hoofsaaklik ewewydig, maar onderling sluit hulle wel bymekaar aan en hiermee gaan gepaard die uitknyp van die tussenmassa anortosiet. Hierdie verskynsel is waar te neem in alle profiele deur die chromitietbande met die gevolg dat 'n uitwig /verhouding tussen die twee gesteentes bestaan, veral langs die helling.

By B (fig. 6) is die chromitietbande matig geplooi en hulle word deur twee klein verskuiwings beïnvloed.

Klein bandjies, 'n gemiddelde dikte van $1/16''$ en is verbasend konstant en onversteurd oor afstande van meer as 60'. Soms is die bandjies versteur en 'n sleurstruktuur waarby drie of meer chromitietlagies by betrokke is word algemeen aangetref. Die struktuur herinner aan dieselfde effek wat soms langs verskuiwingsvlakke in gelaagde gesteentes waargeneem word. Verbrokkeling van bande met 'n dikte van $\pm 1/4''$ kom ook voor by A en D

(fotos/.....)



Foto 28: Verbrokkeling van Chromitietbandjies by plek A (fig. 6).

Dwarsrivierbrug.

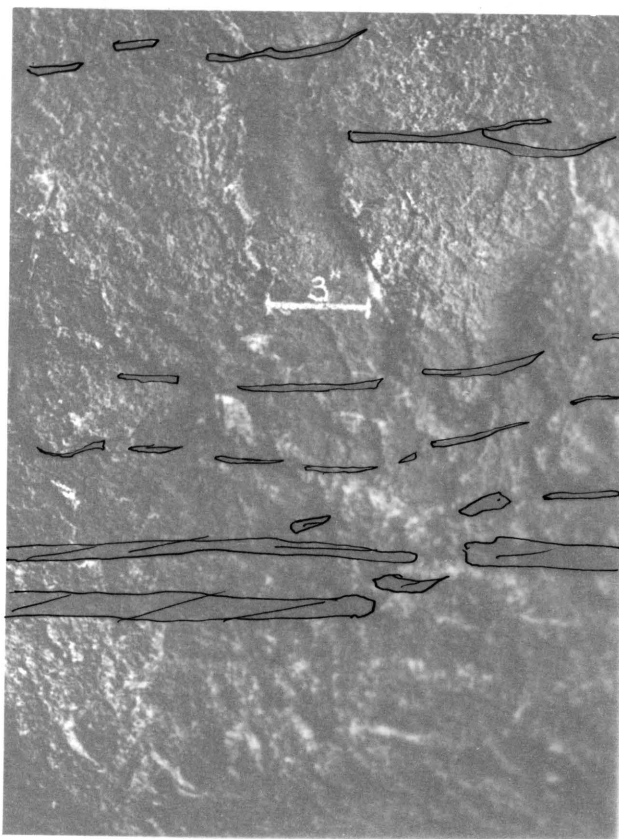


Foto 29: Verbrokkeling van chromitietbandjies by plek D. (fig. 6).

Dwarsrivierbrug.

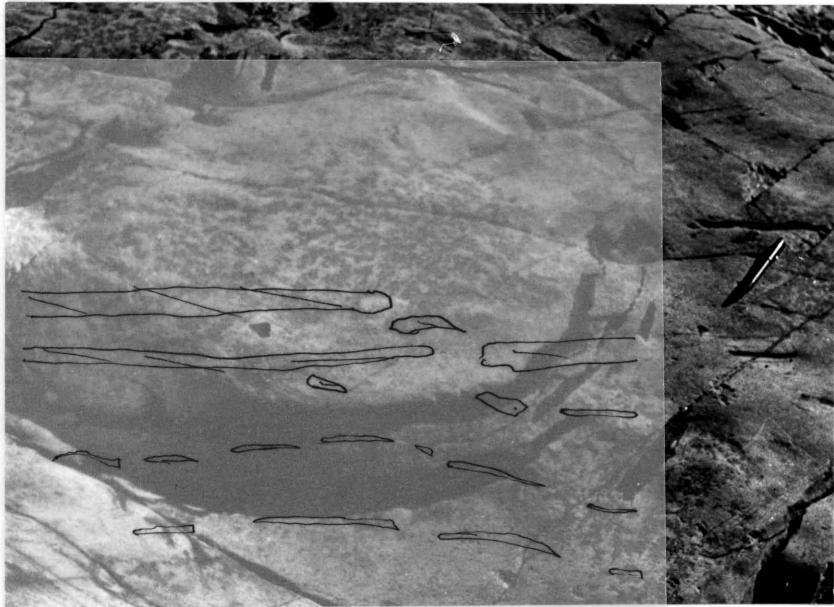


Foto 28: Verbrokkeling van Chromitietbandjies by plek A (fig. 6).

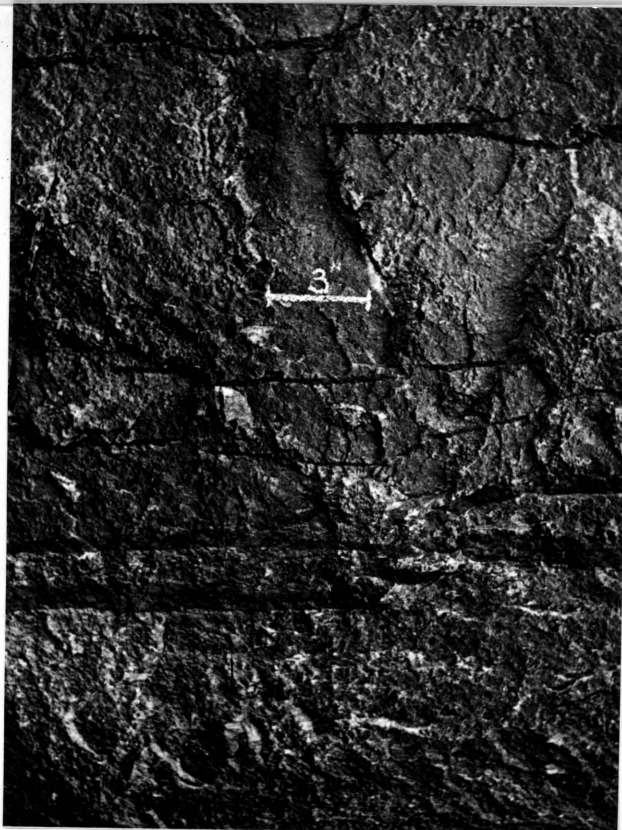
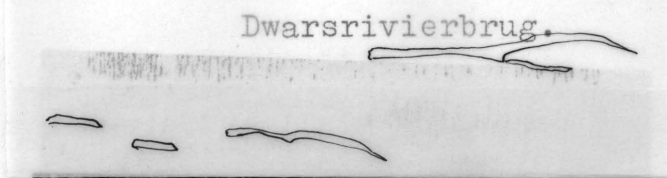


Foto 29: Verbrokkeling van chromitietbandjies by plek D. (fig. 6).

Dwarsrivierbrug.

(fotos 28 en 29 en 30). Foto 29 toon 'n tipe verbrokkeling wat moeilik verklaar kan word. Die versteuringseffekte is beperk tot die bandjies wat meer as 4' onder die hoofband voorkom. 'n Welbekende „inluitel" van anortosiet word op die vertikale vlak by C aangetref (foto 31). Foto 32 toon nog verdere „inluitels" van anortosiet in chromitiet.

Onderkant die waterval by G word 'n ingeslote blok pirokseniet in die anortosiet aangetref. In die omgewing van die kontak van die insluitel en die newegesteente, word versakkingsstrukture teëgekrom (foto 33).

C. PETROGRAFIE EN MINERAGRAFIE.

In 'n handmonster van chromitiet van die hoofband (DC 1 & DC 2) kan tussenkorrelrige plagioklaas en pirokseen asook klein hoeveelhede biotiet herken word. In 'n slypplaatjie kom idiomorfe chromietkorrels gedissemineerd voor in groot velde plagioklaas en pirokseen (beide klino en orto). 'n Kettingstruktuur, waar die punte van die chromitietkristalle aan mekaar verbind is, is tipies ontwikkel. Plagioklaaskorrels is meesal volledig omsingel en sodoende ontstaan 'n geslote ketting. Sytakke van die hoof ketting is ook algemeen. Orto- of klinopirokseen word ook omsingel.

Die chromitiet besit die volgende volumetriese samestelling (DC 1):-

Chromiet 55.8%	Plagioklaas 24.2%.
Biotiet 0.3%	Ortopirokseen 19.7%.

(1) Plagioklaas.

Groot velde opties kontinue plagioklaas,

van/.....



Foto 30: Verbrotkeling en vervloeiing van chromitietbandjies by plek B. (fig. 6).

Dwarsrivierbrug.



Foto 31: „Insluitsel“ van anortosiet in chromitiet by plek C (fig. 6).

Dwarsrivierbrug.

van omtrent 1 x 1 cm., vorm tesame met pirokseen die tussenmassa van die chromietkorrels. Die veld as 'n geheel doof baie vlekkig uit en daarby vertoon dit 'n ongewone tipe gesoneerde uitdowing. Elke gebied wat deur chromietkorrels omring word doof vlekkig uit. Die lyne van gelyke ligintensiteit volg rofweg die buitelyne van die omsluitende ketting (DC 1)* (foto 34).

Een of meer klein „kerns“ van 'n onbekende deurskynende mineraal kom in enige deel van die ingeslote gebied voor, gewoonlik in die middel. Die kern is meesal amper uitgedoof, maar is nie isotroop nie en dit is twyfelagtig of dit wel deel is van die gesoneerde omsluitende plagioklaas of nie. Verder is die brekingsindeks van die mineraal laer as die van plagioklaas.

In die ingeslote plagioklaasgedeeltes word soms 'n kontak tussen twee korrels aangetref en elkeen het sy kern en meegaande vlekkige, gesoneerde uitdowing. Hier is dan geen sprake van optiese kontinuïteit nie.

'n Spesiale tipe van sonebou in die plagioklaas is 'n dun randjie in die onmiddellike omgewing van die kontak met die omsluitende chromietkorrels. Hierdie sone kan oral op die kontak ontwikkel wees (tabel 11).

Die velde van plagioklaas is baie swak
vertweeling en dan is dit slegs klein, onreëlmatig ontwikkelde, wigvormige tweeling; morfologiese rigtings
is /.....

Voetnota:

* Verwys na monsters versamel by Dwarsrivierbrug

-(D), en C is die lokaliteit (sien fig. 6).

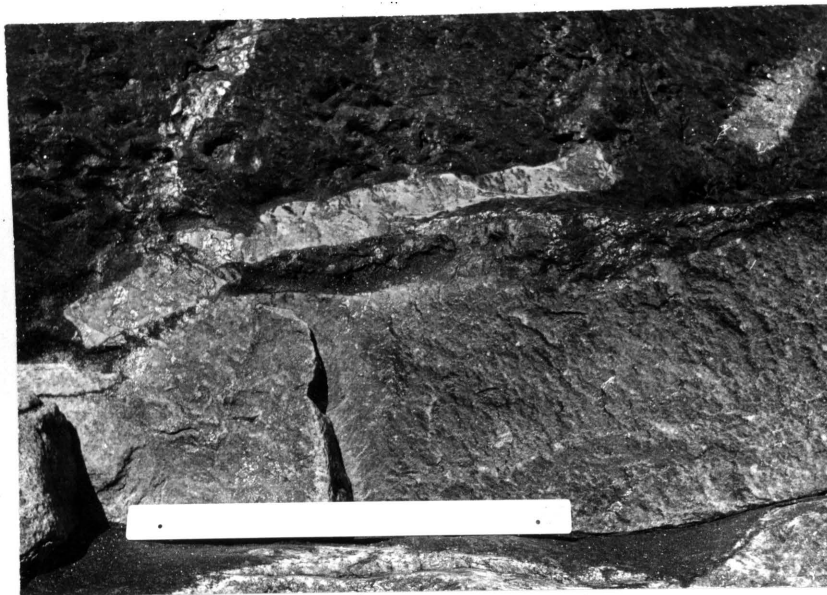


Foto 32: „Insluitseel" van anortosiet in chromitiet by plek F (fig. 6).

Dwarsrivierbrug.



Foto 33: Versakkingsstrukture by plek G (fig. 6)
Donker gesteente pirokseniet; ligte gedeelte gevlekte anortosiet.

Dwarsrivierbrug.

is baie skaars met die gevolg dat dit uiters moeilik is om enige bepalings op die mineraal te doen.

TABEL 11.

SAMESTELLING VAN PLAGIOKLAAS VAN DIE CHROMITIET
BY DWARSRIVIERBRUG (MONSTER DC 1).

Nr.	Kern % An.	Rand % An.	Opmerkings.
(i)	75	71	Korrel met 'n dun randjie op die kontak van die plagioklaas en chromiet.
(ii)	85	71	'n Duidelik waarneembare kern van 'n korrel.
(iii)	85 69	64 65	Korrels met goed gedefinieerde sonebou.

(2) Pirokseen.

Geen optiese gegewens kon ingesamel word nie. Die hoeveelheid pirokseen is baie ondergeskik. Klinopirokseen het van die ortopirokseen ontstaan.

Plagioklaas word algemeen ingesluit deur velde van rombiese pirokseen (DC 1 en DC 3). Omgekeerd is ortopirokseen wel interstitieel aan plagioklaas en eergenoemde mineraal het dus as interpresipitaat gekristalliseer. Koronofitiese teksture waar klinopirokseen vorm is ook opgemerk (DC 3). Verskynsels waar die gevormde mineraal

in/.....

in veldspaat in vreet word aangetref (bl. 28).

In die dunnere chromitietbandjies word ortopirokseer deur kettingstrukture omsluit (DB 16).

(3) Biotiet.

Die mineraal is in baie ondergeskikte hoeveelhede teenwoordig en word slegs in sekere monsters opgemerk.

(4) Chromiet.

Die chromiet is eievormig tot half-eievormig, maar sommige korrels is deur die silikate gekorrodeer. Ten spyte hiervan is die idiomorfe buitelyne nog behou.

Feitlik al die korrels het matige kraakvorming ondergaan. Die chromiet van die verbrokkelde band by A (fig. 6) toon intensiewe breukvorming. Selfs die korrels wat gedissemineerd in die newegeesteente voorkom is beïnvloed. In die dun bandjies toon die chromiet ook tekens van kraakvorming; omtrent 40% van die korrels is ge-afekteer. Die kraake verloop meesal loodreg op die gelaagdheid, maar kan ook wel 'n hoek so groot as 40° daarmee maak. Kraakvorming in chromiet van die Bosveldkompleks word deur Baskind (1947, bl. 30) beskrywe. Die monster wat hy ondersoek het is versamel naby 'n verskuiwingsvlak in die gebied Steelpoort.

In 'n ertspoleerstuk (DB 16) is twee baie dun chromitietbandjies aanwesig en daar is nogal aansienlike verskille tussen die twee:-

(a) Die een bandjie bestaan uit gedissemineerde chromietkorrels wat gekorrodeer word deur silikate. Baie min rutiel is hier aanwesig.

(b)/.....

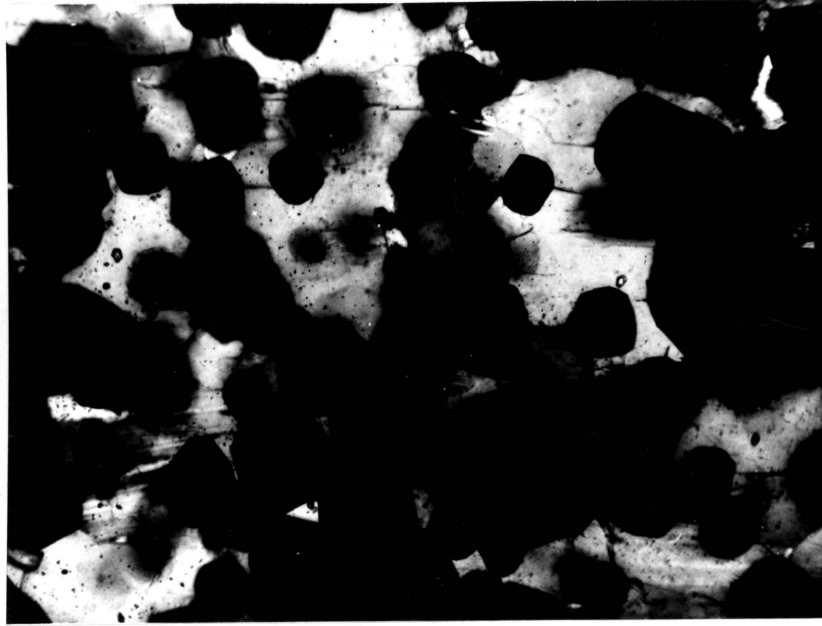


Foto 34: Sonêre plagioklaas (kern donker) omring deur "chromietketting" (swart).

Dwarsrivierbrug (DC 1) X 125.

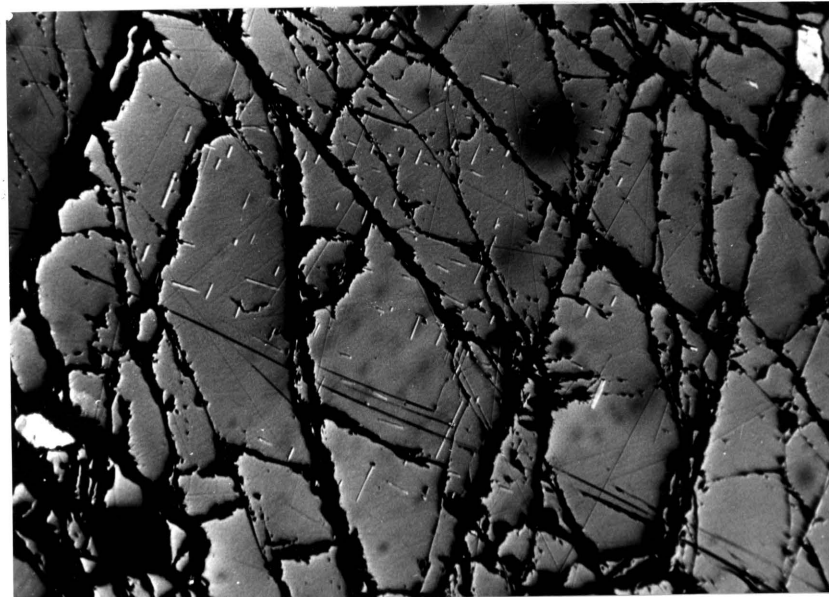


Foto 35: Korrel en uitskeidingslamelle van rutiel (helder wit) in chromiet //(100)?.

Dwarsrivierbrug.

Ertspoleerstuk; olie-immersie (DA 12) X 110.

(b) Die ander bandjie is meer massief en rutiel sowel as sulfiede is hier in groter konsentrasies as in (a) teenwoordig. Rutiel kom as onreëlmatige diskrete korrels weg van die kontak van die chromitietbandjie en ^{die} ~~rifsteen~~ ^{af} voor. Die sulfiede is piriet, chalkopiriet en pirrotiet; laasgenoemde crtsminerale is geassosieer met die silikate wat die chromiet korrodeer.

(5) Rutiel.

Klein hoeveelhede rutiel word gewoonweg deur chromiet sowel as deur plagioklaas ingesluit. In laasgenoemde geval polcer die mineraal egter grotendeels uit. In sommige chromietkorrels naaldvormige insluitels van rutiel voor, wat // (100)? georiënteer is (foto 35).

Alhoewel rutiel deur chromiet ingesluit word is die verhouding nie altyd duidelik nie; liggaampies van oesgenoemde mineraal is nie altyd naaldvormig nie, maar is soms wel onreëlmatig in vorm. Rutiel kom ook voor as 'n kraakvulsel of langs krake in die chromiet. Diskrete onreëlmatige rutiel kom ook voor op die kontak van twee chromietkorrels (fig. 7).

~~Die ontstaan van die mineraal is ietwat problematies; die naaldjies mag ontmengingsliggame wees terwyl die groot tussenkorrelrige rutiel miskien 'n gevorderde stadium van ontmenging verteenwoordig.~~

Die chemiese eienskappe van chromiet van die Bosveldkompleks is deur verskeie persone ondersoek; van der Walt, F.C.J.(1941), de Wet J.F. (1952) en Baskind, R. (1947).

Alhoewel/.....

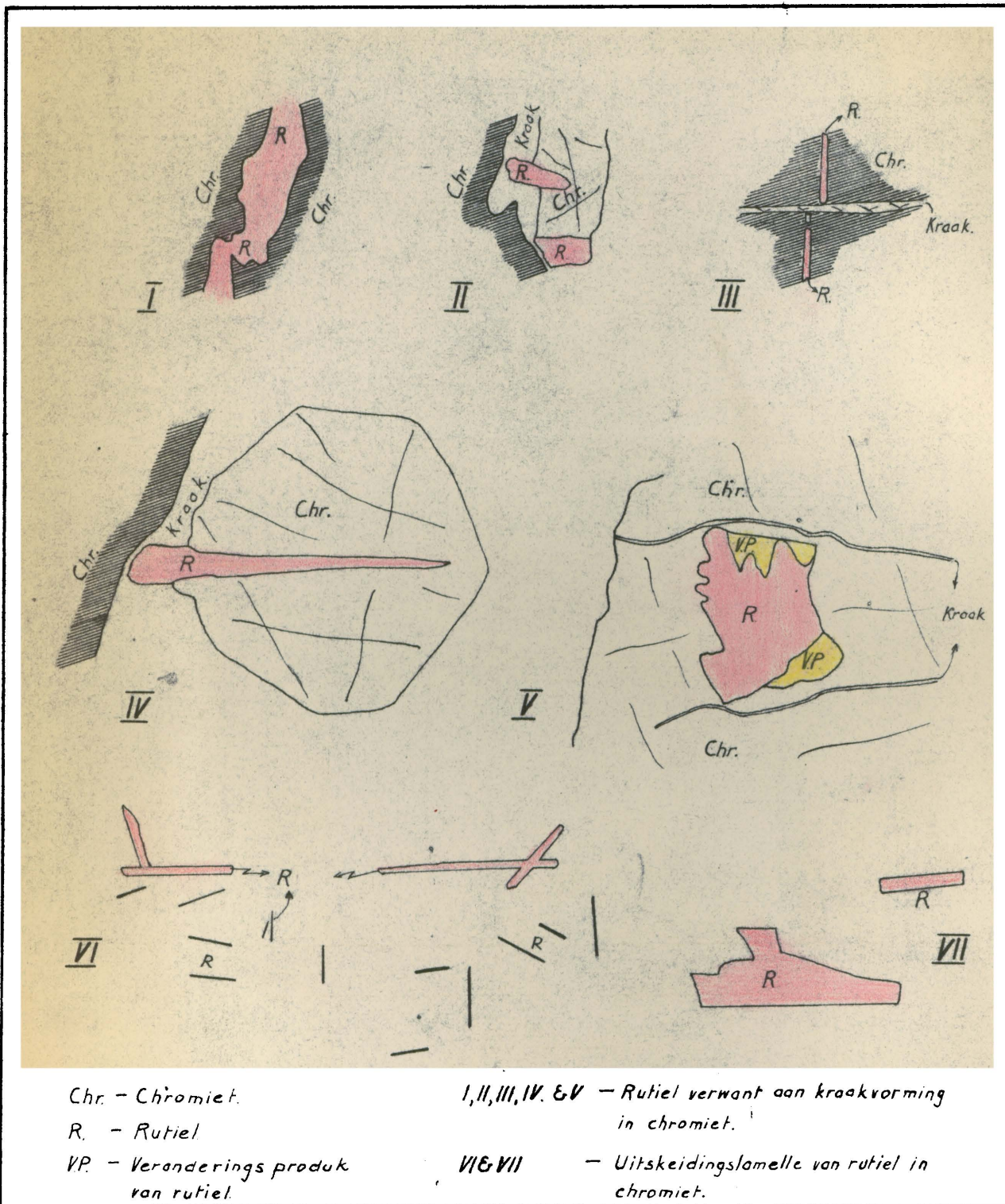


FIG. 7 - RUTIEL IN CHROMIET VAN DWARSRIVIERBRUG - MONSTERS DA12 & DB16.

Alhoewel daar nie altyd vir Ti getoets is nie, is die aanduidings dat die element tog in chromiet-monsters van die meeste wêreldvoorkomste teenwoordig is.

Van der Walt (1941, bls. 97-112) ignoreer die titaan heeltemaal; Baskind (1947, bl. 83) is van mening dat Ti moontlik een van die driewaardige oksiede vervang en hy groepeer die element saam met Al_2O_3 ; de Wet en van Niekerk (1952, bls. 17-18) stel voor dat die element in posisies van agtvoudige koördinasie in die kristalstruktuur van chromiet opgeneem word. In laasgenoemde geval kon differensiaal termale analyse sowel as X-straalondersoek nie die teenwoordigheid van ilmeniet bevestig nie. Stevens (1944, bl. 6) en Malhotra en Prasada Rao (1956, bl. 468) bcskou titaan as teenwoordig in die vorm van ilmeniet in chromiet van die Westelike Halfronde en Indië onderskeidelik.

TABEL 12.

ANALISE VAN CHROMIET VAN GEBIED DWARSRIVIERBRUG
(DE WET EN VAN NIEKERK (1952 BL. 18) EN DE WET (1956,
BL. 460)).

$\%Cr_2O_3$	Fe_2O_3	Al_2O_3	TiO_2	FeO	MgO	V	Tot.
44.95	12.0	12.8	0.78	21.95	8.05	0.29	100.83

Volgens de Wet (19-- bl. 16) het 'n monster chromiet van die gebied Zwartkop-Schilpadnest, distrik Rustenburg redelik sterk magnetiese eienskappe sowel as 'n hoë Ti-inhoud besit (7-9%). Ertsmikroskopiese ondersoek het die teenwoordigheid van ilmeniet bevestig.

Opsommend/.....



Foto 36: Dun chromitietbandjies in pirokseniet.

De Grooteboom 224. X $\frac{1}{2}$.



Foto 37: Sakvormige liggaam pegmatitiese pirokseniet
in plaatnriet in die "pas".

De Grooteboom 224.

Opsommend kan dus gesê word dat titaan wat in chromiet van die Bosveldkompleks teenwoordig is, in die volgende ^{mineraal} erkende vorme kan bestaan:-

- (i) In posisies van agtvoudige koördinasie in die kristalstruktuur van chromiet (soos deur de Wet en van Niekerk voorgestel).
- (ii) As die mineraal ilmeniet, $(Fe,Mg) TiO_3$.
- (iii) ^{as} Ontmengingslamelle van rutiel.

D. ONTSTAAN.

Wanneer 'n verklaring vir die verskynsels by Dwarsrivierbrug gesoek word moet die feit in aanmerking geneem word, dat oral waar chromitiet, met of sonder geassosieerde pirokseniet in Sentrale Noriet of Anortosiet voorkom dit nie in sy oorspronklike assosiasie is nie.

Die uitwigverhoudings langs die helling asook langs die strekking en die parallelisme van die klein bandjies chromitiet is soos verwag kan word met magma wat op die kontakte van pirokseniet en chromitiet indring. 'n Enkele dik chromitietband geskei deur 'n aantal lagies pirokseniet (foto 36) sou 'n ideale beginpunt wees. Die intruderende magma is nie alleen op die kontakte ingeplaas nie, maar is ook in die chromitiet ingepers as tonge (foto 31). In die latere stadia van indringing is lagies chromitiet van verskillende diktes afgewig van die hoofband af en is geleidelik verwyder. Die insluitsel van anortosiet (foto 31) verteenwoordig dus een van die tonge wat direk in die chromitiet ingedring het en toe later saam met die dun bandjie afgewig is.

Bewegings/.....

Bewegings gedurende die laaste stadia van konsolidasie van die ingeplaasde magma wat veroorsaak is deur matige plastiese vloei veroorsaak deur versakking van die opgewigte pirokseniet het die sleur- en verbrokkelingsstrukture gelewer. Die chromitietbandjies direk onder die hoof band is deur laasgenoemde beskerm en het geen deformatsie ondergaan nie.

Soortgelyke versakkingstrukture word in die mafiese gesteentes van Rhum aangetref (Brown, 1956, plaat 4, foto 34).

'n Algemene kenmerk van die chromitiet van die Bosveldkompleks is sy krummelrige tekstuur. Met die lae viskositeit van die intruderende magma (Schwellnus, 1956 bl. 160) en die hoë mate van diffusie waartoe hione in 'n magma instaat is (Wager en Brown 1958) is die tussenkorrelrige plagioklaas in die chromitietbande die gevolg van deurweking van die oorspronklike band in die anortositiese magma. Die sterk gesoneerde plagioklaas steun so 'n teorie.

VI. ONTSTAAN VAN DIE VERSKILLENDE
GESTEENTETIPES.

Wanneer die ontstaan van die gesteentetipes van die Bosveldkompleks as 'n geheel beskou word, kom die kwessie van differensiasie van 'n oorspronklike magma as 'n moontlike verklaring vir sekere verskynsels, onvermydelik ter sprake. Die differensiasie van so 'n magma en die metode wat toegepas word om die omvang daarvan vas te stel word bespreek deur o.a. Reuning (1928), Niggli (1934), Lombaard (1934, bl. 5), Kuschke (1939, bl. 57) en Schwellnus (1956, bl. 147).

Om die inplasing van die verskillende magmatipes te kan verklaar moet differensiasie in diepte gepostuleer word en die fisies-chemiese toestande wat daar geheers het, is op die stadium bloot spekulatief (Schwellnus, 1956, bl. 145). Die aard en omvang van differensiasie kan ondersoek word deur gebruik te maak van kontroleminerale wat 'n wye verspreiding het in al die gesteentetipes en dan ook 'n eenvoudige verandering in samestelling toon. Minerale wat aan die vereiste voldoen is ortopirokseen, plagioklaas en in 'n mindere mate klinopirokseen. (Dit is vir die bepaalde gebied natuurlik).

Die stratigrafiese kolom (fig. 3) verteenwoordig dus die werklike diktes en posisies van die gesteentes langs profiel AB op kaart 1. Daar die monsters waarvan die kontroleminerale gebruik is nie almal op die profiellyn geleë is nie, moes hul posisies in die kolom bereken word. In fig. 2 A, B en C word die verandering in samestelling van ortopirokseen en plagioklaas asook die pr-waardes van die gesteentes teen hoogte gestip.

A. DIE/.....

A. DIE ONDERSKEIE INVLOEIINGS VAN MAGMA.

(1) Marulengnoriet.

Die diabaasplate word beskou as die voorloper van die plutoniese fase van die Bosveld-kompleks. Met die inplasing van die Marulengnoriet is die plutoniese fase ingelei en die gesteentemassa se voorkoms verskaf dus 'n beeld van die meganisme van inplasing van die plutoniese gesteentes as 'n geheel. Die magma is as 'n tregtergang in die hoër gedeeltes van die Étage Magaliesberg ingeplaas (bl. 7). Dakhangers van kwartsiet kom in die noriet voor.

'n Studie van die mineralesamestelling, eienskappe van die minerale en algemene voorkoms van die gesteentemassa verskaf 'n redelike aanduiding van die magmatiese geskiedenis van die Marulengnoriet. Die skrywer is van mening dat die gesteente 'n gekontameneerde noritiese magma voorstel. Gedurende inplasing vanaf die magmakamer na die huidige posisie het die oorspronklike magma sedimentêre materiaal inkorporeer.

In sy studie op die uitwerking van assimilasië op 'n magma spreek Bowen (1956, bl. 222) die mening uit dat sedimentêre materiaal opgeneem kan word en slegs 'n verandering in die samestelling asook die relatiewe verhoudings van die bestaande minerale sal meebring— die bekende reaksiebeginsel.

Die gekontameneerde magma^{at} was homogeen ten tye van inplasing aangesien geen halfverwerkte

insluitels/.....

inluitsels gevind is nie. Volgens Bowen is die sedimentêre materiaal nie „opgelos" nie dus moes daar ten tye van assimilasië deeglike vermenging met die noritiese magma plaasgevind het. Met inplasing het verdere reaksie tussen die nou homogene magma en die sedimentêre materiaal ontstaan en gefraksioneerde kristallisasië het normaalweg voortgegaan. Die temperatuur was nie baie hoog nie aangesien biotiet stabiel is en plagioklaas sonebou toon.

Die samestelling van die verskillende minerale van die Marulengnoriet dui op die tipe van materiaal wat geassimileer is; ortopirokseen is baie ysterryk; bykomstige erts in die gesteente beslaan tot soveel as 0.8% van die totale mineraalvolume en die plagioklaas is Ca-ryker as die van die pirokseniet. Die volume kwarts en biotiet is baie hoër as in enige ander gesteente. Om die bogenoemde gegewens te verklaar moet die geassimileerde materiaal dus FeO , Fe_2O_3 , CaO , SiO_2 en Al_2O_3 bevat het. 'n Kalkryke skalie sou 'n sediment met so 'n samestelling verteenwoordig.

(2) Pirokseniet.

Die magma wat pirokseniet en plaatnoriet gelewer het, is ingeplaas in die sedimente wat as dak van die Marulengnoriet gedien het, of op die kontak van die noriet met die daksedimente. Met die proses is plaatvormige massas sedimente opgelig en is versprei deur die piroksenietsone tot so hoog as die onderste chromitietband op die lyndraad van De Grooteboom 224 en Dwarsrivier/.....

Dwarsrivier 86.

Die veldspaatryke pirokseniet onderkant die tweede norietplaat bevat tot soveel as 45% plagioklaas; bokant die plaat neem die volume van die mineraal af tot 'n gemiddelde van 8 - 25%. Hierdie feit is direk in teenstelling met Schwellnus se gegewens van die gebied Olifantsrivier (1956, bl. 157) wat op die teenoorgestelde dui.

Alhoewel die piroksenietsone beskou word deur verskeie opwellings van magma opgebou te wees het die differensiasie van die sone as 'n geheel verloop soos verwag kan word; ortopirokseene word geleidelik meer ysterryk na die top van die sone. Monsters van die basale gedeeltes van die piroksenietsone toon dieselfde tekens van assimilasie as plaatnoriet naamlik pirokseniet bevat kwarts en biotiet. Die geassimileerde materiaal was ook 'n kalkryke skalie soos wat deur die Marulengnoriet verwerk is.

Die vorming van biotiet van sekere magmatipes word o.a. deur Bowen (1956) en Barth (1952) bespreek. Bowen (bl. 83) is van mening dat kwarts en biotiet in die laaste stadia van kristallisering van 'n gabbroïese magma gepresipiteer word. Barth (bls. 231-232) daarenteen beweer dat indien water in die magma aanwesig is biotiet eerder as kaliumveldspaat vorm. Die water is afkomstig van sedimente wat geïnkorporeer is.

Volgens die teksturele gegewens van die pirokseniet (in die hoër gedeeltes is die gesteente kenmerkend volkristallyn, middel- en gelykkorrelrig;

in/.....

in die basale gedeeltes is die tekstuur opmerklik (ongelykkorrelrig) is dit duidelik dat toestande van kristallisasie in die sone verskil het in die boonste en onderste gedeeltes.

Geen kilfase van die pirokseniet is teëgekome, selfs nie eers in die basale gedeelte waar die gesteente in kontak met opgewigte sedimente is nie. Die algemene hoë temperatuur wat aanvanklik alreeds geheers het bied 'n moontlike verklaring vir bogenoemde verskynsel. Dit is duidelik dat in die basale gedeelte toestande geheers het wat die kristallisasie van twee vorms van bronsietkorrels veroorsaak het. ^(a)Ten tye van inplasing het 'n kristalmoes bevattende ^(b)middelkorrelrige bronsiet bestaan; na inplasing het of nuwe kerns van kristallisasie ontstaan of die bestaande korrels het groter gegroei tot lang prismatiese kristalle — 'n toestand analoog aan dié wat die vorming van lang pirokseenkristalle in diabaasplate begunstig het. Hierna het die tussenkorrelrige plagioklaas gekristalliseer.

(b) Die gesteentes van die boonste gedeelte van die sone dui op 'n „normale" kristallisasieverloop. Die magma was oorversadig aan bronsiet en die mineraal was eerste om te kristalliseer en het baie lank aangehou. So is 'n kristalmoes van bronsietkorrels en betreklik min resvloeistof gevorm. Eutektiese kristallisasie van die resvloeistof het as gevolg gehad dat plagioklaas en enkele bronsietkorrels gelyktydig begin groei het. Hierdie verdere kristallisasie van ortopirokseen en

plagioklaas/.....

ook aan Noritiet
plagioklaas het die groei van die omsluitende bronsiet veroorsaak, vandaar die geboë kontakte (foto 5). Die eersteling van klinopirokseen moes kort na die eerste bronsietkorrels begin kristalliseer het omdat daar slegs enkele korrels van laasgenoemde mineraal ingesluit word deur die eersteling.

Heckroodt (1958, bl. 33) het die idees van Bowen (1956, bl. 166) en Schwellnus (1956, bl. 151) in verband met die magma wat 'n pirokseniet vorm gekombineer en kom tot die gevolgtrekking dat die tussenkorrelrige vloeistof die vloeibaarheid aan die pirokseenkristalmassa tydens inplasing gegee het en na inplasing het die vloeistof gekristalliseer en plagioklaas gelewer. Die translasielamelle van die bronsiet ontstaan as gevolg van deformatsie van die kristalle gedurende inplasing, en die rande vry van translasielamelle is die gevolg van kristallasie in situ.

(3) Plaatnoriet.

As gevolg van die weersprekende gegewens wat ingesamel is oor die veldverhouding van die plaatnoriet en die pirokseniet kan geen definitiewe mening uitgespreek word oor die ontstaan van die gesteente nie. Of die norietplate ouer, jonger of gelyktydig met die pirokseniet is, is nie duidelik nie. Daar is gegewens om elke stelling te staaf of te weerlê.

In die noordoostelike hoek van Dwarsrivier 86 naby die lyndraad van genoemde plaas en De Grootboom 224 word die agste norietplaat in kontak met Sentrale

anortosiet/.....

Anortosiet aangetref. In die suidoostelike hoek van dieselfde plaas, naby die gesamentlike hoekbaken van Dwarsrivier 86, De Grooteboom 224 en Thorncliffe 217 is gedeeltes van die nogende norietplaat opgelig deur Sentrale Noriet of Anortosiet. Om die verskillende gesteentetipes, wat soms baie dieselfde voorkoms het in 'n handmonster, te onderskei, is ~~in~~ ⁱⁿ Fig. 2 van baie waarde ⁱⁿ gedurende die laboratoriumonderzoek; plaatnoriet besit min of meer 'n konstante volumetriese samestelling en tesame met 'n oorsig oor die tekstuur en optiese gegewens van minerale van die gesteente kan 'n monster met 'n redelike mate van sekerheid ⁹ identifiseer word. In die noord-suidstrekken- de strook oos van die Dwarsrivier is daar baie min dagsome sodat die verhouding tussen die Sentrale Anortosiet of Noriet en die norietplate nie bepaal kan word nie.

Die volgende veld- en petrografiese gegewens is ingesamel.

- (a) (Insluitende vertakkings en geïsoleerde dagsome aan die basis van die piroksenietzone) is daar 'n totaal van nege afsonderlike voorkomste van plaatnoriet ^{1/5} uitgekarteer.
- (b) Op verskeie plekke kom die chromitietbande voor baie naby die kontak van die pirokseniet en die plaatnoriet. Die beste voorbeeld is op Thorncliffe 217, (suid van die gekarteerde gebied) omtrent 'n kwart myl suidoos van die woonhuis geleë. Langs Dwarsrivier-Oos word 'n versteurde chromitietband in die/.....

die plaatnoriet aangetref. Waar die sewende norietplaat aan die voet van die hoë kop in die noordwestelike hoek van De Grooteboom 224 dagsoom, word sliere van chromitiet in die noriet aangetref. 'n Soortgelyke verskynsel word in dieselfde plaat op die suidelike gedeelte van genoemde plaas teëgekom.

- (c) In die „pas" is die kontak van pirokseniet met plaatnoriet op verskeie plekke blootgelê. Op albei kontakte van 'n 6' dik plaat is 'n growwe pegmatitiese veldspatiese pirokseniet ontwikkel. Hierdie gesteente sny as onreëlmatige liggame oor die norietplaat of kom as sakvormige „inluitsels" in die sentrale gedeelte van die plaat voor (foto 37). In die liggame van pegmatitiese pirokseniet is inluitsels van 'n fynkorrelrige gesteente gevind, vermoedelik plaatnoriet.
- (d) Waar Sprinkaanspruit deur harzburgiet- en norietplate sny word die kontakte ook goed blootgelê. 'n Norietplaat kom tussen twee harzburgietplate voor, maar laasgenoemde gesteente wig gou uit en sy plek word ingeneem deur pirokseniet. Dit is by die lokaliteit waar harzburgiet stollingsgelaagdheid ontwikkel. Oral op die kontakte van die twee gesteentetipes word ingeslote kalksteen aangetref. In die norietplaat is selfs 'n konkresie van diopsied. Die konkresie word omring deur 'n konsentriese sone van growwe veldspatiese pirokseniet, maar dit gaan

binne/.....

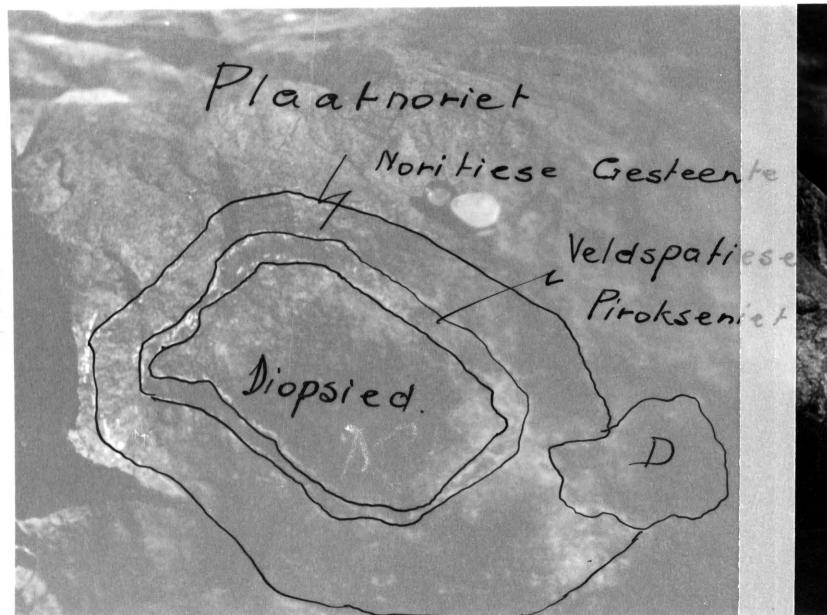


Foto 38: Insluitseel van veranderde dolomitiese kalksteen in plaatnoriet. 'Sone veldspatiese pirokseniet wat diopsiedkern omring gradeer in noriet.

De Grooteboom 224.

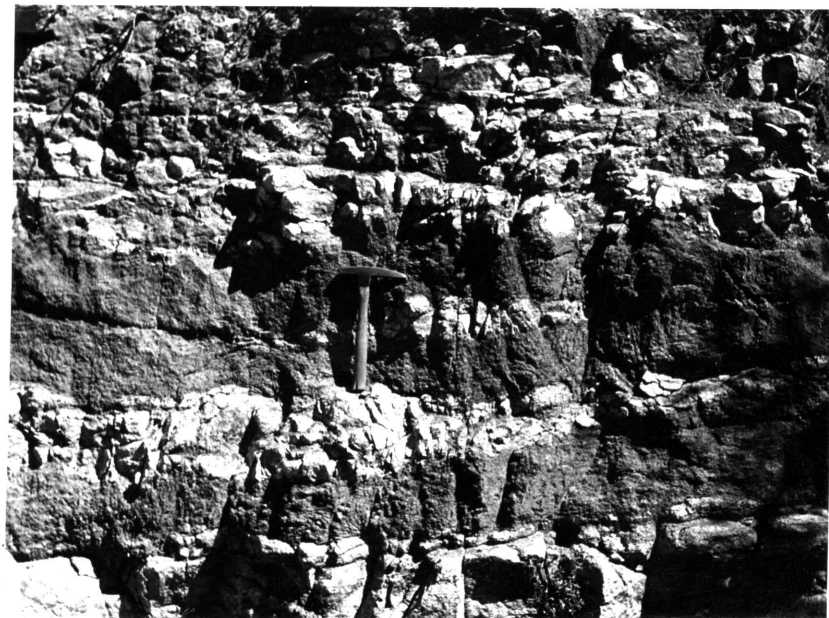


Foto 39: Lit-par-litverhouding van noriet en pirokseniet (donker) op kontak van norietplaat in die "pas".

De Grooteboom 224.



Foto 38: insluitel van veranderde dolomitiese kalksteen in plaatnoriet. Sone veldspatiese pirokseniet wat diopsiedkern omring gradeer in noriet.

De Grooteboom 224.

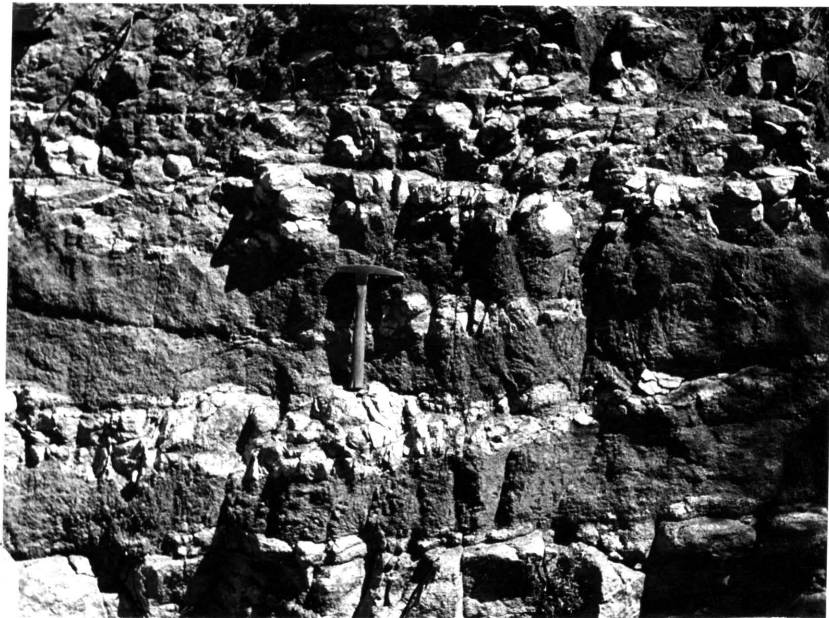


Foto 39: Lit-par-litverhouding van noriet en pirokseniet (donker) op kontak van norietplaat in die „pas“.

De Grooteboom 224.

binne enkele duime oor na normale plaatnoriet (foto 38).

- (e) In die „pas" en by verskeie lokaliteite waar plaatnoriet direk in kontak met pirokseniet is, toon die twee gesteentetipes 'n lit-par-litverhouding, (foto 39). Die groot insluitel van plaatnoriet in die pas behoort tot geen plaat nie; dit beklee 'n posisie tussen twee plate.

Ten spyte van al die verhoudings wat beskrywe is, is die kontak van die plaatnoriet met alle gesteentes, behalwe die kalksteen insluitels baie skerp.

- (f) In 'n rotsblok wat afkomstig is van die sewende norietplaat, waar dit in die „pas" dagsoom, is 'n lens van piroksenitiese materiaal aangetref (± 8 lank en $1\frac{1}{2}$ dik). Die kontak tussen die pirokseniet en die plaatnoriet is weereens skerp.
- (g) Die tweede plaat toon 'n interessante verhouding teenoor ingeslote kwartsiet. Die twee gesteentes kom in segmente voor sodat die plaat langs die strekking uit twee dele kwartsiet bestaan en die res is plaatnoriet (sien kaart 1). Op die noordelike lyndraad van Rietfontein 129 word die plaat, wat hier uit noriet bestaan, in twee verdeel deur 'n plaatvormige insluitel van kwartsiet. Die kontakte is weereens skerp.
- (h) 'n Kritiese beskouing van die petrografiese gegewens van plaatnoriet werp meer lig op die moontlike genetiese verwantskap met ander gesteentes.

Die/.....

Die simpaticke verloop van kurwes van optiese ashoeke van ortopirokseen vir plaatnoriet en pirokseniet in fig. 3A, dui op 'n komagmatiese verhouding van die gesteentetipes. Die abnormale waardes wat verkry is vir die samestelling vir plagioklaas en ortopirokseen in monsters EAR 67, 78, 116, 71, 105 en 109 (tabelle 3 en 4 en fig. 3A en B) word gekoppel aan assimilasië. Kwarts in monsters EAR 71 en 105 (tabel 4) sterk die argument. Die pr-waarde vir plaatnoriet is besonder konstant (fig. 3 C).

Die norietplate is te konstant en konkordant om ouer of jonger as die pirokseniet te wees - in geen geval is transgressiewe verhoudings met die newegesteente aangetref nie; die plaatnoriet is nie verwant aan die Sentrale Noriet of Anortosiet nie, maar tot 'n sekere mate toon dit 'n ooreenkoms met die pirokseniet sover dit die verloop van kurwes van optiese ashoeke van ortopirokseen aanbetref. Dus die enigste proses waarmee die gesteente gelyktydig met die pirokseniet kan wees is as gevolg van gefraksioneerde kristallisasie in situ.

Die meganisme van die proses is nie duidelik as daar net een opwelling van die oorspronklike magma gewees het, wat dan ook bygedra het tot die vorming van die pirokseniet. Daar word dus verskeie opwellings van die oorspronklike noritiese magma gepostuleer. Inplasings was kort na mekaar sodat die differensiasie-verloop van die verskillende opwellings as 'n geheel nie versteur is nie. Die plaatnoriet is

die /.....

die finale kristallisasiëprodukt van elke afsonderlike opwelling.

Die eerste intrusie van magma het in die dak van opgeligde sedimente ingedring en op sy beurt weer sedimente konkordant opgelig of ingesluit. So het elke opwelling 'n gedeelte van die sedimente as 'n dak opgelig en ingesluit. Deurdat die plaatnoriet die hoogste posisie in elke opwelling beklee het, was dit altyd in kontak met die dakgesteente. Assimilasie het plaasgevind en veral in die monsters EAR 71 en 109 is die effek duidelik waar te neem. Daar die daksedimente met elke opwelling van magma dunner geword het, was daar minder sedimentêre materiaal asook meer hitte in die hoërliggende norietplate en die geassimileerde materiaal is vollediger verwerk.

Die verskynsel dat die kontak tussen pirokseniet en plaatnoriet feitlik altyd skerp is (foto 39) word toegeskrywe aan gefraksioneerde kristallisasië en die samestelling van die oorspronklike magma.

Die proses kan as volg plaasgevind het
Daar die hoeveelheid klinopirokseen in albei *het* gesteentes redelik min is word dit vir praktiese doeleindes buite rekening gelaat. Die magma was oorversadig aan ortopirokseen en bronsiet het eerste begin kristalliseer en afgesak in die onderste gedeelte van die opwelling waar 'n kristalmoes van pirokseenkristalle en interpresipitaatvloeistof gevorm is. Kristallisasië van die mineraal het aangehou tot by die eutektikum toe plagioklaas ook begin vorm het *skielik* *so is skerp kontak tussen plaatnoriet en onder liggende pirokseniet gelees*
Daar/.....
het

Daar is geen rede om aan te neem dat die magma plagioklaaskristalle sal lewer voordat die kristallisatie die eutektikum bereik het nie,

Die volume van ^{die} interpresipitaatvloei-stof wat plagioklaas lewer mag toeneem na die top van die kristalmoes van bronsiet; 'n verskynsel wat in sommige gevalle in die veld teëgekome is. Op die lyndraad van De Grootboom 224 en Rietfontein 129 net suid van die hoofpad, in die ou pad, word 'n intieme vermenging van veldspaatryke pirokseniet en plaatnoriet op die kontak van die twee gesteentes aangetref.

Die volledigheid van afsakking van vroeggevoormde bronsietkristalle hang af van die fisiese toestande wat in die magma geheers het; beweging van die kristalmoes en ^{lae} ~~hoë~~ viskositeit van die interpresipitaatvloei-stof sou akkumulatie van die mineraal begunstig het.

Deur al die gegewens in ag te neem kan dit aanvaar word dat die oorspronklike magma 'n samestelling van 'n veldspaatryke pirokseniet gehad het. Die pirokseniet aan die basis van die piroksenietzone, wat tot aan 45% plagioklaas bevat, het vermoedelik dieselfde samestelling as die ongedifferensieerde oorspronklike magma.

Die piroksenietzone is deur omtrent ses opwellings van 'n veldspaatryke magma opgebou.

Die/.....

Die intieme assosiasie van chromitietbande met die plaatnoriet is ook die gevolg van gefraksioneerde kristallisatie. Die vorming van chromiet het verarming van Fe^{++} in die magma teweeggebring. Die volgorde van kristallisatie van die minerale en die samestelling van die mafiese tipes in 'n magma word beheer deur die konsentrasie van Fe^{++} met die gevolg dat na die chromiet ophou kristalliseer het, het ysterarm ortopirokseen nog aanhou kristalliseer en pirokseniet gelewer tot by die eutektiese punt, toe plagioklaas nou ook begin vorm het en plaatnoriet ontstaan het. 'n Nuwe opwelling van magma het die proses herhaal.

Beweging in die plate het versakkings- en pseudo-intrusiewe strukture gelewer. *vgl. bl. 57 & 2*

(4) Chromitiet.

Die onderste kontak van die chromitietbande met die pirokseniet is altyd skerp terwyl hoër op die chromitiet oorgaan na gedissemineerde korrels in die pirokseniet. Daar is 'n definitiewe komagmatiese verwantskap met die moedergesteente, pirokseniet.

(5) Harzburgiet.

Relatief min gegewens is ingesamel oor die harzburgiet omdat hul verspreiding so beperk is.

Differensiasie in situ kan nie gekorreleer word met die veldgegewens nie. Die laterale ontwikkeling van die harzburgietplate is te beperk en dan bevat pirokseniet onmiddellik bo so 'n plaat

geen/.....

geen olivien nie. Die gesteente is dus nie verwant aan die pirokseniet nie maar is as 'n onafhanklike massa ingeplaas langs swak vlakke in die pirokseniet-sone. Die kontak van die pirokseniet met die ingeslote sedimente of met die norietplate het sulke swak sones verskaf. Schwellnus (bl. 105) het ^{1892?} gevind dat ook ^{ook} peridotietplate intrusief in die vloergesteentes van die Bosveldkompleks is.

(6) Sentrale Noriet Insluitende Anortosiet.

Nadat Marulengnoriet en gesteentes van die piroksenietsone alreeds in plek was is noriet en anortosiet ingeplaas in die boonste gedeelte van die sone.

Deur differensiasie as gevolg van kristalfraksionering was die basale gedeeltes van die magma meer anortosities en Ca-ryker as die hoër gedeeltes van die sone. Gevolglik is anortosiet meesal in kontak met pirokseniet. Anortosiet is ook plaatvormig ingeplaas tussen die hoofchromitietbande en die addisionele chromitietbande in die noordoostelike hoek van Dwarsrivier 86. Die skerp gedefinieerde kontakte van pirokseniet en plaatnoriet asook van die chromitietbande was ideale vlakke vir die intruderende magma om langs te beweeg. Die boonste gedeelte van die piroksenietsone is opgewig na hoër horisonte. Die middelkorrelrige pirokseniet en chromitiet van die Merenskyrifgroep word beskou insluitels in die Sentrale Noriet (Schwellnus, 1956 bl. 161) te wees. Insluitels van chromiet en pirokseniet/.....

pirokseniet kom in enige posisie tussen die Merenskyrifhorison en die top van die piroksenietsone voor.

Die pirokseniet is deels geassimileer en verwerk deur noritiese magma terwyl die chromiet slegs tekens van korrodering toon. Dit is moeilik om die effekte van die geassimileerde pirokseniet op die noriet vas te stel; die petrografie van Dwarsrivierbrug se gesteentes verskaf 'n redelike aanduiding van wat verwag kan word, soos bv. ortopirokseen met 'n intermediêre samestelling. Bokant die Merenskyrif is ook norietmonsters versamel met agregate van ortopirokseen.

In fig. 3A word 'n abnormale lae waarde vir die optiese ashoek van ortopirokseen in die piroksenietkurwe op die horison Dwarsrivierbrug opgemerk ($2V_{\alpha} = 60^{\circ}-66^{\circ}$, monster DG 9). Die waardes wat hier aangestip is, is die van hipersteen in 'n veldspaatryke pirokseniet. Dieselfde mineraal van 'n gespikkelde anortosiet op dieselfde horison het 'n baie kleiner optiese ashoek ($2V_{\alpha} = 56^{\circ}$, EAR 10). Hierdie skommeling is die gevolg van assimilasië en verwerking van pirokseniet deur 'n anortositiese magma. Die mengmagma sal dus 'n ortopirokseen lewer met 'n samestelling intermediêr tussen die van die primêre komponente voor vermenging (Heckroodt, 1958, bl. 32).

(7) Merenskyrifgroep van Gesteentes.

Hierdie groep van gesteentes is bestaan deels uit opgeligte porfiritiese pirokseniet en chromitietbande/.....

chromitietbande van die piroksenietzone, en deels uit latere pegmatitiese intrusies op die horison. Sentrale Anortosiet of Noriet is intrusief in die opgeligte gesteentes van die piroksenietzone; •so word chromitiet wat nou tot die Merenskyrifgroep behoort ingesluit deur intrusiewe noritiese gesteentes.

(8) Hortonolietduniet en Pegmatitiese Pirokseniet.

Verskeie outeurs het egter hul mening uitgespreek oor die ontstaan en inplasing van die hortonolietdunietpype. Vir die ontstaan en inplasing van die gesteentetipe glo die skrywer aan 'n pypvormige indringing van residuele magma.

Schwellnus (1956, bl. 159-160) het bepaal dat die plaat- en pypvormige peridotietmassas soortgelyke eienskappe besit en stel die volgende metode van inplasing voor:-

Peridotietmagma ingebers as pype en het deur die chromitietbande gedring. Kristallisasie in die boonste gedeelte van die pyp is bevorder deur hitteverlies. Die hoë druk is nog behou, maar die pyp was nou geblokkeer; die oorblywende magma is dus lateraal ingebers langs die chromitietbande. So 'n toestand word op die lyndraad van De Grooteboom 224 en Tweefontein 35 gevind (fig. 8). In geen geval is chromiet in die monsters teëgekomen nie, behalwe een pyp wat deur ⁿdie chromietdagsom sny, net noord van die hoofpad naby die lyndraad van Dwarsrivier 86

en/.....

en De Grooteboom 224. Die skrywer stel dus nou voor dat:-

- (i) Die chromiet wat in die hortonolietduniet aangetref is (EAR 143) is afkomstig van geinkorporeerde materiaal van die chromitietbande.
- (ii) Die klinopirokseën en amfibool wat in sekere monsters (EAR 120 en EAR 122, afkomstig van die hoë kop op Tweefontein 35; fig. 8) voorkom, 'n verwerkte produk van pirokseniet wat deur die hortonolietduniet geassimileer is, verteenwoordig.

Alhoewel die hortonolietduniet en die pegmatitiese pirokseniet intiem geassosieer is in plekke bestaan daar geen verwantskappe nie. Daar is tog waarskynlik 'n genetiese verwantskap omdat die gesteentes vermoedelik kort na mekaar ingeplaas is en min of meer dieselfde wyse van voorkoms het.

B. RESUMÉ.

Veldgegevens sowel as petrografiese getuienis dui daarop dat die onderskeie magmas wat die hoof gesteentetipe van die Bosveldkompleks in die gebied Dwarsrivierbrug gelewer het, afsonderlik en na mekaar ingeplaas is in die sedimente van die Serie Pretoria.

Die eerste opwelling van magma, wat norities in samestelling was, het in die vorm van 'n tregtergang ingedring in kwartsiet van die Étage Magaliesberg.

Verskeie/.....

Verskeie opwellings van veldspaatryke piroksenitiese magma is kort na mekaar ingeplaas in die dak van sedimente van die ouer Marulengnoriet. Differensiasie van die magma in situ het al te same nege plaatvormige liggame van noritiese gesteente en pirokseniet gelewer.

Harzburgiet is intrusief in die basale gedeelte van die piroksenietsone.

Daar die eerste invloeiings van magma direk in kontak was met sedimentêre materiaal, is die invloed van assimilasië waar te neem in sekere monsters van Marulengnoriet, pirokseniet en plaatnoriet.

Te min gegewens was beskikbaar om 'n mening uit te spreek oor die ontstaan van hiperiet en chromitiet in die piroksenietsone.

Noritiese magma is na die pirokseniet ingeplaas. Die anortositiese vloeistof wat in die basale gedeeltes van die intrusie gekonsentreer was, was redelik vloeibaar want plate van anortosiet word in die piroksenietsone in die omgewing van die chromitietbande teëgekóm.

Stukke pirokseniet en meegaande chromitiet is opgewig deur die intruderende magma. Interessante verskynsels word veroorsaak deur die xenoliete bv. by Dwarsrivierbrug word chromitiet lit-par-lit ingedring deur anortosiet.

Die middelkorrelrige pirokseniet en die chromitietbandjie van die Merenskyrifgroep is afkomstig van die piroksenietsone. Pegmatitiese pirokseniet is

intrusief/.....

intrusief in hierdie reeds bestaande gesteentes van die Merenskyrif. Sulfiedmineralisasie word gekoppel aan hierdie latere intrusie.

Hortonolietduniet, wat hoofsaaklik as pypvormige liggame voorkom, is geneties verwant aan 'n pegmatitiese pirokseniet (tabel 9).

VII. GEOLOGIE VAN DIE AANGRENSENDE GEBIEDE.

Die skrywer het die voorreg gehad om saam met prof. J. Willemse 'n verkenningsopname suid en noord van die gekarteerde gebied te maak.

A. DIE GEBIED TWEEFONTEIN 35, SPITSKOP 268, FRISCHGEWAAGD 439 EN KENNEDYSVALE 252 (NOORD VAN DWARSRIVIERBRUG).

1. Algemeen.

Die chromitietbande op Spitskop 268 is baie nader aan die sedimentêre vloer as in die Dwarsrivierbruggebied. Op dieselfde plaas dagsoom noriet en die gesteente is identies aan die plaatnoriet wat in die pirokseniet verder suid op De Grootboom 224 voorkom.

Geen insluitels van sedimentêre materiaal in die pirokseniet is deur die skrywer opgemerk of deur Taylor (1952, bl. 4) beskrywe nie. Sentrale Anortosiet is intrusief in die boonste gedeelte van die piroksenietsone en die chromitietbande word soms geheel omsluit deur ^{die} intruderende gesteente.

2. Die Dwarsrivierfragment.

Naby die suidwestelike hoekbaken van Tweefontein 35 dagsoom die suidelike punt van 'n lang smal noord-suid strekkende venster van sedimente. Taylor (1952, bl. 10-11) beskrywe die insluitel in breë trekke.

Die „insluitel" bestaan uit grof gerekristalliseerde kwartsiet, diabaasplate, veranderde

kalksteen/.....

kalksteen en horingfels. Op sy wydste is die strook $2\frac{1}{2}$ myl breed, maar word geleidelik dunner noordwaarts totdat dit op die noordelike grens van Tweefontein 35 deur oppervlakafsetting bedek word. Volgens Wagner (1925, bl. 99) is die lengte van die „insluitsel” omtrent 8 myl. Die algemene helling van die sedimente is omtrent 15° - 23° ooswaarts. Waar die Dwarsrivier deur die gesteentes sny is plooiing blootgelê en die helling is dan so steil as 60° - 90° . Oos van die „insluitsel” rus pirokseniet op die sedimente en aan die westekant is Sentrale Noriet deur 'n verskuiwingskontak teenaan die sedimente gebring.

Die „insluitsel” sny diagonaal oor die strekking van die gesteentes van die Bosveldkompleks en veroorsaak dat noord- en ooswaarts van Dwarsrivierbrug 'n wigvormige massa Sentrale Noriet en Anortosiet tussen die pirokseniet (van die oostelike flank van die trog) en die sedimente voorkom.

B. DIE GEBIED THORNCLIFFE 217, VYGENHOEK 209 EN DE KAFFERS-KRAAL 359 TOT BY DE BERG (SUID VAN DWARSRIVIERBRUG).

Op Thorncliffe 217, is slegs pirokseniet aan die basis van die Bosveldkompleks teenwoordig. Die pirokseniet word geleidelik afgesny deur die Sentrale Noriet met die gevolg dat op Vygenhoek 209 die noriet direk op vloerkwartsiet rus. Sliervormige liggame van chromitiet word in die noriet aangetref.

Op Thorncliffe 217 is 'n dik chromitietband deur die Sentrale Noriet en Anortosiet opgelig tot 'n hoogte van/.....

van omtrent 200' bo die kontak van die anortosiet met die onderliggende pirokseniet. Die anortosiet het intrudeer langs swak sones in die ouer pirokseniet. Sulke swak sones word verskaf op die kontakte van pirokseniet met chromitietbande soos deur Schwellnus (bl.170) aan die hand gegee, of met plaatvormige noriet. Deurdat die ouer plaatnoriet in kontak met die Sentrale Noriet en Anortosiet is, is dit uiters moeilik om die gesteentetipes te onderskei. Slegs deur 'n plaat op te volg vanaf die Dwarsriviergebied waar die plaatnoriet normaal in die pirokseniet voorkom, kon 'n onderskeid getref word.

Prospekteerboordery op Thorncliffe 217 met 'n diamantboormasjien het getoon dat op 'n diepte van 350' anortosiet intrusief is op die kontak van pirokseniet met chromitiet.

Die hoof plaatvormige norietmassa op Thorncliffe bevat die bekende insluitse van korund-sillimanietgesteente deur Hall en Nel, (1926, bl. 1-16) beskrywe.

VIII. STRUKTUUR.

A. ALGEMEEN.

Behalwe vir die Tweefontein fragment is die struktuur van die gebied relatief eenvoudig. Kaart 1 en die meegaande profiel gee 'n oorsig van die strukturele kenmerke van die area.

Die paar klein verskuiwings wat in die gebied voorkom is opgemerk slegs omdat definitiewe merkerlae daarby betrokke is. In alle gevalle is die verplasing nie meer as 20' nie.

By/.....

By Dwarsrivierbrug is die chromitietbande baie matig geplooi. Die strekking van laasgenoemde plooi-as is rofweg N 105° O.

B. DIE VLOERVERHOUDING VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS.

Die basale gesteentes van die Bosveldkompleks op Rietfontein 129 en noord daarvan op Zwakwater 97 vorm 'n inham in die sedimente. Op die strekking langs is daar 'n konkordante verhouding tussen die vloer- gesteentes en die basale gedeelte van die Bosveldkompleks. Naby die gesamentlike hoekbaken van Rietfontein 129, Welgevonden 250 en Naauwpoort 66 (Suid van die gekarteerde gebied) sny gesteentes van die pirokseniet- sone transgressief oor die strekking van die sedimente. In die omgewing lewer diep geërodeerde valleie waardevolle inligting aangaande die verhouding van pirokseniet en kwartsiet.

Die kontak hier kan beskrywe word as 'n swaelstertverhouding tussen die sedimente of hul gemetamorfoseerde ekwivalente en die gesteentes van die piroksenietsone. In die omgewing word die kwartsiet plaatvormig deur mafiese gesteentes wat verwant is aan die hoofintrusie ingedring.

Opbuiging van die vloer van die Bosveld- kompleks het tot die gevolg gehad dat 'n subsidiêre trog tussen die oostelike rand en die Dwarsrivierfrag- ment gevorm is. Spanning wat veroorsaak is deur die opwelwing is verlig deur 'n afskuiwing of in die kruin of in die oostelike flank van die antiklinale plooi.

Met /.....

Met die plooiing van die vloer het die vorm van die sedimente in die trog die hellings van die gesteentes van die Bosveldkompleks beïnvloed. Die toestand word weergee in die diagramatiese profiel, fig. 1. Alhoewel die sedimente ophou by die suidwestelike hoekbaken van Tweefontein 35 kan die effek van die afskuiwing vir omtrent nog 'n myl suidwaarts waargeneem word. Die effek van die verskuiwing op die opeenvolging in die gebied was verreikend. Die Merenskyrif is lokaal afgesny en vanaf die Tweefontein-lokaliteit word dit onderbreek tot op die noordelike oewer van die Steelpoortrivier (Kupferbürger et al. 1937, meegaande kaart).

AANHANGSEL:- MINERALOGIE VAN DIE KALSUIM - MAGNESIUM-
SILIKATE EN MEEGAANDE MINERALE.

A. ALGEMEEN.

Insluitsels van veranderde dolomitiese kalksteen, wat in pirokseniet van die basale gedeeltes van die piroksenietzone aangetref word bevat interessante assosiasies van kontakmetamorfe minerale. Die kleur van die ingeslote gesteente wissel van donker vuilgroen (tabel 13) tot melkwit; in laasgenoemde geval is 'n glasglans meesal teenwoordig. Die tekstuur is deurgaans kristalloblasties.

Die oorspronklike sedimentêre gelaagdheid van die xenoliete is nog behou, en die rigting is min of meer parallel aan die pseudogelaagdheid van die stolrotse.

Die lokaliteite van die voorkomste word op kaart 1 aangetoon.

Alle brekingsindeksbepalings op die minerale is volgens die immersie-metode en by 'n bron van natriumlig gedoen.

Die eienskappe van die mees algemene en wydverspreidste kontakmetamorfe minerale word in tabel 13 aangegee.

TABEL 13.

GEGEWENS VAN KONTRAKMETAMORFE MINERALE VAN RIETFONTEIN 129.

Mineraal.	Brekings- indekse.	Optiese ashoek.	Opmerkings.
1. Diopsied.	$\alpha = 1.691$ $\beta = 1.702$ $\gamma = 1.714$	$2V_{\gamma} = 45^{\circ}$	Mees algemene en wydverspreidste metamorfe mineraal. Verleen 'n vuilgroen kleur aan gesteente. Massiewe diopsied/.....

TABEL 13 (VERVOLG).

Mineraal.	Brckingsindekse	Optiese ashoek.	Opmerkings.
			diopsied ook aange- tref. Kleur: bottelgroen in handmonster en kleurloos in slyp- plaatjie.
2. Olivien en serpentyn	- $\alpha = 1.5545$ $\beta \pm =$ $\gamma = 1.5550$	- $2V_{\alpha} =$ baie klein $\pm 15^{\circ}$	Slegs enkele reste van olivien in serpentyn; laasge- noemde mineraal toon tipiese lae dubbelbreking en vilterige uitdowing.
3. Spinel.	$n = 1.735$ - 1.750 in verskil- lende monsters.	-	Swart stippels in handmonster en bottelgroen in poeiermontering. Eievormige korrels.
4. Granaat.	$n = 1.818$ * $n = 1.843$ $n = 1.828$ in verskil- lende monsters.	-	Kleur in poeier- montering wissel vanaf kleurloos tot grys, maar in handmonster ver- toon dit liggroen.
5. Magnetiet.	-	-	Verskeie sterk magnetiese bandjies in die gesteente.

* Immersievloeistowwe gebruik: Fosfor + Swawel + Metileen-
jodied.

B. SELDSAME/.....

B. SELDSAME KALSIIUM-MAGNESIUMSILIKATE.

Harker (1952, bl. 95 - 96) bestempel die seldsame minerale monticelliet, merwiniet, larniet en spurriet as metastabiele en seldsame assosiasies. Die minerale merwiniet, monticelliet, akermaniet en spinel in assosiasie met mekaar is slegs by een lokaliteit in die gebied teëgekomen in die vallei van die Sprinkaanspruit op Rietfontein 129.

Alle optiese gegewens is vergelyk met die deur Winchell (1951) aangegee. Vir poeierdiffraksie-opnames is 'n apparaat van die tipe Seifert gebruik. In 'n kamera (deursnit = 57.3 mm.) is die film opgestel volgens die asimetriese opstelling van Straumanis. Die bestraling wat vir elke monster gebruik is word aangedui.

1. Monticelliet.

Monticelliet is deur verskeie werkers in soortgelyke metamorfe gesteentes in die gebied noordwaarts gevind. In 'n handmonster vertoon die mineraal wit tot grys en verleen 'n glasglans asook 'n suiker-tekstuur aan die gesteente. Monticelliet is die mees algemeenste van die kalsium-magnesiumsilikate.

In 'n slypplaatjie of poeiermontering vertoon die oneievormige korrels van monticelliet kleurloos. Die brekingsindekse is $\alpha = 1.642$; $\beta = 1.652$ en $\gamma = 1.657$; die optiese ashoek, $2V_{\alpha} = 76^{\circ}$.

Die mineraal verander na serpentyn.

TABEL 14/.....

TABEL 14.

X-STRAALGEGEWENS VAN MONTICELLIET.

(a) Poeierdiffraksie- -opname. Monster EAR 193(a) van Rietfontein 129. CuK _α - Ni-filter.		Kunsmatig bereide produk volgens:- (b) Roy (1956, bl. 192). Cu-bestraling.		(c) Clark (1946, bl. 29). Co K _α - FeO-filter.		
No.	d*	I/I ₁	d*	I/I ₁	d \emptyset	I/I ₁ /
1.			5.56	0.1	5.5	VVW
2.			4.19	0.3	4.16	VVW
3.					3.83	VVW
4.	3.574	60	3.640	0.8	3.61	W
5.	3.156	30	3.192	0.4	3.17	VVW
6.			2.939	0.4	2.91	VW
7.	2.886	30			2.86	VVW
8.			2.771	0.05	2.75	VVW
9.			2.676	1.0	2.65(3)	MS
10.	2.600	100	2.598	0.6	2.57	VVW
11.	2.528	100	2.546	0.15	2.52	VW
12.			2.404	0.3	2.38	VVW
13.	2.364	35	2.359	0.05	2.35	VVW
14.			2.213	0.1		
15.	2.148	5				
16.	2.002	5				
17.	1.900	5	1.920	0.02	1.899	VVW
18.	1.793	80	1.819	0.3	1.801(1)	VS
19.			1.777	0.02	1.768	VVW
20.			1.749	0.02		
21.					1.735	VVW
22.			1.725	0.1		
23.	1.704	10	1.689	0.02	1.706	VW
24.					1.692	VVW
25.					1.673	VVW
26.	1.581	70	1.600	0.2	1.583(2)	S
27.	1.524	10			1.531	VVW
28.	1.488	10	1.508	0.05	1.492	VW

TABEL 14/.....

-108-
TABEL 14 (VERVOLG).

No.	d^*	I/I,	d^*	I/I,	$d\emptyset$	I/I \neq
29.	1.383	40	1.390	0.05	1.388	VVW
30.					1.377	VW
31.	1.345	5			1.348	VVW
32.	1.320	5			1.318	VVW
33.	1.264	5			1.265	VVW
34.	1.197	40			1.197	VVW
35.					1.191	VVW
36.	1.160	20			1.162	VVW
37.					1.120	VVW
38.					1.113	VVW
39.					1.100	VVW
40.					1.087	VW
41.					1.038	VVW
42.					1.029	VVW
43.					1.001	VVW
44.					0.9902	VVW
45.					0.9793	VVW
46.					0.9541	VVW
47.					0.9432	VVW
48.					0.9319	VVW
49.					0.9814	VVW
50.					0.9059	

* Aangegee in Ångstromeenhede

\emptyset Aangegee in KX-eeenhede; dus deur met faktor 1.002 te vermenigvuldig word Ångstromeenhede verkry.

\neq VW = "very weak"; MS = "medium strong ens.

Die X-straalgegewens vir die mineraal word in tabel 14 aangegee.

Tesame/.....

Tesame met die afwyking in brekingsindekse dui die X-straalgegewens moontlik daarop dat Fe^{++} in beperkte mate Mg^{++} vervang in die reeks monticelliet-glaukochroïet.

2. Akermaniet.

Slegs enkele verspreide korrels van akermaniet is in die monsters aanwesig, maar dit het gekonsentreer geraak in 'n finale skeiding met behulp van metileenjodied om merwiniet te suiwer.

In 'n slypplaatjie word die mineraal herken aan sy anomale blou interferensie kleur en baie lae dubbelbreking. Die brekingsindeks varieer van 1.643/ tot 1.653. Die optiese teken is eenassig negatief vir die mineraal met die hoër en eenassig positief vir die een met laer brekingsindeks; die anomale blou kleur is nie so prominent by eersgenoemde tipe nie. Alle brekingsindekse tussen genoemde maksimum en minimum is teëgekrom; in een monster (EAR 193(a)) is selfs enkele korrels van 'n isotrope tipe akermaniet opgemerk. Volgens Winchell (1951) is sulke variasies wel moontlik in die reeks gehleniet-akermaniet.

3. Merwiniet.

In die gesteentes waarin bogenoemde minerale ontwikkel is, is daar enkele monsters wat ryk aan merwiniet is. Die mineraal word in 'n handmonster herken aan sy gladde skeidingsvlakke en staan uit teen die hoofbestanddeel, monticelliet, wat geen splyting besit nie.

(a) Voorbereiding van monster vir skeikundige ontleding en X-straalondersoek.

Merwiniet bevat talle uiters fyn insluitels van/.....

van monticelliet sowel as enkele korrels akermaniet (fotos 40 en 41), met die gevolg dat om 'n suiwer monster vir chemiese analise sowel as X-straaldiffraksie-opname te verkry 'n langdurige skeidingsproses ontwerp is.

Die monster is vergruis en geskei in + en - 200-maas siffraksies. Monticelliet is uit eersgenoemde fraksie verwyder met behulp van 'n isodinamiese, magnetiese skeier van Frantz; hierna is die materiaal verder vergruis met behulp van 'n agaatvysel tot -200-maas. Uit al die materiaal wat nou fyner as -200 maas is, is die fyn stof uitgewas en monticelliet asook merwinië met insluitels van monticelliet is afgeskei met behulp van 'n skeier van Frantz (tabel 15).

TABEL 15.

INSTELLING VAN MAGNETIESE SKEIER VAN FRANTZ VIR SUIWERING
VAN MERWINIËT.

No.	Stroomsterkte (in Amperé).	Kanteling: sywaarts. X	Kanteling: agteroor X	Materiaal afgeskei.
1.	1	15°	10°	Monticelliet (R) X
2.	1.25	10°	20°	Monticelliet (R). Monticelliet, Merwinië en Akermaniet (L) X
3.	1.00	5°	20°	Merwinië, Monticelliet en Akermaniet (L).

TABEL 15/.....

TABEL 15 (VERVOLG).

4Ø	1.3(maksimum)	3°	15°	Monticelliet en Merwiniet bevattende fyn insluitels van Monticelliet (R). Merwiniet en Akermaniet (L).
----	---------------	----	-----	---

× Die opstelling van die apparaat is as volg. Die werker staan met sy gesig na die skeier en die kontrole aan sy regterkant. Kanteling sywaarts is na die persoon se linkerkant; kanteling agteroor is weg van hom af. (L) is die opvangbakkie die verste van die persoon af en (R) is die een naaste aan hom.

Ø Die stap is talle kere herhaal.

Hierdie finale produk het bestaan uit merwiniet, troebel materiaal en akermaniet, met die gevolg dat 'n afskeidingsmetode gebasseer op soortlike gewig van die drie komponente ontwerp is. Die digtheid van die metamorfe minerale van Rietfontein 129 is as volg:-

Merwiniet	3.251	(Bepaal volgens die pikno-
Monticelliet	3.068	metermetode.)
Akermaniet	± 2.975-2.99	(afgelei van die mineraal
		se brekingsindekse; volgens
		Winchel (1951, bl. 473).

Metileenjodied verdun met benseen is gebruik as swaarvloeistof. Spesiale tregters is vervaardig deur 25 ml. glaspipette middeldeer te sny en 'n nousluitende, verstelbare glasstafie in die langbeen te pas. Deur die soortlike gewig van die swaarvloeistof noukeurig te

Waarvoor is dit nodig verlaag/.....

verlaag (benseen word bygevoeg) skei merwiniet stadig af en versamel in die been van die tregter vanwaar dit met behulp van 'n lang glasdruppelbuis verwyder is. Slegs klein hoeveelhede materiaal word op 'n keer toegevoeg en die vloeistof moet af en toe geroer word om afskeiding te bevorder. Deur die proses verskeie kere te herhaal is daar geen akermaniet in die merwiniet van die finale skeiding opgemerk nie. Die merwiniet is agtereenvolgens in benseen, alkohol en eter gewas en toe in warm lug gedroog.

(b) X-Straalondersoek:

'n X-straaldiffraktometeropname is in die laboratorium van die Nasionale Raad vir Bounavorsing met behulp van 'n apparaat van die tipe Phillips gedoen; die gegewens verskyn in tabel 16. Tabel 17 bevat waardes verkry van 'n poeierdiffraksieopname.

TABEL 16.

X-STRAALGEGEWENS VAN MERWINIET.

(a) Monster EAR 193(a)	Kunsmatig bereide produk volgens:-
van Rietfontein 129	(b) Roy (1956, bl. 192).
Maksimumtelling	(c) Clark (1946, bl. 29).
120 +/S.	
Cu-K _α - Ni-filter.	Cu-bestraling. CuK _x - FeO-filter.

No.	d*	I/I ₁	d*	I/I ₁	dØ	I/I ₁
1.	6.622	5				
2.	3.873	5	3.883	0.05		
3.			3.633	0.05		
4.	3.314	10	3.340	0.1	3.29	VVW
5.	3.163	5	3.173	0.1	3.15	VVW
6.	2.966	5			2.94	VVW

TABEL 16/.....

TABEL 16 (VERVOLG).

No.	d*	I/I ₁	d*	I/I ₁	d∅	I/I
7.			2.868	0.1	2.86	VVW
8.	2.748	40	2.749	0.2	2.74	VVW.
9.	2.680	100	2.682	1.0	2.67(2)	M
10.			2.675	0.9		
11.	2.665	80	2.652	0.3	2.64	VW
12.			2.618	0.02		
13.			2.589	0.05		
14.			2.398	0.05		
15.	2.316	10	2.318	0.1		
16.	2.279	5	2.306	0.1	2.29	VVW
17.					2.27	VVW
18.					2.20	W
19.	2.211	70	2.214	0.1		
20.	2.174	5	2.171	0.1	2.16	W
21.	2.065	5	2.060	0.05	2.05	VW
22.	2.027	10	2.030	0.1	2.02	VW
23.	1.908	20	1.909	0.3	1.899(1)	S
24.	1.875	5	1.877	0.2	1.867	W
25.			1.722	0.02	1.725	VVW
26.			1.705	0.02	1.688	VVW
27.	1.660	5			1.651	VVW
28.	1.612	5			1.603	VW
29.	1.577	5	1.579	0.05	1.570	VW
30.					1.561	VW
31.			1.549	0.05	1.546	VVW
32.	1.532	10	1.535	0.1	1.538	VVW
33.					1.525(3)	M
34.	1.427	5			1.422	VVW
35.					1.395	VVW
36.					1.384	VVW
37.					1.350	VVW
38.	1.341				1.335	VVW
39.					1.327	VVW
40.					1.316	VVW
41.					1.262	VVW
42.					1.223	VVW
43.					1.186	VVW
44.	1.115	5				

* Aangegee in Angstromeenhede.

∅ Aangegee in KX- eenhede; dus deur met faktor 1.002 te vermenigvuldig/.....

vermenigvuldig word Angstromeenhede verkry.

TABEL 17.

POEIER DIFFRAKSIE-OPNAME VAN MERWINIET (EAR 193(a)) VAN
RIETFONTEIN 129.

Co K α - Ni-filter.		Cu K α - Ni-filter.	
No.	d	I/I ₁	I/I ₁
1.	3.623	10	
2.	3.281	10	3.316 20
3.	2.957	10	
4.	2.737	100	2.742 100
5.	2.644	100	
6.			2.601 100
7.	2.314	15	2.306 40
8.	2.203	15	2.188 40
9.	2.055	15	
10.	2.016	15	2.029 20
11.	1.904	70	1.892 80
12.	1.865	70	
13.	1.756	5	1.754 15
14.	1.648	5	
15.	1.610	5	
16.	1.574	5	
17.	1.535	70	1.530 70
18.	1.460	10	1.429 5
19.			1.388 40
20.			1.310 10

TABEL 18/.....

TABEL 18.

OPTIESE GEGEWENS VAN MERWINIET VAN RIETFOONTEIN
129, DISTRIK LYDENBURG.

Kleur	:	Kleurloos.
Habitus	:	Oneievormig.
Brekingsindekse	:	$\alpha = 1.709$ $\beta = 1.712$ $\gamma = 1.729$ $B = 0.020$
Optiese ashoek	:	$2V_y = 68^\circ \pm 2^\circ.$
Optiese orientasie	:	$\beta = b$ $\gamma/c = 22^\circ \pm 1^\circ.$
Splyting	:	(010), maar nie prominent nie.
Skeiding	:	(010) en ($\overline{110}$) baie prominent.
Glans	:	Glasagtig.
Tweelingbou	:	Herhaalde vertweeling/ ^{-ing} op (110) en ($\overline{110}$). (010). (hko) en (\overline{hko}).

(c) Tweelingbou/.....



Foto 40: Tweelingbou in merwiniet. Insluitsels: monticelliet.

Rietfontein 129 (EAR 193(a₂)) X 30.

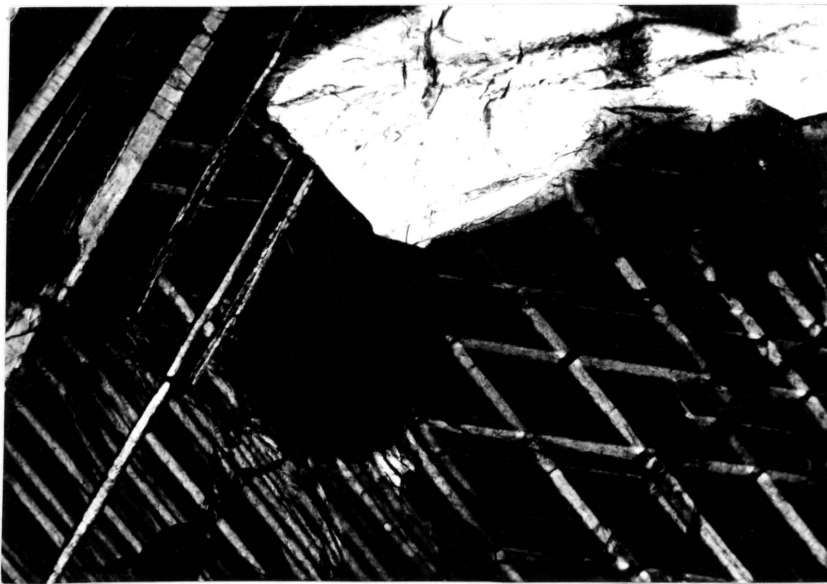


Foto 41: Vertweelinging //(110) en (010)
Insluitsels: monticelliet.

Rietfontein 129 (EAR 193(a₁)) X 120.

(c) Tweelingbou.

Merwinië van Rietfontein 129 toon twee tipes van polisintetiese tweelingbou nl.

- (i) 'n "Normale" tipe [?] op (110) en ($\bar{1}\bar{1}0$)
waar $110 \wedge \bar{1}\bar{1}0 = 42.5^\circ$ Hierdie tekstuur is identies aan dié wat waargeneem is deur die skrywer in die oorspronklike materiaal wat Foshaag en Larsen gebruik het (foto 41).
- (ii) 'n Afwisselend reëlmatige tipe tweelingbou op (010), (hk0) en ($\bar{h}\bar{k}0$) waar $hk0 \wedge \bar{h}\bar{k}0 = 60^\circ$.

Die verskil Die/relief van die hoofkomponent en die tweelingbande is opmerklik. Alhoewel die dikte van die lamelle baie wissel (tot ± 0.5 mm. dik) is dit soms moontlik om die optiese oriëntasie van die komponente te bepaal.

In sommige slypplaatjies (EAR 193(a₄)) is die verhouding van die tweelinglamelle tot die hoofkomponent konstant, maar in andere (EAR 193(a₇)) varieer dit weer. In laasgenoemde geval sny twee skerp gedefinieerde lamelle mekaar met 'n klein hoek.

In fig. 9A word die verhouding van die hoofkomponent tot die tweelinglamelle aangedui.

Die bepaling van optiese gegewens van merwinië (tabel 18) is gedoen op deurseksie EAR 193(a₁) wat vertweelingde komponente van die tweede tipe toon. Bepalings op die eerste tipe

van/.....

van tweelingbou het identiese waardes gelewer.

Die feit dat daar geen konstante verhouding tussen die tweelingkomponente bestaan nie sowel as die hoë reliëf van die onderskeie komponente het die moontlikheid laat ontstaan dat die lamelle nie merwiniet is nie.

'n Poeierdiffraksie-opname van merwiniet met en sonder tweelinglamelle het identiese X-straalpatrone gelewer.

7. Betekenis
Die meganisme van die tweede tipe van tweelingbou is nie duidelik nie. Die identiteit van die tweelinglamelle kan moontlik opgelos word deur 'n onderskeidende etsmetode, vir silikate toe te pas.

(d) Skeikundige ontleding.

Materiaal van dieselfde monster wat vir die X-straaldiffraktometeropname gebruik is, is vir chemiese analise voorgelê. Die waardes verkry in tabel 19 vergelyk goed met dié vir merwiniet van Crestmore, Kalifornië, soos beskrywe deur Foshag (1921, bl. 147) en Neuvonen (1952, bl. 375).

(e) Bestaande Gegewens.

Merwiniet is in 1921 vir die eerste keer beskrywe deur Larsen en Foshag. Daar sekere van die mineraal se eienskappe soos deur bogenoemde persone waargeneem verskil van die deur die skrywer bepaal is van die oorspronklike materiaal

van/.....

TABEL 19.

ANALISE VAN MERWINIET VAN RIETFontein 129, DISTRIK LYDENBURG. ANALIS : G.E.G. SCHUTTE,
AFDELING SKEIKUNDIGE DIENSTE PRETORIA.

			<u>ATOOMVERHOUDINGS.</u>		<u>ATOOMVERHOUDINGS 0=8 (Watervrye basis).</u>			
SiO ₂	35.3	35.73	Si	.595	1.963		2	
Al ₂ O ₃	0.32							
FeO	0.25							
CaO	50.88	51.49	Ca	.918	3.028		3	
MgO	12.63	12.78	Mg	.317	1.046		1	∅
MnO	0.01		O*	2.425	8		8	
P ₂ O ₅	0.01				3 CaO	MgO	2 SiO ₂	
H ₂ O ⁺	0.46				Ca ₃	Mg	Si ₂	O ₈
H ₂ O ⁻	0.14							
CO ₂	0.24							
<hr/>								
Totaal	100.24	100						

* water-, CO₂-, P₂O₅-, MnO-, FeO-, Al₂O₃-vry.

∅ Benaderd.

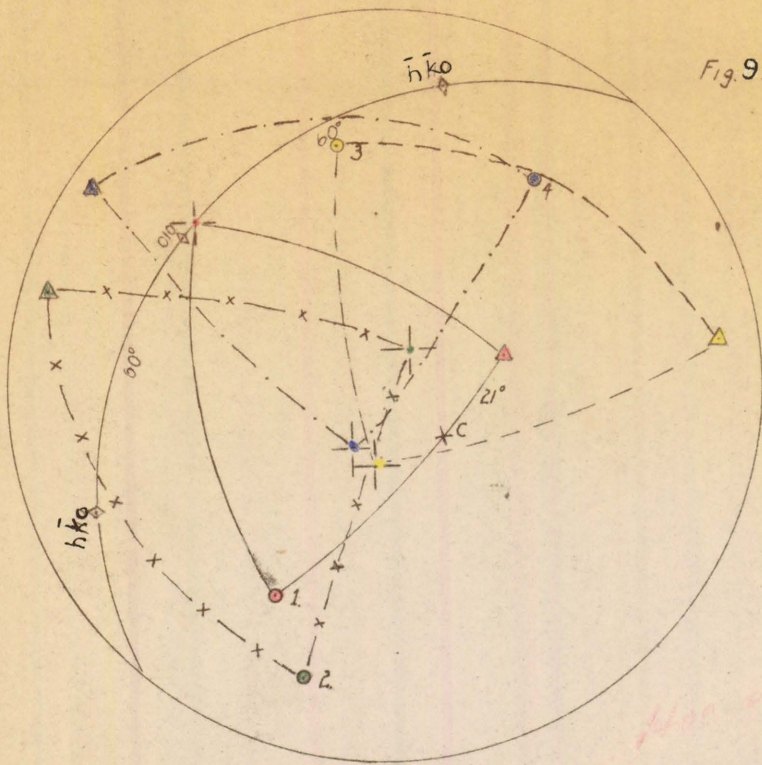


Fig. 9A - Stereogram wat verhouding van tweelinglamelle tot hoofkomponent aantoon. Merwiniet van Rietfontein 129.
 1 = hoofkomponent.
 2, 3 & 4 = tweelinglamelle.

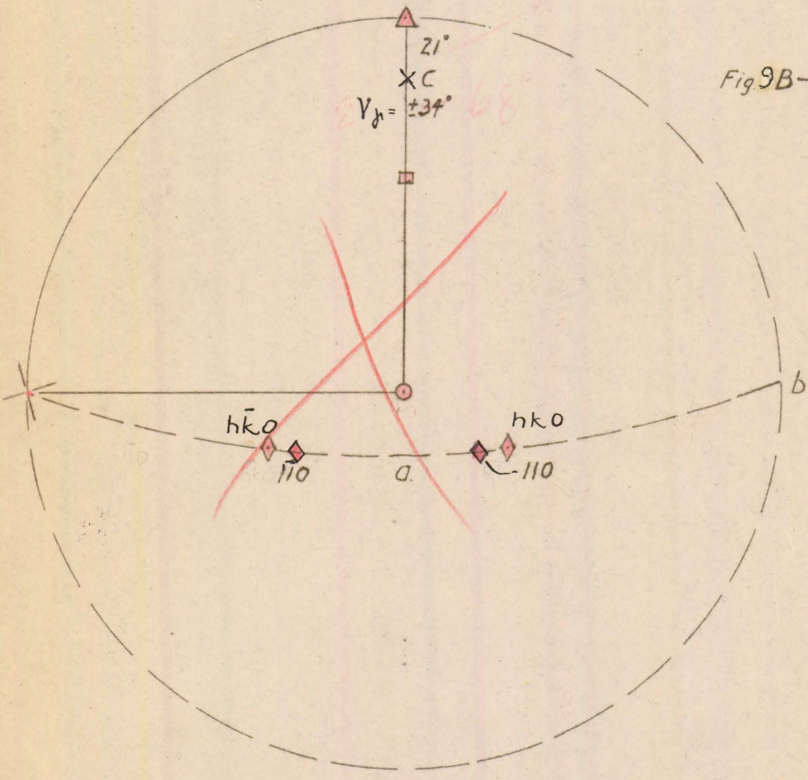


Fig. 9B - Stereogram van Merwiniet van Rietfontein 129.

$110 \wedge \bar{1}\bar{1}0 = 42.5^\circ$
 $hko \wedge h\bar{k}0 = 60^\circ$

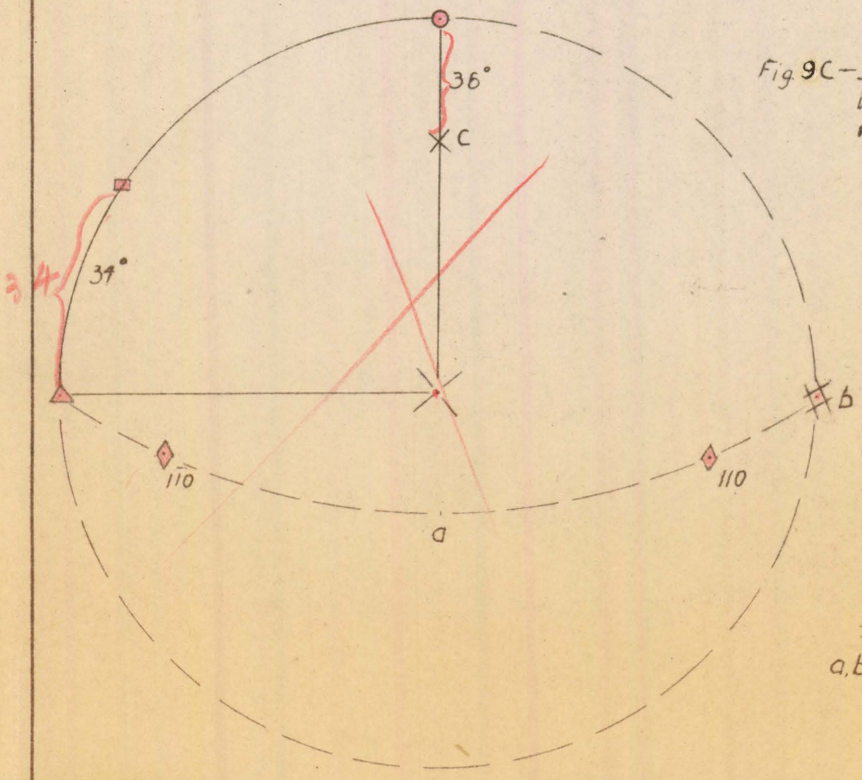


Fig. 9C - Stereogram van Merwiniet van Crestmore, Kalifornië, volgens Larsen en Foshag (1921).

$110 \wedge \bar{1}\bar{1}0 = 42.5^\circ$

VERKLARING

- Alpha
- + Beta
- △ Gamma
- ◇ Komposisievlak
- Optiese as.
- # Splyting
- a, b & c Kristallografiese asse.

van Crestmore, Kalifornië van die Smithsonian Institution, Washington, verkry. Tabel 20 dui die vernaamste verskille in gegewens aan.

TABEL 20.

OPTIESE GEGEWENS VAN MERWINIET VAN CRESTMORE, KALIFORNIË EN RIETFONTEIN 129.

No.	Optiese ashoek.	Uitdowings- hoek.	Optiese orienta- sie.	Sply- ting.	Tweelingbou.
1.	$2V_{\gamma} = 66.5^{\circ}$	$\alpha/C = 36^{\circ}$	Z = b	010	$110_{\wedge}1\bar{1}0 = 42.5^{\circ}$
2.	$2V_{\gamma} = 72^{\circ}$	$\gamma/C = 21^{\circ}$	Y = b	-	$110_{\wedge}1\bar{1}0 = 42.5^{\circ}$
3.	$2V_{\gamma} = 68^{\circ} \pm 2^{\circ}$	$\delta/C = 22 \pm 1^{\circ}$	Y = b	geen	$110_{\wedge}1\bar{1}0 = 42.5^{\circ}$ $hk0_{\wedge}h\bar{k}0 = 60^{\circ}$ $010_{\wedge}hk0 = 60^{\circ}$

- 1: Gegewens van Larsen en Foshag (1921, bl. 144-146).
- 2: Gegewens deur skrywer self bepaal op materiaal oorspronklik deur bogenoemde persone gebruik.
- 3: Merwiniet van Rietfontein 129.

Aangesien daar geen verdere kristallografiese gegewens beskikbaar is nie, is dit miskien nie wenslik om waardes aan h en k te gee vir die vlak wat deel uitmaak van die tweede tipe tweelingbou nie

Neuvonen (1952, bl. 375) het ook van die oorspronklike materiaal gebruik en in sy ondersoek het hy die optiese gegewens van Larsen en Foshag

bevestig/.....

bevestig. Figuur 9B toon die gegewens vir merwiniet van Rietfontein 129 en figuur 9C is 'n stereografiese voorstelling van gegewens deur Larsen en Foshag bepaal.

Sover in die literatuur vasgestel kon word, is dit die eerste keer dat merwiniet van 'n lokaliteit in Suid-Afrika beskrywe is en dit is ook die eerste X-straalgegewens van die natuurlike mineraal.

C. BESPREKING.

Die mineraalassosiasie dui daarop dat die pirokseniet sowel as die Marulengnorietmagma uiters droog en arm aan vlugtige bestanddele was.

Volgens Barth (1951, bl. 289) vorm merwiniet uit akermaniet en kalsiet by 750°C . Turner en Verhoogen (1951, bl. 435 - 441) groepeer monticelliet en merwiniet in die sanidinietsfasies en beskou hulle as kritieke minerale van die fasies. Bowen (1940, bl. 225 - 274) is versigtig om enige afleidings i.v.m. die temperatuur op grond van die mineraalassosiasie te doen. Verder glo hy dat toestande gedurende kontakmetamorfose so is dat 'n hoë konsentrasie van CO_2 opgebou word, en die bogenoemde minerale kan dus met 'n redelike mate van sekerheid as geologiese termometers dien.

-----oOo-----

BEDANKINGS.

Ek wens my opregte dank te betuig teenoor Professor J. Willemse vir sy leiding, aanmoediging en lewendige belangstelling asook vir die tyd wat saam in die veld deurgebring is.

Vir finansiële steun het ek in 1956/57 van 'n Staatsdiensbeurslening en in 1958 van 'n navorsingstoekenning deur die Wetenskaplike Nywerheids Navorsings Raad gebruik gemaak. Ek is dank verskuldig aan die Direkteur van die Geologiese Opname, wie goedgunstiglik toegestem het dat die veldwerk onder die Universiteitskema gedoen kan word.

Die isodinamiese magnetiese skeier van Frantz, in hierdie ondersoek gebruik, is aangekoop uit fondse wat die Wetenskaplike Nywerheids Navorsings Raad aan die Universiteit van Pretoria beskikbaar gestel het.

Mnr. E.R. Schmidt van die Nasionale Instituut vir Bounavorsing het goedgunstelik ingewillig dat 'n X-straaldiffraktometeropname in die laboratorium uitgevoer kan word. Die opname is deur mnr. R.O. Heckroodt gedoen.

-----oOo-----

BIBLIOGRAFIE.

- Barth, Tom F.W. (1951) : "Theoretical Petrology".
John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Baskind, R. (1947) : "A Comparative Investigation into
the Structure of the Chromites of
the Bushveld Igneous Complex, and
their Utilization". Ph.D.-
proefskrif, Universiteit van
Suid-Afrika.
- Bowen, N.L. (1956) : "The Evolution of Igneous Rocks".
Dover Publications, Inc. New York.
- Bowen, N.L. (1940) : "Progressive Metamorphism of
Siliceous Limestone and Dolomite".
J. Geol., Vol. 48, bls. 225-274.
- Brown, G.M. (1956) : "The layered Ultrabasic Rocks of
Rhum, Inner Hebrides".
Philosophical Trans. R. Soc.
Lond., No. 668. Vol. 240, bls.
1-53.
- Bruynzeel, D. (1957) : "A Petrographic Study of the
Waterfall Gorge Profile at
Insizwa". Ann. Univ.
Stellenbosch, Vol. 33, Deel A,
bls. 481-531.
- Clarck, C.B. (1946) : "X-Ray Diffraction Data for
Compounds in the System
CaO-MgO-SiO₂."
J. Amer. ceram. Soc., Vol. 29,
bls. 25-30.

de /.....

Voeg in; teenoorstaande bladsy *

Edwards, A.B. (1947): "Textures of the Ore Minerals
and their Significance."
Australasian Institute of
Mining and Metallurgy (Inc.)
Melbourne.

- de Wet, F.J. (1956) : "Chromite Investigations - Part VI. The Vanadium Content of Transvaal Chromite". J. chem. Metall. Mining Soc. S.Afr., Vol. 56, No. 12a, bls. 457-462.
- de Wet, F.J. : "Survey of the Transvaal Chrome Deposits. First Interim Report on a Study of the Chromitite Seams in the Zwartkop- Schilpadnest Area of the Western Chromitite Belt Northern Rustenburg District." Vertroulike verslag van die Nasionale Chemiese Navorsings Laboratorium.
- de Wet, F.J. (1952) : "Chromite Investigations - Part V. The Total Analysis, Composition and Structure of Transvaal Chromite". J. chem. Metall. Mining Soc. S.Afr., Vol. 53, No. 1, bls. 10-21.
- en van Niekerk J.N.
- du Rietz, T. (1955) : "The Content of Chromium and Nickel in the Caledonian Ultrabasic Rocks of Sweden". Geol. Fören. Stockh. Förl., Bd. 78, H.2, bls. 233-300.
- *
- Hall, A.L. (1932) : "The Bushveld Igneous Complex of the Central Transvaal". Geologiese Opname, Mem. 28.
- Hall, A.L. (1924) "On "Jade" (Massive Garnet) From the Bushveld in the Western Transvaal." Trans. geol. Soc. S.Afr., Vol.27, bl.39-55.

- Hall, A.L.
en Nel, L.T. (1926) : "On an Occurrence of Corundum -
Sillimanite Rock in the Bushveld
Igneous Complex W. of Lydenburg".
Trans. geol. Soc. S.Afr., Vol. 29,
bls. 1-16.
- Harker, A. (1952) : "Metamorphism". Methuen & Co. Ltd.,
London.
- Heckroodt, R.O. (1958) : "Die Platinumdraende dunietypp op
Driekop (Oos-Transvaal) en die
samestelling van olivien van die
Bosveldstollingskompleks". M.Sc.-
verhandeling Universiteit van
Pretoria.
- Henry, N.F.M. (1942) : "Lamellar Structure in Orthopyroxenes".
Min. Mag. Vol. 26, No. 176,
bls. 179-189.
- Hess, H.H. (1950) : "Vertical Mineral Variation in the
Great Dyke of Southern Rhodesia".
Trans. geol. Soc. S.Afr., Vol. 53,
bls. 159-167.
- Hess, H.H. (1949) : "Chemical Composition and Optical
Properties of Common
Clinopyroxenes". Amer. Min.
Vol. 34, No. 9 en 10, bls. 621-666.
- Johannsen, A. (1939) : "Petrography". Vol. 1, The
University of Chicago Press,
Chicago, Illinois.

Kuschke/.....

- Kuschke, G.S.J. (1939) : "The Critical Zone of the Bushveld Igneous Complex. Lydenburg District". Trans. geol. Soc. S.Afr., Vol. 42, bls. 57-83.
- Kupferburger, W., (1937) : "The Chromite Deposits of the Lombaard, B.V., Bushveld Igneous Complex, Transvaal". Wasserstein, B., en Geological Series Bull., No. 10. Schwellnus, C.M.
- Larsen, E.S. en (1921) : "Merwinite, a new Calcium-Foshag, W.F. Magnesium Orthosilicate from Crestmore, California". Amer. Min., Vol. 6, No. 10, bls. 143-148.
- Lombaard, B.V. (1934) : "On the Differentiation and Relationships of Rocks of the Bushveld Igneous Complex". Trans. geol. Soc. S.Afr., Vol.37 bls. 5-52.
- Malhotra en (1956) : "On the Composition of some Indian Prada Rao Chromite". Amer. Min., V.41, No. 586, bls. 460. - 473.
- Neuvonen, K.J. (1952) : "Heat of Formation of Merwinite and Monticellite". Amer. J. Sci., Bowen Vol., Deel 2.
- Niggli, P. (1934) : "Das Bushveld als Petrographische en Lombaard, B.V. Provinz." Schweiz. Min. Petr. Mitt., Vol. 13, bls. 110-186.
- Poldervaart, A. (1950) : "Correlation of Physical Properties and Chemical Composition of the Plagioclase, Olivine and Orthopyroxene Series". Amer. Min., Vol.35, No. 11 & 12, bls. 1067-1079.

Ramdohr, /.....

Voeg in ; teenoorstaande bladsy X

Ramdohr, P. (1953) : "Ulvospinel and its Significance
in Titaniferous Iron Ores."
Econ. Geol., Vol. 48., No. 8,
bl. 677-688.

- Ramdohr, P. (1955) : "Die Erzminerale und Ihre
 * Verwachsungen." Akademie-
 Verlag, Berlin.
- Read, H.H. (1951) : "Metamorphism and Granitisation".
 Alex. du Toit Memorial Lecture
 No. 2. Trans. geol. Soc. S.Afr.,
 Vol. 54.
- Reuning, E. (1928) : "Verbandsverhältnisse und
 Chemismus der Gesteine des
 "Bushveld Igneous Complex"
 Transvaals und das Problem seiner
 Entstehung." N. Jb. Min. usw.,
 B. 57, Abt. A, bls. 631-634.
- Rice, C.M. (1956) : "Dictionary of Geological Terms"
 Edwards Bros. Inc., Michigan.
- Roy, D.M. (1956) : "Subsolidus Data for the Join
 Ca_2SiO_4 - Ca Mg SiO_4 and the
 stability of Merwinite". Min. Mag.
 Vol. 31, bls. 187-194.
- Sampson, E.S. (1932) : "Magmatic Chromite Deposits of
 Southern Africa". Econ. Geol.,
 Vol. 27, bls. 113-144.
- Scholtz, D. (1936) : "The Magmatic Nickeliferous Ore
 Deposits of East Griqualand and
 Pondoland". Trans. geol. Soc.
 S. Afr., Vol. 39, bls. 81-210.
- Schwellnus, J.S.I. (1956) : "The Basal portion of the Bushveld
 Igneous Complex and the adjoining
 metamorphosed Sediments in the
 Northeastern Transvaal". D.Sc.-
 proefskrif, Universiteit van
 Pretoria. Shand/.....

- Shand, S.J. (1949) : "Eruptive Rocks". Thomas Murby Co., 40, Museum Street, London.
- Stevens, D.E. (1944) : "Composition of some Chromites of the Western Hemisphere". Amer. Min., Vol. 29, bls. 1-34.
- Taylor, H.M. (1952) : "The Geology of Portion A, Tweefontein 35, Lydenburg District". Unpublished M.Sc. Thesis, University of Cape Town.
- Tilley, C.E. (1957) : "On the Replacement of Anorthosite by Hydrogrossular in the Transvaal". Trans. geol. Soc. S.Afr., Vol. 60, bls. 15-17.
- Turner, F.J. en Verhoogen, J. (1951) : "Igneous and Metamorphic Rocks". Mc Graw-Hill Book Co. Inc.
- Vähätalo, V.O. (1953) : "On the Geology of the Outokumpu Ore Deposit in Finland". Bull. Comm. geol. Finl., No. 164.
- van der Walt, F.C.J. (1941) : "Chrome Ores of the Western Bushveld Complex". Trans. geol. Soc. S.Afr., Vol. 44, bls. 97-112.
- Wager, L.R. en Brown, G.M. (1958) : Verskeie lesings gelewer voor die Geologiese Verenigings van die Universiteit Pretoria asook die Geologiese Vereniging van Suid Afrika.

Wagner/.....

- Wagner, P.A. (1929) : "The Platinum Deposits and Mines of South Africa". Oliver & Boyd, London.
- X
- Walker, F. (1957) : "Ophitic Texture and Basaltic Crystallization". J. Geol., Vol. 65, No. 1, bls. 1-14.
- Wells, A.K. (1952) : "Textural Features of some Bushveld Norites". Min. Mag., Vol. 29, No. 219, bls. 913-924.
- Wells, A.K. en Baker, C.O. (1956) "The Anorthosites in the Colony Complex near Freetown, Sierra Leone". Colon. Geol. Miner. Res., (vi), bls. 137 - 158.
- Winchell, A.N. (1951) : "Elements of Optical Mineralogy". Part II. Fourth Edition. John Wiley and Sons Inc., New York.
- X Voeg in:
- Wagner, P.A. (1925) : "Notes on the Platinum deposits of the Bushveld Igneous Complex". Trans. geol. Soc. S. Afr., Vol. 28, bls. 83-135.
-

FIG. 10 - LOKALITEITSKAART.

30° 0'

25°

30° 0'

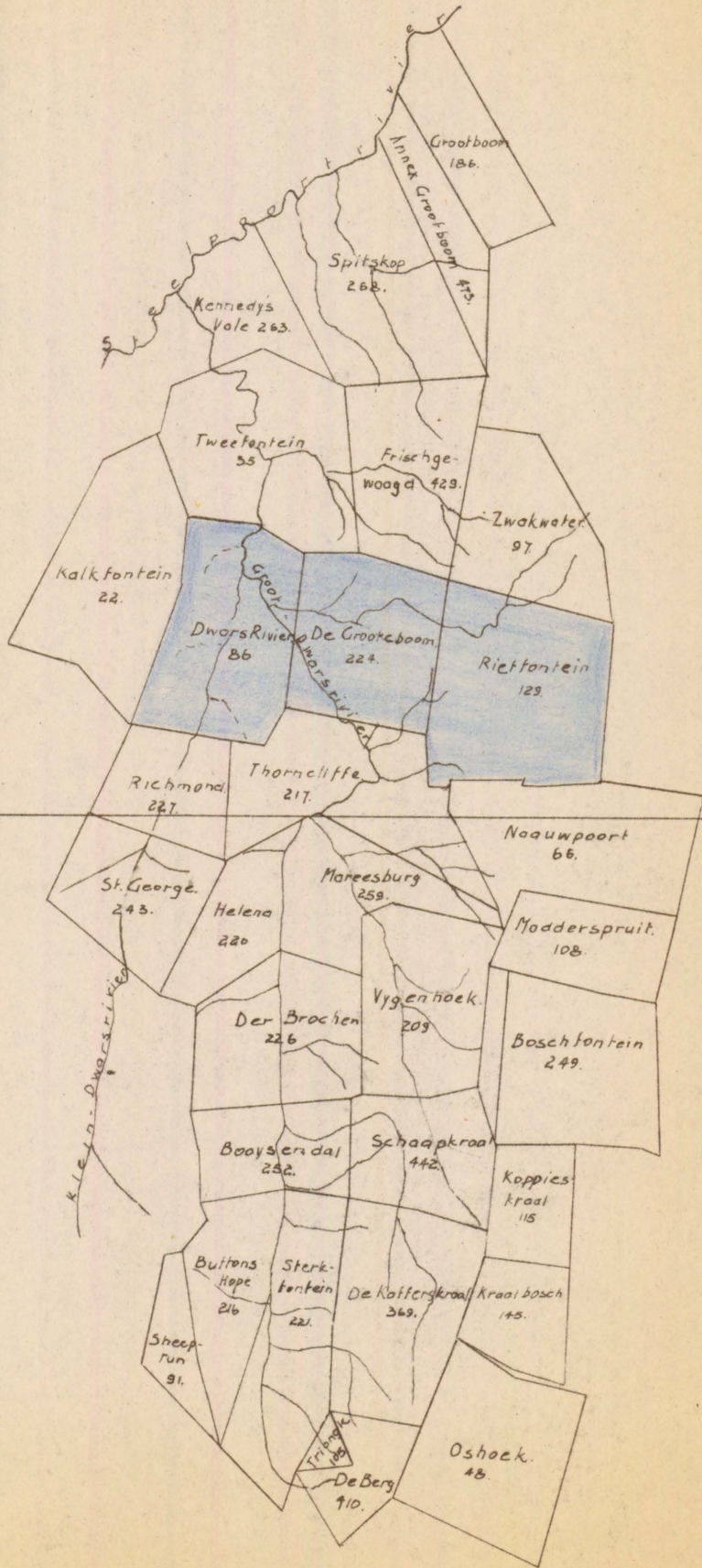


FIG. 2

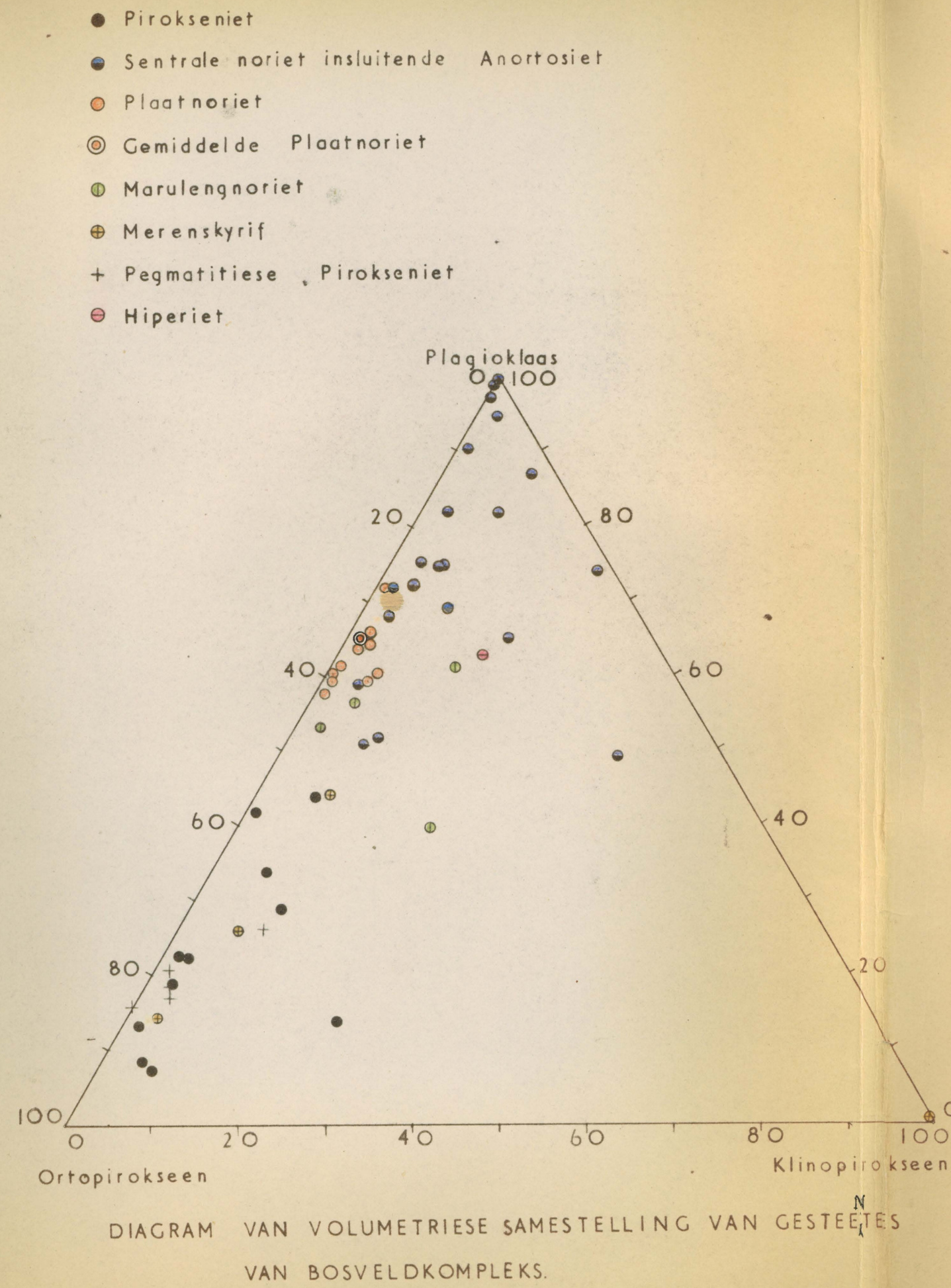


FIG. 3 NORMAALPROFIEL LANGS A-B KAART No. 1

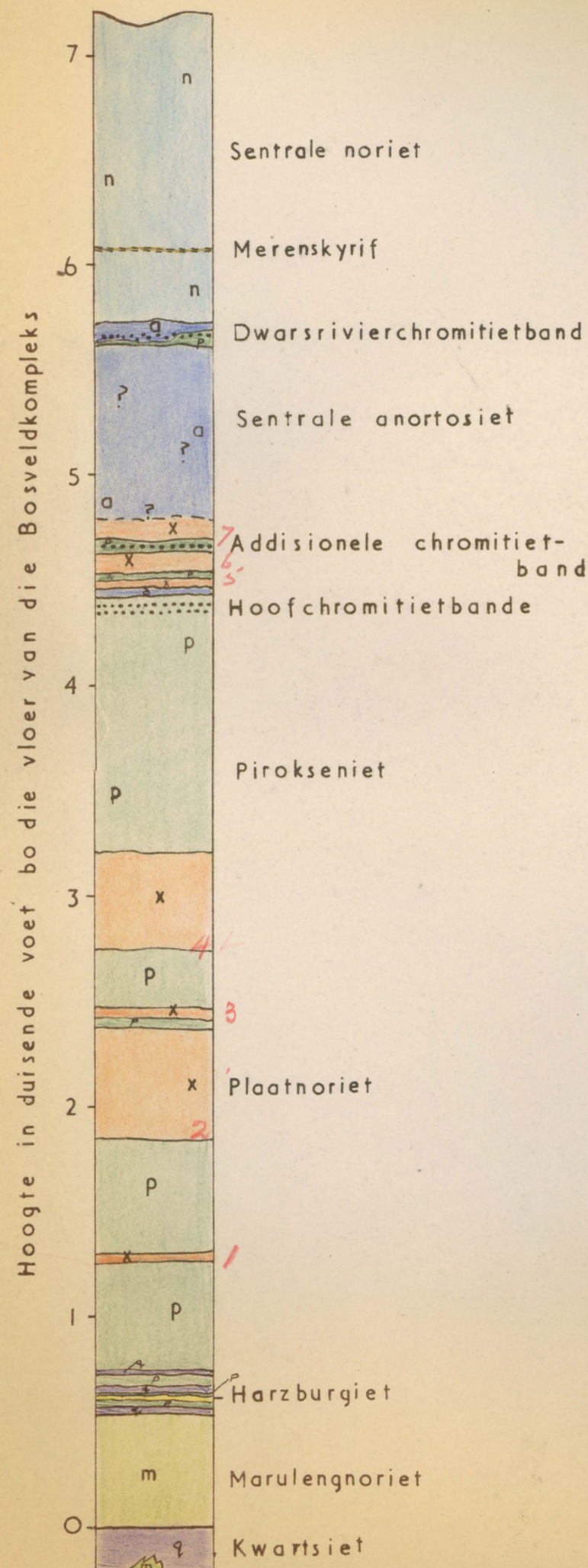


FIG. 3A OPTIESE ASHOEKE (2V) VAN ORTOPIROKSEEN OP VERSKILLENDE HORIZONTE

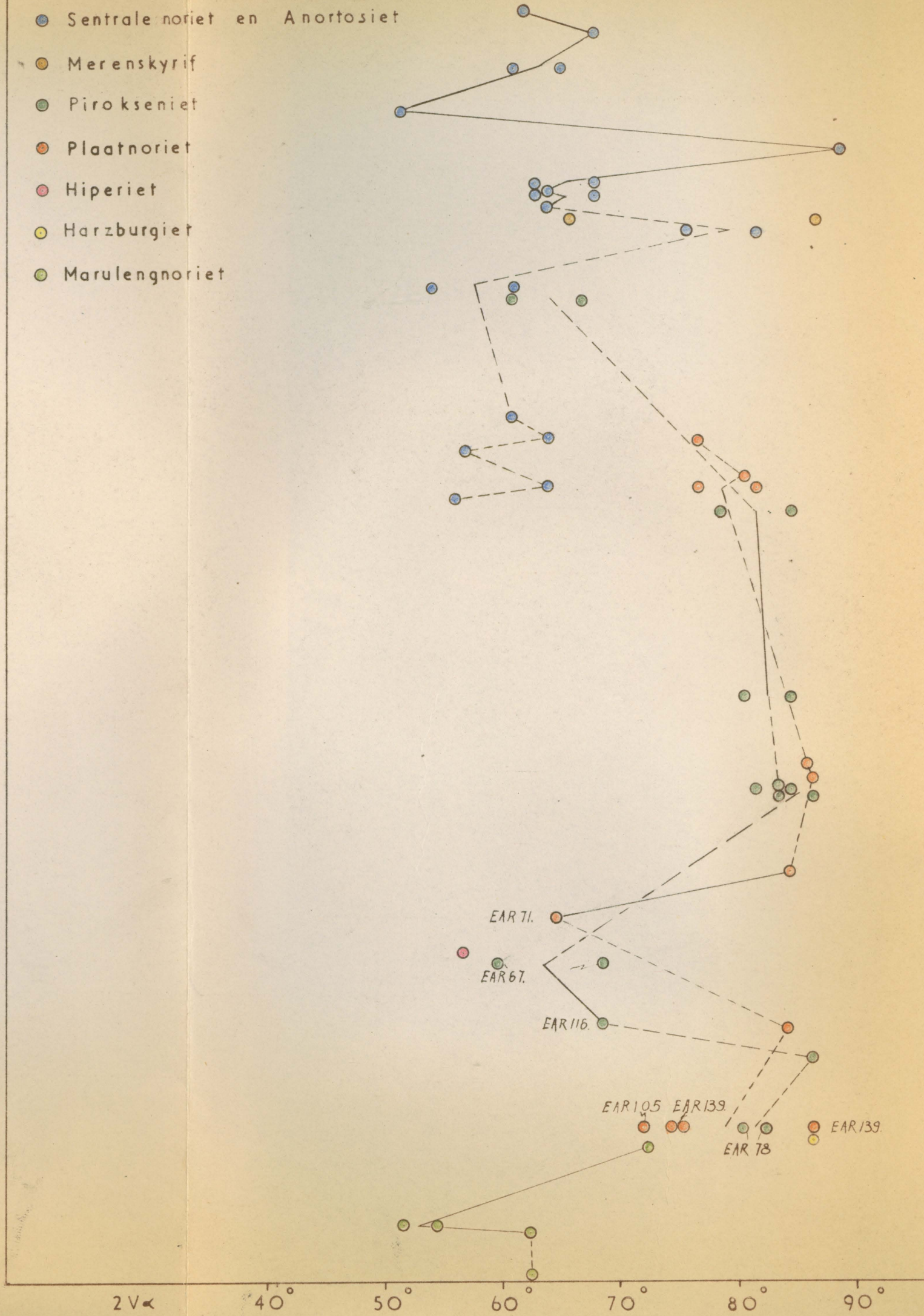


FIG. 3B ANORTIETGEHALTE VAN PLAGIOKLAAS IN ALLE GESTEETES IN GEBIED DWARSRIVIERBRUG.

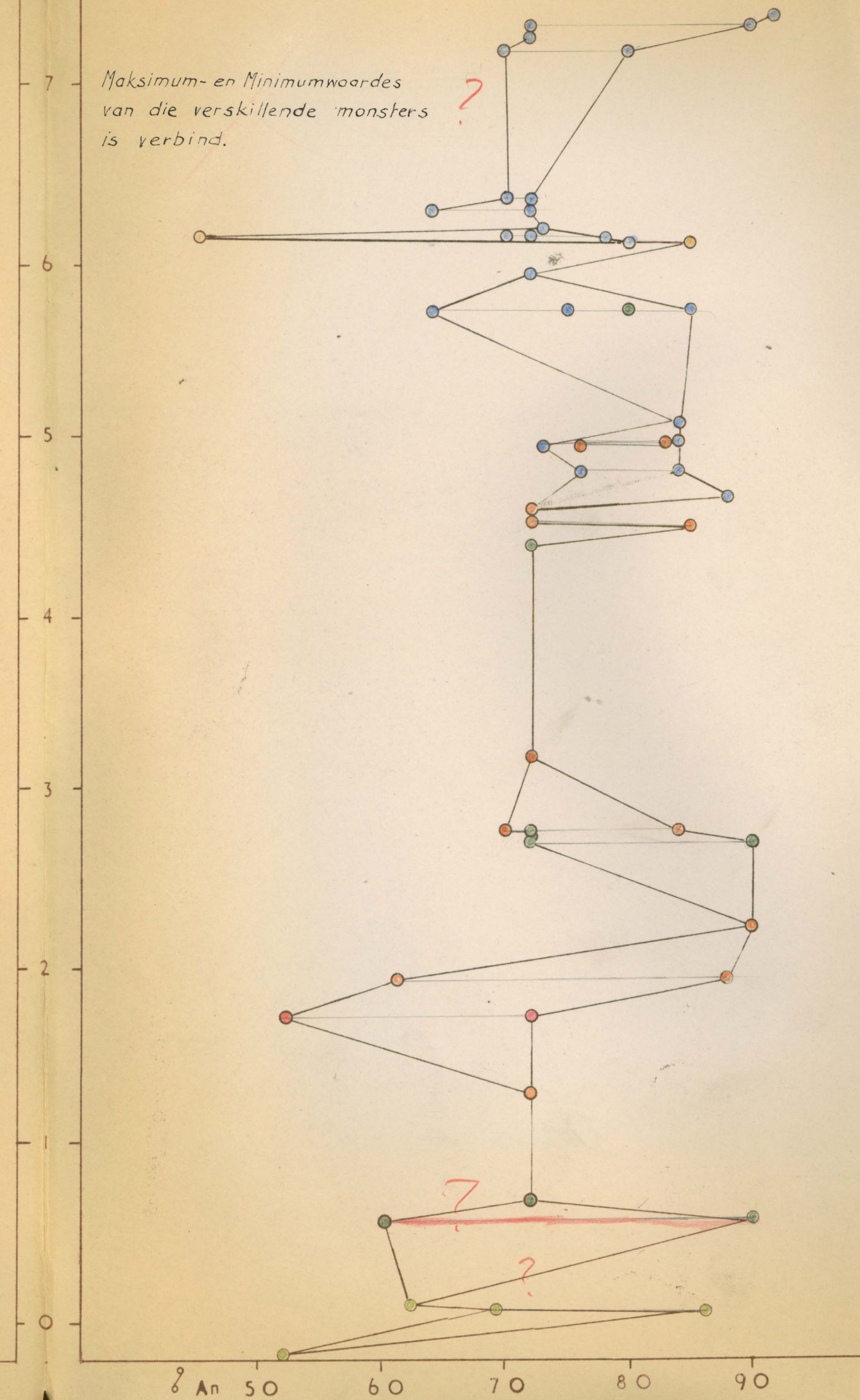


FIG. 3C Pr-WAARDES VAN ALLE GESTEETES IN GEBIED DWARSRIVIERBRUG

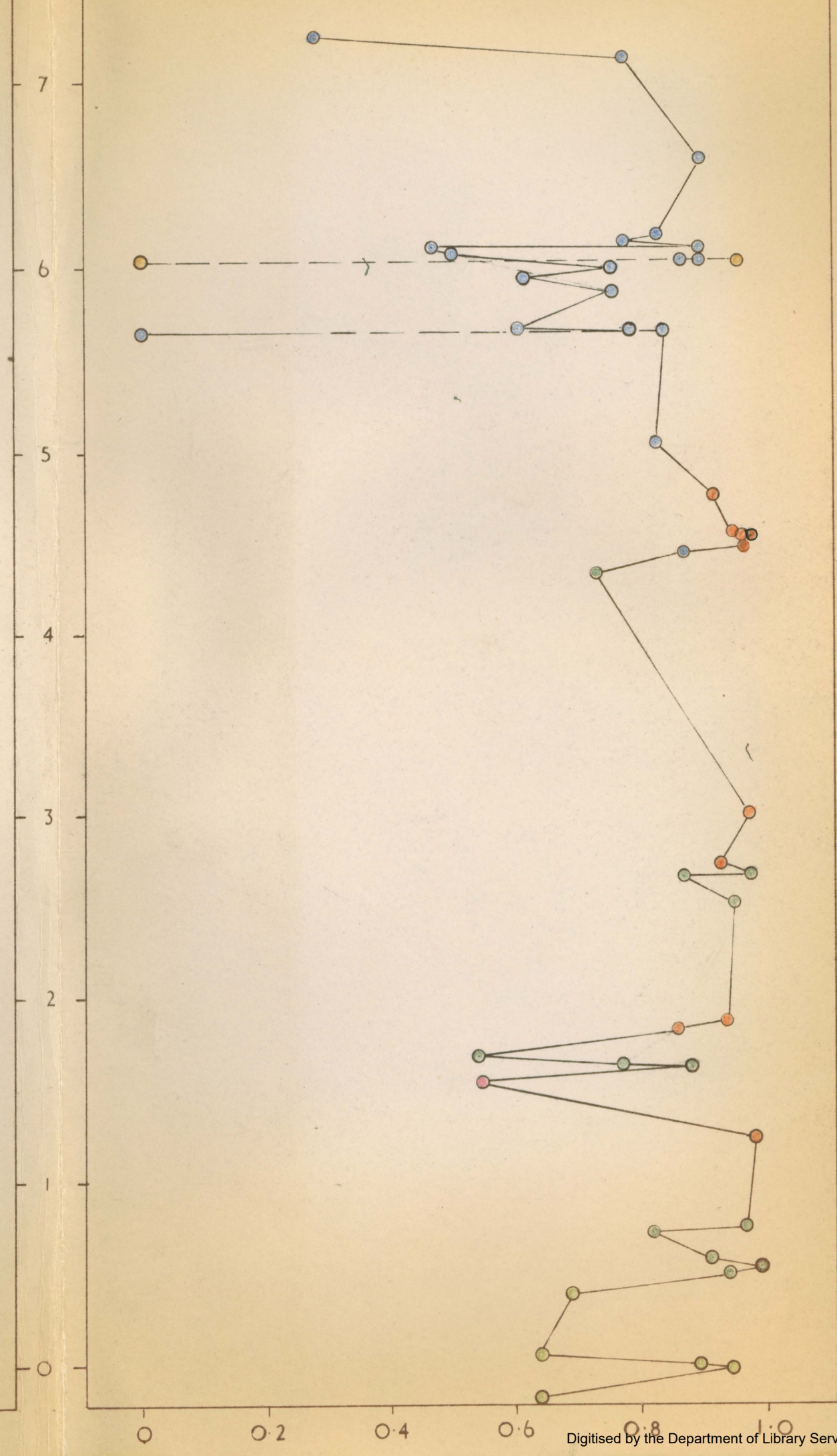
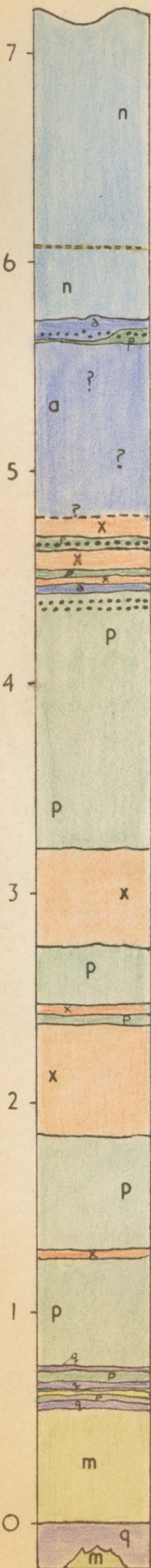


FIG. 3



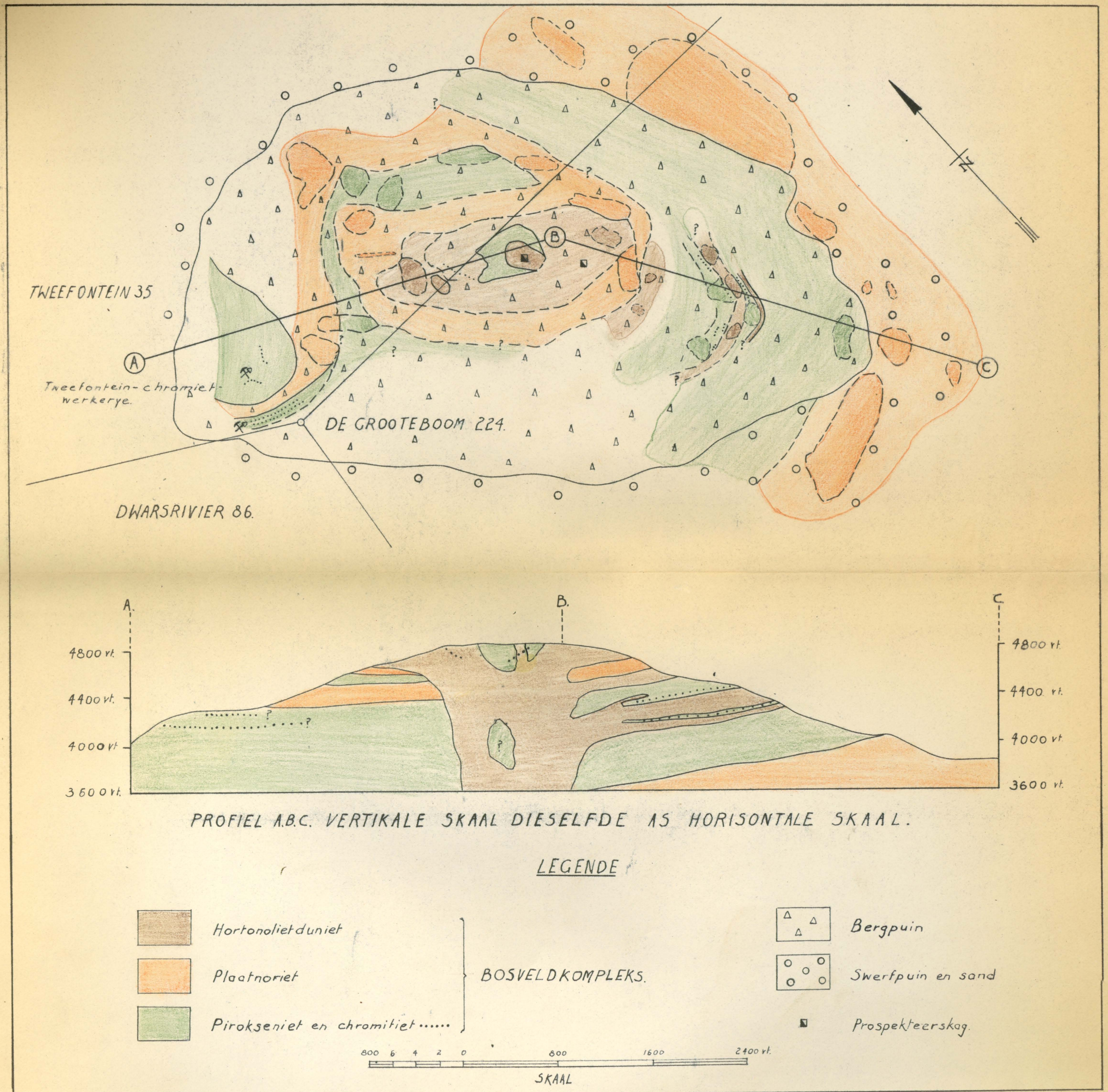
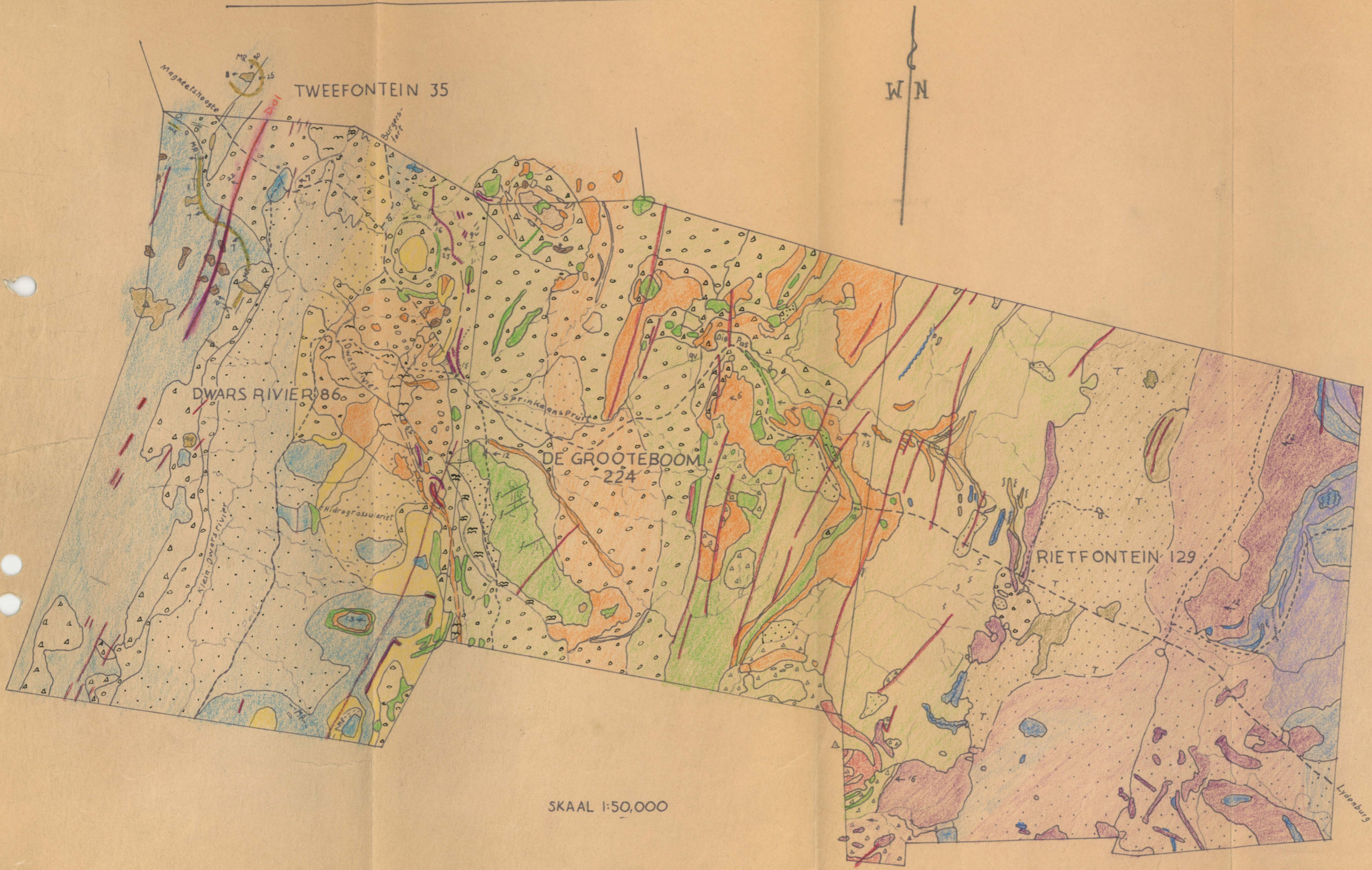


FIG. 8 - PYP-EN PLATVORMIGE VOORKOMS VAN HORTONOLIETDUNIET OP DE GROOTEBOOM ET.

DIE GEOLOGIE BY DWARSRIVIERBRUG EN SUIDOOS DAARVAN



LEGENDE

- Sand en Turf (T)
 - Alluvium
 - Terrasgruis
 - Swerfpuin
 - Bergpuin
 - Kalksteen
 - Kwartsiet
 - Hornfels en kalksteenbande
- Étage
Magaliesberg
- Doleriet
 - Pegmatitiese pirokseniet
 - Hartonolietduniet
 - Sentrale noriet Merenskyrif (MR)
 - Sentrale anortosiet Merenskyrif (MR-), Chromitiet
 - Plaatnoriet
 - Harzburgiet
 - Hiperiet
 - Pirokseniet en chromitietband (.....)
 - Marulengnoriet
 - Diabaas
 - Kwartsaar

SKAAL 1:50,000



H.E. I.

VERT. SCALE 1:250

