

**GEOCHEMIESE EN MINERALOGIESE VERSPREIDINGSPATRONE IN  
DIE WANDGESTEENTES VAN TINDRAENDE ERTSLIGGAME  
IN DIE ZAAIPLAATSMYN,  
POTGIETERSRUSDISTRIK**

deur

**JOHAN HENDRIK STRYDOM**

Voorgelê ter vervulling van die vereistes vir die graad

MAGISTER

in die Fakulteit Wis- en Natuurkunde

Universiteit van Pretoria,

Pretoria

Maart, 1983.

## SAMEVATTING

GEOCHEMIESE EN MINERALOGIESE VERSPREIDINGSPATRONE IN  
DIE WANDGESTEENTES VAN TINDRAENDE ERTSLIGGAME  
IN DIE ZAAIPLAATSMYN, POTGIETERSRUSDISTRIK

JOHAN HENDRIK STRYDOM

STUDIELEIER: PROF. DR. G. VON GRUENEWALDT

MEDE-STUDIELEIER: MNR. J.P. ENGELBRECHT

DEPARTEMENT: GEOLOGIE

GRAAD: M.Sc

'n Mineralogiese en geochemiese ondersoek is onderneem op die wandgesteentes rondom pypvormige ertsliggame in die Leasegraniet met die doel om tot 'n beter begrip te kom oor die vormingstoestande van die pype. Daar word ook gehoop dat die inligting verkry uit die ondersoek sal lei tot 'n meer sistematiese benadering van eksplorاسie van sulke liggame.

Tinmineralisasie is hoofsaaklik beperk tot die Bobbejaankopgraniet en Leasegraniet. Drie tipes mineralisasies kom voor, te wete eerstens gedissemineerde ertsmineralisasie in die Leasegraniet en veral in die Bobbejaankopgraniet, tweedens steilhellende, mineralogies gesoneerde, pypvormige ertsliggame in die boonste dele van die Bobbejaankopgraniet en in die Leasegraniet, en derdens plat lensvormige ertsliggame aan die boonste kontak van die Leasegraniet.

Die wandgesteentes om twee uitgemynde pypvormige ertsliggame in die Leasegraniet is mineralogies en geochemies ondersoek. Daar is gevind dat bepaalde spoorelemente naamlik, Cu, W, As, Zn en Pb karakteristieke halopatrone om ertsliggaam A gevorm het, terwyl die wandgesteentes om die ertsliggaam sekondêre verandering ondergaan het en uitdrukking vind in veral 'n kenmerkende kleur=

verandering sowel as serisitisasie van die veldspaatminerale. Daar is ook gevind dat die vorm en omvang van die halo's en die vorm en omvang van die wandgesteenteverandering gedeeltelik oorvleuel. Die afleiding wat hiervan gemaak word is dat die twee verskynsels, naamlik wandgesteenteverandering en ertsafsetting wel ruimtelik geassosieer is. maar nie noodwendig op dieselfde tydstip plaasgevind het nie.

Halopatrone kan ook om die Leasepyp geïdentifiseer word alhoewel die halo's in hierdie geval baie meer uitgebreid vertoon. Die patrone kon egter nie altyd duidelik bepaal word nie omdat die boorgate nie die wandgesteentes diep genoeg gepenetreer het nie.

Dit is egter duidelik dat bepaalde spoorelemente soos Cu, W, As, Zn, Pb, Bi en Sb wel fluktuasies in die omgewing van die pyp toon, terwyl die hoofelementverspreidingspatrone nie sulke variasies vertoon nie. Sn vertoon verder 'n betekenisvolle halo om die Leasepyp terwyl dit nie 'n halo om pyp A vertoon het nie. Daar is ook slegs geringe wandgesteenteverandering om die Leasepyp waargeneem.

Die feit dat beide bestudeerde pype 'n elementsonering in die wandgesteentes vertoon, dui daarop dat migrasie van die erts= elemente vanaf die ertsliggaam na die granitiese wandge= steentes plaasgevind het. Die wandgesteenteverandering om pyp A is ook moontlik toe te skryf aan vroeë voorbereidende vloeistowwe wat deur bepaalde sones migreer het, voordat die puls van ertsvloeistowwe afgeset is.

Drie boorgate in studiegebied 1 het boorkernmateriaal verskaf oor die kontak tussen die Leasegraniet en die Rashoopgranofier. Die pegmatietsone is nie in hierdie gebied ontwikkel nie. Karakteristieke variasies is vir Rb, Sr, U, Th, Nb en Ti oor die kontak waargeneem. Hierdie variasies word as 'n definitiewe diskontinuiteit in die afsettingspatroon van bogenoemde elemente geïnterpreteer.

In die bestaande hipotese oor die genese van die Bosveldgranitoïde word die Leasegraniet beskou as die laatfase vloeistof van 'n granitiese magma wat verkilling ondergaan het tydens kristallisasie. Hiervolgens sou verwag word dat 'n duidelike diskontinuititeit sou bestaan tussen die afsettingspatroon van die elemente van die vroeggevormde dakgesteentes (Rashoopgranofier) en die afsettingspatroon van die elemente van die laatfase aplitiese graniet (Leasegraniet).



**ABSTRACT**

GEOCHEMIESE EN MINERALOGIESE VERSPREIDINGSPATRONE IN  
DIE WANDGESTEENTES VAN TINDRAENDE ERTSLIGGAME  
IN DIE ZAAIPLAATSMYN, POTGIETERSRUSDISTRIK

JOHAN HENDRIK STRYDOM

SUPERVISOR: PROF. DR. G. VON GRUENEWALDT

CO-SUPERVISOR: MR. J.P. ENGELBRECHT

DEPARTMENT: GEOLOGY

DEGREE: M.Sc

A mineralogical and geochemical investigation of the country rock around pipe-like ore bodies in the Lease Granite was undertaken to obtain a better understanding of the conditions of formation of the pipes. It was also hoped that the information gathered by the investigation would result in a more systematic approach of the exploration for such bodies.

Tin mineralization is confined mainly to the Bobbejaankop Granite and Lease Granite. Three types of mineralization occur: firstly, disseminated ore mineralization in the Lease Granite and especially in the Bobbejaankop Granite, secondly, steeply to moderately inclined mineralogically zoned pipe-like ore bodies in the upper regions of the Bobbejaankop Granite and in the Lease Granite, and thirdly, funnel-shaped lenticular ore bodies at the upper contact of the Lease Granite.

The country rock around two mined out pipe-like ore bodies was investigated mineralogically and geochemically. It was found that certain trace elements, namely, Cu, W, As, Zn and Pb form characteristic halo patterns around ore body A, while the country rock around the ore body was subjected to secondary alteration as could be seen especially in the characteristic colour change as well as the sericitization of the feldspar minerals. It was also

found that the shape and size of the haloes and the shape and size of the alteration halo in the country rock overlap partially. From this it was concluded that the two phenomena, namely alteration of the country rock and ore deposition are associated in space but did not necessarily take place at the same time.

Halo patterns were also identified around the Lease Pipe but in this instance the haloes are more extensive. The patterns could, however, not always be determined exactly as the boreholes did not penetrate the country rock deep enough. It is, however, clear that certain trace elements such as Cu, W, As, Zn, Pb, Bi and Sb show fluctuations in the vicinity of the pipe, whereas major element distribution patterns do not show such variations. Furthermore, tin shows a significant halo around the Lease Pipe but not around pipe A. Only slight alteration of the country rock around the Lease Pipe was encountered.

The fact that both pipes investigated show elemental zoning in the country rock, indicates that there was migration of the ore elements from the ore body to the granitic country rock. The alteration of the country rock around pipe A could probably be due to early preparatory fluids that migrated through specific zones, before the pulse of ore fluids was deposited.

Three boreholes in study area 1 provided borehole core material across the contact between the Lease Granite and the Rashoop Granophyre. The pegmatite zone is not developed in this area. Characteristic variations were observed for Rb, Sr, U, Th, Nb and Ti over the contact. These variations have been interpreted as a definite discontinuity in the deposition pattern of the abovementioned elements.

According to the existing hypothesis on the genesis of the Bushveld granitoids the Lease Granite is regarded as the late phase

fluid of a granitic magma that was subjected to chilling or quenching during crystallization. One would therefore expect a definite discontinuity between the deposition pattern of the elements in the roof rocks (Rashoop Granophyre) which formed earlier, and the deposition pattern of the elements in the late phase aplitic granite (Lease Granite).

## INHOUDSOPGAWE

		<u>Bladsy</u>
	<b>SAMEVATTING</b> .....	<b>i</b>
	<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>1.</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>1</b>
1.1	METODES VAN ONDERSOEK .....	1
1.1.1	INLEIDING .....	1
1.1.2	HOOFELEMENTE .....	2
1.1.2.1	STUDIEGEBIED 1 .....	2
1.1.2.2	STUDIEGEBIED 2 .....	7
1.1.3	SPOORELEMENTE ....	7
1.2	HISTORIESE OORSIG .....	7
<b>2.</b>	<b>GEOLOGIESE FORMASIES</b> .....	<b>8</b>
2.1	DIE FELSIESE FASE VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS .....	8
2.2	DIE ERTSDRAENDE GRANITOIDE VAN DIE FELSIESE FASE VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS .....	11
2.2.1	DIE BOBBEJAANKOPGRANIET .....	14
2.2.2	DIE LEASEGRANIET .....	14
2.2.3	DIE PEGMATIET .....	14
2.2.4	DIE SUITE RASHOOPGRANOFIER .....	16
<b>3.</b>	<b>KLASSIFIKASIE VAN DIE ERTSMINERALISASIES IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE</b> .....	<b>17</b>
3.1	INLEIDING .....	17
3.2	ENDOGRANITIESE, EPIGENETIESE METASOMATIESE PYPAFSETTINGS .....	18
<b>4.</b>	<b>MINERALOGIESE EN GEOCHEMIESE VERSPREIDINGSPATRONE IN DIE WANDGESTEENTES OM DIE ERTSLIGGAME IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE</b> .....	<b>20</b>

## INHOUDSOPGAWE (VERVOLG)

		<u>Bladsy</u>
4.1	STUDIEGEBIED .....	20
4.2	WANDGESTEENTEVERANDERING .....	24
4.2.1	INLEIDING .....	24
4.2.1.1	TIPES WANDGESTEENTEVERANDERINGS .....	25
4.2.2	MINERALOGIE, LITOLOGIE EN PETROGRAFIE VAN DIE WANDGESTEENTES .....	26
4.2.2.1	VARIASIE IN SAMESTELLING, KLEUR EN TEKSTUUR VAN DIE WANDGESTEENTES .....	26
4.2.2.1.1	SONE VAN VERANDERDE GRANIELT .....	27
4.2.2.1.2	OORGANGSONE .....	29
4.2.2.1.3	ONVERANDERDE GRANIELT .....	29
4.2.3	INTERPRETASIE VAN WANDGESTEENTEVERANDERINGS IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE .....	30
4.2.3.1	RUIMTELIKE EN TYDELIKE ASSOSIASIE TUSSEN DIE WAND= GESTEENTEVERANDERING EN DIE ERTSMINERALISASIE ....	30
4.2.3.2	FISIOCHEMIESE TOESTANDE TYDENS WANDGESTEENTEVE= ANDERING .....	36
4.3	HOOFELEMENTVERSPREIDINGSPATRONE OM DIE ERTSLIGGAME IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE .....	36
4.4	PRIMÊRE GEOCHEMIESE HALO VAN DIE ERTSMINERALISASIE	37
4.4.1	INLEIDING .....	37
4.4.2	PADVINDERELEMENTE .....	38
4.4.2.1	INLEIDING .....	38
4.4.2.2	KEUSE EN BEPALING VAN PADVINDERELEMENTE .....	39
4.4.3	STATISTIESE VERWERKING VAN GEOCHEMIESE DATA .....	40
4.4.3.1	INLEIDING .....	40
4.4.3.2	BEPALING VAN DRUMPELWAARDES VIR GEOCHEMIESE DATA MET BEHULP VAN WAARSKYNLIKHEIDSGRAFIEKE .....	40
4.4.3.2.1	KEUSE VAN DRUMPELWAARDES .....	42
4.4.3.2.1.1	DRUMPELWAARDE VIR Sn .....	44

INHOUDSOPGAW (VERVOLG)

	<u>Bladsy</u>
4.4.3.2.1.2 DRUMPELWAARDE VIR Cu .....	44
4.4.3.2.1.3 DRUMPELWAARDE VIR W .....	44
4.4.3.2.1.4 DRUMPELWAARDE VIR Pb .....	47
4.4.3.2.1.5 DRUMPELWAARDE VIR Zn .....	47
4.4.3.2.1.6 DRUMPELWAARDES VIR Ni EN Co .....	50
4.4.4 MOONTLIKE PADVINDERELEMENTE .....	50
4.4.4.1 STUDIEGEBIED 1 .....	53
4.4.4.2 STUDIEGEBIED 2 .....	55
4.4.5 SONERING VAN PRIMÊRE HALOS .....	56
5. 'N GEOCHEMIESE VERGELYKING TUSSEN SPOORELEMENT= VERSPREIDING VAN GEMINERALISEERDE LEASEGRANIET EN ONGEMINERALISEERDE SUITE RASHOOPGRANOFIER .....	63
6. MOONTLIKE VERKLARINGS VIR DIE ERTSMINERALISASIE EN GEPAARDGAANDE SONERINGSVERSKYNSELS IN DIE LEASE= GRANIET .....	64
7. GEVOLGTREKKING .....	71
7.1 STUDIEGEBIED 1 .....	71
7.2 STUDIEGEBIED 2 .....	72
BEDANKINGS .....	73
BIBLIOGRAFIE .....	74
8. AANHANGSEL 1 .....	80
9. AANHANGSEL 2 .....	103

## 1. INLEIDING

Tinmineralisasie in die Zaaiplaatsmyn is beperk tot drie tipes, eerstens die in gedissemineerde ertssones, tweedens die in lensvormige ertsliggame en laastens die in pypvormige liggame.

Die rykste erts is afkomstig van die pypliggame, maar hul omvang is relatief klein in vergelyking met die graniete waarin hulle voorkom. Hulle kom verder baie onreëlmatig voor en tot op hede word daar nog nie van sistematiese eksplorasiemetodes gebruik gemaak tydens die opspoor van hierdie ryk pypliggame nie.

Die primêre doel van die huidige studie is om die mineralogiese en geochemiese veranderinge in die wandgesteentes rondom pypvormige ertsliggame in die Zaaiplaats Tinmyn te bestudeer ten einde, eerstens, 'n beter insig te kry van die vormingstoestande van die pype en, ten tweede, in die hoop dat die inligting na 'n meer sistematiese benadering van eksplorasiemodes sal lei.

Dit is bekend dat sommige tipes ertsliggame die een of ander vorm van halostruktuur op die omliggende wandgesteentes afdruk (Beus en Grigorian, 1977). Hiermee as uitgangspunt is besluit om die geochemiese verspreidingspatrone van 'n reeks hoof-, ondergeskikte- en spoorelemente (wat volgens die samestelling van die ertsliggame en die wandgesteentes in aansienlike hoeveelhede teenwoordig behoort te gewees het tydens die proses van ertsvormings), in die wandgesteentes om twee uitgemynde ertsliggame te ondersoek. Indien dit gevind sou word dat sommige van die elemente karakteristieke verspreidingspatrone om die ertsliggame vorm, en indien hulle oor groot genoeg afstande vanaf die ertsliggame waargeneem word, dan sal hulle dus moontlik as geochemiese eksplorasiehoopmiddels in die opsporing van verdere onbekende hoëgraadse ertsliggame gebruik kan word.

### 1.1 METODES VAN ONDERSOEK

#### 1.1.1 INLEIDING

Al die materiaal vir die geochemiese en petrografiese ondersoek is van boorkerne wat met behulp van 'n diamantboor uitgeboor is, verkry.

Die boorkern is vir elke boorgat in bepaalde intervalle ingedeel. Naby die ertsliggaam in studiegebied 1 is klein intervalle geneem (0,15 m), en soos wegbeweeg is vanaf die ertsliggaam is die intervalle progressief vergroot tot 417 cm. In studiegebied 2 is konsekwent van een meter intervalle gebruik gemaak. Verteenwoordigende monsters is geneem van die kernmateriaal in elke interval vir beide analitiese en petrografiese doeleindes. In Tabelle 8.1 tot 8.15 van Aanhangsel 1 word die intervalle vir die verskillende boorgate aangegee.

Die monsters van studiegebied 1 is deur die analitiese laboratorium van die Geologiese Opname ontleed en die monsters van studiegebied 2 deur Anglo American Navorsingslaboratorium se analitiese afdeling. Die eksperimentele parameters en deteksielimiëte vir die hoof-, ondergeskikte- en spoorelementontledings in studiegebiede 1 en 2 word in Tabel 1.1 tot Tabel 1.4 aangedui. Die geochemiese ontledings vir alle hoof-, ondergeskikte- en spoorelemente in die bestudeerde gebiede, word gegee in Tabel 8.1 tot Tabel 8.15 van Aanhangsel 1.

### 1.1.2 HOOFELEMENTE

#### 1.1.2.1 STUDIEGEBIED 1

Al die hoofelemente (met die uitsondering van Na) is volgens die smeltmetode van Norrish en Hutton (1969), met behulp van X-straalfluoresensiespektrometrie ontleed. Die natriumontledings is met behulp van X-straalfluoresensiespektrometrie op saamgeperste poeierbrikette uitgevoer. Die ontleding van die hoofelemente is met behulp van 'n Rigaku Denki X-straalfluoresensie-apparaat gedoen. Die apparaat is 'n enkelkanaal spektrometer wat met 'n 105 monster outomatiese verwisselaar toegerus is.



TABEL 1.1

EKSPERIMENTELE PARAMETERS VIR HOOFELEMENTONTLEDINGS IN STUDIEGEBIED 1

OKSID	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
SPEKTROMETER	RIGAKU DENKI SEKWENSIËLE X-STRAALFLUORESENSIESPEKTROMETER						
BUIS	RODIUM						
KRAGOPWEKKER	kV	50					
	mA	50					
KRISTAL	PET		LiF 220	TLAP	LiF 200		TLAP
TELLER	VLOEITELLER		SINTILASIEPELLER	VLOEITELLER			
TELTID (SEK)	80		20	100	40		100
DETEKSIELIMIET	0,01%			0,1%	0,01%		0,1%
KONSENTRASIE IN	PERSENT						

TABEL 1.2

EKSPERIMENTELE PARAMETERS VIR SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTONTLEDINGS IN STUDIEGEBIED 1

ELEMENT/OKSIED	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	MnO	V	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
SPEKTROMETER	PHILIPS MULTIKANAAL GOLFLENGTE DISPERSIEWE X-STRAALSPEKTROMETER																			RIGAKU DENKI
BUIS	RODIUM																			
KRAGOPWEKKER	kV	60																		50
	mA	40																		50
KRISTAL	Ge	LiF 200																		LiF 220
TELLER	Vt*	SINTILASIEPELLER																		
TELTID (SEK)	100																			
DETEKSELIMIET	0,01%			5 d.p.m.															3 d.p.m.	
KONSENTRASIE IN	PERSENT			DELE PER MILJOEN																

\* Vloeteller

TABEL 1.3 EKSPERIMENTELE PARAMETERS VIR HOOFELEMENTONTLEDINGS IN STUDIEGEBIED 2

ELEMENT/OKSID		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mg	Fe	K	Na	Ca
SPEKTROMETER		MULTIKANAAL ENERGIE DISPERSIEWE X-STRAALSPEKTROMETER						
BUIS		RODIUM						
KRAGOPWEKKER	kV	60						
	mA	40						
DETEKTOR		Si(Li)						
TELTYD (SEK)		20						
DETEKSIELIMIET		0,1%						
KONSENTRASIE		PERSENT						

TABEL 1.4 EKSPERIMENTELE PARAMETERS VIR SPOORELEMENTONTLEDINGS IN STUDIEGEBIED 2

ELEMENT		Cu	Pb	Zn	Sn	W	As	Sb	Bi
SPEKTROMETER		MULTIKANAAL GOLFLENGTE DISPERSIEWE X-STRAALSPEKTROMETER							
BUIS		RODIUM							
KRAGOPWEKKER	kV	60							
	mA	40							
KRISTAL		LiF 200							
TELLER		VERSEËLDE PROPORSIONELE TELLER							
TELYD (SEK)		20							
DETEKSIELIMIET		2 - 5 d.p.m.				5 - 10 d.p.m.			
KONSENTRASIE		DELE PER MILJOEN							

### 1.1.2.2 STUDIEGEBIED 2

Al die hoofelemente is met behulp van X-straalfluoresensiespektrometrie op saamgeperste poeierbrikette, volgens die metode van Feather en Willis (1976). ontleed.

### 1.1.3 SPOORELEMENTE

Al die spoorelemente, met die uitsondering van die fluoor ontledings in studiegebied 1, is met behulp van X-straalfluoresensiespektrometrie op saamgeperste poeierbrikette ontleed, volgens die metode van Feather en Willis (1976). Fluoor is bepaal deur gebruik te maak van 'n ioonselektiewe elektrode (standaard byvoegingsmetode). NaOH is gebruik om die fluoormonsters in oplossing te bring. Analitiese presisie en akkuraatheid is getoets deur gebruik te maak van NIM-verwysingsgesteentes. Presisie was beter as vyf persent by die 4 000 dpm vlak. Die deteksielimiet is ongeveer 100 dpm.

## 1 2 HISTORIESE OORSIG

Dit is interessant om daarop te let dat die Zaaiplaats tinafsettings eers aan die begin van die twintigste eeu (1906) ontdek is deur 'n prospekteerder met die van van Moore, en nie soos byvoorbeeld die Rooiberg-Leeupoort en ander tingegebiede in Suidelike Afrika, wat alreeds baie lank aan antieke myners bekend was nie (Friede and Steel, 1976).

Bauman (1919) is van mening dat van die tinmyne, soos byvoorbeeld die by Rooiberg, al vir heelwat langer as 'n duisend jaar bekend is en dat werksaamhede tot en met die blankes se aankoms in Afrika plaasgevind het. Soos blyk uit 'n verslag van Jan van den Capella, 'n amptenaar van die HOLLANDS-OOS-INDIESE-KOMPANJE te Delagoa Baai in 1723: "At the end of the year just passed, natives have been at La Goa from the countries "Paraotle" and

"Machicosje", who not only brought copper but also tin for purposes of barter" (ibid, p. 120).

Na die ontdekking van kassiteriet by Zaaiplaats is die gebied met gereelde tussenposes geologies ondersoek en beskryf. Geologiese werk, met spesifieke verwysing na die tinpype van die Zaaiplaats tingebed, is deur Kynaston (1907, 1908), Söhnge (1944), Strauss (1954), Strauss en Truter (1944) en Steyn (1962) gedoen.

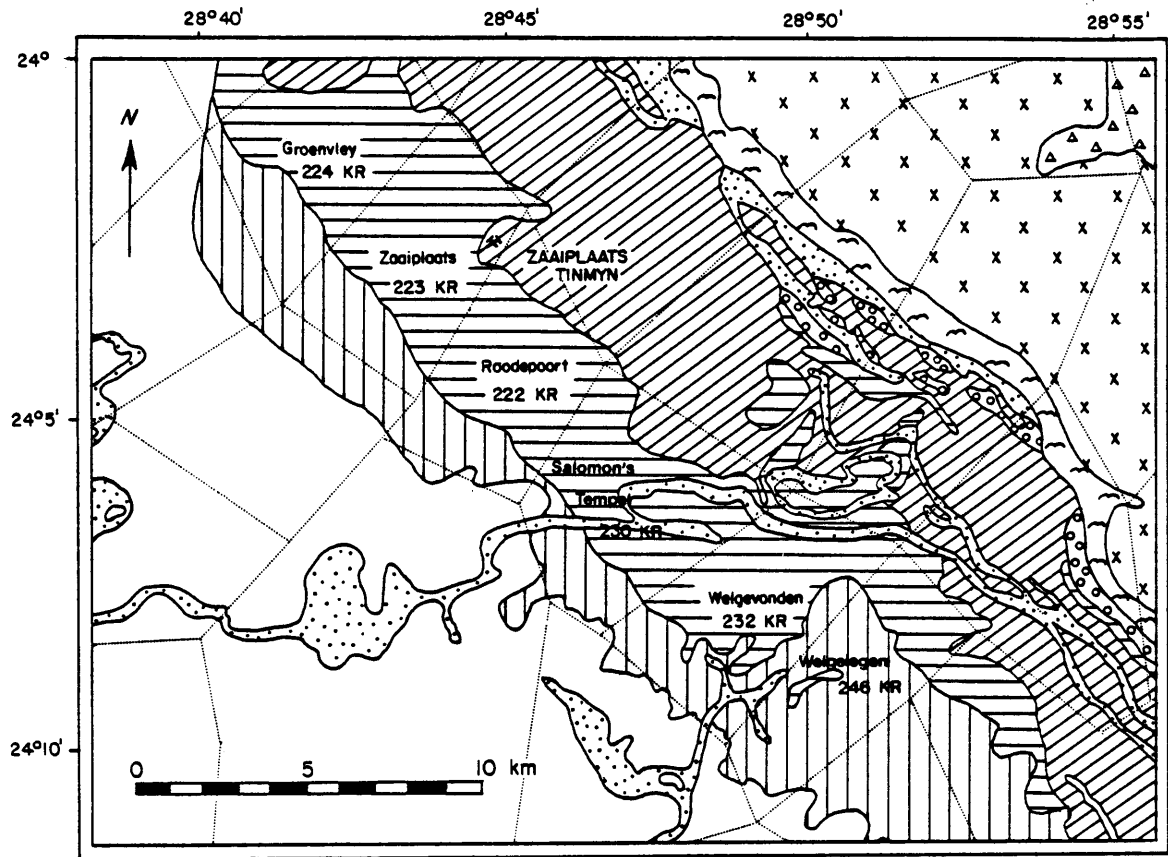
## 2. GEOLOGIESE FORMASIES

Die geologiese formasies in die omgewing van die Potgietersrus tinvelde word in Figuur 2.1 en Tabel 2.1 weergegee. Aangesien die kassiterietafsettings in die Zaaiplaatsgebied slegs met die felsiese fase van die Bosveldkompleks geassosieer is, sal hierdie fase in meer besonderhede beskryf word.

### 2.1 DIE FELSIESE FASE VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS

Die term "felsiese fase" word hier gebruik as 'n versamelnaam vir alle granitoïde wat geneties met die Bosveldkompleks geassosieer is. Om hierdie rede sluit dit byvoorbeeld die granofiriese gesteentes van die Suite Rashoopgranofier in. maar nie die vulkaniese gesteentes (felsiet) van die Groep Rooiberg nie, aangesien laasgenoemde klaarblyklik voor die ontstaan van die Bosveldkompleks gevorm het (Coertze et al., 1977, p. 151).

Vandat die Potgietersrus tinvelde die eerste keer geologies ondersoek is, het verskillende werkers die felsiese fase verskillend interpreteer en verskillende klassifikasiesisteme het so hul ontstaan gehad.



Geologiese Legende

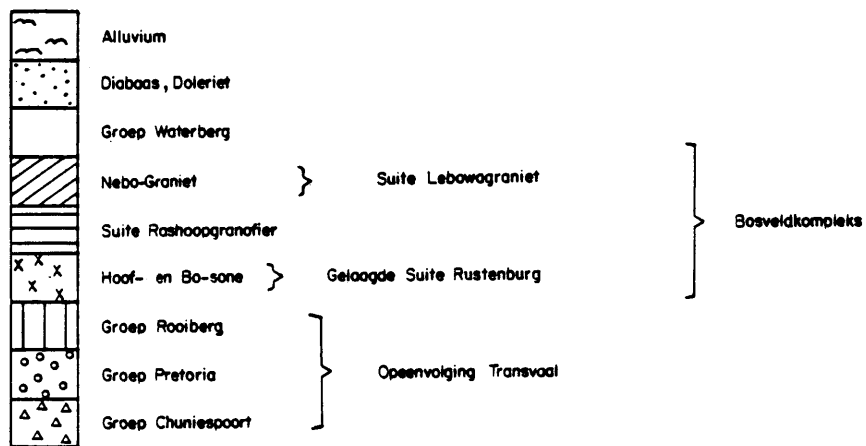


Fig.2.1 Geologie van die Potgietersrustinveld, volgens die 1:250 000 Geologiese kaart, 2428 Nyistroom.

TABEL 2.1

DIE GEOLOGIESE OPEENVOLGING IN DIE POTGIETERSRUS TINVELDE

OUDERDOM	LITOSTRATIGRAFIESE EENHEID		GESTEENTE	
KWATERNÊR			ALLUVIUM	
NA-KAROO			DOLERIET	
NA-WATERBERG			DIABAAS	
MOKOLIUM	GROEP WATERBERG		SANDSTEEN, KONGLOMERAAT	
VAALIUM	BOSVELD- KOMPLEKS	SUITE LEBOWAGRANIET		GRANIET
		SUITE RASHOOPGRANOFIER		GRANOFIER
		GELAAGDE SUITE RUSTENBURG	BOSONE	MAGNETIETDRAENDE GABBRO, ANORTO- SIET EN DIORIET
			HOOFSONE	GABBRO, NORIET, ANORTOSIET
	OPEENVOLGING TRANSVAAL	GROEP ROOIBERG		FELSIET
		GROEP PRETORIA		KWARTSIET, HORINGFELS
		GROEP CHUNIESPOORT		KALKSTEEN, DOLOMIET



Van die eerste werkers soos byvoorbeeld Kynaston en Mellor (1909) en Wagner (1929) het die felsiese fase beskou as bestaande uit 'n enkele graniet, naamlik die Rooigraniet.

Later het denke oor die felsiese fase verander en het Strauss en Truter (1944) en Strauss (1954) die bestaan van graniete van drie verskillende ouderdomme voorgestel, naamlik Hoofgraniet, Voetheuwelgraniet en derdens Bobbejaankopgraniet, Leasegraniet en Pegmatiet. Hierna het verskillende gedagterigtings ontstaan, onder andere dat die felsiese fase die produk van onderskeibare episodes van magmatisme en metamorfose is (De Waal, 1972). 'n Ander siening van die felsiese fase is dat dit die gevolg is van magmatiese differensiasie (Groves en McCarthy, 1978).

In Tabel 2.2 word 'n beknopte samevatting gegee van verskillende klassifikasiesisteme, soos van toepassing op die Potgietersrus tinvelde.

## 2.2 DIE ERTSDRAENDE GRANITOIDE VAN DIE FELSIESE FASE VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS

Alle beskikbare gegewens dui daarop dat alle primêre kassiteriet-mineralisasie in die Zaaiplaatsgebied beperk is tot twee onderskeibare graniete in die felsiese fase van die Bosveldkompleks, te wete die Bobbejaankopgraniet en die Leasegraniet (Fig. 2.2).

Op die nuutste geologiese kaart waarop die Potgietersrus tinvelde aangedui word, naamlik die 1:250 000 Geologiese kaart, 2428 Nylstroom, word die Bobbejaankop- en Leasegraniet nie erken nie en ingesluit as deel van die Nebograniet, maar volgens SAKS (1980) is hulle wel erkende name vir die ertsdraende graniete.

In die verdere verwysing na die gemineraliseerde graniete in die Zaaiplaatsgebied sal die name Bobbejaankop- en Leasegraniet gebruik word, omdat hulle so 'n lang historiese konotasie met die

TABEL 2.2

## DIE KLASSIFIKASIE VAN DIE FELSIESE FASE VAN DIE BOSVELDKOMPLEKS

Kynaston (1908)		Wagner (1929)	Strauss (1954)	De Waal (1972)	Lenthall en Hunter (1973)	SAKS (1980)	
Rooigraniet	Rooi Granofier	Granofiriese Gesteente				Suite Rashoop-granofier	
	Grofkorrelrige Massiewe graniet (Gedeeltelik)	Grofkorrelrige Pienk en Rooi Graniet (Gedeeltelik)	Hoofgraniet	Hoofsuite	Sekukhunigraniet	Nebograniet	
	Fynkorrelrige Graniete (Gedeeltelik)	Porfiritiese Graniet Aplitiese Graniet (Gedeeltelik)	Voetheuwelgraniet	Voetheuwelgraniet		Suite Lebograniet	
	Pegmatiet	Pegmatiet	Pegmatiet	Pegmatiet			
	Mediumkorrelrige Granulitiese Graniet	Aplitiese Graniet (Gedeeltelik) Fynkorrelrige Aplitiese Graniet	Leasegraniet		Leasegraniet		
Grofkorrelrige Massiewe Graniet (Gedeeltelik)	Grofkorrelrige Pienk en Rooi Graniet (Gedeeltelik) Miarolitiese Graniet	Bobbe jaankopgraniet	Bobbe jaankopgraniet	Bobbe jaankopgraniet	Bobbe jaankopgraniet		

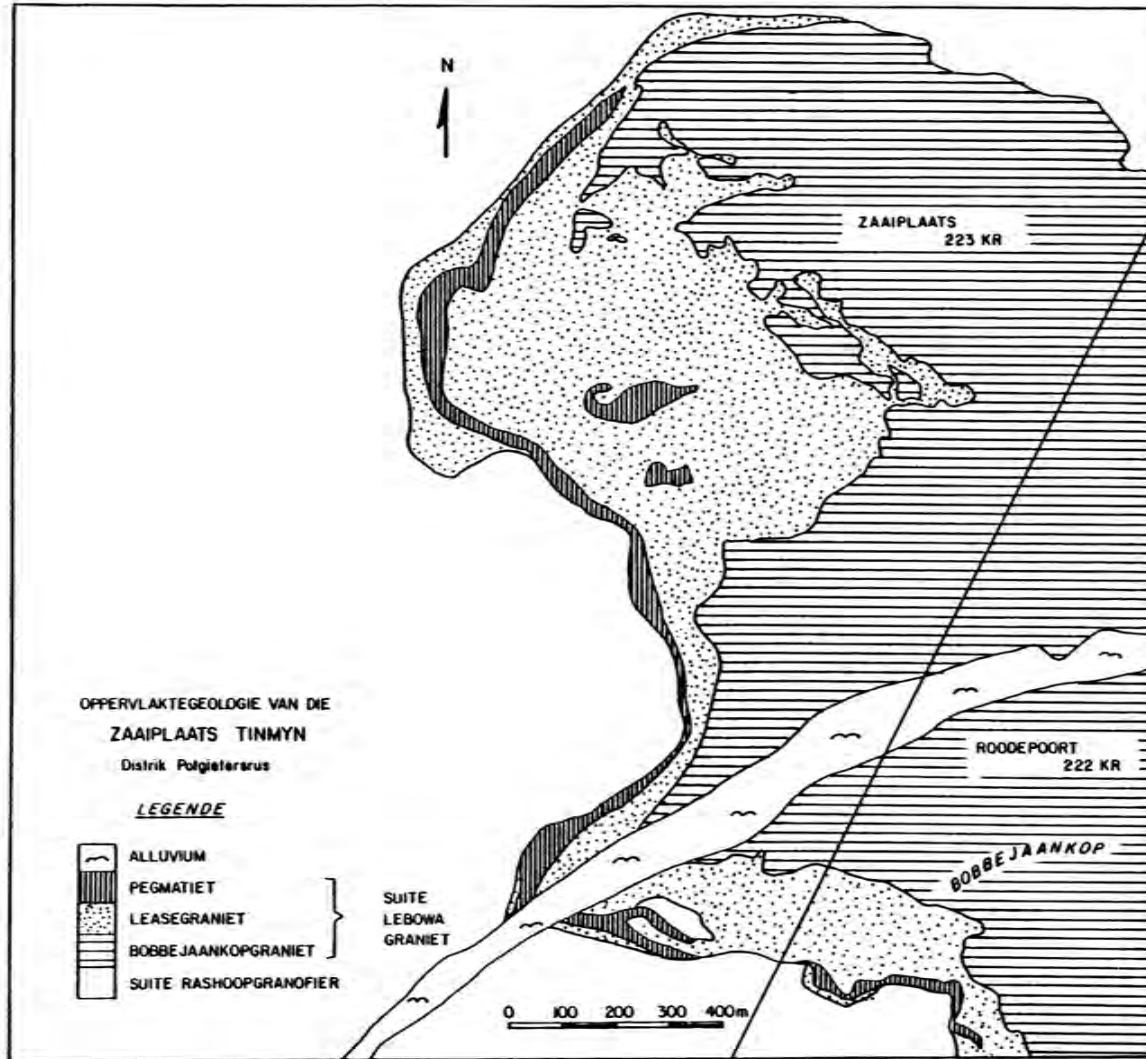


Fig 2.2 Oppervlaktegeologie van die Zaaipplaats tinmyn, Distrik Potgietersrus, volgens C.A. Strauss, 1954.

ertsmineralisasie in die felsiese fase van die Zaaiplaats tinge= bied het en omdat hulle deur die Suid Afrikaanse Komitee vir Stratigrafie (SAKS) erken word.

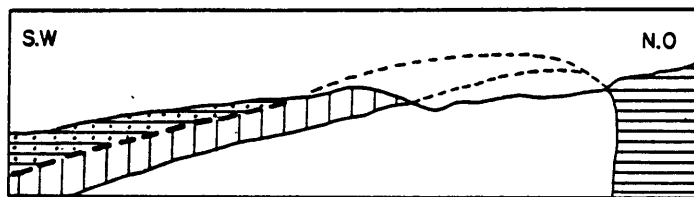
Hierdie twee graniete, naamlik die Bobbejaankop- en Leasegraniet is deur Strauss en Truter (1944) en Strauss (1954) in groot detail beskryf en slegs 'n kort opsomming van die gegewens word in die volgende paragrawe aangebied. Aangesien 'n klein gedeelte van die pegmatietzone en die Suite Rashoopgranofier ook in die studie= gebied val, word kortliks oor hulle ook uitgewy.

### 2.2.1 DIE BOBBEJAANKOPGRANIET

Die kontak tussen die Bobbejaankopgraniet en die Leasegraniet hel suidweswaarts teen ongeveer vyftien grade, terwyl die kontak tussen die Bobbejaankopgraniet en die Nebograniet vertikaal tot steil na die noordooste hel (Fig. 2.3). In die suidweste word die Bobbejaankopgraniet begrens deur die Suite Rashoopgranofier (Fig. 2.2), en word gekenmerk deur sy growwe tekstuur en dieprooi kleur, met hoofminerale kwarts, veldspaat en biotiet. Die veldspaat bestaan uit 'n pertitiese vergroeiing van ortoklaas en albiet en die biotiet bou geredelik af om chloriet en hematiet te vorm.

### 2.2.2 DIE LEASEGRANIET

Die Leasegraniet vorm klein are. gange en plate intrusief in die Bobbejaankopgraniet, maar vorm oorwegend lensagtige, plaatagtige liggame tussen die Bobbejaankopgraniet en die Suite Rashoopgrano= fier (Fig. 2.2). Die korrelgrootte wissel van fyn- tot medium= korrelrig. Oor die algemeen is die graniet rooi van kleur en die hoofminerale is kwarts, veldspaat, met ondergeskikte biotiet en sekondêre chloriet. Die mineralogie en petrografie van die Leasegraniet word onder subhoof 4.2.2 in groter detail beskryf.



GEOLOGIESE LEGENDE

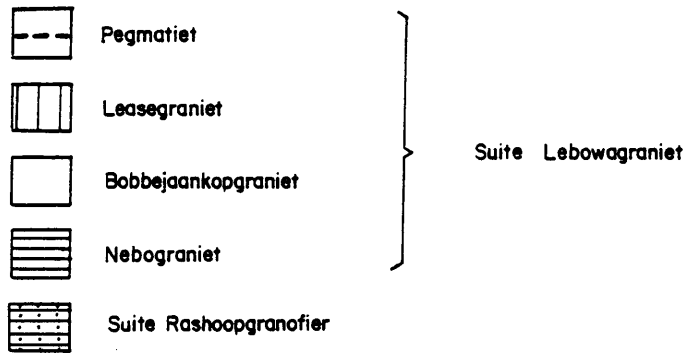


Fig 2.3 Profiel deur die gesteentetipes op Zaaiplaats 223 KR, volgens C.A. Strauss, 1954

### 2.2.3 DIE PEGMATIET

'n Pegmatietsone kom voor al langs die kontak tussen die Suite Rashoopgranofier en die Leasegraniet. Die pegmatiet en Leasegraniet is deurgaans met mekaar geassosieer (Fig. 2.2). Verder bestaan die pegmatietsone uit lensvormige, plat pegmatietliggame wat lateraal nie-aaneenlopend is. Dit kom voor as 'n sone bestaande uit 'n opeenvolging van pegmatietare van 'n paar sentimeter tot ongeveer tien meter dikte, die een bokant die ander gerangskik, met etlike meter Leasegraniet tussenin. Die individuele pegmatietliggame bestaan uit afwisselende kwarts- en veldspaatsones. Die veldspaat bestaan uit ortoklaas en albiet wat pertities vergroei is.

### 2.2.4 SUITE RASHOOPGRANOFIER

In die Zaaiplaatsgebied kom die Suite Rashoopgranofier voor tussen die gesteentes van die Groep Rooiberg en die granitiese gesteentes van die Suite Lebowagraniet en tussen die boonste sedimente van die Groep Pretoria en die Suite Lebowagraniet (Fig. 2.1). Die oorgang tussen die granofier en die granitiese gesteentes is soms baie skerp en soms baie geleidelik. Die granofier het 'n rooi kleur met deurgaans 'n kenmerkende granofiriese tekstuur wat gevorm word deur kwarts en pertiet. Die pertiet bestaan uit 'n vergroeiing van ortoklaas en albiet.

### 3. KLASSIFIKASIE VAN DIE ERTSMINERALISASIES IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE

#### 3.1 INLEIDING

In die klassifikasie van die ertsliggame wat in die huidige studie bestudeer is, is gebruik gemaak van die klassifikasiesisteen vir tinafsettings in die Bosveldkompleks, soos deur Crocker en Callaghan (1979) voorgestel (Tabel 3.1). Hiervolgens kan die bestudeerde ertsliggame geklassifiseer word as epigenetiese, metasomatiese afsettings. Die klassifikasiesisteen is gegrond op die hipotese dat die tinmineralisasie die gevolg is van fraksionele kristallasie van die Suite Lebowagraniet met gepaardgaande deuteriese verandering van die plutoon (Crocker, 1979), Crocker (ter perse).

As gevolg van verskillende vlakke van inplasing kan drie bepaalde style van mineralisasie waargeneem word, naamlik endogranitiese mineralisasie by Zaaiplaats, teleskopiese mineralisasie by die Groenvley-Appingendamgebied, en eksogranitiese mineralisasie by Welgevonden en Welgelegen (Crocker, 1979).

Die kassiterietmineralisasie in die Zaaiplaatsgebied is beperk tot sekere sones in die Bobbejaankop- en Leasegraniet. Drie tipes mineralisasie is veral kenmerkend, naamlik pypafsettings, lensvormige afsettings en gedissemineerde mineralisasie. In die huidige studie is slegs twee pypvormige ertsliggame in die Leasegraniet bestudeer. Pypvormige ertsliggame kom in die Leasegraniet sowel as in die Bobbejaankopgraniet voor.

Omdat die huidige studie beperk is tot pypvormige ertsliggame, word slegs 'n kort opsomming gegee van die algemene vorm, voorkoms, mineralogie en struktuur van pypvormige liggame, na aanleiding van detail navorsing gedoen deur Kynaston en Mellor (1909), Mellor (1909), Söhnge (1944) en Strauss (1954) op die verskillende tipes van ertsmineralisasie in die Zaaiplaatsgebied.

TABEL 3.1

KLASSIFIKASIE VAN DIE TINMINERALISASIE IN DIE ZAAIPLAATSGEBIED, VOLGENS CROCKER EN CALLAGHAN (1979)

Klassifikasie	Lokaleiteit en kaart= verwysing 1:50 000	Tipe afsetting	Moedergesteente/ newegesteente	Algemeen
<b>A. <u>Endogranitiese Mineralisasie</u></b>				
<b>A.1 <u>Epigenetiese Mineralisasie</u></b>				
<b>A.1.1 <u>Gedissemineerde afsettings</u></b>	Zaaiplaats 223 KR Roodepoort 222 KR Groenfontein 227 KR (Söhngte 1944, Strauss 1954)	Gedissemineerde lae- graadse kassiteriet as na- magmatiese bykom- stige minerale	Mineralisasie in Leasegraniet en Bobbejaankopgra- niet	Intense verandering van die moedergesteente (Leasegraniet). Chloritiasie serisitiasie (greiseniasie en/of hematiasie). Feitlik geen verandering van die moedergesteente (Bobbe- jaankopgraniet) nie
<b>A.1.2 <u>Metasomatiese afsettings</u></b>	Zaaiplaats 223 KR Roodepoort 22 KR Groenfontein 227 KR (Söhngte, 1944) Appingendam 805 LR Groenvley 224 KR (Strauss, 1954) Salomon's Temple 230 KR Groenvley 224 KR Sterkwater 229 KR	(i) Pypvormige ertaliggame  (ii) Tregtervormige ertaliggame	Mineralisasie in Lease- en Bobbejaan- kopgraniet  Mineralisasie in Leasegraniet	Die pypvormige liggame gaan opwaarts oor in lens- vormige liggame in die Lease- graniet net onderkant die Leasepegmatiet
<b>A.1.3 <u>Spleet-, ser- en vervangingsaf- settings</u></b>	Appingendam 805 LR Groenvley 224 KR Welgelegen 246 KR Welgevonden 232 KR (Kynaston en Mellor, 1909) Klipplaatdrif 787 LR	Spleetafsettings Aarafsettings Vervangingsafsettings	Breukaones in granitiese gesteentes	Die afsettings het as vervangings van die granitiese gesteentes of as are in die splete van goed gevormde breukaones gevorm.
<b>B. <u>Eksogranitiese Mineralisasie</u></b>				
<b>B.1 <u>Afsettings in Bosveldgranofier</u></b>	Zaaiplaats 223 KR	Gedissemineerde kassiteriet in sone van intense skuif- skeuring	Mineralisasie in skuifskoursone in granofiriese dakgesteente	Gedissemineerde kassiteriet in veranderde geserisi- seerde grondmassa in sone van intense skuifskewing met Na-Karoo gang wat oor die sone sny.
<b>B.2 <u>Afsettings in die Rooiberg Groep</u></b>	Verdoornadraai 803 LR Appingendam 805 LR Groenvley 224 KR Salomon's Temple 230 KR Grootrivier 251 KR Welgevonden 232 KR Waternival 250 KR Welgelegen 246 KR Kromdraai 245 KR	Kassiterietmineralisasie in breuke	Mineralisasie in breuke in felsiet	Breuke in felsiet (dak van die granitiese gesteentes) dien as toevoerkanele vir ontspannende ertsvloeiing uit Bosveldgraniet.



### 3.2 ENDOGRANITIESE, EPIGENETIESE METASOMATIESE PYPAFSETTINGS

Alhoewel die meeste kassiterietdraende pype 'n noordwestelike strekkingsrigting het, kan die pype in enige rigting georiënteer wees. 'n Kenmerk van die pype is om as groepe voor te kom om sodoende bepaalde pypstelsels te vorm. Die pype is lang, min of meer silindriese liggame. Hulle stande varieer tussen vertikaal en horisontaal. Die pype vertak en loop inmekaar, vertoon swelsels en vernouings, styg en daal, en krul en draai in enige moontlike rigting.

In die pype is daar heel dikwels groot pypvormige kristalholtes. Aan die onder- of bokant van sommige pype kom daar soms ook groot bolvormige aanhangsels, genoem ertskuile, voor. Die ertskuil is gewoonlik baie groter as die pyp self. Die pype is oor die algemeen sonêr gebou. Die buitenste sone bestaan uit kwarts en toermalyn (luxullianiet) - die sogenaamde toermalynring. 'n Ring van growwe, helderrooi veldspaat kom binne die luxullianietring voor en word gevolg deur 'n kern bestaande uit geserisitiseerde veldspaat en chloriet. Verder is die kern deurspek met kassiterietkristalle. Die pype is egter ook dikwels ongemineraliseerd. In detail beskou, bestaan die toermalynring uit 'n dun buitenste ring van kwarts wat 'n skerp kontak het met swart toermalyn en 'n binneste gedeelte van toermalyn wat vergroei is met kwarts. Waar die toermalynring ontbreek, kom die kwartsring ook nie voor nie. Die kassiterietgehalte van die pype varieer aansienlik langs hul lengte en maak dit moeilik om die ertsgehalte van die pype te skat.

Die mate van verandering in die aangrensende graniet varieer van pyp tot pyp en langs die strekking van elke pyp. Gewoonlik is die graniet slegs effens geserisitiseer en gechloritiseer. Rondom baie pype is daar 'n onreëlmatige ring van helderrooi graniet. Buitekant die helderrooi ring is die graniet in wisselende mate geserisitiseer. Plek-plek is die geserisitiseerde graniet in regstreekse kontak met die buitenste ring van die pyp terwyl die sone van helderrooi graniet ontbreek.

#### **4. MINERALOGIESE EN GEOCHEMIESE VERSPREIDINGSPATRONE IN DIE WANDGESTEENTES OM DIE ERTSLIGGAME IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE**

##### **4.1 STUDIEGEBIED**

Die studie is beperk tot die wandgesteentes om pypvormige, tindraende ertsliggame in die Leasegraniet. Die geochemiese en mineralogiese verspreidingspatrone in die wandgesteentes om twee pype is ondersoek. Figuur 4.1 dui die gebiede waar die studie uitgevoer is op die ondergrondse plan van die Zaaiplaats Tinmyn aan.

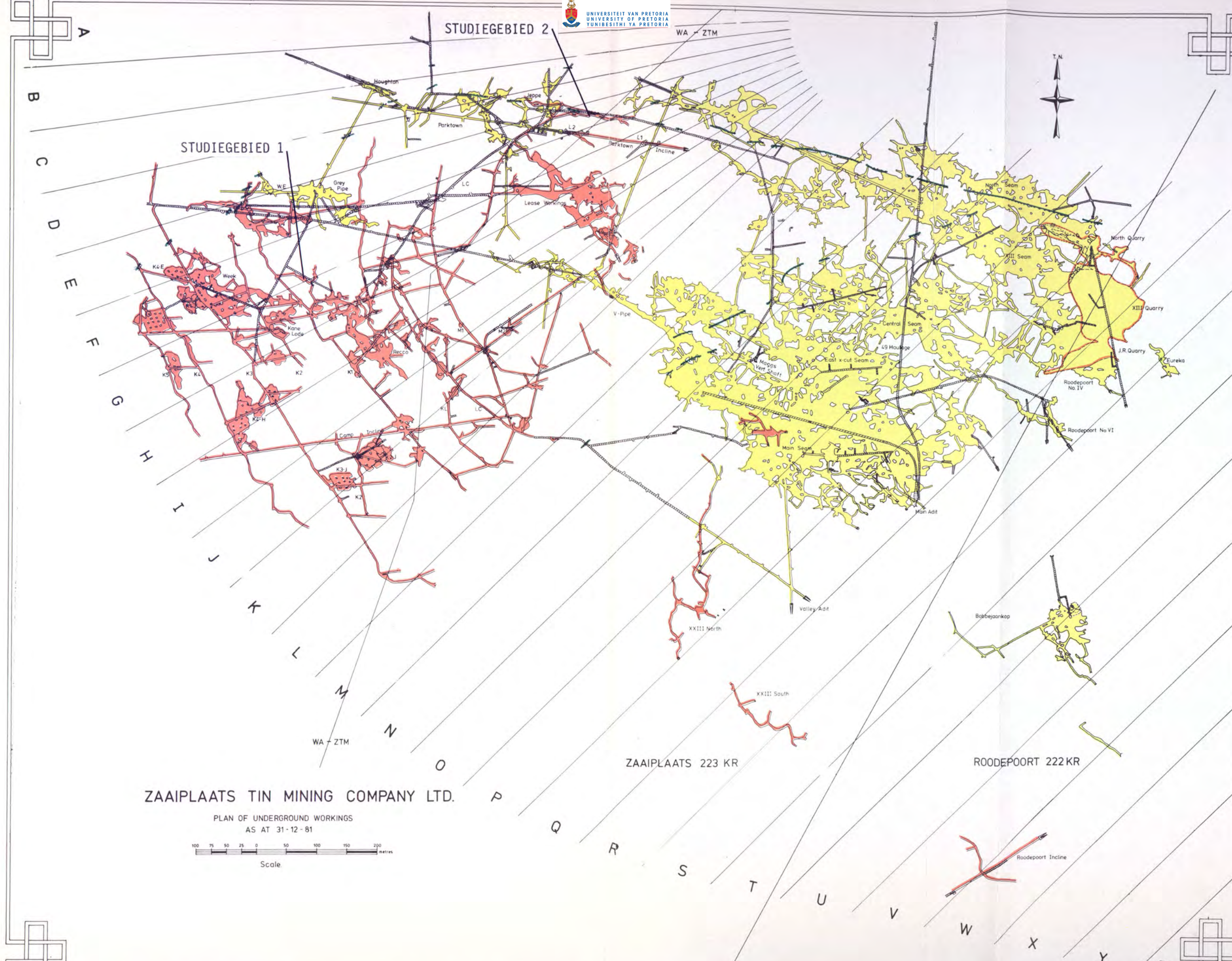
Ten einde die mineralogiese en geochemiese verspreidingspatrone te ondersoek het die bestuurder van Zaaiplaats Tinmyn goedgeunstiglik ingewillig om ses ondergrondse gate te laat boor. Figuur 4.2 dui die posisies van die boorgate aan wat geboor is vanaf pyp A tot in die omliggende graniet. Die presiese koördinate word gegee in Tabel 4.1.

Pyp A het 'n strekking van 28 grade noord van wes met 'n helling van ongeveer 15 grade. Die deursnee van die pyp wissel tussen 4,5 en 1,5 meter en is vir 30 meter nagevolg, waarna dit uitsterf. Die ertsgraad van die ertsliggame word nie presies bepaal nie en wissel gewoonlik van baie hoog tot baie laag.

Nadat die eerste resultate vanaf studiegebied 1 belowend geblyk het, is besluit dat 'n volgende stel boorgate geboor sal word in studiegebied 2 om sekere vermoedens aangaande die verspreiding van bepaalde elemente te bevestig.

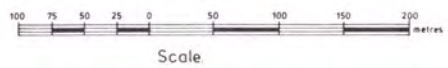
Daar is vervolgens besluit om die mineralogiese en geochemiese verspreidingspatrone om die Leasepyp te ondersoek. Hierdie pyp het 'n strekking van 5 grade noord van wes en 'n helling van 15 grade. Die deursnee daarvan wissel tussen 3,0 en 1,5 meter en kan vir 110 meter gevolg word.





ZAAIPLAATS TIN MINING COMPANY LTD.

PLAN OF UNDERGROUND WORKINGS  
AS AT 31-12-81



FIGUUR 4.1 ONDERGRONDSE PLAN VAN DIE ZAAIPLAATS TINMYN



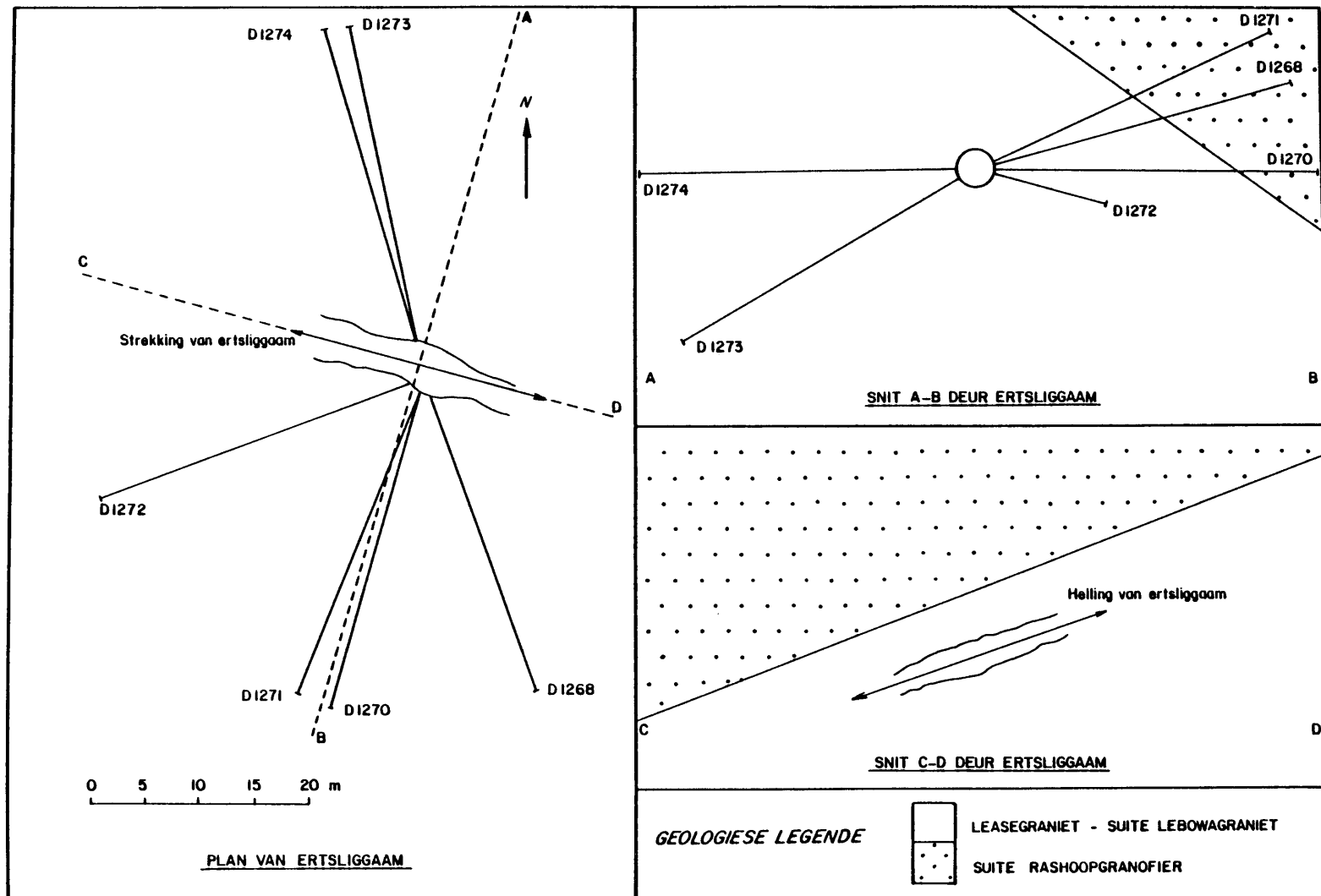


Fig.4.2 Seksies deur pypvormige ertsliggaam A in Leasegraniet

TABEL 4.1 KOÖRDINATE VAN BOORGATE IN STUDIEGEBIED 1

BOORGATNOMMER	Y-KOÖRDINAAT (m)*	X-KOÖRDINAAT (m)*	HELLING (GRADE)
D1268	+ 761 + 733	+ 309 + 299	+15
D1270	+ 762 + 733	+ 310 + 318	0
D1271	+ 762 + 734	+ 310 + 321	+26
D1272	+ 763 + 752	+ 311 + 339	-16
D1273	+ 767 + 796	+ 310 + 316	-30
D1274	+ 767 + 796	+ 310 + 319	-1

\*Koördinate van begin- en eindpunte van die boorgate.  
 Koördinaatsisteem soos by Zaaiplaats Tinmyne in gebruik.

Vier gate is geboor in die granitiese wandgesteentes loodreg op die strekking van die Leasepyp. Boorgat K260 en K261 is onderskeidelik horisontaal suid en horisontaal noord geboor, terwyl boorgat K262 en K263 onderskeidelik opwaarts en afwaarts geboor is.

## 4.2 WANDGESTEENTEVERANDERING

### 4.2.1 INLEIDING

Wandgesteenteverandering sluit in daardie mineralogiese en chemiese veranderinge wat deur sirkulerende oplossings in die moedergesteente (waarin ertsliggame afgeset word), te weeg gebring word (Barnes, 1967). Bestudering van hierdie verandering mag bydra tot 'n beter evaluering van prosesse van ertsafsettings, op onder andere drie maniere (Meyer en Hemley, 1967), naamlik

- (1) deur skatting van die fisiese en chemiese omgewings waaronder spesifieke ertsafsettings plaasvind,
- (2) deur herkenning van die verandering in ertsafsettingsprosesse oor verskillende tydperiodes op verskillende plekke, en
- (3) deur bestudering van die verandering wat plaasvind in 'n ertsdraende vloeistof soos dit deur die sisteem migreer.

Twee belangrike punte waarop volgens Park en MacDiarmid (1970), onder andere gelet moet word, is die volgende

- (1) 'n Begrip van wandgesteenteverandering is veral van hulp in die interpretasie van ertsafsettings, indien dit bo alle twyfel seker is dat dit ontstaan het op die plek van en tydens ertsafsetting, met ander woorde indien die twee prosesse ruimtelik en tydgebonde is aan mekaar.
- (2) Dit is 'n bekende feit dat wandgesteenteverandering voor ertsafsetting kan plaasvind, waardeur die pad voorberei word en

die gesteente meer deurlatend gemaak word vir die latere ertsvloei-stowwe. Hieruit is dit dus duidelik dat afleidings wat vanaf wandgesteente-verandering gemaak word, nie noodwendig van toepassing sal wees op die geassosieerde ertsafsetting self nie.

#### 4.2.1.1 TIPES WANDGESTEENTE-VERANDERINGS

Indien die wandgesteente onstabiel is in die teenwoordigheid van vroeë voorbereidende hidrotermale of ertsdraende vloei-stowwe, sal hulle fisiese en chemiese veranderinge ondergaan om ewewig te bereik onder die nuwe heersende toestande (Park en MacDiarmid, 1975).

Sekere groepe van veranderingsminerale kan vorm onder toestande van termodinamiese ewewig. Indien verskillende ewewigsassosiasies herken kan word in gesoneerde isochemiese sisteme, sou hulle van groot hulp wees in die beraming van die druk- en temperatuurtoestande tydens verandering (Creasey, 1966; Burnham, 1962).

Verskillende soorte ertsafsettings word getipeer deur bepaalde veranderingsminerale of groepe veranderingsminerale en verskillende grade van verandering.

Mineralisasie in afkoelende granietplutone kan varieer van vlakliggend tot redelik diep inplasing met betrekking tot die daksone. As gevolg van hul diepte van voorkoms is die wandgesteentes om diepliggende ertse dus relatief ondeurdringbaar en redelik warm. Daarom, behalwe as daar 'n sterk chemiese kontras tussen die warm indringende ertsvloei-stowwe en die wandgesteentes is, behoort die veranderingone smal en onopvallend te wees. Omgekeerd sal warm vloei-stowwe wat koue, vlakliggende deurlatende gesteentes indring, prominente veranderinge=halos veroorsaak, omdat die wandgesteentes so ver uit ewewig met die warm vloei-stowwe is (Park en MacDiarmid, 1970). In sulke gevalle is veranderinge=produkte dus volop, en kan baie bruikbaar wees as gidse tot ertsafsettings van intermediêre en vlak dieptes.

Serisiet is die mees behoudende en volop veranderingsmineraal in mesotermale afsettings. Karbonate, veral kalsiet en dolomiet, is ook algemeen. Kwarts is gewoonlik teenwoordig en op baie plekke in oorvloed. Kaoliniet is 'n ander algemene veranderingsprodukt van hierdie tipe afsettings.

Seker een van die volopste minerale in die wandgesteentes rondom epitermale afsettings is chloriet. Serisiet is ook algemeen, maar in kleiner hoeveelhede as in mesotermale afsettings. Kleivorming kan ook veral wyd voorkom.

#### 4.2.2 MINERALOGIE, LITOLOGIE EN PETROGRAFIE VAN DIE WANDGESTEENTES

##### 4.2.2.1 VARIASIE IN SAMESTELLING, KLEUR EN TEKSTUUR VAN DIE WANDGESTEENTES

Die wandgesteentes in die onmiddellike omgewing van die pyp in studiegebied 1 vertoon 'n duidelik herkenbare veranderingsone, terwyl daar in studiegebied 2 nie so 'n veranderingsone rondom die pyp waargeneem is nie. Weg van ertsliggaam A word 'n geleidelike afname in die graad van verandering van die wandgesteentes opgemerk tot 'n onveranderde graniet.

Die mees opsigtelike eienskap van verandering van die graniet is die kleur. In die veranderde sone naby die ertsliggaam (0-15 m) is die kleur van die graniet grys-groen. Soos wegbeweeg word vanaf die ertsliggaam (15-25 m) verander die kleur vanaf grys-groen na meer pienk, terwyl die kleur van die graniet weg vanaf die ertsliggaam (25-40 m) omtrent heeltemal pienk is met net 'n effense grys skynsel.

Op die grond van bogenoemde kleurverandering en sekondêre verandering van sekere minerale wat waargeneem is vanaf die veranderde graniet tot onveranderde graniet, is die wandgesteente om die ertsliggaam in drie sones verdeel, naamlik 'n sone van



veranderde graniet naby die ertsliggaam (0-15 m), 'n oorgangstone (15-25 m) en onveranderde graniet (> 25 m).

#### 4.2.2.1.1 SONE VAN VERANDERDE GRANIEL

Die gesteente in hierdie sone is fyn- tot middelkorrelrig en leukokraties van aard. Dit bestaan hoofsaaklik uit kwarts, K-veldspaat en Na-ryke plagioklaas met fluoriet en kalsiet as ondergeskikte minerale. Muskoviet en ertsminerale is bykomstig, terwyl serisiet, kaolinit en chloriet as sekondêre produkte voorkom. Alhoewel die materiaal naby die ertsliggaam heeltemal grysgroen vertoon in handmonster, en met die eerste oogopslag die indruk skep dat intense verandering van die graniet plaasgevind het, is dit 'n foutiewe indruk. Wanneer die gesteente mikroskopies ondersoek word, word dit duidelik dat daar wel sekondêre verandering van veral die veldspate plaasgevind het, maar die proses van verandering is slegs in 'n beginstadium.

##### Kwarts

Kwarts kom as euhedrale kristalle in kontak met fluoriet voor wat tussenkorrelruimtes vul (Fig. 4.3). Verder vorm dit ook anhedrale kristalle saam met pertiet om 'n granofiriese vergroeing te vorm (Fig. 4.4). Hierdie granofiriese tekstuur is heeltemal oorheersend in die gesteente, alhoewel dit in hierdie sone fyner is as in die sone van onveranderde graniet.

##### K-Veldspaat

X-Straaldiffraksiëpatrone bevestig dat die K-veldspaat mikroklien is. Dit vorm 'n pertitiese vergroeing ("patch perthite") met albiet (Fig. 4.5) en beide kom saam met kwarts voor om 'n granofiriese tekstuur te vorm.

##### Na-ryke Plagioklaas

Mikroskopiese studie, gerugsteun deur X-straaldiffraksiëpatrone

dui daarop dat Na-plagioklaas 'n samestelling tussen albiet en oligoklaas het. Uit Figuur 4.5 kan duidelik gesien word hoedat Na-plagioklaas en K-veldspaat pertities vergroei is.

### Muskoviet

Dit is nie duidelik of die muskovietkristalle wat in hierdie sone voorkom van primêre oorsprong is, en of hulle gevorm het na die sekondêre verandering van onder andere K-veldspaat nie.

### Sekondêre minerale

In 'n poging om die fynkorrelrige sekondêre minerale te identifiseer is van X-straaldiffraksiepatrone gebruik gemaak. Daarna is die afbouprodukte in en teenaan die moederminerale met behulp van 'n skandeer-elektronmikroskoop wat met 'n energiedispersiewe sisteem toegerus is, bepaal deur sekere groepe elementpieke saam te groepeer en daaruit te probeer aflei watter sekondêre minerale dit verteenwoordig.

Op bogenoemde wyses is vasgestel dat die wandgesteenteverandering hoofsaaklik serisitisasie van K-veldspate en Na-plagioklaas is (Fig. 4.6). In al die slypplaatjies wat mikroskopies bestudeer is, is slegs enkele biotietkorrels opgemerk. Hierdie biotietkorrels is in 'n gevorderde stadium van verandering. Die produkte bestaan in wese uit K, Al en Si en daaruit word afgelei dat serisiet die sekondêre mineraal is wat gevorm het.

X-straaldiffraksiepatrone dui ook op baie klein chlorietpieke maar die chloritisasie kon nie aan enige bepaalde mineraal of minerale gekoppel word nie en daar word vermoed dat dit moontlik kon gevorm het nadat laatfase vloeistowwe, wat ryker aan onder andere yster en magnesium was, deur die sone beweeg het. Dit word ook vermoed dat baie geringe kaolinitisasie van moontlik die veranderde K-veldspaat plaasgevind het, omdat diffraksiepatrone op moontlike kaolinitpieke dui. Hierdie vermoede kon egter nie bevestig word nie.

Die ooglopendste sekondêre verandering wat dus in hierdie sone voorkom is die serisitasie van die veldspaatminerale. In vergelyking met die ander twee sones, het die veldspate in hierdie sone meer verandering ondergaan en gevolglik kom meer serisiet in hierdie sone voor as verder weg van die pyp.

#### 4.2.2.1.2 OORGANGSONE

Die mees opmerklieke kenmerk van hierdie sone is dat die tipiese grysgroen kleur van die sone naaste aan die ertsliggaam geleidelik 'n meer pienkerigheid vertoon soos van die pyp wegbeweeg word. Wat die primêre en sekondêre minerale betref is hul voorkoms en vorm baie soorgelyk aan die in die sone nader aan die ertsliggaam. Al wat verskil is dat die serisitasie van die veldspate verminder. Die granofiriese tekstuur is steeds baie prominent, maar dit lyk asof die tekstuur minder fyn is as in eersgenoemde sone.

#### 4.2.2.1.3 ONVERANDERDE GRANIET

Die onveranderde graniet vertoon 'n oorwegende pienk kleur met slegs 'n geringe grys skynsel. Die graniet is fyn- tot middelkorrelrig en bestaan hoofsaaklik uit kwarts, mikroklien en Na-plagioklaas (albiet-oligoklaas). Bykomstige minerale is muskovieet, fluoriet en ertsminerale wat tussenkorrelruimtes vul, terwyl serisiet slegs op enkele plekke as 'n veranderingsproduk voorkom.

Die mikroklien, albiet en kwarts kom hoofsaaklik as anhedrale kristalle voor, maar soms besit sekere kwartskristalle tog 'n euhedrale tot subhedrale kristalvorm. Die veldspaat kom rooierig in handmonster voor, terwyl dit bruin en wolkerig onder ongekruides nicols vertoon as gevolg van fyn insluitels ysteroksiede en die intieme vergroeiing van mikroklien en albiet.

Granofiriese vergroeiing oorheers in die gesteente, en die tekstuur vertoon growwer as in die sones nader aan die ertsliggaam

(Fig. 4.4 en Fig. 4.7). Plek-plek bevat dit kerne van pertiet (Fig. 4.8) of kwartskerne (Fig. 4.9), waarom hierdie tekstuur gegroei het.

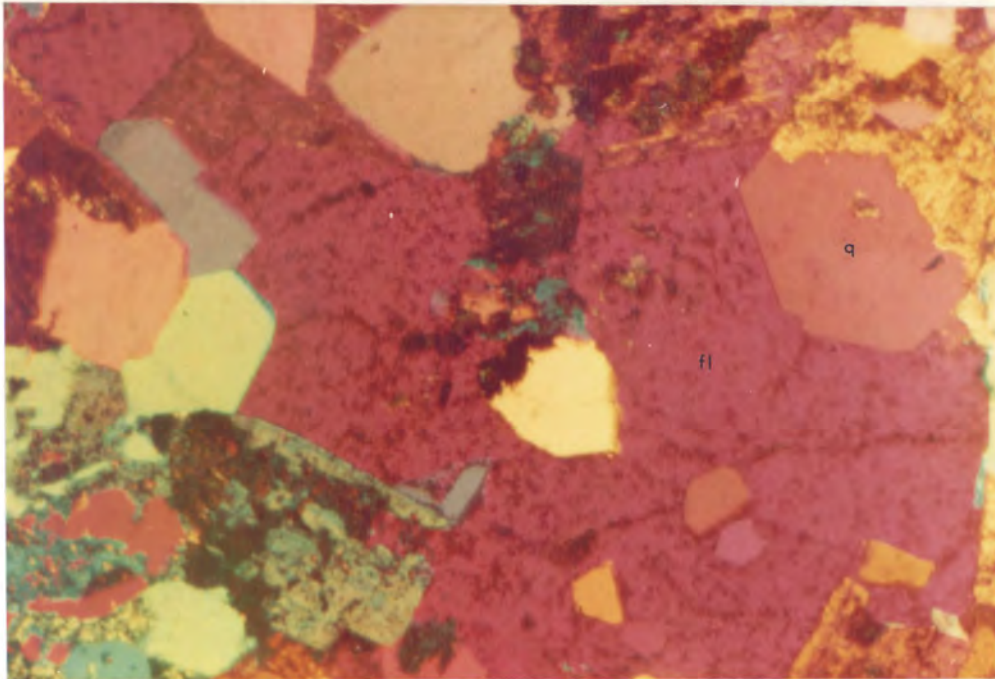
Uit bogenoemde blyk dit dus dat, alhoewel daar kleiner, subtiële teksturele verskille is tussen die sones, is kleur die enigste opvallende verskil. Hierdie kleurverskil word veroorsaak deurdat die veldspate naby die ertsliggaam meer geresitiseer is as die verder weg. In Figuur 4.10, wat 'n snit is loodreg op die duik van ertsliggaam A, word 'n skematiese voorstelling gegee van die vorm en omvang van die kleur- en wandgesteenteverandering in die omgewing van die ertsliggaam.

Soos alreeds vermeld, kon daar nie 'n veranderingssone om die pypvormige ertsliggaam in studiegebied 2 waargeneem word nie. Die graniet is grootliks onverander en slegs baie geringe resitiasie van die veldspate kon soms waargeneem word. Daar kon ook geen reëlmatige kleurverandering weg vanaf die ertsliggaam waargeneem word nie.

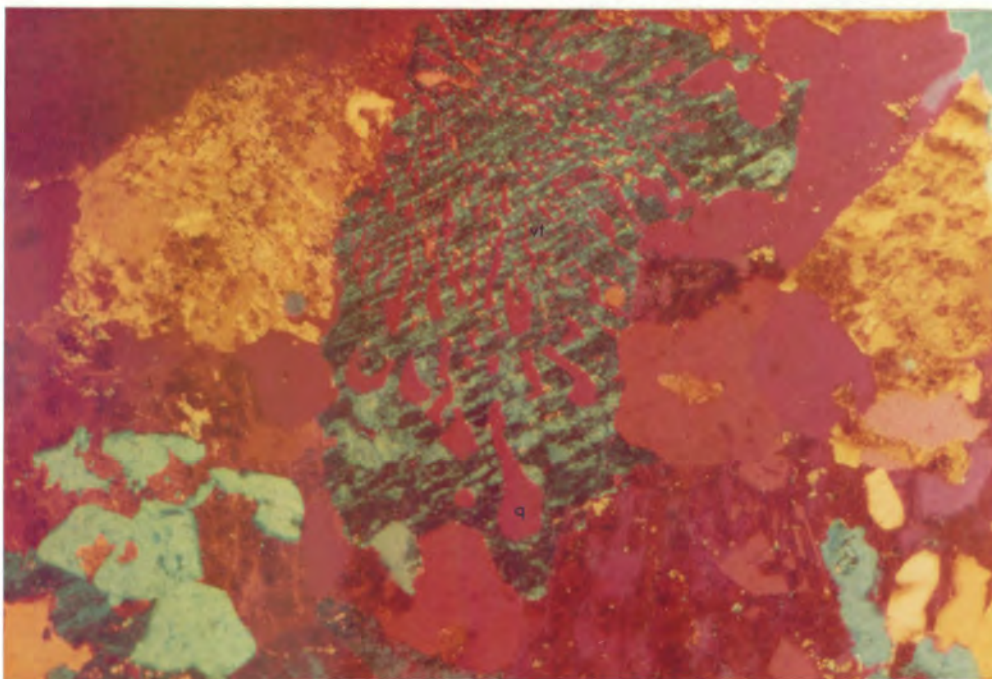
#### 4.2.3 INTERPRETASIE VAN WANDGESTEENTEVERANDERING IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE

##### 4.2.3.1 RUIMTELIKE EN TYDELIKE ASSOSIASIE TUSSEN DIE WANDGESTEENTEVERANDERING EN DIE ERTSMINERALISASIE

Wat die wandgesteenteverandering wat in studiegebied 1 aangetref word, betref, kan daar nie sonder twyfel gesê word dat die proses en ertsafsetting gelyktydig plaasgevind het nie. Wanneer gekyk word na die vorm en omvang van die wandgesteenteverandering en die vorm en omvang van die halos, wat deur verskillende spoorelemente afgedruk is op die wandgesteentes in 'n vlak loodreg op die as van die pyp, wil dit voorkom asof hulle nie oorvleuel nie (vergelyk Fig. 4.10 met Fig. 4.18 tot 4.25). Op sommige plekke kom anomale hoë konsentrasie van sekere spoorelemente en wandgesteenteverandering saam voor, terwyl die twee verskynsels op ander plekke

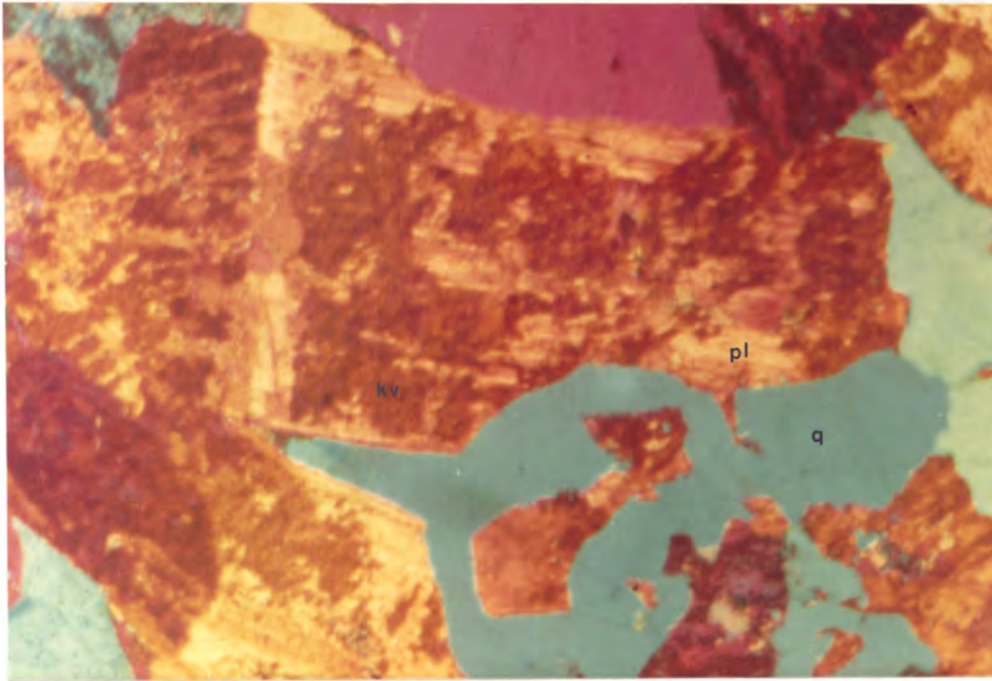


Figuur 4.3 Euhedrale kristal van kwarts (q) in kontak met fluoriet (fl) in Leasegraniet. J.H.S.1. Deurgelate lig, gekruisde nicols met rooi-I hulpplaatjie. x 35.

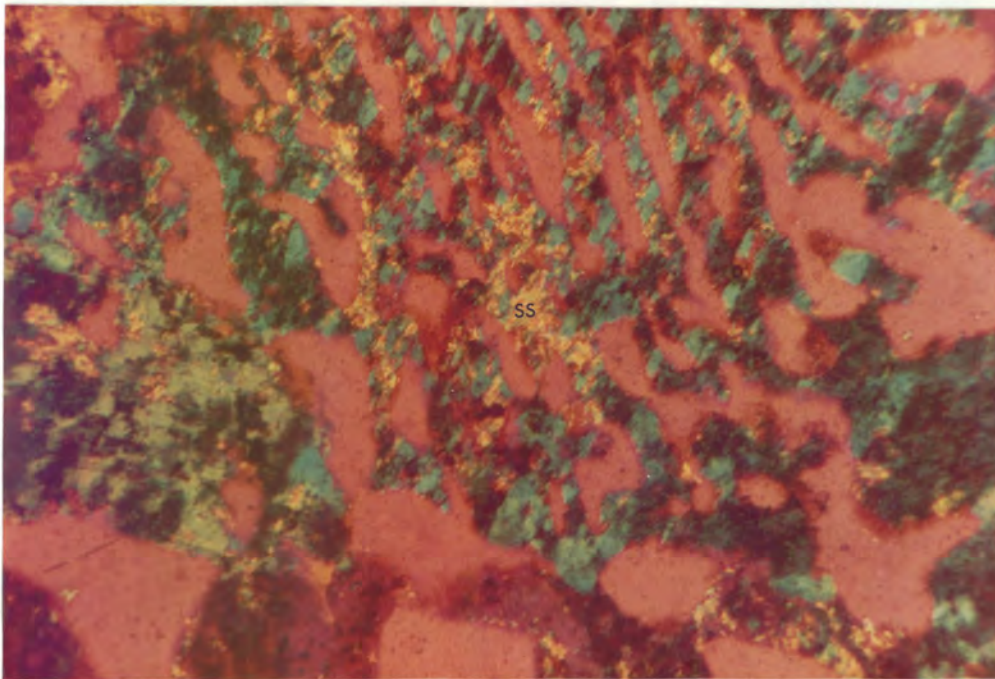


Figuur 4.4 Granofiriese vergroeiing van kwarts (q) en veldspaat (vt) in Leasegraniet. J.H.S.1. Deurgelate lig, gekruisde nicols met rooi-I hulpplaatjie. x 35.

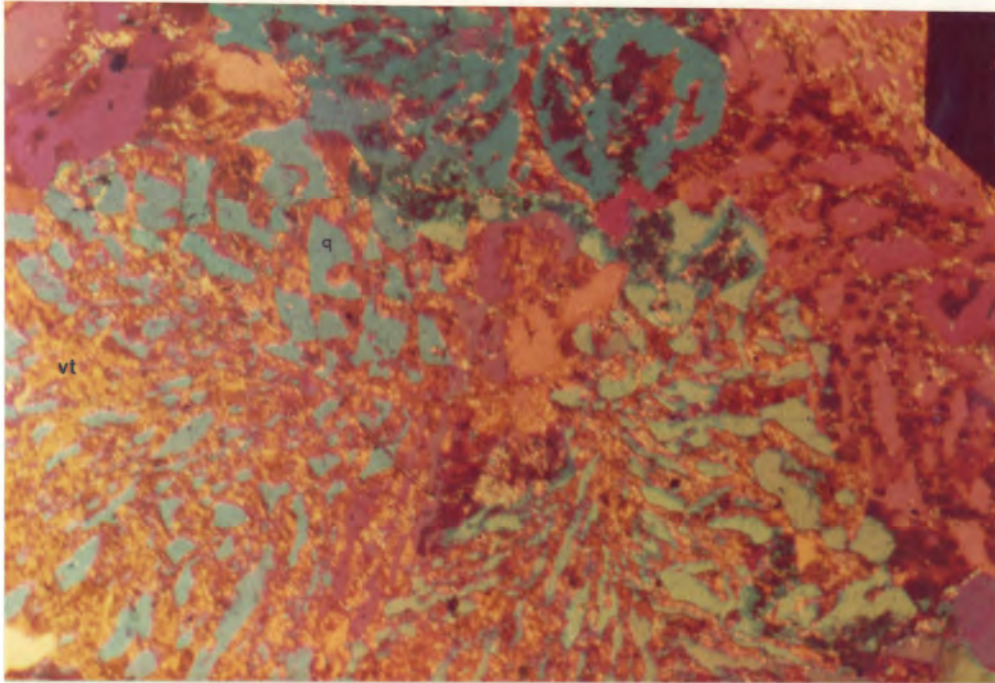




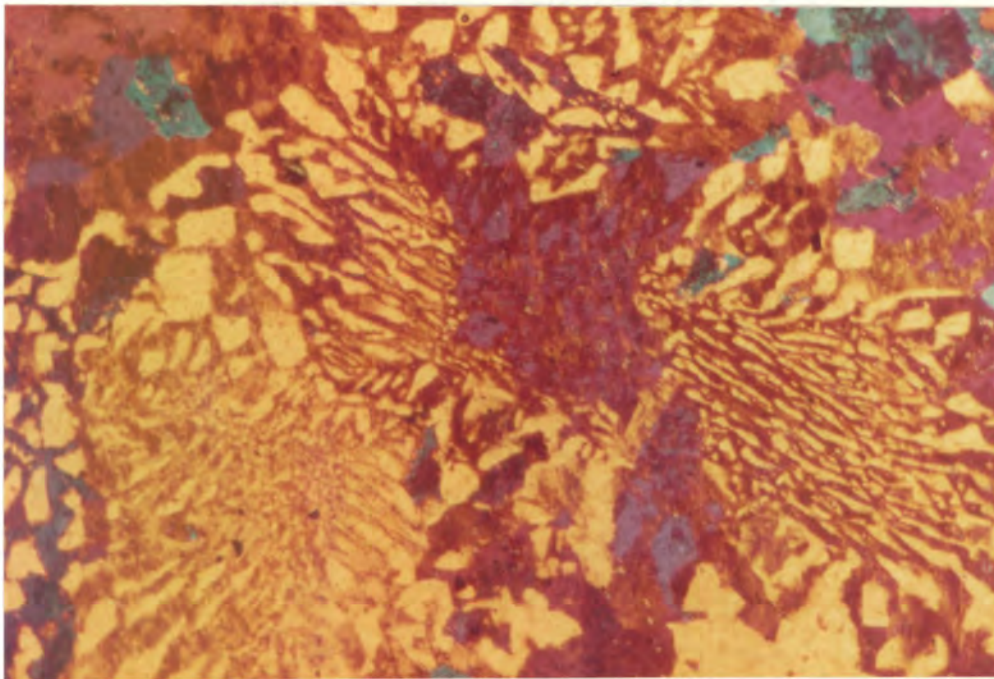
Figuur 4.5 Perthitiese vergroeiing van K-veldspaat (kv) en Na-plagioklaas (pl) in Leasegraniet. J.H.S.1. Deur= gelate lig, gekruisde nicols met rooi-I hulpplaatjie. x 40.



Figuur 4.6 Serisitisasie (ss) van K-veldspaat (kv) en Na-plagioklaas (pl) in Leasegraniet. J.H.S.1. Deurgelate lig, gekruisde nicols met rooi-I hulpplaatjie. x 40.

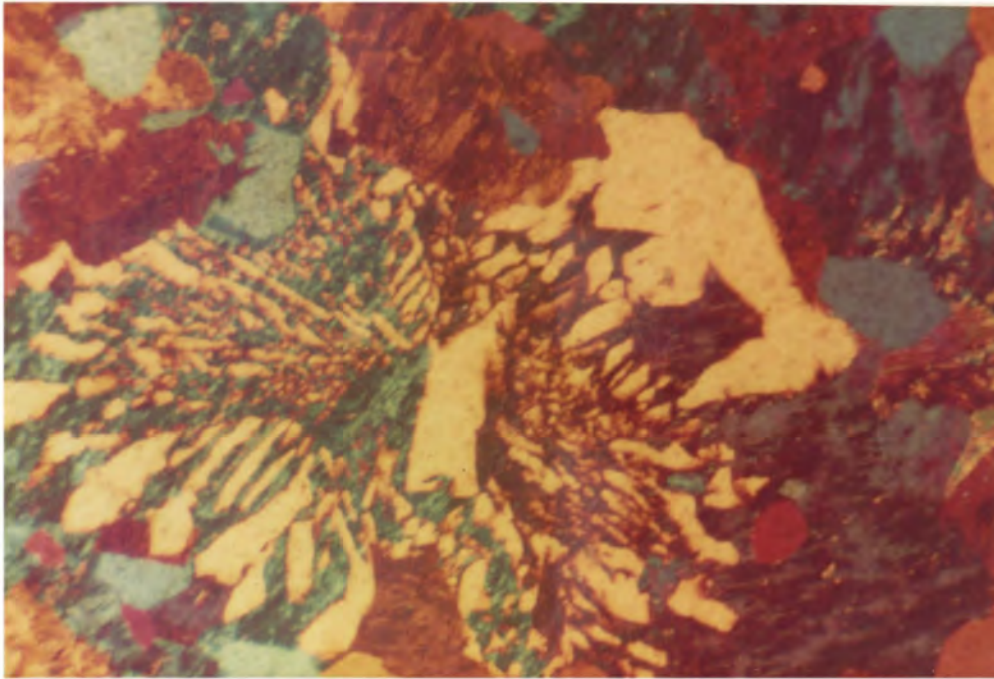


Figuur 4.7 Granofiriese vergroeiing van kwarts (q) en veldspaat (vt) in Leasegraniet. J.H.S.24. Deurgelate lig, gekruisde nicols met rooi-I hulpplaatjie. x 35



Figuur 4.8 Granofiriese vergroeiing met 'n pertietkern in Leasegraniet. J.H.S.16. Deurgelate lig, gekruisde nicols met rooi-I hulpplaatjie. x 35





Figuur 4.9 Granofiriese vergroeiing met 'n kwartskern in Lease= graniet. J.H.S.16. Deurgelate lig, gekruisde nicols met rooi-I hulplaatjie. x 35.



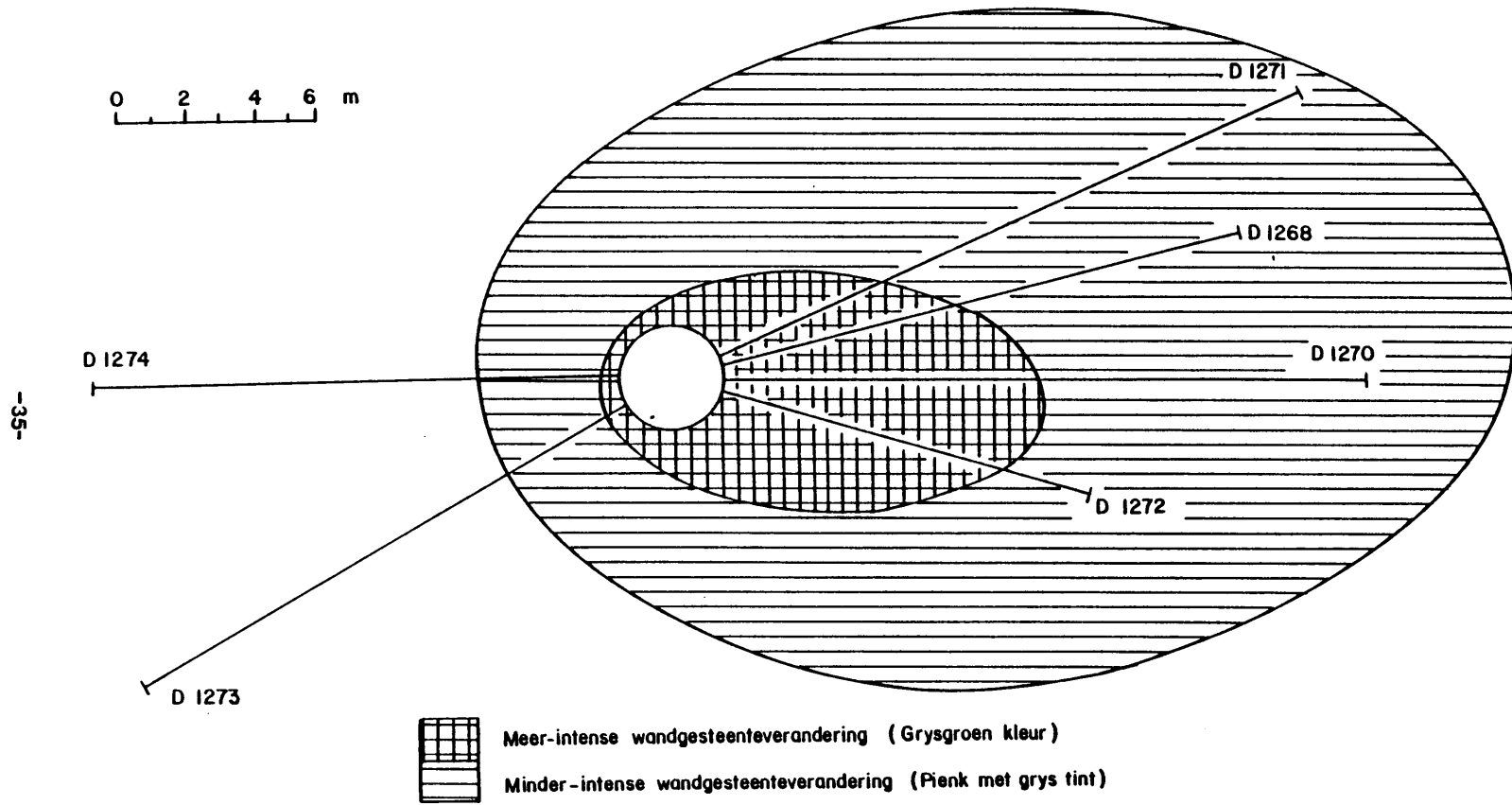


FIG.4.10 SEKONDÊRE VERANDERING VAN DIE WANDGESTEENTES OM ERTSLIGGAAM A IN STUDIEGEBIED I

om die pyp nie geassosieer is nie. Dit is duidelik dat die twee prosesse ruimtelik geassosieer is, maar of hulle op dieselfde tydstip plaasgevind het, is te betwyfel.

Wat studiegebied 2 betref kon daar geen duidelike mineralogiese veranderinge in die wandgesteente om die Leasepyp waargeneem word nie.

#### 4.2.3.2 FISIOCHEMIESE TOESTANDE TYDENS WANDGESTEENTEVERANDERING

Indien gelet word op bepaalde veranderingsminerale en die grootte van die wandgesteentehalos om die bestudeerde gebiede, wil dit lyk asof studiegebied 2 relatief dieperliggend was as studiegebied 1, tydens wandgesteenteverandering of dat verskille in samestelling en of temperatuur tussen die ertsvormende vloeistowwe en die wandgesteentes in geval van studiegebied 1 meer was as in geval van studiegebied 2. Hierdie afleiding word gemaak op grond van die feit dat daar omtrent geen wandgesteenteverandering om die Leasepyp waargeneem kon word nie, terwyl die wandgesteenteverandering om pyp A baie duidelik en uitgebrei is.

Verder is die veranderingsminerale (naamlik serisiet en chloriet) in studiegebied 1, tipies van meso- tot epitermale omgewings, terwyl slegs die geringe serisitisasie in studiegebied 2 op 'n meer hipotermale omgewing dui.

#### 4.3 HOOFELEMENTVERSPREIDINGSPATRONE OM DIE ERTSLIGGAME IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE

In studiegebied 1 reflekteer die verspreidingspatrone van sommige van die hoofelemente soos byvoorbeeld natrium en kalium die wandgesteenteverandering wat die Leasegraniet ondergaan het, terwyl die verspreidingspatrone van ander hoofelemente soos byvoorbeeld yster en kalsium die byvoeging van hierdie elemente tot die Leasegraniet vanaf die ertsvloeistowwe wat daardeur migreer het, weer=spieël.

Soos alreeds bespreek onder subhoof 4.2.2 is die duidelikste wandgesteenteverandering wat plaasgevind het, die serisitisasie van die veldspate. Uit Figure 9.10 en 9.11 van Aanhangsel 2 blyk dit dat  $\text{SiO}_2$  en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  baie konstant vertoon, terwyl daar 'n effense afname in  $\text{Na}_2\text{O}$  en  $\text{K}_2\text{O}$  is, wanneer die ertsliggaam genader word (Fig. 9.14 en 9.15 - Aanhangsel 2). Hierdie verskynsel kan toegeskryf word aan die serisitisasieproses wat toeneem nader aan die ertsliggaam. Tydens die proses van wandgesteenteverandering is die veldspate dus chemies aangeval en serisitisasie het plaasgevind terwyl van die kalium- en natriumione in oplossing gegaan het en weggevoer is. Die feit dat yster, magnesium en kalsium 'n toename vertoon in die omgewing van die ertsliggaam (Fig. 9.12, 9.13 en 9.18 - Aanhangsel 2) is baie moontlik toe te skryf aan die byvoeging van hierdie elemente vanaf die ertsdraende vloeistowwe. Getuienis wat onder andere hierop dui is die voorkoms van yster in die ertsminerale arseenpiriet, chalkopiriet en piriet en kalsium in die ertsminerale fluoriet en kalsiet.

Uit subhoof 4.2.2 blyk dat daar nie 'n duidelik herkenbare wandgesteente veranderingone om die Leasepyp in studiegebied 2 waargeneem kon word nie. Dit word redelik duidelik deur die verspreidingspatrone van die hoofelementontledings grafiekteer, in die sin dat hulle redelik konstant vertoon in die omgewing van die ertsliggaam (Fig. 9.27 tot 9.34 - Aanhangsel 2). Geen anomale konsentrasies van enige van die hoofelemente, wat moontlik aanduiding van die nabygeleë tinmineralisasie kon gee, is waargeneem nie, selfs nie elemente soos Fe, Mg, Ca en F, wat wel in studiegebied 1 tog anomaal om ertsliggaam A vertoon het nie.

#### 4.4 PRIMÊRE GEOCHEMIESE HALO VAN DIE ERTSMINERALISASIE

##### 4.4.1 INLEIDING

Primêre geochemiese halos word gedefinieer as die geochemiese sones wat metaalafsettings of ertsliggame omring. So 'n halo vorm tydens of net na afsetting van die ertsliggaam en is verryk of

verarm aan verskeie chemiese elemente, as gevolg van die byvoeging, herverspreiding of wegvoering van hierdie elemente, gedurende die proses van ertsvorming (Beus en Grigorian, 1977). 'n Groot praktiese betekenis van halos, wat ontstaan as gevolg van die byvoeging van elemente (vanaf ertsdraende vloeistowwe), tot die wandgesteentes om ertsliggame, is dat hulle gewoonlik dieselfde samestelling besit as die elemente wat tipomorf van die ertsliggame is. Vanweë die potensiële praktiese voordeel wat sulke halos inhou, is daar in detail op hulle gekonsentreer om die primêre halos wat moontlik om die ertsliggame in die bestudeerde gebiede gevorm het, te verstaan.

Primêre geochemiese halos van verskillende elemente kon om ertsliggame A geïdentifiseer word, deur agtergrondwaardes vir hierdie elemente statisties te bepaal vanaf 'n gekose gebied wat nie deur mineralisasie beïnvloed is nie, en te vergelyk met die waardes verkry vir die elemente in die geminaliseerde gebied. In die geval van studiegebied 2 is primêre geochemiese halos van verskillende elemente om die Leasepyp geïdentifiseer deur agtergrondwaardes vir die elemente te skat. Daar is besluit om die agtergrondwaardes te skat omdat die ontledings in studiegebied 1 en 2 deur twee verskillende analitiese laboratoriums gedoen is, en dus nie direk vergelykbaar is nie. Daar is ook slegs 'n beperkte aantal monsters (96) in studiegebied 2 ontleed en dit sou nie korrek wees om van so 'n klein aantal monsterontledings statistiese bewerkings te doen nie.

In die grafiese voorstelling van die verspreidingspatrone van die verskillende elemente is gebruik gemaak van 'n vyfpunt-bewegende gemiddelde. Daar is hierop besluit om die soms erg wisselvallige verspreidings 'n meer gladde voorkoms te gee.

#### 4.4.2 PADVINDERELEMENTE

##### 4.4.2.1 INLEIDING

Sporelemente waarvan die verspreiding in verskillende tipes gesteentes gebruik kan word as 'n maatstaf in die opsporing van ertsafsettings, word padvinderelemente genoem. Die rol van padvinderelemente in geochemiese eksplorاسie word gewoonlik gevul deur die elemente wat normaalweg in die ertsdraende vloeistowwe teenwoordig is. Die elemente moet ook karakteristiek van die tipe erts wat vorm wees of in assosiasie daarmee voorkom. Die elemente wat ook in die erts self konsentreer as ertsminerale, word genoem direkte padvinderelemente van mineralisasie, terwyl die geassosieerde ondergeskikte elemente indirekte padvinderelemente genoem word (Beus en Grigorian, 1977).

#### 4.4.2.2 KEUSE EN BEPALING VAN PADVINDERELEMENTE

Die keuse van padvinderelemente vir geochemiese eksplorاسie is gebaseer op onder andere geochemiese, analitiese en ekonomiese oorwegings. Die beginsel van maksimum doeltreffendheid is die hooffaktor waarop die keuse berus (Beus en Grigorian, 1977).

Die volgende maatstawe word deur Graff en Kerr (1950) voorgestel vir 'n element om 'n goeie padvinderelement te wees:

(i) Die element wat gebruik word, moet mobiel genoeg wees, sodat sy abnormale hoë konsentrasie op groot afstande vanaf die afsetting waargeneem kan word.

(ii) Die padvinderelement moet gelyktydig met die ertsmetale afgeset gewees het.

(iii) Die padvinderelement-verbindinge moet verdunde sure kan weerstaan, sodat grondwater dit nie sekondêr sal verryk of verwyder nie.

(iv) Die kwantitatiewe analitiese metode wat gebruik word vir die bepaling van die padvinderelement moet vinnig en sensitief genoeg wees om 'n betroubare agtergrondwaarde te kan definieer.

Wanneer gekyk word na moontlike padvinderelemente, is dit noodsaaklik om vir 'n groot aantal elemente te ontleed omdat daar die moontlikheid kan bestaan dat binne die gebied wat bestudeer word, ertsafsettings van verskillende samestellings en multi-element halos (wat heelwat ertsafsettings vergesel), kon gevorm het.

Kvyatkovskii et al. (1972), het na 'n studie van padvinderelemente aangetoon dat ten minste een van die volgende hoofpadvinderelemente altyd in genoegsame hoeveelhede in ertse van bykans enige endogene afsetting teenwoordig is. Hierdie padvinderelemente is: berillium, nikkel, fluoor, swael, vanadium, chroom, koper, arseen, molibdeen, tin, kwik, lood en uraan.

#### 4.4.3 STATISTIESE VERWERKING VAN GEOCHEMIESE DATA

##### 4.4.3.1 INLEIDING

In die bepaling van primêre halos om ertsliggaam A in studiegebied 1 is daar gebruik gemaak van waarskynlikheidsgrafieke om statisties te onderskei tussen anomale elementwaardes en agtergrond elementwaardes. Die halos om die Leasepyp (studiegebied 2) is bepaal deur drumpelwaardes vir die verskillende padvinderelemente te skat.

Anomale waardes hou gewoonlik verband met gemineraliseerde gesteentes. In die huidige studie hou die anomale waardes om die ertsliggame direk verband met die primêre halos wat om hulle gevorm het. Die Leasegraniet as sulks is alreeds 'n potensiële ertsdraer, maar die pypvormige ertsliggame en hul primêre halos wat endogranities daarin voorkom, is anomaal ten opsigte van die normale agtergrondmineralisasie.

##### 4.4.3.2 BEPALING VAN DRUMPELWAARDES VIR GEOCHEMIESE DATA MET BEHULP VAN WAARSKYNNLIKHEIDSGRAFIEKE

Drumpelwaarde is 'n term wat algemeen gebruik word in geochemiese

eksplorاسie om te onderskei tussen anomale hoë waardes en agtergrondwaardes. In die huidige studie kon drumpelwaardes vir verskillende padvinderelemente om ertslyggaam A met behulp van waarskynlikheidsgrafieke bepaal word.

Van die eerste persone wat van waarskynlikheidsgrafieke gebruik gemaak het in die visuele voorstelling van geochemiese data was Tennant en White (1959). Williams (1967) en Lepeltier (1969) het ook aangetoon hoe sulke grafieke gebruik kan word vir 'n groot hoeveelheid data, terwyl Woodsworth (1972) van waarskynlikheidsgrafieke gebruik gemaak het in die interpretasie van ongeveer tweeduisend stroomsedimente.

Sinclair (1974) bied 'n duidelik beskrywende metode aan waarvolgens drumpelwaardes vir geochemiese data met behulp van waarskynlikheidsgrafieke bepaal kan word. Waarskynlikheidsgrafieke kan ten eerste slegs gebruik word indien die data normaal- of lognormaalverspreidings vertoon. Tweedens vereis konstruksie van so 'n grafiek normaalweg 'n minimum van 100 waardes en derdens moet verstrooiing van data op 'n waarskynlikheidsgrafiek tot 'n minimum beperk wees om ontleding met vertroue te verseker.

Wat die geochemiese data in studiegebied 1 betref, kan met 'n redelike mate van vertroue gesê word dat aan al drie bogenoemde aannames of vereistes voldoen is. In alle gevalle vertoon die datastelle van individuele tinpopulasies by benadering normaalverspreidings, ongeveer vierhonderd ontledings vir elke individuele element is gedoen en die verspreiding van elke groep datapunte vertoon 'n minimum verstrooiing.

Die maklikste manier waarop Sinclair se metode verduidelik kan word, is om te verwys na 'n spesifieke voorbeeld. In hierdie geval word die verspreiding van die tinontledings in studiegebied 1 op 'n waarskynlikheidsgrafiek beskou met 'n beskrywing hoe 'n drumpelwaarde bepaal kan word (Fig. 4.11).

Die soliede lyn op Figuur. 4.11 dui die kumulatiewe verspreiding van die gemengde tinpopulasie aan. Die verspreiding vertoon

polimodaal en die proporsionele hoeveelhede van vier populasies word gegee deur infleksiepunte of veranderings in die rigting van die kromming van die gemengde tinpopulasie (aangedui deur pylpunte).

Uit Figuur 4.11 kan gesien word dat 50% van die gemengde tinpopulasie 'n konsentrasie van 1 d.p.m. of minder het, 60% 'n konsentrasie van 3 d.p.m. of minder, 70% 'n konsentrasie van 10 d.p.m. of minder, 80% 'n konsentrasie van 18 d.p.m. of minder, 90% 'n konsentrasie van 32 d.p.m. of minder en 100% 'n konsentrasie van ongeveer 100 000 d.p.m. of minder.

Soos alreeds genoem, verdeel infleksiepunte die gemengde tinpopulasie onder in kleiner normaalverspreidings. Hierdie normaalverspreidings word gekenmerk deurdat hulle uit reguit segmente bestaan. Elke segment bevat 'n sekere persentasie van die totale populasie. In die gemengde tinverspreiding is daar vier sulke segmente geïdentifiseer wat onderskeidelik 2,3%, 5,5%, 20% en 72,2% van die totale tinpopulasie bevat.

Die plotpunt van die gemengde tinpopulasie wat by 12 000 d.p.m. plot verteenwoordig 0,75% van die totale populasie. Dit verteenwoordig egter ook

$$\frac{0,75}{2,3}$$

$\times 100 = 32,6$  kumulatiewe persentasie van populasie A. 'n Reeks van kumulatiewe persentasies kan so vir populasie A uit segment A bepaal word en word gegee deur die gebroke reguit lyn op Figuur 4.11.

Op dieselfde wyse kan kumulatiewe persentasies bepaal word uit die ander segmente en populasies B, C en D kan daaruit gekonstrueer word.

#### 4.4.3.2.1 KEUSE VAN DRUMPELWAARDES

Figure 4.11 tot 4.17 gee grafiese voorstellings van die kumulatiewe persentasies vir tin, koper, tungsten, lood, sink, kobalt en nikkel op waarskynlikheidsgrafiekpapier.



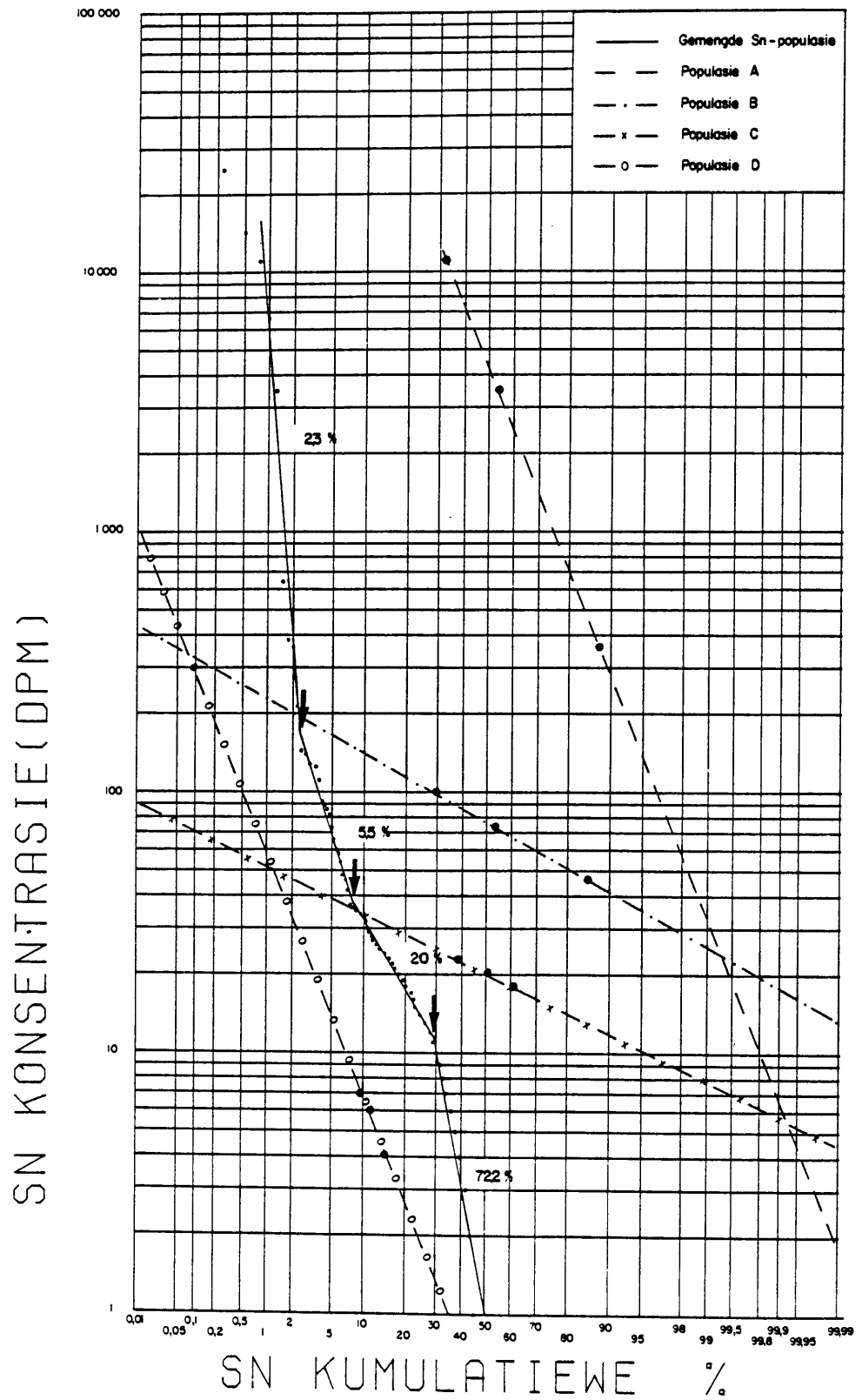


Fig.4.11 Waarskynlikheidsgrafiek vir Sn

#### 4.4.3.2.1.1 DRUMPELWAARDE VIR Sn

Vir 'n drumpelwaarde van 60 d.p.m., met 'n arbitrêr gekose sekerheidsgraad van 98%, is dit moontlik om populasie A en B effektief te skei van populasie C en D. Bokant 60 d.p.m. is daar meer as 97% van populasie A, meer as 70% van populasie B, minder as 1% van populasie C en minder as 1% van populasie D. Populasie A en B word as anomale populasies beskou, terwyl populasie C en D beskou word as agtergrondpopulasies binne die Sn-gemineralseerde graniet.

#### 4.4.3.2.1.2 DRUMPELWAARDE VIR Cu

Uit die gemengde koperpopulasiekurwe kon drie infleksiepunte, naamlik by 3,3; 23,3 en 74,3 kumulatiewe persentasies vasgestel word (Fig. 4.12). Met behulp hiervan is vier individuele koperpopulasies bepaal, waarvan populasie A = 3,3%, populasie B = 20%, populasie C = 51% en populasie D = 26% van die totale populasie bevat.

Met 'n drumpelwaarde van 70 d.p.m. en 'n arbitrêr gekose sekerheidsgraad van 99,5%, kan populasie A, B en C effektief geskei word van populasie D. Bokant 70 d.p.m. is daar meer as 99,5% van populasie A, meer as 99% van populasie B, meer as 85% van populasie C en minder as 1% van populasie D. Populasies A, B en C word beskou as anomaal en populasie D as die agtergrondpopulasie.

#### 4.4.3.2.1.3 DRUMPELWAARDE VIR W

Vyf infleksiepunte, naamlik by 5; 14; 42; 72 en 92 kumulatiewe persentasie kon op die gemengde tungstenpopulasiekurwe bepaal word (Fig. 4.13). Vier individuele tungstenpopulasies is uit die enkele gemengde tungstenpopulasie bepaal, waarvan populasie A = 5%, populasie B = 9%, populasie C = 28%, populasie D = 30%, populasie E = 20% en populasie F = 8% van die totale populasie bevat.

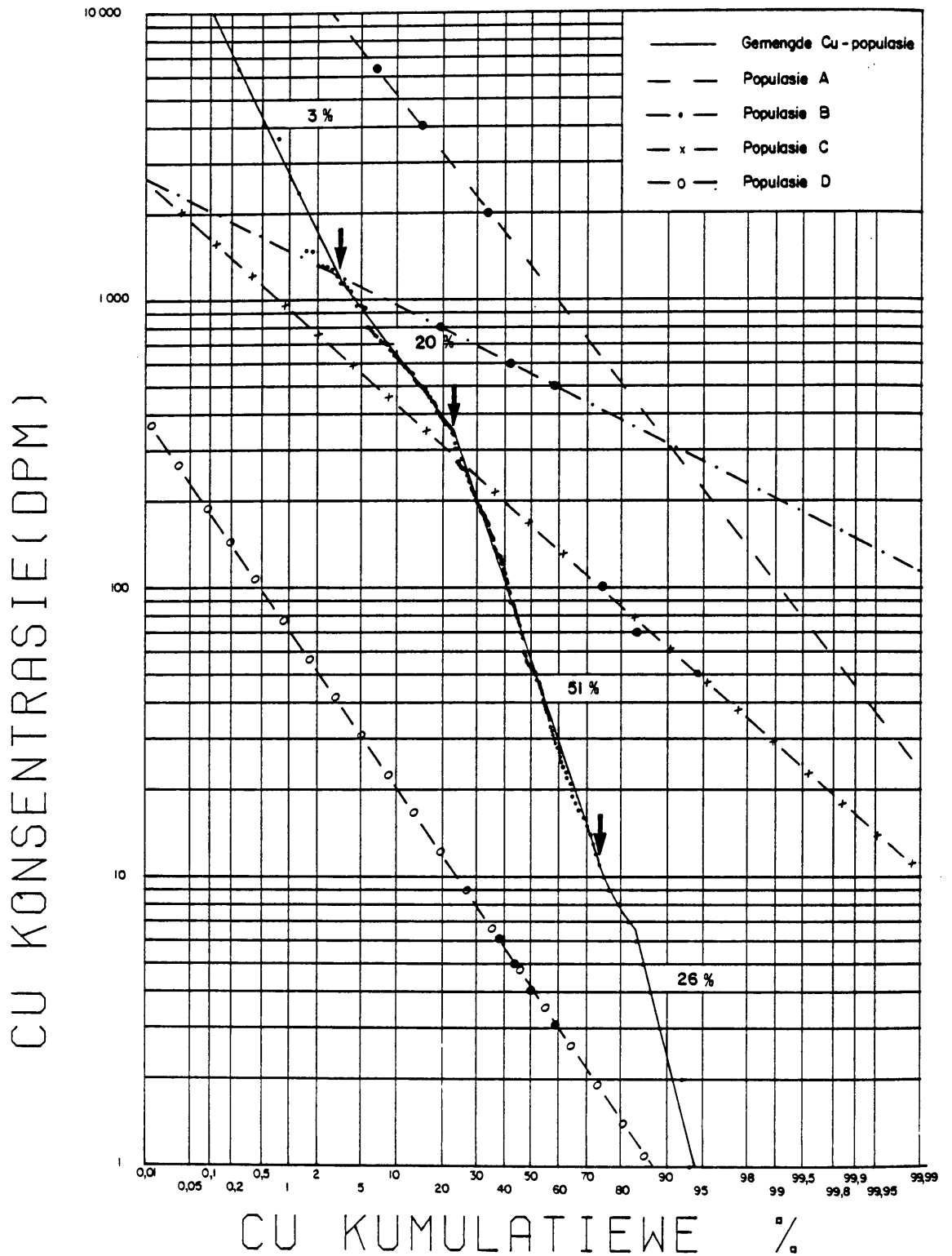


Fig.4.12 Waarskynlikheidsgrafiek vir Cu

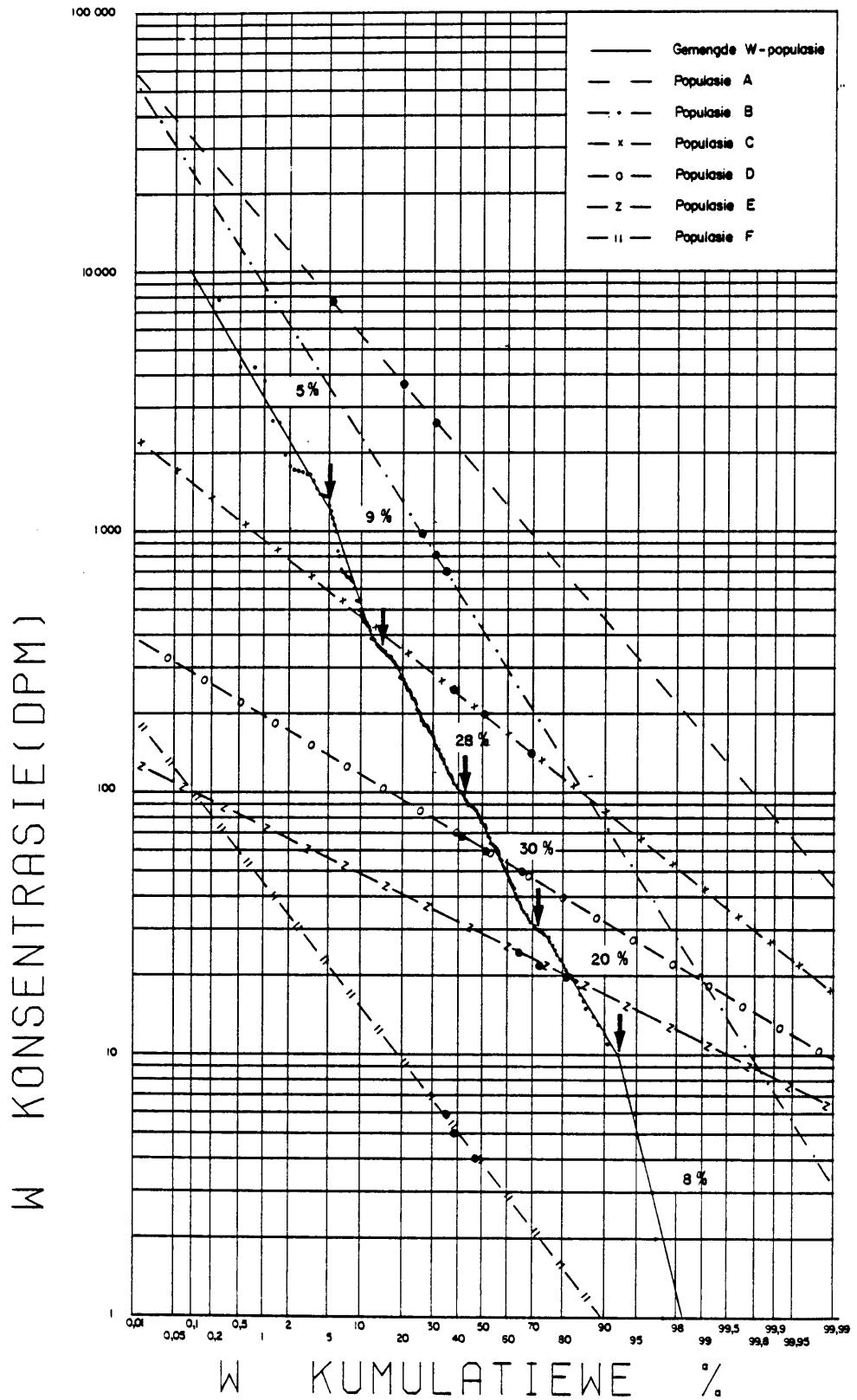


Fig.4.13 Waarskynlikheidsgrafiek vir W

Met 'n drumpelwaarde van 72 d.p.m. en 'n arbitrêr gekose sekereheidsgraad van 99,9%, kan populasie A, B en C effektief van populasie E en F geskei word. 'n Mate van oorvleueling bestaan tussen die hoër groep populasies en populasie D, maar die grootste gedeelte daarvan (70%) val saam met die laer populasies E en F. Bokant 72 d.p.m. is daar meer as 99,9% van populasie A, meer as 90% van populasie B, meer as 93% van populasie C, minder as 35% van populasie D, minder as 1% van populasie E en minder as 0,5% van populasie F. Met bogenoemde skeiding kan populasies A, B en C dan beskou word as die anormale populasies, terwyl populasies D, E en F die agtergrondpopulasies verteenwoordig.

#### 4.4.3.2.1.4 DRUMPELWAARDE VIR Pb

Uit die gemengde loodpopulasiekurwe kon drie infleksiepunte, naamlik by 4; 28 en 96 kumulatiewe persentasies bepaal word (Fig. 4.14). Met behulp hiervan is vier individuele loodpopulasies gedefinieer, waarvan populasie A = 4%, populasie B = 24%, populasie C = 68% en populasie D = 4% van die totale populasie bevat.

Met 'n drumpelwaarde van 60 d.p.m. en 'n arbitrêr gekose sekereheidsgraad van 99,5%, kan populasies A en B redelik effektief geskei word van populasie C en D met 'n mate van oorvleueling van populasie B met die laer populasies C en D. Bokant 60 d.p.m. is daar meer as 99,5% van populasie A, meer as 80% van populasie B, minder as 10% van populasie C en minder as 1% van populasie D. Populasies A en B word beskou as anormaal en populasies C en D as agtergrond.

#### 4.4.3.2.1.5 DRUMPELWAARDE VIR Zn

Twee infleksiepunte, naamlik by 34 en 91 persent kan uit die gemengde sinkpopulasiekurwe bepaal word (Fig. 4.15). Drie sinkpopulasies kon met behulp hiervan bepaal word, waarvan

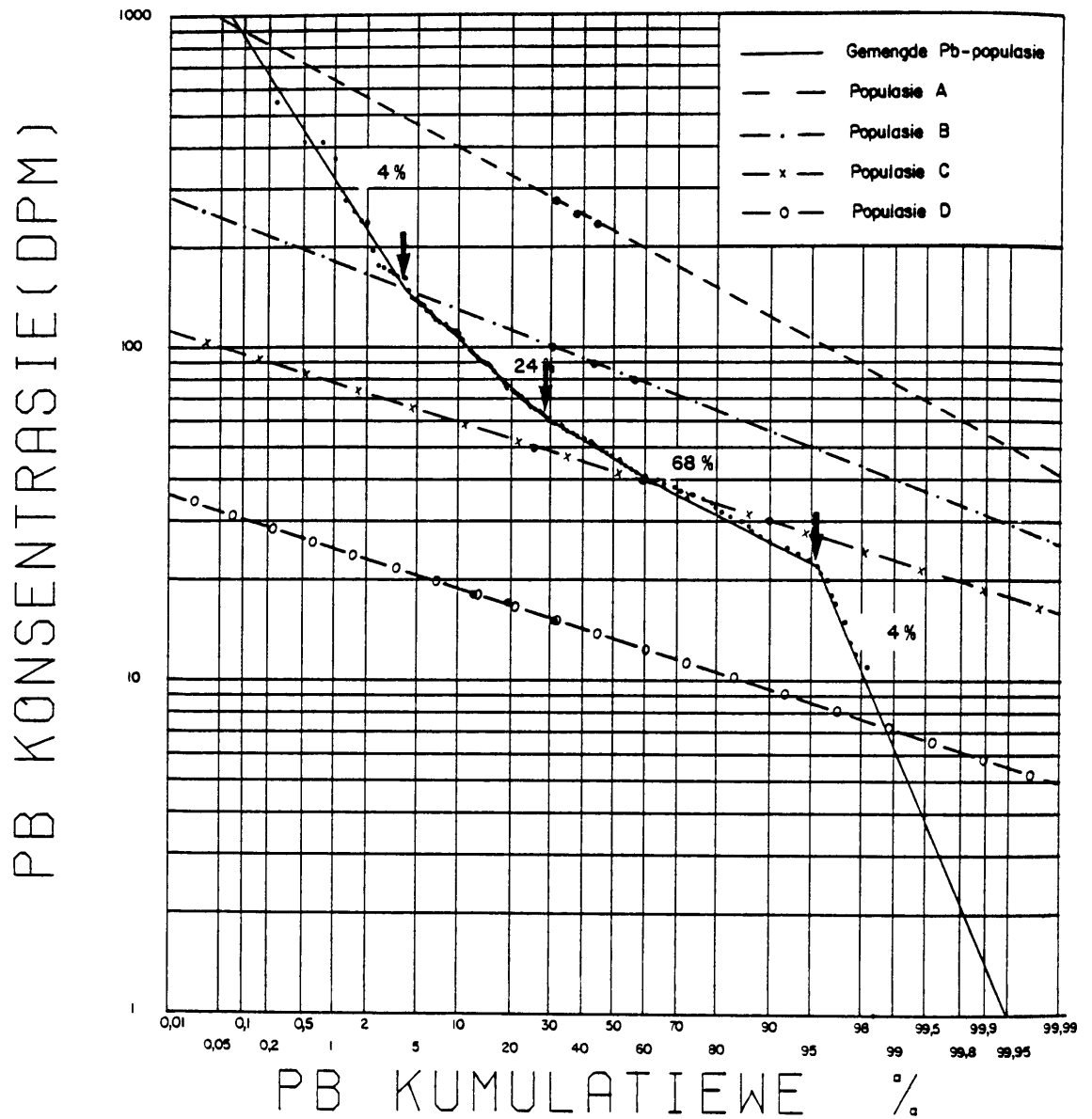


Fig.4.14 Waarskynlikheidsgrafiek vir Pb

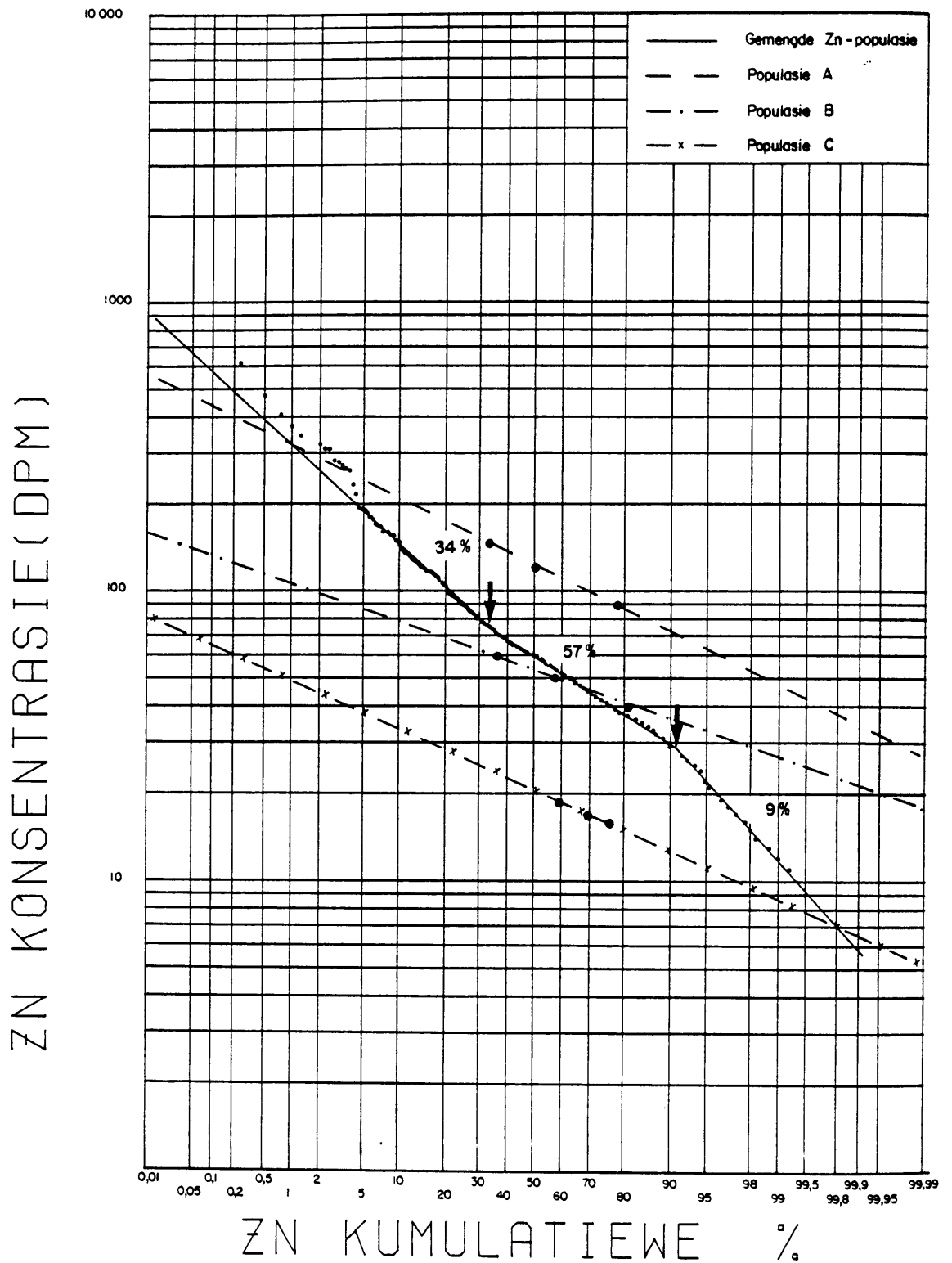


Fig.4.15 Waarskynlikheidsgrafiek vir Zn

populasie A = 30%, populasie B = 57% en populasie C = 9% van die totale populasie bevat.

'n Drumpelwaarde van 80 d.p.m. met 'n arbitrêr gekose sekerheidsgraad van 80%, gee 'n redelike goeie skeiding tussen populasie A en populasie B en C. Bokant 80 d.p.m. is daar meer as 80% van populasie A, minder as 10% van populasie B en minder as 1% van populasie C. Waardes bokant 80 d.p.m. word beskou as anomaal en daaronder as agtergrondwaardes.

#### 4.4.3.2.1.6 DRUMPELWAARDES VIR Ni EN Co

Meer as 85 persent van alle nikkelwaardes en meer as 95 persent van alle kobaltwaardes val onderkant die detekselimiet (10 d.p.m.) van die ontledingstegniek en gevolglik kan 'n betroubare drumpelwaarde nie bepaal word nie (Figure 4.16 en 4.17).

'n Drumpelwaarde van 10 d.p.m. is egter intuïtief vir beide nikkel en kobalt aanvaar en alle waardes daarbo is beskou as anomaal.

#### 4.4.4 MOONTLIKE PADVINDERELEMENTE

Nadat die verspreidingspatrone van alle elemente ontleed in studiegebied 1 en 2, bestudeer is, is die volgende elemente as moontlike padvinder-elemente vir ertsmineralisasie in die tindraende Leasegraniet gekies, naamlik Sn, Cu, W, As, Bi, Sb, Zn en Pb.

Die belangrikste elemente wat as moontlike padvinder-elemente gebruik kan word, is almal gekoppel aan spesifieke ertsminerale. Die ertsminerale is met behulp van optiese mikroskopie en 'n skandeer-elektronmikroskoop met 'n energiedispersiewe sisteem bepaal.

Tabel 8.1 tot 8.15 in Aanhangsel 1 gee die geochemiese data vir die verskillende bemonsterde intervale vir die verskillende boorgate. Figure 9.1 tot 9.41 in Aanhangsel 2 gee grafiese voor-



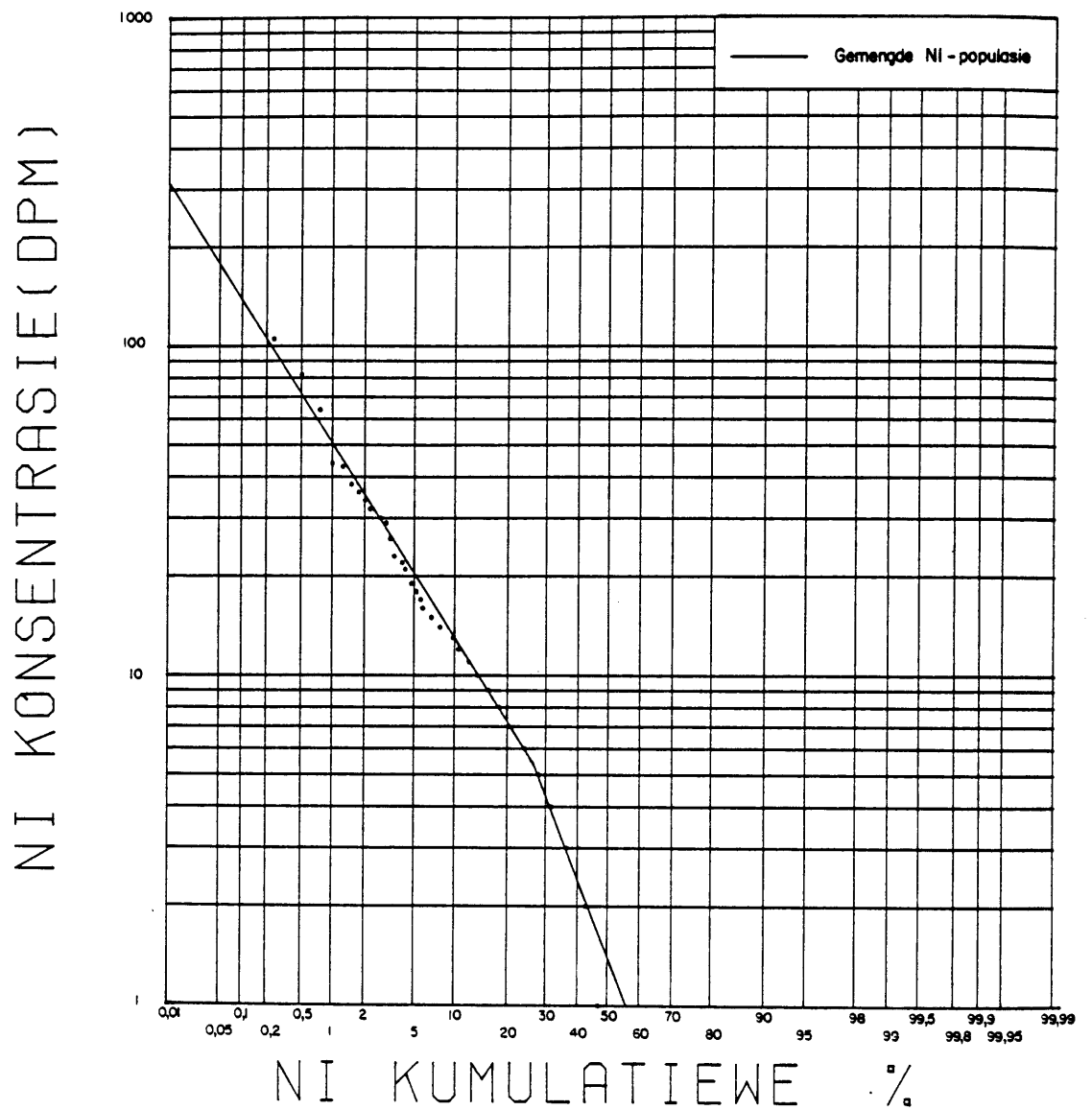


Fig.4.16 Waarskynlikheidsgrafiek vir Ni

CO KONSENTRASIE (DPM)

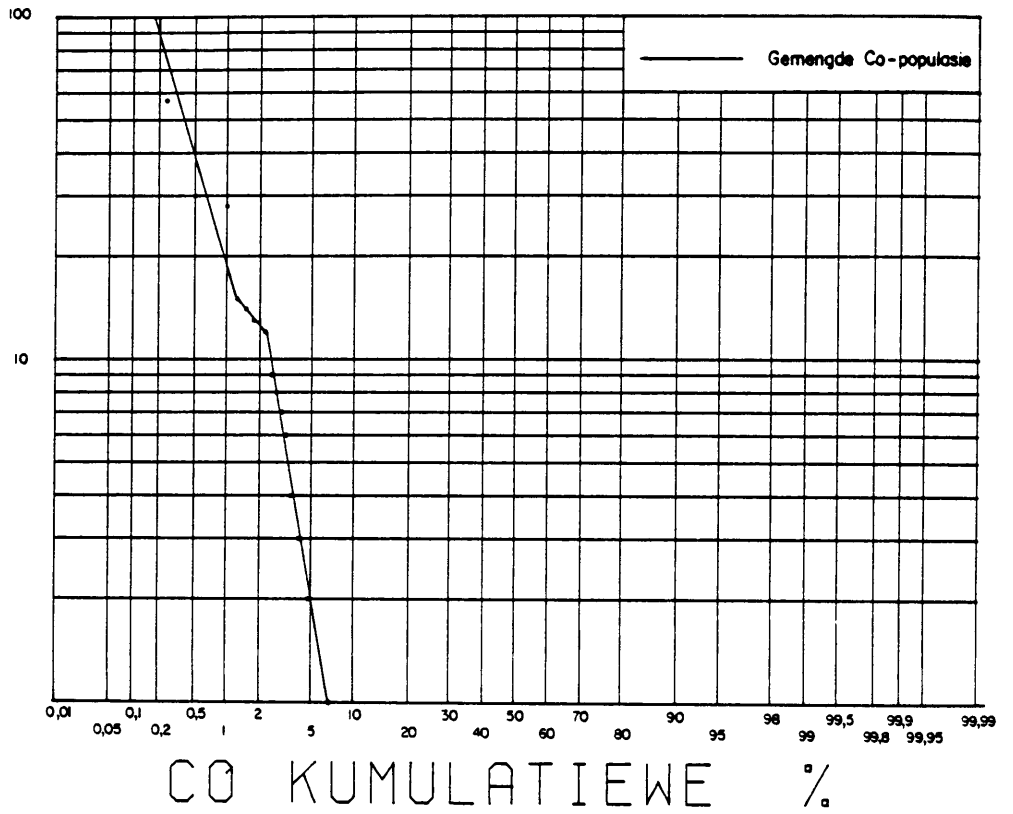


Fig4.17 Waarskynlikheidsgrafiek vir Co

stellings van die verspreidingspatrone van die verskillende moontlike padvinder-elemente waarvoor daar ontleed is.

#### 4.4.4.1 STUDIEGEBIED 1

(i) Sn - kassiteriet ( $\text{SnO}_2$ ) is die hoofdraer van tin en is ook die ertsmineraal waarvoor daar gemyn word. Soos duidelik gesien kan word uit Figuur 9.1 (Aanhangsel 2), neem die Sn-konsentrasie drasties af vanaf die ertsliggaam, sodat dit alreeds op 'n afstand van minder as twee meter vanaf die ertsliggaam in die wandgesteente, onderkant die detekselimiet (minder as 10 d.p.m.) van die X-straalfluoressensiespektrometer is. Dit blyk dus duidelik dat tin hier nie 'n goeie padvinder-element vir homself is nie.

(ii) Cu - chalkopiriet ( $\text{CuFeS}_2$ ) is die hoofdraer van koper. Uit Figuur 9.2 (Aanhangsel 2), blyk dit dat die koperwaardes vir afstande van tot dertien meter weg vanaf die ertsliggaam in die wandgesteente anomaal hoog vertoon. Vir alle rigtings geboor kon duidelik onderskei word tussen anemale hoë waardes om die ertsliggaam en agtergrondwaardes weg vanaf die ertsliggaam. Vanaf die gegewens sover bekend kan dus afgelei word dat koper as 'n goeie padvinder-element in die opsporing van die kassiterietertsliggaam mag vertoon.

(iii) W - scheeliet ( $\text{CaWO}_4$ ) is die tungsten ertsmineraal. Anomale tungstenwaardes kan tot agt meter vanaf die ertsliggaam in die wandgesteentes waargeneem word, (Fig. 9.3, Aanhangsel 2). Die sones is egter smaller as in die geval van koper. Duidelike groepe van anemale- en agtergrondwaardes kan onderskei word en tungsten behoort dus ook as 'n goeie padvinder-element te dien.

(iv) As - arseenpiriet ( $\text{AsFeS}$ ) is die ertsmineraal. Daar is gevind dat arseen 'n beperkte maar baie betekenisvolle halo vorm om die ertsliggaam en die vermoede is dat dit ook 'n baie goeie spoorertselement in die eksplorاسie van tin mag wees, (Fig. 9.4, Aanhangsel 2).

(v) Pb - galeniet (PbS) is die ertsmineraal. Die loodverspreiding vertoon baie soortgelyk aan die van sink en anomale hoë waardes wat met die ertsliggaam geassosieer is kan tot ses meter om die ertsliggaam in die wandgesteentes waargeneem word, (Fig. 9.5, Aanhangsel 2). Dit is egter duidelik dat die verspreiding van lood en sink meer wisselvallig is as koper en tungsten.

(vi) Zn - sfaleriet (ZnS) is die sink ertsmineraal. Die band van anomale hoë waardes van sink is smaller as in die geval van koper en tungsten, (Fig. 9.6, Aanhangsel 2). Die anomale en agtergrondwaardes is ook nie altyd duidelik onderskeibaar nie, maar duidelik herkenbare sones van anomale Zn-waardes, van tot ses meter, om die ertsliggaam in die wandgesteentes is waarneembaar.

(vii) Ni - In sommige van die boorgate is die Ni-waardes anomaal hoog tot ongeveer vier meter vanaf die ertsliggaam in die wandgesteentes. Meesal is dit egter baie meer beperk in voorkoms, (Fig. 9.7, Aanhangsel 2). Die agtergrondkonsentrasie van nikkell is baie laag (minder as 10 dpm) en die paar monsters wat anomaal hoog vertoon se nikkellwaardes was nooit meer as 50 dpm nie. Nikkell sal dus 'n redelike swak padvinder wees in die opsporing van die ertsliggame as gevolg van sy beperkte voorkoms en baie lae konsentrasie.

(viii) Co - Soos nikkell is die konsentrasie van kobalt ook geweldig laag met agtergrondwaardes van minder as 10 dpm en anomale waardes van nie meer as 30 dpm nie (Fig. 9.8, Aanhangsel 2). Die anomale hoë waardes is beperk tot 'n sone wat nie veel meer as 'n meter vanaf die ertsliggaam in die wandgesteentes uitwyk nie. As padvinderelement is kobalt dus ook swak as gevolg van sy beperkte verspreiding om die ertsliggaam en sy baie lae konsentrasie.

(ix) Mn - 'n Eienaardige verskynsel is waargeneem met die verspreidingspatroon vir mangaan om die ertsliggaam. Dit vorm 'n definitiewe halo om die besondere liggaam, maar waar die ander spoorertselemente, weg vanaf die spesifieke ertsliggaam, ooreen-

komstig varieer, wyk die verspreidingspatroon van mangaan daarvan af (Vergelyk Boorgat D1272 van Figuur 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 en 9.7 met Boorgat D1272 van Figuur 9.9). Dit is dus nie presies duidelik hoe en of mangaan met die mineralisasie gekoppel is nie.

(x) F, Ca, Fe en Mg - 'n Beperkte aantal ontledings is op fluoor, kalsium, yster en magnesium gedoen en slegs monsters van boorgat D1268 is gebruik. Vir al bogenoemde elemente is daar 'n positiewe korrelasie tussen hul verspreidingspatrone en die mineralisasie gevind, maar meer gegewens is nodig voordat definitiewe afleidings gemaak kan word (Figure 9.12, 9.13, 9.17 en 9.18, Aanhangsel 2).

Op Figure 9.1 tot 9.7 word 'n positiewe anomalie in boorgat D1272 op 'n afstand tussen 30 en 40 meter vanaf die ondersoekte ertsliggaam deur die ertspoorelemente Cu, W, As, Pb, Zn en Ni gedefinieer. Dit is heel waarskynlik dat die boorgat hier deur 'n halo van 'n nabygeleë pyp gegaan het. Tot op hede is hierdie moontlikheid egter nog nie opgevolg nie.

#### 4.4.4.2 STUDIEGEBIED 2

'n Belemmerde faktor in die interpretasie van moontlike halopatrone om die Leasepyp is die feit dat die beskikbare boorkernmateriaal hier nie die omgewingsgesteente so diep gepenetreer het as in studiegebied 1 nie, met die gevolg dat dit nie altyd moontlik is om met sekerheid te bepaal of waargenome anomalie aan die pyp gekoppel kan word nie en of fluktuasies aan ander faktore toe te skryf is nie.

Nieteenstaande nie, wil dit tog lyk asof die verspreidingspatrone van bepaalde ertspoorelemente in studiegebied 2 in vergelyking met die in studiegebied 1 soortgelyke neigings vertoon om in anomale groot hoeveelhede in die wandgesteentes om die ertsliggaam voor te kom. Die karakteristieke elemente in hierdie geval is ook Sn, Cu, W, As, Pb en Zn terwyl Bi en Sb, waarvoor daar nie in studiegebied 1 ontleed is nie, ook in anomale groot hoeveelhede om die liggaam voorkom. Anders as in die geval van studiegebied 1, vertoon halopatrone van bogenoemde padvinderelemente om die Leasepyp in

studiegebied 2 heelwat meer uitgebrei en anomale hoë waardes word heelwat verder vanaf die oorspronklike uitgemynde pyp waargeneem (vanaf 10 tot 30 m), (Fig. 9.20 tot 9.26, Aanslag 2). Nog 'n verskil wat duidelik uitstaan is dat tin self anomaal hoog vertoon tot op afstande van 20 m weg vanaf die Leasepyp (Fig. 9.19, Aanslag 2), terwyl die tinwaardes weg vanaf pyp A baie vinnig tot agtergrondwaardes gedaal het (minder as 3 m). In hierdie geval sou tin self ook 'n goeie padvinderelement in die opsporing van kassiterietmineralisasie wees.

#### 4.4.5 SONERING VAN PRIMÊRE HALOS

Volgens Beus en Grigorian (1977) kan verskillende tipes van sonering van primêre halos gedefinieer word, naamlik

##### 1. AKSIALE SONERING

Aksiale sonering word uitgedruk in terme van die bewegingsrigting van die ertsdraende vloeistof. Die tipe sonering word bepaal deur die samestelling van die ertsdraende vloeistof.

##### 2. TRANSVERSE SONERING

Transverse sonering is 'n refleksie van die halostruktuur loodreg oor die duik van die ertsliggaam. Hierdie tipe sonering hang hoofsaaklik af van die konsentrasie van die ertsspoorelemente, hul mobiliteit en hul agtergrondinhoud in die omliggende wandgesteentes.

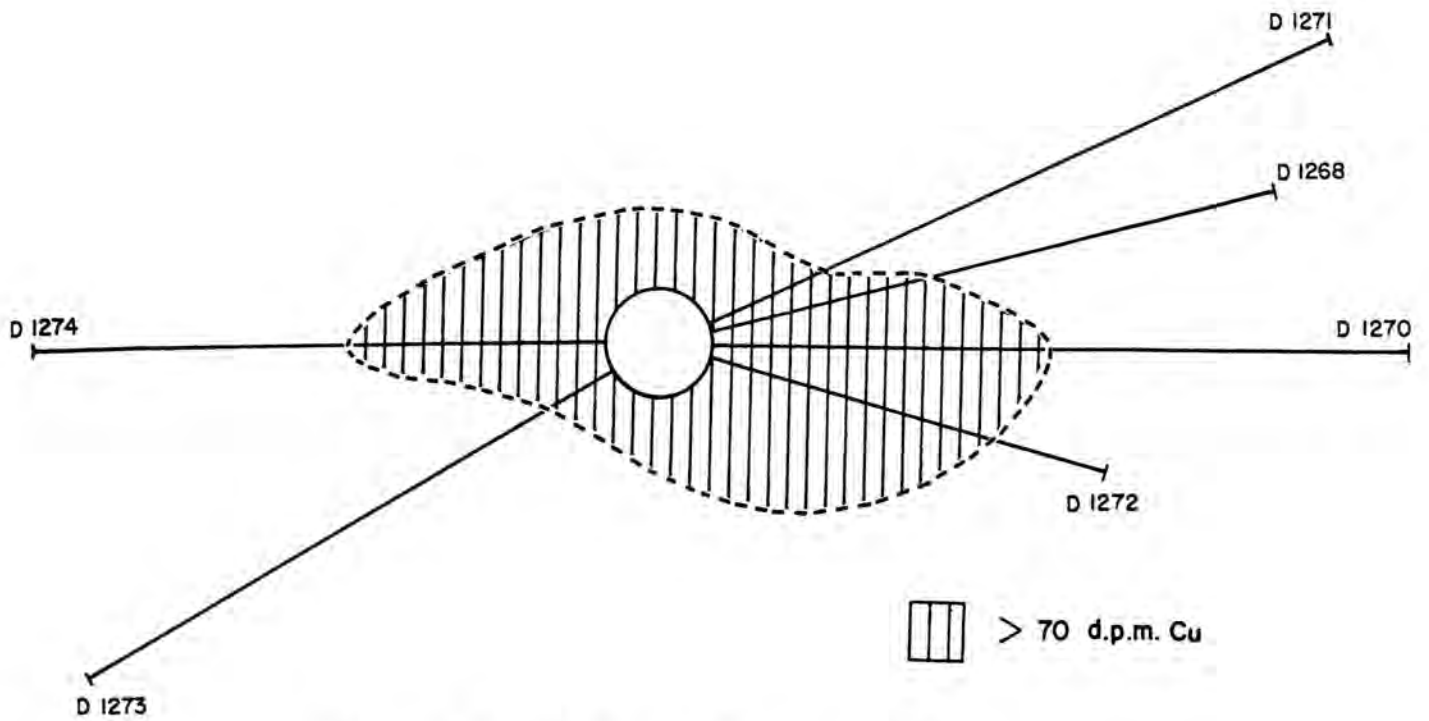
Aksiale sonering is die belangrikste tipe sonering, beide uit 'n teoretiese sowel as 'n praktiese oogpunt. In die huidige studie is egter net gekonsentreer op transverse sonering van primêre halos.

Wanneer die soneringspatrone van die verskillende padvinderelemente in 'n transverse vlak A-B om ertsliggaam A in studiegebied 1 geplot word, kan duidelik gesien word dat die volgende elemente as indikers van die spesifieke tinmineralisasie kan dien, naamlik

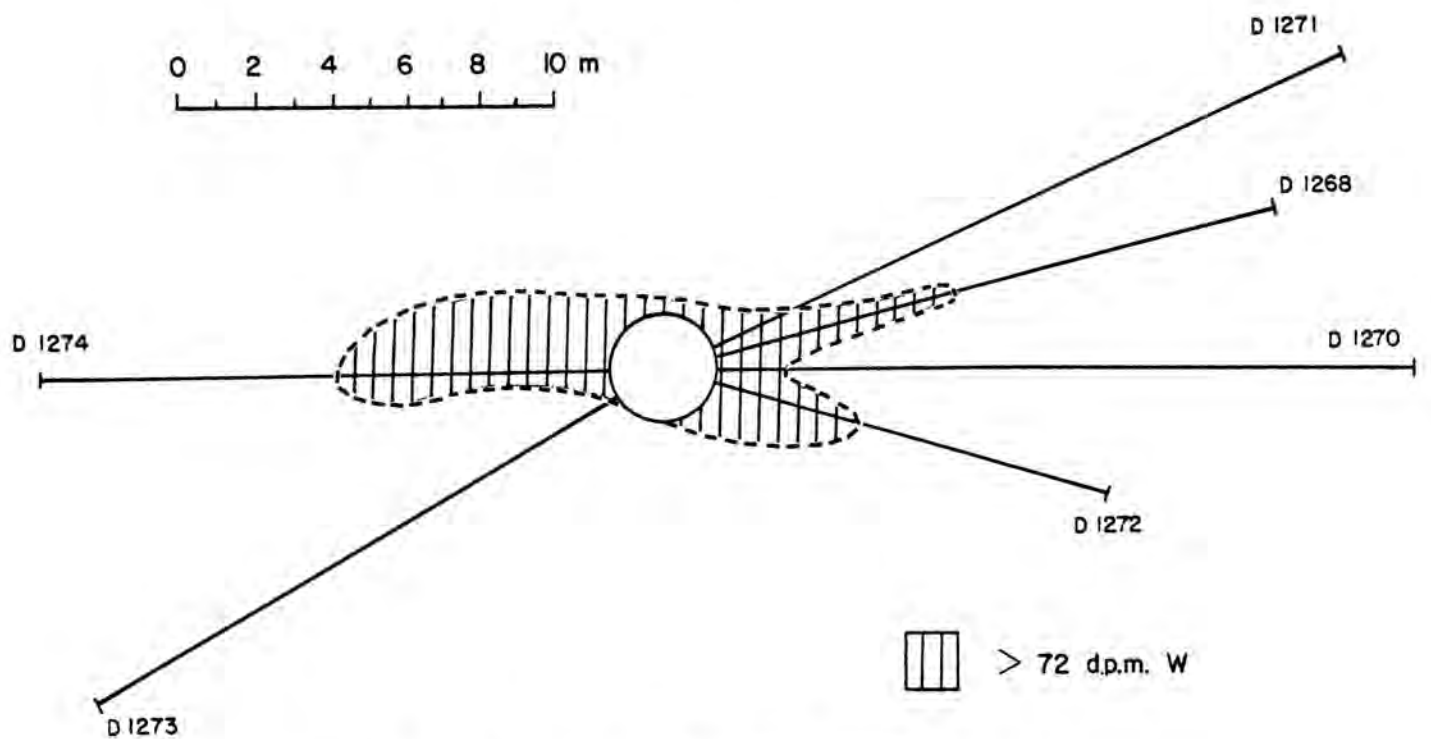
koper, tungsten, arseen, lood, sink, nikkel en kobalt, (Figure 4.18 tot 4.24). Dit blyk ook dat tin hier nie 'n goeie padvinderelement is in die opsporing van die kassiterietmineralisasie nie (Fig. 4.25).

Wanneer 'n soortgelyke multi-element halo plot vir die ertsspoorelemente in studiegebied 2 om die Leasepyp gemaak word, (Fig. 4.26), blyk dit dat 'n soortgelyke halostruktuur om die ertsliggaam gevorm het. In hierdie geval wil dit voorkom asof die halos vir die verskillende elemente verder weg vanaf die pypdiggaam voorkom. 'n Moontlike rede hiervoor is dat tin self 'n halo om die pyp vorm en die ander elemente dus buite-om halos vorm. In die geval is tin dus self ook 'n padvinderelement in die opsporing van die kassiterietmineralisasie. Die blote feit dat die Leasepyp se transverse sonering in die wandgesteente tin insluit en aansienlik wyer is as by liggaam A. kan moontlik toegeskryf word aan aksiale sonering van die pyp wat sigself manifesteer in die vlak wat beskou word. Verder kan ook uit die figuur gesien word dat die soneringspatrone vir die verskillende elemente redelik baie ooreenstem.





**Fig4.18** Cu - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A-B



**Fig4.19** W - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A-B

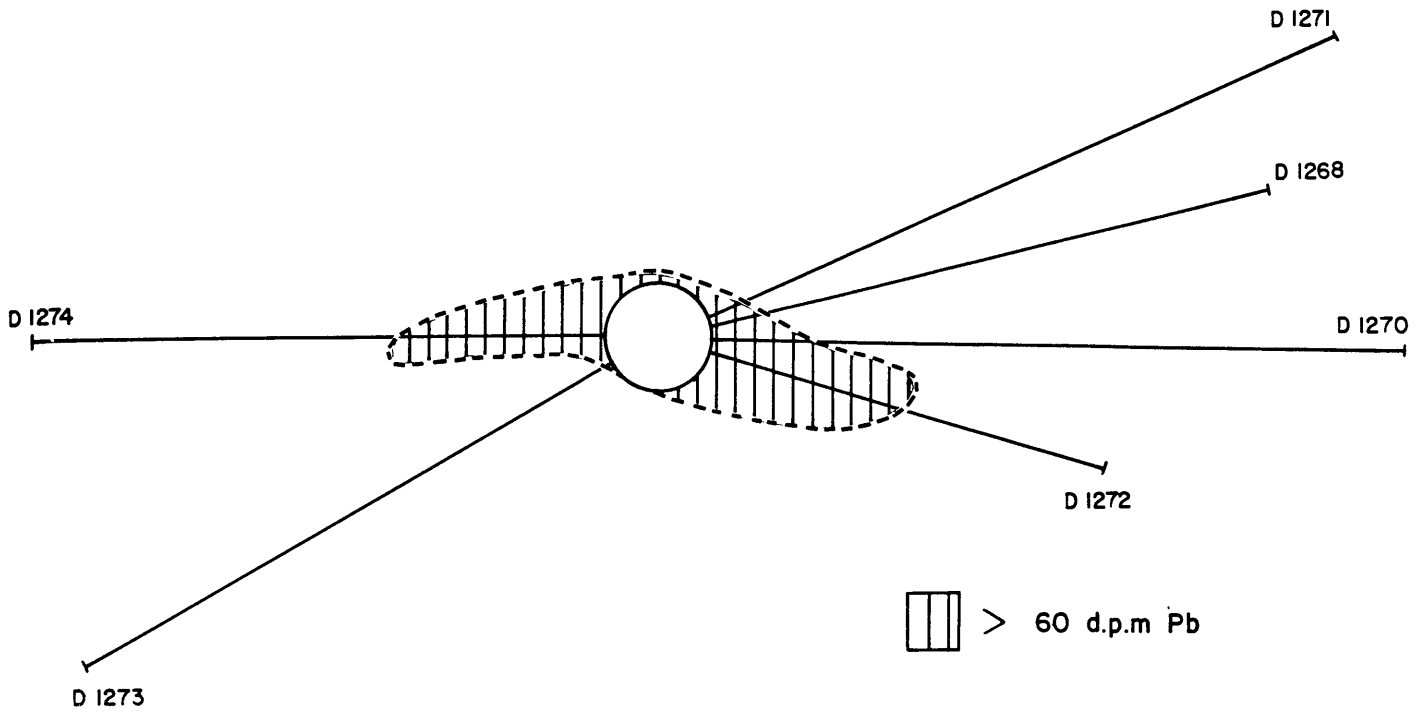


Fig.4.20 Pb - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A-B

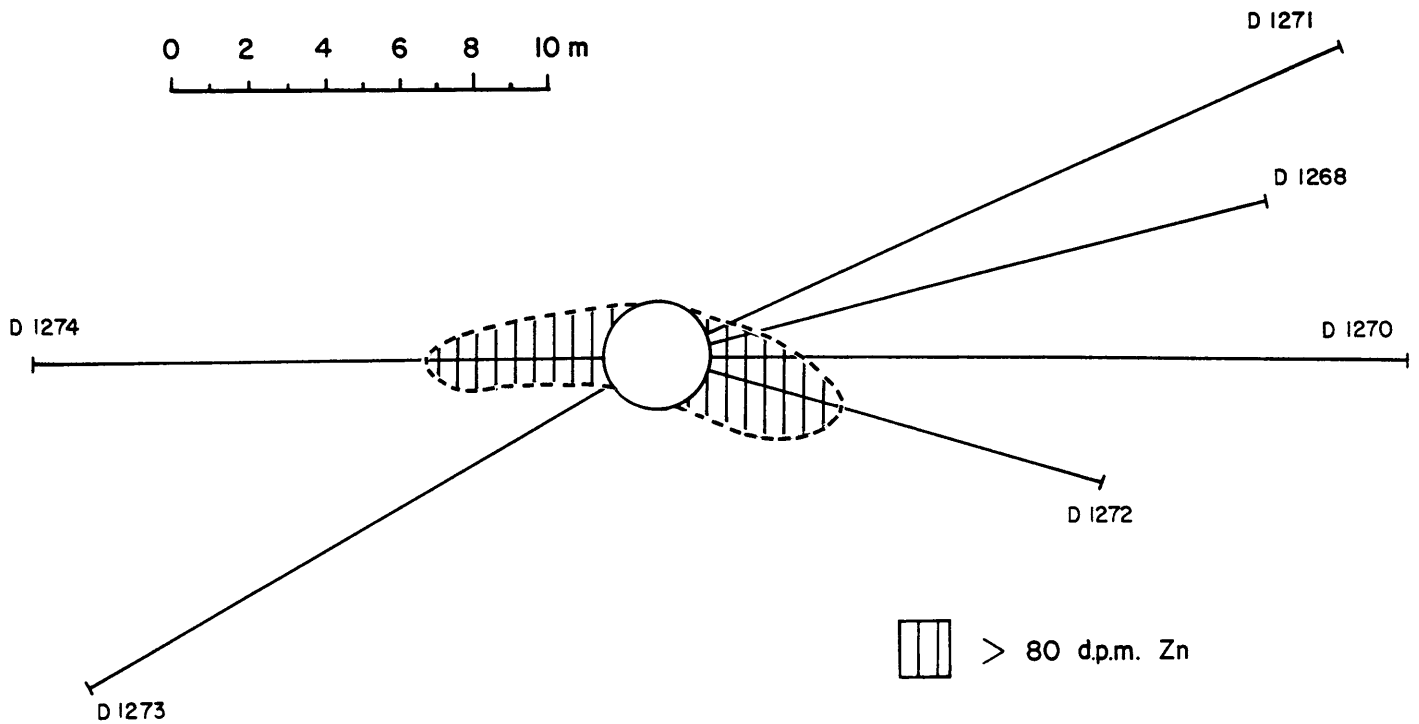


Fig.4.21 Zn - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A-B

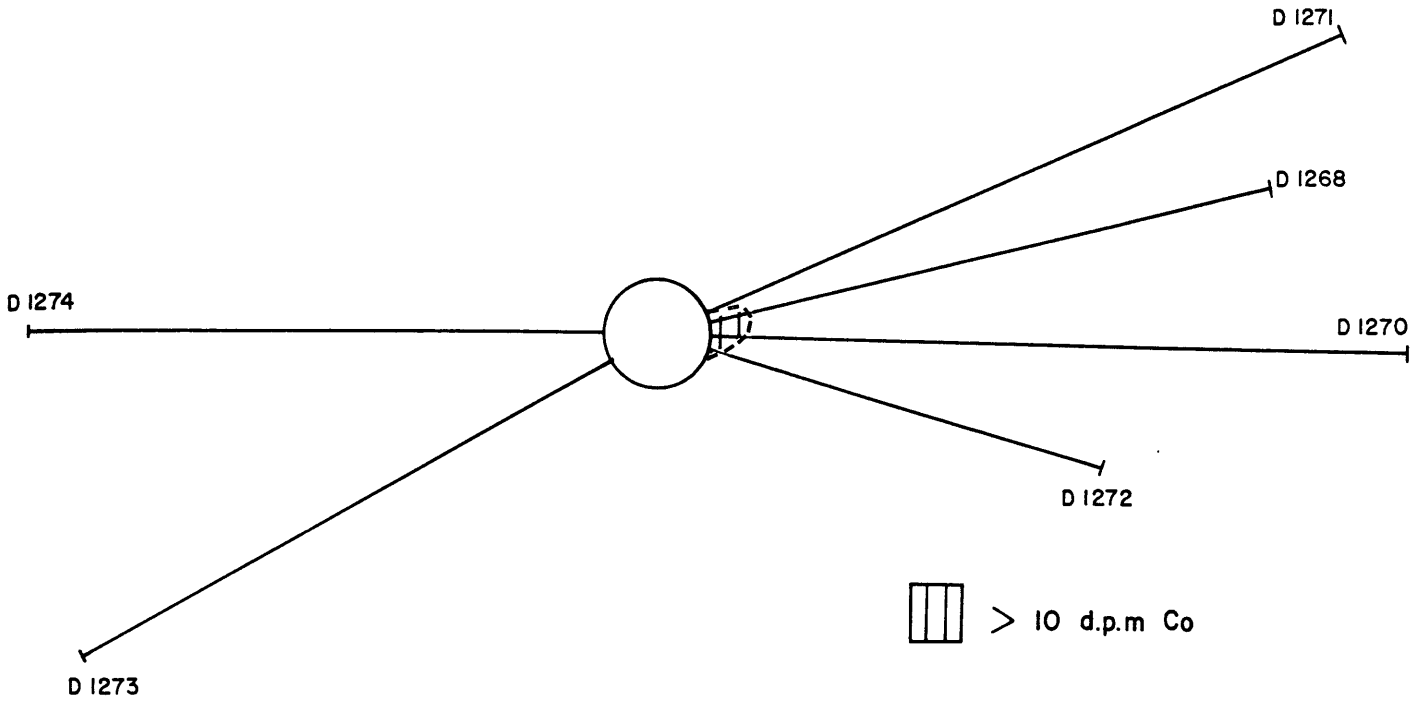


Fig.4.22 Co - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A-B

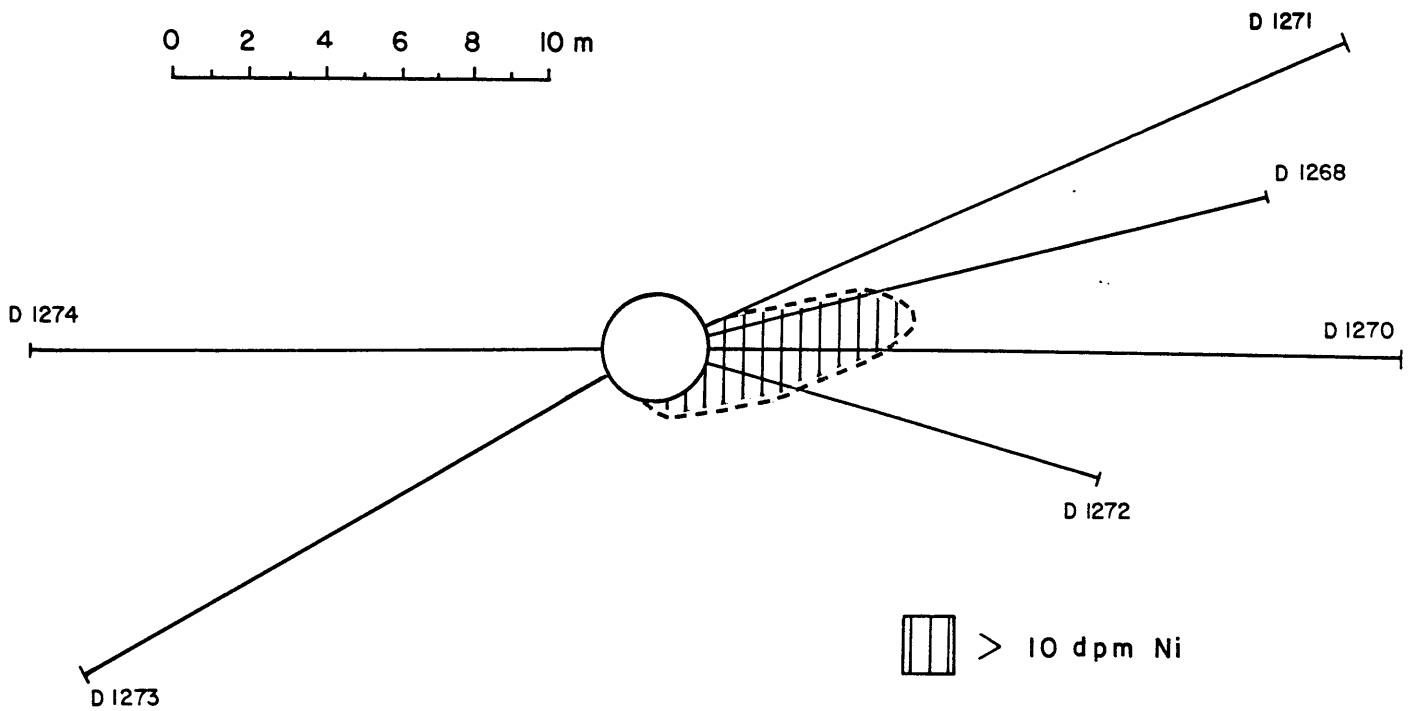


Fig.4.23 Ni - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A -B

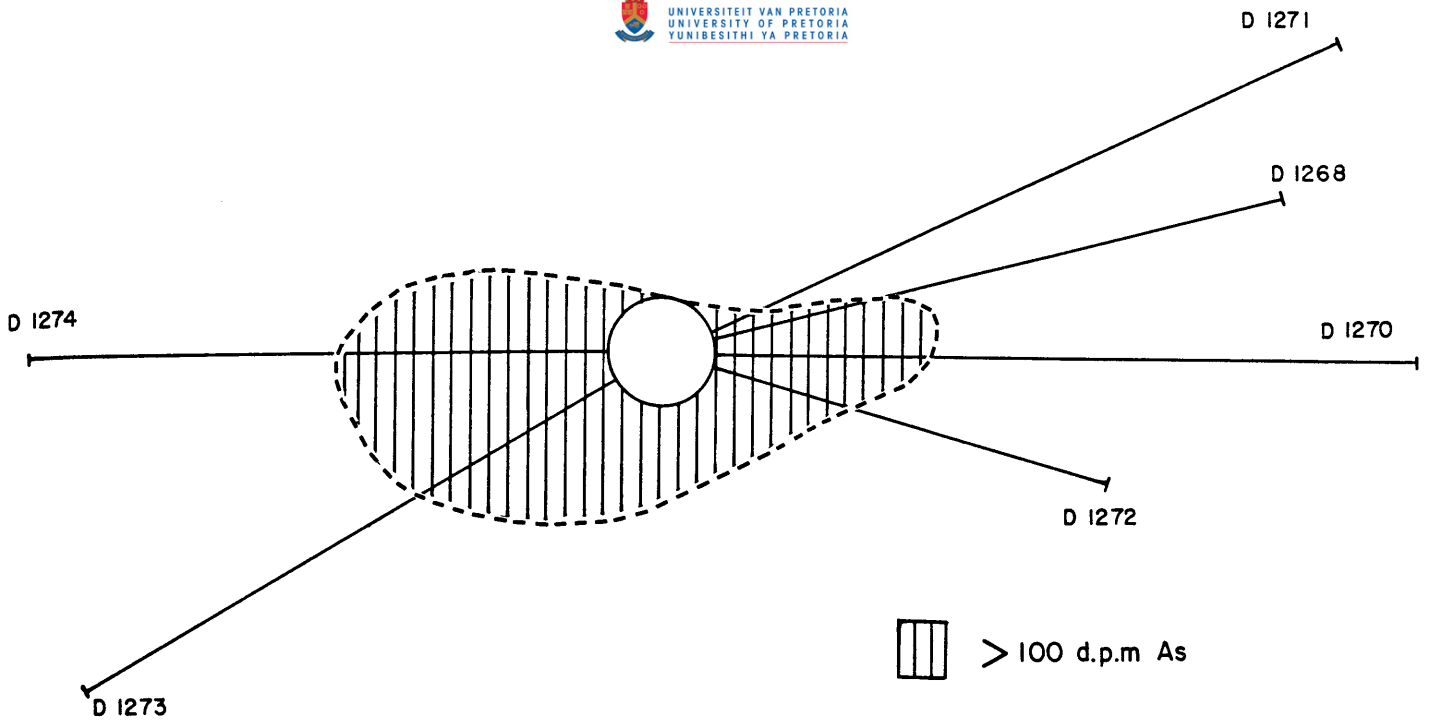


Fig.4.24 As - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A - B

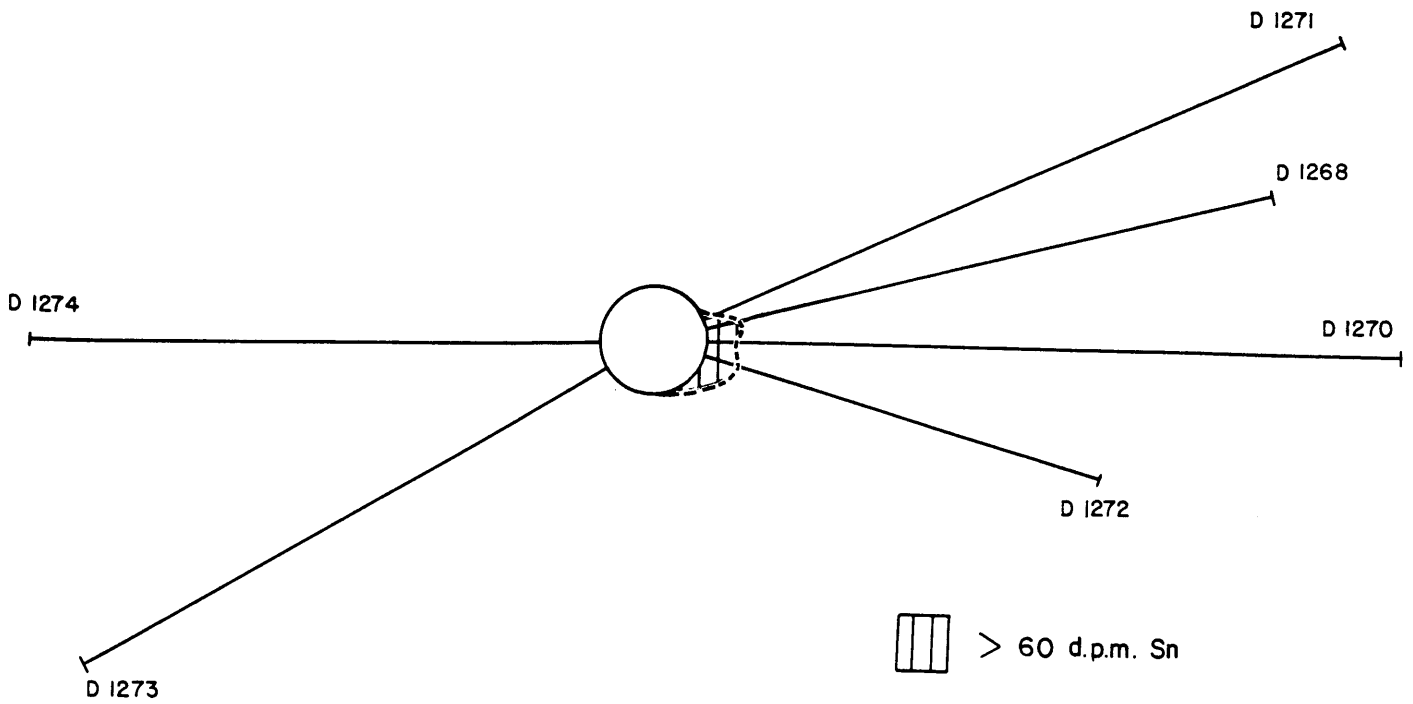
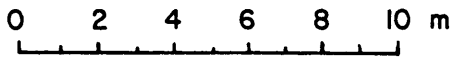


Fig.4.25 Sn - ANOMALIE OM ERTSLIGGAAM A  
SEKSIE A - B

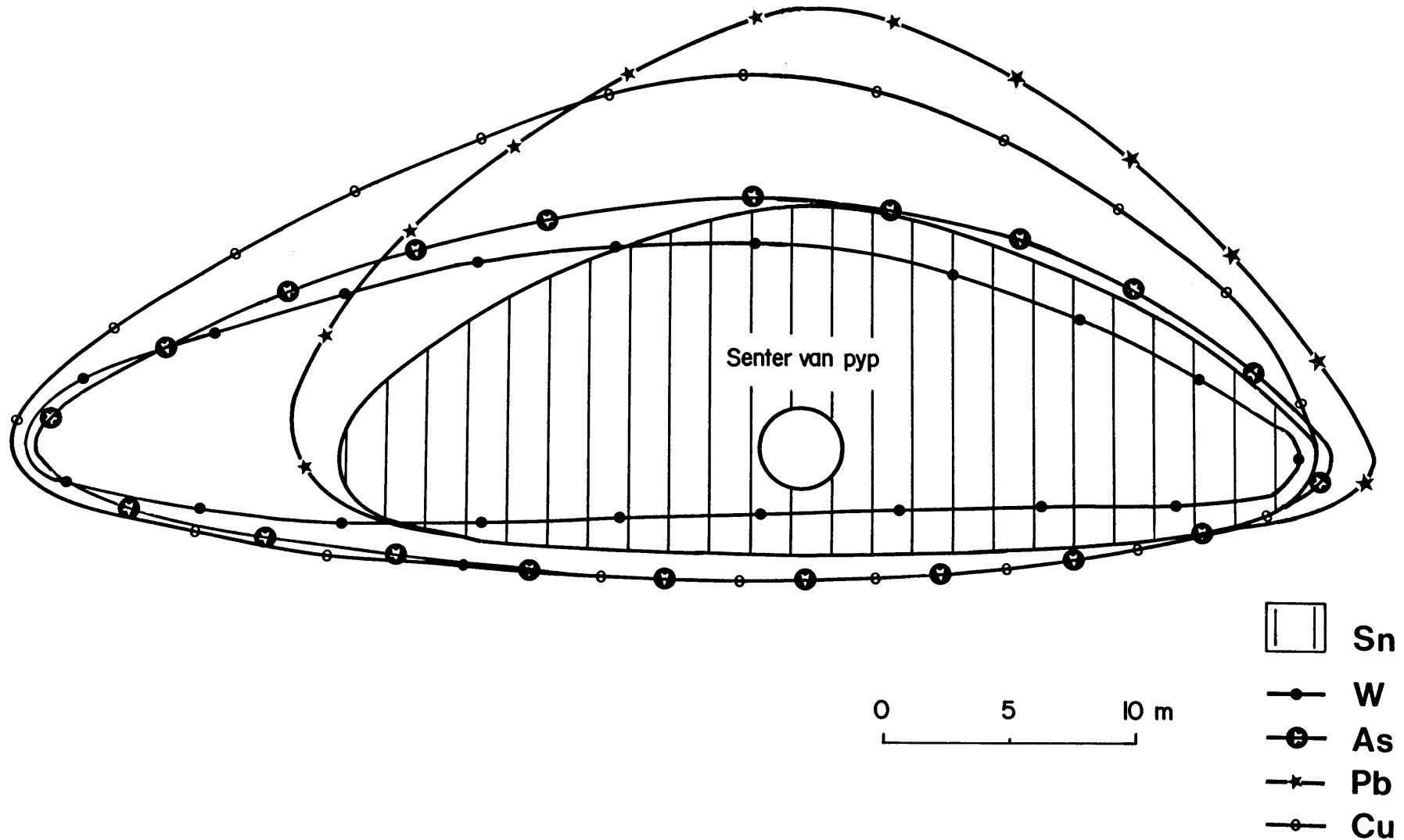


Fig.4.26 Skematiese voorstelling van die multi-element halo om die ertsliggaam in studiegebied - 2

## 5. 'N GEOCHEMIESE VERGELYKING TUSSEN SPOORELEMENTVERSPREIDING VAN GEMINERALISEERDE LEASEGRANIET EN ONGEMINERALISEERDE SUITE RASHOOPGRANOFIER

In die geochemiese ondersoek van die wandgesteentes van die erts=draende liggaam in studiegebied 1, het drie van die boorgate, naamlik boorgate D1268, D1270 en D1271 deur die Leasegraniet tot in die Suite Rashoopgranofier, (deur Strauss, 1954, as Hoofgraniet geklassifiseer), gestrek.

Dit is interessant om daarop te let dat by die kontak tussen die twee gesteentetipes daar opmerklige veranderings in die verspreidingspatrone van sekere spoorelemente bestaan, (Figure 9.35 tot 9.41. Aanhangsel 2), veral titaan, uraan, torium, niobium, yttrium, rubidium en strontium.

Titaan toon 'n drastiese toename van die gemineraliseerde graniet na die ongemineraliseerde granofier. (Fig. 9.41, Aanhangsel 2). Uraan, torium, niobium, yttrium en rubidium aan die anderkant, vertoon 'n afname in konsentrasie wanneer oor die kontak tussen die gemineraliseerde na die ongemineraliseerde granofier beweeg word (Figure 9.35, 9.37, 9.38, 9.39 en 9.40, Aanhangsel 2).

Net soos in die geval van titaan vertoon strontium ook 'n toename in konsentrasie vanaf die Leasegraniet na die Suite Rashoopgranofier (Fig. 9.36, Aanhangsel 2).

Bogenoemde is in ooreenstemming met die bevindinge van ander navorsers soos byvoorbeeld Fourie (1969), Lenthall (1972) en Lenthall en Hunter (1977, 1979), wat in die Zaaiplaatsgebied detail geochemiese studies op die felsiese fase van die Bosveldkompleks gedoen het.

Die gemiddelde konsentrasies vir bepaalde elemente in die Suite Rashoopgranofier, na aan die kontak met die Leasegraniet, en in die Leasegraniet, wat deur Fourie (1969) bepaal is, word in Tabel

5.1 weergegee. Hieruit kan dit duidelik gesien word dat die elemente verspreidingspatrone vertoon wat soortgelyk is as die wat in die huidige studie bepaal is.

Lenthall (1972) en Lenthall en Hunter (1977) onderskei tussen verskillende tipes Bosveldgranofiere. Die tipe wat in kontak met Leasegraniet en Bobbejaankopgraniet voorkom, word die Groenfonteingranofier genoem, na analogie van die tipegebied op die plaas Groenfontein in die Zaaiplaats Tingebied. Vergelyking van elementontledings van Leasegraniet en granofier soos deur Lenthall en Hunter, (1977) gegee, (Tabel 5.2) toon dieselfde neigings wat deur die analitiese gegewens van Fourie (1969) en die huidige studie, vasgestel is.

## **6. MOONTLIKE VERKLARINGS VIR DIE ERTSMINERALISASIE EN GEPAAARDGAANDE SONERINGSVERSKYNSELS IN DIE LEASEGRANIET**

Vanweë die noue assosiasie tussen tinvoorkomste en sekere granietliggame, word 'n genetiese verwantskap tussen die twee algemeen aanvaar. Hierdie genetiese verwantskap is onder andere deur Stemprok (1963, 1965) bevestig. Dit is egter ook bekend dat sommige graniete nie beduidende tinvoorkomste bevat nie.

Die vraag waarom sommige graniete met tin gemineraliseer is en ander nie, is deur heelwat navorsers ondersoek. 'n Moontlike antwoord lê daarin dat tindraende graniete gekristalliseer het van smeltsels wat bogemiddelde hoeveelhede tin en verwante elemente soos F, Cl, Li, B, Rb, ens. bevat (Barsukov, 1957; Hesp en Rigby, 1975). 'n Toename in tininhoud kan ook plaasvind deur

TABEL 5.1 GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VIR Ti, Nb, Rb, Sr, Sn EN Th (FOURIE, 1969)

ELEMENT	SUITE RASHOOPGRANOFIER	LEASEGRANIET
Ti*	0,2	0
Nb	23	55
Rb	250	588
Sr	65	8
Sn	21	79
Th	21	51

\* Persentasie

TABEL 5.2 GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VIR Ti, Rb EN Sr (LENTHALL EN HUNTER, 1977)

ELEMENT	SUITE RASHOOPGRANOFIER (GROENFONTEINGRANOFIER)	LEASEGRANIET
Ti*	1208.14	196
Rb*	246.14	485
Sr*	22.14	10

\* Dele per miljoen



middel van 'n proses van magmatiese differensiasie, waartydens konsentrasie van die meer-onversoenbare ioonkomplekse en ligte, vlugtige bestanddele in die residuele smeltseel konsentreer (Barsukov en Durasova, 1966).

'n Moontlike verklaring vir die plasing van die Bosveldgranitoïde in ruimte en tyd en die gepaardgaande tinmineralisasie word deur McCarthy en Hasty (1976), Groves en McCarthy (1978) en McCarthy en Fripp (1980) aangebied. Die Nebograniet (Hoofgraniet) en Bobbejaankopgraniet besit 'n besondere homogene hoofelementsamestelling (Fourie, 1969). Spoorlementverspreiding in die twee graniete verskil egter heelwat. McCarthy en Hasty (1976) interpreteer die spoorlementgegewens asof die Bobbejaankopgraniet vanaf dieselfde magma as die Nebograniet gevorm het, maar teen die einde van kristallisasie.

Vanaf gegewens oor die ruimtelike verspreiding van Ba in hierdie graniete lei McCarthy en Hasty (1976) af dat kristallisasie van die moedermagma van die dak en vloer begin het en na die middel voortgesit is. Water het toenemend gekonsentreer in die smeltseel en op 'n baie laat stadium van kristallisasie versadiging bereik en tot gevolg gehad dat 'n aparte gasfase afskei en onderkant die alreeds soliede dak konsentreer. Vanaf hierdie punt aan het kristallisasie slegs van die vloerkant plaasgevind (Bobbejaankopgraniet). Die heel laatfase smeltseel het verkilling ("quenching") ondergaan om die Leasegraniet te vorm en die gasfase het as die pegmatietplaat gekristalliseer (McCarthy en Hasty, 1976).

Volgens hierdie model het die granofiere (deel van die ou Hoofgraniet van Strauss, 1954) dus van dieselfde magma gekristalliseer as die Bobbejaankop- en Leasegraniet, 'n hipotese wat teenstrydig is met jongere veldgegewens (de Waal, 1972; Geologiese kaart, Blad 2428 Nylstroom, 1975). Alhoewel die beskikbare spoorlementgegewens van veral niobium, torium, uraan en titaan hierdie kontak baie duidelik afbaken, sal so 'n elementverspreiding oor die Lease-granofierkontak verwag word, ongeag of die granofier oer of deel van die granietsuite uitmaak. Die beskikbare gege-

wens oor die Lease-granofierkontak kan dus nie gebruik word om meer lig op bogenoemde probleem te werp nie.

Volgens Groves en McCarthy (1978), hang die spesifieke vorm van mineralisasie af van die deurlatenheid van die onmiddellike daksone en in besonder of swak sones op 'n vroeë stadium ontwikkel het in die kristalliserende magma. In die Zaaiplaatsgebied lyk dit asof die gasfase vasgevang was onderkant 'n nie-deurlatende daksone (Rashoopgranofier) om 'n subhorisontale greiseniseerde granietplaat te vorm, ingesluit in die vroeër gekristalliseerde granitoïde (Rashoopgranofier en Nebograniet), (Groves en McCarthy, 1978).

In so 'n hipotetiese geval waar die moedermagma fraksionele en ewigskristallasie ondergaan, word elemente soos byvoorbeeld Th, U, Rb en Nb wat aanvanklik nie aan die kristallasieproses deelneem nie uitgeskei en eers aan die einde in 'n laاتفase smeltsel gekonsentreer. Dit is ook so dat sulke laاتفase granitoïde gewoonlik 'n afname vertoon in konsentrasies van elemente soos Sr en van die meer mafiese elemente soos Ti. In so 'n model verteenwoordig die Rashoopgranofier dus die daksone van die Bosveldgranitoïde waaronder die laاتفase kristallasie en gepaardgaande mineralisasie plaasgevind het.

Die variasie van Th, U, Rb, Nb, Sr en Ti oor die kontak tussen die Leasegraniet en die Rashoopgranofier kan egter ook anders interpreteer word. Omdat Th, U, Rb en Nb 'n toename en Sr en Ti 'n afname vertoon in die Leasegraniet en omgekeerd in die Rashoopgranofier en omdat die Leasegraniet gemineraliseer is en die Rashoopgranofier nie, kan die afleiding gemaak word dat die Leasegraniet 'n jonger indringing verteenwoordig wat na die vorming van die Rashoopgranofier, saam met die Bobbejaankopgraniet ingeplaas is. In so 'n geval kan dit geneties verwant wees aan die Nebograniet en kan beide die Bobbejaankopgraniet en die Leasegraniet beskou word as laat-differensiate van die Nebograniet. Interessant in hierdie verband is dat U-Pb ouderdomsbepalings van die Rashoopgranofier in die Zaaiplaatsgebied ouderdomme gee wat

heelwat hoër is as die Nebograniet in ander dele van die Bosveldkompleks (Faurie en Von Gruenewaldt, 1978). Die Lease- en Bobbejaankopgraniet het geen geskikte sirkoonfraksie vir U-Pb datering opgelewer nie. Vanweë die hoë inhoud tin en ander onversoembare elemente is dit twyfelagtig of die Lease- en Bobbejaankopgraniete heeltemal aparte intrusies, onverwand aan die Nebograniet voorstel.

Crocker (1979, ter perse) is van mening dat die tin- en fluorietmineralisasies in die Bosveldgraniete die gevolg is van fraksionele kristallisasie en deuteriese verandering van die Suite Lebowagraniet (Nebograniet, Bobbejaankopgraniet, Leasegraniet en Pegmatiet). Akkumulاسie van vlugtige bestanddele het tot gevolg gehad dat die temperatuur van kristallisasie so beduidend onderdruk is dat laat-stadium sentripetale fraksionele kristallisasie veroorsaak is met 'n gepaardgaande deuteriese verandering van die granietplutoon. Mineralisasie het daarna plaasgevind in geskikte strukturele afsettingsgebiede.

Die inplasing van hierdie jonger graniete het tot gevolg gehad dat die minder-kompetente dakgesteentes (Rooiberg Groep en Suite Ras-  
hoopgranofier) frakturering en breksiëring ondergaan het. As gevolg van verskillende vlakke van indringing kan drie bepaalde style van mineralisasie waargeneem word, te wete endogranitiese mineralisasies by Zaaiplaats, teleskopiese mineralisasie in die Groenvley-Appingendamgebied en eksogranitiese mineralisasie by Welgevonden en Welgelegen. Mineralisasie by Zaaiplaats verteenwoordig 'n geslote temperatuur-druk sisteem, terwyl die daksones van die granietkoepels in die Groenvley-Appingendam en Welgevonden Welgelegen omgewings toenemend gepenetreer is en frakturering ondergaan het gedurende die vorming van die ertsafsettings (Crocker, 1979).

'n Verdere vraag wat nou na vore kom is: watter prosesse 'n rol gespeel het om die tinmineralisasie in die Leasegraniet as lokale ryk pyp- en lensvormige liggame te konsentreer? Waarom is die tin nie homogeen versprei deur die hele graniet nie?

Indien die model van vorming vir die Zaaiplaatsgranitoïde, soos deur Groves en McCarthy (1978) voorgestel, aanvaar word, verteenwoordig die Leasegraniet die heel laatfase smeltsel wat verkilling ("quenching") ondergaan het en die pegmatietsone verteenwoordig die gepaardgaande gasfase wat gekristalliseer het.

As gevolg van die aplitiese geaardheid van die Leasegraniet sou dit die deurlatenheidsvermoë daarvan drasties beperk en beweging van die ertsdraende vloeistowwe sou dus beperk gewees het tot bepaalde breuk- en swak sones. Alhoewel geen direkte bewyse vir die bestaan van breuksones in die Leasegraniet gevind is nie, is dit egter heel moontlik dat potensiële swak sones kon gevorm het wat as voorkeurrigtings vir die beweging van die ertsdraende vloeistowwe en gasse kon gedien het (Strauss, 1954). Voorts kon ontsnapping van gas ook plaasgevind het en dit sou oop droese, ens. in die halfgekristalliseerde graniet kon vorm waarin die ertsvloeistowwe kon afset om die sogenaamde pypvormige ertsliggame te vorm.

Uit die bestudering van die verspreidingspatrone van spoorelemente om die tindraende ertsliggame in die Leasegraniet het dit geblyk dat sommige spoorelemente in anomale hoeveelhede om die liggame voorkom en soneringspatrone in die wandgesteentes vorm.

Die oorsake vir enige mineraal- of elementsonering is ongetwyfeld kompleks en interafhanklike fisiese en chemiese parameters, soos byvoorbeeld druk, temperatuur, pH, swael vlugtigheid, vloeistofsamestelling, wandgesteente samestelling, ens., is betrokke. Verskeie goeie voorbeelde van sulke sonerings is gedokumenteer (Hosking 1962; Bath en Williams 1968).

Wat die sonering van die ertsliggame in die Leasegraniet betref bestaan daar verskeie moontlikhede en aangesien nog heelwat studie oor die fisiochemiese parameters gedurende vervoer en afsetting van die ertsminerale gedoen moet word, word slegs baie oppervlakkig gekyk na moontlike verklarings vir die soneringsverskynsel.

Die minerale wat soneringspatrone vorm kan in twee kategorieë verdeel word, naamlik hoë-temperatuur oksiedminerale (kassiteriet en scheeliet) en lae-temperatuur sulfiedminerale (arseenpiriet, chalkopiriet, galeniet, ens.). Twee moontlikhede bestaan, te wete, eerstens, dat alle metaalspesies terselfdertyd in dieselfde ertsvloeistof teenwoordig was en as gevolg van verskille in hul fisiochemiese eienskappe, verskillende soneringspatrone om die toevoerkanal gevorm het (byvoorbeeld verskille in diffusietempos en verskille in oplosbaarhede) en tweedens die hoë-temperatuur metaalspesies kon met 'n eerste puls afgeset het en die lae-temperatuur metaalspesies met 'n volgende puls.

Die tweede alternatief lyk na die mees moontlike, aangesien die soneringsareas wat deur die hoë-temperatuur oksiedminerale en die lae-temperatuur sulfiedminerale gedefinieer word, in 'n groot mate oorvleuel. Dit sou verwag word dat, indien al die spesies terselfdertyd afgeset was, daar 'n baie beter skeiding van die soneringsgebiede sou gewees het, omdat die fisiochemiese toestande vir alle spesies dieselfde sou gewees het en hulle noodwendig dus verskillend sou moes reageer as gevolg van onder andere oplosbaarheids- en mobiliteitsverskille. In geval twee kon die fisiochemiese toestande egter nou met die tweede puls alreeds so verander het dat dit gunstig was vir die afsetting van die sulfiedminerale op dieselfde posisie wat met die eerste puls nog gunstig was vir die afsetting van die oksiedminerale.

'n Verdere moontlike verklaring vir die soneringsverskynsel kan gesoek word in die oplosbaarhede van die verskillende metale in oplossing (Park, 1955). Indien aanvaar word dat al die ertsspoorelemente om die pypvormige ertsliggaam terselfdertyd afgeset is, sou die metale heel waarskynlik in oplossing gewees het in komplekse verbindings van baie soortgelyke termodinamiese eienskappe en stoichiometrie (Barnes, 1979). As dus aanvaar word dat die stoichiometrie baie soortgelyk was vir die verskillende metale in oplossing, sou dit impliseer dat hul oplosbaarhede ook nie baie kon verskil het nie, aangesien die verskillende metaalsoneringsbaie na aan mekaar lê, en heel dikwels selfs oorvleuel.

Nog 'n moontlike verklaring kan gesoek word in die konsentrasie van die verskillende spoorertselemente in die soneringsopeenvolging. Taylor (1963) het gevind dat die orde van eerste afsetting van ertsminerale, opeenvolgend in die soneringsopeenvolging, direk gekorreleer kon word met die konsentrasie van die metale in oplossing wat hierdie ertsminerale vorm met afsetting. Hy het byvoorbeeld gevind dat sfaleriet altyd voor chalkopiriet afgeset is in sinkryke afsettings en chalkopiriet altyd voor sfaleniet afgeset is in koperryke afsettings, alhoewel verwag sou word dat die een altyd voor die ander een sou kristalliseer as gevolg van oplosbaarheidsverskille. 'n Soortgelyke verklaring kan moontlik ook in die afsetting van die ertsminerale van die pypvormige ertsliggame van die Leasegraniet gesoek word. As aanvaar word dat kassiteriet die hoogste konsentrasie ertsspesie in oplossing gehad het, gevolg deur scheeliet, arseenpiriet, chalkopiriet, ens., kan dit verklaar waarom die halo vir tin gewoonlik eerste volg, en dan die van tungsten, arseen, koper, ens.

## 7. GEVOLGTREKKING

### 7.1 STUDIEGEBIED 1

(i) Daar bestaan 'n duidelik herkenbare veranderingsone, om die pypvormige ertsliggame. Hierdie sone toon 'n bepaalde mineralogiese, -litologiese en petrografiese variasie van die granitiese wandgesteentes, en omring die bestudeerde pyp.

(ii) Sekere spoorelemente (Cu, W, As, Pb en Zn) vorm definitiewe halostrukture om die ertsliggame.

(iii) Die vorm van die wandgesteenteverandering om die liggame en die vorm van die halostrukture om die ertsliggame stem nie ooreen

nie. Dit impliseer dat die wandgesteenteverandering en die afsetting van die ertspoorelemente nie op dieselfde stadium plaasgevind het nie.

## 7.2 STUDIEGEBIED 2

(i) Wandgesteenteverandering om die ertsliggaam kon nie geïdentifiseer word nie.

(ii) Dieselfde spoorelemente wat in studiegebied 1 as moontlike ertsindikatore opgetree het, is in studiegebied 2 ook ter sprake, naamlik Cu, W, As, Pb en Zn. Sn vorm in hierdie geval ook 'n halo om die ertsliggaam, terwyl Bi en Sb, waarvoor daar in hierdie geval ook ontleed is, ook halos gedefinieer.

(iii) Die teenwoordigheid van 'n tinhalo rondom die Leasepyp in hierdie gebied tesame met die verplasing van die koper-, wolfram-, arseen-, lood- en sinkhalo verder weg van die pyp, asook die afwesigheid van ooglopende wandgesteenteverandering dui daarop dat ertsvormende oplossings in ewewig was met die omgewingsgesteentes en dus moontlik by 'n hoër temperatuur ingeplaas is as dié wat oorsprong gegee het aan die pyp in studiegebied A.

Dit wil dus ten slotte voorkom asof bogenoemde elemente moontlik as goeie padvinderelemente gebruik kan word in die opsporing van kassiterietertsliggame in die Zaaiplaats Tinmyn.



## BEDANKINGS

Die volgende persone en instansies het die uitvoer van hierdie ondersoek moontlik gemaak en die skrywer se opregte dank word aan hulle betuig:

Prof. dr. G. von Gruenewaldt vir die inisiëring van die projek, kritiese lees van die manuskrip en leiding vir die duur van die ondersoek.

Mnr. J.P. Engelbrecht vir die kritiese evaluering van geochemiese aspekte en statistiese gegewens.

Dr. S.A. Hiemstra van Mintek vir sy aandeel in die realisering van die projek.

Die Direkteur van die Geologiese Opname, vir toestemming om van die Opname se fasiliteite gebruik te maak en om die gegewens wat versamel is te mag gebruik vir tesisdoeleindes.

Die bestuur en personeel van Zaaiplaats Tinmyn vir toestemming om die ondersoek te kon doen, waardevolle hulpverlening, ontleding van verskeie rotsmonsters en finansiële bystand verleen.

Dr. C. Frick van die Geologiese Opname vir die ontleding van monsters in studiegebied 1, sowel as waardevolle hulp met die aanvanklike uiteensetting van die manuskrip.

Mnr. V.D.S. Brink wat verantwoordelik was vir die skryf van alle rekenaarprogramme wat in die ondersoek gebruik is.

Dr. R.A. Edge vir die fluoorontledings in studiegebied 1.

Mej. M. Schatz vir die netjiese en akkurate nateken van verskeie figure.

Mej. V. Olivier vir die noukeurige tik van die manuskrip.

Laastens, baie dankie aan my vrou, Barbara vir haar aanmoediging en geduld.



## BIBLIOGRAFIE

Barnes, H.L., 1967, Geochemistry of hydrothermal ore deposits.  
New York: Holt, Rinehart and Winston, 670 pp.

Barnes, H.L., 1979, Geochemistry of hydrothermal ore deposits.  
New York: Holt, Rinehart and Winston, 798 pp.

Barsukov, V.L., 1957, The geochemistry of tin. Geochemistry  
International, 1, 41-51.

Barsukov, V.L. and Durasova, N.A., 1966, Metal content and  
metallo-genetic specialisation of intrusive rocks in the regions of  
sulphide-cassiterite deposits. Geoch. Int., 2, 168-179.

Bath, R.A. and Williams, K.L., 1968, Mineralogical zoning in the  
lead-zinc ores of the Zeehan Field, Tasmania. J.geol.Soc.Austr.,  
15(1), 121-137 pp, 15(2), 217-243.

Baumann, M., 1919, Ancient tin mines of the Transvaal.  
J. S. Afr. Inst. Min. Metall., 19, 120-131.

Beus, A.A. and Grigorian, S.V., 1977, Geochemistry exploration  
methods for mineral deposits. Applied Publishing Ltd. Wilmette,  
Illinois, U.S.A., 287 pp.

Burnham, C.W., 1962, Facies and types of hydrothermal alteration.  
Econ. Geol., 57, 768-784.

Coertze, F.J., Jansen, H. and Walraven, F., 1977, The transition  
from the Transvaal Sequence to the Waterberg Group. Trans. geol.  
Soc. S Afr., 80, 145-156.

Creasey, S.C., 1966, Hydrothermal alteration: in Geology of the  
Porphyry Copper Deposits, S.R. Titley and C.L. Hicks, ed., Tucson:  
Univ. of Arizona Press, 51-74.

Crocker, I.T., 1979, Metallogenic aspects of the Bushveld granites: Fluorite, tin and associated rare-metal carbonate mineralization. Spec. Publ. Trans. Geol. Soc. S. Afr., 5, 275-295.

Crocker, I.T. and Callaghan, C.C., 1979, Tin resources of South Africa: Classification and inventory. Geol.Surv.S.Afr., Bull. 66, 22 pp.

Faurie, J.N. en Von Gruenewaldt, G., 1978, Ages from granitic rocks of the eastern Bushveld Complex. Jaarverslag vir 1978, Inst. Geol. Nav. Bosveldkompleks, 11-15

Feather, C.E., and Willis, J.P., 1976, a Simple method for background and matrix correction of spectral peaks in trace element determination by X-ray fluorescence spectrometry. X-Ray Spectrometry, 5, 41-48.

Fourie, J.P., 1969, Die geochemie van granitiese gesteentes van die Bosveldstollingskompleks. D.Sc. thesis, Univ. Pretoria (ongeplubliseer), 289 pp.

Friede, H.M. and Steel, R.H., 1976, Tin mining and smelting in the Transvaal during the Iron Age. J. S. Afr. Inst. Min. Metall., 76, 461-470.

Graff, D.L. and Kerr, P.F., 1950, Trace element studies, Santa Rita, New Mexico: Bull. geol. Soc. Amer., 61, 1023-1052.

Groves, D.I. and McCarthy, T.S., 1978, Fractional crystallization and the origin of tin deposits in granitoids. Miner. Deposita, 13, 11-26.

Hesp, W.R. and Rigby, D., 1975, Aspects of tin metallogenesis in the Tasman geosyncline, Eastern Australia, as reflected by cluster and factor analysis. Journal of Geochemical Exploration, 4, 331-347.

Hosking, K.F.G., 1962, The relationship between the primary mineralisation and the structure of the south-west of England. In: K. Coe (Editor), Some aspects of the Variscan Folt Belt. Ninth Intervasity, Geological Congress, Manchester. 135-153.

Kvyatkovskii, E.M., Maiorov, N.F. and Nyuppenen, T.I., 1972, Geochemical methods of exploration for copper-nickel deposits of the Kola Peninsula. In: Scientific Principles of the methods used for mineral exploration and the evaluation of ore potential in Precambrian Igneous and metamorphic complexes. 119-125.

Kynaston, H., 1907, Report on a preliminary examination of cassiterite deposits of Zaaiplaats. Ann. Rep. Geol. Surv. Transvaal for 1907, 93-102.

Kynaston, H., 1908, The geology of the country north and north-west of Potgietersrust. Ann. Rep. Geol. Surv. Transvaal for 1908, 11-23.

Kynaston, H. and Mellor, E.T., 1909, The geology of the Waterberg tinfields. Geol. Surv. S. Afr., Mem. 4, 114 pp.

Kynaston, H., Mellor, E.T. and Hall, A.L., 1911, The geology of the country round Potgietersrust. Explan. Sheet 7 (Potgietersrust), Geol. Surv. S. Afr., 64 pp.

Lenthall, D.H. 1972, The application of discriminatory and cluster analysis as an aid to the understanding of the acid phase of the Bushveld Complex. Econ. Geol. Res. Unit, Wits. Inf. Circ. 72, 33 pp.

Lenthall, D.H. and Hunter, D.R., 1973, The Bushveld Project, 24-40. In Pretorius, D.A., Comp., 14th Ann. Rep. Econ. Geol. Res. Unit, Univ. Witwatersrand.

Lenthall, D.H. and Hunter, D.R., 1977, The geochemistry of the Bushveld Granites in the Potgietersrust tinfield. Precamb. Res. 5, 359-400.

Lenthall, D.H. and Hunter, D.R., 1979, The geology petrology and geochemistry of the Bushveld Granites and Felsites in the Potgietersrust tinfield. Econ. Geol. Res. Unit, Wits. Inf. Circ. 110, 91 pp.

Lepeltier, C., 1969, a Simple statistical treatment of geochemical data by graphical representation. Econ. Geol., 64, 538-550.

McCarthy, T.S., and Hasty, R.A., 1976, Trace element distribution patterns and their relationship to the crystallization of granitic melts. Geochim. Cosmochim. Acta. 40, 1351-1358.

McCarthy, T.S. and Fripp, R.E.P., 1980, The crystalization history of a granitic magma, as revealed by trace element abundances. Journal of Geology. 88, 211-224.

Mellor, E.T., 1909, On a portion of the Waterberg district, west of Potgietersrust. Ann. Rep. Geol. Surv. Transvaal for 1908, 27-50.

Meyer, C. and Hemley, J.J., 1967, Wall rock alteration: In Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits. H.L. Barnes, ed., New York: Holt Rinehart and Winston, 166-235.

Norrish, K., and Hutton, J.T., 1969, An accurate X-ray spectrographic technique for the analysis of a wide range of geological samples. Geochim. Cosmochim. Acta. 33, 431-435.

Park, C.F., 1955, The zonal theory of ore deposits: Econ. Geol. (50th Anniv. Volume). 226-248.

Park, C.F. (Jr.) and MacDiarmid, R.A., 1975, Ore Deposits. W.H. Freeman and Company. 529 pp.

SACS, 1980, Stratigraphy of South Africa Part I (Comp. L.E. Kent) Lithostratigraphy of the Republic of South Africa, South West Africa/Namibia and the Republic of Bophuthatswana, Transkei and Venda: Handb. geol. Surv. S.Afr., 8.

Sinclair, A.J., 1974, Selection of threshold values in geochemical data using probability graphs. Journal of Geochemical Exploration, 3: 129-149.

Söhnge, P.G., 1944, The structure, ore genesis and mineral sequence of the cassiterite deposits in the Zaaiplaats Tin Mine, Potgietersrust District, Transvaal. Trans. geol. Soc. S. Afr., 47, 157-181.

Stemprok, M., 1963, Distribution of Sn-W-Mo formation deposits around granites. In M. Stemprok (Editor), Problems of post magmatic ore deposition. Vol. I. Geological survey of Czechoslovakia. Prague. 69-72.

Stemprok, M., 1965, Genetic features of the deposits of tin, tungsten, and molybdenum formation. In: M. Stemprok (Editor), Problems of post magmatic ore deposition. Vol. II. Geological Survey of Czechoslovakia. Prague. 472-481.

Steyn, J.G.D., 1962, The mineralogy of the more important tin-bearing pipes on Stavoren. Geol. Surv. S. Afr., Bull. 51, 103 pp.

Strauss, C.A., 1954, The geology and mineral deposits of the Potgietersrust Tin-fields. Geol. Surv. S. Afr., Mem. 46, 241 pp.

Strauss, C.A. and Truter, F.C., 1944, The Bushveld Granites in the Zaaiplaats tin mining area. Trans. Geol. Soc. S. Afr., 47, 47-77.

Taylor, R.G., 1962-1963, An occurrence of cassiterite within a porphyry dyke at South Crafty mine, Cornwall. Trans. of the Inst. of Mining and Metall., 72: 749-758.

Taylor, R.G., 1979, Geology of tin deposits. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam Oxford, New York. 543 pp.

Tennant, C.B. and White, M.L., 1959, Study of the distribution of some geochemical data. Econ Geol., 54, 1281-1290.

Waal, S.A. De., 1972, The Bushveld Granites in the Zaaiplaats area. Trans. Geol. Soc. S. Afr., 75, 135-148.

Wagner, P.A., 1929, "The Union of South Africa" In: Rogers, A.W., Hall, A.L., Wagner, P.A., and Haughton, S.H. Heidelberg; Handbuch der Regionalen Geologie, VII, 7a, 197 pp.

Williams, X.K., 1967, Statistics in the interpretation of geochemical data. N.Z. J. Geol. Geophys., 10, 771-797.

Woodsworth, G.J., 1972, a Geochemical drainage survey and its implications for metallogenesis, central Coast Mountains, British Columbia. Econ. Geol., 68, 1104-1120.

8. AANHANGSEL 1

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VIR ALLE HOOF-, ONDERGESKIKTE EN  
SPOORELEMENTE IN DIE BESTUDEERDE GEBIEDE



TABEL 8.1

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN HOOFDELEMENTE VIR BOORGAT D1268 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertsliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES (%)								
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O+	CO <sub>2</sub>
J.H.S. 1	0.08	67.8	10.5	5.4	0.0	4.2	2.1	3.3	4.1	1.4
J.H.S. 2	0.23	73.6	11.6	2.1	0.2	2.4	2.2	5.0	1.7	1.1
J.H.S. 3	0.38	73.1	11.0	2.4	0.2	3.6	2.0	4.3	2.1	1.5
J.H.S. 4	0.53	72.3	10.3	2.4	0.2	4.6	2.0	4.1	2.2	1.7
J.H.S. 5	0.69	71.5	10.5	2.9	0.2	4.4	2.0	4.5	2.6	1.7
J.H.S. 6	0.85	64.8	9.6	6.0	0.2	3.4	2.0	3.5	5.2	1.4
J.H.S. 7	0.99	72.0	11.5	4.4	0.2	2.6	2.4	4.1	3.4	1.0
J.H.S. 8	1.14	72.8	10.6	4.0	0.2	3.4	2.0	4.4	2.6	0.8
J.H.S. 9	1.30	73.1	11.3	2.4	0.2	2.4	2.1	4.7	1.6	0.7
J.H.S. 10	1.45	74.4	11.3	2.9	0.3	2.6	2.0	4.6	1.9	0.8
J.H.S. 11	1.60	73.6	11.3	3.0	0.3	3.0	2.0	3.8	2.2	0.9
J.H.S. 12	1.75	71.8	11.3	2.7	0.2	2.9	2.0	4.4	2.0	1.0
J.H.S. 13	1.91	75.1	11.1	3.0	0.3	3.3	2.0	4.7	2.2	1.0
J.H.S. 14	2.06	73.3	10.9	3.0	0.3	2.5	2.0	3.6	1.9	0.6
J.H.S. 15	2.21	76.2	11.6	2.8	0.3	2.5	2.0	4.5	1.6	0.5
J.H.S. 16	2.36	74.7	11.5	2.8	0.3	2.3	2.0	4.6	1.7	0.5
J.H.S. 17	2.52	72.7	11.5	4.9	0.7	2.8	2.0	4.3	2.2	0.5
J.H.S. 18	2.67	70.3	11.8	6.6	0.5	3.4	2.0	3.4	2.7	0.7
J.H.S. 19	2.82	73.7	11.7	2.9	0.3	1.8	2.0	4.6	1.3	0.4
J.H.S. 20	2.97	70.0	10.9	4.2	0.4	3.0	2.0	4.1	2.2	0.7
J.H.S. 21	3.13	76.5	11.7	3.4	0.3	2.5	2.0	4.0	1.9	0.6
J.H.S. 22	3.28	72.4	11.5	1.9	0.2	4.2	3.0	4.4	2.1	0.3
J.H.S. 23	3.43	74.1	11.9	2.2	0.1	2.2	2.4	3.9	1.3	0.2
J.H.S. 24	3.58	75.4	12.0	2.3	0.2	2.3	3.0	5.0	1.4	0.3
J.H.S. 25	3.74	72.4	12.2	2.2	0.2	3.1	3.0	4.9	1.1	0.2
J.H.S. 26	3.89	73.5	11.4	3.5	0.4	2.6	2.0	4.0	2.0	0.5
J.H.S. 27	4.04	73.8	11.0	4.6	0.4	3.0	2.0	3.4	1.0	0.5
J.H.S. 28	4.24	68.4	10.6	5.4	0.5	3.9	2.0	3.8	2.4	0.8
J.H.S. 29	4.35	73.4	10.7	5.6	0.5	3.7	2.0	3.0	2.8	1.2
J.H.S. 30	4.50	73.5	10.9	3.7	0.5	3.7	2.0	3.7	2.3	1.2
J.H.S. 31	4.73	76.4	10.9	2.4	0.3	3.8	2.0	4.6	2.0	1.1
J.H.S. 32	5.03	74.0	11.0	2.2	0.2	3.7	2.0	3.2	2.1	0.5
J.H.S. 33	5.34	74.3	12.2	2.5	0.6	3.0	2.0	3.9	2.4	0.9
J.H.S. 34	5.64	74.9	12.7	2.3	0.3	1.4	2.0	4.6	1.4	0.2
J.H.S. 35	5.95	77.4	11.1	2.1	0.3	1.9	2.0	4.3	1.7	0.4
J.H.S. 36	6.25	74.5	11.4	1.6	0.2	2.1	2.0	4.5	1.4	0.3
J.H.S. 37	6.56	60.3	13.2	1.7	0.0	0.8	2.4	9.5	0.8	0.3
J.H.S. 38	6.86	74.5	12.1	1.5	0.2	1.0	2.7	5.5	0.7	0.2
J.H.S. 39	7.17	75.2	11.7	1.9	0.2	1.1	2.4	5.9	0.5	0.4
J.H.S. 41	7.78	76.3	11.9	2.0	0.2	1.2	2.2	4.9	1.1	0.2
J.H.S. 42	8.08	74.5	11.9	2.0	0.2	1.3	2.2	5.1	1.1	0.4
J.H.S. 43	8.39	73.7	12.0	2.8	0.2	1.3	1.4	5.0	1.5	0.3
J.H.S. 44	8.69	72.6	14.7	3.7	0.3	0.6	2.0	5.9	1.7	0.1
J.H.S. 45	9.00	75.2	11.8	1.5	0.1	1.5	3.0	5.3	0.8	0.1

TABEL 8.1

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN HOOFDELEMENTE VIR BOORGAT D1268 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertsliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES (%)								
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O+	CO <sub>2</sub>
J.H.S. 46	9.61	74.2	11.9	1.7	0.1	1.8	2.0	5.7	1.1	0.3
J.H.S. 47	10.52	72.4	11.8	1.5	0.1	1.0	2.6	2.5	0.5	0.0
J.H.S. 48	11.44	75.0	11.9	2.2	0.1	1.2	2.4	5.0	0.7	0.1
J.H.S. 49	12.35	72.3	12.0	2.0	0.2	0.8	2.5	5.1	0.7	0.2
J.H.S. 51	14.18	72.0	12.1	1.9	0.2	0.5	2.5	3.0	0.7	0.3
J.H.S. 52	15.10	74.8	12.1	2.3	0.1	1.2	2.4	5.9	1.5	0.3
J.H.S. 53	16.01	76.3	11.9	2.4	0.2	1.0	2.3	4.6	0.8	0.3
J.H.S. 54	16.93	75.3	12.0	2.1	0.2	0.9	2.4	5.6	0.6	0.2
J.H.S. 55	17.84	73.5	12.1	2.6	0.2	1.9	1.9	5.5	1.7	0.9
J.H.S. 56	19.22	76.1	11.8	2.4	0.2	1.1	2.3	5.7	0.7	0.2
J.H.S. 57	21.05	72.5	12.2	1.3	0.2	1.2	2.2	5.5	1.1	0.3
J.H.S. 58	22.88	73.9	11.8	2.2	0.2	1.1	2.2	5.5	1.2	0.4
J.H.S. 59	24.71	76.1	11.9	2.2	0.2	1.6	2.1	5.3	2.1	0.5
J.H.S. 60	26.54	72.3	12.0	1.9	0.2	1.0	2.2	6.7	1.0	0.2
J.H.S. 61	28.37	74.0	11.6	2.2	0.1	1.4	2.2	5.9	1.1	0.2
J.H.S. 62	30.20	74.9	11.4	2.9	0.2	0.4	2.5	5.7	0.6	0.2
J.H.S. 63	32.03	75.7	11.5	2.6	0.2	0.4	2.5	5.5	0.7	0.2
J.H.S. 64	33.86	75.2	11.5	3.0	0.2	0.7	2.3	6.0	0.8	0.5
J.H.S. 65	35.69	71.4	11.9	2.9	0.2	1.4	1.5	4.8	2.3	0.5

TABEL 8.2

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1268 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertaliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																				
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As	F
J.H.S. 1	0.08	0.001	0.08	19	0.23	30	32	52	176	363	25	207	255	74	8	213	1 722	1	94	42	13 497	
J.H.S. 2	0.23	0.002	0.06	4	0.08	1	10	129	131	476	22	140	338	56	3	144	108	55	74	25	60	
J.H.S. 3	0.38	0.003	0.07	1	0.11	1	7	96	53	421	20	166	342	52	1	6 648	175	88	63	19	72	
J.H.S. 4	0.53	0.002	0.07	1	0.12	1	1	69	117	366	16	189	288	55	1	11 029	229	92	57	15	1 365	
J.H.S. 5	0.69	0.002	0.07	2	0.14	1	1	10	371	423	21	196	252	64	1	3 488	264	50	58	19	1 377	
J.H.S. 6	0.85	0.001	0.10	23	0.16	57	44	15	61	411	31	194	342	67	14	360	177	1	144	60	1 583	9 500
J.H.S. 7	0.99	0.001	0.09	17	0.10	28	36	17	37	410	27	181	403	75	5	5	246	1	121	58	20 435	
J.H.S. 8	1.14	0.001	0.09	12	0.10	12	23	31	216	438	23	202	292	58	1	1	208	1	97	41	13 682	
J.H.S. 9	1.30	0.002	0.07	3	0.08	1	1	55	167	442	21	162	242	58	1	35	116	42	65	27	9 840	
J.H.S. 10	1.45	0.002	0.07	2	0.09	1	105	22	69	452	20	186	277	47	1	1	101	54	61	19	399	
J.H.S. 11	1.60	0.003	0.08	3	0.09	1	1	38	66	464	24	191	306	64	1	54	129	59	76	27	36	
J.H.S. 12	1.75	0.002	0.07	1	0.09	1	3	45	49	457	22	199	320	49	1	1	82	62	54	20	73	6 700
J.H.S. 13	1.91	0.004	0.08	4	0.10	1	2	151	62	464	25	205	324	68	1	8	224	65	84	34	1 290	
J.H.S. 14	2.06	0.003	0.08	5	0.10	1	10	182	115	438	24	186	333	66	1	15	145	98	74	30	1 339	
J.H.S. 15	2.21	0.008	0.08	3	0.09	1	13	178	86	432	23	171	291	66	1	25	168	53	63	24	2	
J.H.S. 16	2.36	0.006	0.07	2	0.10	1	1	409	64	448	21	165	321	45	1	1	163	62	62	17	23	
J.H.S. 17	2.52	0.004	0.07	4	0.14	1	12	317	80	397	19	184	333	43	1	58	639	66	63	19	61	
J.H.S. 18	2.67	0.009	0.08	7	0.21	6	14	258	160	362	22	208	299	92	1	66	1 778	51	75	30	394	8 600
J.H.S. 19	2.82	0.004	0.07	2	0.09	1	1	571	45	455	24	160	319	69	1	7	260	75	75	27	211	
J.H.S. 20	2.97	0.004	0.08	3	0.16	1	13	273	84	403	22	182	293	45	1	14	1 059	95	73	26	628	
J.H.S. 21	3.13	0.003	0.07	6	0.13	1	4	202	70	406	24	147	279	53	1	25	1 703	42	61	23	120	
J.H.S. 22	3.28	0.004	0.07	1	0.05	1	1	341	19	419	25	177	336	58	2	1	332	62	71	22	120	
J.H.S. 23	3.43	0.002	0.07	3	0.06	1	10	107	44	432	25	151	323	68	10	22	387	44	74	23	1	
J.H.S. 24	3.58	0.005	0.07	1	0.06	1	1	218	29	431	24	176	365	64	1	1	330	52	75	24	6	7 500
J.H.S. 25	3.74	0.005	0.07	2	0.05	1	1	74	33	443	23	183	333	73	14	1	93	53	72	23	1	
J.H.S. 26	3.89	0.002	0.06	3	0.11	1	9	369	50	414	22	204	319	53	1	1	539	53	71	25	437	
J.H.S. 27	4.04	0.007	0.07	6	0.15	1	7	254	96	360	22	217	329	63	1	60	697	25	68	29	839	
J.H.S. 28	4.24	0.002	0.08	22	0.23	30	82	443	126	361	33	233	276	129	6	6	14 397	70	98	42	1 526	
J.H.S. 29	4.35	0.003	0.07	3	0.23	1	12	158	117	339	22	167	259	56	1	111	606	56	61	22	584	
J.H.S. 30	4.50	0.006	0.08	5	0.18	1	4	235	68	q393	27	188	297	53	1	16	430	72	63	21	580	7 250
J.H.S. 31	4.73	0.006	0.06	4	0.15	1	8	394	35	415	27	195	367	68	1	5	663	26	76	32	698	
J.H.S. 32	5.03	0.005	0.08	2	0.12	1	10	192	20	437	25	198	349	75	1	1	353	23	69	30	1 061	
J.H.S. 33	5.34	0.004	0.09	7	0.10	1	9	70	35	517	22	194	364	68	1	7	440	39	65	27	21	6 250
J.H.S. 34	5.64	0.007	0.08	7	0.05	1	7	104	48	523	23	165	420	77	1	22	647	1	94	40	944	
J.H.S. 35	5.95	0.003	0.07	6	0.07	1	6	54	38	490	24	149	336	91	1	1	4 295	26	75	33	50	
J.H.S. 36	6.25	0.003	0.07	5	0.05	1	15	81	34	458	27	169	383	90	1	1	2 655	44	85	35	33	5 750
J.H.S. 37	6.56	0.003	0.07	1	0.04	1	1	29	21	475	20	148	394	60	1	1	48	51	82	28	1	
J.H.S. 38	6.86	0.004	0.08	2	0.04	1	1	70	25	470	19	141	322	79	1	1	35	41	69	26	1	
J.H.S. 39	7.17	0.003	0.07	5	0.05	1	3	48	38	465	23	156	482	85	1	1	195	37	84	40	7	3 600
J.H.S. 40	7.47	0.003	0.07	3	0.06	1	3	47	32	447	23	172	531	79	1	1	316	46	95	44	17	
J.H.S. 41	7.78	0.002	0.07	5	0.05	1	1	52	50	465	24	128	376	79	1	6	840	38	82	34	38	
J.H.S. 42	8.08	0.003	0.08	3	0.06	1	1	26	54	468	22	127	306	82	1	5	252	54	85	32	96	4 000
J.H.S. 43	8.39	0.002	0.07	1	0.08	1	1	3	51	526	21	129	382	56	1	1	76	44	78	29	35	
J.H.S. 44	8.69	0.003	0.11	7	0.08	2	22	1	73	653	23	195	536	198	1	1	79	39	121	58	1	

TABEL B.2

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1268 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertsliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																				
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As	F
J.H.S. 45	9.00	0.004	0.07	3	0.04	1	1	17	34	454	23	132	332	68	1	1	33	37	72	26	1	5 250
J.H.S. 46	9.61	0.002	0.07	1	0.05	1	1	12	32	445	23	143	302	78	1	1	24	49	70	27	1	
J.H.S. 47	10.52	0.002	0.08	1	0.02	1	1	8	29	467	21	112	299	68	1	1	30	37	70	23	1	4 750
J.H.S. 48	11.44	0.004	0.07	3	0.03	1	1	9	25	445	20	129	290	66	1	1	13	39	68	22	1	
J.H.S. 49	12.35	0.003	0.07	3	0.04	1	1	3	34	454	19	138	319	72	1	1	16	42	77	24	1	2 950
J.H.S. 51	14.18	0.002	0.07	1	0.05	1	1	8	46	457	21	138	322	72	1	1	14	47	70	28	1	3 900
J.H.S. 52	15.10	0.003	0.08	1	0.06	1	1	12	39	487	18	145	317	80	1	1	15	48	83	28	3	
J.H.S. 53	16.01	0.002	0.07	3	0.06	1	4	8	59	484	19	135	318	69	1	1	19	54	76	26	1	3 000
J.H.S. 54	16.93	0.003	0.08	4	0.04	1	3	17	50	474	18	135	301	80	1	1	35	41	79	26	1	
J.H.S. 55	17.84	0.002	0.08	2	0.12	1	1	18	94	487	18	157	331	67	1	1	14	80	78	26	10	3 500
J.H.S. 56	19.22	0.003	0.08	2	0.05	1	5	37	71	483	17	147	347	71	1	1	49	40	76	28	1	
J.H.S. 57	21.05	0.004	0.07	4	0.05	1	2	44	70	498	18	129	340	73	1	1	41	39	77	28	1	3 000
J.H.S. 58	22.88	0.003	0.08	1	0.07	1	1	17	94	492	17	132	325	71	1	1	23	63	74	26	2	
J.H.S. 59	24.71	0.004	0.08	5	0.06	1	3	15	127	477	22	132	323	71	1	1	75	46	77	29	14	3 500
J.H.S. 60	26.54	0.003	0.08	3	0.04	1	1	12	96	489	25	116	283	77	3	66	39	41	76	26	6	
J.H.S. 61	28.37	0.004	0.09	3	0.05	1	1	3	53	487	21	146	367	73	1	1	11	59	76	25	2	5 000
J.H.S. 62	30.20	0.010	0.21	9	0.05	1	1	1	77	406	21	89	385	25	1	11	21	21	37	7	1	
J.H.S. 63	32.03	0.011	0.20	5	0.06	1	1	1	65	377	21	81	350	20	1	1	1	40	29	7	1	1 150
J.H.S. 64	33.86	0.012	0.21	5	0.06	1	1	6	109	330	29	69	354	24	1	27	15	42	30	6	1	

TABEL 8.3

GEUCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1270 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertsliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 201	0.08	0.051	0.09	35	0.16	96	109	6 427	98	283	20	559	201	86	3	304	3 788	139	287	36	12 017
J.H.S. 202	0.23	0.022	0.08	8	0.08	8	38	6 424	309	398	19	233	316	67	6	140	176	276	208	29	993
J.H.S. 203	0.38	0.002	0.07	6	0.09	1	12	129	134	417	20	197	508	55	1	1	450	57	84	32	854
J.H.S. 204	0.53	0.006	0.07	4	0.13	1	16	170	95	384	26	243	366	83	1	26	1 362	53	82	32	462
J.H.S. 205	0.69	0.002	0.06	4	0.08	1	4	138	44	471	20	192	422	67	1	1	106	64	74	31	99
J.H.S. 206	0.85	0.011	0.09	11	0.09	13	64	2 363	93	428	23	293	497	105	1	37	4 275	113	164	48	1 158
J.H.S. 207	0.99	0.015	0.08	3	0.11	1	9	376	90	460	21	187	377	66	1	1	270	54	71	29	1 168
J.H.S. 208	1.14	0.008	0.08	12	0.16	15	32	2 710	194	367	26	217	319	89	5	92	1 461	113	103	40	4 940
J.H.S. 209	1.30	0.002	0.07	1	0.16	1	6	949	160	438	23	193	293	54	1	10	186	119	64	22	518
J.H.S. 210	1.45	0.013	0.07	5	0.17	1	23	1 476	148	394	25	213	357	76	1	89	690	127	62	27	404
J.H.S. 211	1.60	0.004	0.07	6	0.14	1	13	1 316	45	415	23	232	354	80	1	17	145	101	78	31	1 214
J.H.S. 212	1.75	0.004	0.07	6	0.15	1	5	436	106	406	25	194	290	86	1	18	364	66	71	30	268
J.H.S. 213	1.91	0.003	0.08	2	0.15	1	1	364	88	409	23	172	283	82	1	1	104	54	59	26	379
J.H.S. 214	2.06	0.008	0.08	4	0.12	1	7	555	78	443	23	142	342	85	1	25	52	52	73	27	20
J.H.S. 215	2.21	0.03	0.07	1	0.14	1	1	753	63	408	24	159	333	75	1	1	77	78	72	28	759
J.H.S. 216	2.36	0.005	0.07	5	0.17	1	9	800	123	409	27	162	319	89	1	14	151	59	77	33	81
J.H.S. 217	2.52	0.002	0.07	6	0.22	1	16	1 209	169	439	27	190	331	73	1	15	82	169	99	31	1 807
J.H.S. 218	2.67	0.006	0.07	4	0.15	1	11	937	70	463	26	173	338	71	1	20	85	56	69	29	575
J.H.S. 219	2.82	0.009	0.08	2	0.20	1	10	369	47	437	26	194	289	74	1	1	134	41	68	29	1 168
J.H.S. 220	2.97	0.004	0.08	3	0.22	1	12	389	62	437	28	185	317	87	1	23	205	32	74	31	1 356
J.H.S. 221	3.13	0.004	0.08	4	0.19	1	3	708	90	401	27	182	324	85	1	1	356	63	72	28	255
J.H.S. 222	3.28	0.003	0.08	10	0.27	13	21	53	190	375	34	192	272	96	6	12	470	66	89	39	5 563
J.H.S. 223	3.43	0.014	0.08	2	0.13	1	7	181	51	436	23	169	341	77	1	1	51	49	68	26	224
J.H.S. 224	3.58	0.003	0.07	3	0.10	1	12	257	43	476	25	150	361	83	1	8	60	55	77	31	1
J.H.S. 225	3.74	0.002	0.06	4	0.09	1	2	489	29	467	23	174	410	79	1	1	68	56	78	30	30
J.H.S. 226	3.89	0.003	0.05	2	0.11	1	4	147	56	463	24	154	291	68	1	10	235	26	71	27	745
J.H.S. 227	4.04	0.002	0.06	3	0.09	1	14	19	42	497	23	185	414	70	1	1	189	24	90	32	701
J.H.S. 228	4.24	0.004	0.06	5	0.06	1	1	25	60	539	21	151	349	75	1	20	97	30	77	30	9
J.H.S. 229	4.35	0.002	0.06	3	0.04	1	16	99	26	507	20	160	358	78	1	1	68	47	78	28	17
J.H.S. 230	4.50	0.003	0.07	3	0.09	1	15	184	38	485	25	169	375	79	1	6	101	35	78	32	89
J.H.S. 231	4.73	0.003	0.05	2	0.15	1	1	195	36	448	24	180	318	66	1	1	116	47	62	25	11
J.H.S. 232	5.03	0.003	0.05	2	0.20	1	13	631	80	415	27	161	269	63	1	4	227	48	62	25	88
J.H.S. 233	5.34	0.006	0.07	1	0.15	1	5	1 488	129	417	23	188	286	80	1	1	104	119	76	30	74
J.H.S. 234	5.64	0.012	0.07	2	0.11	1	8	746	121	433	23	162	324	68	1	13	241	60	73	27	26
J.H.S. 235	5.95	0.025	0.07	2	0.10	1	13	952	64	422	21	157	342	54	1	1	99	59	71	21	23
J.H.S. 236	6.25	0.006	0.07	3	0.07	1	3	266	89	435	22	158	370	80	1	15	76	45	79	32	18
J.H.S. 237	6.56	0.003	0.07	2	0.10	1	1	122	53	426	20	172	341	66	1	1	113	58	70	27	13
J.H.S. 238	6.86	0.003	0.07	4	0.11	1	7	128	76	419	21	168	339	67	1	17	137	43	73	27	1
J.H.S. 239	7.17	0.005	0.06	2	0.11	1	1	217	60	394	19	166	317	62	1	10	218	74	66	24	44
J.H.S. 240	7.47	0.004	0.06	5	0.10	1	14	304	90	424	22	159	333	71	1	26	264	101	72	26	97
J.H.S. 241	7.78	0.003	0.07	1	0.10	1	3	722	43	428	22	171	333	69	1	1	2	67	66	28	193
J.H.S. 242	8.08	0.006	0.08	3	0.13	1	1	169	58	451	23	143	356	83	1	14	44	33	77	28	85
J.H.S. 243	8.39	0.003	0.06	2	0.14	1	1	339	51	406	20	135	346	58	1	1	15	42	67	19	40
J.H.S. 244	8.69	0.005	0.07	2	0.15	1	8	176	73	409	23	164	341	65	2	23	43	31	73	24	546

TABEL 8.3

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1270 - ZAAIPLAATSHYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertaliggaem ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 245	9.00	0.016	0.09	5	0.10	1	14	60	61	469	19	157	373	72	1	1	24	42	80	27	547
J.H.S. 246	9.61	0.004	0.09	4	0.07	1	1	21	67	497	17	141	349	73	1	9	53	36	72	26	16
J.H.S. 247	10.52	0.003	0.08	4	0.09	1	5	29	64	483	19	155	401	100	1	1	46	79	87	43	557
J.H.S. 248	11.44	0.006	0.08	2	0.12	1	1	22	77	458	19	145	418	72	1	7	39	29	87	29	3
J.H.S. 249	12.35	0.014	0.07	1	0.10	1	1	3	48	451	18	130	307	68	1	1	31	40	60	24	1
J.H.S. 250	13.27	0.004	0.08	2	0.16	1	5	135	128	430	25	163	292	85	1	20	347	27	66	27	361
J.H.S. 251	14.18	0.003	0.07	3	0.07	1	5	1	55	498	17	155	421	65	1	1	88	1	72	29	2 042
J.H.S. 252	15.10	0.005	0.07	4	0.06	2	1	9	96	523	22	140	321	70	1	21	50	24	76	27	54
J.H.S. 253	16.01	0.002	0.06	2	0.07	1	1	2	127	491	21	147	274	78	1	1	29	32	72	26	1
J.H.S. 254	16.93	0.005	0.07	4	0.06	1	1	14	97	419	18	117	229	65	1	15	44	25	58	17	12
J.H.S. 255	17.84	0.002	0.08	3	0.05	1	2	8	105	483	16	138	289	70	1	1	29	32	74	23	2
J.H.S. 256	19.22	0.004	0.08	2	0.05	1	1	5	77	485	17	118	259	73	1	10	36	11	65	22	1
J.H.S. 257	21.05	0.003	0.06	3	0.05	1	1	2	59	456	16	127	291	62	1	1	26	28	59	20	1
J.H.S. 258	22.88	0.003	0.07	4	0.05	1	1	5	95	403	19	126	292	78	1	6	38	26	68	24	1
J.H.S. 259	24.71	0.027	0.09	3	0.05	1	7	1	59	468	17	119	273	68	1	1	18	25	62	22	1
J.H.S. 260	26.54	0.004	0.07	4	0.05	1	1	9	72	469	19	119	277	79	1	5	40	30	67	26	1
J.H.S. 261	28.37	0.002	0.06	1	0.05	1	1	5	62	464	16	107	286	60	1	1	20	33	56	18	1
J.H.S. 262	30.20	0.006	0.07	5	0.06	1	7	25	84	491	20	118	312	66	1	14	89	26	71	24	9
J.H.S. 263	32.03	0.001	0.08	3	0.08	1	12	43	114	518	23	144	316	61	1	1	1 650	31	67	22	9
J.H.S. 264	33.86	0.005	0.07	1	0.05	1	1	36	83	438	25	134	294	71	5	12	320	35	66	22	10
J.H.S. 265	35.69	0.004	0.10	1	0.03	1	1	16	56	486	21	109	349	49	1	1	21	41	55	15	1
J.H.S. 266	38.43	0.035	0.21	7	0.05	1	10	9	85	341	26	64	359	24	1	32	29	17	29	4	1
J.H.S. 267	42.09	0.010	0.18	7	0.05	1	1	3	89	316	26	77	332	21	1	1	3	37	26	2	1
J.H.S. 268	45.75	0.013	0.19	8	0.06	1	1	13	116	280	25	63	351	23	2	24	11	22	27	3	1

TABEL 8.4

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1271 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertaliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 301	0.08	0.008	0.06	3	0.09	1	1	458	260	456	21	166	375	65	1	1	88	81	68	25	46
J.H.S. 302	0.23	0.002	0.04	2	0.11	1	3	1 141	135	461	26	199	429	50	1	3	301	121	77	31	394
J.H.S. 303	0.38	0.004	0.05	7	0.11	4	30	4 070	191	438	21	221	238	49	1	1	1 126	414	91	26	1 190
J.H.S. 304	0.53	0.003	0.06	5	0.09	1	1	510	170	441	23	176	283	71	1	7	387	58	67	27	619
J.H.S. 305	0.69	0.004	0.07	3	0.09	1	10	405	57	437	22	181	417	53	1	1	998	68	85	33	319
J.H.S. 306	0.85	0.002	0.07	4	0.09	1	3	258	30	440	22	173	369	66	1	11	1 652	49	72	33	77
J.H.S. 307	0.99	0.003	0.08	4	0.05	1	4	112	30	581	18	156	409	63	1	1	1 389	41	78	32	18
J.H.S. 308	1.14	0.002	0.06	1	0.09	1	1	89	37	463	20	119	302	54	1	1	451	54	64	24	21
J.H.S. 309	1.30	0.002	0.08	2	0.08	1	1	78	34	499	19	148	333	85	1	1	59	66	74	36	37
J.H.S. 310	1.45	0.002	0.08	3	0.11	1	1	56	45	487	22	156	319	92	1	1	803	48	77	37	23
J.H.S. 311	1.60	0.004	0.07	1	0.11	1	1	88	36	461	19	140	271	75	1	1	662	59	55	27	23
J.H.S. 312	1.75	0.003	0.06	2	0.11	1	4	54	42	460	21	154	314	83	1	1	360	65	67	31	26
J.H.S. 313	1.91	0.002	0.06	1	0.08	1	1	22	41	467	17	138	402	70	1	1	181	55	81	25	22
J.H.S. 314	2.06	0.002	0.06	2	0.09	1	1	24	46	497	20	141	316	91	1	1	35	47	78	34	71
J.H.S. 315	2.21	0.001	0.09	2	0.08	1	1	48	27	456	17	139	340	71	1	1	7	56	72	23	17
J.H.S. 316	2.36	0.003	0.07	3	0.07	1	1	26	41	471	18	137	327	84	1	1	29	37	70	28	18
J.H.S. 317	2.52	0.002	0.08	2	0.06	1	1	52	40	466	15	132	281	71	1	1	13	55	69	25	17
J.H.S. 319	2.82	0.003	0.07	4	0.06	1	1	6	46	452	14	141	343	78	1	1	62	37	67	23	10
J.H.S. 320	2.97	0.002	0.08	3	0.08	1	1	3	77	440	16	143	266	97	1	7	47	29	66	30	7
J.H.S. 321	3.13	0.002	0.08	1	0.06	1	1	14	36	508	16	134	296	66	1	1	11	36	63	24	45
J.H.S. 322	3.28	0.003	0.07	4	0.04	1	11	33	47	508	18	145	422	76	1	1	27	37	83	31	45
J.H.S. 323	3.43	0.002	0.08	2	0.09	1	3	27	70	432	15	124	303	59	1	1	25	41	66	23	15
J.H.S. 324	3.58	0.002	0.07	5	0.06	1	1	9	51	439	17	129	383	73	1	1	115	28	78	28	37
J.H.S. 325	3.74	0.002	0.06	3	0.07	1	1	3	42	430	15	133	355	75	1	1	64	35	72	29	40
J.H.S. 326	3.89	0.004	0.09	5	0.06	1	2	3	60	494	18	116	358	71	1	1	37	41	86	33	23
J.H.S. 327	4.04	0.002	0.07	4	0.04	1	1	1	32	475	15	124	329	66	1	1	32	42	74	27	6
J.H.S. 328	4.24	0.002	0.08	2	0.05	1	1	2	47	463	16	150	275	135	1	1	86	32	68	43	16
J.H.S. 329	4.35	0.002	0.06	1	0.04	1	1	8	21	457	15	137	295	72	1	1	62	36	71	23	16
J.H.S. 330	4.50	0.003	0.08	1	0.04	1	6	100	32	480	17	142	314	88	1	1	43	37	75	27	10
J.H.S. 331	4.73	0.001	0.08	3	0.06	1	1	1	56	560	16	119	348	99	1	1	30	39	86	28	14
J.H.S. 332	5.03	0.003	0.07	2	0.04	1	6	79	71	455	16	113	265	58	1	1	29	47	67	19	1
J.H.S. 333	5.34	0.002	0.07	1	0.03	1	1	84	37	432	17	145	329	80	1	1	20	45	75	29	5
J.H.S. 334	5.64	0.002	0.07	3	0.04	1	1	35	44	452	17	126	314	74	1	1	48	39	73	25	10
J.H.S. 335	5.92	0.003	0.07	3	0.05	1	1	3	37	462	14	125	309	74	1	1	32	28	64	22	7
J.H.S. 336	6.25	0.002	0.07	2	0.05	1	1	9	48	466	16	137	336	75	1	1	32	45	80	30	4
J.H.S. 337	6.56	0.002	0.07	4	0.05	1	1	9	41	475	14	128	289	78	1	1	21	33	76	26	1
J.H.S. 338	6.86	0.002	0.07	1	0.04	1	1	4	48	479	14	108	295	63	1	1	21	30	64	21	1
J.H.S. 339	7.17	0.001	0.07	2	0.06	1	1	1	55	465	12	128	260	68	1	1	17	27	52	23	1
J.H.S. 340	7.47	0.005	0.06	2	0.06	1	1	4	63	486	14	116	261	64	1	4	30	28	62	19	1
J.H.S. 341	7.78	0.002	0.06	6	0.05	1	1	10	49	516	13	121	270	60	1	1	17	39	61	18	1
J.H.S. 342	8.08	0.003	0.08	3	0.04	1	1	4	56	500	16	126	318	76	1	1	25	30	66	25	1
J.H.S. 343	8.39	0.002	0.07	4	0.06	1	1	1	55	485	15	115	291	59	1	1	12	39	61	22	3
J.H.S. 344	8.69	0.002	0.08	5	0.05	1	1	5	62	513	16	144	356	84	1	3	39	27	81	32	1



TABEL B.4

## GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1271 - ZAAIPLAATSMYN

Moneter Nommer	Afstand vanaf Erteliggam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 345	9.00	0.003	0.08	3	0.05	1	1	4	37	487	15	131	333	66	1	1	15	42	71	25	4
J.H.S. 346	9.61	0.006	0.08	3	0.06	1	5	7	65	484	18	124	355	71	1	1	29	31	74	26	4
J.H.S. 347	10.52	0.005	0.06	2	0.04	1	1	7	52	466	16	111	289	59	1	1	11	44	61	20	1
J.H.S. 348	11.44	0.006	0.07	3	0.05	1	1	8	69	452	17	120	340	63	1	1	27	39	77	25	1
J.H.S. 349	12.35	0.004	0.07	3	0.04	1	1	4	75	489	18	114	300	66	1	1	11	40	64	22	10
J.H.S. 350	13.27	0.006	0.09	4	0.04	1	1	8	111	525	20	112	326	67	1	1	15	53	66	19	8
J.H.S. 351	14.18	0.007	0.17	7	0.05	1	1	6	78	441	17	92	374	27	1	1	7	31	36	6	1
J.H.S. 352	15.10	0.008	0.19	5	0.06	1	1	4	89	377	22	779	360	22	1	1	15	31	31	4	3
J.H.S. 353	16.01	0.013	0.19	6	0.07	1	1	1	80	351	24	38	356	23	1	1	1	41	33	6	3
J.H.S. 355	17.84	0.009	0.18	7	0.06	1	1	3	75	332	21	881	338	18	1	1	1	37	27	1	1
J.H.S. 356	19.22	0.010	0.21	5	0.05	1	1	17	78	397	19	884	344	21	1	1	1	36	39	3	1
J.H.S. 357	21.05	0.008	0.20	7	0.06	1	1	1	85	391	20	778	319	17	1	1	1	42	25	1	1
J.H.S. 358	22.88	0.010	0.20	6	0.06	1	1	7	117	356	22	75	333	23	1	19	5	30	28	13	1

TABEL B.5

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1272 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertsliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( $\mu\text{m}$ ; % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 401	0.08	0.002	0.07	4	0.12	1	3	48	112	469	25	183	289	70	1	42	433	72	58	24	515
J.H.S. 402	0.23	0.004	0.06	1	0.11	1	1	67	139	383	18	147	263	90	1	14 259	417	163	62	12	524
J.H.S. 403	0.38	0.007	0.06	3	0.06	1	4	67	332	486	20	159	384	59	1	1	129	80	75	27	31
J.H.S. 404	0.53	0.006	0.06	1	0.12	1	1	192	321	305	12	98	188	60	1	26 275	314	256	91	1	2 318
J.H.S. 405	0.69	0.003	0.06	1	0.12	1	1	138	264	308	10	106	168	50	1	24 941	344	240	123	1	1 806
J.H.S. 406	0.85	0.006	0.07	3	0.18	2	4	86	310	433	27	163	248	66	1	86	200	173	218	28	1 106
J.H.S. 407	0.99	0.002	0.06	1	0.09	1	1	260	278	463	22	153	326	51	1	1	94	92	61	19	153
J.H.S. 408	1.14	0.012	0.07	1	0.14	1	10	131	233	474	27	181	402	68	1	36	64	66	66	29	565
J.H.S. 409	1.30	0.003	0.06	3	0.17	1	1	185	155	431	26	194	316	57	1	6	36	74	65	25	514
J.H.S. 410	1.45	0.003	0.07	2	0.13	1	5	181	156	458	27	180	307	70	1	34	147	89	63	27	587
J.H.S. 411	1.60	0.004	0.07	5	0.11	1	1	212	59	477	26	206	455	73	1	1	181	87	81	35	307
J.H.S. 412	1.75	0.003	0.07	4	0.08	1	7	173	65	486	24	155	378	80	1	29	124	65	74	29	14
J.H.S. 413	1.91	0.002	0.07	5	0.08	1	2	561	52	465	23	153	429	53	1	1	108	121	75	29	8
J.H.S. 414	2.06	0.004	0.07	3	0.09	1	1	575	83	455	23	149	404	52	1	10	89	117	68	27	6
J.H.S. 415	2.21	0.002	0.06	2	0.14	1	1	474	80	443	20	148	232	48	1	1	145	111	50	16	16
J.H.S. 416	2.36	0.005	0.06	2	0.11	1	1	664	80	439	24	134	268	49	1	8	89	92	65	22	212
J.H.S. 417	2.52	0.003	0.07	4	0.11	1	1	442	159	444	24	149	347	53	1	2	106	60	65	23	326
J.H.S. 418	2.67	0.005	0.07	2	0.11	1	1	210	100	480	27	161	319	67	1	4	86	60	69	28	123
J.H.S. 419	2.82	0.002	0.07	4	0.12	1	1	245	38	458	25	163	303	63	1	1	24	59	70	26	479
J.H.S. 420	2.97	0.011	0.07	4	0.14	1	1	359	109	439	26	185	364	71	1	15	56	56	70	30	104
J.H.S. 421	3.13	0.003	0.07	1	0.16	1	1	746	120	453	25	187	334	78	1	25	384	84	71	28	169
J.H.S. 422	3.28	0.007	0.07	3	0.19	1	19	254	67	426	26	200	248	90	1	1	1 683	15	67	30	2 169
J.H.S. 423	3.43	0.004	0.07	16	0.29	14	43	782	44	341	31	294	239	182	1	1	7 797	13	70	42	1 570
J.H.S. 424	3.58	0.003	0.06	5	0.17	1	14	1 138	59	386	24	188	322	53	1	15	345	84	72	24	326
J.H.S. 425	3.74	0.004	0.08	3	0.20	1	11	1 273	31	420	26	185	331	72	1	1	383	89	74	30	987
J.H.S. 426	3.89	0.003	0.07	4	0.20	1	5	1 010	43	426	28	151	299	64	1	18	245	101	61	26	13
J.H.S. 427	4.04	0.004	0.05	2	0.14	1	1	1 103	42	432	24	169	291	48	1	4	161	137	58	21	37
J.H.S. 428	4.24	0.009	0.07	1	0.17	1	9	1 303	51	445	27	171	279	63	1	28	276	112	72	26	12
J.H.S. 429	4.35	0.006	0.06	2	0.16	1	3	1 070	61	467	25	173	291	65	1	1	272	148	62	24	100
J.H.S. 430	4.50	0.002	0.07	4	0.12	1	1	669	70	506	26	156	346	72	1	25	246	49	71	30	525
J.H.S. 431	4.73	0.002	0.06	2	0.15	1	1	380	120	441	26	184	315	67	1	1	350	73	70	27	747
J.H.S. 432	5.03	0.002	0.07	4	0.10	1	3	490	189	468	27	142	311	73	1	11	93	44	69	27	835
J.H.S. 433	5.34	0.002	0.09	8	0.09	4	15	3 672	149	460	24	182	290	75	1	1	134	867	111	32	1 306
J.H.S. 434	5.64	0.004	0.07	6	0.08	1	6	801	407	490	26	138	299	70	1	24	58	141	64	25	71
J.H.S. 435	5.95	0.002	0.06	2	0.04	1	1	33	66	507	19	133	359	66	1	1	481	40	69	20	6
J.H.S. 436	6.25	0.002	0.07	2	0.08	1	6	89	54	553	23	154	433	64	1	2	368	50	74	27	14
J.H.S. 437	6.56	0.002	0.06	2	0.09	1	5	222	29	486	24	166	370	65	1	1	228	75	75	25	41
J.H.S. 438	6.86	0.004	0.07	4	0.09	1	1	499	54	531	26	151	385	71	1	37	157	105	72	30	121
J.H.S. 439	7.17	0.002	0.06	3	0.11	1	1	243	62	490	25	155	298	74	1	1	147	54	61	25	12
J.H.S. 440	7.47	0.003	0.07	1	0.15	1	1	131	69	485	28	147	286	76	9	15	123	56	71	28	154
J.H.S. 441	7.78	0.002	0.07	1	0.12	1	1	344	56	466	25	161	307	81	1	1	64	54	58	28	14
J.H.S. 442	8.08	0.003	0.07	1	0.10	1	7	369	40	495	22	140	313	70	1	1	31	50	81	25	13
J.H.S. 443	8.39	0.003	0.07	1	0.10	1	1	435	104	461	23	162	266	67	1	1	2	195	65	24	22

- 63 -

TABEL 8.5

GEOCHEMIESE ONLEIDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BUORGAT D1272 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertaliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 444	8.69	0.003	0.08	4	0.09	1	2	58	57	496	23	142	310	85	1	27	35	23	63	28	10
J.H.S. 445	9.00	0.002	0.06	2	0.14	1	1	303	105	456	24	154	262	70	1	1	202	90	63	22	36
J.H.S. 446	9.61	0.003	0.07	2	0.15	1	10	262	132	485	28	185	345	76	1	2	104	67	86	31	25
J.H.S. 447	10.52	0.002	0.07	2	0.11	1	1	155	60	486	25	175	329	77	1	1	64	56	72	27	21
J.H.S. 448	11.44	0.004	0.07	1	0.13	1	1	167	78	479	26	182	332	81	1	23	101	51	85	30	34
J.H.S. 449	12.35	0.003	0.07	1	0.10	1	1	19	37	457	20	169	351	61	1	1	98	32	69	26	5
J.H.S. 450	13.27	0.004	0.06	4	0.11	1	1	12	66	453	18	141	354	56	1	643	123	26	70	23	7
J.H.S. 451	14.18	0.003	0.07	1	0.10	1	1	1	58	446	16	177	324	65	1	20	129	25	73	26	5
J.H.S. 452	15.10	0.006	0.07	5	0.10	1	1	7	67	444	17	175	337	80	1	13	228	24	78	31	5
J.H.S. 453	16.01	0.002	0.06	1	0.12	1	1	1	58	411	15	153	285	60	1	1	208	35	61	23	18
J.H.S. 454	16.93	0.004	0.07	2	0.12	1	3	16	112	444	17	161	335	75	1	20	334	33	74	28	83
J.H.S. 455	17.84	0.006	0.06	2	0.09	1	1	23	139	427	18	140	303	58	1	1	85	69	58	20	40
J.H.S. 456	19.22	0.005	0.08	3	0.09	1	1	83	614	399	19	159	341	73	1	42	465	415	74	27	75
J.H.S. 457	21.05	0.003	0.07	5	0.09	1	3	45	185	445	18	163	342	67	1	1	329	163	74	26	527
J.H.S. 458	22.88	0.004	0.06	1	0.07	1	2	24	147	453	19	186	349	65	1	6	157	75	76	28	106
J.H.S. 459	24.71	0.002	0.05	1	0.05	1	1	1	87	443	19	182	381	73	1	1	55	51	82	30	43
J.H.S. 460	26.54	0.003	0.06	2	0.07	1	1	9	124	442	25	157	323	71	1	7	44	26	69	25	97
J.H.S. 461	28.37	0.003	0.07	3	0.08	1	1	24	117	409	28	206	313	81	1	1	17	50	73	29	71
J.H.S. 462	30.20	0.004	0.07	1	0.08	1	1	130	344	411	27	157	307	79	1	9	14	106	72	29	61
J.H.S. 463	32.03	0.003	0.07	3	0.09	1	1	699	344	382	26	170	315	72	11	1	73	237	82	27	125
J.H.S. 464	33.86	0.005	0.07	6	0.09	3	11	580	1 225	379	26	178	353	74	3	46	1 966	549	80	34	575
J.H.S. 465	35.69	0.002	0.07	4	0.08	1	4	617	281	372	24	188	348	65	3	21	1 561	166	100	29	82
J.H.S. 466	38.43	0.017	0.09	7	0.09	3	34	1 308	65	405	22	230	378	73	1	34	1 253	43	98	37	31
J.H.S. 467	42.09	0.006	0.08	5	0.05	1	1	389	72	638	13	153	350	75	1	1	20	18	94	25	3
J.H.S. 468	45.75	0.005	0.07	5	0.05	1	3	1	75	631	12	129	345	79	1	1	64	12	73	15	5
J.H.S. 469	49.41	0.005	0.07	5	0.06	1	1	1	37	630	12	109	356	82	1	1	112	20	72	12	1

- 06 -

TABEL 8.6

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1273 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertaligguam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( $\mu\text{m}$ ; * % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 501	0.08	0.007	0.07	3	0.03	1	1	707	39	524	20	163	293	68	1	1	1	76	71	29	24
J.H.S. 502	0.23	0.006	0.07	4	0.03	1	2	505	87	578	22	149	335	86	1	19	4	96	71	32	14
J.H.S. 503	0.38	0.004	0.06	5	0.03	1	18	191	35	606	21	139	411	56	1	1	1	61	65	23	6
J.H.S. 504	0.53	0.003	0.07	5	0.03	1	7	40	38	645	22	141	416	74	1	14	23	39	76	30	1
J.H.S. 505	0.69	0.003	0.07	3	0.04	1	4	89	37	580	20	157	368	62	1	1	4	59	72	27	5
J.H.S. 506	0.85	0.005	0.07	4	0.03	1	5	561	25	530	22	123	297	67	1	11	1	57	69	31	2
J.H.S. 507	0.99	0.003	0.06	5	0.02	1	1	457	2	529	21	138	332	57	1	1	1	71	65	26	4
J.H.S. 508	1.14	0.002	0.06	4	0.01	1	2	459	22	566	23	151	315	71	1	35	26	53	78	33	7
J.H.S. 509	1.30	0.002	0.06	7	0.02	1	1	121	14	555	19	122	306	59	1	1	1	52	65	24	1
J.H.S. 510	1.45	0.002	0.08	5	0.02	1	1	76	26	596	18	135	325	88	1	33	31	36	73	33	7
J.H.S. 511	1.60	0.002	0.07	5	0.03	1	8	1	16	598	16	156	374	78	1	1	11	40	95	38	63
J.H.S. 512	1.75	0.002	0.07	2	0.03	1	6	7	38	568	15	154	299	89	1	18	100	32	77	30	4
J.H.S. 513	1.91	0.002	0.06	3	0.03	1	1	3	22	548	14	155	315	66	1	1	12	40	66	24	13
J.H.S. 514	2.06	0.003	0.07	4	0.03	1	9	16	35	505	15	159	302	71	1	21	32	31	76	28	1
J.H.S. 515	2.21	0.002	0.06	4	0.03	1	1	28	19	488	13	166	303	74	1	1	10	43	64	28	10
J.H.S. 516	2.36	0.002	0.07	4	0.02	1	1	79	39	513	15	157	322	84	1	29	36	39	77	29	190
J.H.S. 517	2.52	0.001	0.07	6	0.02	1	1	97	17	542	14	165	406	79	1	1	6	41	64	29	95
J.H.S. 518	2.67	0.002	0.07	2	0.04	1	1	50	42	533	14	150	307	74	1	13	24	42	65	27	1
J.H.S. 519	2.82	0.002	0.06	2	0.05	1	1	24	38	496	12	158	306	65	1	1	32	42	59	26	5
J.H.S. 520	2.97	0.002	0.07	6	0.06	1	6	9	66	509	14	157	342	76	1	17	171	27	69	28	1
J.H.S. 521	3.13	0.001	0.07	4	0.07	1	1	4	56	509	12	171	345	67	1	1	39	37	75	26	1
J.H.S. 522	3.28	0.002	0.07	3	0.04	1	4	30	53	499	13	147	330	79	1	21	47	40	70	25	1
J.H.S. 523	3.43	0.001	0.06	6	0.05	1	1	1	43	487	11	138	300	66	1	1	53	31	62	20	1
J.H.S. 524	3.58	0.002	0.07	3	0.06	1	6	8	61	528	14	177	334	88	1	13	119	35	69	30	17
J.H.S. 525	3.74	0.002	0.07	1	0.08	1	1	10	91	509	14	186	341	83	1	1	61	87	68	39	412
J.H.S. 526	3.89	0.003	0.08	1	0.08	1	1	11	76	506	15	168	411	87	1	13	63	47	81	32	54
J.H.S. 527	4.04	0.002	0.07	1	0.09	1	2	10	74	504	14	200	352	109	1	1	56	69	79	48	584
J.H.S. 528	4.24	0.004	0.08	2	0.08	1	1	13	63	532	16	175	354	99	1	4	33	45	75	35	52
J.H.S. 529	4.35	0.002	0.07	2	0.09	1	9	3	44	496	14	188	437	80	1	1	151	49	78	31	9
J.H.S. 530	4.50	0.003	0.07	2	0.07	1	1	19	55	522	14	157	374	71	1	6	31	34	78	26	1
J.H.S. 531	4.73	0.002	0.06	1	0.06	1	1	5	45	514	12	138	319	62	1	1	91	41	71	22	30
J.H.S. 532	5.03	0.002	0.07	3	0.07	1	3	12	60	531	14	137	295	69	1	5	46	31	69	26	168
J.H.S. 533	5.34	0.001	0.07	1	0.07	1	1	7	41	530	13	146	292	62	1	1	22	41	62	20	70
J.H.S. 534	5.64	0.002	0.07	1	0.07	1	2	13	59	532	15	157	312	92	1	1	32	27	72	32	849
J.H.S. 535	5.95	0.002	0.07	2	0.06	1	5	1	53	553	13	143	319	69	1	1	7	31	65	22	4
J.H.S. 536	6.25	0.003	0.07	7	0.09	2	6	11	103	516	14	184	281	70	1	13	29	27	68	24	40
J.H.S. 537	6.56	0.002	0.07	1	0.07	1	1	32	65	542	13	148	322	77	1	1	14	60	79	25	33
J.H.S. 538	6.86	0.002	0.07	1	0.06	1	1	31	69	559	14	120	290	77	1	7	26	43	70	25	14
J.H.S. 539	7.17	0.001	0.07	2	0.07	1	1	46	62	556	14	118	307	74	1	1	8	50	70	25	8
J.H.S. 540	7.47	0.001	0.07	2	0.06	1	1	38	55	527	15	113	326	64	1	1	16	56	69	22	6
J.H.S. 541	7.78	0.001	0.06	1	0.04	1	1	1	79	538	16	120	426	64	1	1	10	74	74	26	1
J.H.S. 542	8.08	0.002	0.07	1	0.04	1	7	6	49	514	18	134	353	94	1	1	30	34	77	34	1
J.H.S. 543	8.39	0.001	0.07	1	0.05	1	1	1	39	525	16	118	301	79	1	1	5	36	68	27	1

TABEL B.6

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOOR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1273 - ZAAIPLAATSMYNN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertaliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As
J.H.S. 544	8.69	0.001	0.07	1	0.05	1	9	11	56	527	17	124	380	82	1	5	27	35	80	30	1
J.H.S. 545	9.00	0.001	0.05	1	0.06	1	1	7	40	537	14	107	224	68	1	1	1	38	48	18	1
J.H.S. 546	9.61	0.001	0.07	3	0.08	1	3	6	63	546	16	130	326	82	1	1	19	36	75	28	2
J.H.S. 547	10.52	0.001	0.06	1	0.06	1	1	1	38	526	14	126	326	72	1	1	7	30	70	26	3
J.H.S. 548	11.44	0.001	0.09	2	0.04	2	9	5	43	514	17	167	466	94	1	1	27	28	88	37	16
J.H.S. 549	12.35	0.001	0.06	2	0.04	1	1	1	44	520	16	146	369	78	1	1	15	41	76	28	1
J.H.S. 550	13.27	0.001	0.07	1	0.05	2	3	4	65	528	19	121	264	75	1	1	19	36	69	24	1
J.H.S. 551	14.18	0.002	0.06	4	0.04	1	1	39	45	562	21	149	295	72	1	1	10	55	74	26	1
J.H.S. 552	15.10	0.002	0.06	3	0.04	3	1	35	93	535	22	137	318	78	1	4	23	92	76	27	1
J.H.S. 553	16.01	0.001	0.07	3	0.04	1	1	8	43	525	20	150	321	77	1	1	7	60	66	27	1
J.H.S. 554	16.93	0.003	0.07	7	0.03	11	1	41	47	547	23	160	337	78	1	1	33	47	70	31	3
J.H.S. 556	19.22	0.002	0.07	4	0.02	1	1	87	85	614	22	118	302	74	1	3	13	124	66	29	4
J.H.S. 557	21.05	0.001	0.07	4	0.02	1	1	1	46	745	15	83	364	74	1	1	20	53	81	27	1
J.H.S. 558	22.88	0.002	0.08	6	0.02	1	1	15	11	593	15	105	345	79	1	8	45	38	80	31	2
J.H.S. 559	24.71	0.001	0.07	6	0.04	1	6	1	24	576	13	130	328	75	1	1	23	48	80	21	12
J.H.S. 560	26.54	0.002	0.07	2	0.02	1	1	28	80	583	15	133	318	75	1	18	60	65	73	26	1
J.H.S. 561	28.37	0.001	0.06	2	0.02	1	3	17	17	565	17	133	332	69	1	12	45	36	68	25	1
J.H.S. 562	30.20	0.002	0.07	3	0.03	1	1	19	29	625	21	159	352	77	1	30	88	37	80	29	1
J.H.S. 563	32.03	0.001	0.07	4	0.03	1	5	22	26	600	18	145	343	76	1	33	29	53	75	27	1
J.H.S. 564	33.86	0.002	0.07	5	0.03	1	1	16	33	645	16	178	364	93	1	27	63	35	91	28	4
J.H.S. 565	35.69	0.001	0.06	1	0.03	1	1	14	35	559	13	137	302	68	1	1	22	32	73	27	14
J.H.S. 566	38.43	0.001	0.07	1	0.03	1	1	3	32	631	15	134	341	83	1	4	34	38	84	28	2
J.H.S. 567	42.09	0.001	0.07	4	0.03	1	1	3	31	644	19	117	390	87	1	1	13	41	94	34	8
J.H.S. 568	45.75	0.001	0.07	1	0.03	1	1	6	53	598	18	161	361	84	1	4	51	43	91	31	5
J.H.S. 569	49.41	0.001	0.07	1	0.03	1	1	1	64	583	18	130	296	79	1	1	13	37	68	23	1
J.H.S. 570	53.07	0.002	0.07	1	0.04	1	4	18	61	563	21	124	313	80	6	14	36	49	83	29	2
J.H.S. 571	56.73	0.001	0.07	1	0.03	1	1	16	36	547	20	120	306	60	1	1	10	44	68	20	1

TABEL B.7

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOUR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1274 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Erteliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																				
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As	F
J.H.S. 601	0.08	0.004	0.07	3	0.04	1	1	106	38	635	19	162	436	158	1	1	30	73	83	42	1	8 750
J.H.S. 602	0.23	0.012	0.09	4	0.05	1	6	25	68	657	19	94	399	106	1	13	32	47	71	36	1	
J.H.S. 603	0.38	0.003	0.07	1	0.04	1	1	11	42	708	18	85	361	59	1	1	12	63	69	26	1	
J.H.S. 604	0.53	0.005	0.07	3	0.03	1	8	31	51	742	20	82	450	67	1	23	30	49	98	36	1	
J.H.S. 605	0.69	0.003	0.06	4	0.03	1	1	130	27	620	18	73	361	53	1	3	4	60	72	24	1	1 250
J.H.S. 606	0.85	0.004	0.07	2	0.03	1	1	606	99	590	19	61	290	53	1	73	171	69	60	20	5	
J.H.S. 607	0.99	0.004	0.07	3	0.03	1	1	370	54	548	18	85	360	62	1	4	89	73	75	24	4	
J.H.S. 608	1.14	0.004	0.07	1	0.03	1	1	121	36	563	19	100	357	112	1	24	89	45	68	31	1	
J.H.S. 609	1.0	0.004	0.08	6	0.04	1	8	59	82	610	17	129	402	147	1	9	83	72	82	35	1	
J.H.S. 610	1.45	0.004	0.07	3	0.05	1	1	48	61	529	16	76	390	74	1	35	73	38	78	31	1	
J.H.S. 611	1.60	0.003	0.06	2	0.06	1	1	99	43	485	17	115	312	73	1	1	109	59	58	27	1	7 150
J.H.S. 612	1.75	0.004	0.07	1	0.07	1	1	125	52	475	20	140	314	69	1	1	304	59	70	27	1	
J.H.S. 613	1.91	0.004	0.07	1	0.10	1	1	149	47	464	21	174	347	91	1	1	185	64	76	32	101	
J.H.S. 614	2.06	0.004	0.07	3	0.10	1	3	197	118	464	23	169	349	83	1	10	169	134	75	32	98	
J.H.S. 615	2.21	0.003	0.06	1	0.08	1	1	152	66	471	21	149	300	64	1	1	179	89	58	24	89	
J.H.S. 616	2.36	0.004	0.07	3	0.10	1	1	356	64	502	27	162	424	89	1	2	181	81	78	37	130	7 450
J.H.S. 617	2.52	0.003	0.07	1	0.09	1	1	496	40	460	23	143	350	70	1	1	119	107	66	27	30	
J.H.S. 618	2.67	0.004	0.07	1	0.09	1	1	632	71	469	25	149	362	85	1	2	188	176	81	34	16	
J.H.S. 619	2.82	0.003	0.07	5	0.13	1	1	584	48	411	21	140	284	63	1	1	498	110	61	23	47	
J.H.S. 620	2.97	0.007	0.07	5	0.14	1	29	952	160	349	22	156	302	79	1	18	1 365	119	58	28	944	
J.H.S. 621	3.13	0.004	0.06	4	0.11	1	3	552	135	448	20	143	306	52	1	1	331	84	53	20	41	
J.H.S. 622	3.28	0.005	0.06	4	0.10	1	7	375	344	453	22	149	250	62	1	1	310	75	61	27	120	11 100
J.H.S. 623	3.43	0.003	0.07	1	0.10	1	1	409	282	457	20	174	268	65	1	1	300	75	64	26	1	
J.H.S. 624	3.58	0.004	0.07	1	0.11	1	4	522	113	461	23	178	312	74	1	3	542	65	70	31	1	
J.H.S. 625	3.74	0.004	0.07	1	0.14	1	7	597	121	405	22	204	305	94	1	1	671	57	65	40	159	
J.H.S. 626	3.89	0.005	0.08	4	0.09	1	4	426	473	501	23	158	437	70	1	4	166	161	85	30	45	
J.H.S. 627	4.04	0.003	0.08	3	0.09	1	1	497	179	457	21	149	353	68	1	1	89	93	75	26	192	
J.H.S. 628	4.24	0.004	0.08	1	0.08	1	2	702	144	499	21	127	312	68	1	11	100	129	64	23	97	13 750
J.H.S. 629	4.35	0.004	0.08	4	0.12	1	11	165	89	472	25	187	266	79	1	1	1 375	97	68	34	1 100	
J.H.S. 630	4.50	0.005	0.06	4	0.06	1	14	934	116	458	26	147	353	82	1	7	275	128	73	32	127	
J.H.S. 631	4.73	0.003	0.06	3	0.04	1	1	516	68	445	26	151	353	79	1	1	35	107	77	26	55	13 700
J.H.S. 632	5.03	0.004	0.07	1	0.05	1	2	640	109	455	26	149	345	91	5	1	273	85	77	31	35	
J.H.S. 633	5.34	0.003	0.06	1	0.08	1	2	638	50	452	24	137	331	62	1	1	383	57	62	26	65	
J.H.S. 634	5.64	0.006	0.08	3	0.07	1	1	619	180	459	28	152	371	90	1	3	180	135	78	36	15	
J.H.S. 635	5.95	0.004	0.07	3	0.06	1	1	769	138	444	25	150	344	80	1	1	134	133	71	30	4	13 750
J.H.S. 636	6.25	0.003	0.05	1	0.07	1	7	529	76	426	27	161	265	60	1	11	1 194	48	68	25	444	
J.H.S. 637	6.56	0.003	0.07	2	0.05	1	1	473	50	457	28	173	358	83	1	1	140	64	73	34	4	6 250
J.H.S. 638	6.86	0.004	0.07	2	0.10	1	4	268	61	424	28	160	337	79	1	1	334	45	76	34	52	
J.H.S. 639	7.17	0.004	0.06	3	0.07	1	1	233	39	509	25	131	304	60	1	1	117	54	62	26	48	
J.H.S. 640	7.47	0.005	0.08	16	0.08	9	26	151	56	488	27	271	323	106	1	18	2 610	12	98	33	569	
J.H.S. 641	7.78	0.006	0.08	1	0.05	1	6	1	52	583	15	124	358	79	1	1	98	35	78	29	1	6 450
J.H.S. 642	8.08	0.004	0.06	3	0.08	1	1	15	74	610	17	122	298	48	1	82	295	27	52	17	1	

- 93 -

TABEL 8.7

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOUR- EN ONDERGESKIKTE ELEMENTE VIR BOORGAT D1274 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand vanaf Ertaliggaam ( m )	ELEMENTKONSENTRASIES ( dpm ; * % )																				
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *	TiO <sub>2</sub> *	V	MnO*	Co	Ni	Cu	Zn	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Sn	W	Pb	Th	U	As	F
J.H.S. 643	8.39	0.004	0.05	4	0.11	1	1	8	61	479	16	136	282	55	1	48	252	23	21	12	1	
J.H.S. 644	8.69	0.008	0.07	3	0.06	1	1	55	36	557	20	103	371	58	1	35	30	33	64	27	1	
J.H.S. 645	9.00	0.005	0.06	2	0.10	1	1	18	21	499	19	118	375	60	1	1	21	43	57	19	1	1 890
J.H.S. 646	9.61	0.006	0.07	4	0.18	1	6	15	42	487	25	145	332	84	1	19	63	24	59	26	1	2 450
J.H.S. 647	10.52	0.004	0.08	3	0.02	1	2	10	14	571	16	134	401	81	1	1	22	53	85	35	1	2 300
J.H.S. 648	11.44	0.004	0.08	9	0.02	2	11	2	51	728	15	154	404	86	1	18	30	24	99	15	1	
J.H.S. 649	12.35	0.003	0.07	7	0.04	1	7	9	18	535	15	129	338	74	1	1	20	114	69	24	1	
J.H.S. 651	14.18	0.004	0.07	3	0.03	1	1	37	13	571	14	136	344	71	1	1	77	48	83	24	1	
J.H.S. 652	15.10	0.004	0.08	6	0.04	1	15	11	29	593	15	149	435	78	1	2	86	50	87	35	61	
J.H.S. 653	16.01	0.005	0.07	3	0.02	1	1	59	29	562	14	137	365	71	1	1	76	95	79	35	105	9 150
J.H.S. 654	16.93	0.004	0.08	3	0.02	2	21	51	40	604	15	158	395	85	1	7	108	47	94	37	31	
J.H.S. 655	17.84	0.003	0.07	1	0.02	1	6	113	12	580	11	139	341	74	1	1	73	39	68	28	10	10 750
J.H.S. 656	19.22	0.003	0.09	4	0.02	2	17	272	48	663	14	197	388	85	1	26	77	69	93	30	7	
J.H.S. 657	21.05	0.003	0.08	3	0.02	1	1	209	29	647	11	176	316	67	1	2	20	42	70	15	1	
J.H.S. 658	22.88	0.004	0.07	5	0.02	1	1	258	26	574	12	139	333	80	1	10	133	33	78	19	2	
J.H.S. 659	24.71	0.003	0.07	5	0.02	1	3	29	15	594	10	130	342	72	1	1	62	35	70	14	11	5 500
J.H.S. 660	26.54	0.005	0.08	4	0.02	1	5	18	27	608	12	123	347	82	1	9	52	28	71	22	1	
J.H.S. 661	28.37	0.003	0.07	1	0.02	1	1	20	9	546	11	121	300	69	1	1	76	21	70	20	56	
J.H.S. 662	30.20	0.004	0.07	4	0.02	1	1	17	24	555	12	154	320	82	1	12	87	17	78	18	44	
J.H.S. 663	32.03	0.004	0.07	3	0.04	1	11	37	50	556	13	180	407	80	1	1	87	44	86	28	6	
J.H.S. 664	33.86	0.004	0.07	2	0.05	1	16	52	59	576	15	157	386	83	1	48	67	25	80	30	11	
J.H.S. 665	35.69	0.002	0.07	2	0.03	1	7	9	18	572	13	156	361	81	1	1	68	26	80	16	9	8 050
J.H.S. 666	38.43	0.014	0.09	7	0.04	1	18	52	53	587	16	157	364	90	1	4	83	36	87	29	10	
J.H.S. 667	42.09	0.006	0.08	2	0.05	1	2	122	52	550	19	144	346	74	1	1	28	38	80	29	20	
J.H.S. 668	45.75	0.004	0.07	2	0.07	1	5	16	98	523	20	143	347	81	11	125	104	39	79	28	22	
J.H.S. 669	49.41	0.003	0.07	1	0.07	1	1	199	74	491	20	171	370	71	1	1	94	47	83	28	23	7 150
J.H.S. 670	53.07	0.004	0.08	3	0.09	1	4	54	83	509	20	161	358	92	1	128	164	34	93	36	49	
J.H.S. 671	56.73	0.003	0.08	1	0.07	1	1	76	63	515	19	143	405	83	1	24	38	41	84	27	4	
J.H.S. 672	60.90	0.004	0.07	1	0.05	1	3	21	61	511	19	127	355	78	1	128	56	37	83	33	8	

- 94 -



TABEL 8.8

## HOOFELEMENTONTLEDINGS VIR BOORGAT K260 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af ertslig= gaam (m)	OKSID/ELEMENTKONSENTRASIES (%)						
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mg	Fe	Ca	Na	K
J.H.S. 801	0.50	82.4	7.9	0.2	3.0	1.8	2.0	3.6
J.H.S. 802	1.50	83.9	10.1	0.2	3.0	1.3	2.1	4.0
J.H.S. 803	2.50	81.7	9.8	0.2	3.1	1.3	2.1	4.0
J.H.S. 804	3.50	83.0	10.1	0.2	3.4	1.4	2.2	3.6
J.H.S. 805	4.50	85.3	7.9	0.2	3.2	2.2	2.0	3.5
J.H.S. 806	5.50	84.3	9.9	0.2	3.1	1.5	2.1	3.8
J.H.S. 807	6.50	84.8	8.4	0.1	3.0	1.6	2.1	3.6
J.H.S. 808	7.50	86.9	8.2	0.1	3.1	1.4	2.2	3.5
J.H.S. 809	8.50	80.0	10.0	0.2	3.1	1.5	2.3	3.7
J.H.S. 810	9.50	81.9	10.0	0.2	2.9	1.3	2.0	3.8
J.H.S. 811	10.50	84.7	9.7	0.2	3.1	1.7	2.3	3.8
J.H.S. 812	11.50	83.0	8.4	0.2	3.2	2.3	2.1	3.7
J.H.S. 813	12.50	82.5	9.1	0.1	2.8	2.2	2.2	3.7
J.H.S. 814	13.50	81.6	9.9	0.1	3.2	2.1	2.2	3.9
J.H.S. 815	14.50	82.0	8.0	0.2	2.9	1.9	2.0	3.5
J.H.S. 816	15.50	79.5	7.9	0.1	2.4	2.1	1.7	3.5
J.H.S. 817	16.50	81.5	9.4	0.1	3.8	0.7	0.8	3.9
J.H.S. 818	17.50	80.5	10.7	0.1	2.9	1.6	1.6	3.9
J.H.S. 819	18.50	80.7	9.6	0.2	3.4	2.1	2.1	3.3
J.H.S. 820	19.50	80.7	9.1	0.2	3.7	1.9	2.1	3.4
J.H.S. 821	20.50	81.6	9.2	0.2	3.7	1.9	2.0	3.6
J.H.S. 822	21.50	82.5	7.4	0.1	3.6	1.8	2.0	3.4
J.H.S. 823	22.50	80.3	9.7	0.1	3.4	1.6	2.1	3.8
J.H.S. 824	23.50	81.4	7.9	0.1	3.5	2.1	2.0	3.1
J.H.S. 825	24.50	80.0	9.3	0.2	4.1	2.0	2.2	3.2
J.H.S. 826	25.50	77.2	9.0	0.2	4.9	2.0	2.3	3.0
J.H.S. 827	26.50	79.1	7.6	0.2	4.7	2.3	2.3	2.7
J.H.S. 828	27.50	81.5	9.3	0.2	3.7	2.1	2.3	3.6
J.H.S. 829	28.50	83.8	8.7	0.1	3.3	1.9	2.2	3.6
J.H.S. 830	29.50	81.5	10.5	0.1	3.1	2.0	2.3	3.9

TABEL 8.9

## HOOFELEMENTONTLEDINGS VIR BOORGAT K261 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af ertslig= gaam (m)	OKSID/ELEMENTKONSENTRASIES (%)						
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mg	Fe	Ca	Na	K
J.H.S. 831	0.50	80.1	9.4	0.3	4.3	1.8	1.9	3.0
J.H.S. 832	1.50	82.0	9.3	0.2	3.6	2.0	1.9	3.4
J.H.S. 833	2.50	82.3	9.5	0.2	3.2	1.7	2.0	3.5
J.H.S. 834	3.50	81.9	8.5	0.3	3.3	1.5	2.1	3.6
J.H.S. 835	4.50	81.0	8.3	0.3	3.5	1.9	2.0	3.5
J.H.S. 836	5.50	83.3	10.2	0.3	3.4	1.9	1.9	3.5
J.H.S. 837	6.50	82.3	9.0	0.4	3.5	1.7	2.2	3.3
J.H.S. 838	7.50	71.7	10.9	0.7	5.0	2.1	1.3	3.1
J.H.S. 839	8.50	79.7	8.8	0.5	3.5	2.6	2.1	2.9
J.H.S. 840	9.50	60.5	11.5	1.1	6.5	4.0	1.1	2.5
J.H.S. 841	10.50	83.3	10.6	0.3	3.6	2.2	2.1	3.3
J.H.S. 842	11.50	81.3	9.5	0.3	3.9	2.1	2.0	3.3
J.H.S. 843	12.50	84.4	10.3	0.2	3.3	1.7	2.1	3.8
J.H.S. 844	13.50	82.9	9.7	0.2	3.3	1.6	2.0	3.8
J.H.S. 845	14.50	84.1	10.0	0.2	3.3	1.0	1.9	3.7
J.H.S. 846	15.50	82.1	9.7	0.2	3.4	1.8	2.1	3.7
J.H.S. 847	16.50	82.4	9.0	0.2	3.2	1.1	1.8	3.7
J.H.S. 848	17.50	87.6	9.2	0.2	3.1	1.4	1.9	3.7
J.H.S. 849	18.50	82.8	9.2	0.2	3.3	1.4	2.2	3.5
J.H.S. 850	19.50	84.2	10.4	0.2	3.3	1.1	2.1	4.0
J.H.S. 851	20.50	83.2	8.3	0.2	3.1	1.3	2.2	3.7
J.H.S. 852	21.50	84.1	9.3	0.2	3.3	1.4	2.3	3.6
J.H.S. 853	22.50	84.8	9.4	0.2	3.4	1.3	2.3	3.7
J.H.S. 854	23.50	81.7	9.4	0.2	3.4	1.2	2.3	3.7
J.H.S. 855	24.50	82.9	10.3	0.2	3.0	1.3	2.4	3.8
J.H.S. 856	25.50	86.6	7.3	0.2	2.8	1.0	2.4	3.9
J.H.S. 857	26.50	82.6	9.8	0.2	2.9	1.4	2.3	4.2
J.H.S. 858	27.50	84.0	9.9	0.2	2.9	1.2	2.3	4.0
J.H.S. 859	28.50	83.2	9.3	0.2	2.8	1.4	2.3	4.2
J.H.S. 860	29.50	86.4	9.2	0.1	2.6	1.3	2.4	4.3

TABEL 8.10

## HOOFELEMENTONTLEDINGS VIR BOORGAT K262 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af ertsli- gaam (m)	OKSID/ELEMENTKONSENTRASIES (%)						
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mg	Fe	Ca	Na	K
J.H.S. 861	0.50	83.5	10.8	0.1	2.9	1.6	2.0	4.0
J.H.S. 862	1.50	83.8	7.5	0.2	3.2	1.7	2.0	3.7
J.H.S. 863	2.50	83.8	9.6	0.2	3.1	1.6	2.1	3.9
J.H.S. 864	3.50	86.1	9.1	0.2	3.0	1.7	2.1	3.8
J.H.S. 865	4.50	85.4	9.9	0.2	2.9	1.2	2.0	3.9
J.H.S. 866	5.50	86.1	9.2	0.1	2.5	2.0	2.1	4.1
J.H.S. 867	6.50	84.5	11.2	0.1	2.6	1.4	2.2	4.2
J.H.S. 868	7.50	83.8	8.7	0.1	2.9	1.8	2.1	4.1
J.H.S. 869	8.50	80.7	8.3	0.2	2.9	2.0	2.3	3.9
J.H.S. 870	9.50	83.6	9.7	0.1	2.5	2.1	2.2	4.1
J.H.S. 871	10.50	83.0	9.0	0.1	2.5	1.9	2.3	4.1
J.H.S. 872	11.50	82.7	9.5	0.2	2.8	1.7	2.3	3.8
J.H.S. 873	12.50	78.9	10.2	0.1	2.7	2.1	2.2	3.9
J.H.S. 874	13.50	80.9	10.8	0.2	2.9	1.9	2.2	4.0
J.H.S. 875	14.50	80.8	9.3	0.1	2.5	1.5	2.2	4.0
J.H.S. 876	15.50	80.0	12.7	0.1	2.6	1.8	2.3	4.1
J.H.S. 877	16.50	81.4	10.8	0.1	2.7	1.6	2.2	3.8
J.H.S. 878	17.50	84.4	9.8	0.1	2.1	0.8	2.3	4.0

TABEL 8.11

HOOFELEMENTONTLEDINGS VIR BOORGAT K263 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af ertslig= gaam (m)	OKSID/ELEMENTKONSENTRASIES (%)						
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mg	Fe	Ca	Na	K
J.H.S. 879	0.50	82.5	10.5	0.2	3.1	0.9	1.9	3.9
J.H.S. 880	1.50	83.7	10.2	0.2	3.2	0.7	1.8	3.7
J.H.S. 881	2.50	87.2	9.9	0.2	3.0	0.5	1.8	3.9
J.H.S. 882	3.50	82.5	8.6	0.2	2.6	1.4	1.9	4.0
J.H.S. 883	4.50	83.4	8.5	0.2	2.8	1.2	2.3	4.0
J.H.S. 884	5.50	82.5	12.1	0.1	2.6	1.7	1.9	4.3
J.H.S. 885	6.50	84.4	10.5	0.2	2.7	1.5	2.0	4.0
J.H.S. 886	7.50	84.9	9.6	0.2	2.6	1.4	2.0	4.1
J.H.S. 887	8.50	85.2	9.0	0.2	2.8	1.2	1.9	3.8
J.H.S. 888	9.50	82.5	10.2	0.2	2.8	1.3	1.9	3.9
J.H.S. 889	10.50	84.9	8.4	0.2	2.8	1.4	1.9	3.8
J.H.S. 890	11.50	83.2	9.4	0.2	3.0	1.5	1.9	3.9
J.H.S. 891	12.50	84.8	9.5	0.2	2.8	1.5	1.9	4.1
J.H.S. 892	13.50	85.6	9.7	0.2	3.1	1.6	1.9	3.8
J.H.S. 893	14.50	85.6	9.3	0.2	2.9	1.3	1.9	3.9
J.H.S. 894	15.50	85.2	9.9	0.2	2.9	1.5	1.9	3.7
J.H.S. 895	16.50	86.6	8.4	0.2	3.1	1.5	1.8	3.7
J.H.S. 896	17.50	86.2	10.1	0.2	3.0	1.4	2.0	4.0

TABEL 8.12

## GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOORELEMENTE VIR BOORGAT K260 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af Ertslig= gaam (m)	ELEMENTKONSENTRASIES (dpm)							
		Sb	Bi	Cu	Zn	Sn	W	Pb	As
J.H.S. 801	0.50	15	50	638	135	1 924	277	234	438
J.H.S. 802	1.50	7	12	525	124	1 032	21	154	189
J.H.S. 803	2.50	12	9	295	213	1 642	152	139	228
J.H.S. 804	3.50	4	11	453	148	1 151	33	270	640
J.H.S. 805	4.50	7	9	522	301	1 050	109	173	239
J.H.S. 806	5.50	14	12	300	138	1 489	247	192	246
J.H.S. 807	6.50	11	8	352	197	1 345	118	130	491
J.H.S. 808	7.50	13	3	383	475	1 196	246	123	513
J.H.S. 809	8.50	10	19	340	179	1 389	25	122	296
J.H.S. 810	9.50	9	2	164	128	774	4	182	163
J.H.S. 811	10.50	21	17	178	123	2 185	261	87	122
J.H.S. 812	11.50	14	3	188	121	1 273	4	89	156
J.H.S. 813	12.50	6	10	232	110	1 089	438	72	448
J.H.S. 814	13.50	5	13	314	100	1 053	1 870	98	375
J.H.S. 815	14.50	12	18	257	110	1 407	812	175	415
J.H.S. 816	15.50	30	69	718	120	1 742	4 677	594	544
J.H.S. 817	16.50	14	45	974	240	1 305	4	1 340	252
J.H.S. 818	17.50	23	48	2 152	278	1 619	4	1 189	368
J.H.S. 819	18.50	4	18	508	123	1 397	392	165	1 320
J.H.S. 820	19.50	12	12	716	116	1 056	472	143	880
J.H.S. 821	20.50	6	62	1 118	312	610	678	243	687
J.H.S. 822	21.50	4	42	563	172	751	510	137	459
J.H.S. 823	22.50	9	62	351	137	563	1 915	142	505
J.H.S. 824	23.50	32	89	462	133	1 020	8 034	197	801
J.H.S. 825	24.50	12	61	962	307	1 285	2 507	196	1 001
J.H.S. 826	25.50	13	69	328	268	1 188	1 205	287	1 304
J.H.S. 827	26.50	17	39	767	298	1 329	1 463	396	668
J.H.S. 828	27.50	10	6	410	152	830	456	90	205
J.H.S. 829	28.50	15	4	235	205	1 118	429	77	243
J.H.S. 830	29.50	11	2	203	182	1 052	293	80	268

TABEL 8.13

GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOORELEMENTE VIR BOORGAT K261 - ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af Ertslig= gaam (m)	ELEMENTKONSENTRASIES (dpm)							
		Sb	Bi	Cu	Zn	Sn	W	Pb	As
J.H.S. 831	0.50	75	81	415	214	6 320	3 000	332	985
J.H.S. 832	1.50	18	24	383	205	2 131	4	289	135
J.H.S. 833	2.50	13	7	169	184	1 123	4	159	122
J.H.S. 834	3.50	14	9	227	178	921	1 376	105	76
J.H.S. 835	4.50	10	2	153	181	943	4	71	49
J.H.S. 836	5.50	4	5	209	219	695	4	144	28
J.H.S. 837	6.50	14	9	198	165	932	4	90	294
J.H.S. 838	7.50	6	2	305	372	355	4	232	283
J.H.S. 839	8.50	4	2	198	163	386	4	79	206
J.H.S. 840	9.50	4	2	69	315	401	4	76	104
J.H.S. 841	10.50	34	22	1 398	252	1 263	1 743	416	211
J.H.S. 842	11.50	47	36	347	142	3 985	520	183	182
J.H.S. 843	12.50	21	34	409	213	1 390	222	163	145
J.H.S. 844	13.50	7	2	208	102	759	182	96	107
J.H.S. 845	14.50	4	2	182	111	324	4	49	49
J.H.S. 846	15.50	18	15	195	158	1 757	379	220	203
J.H.S. 847	16.50	12	14	220	197	1 178	81	212	124
J.H.S. 848	17.50	17	15	349	119	1 677	762	245	143
J.H.S. 849	18.50	34	94	987	308	1 806	473	1 000	323
J.H.S. 850	19.50	16	2	234	318	483	5	393	34
J.H.S. 851	20.50	16	19	333	855	731	233	538	108
J.H.S. 852	21.50	16	2	232	93	833	283	108	95
J.H.S. 853	22.50	14	5	338	159	857	108	321	120
J.H.S. 854	23.50	4	6	111	177	155	160	647	27
J.H.S. 855	24.50	4	2	92	139	430	90	220	125
J.H.S. 856	25.50	4	2	66	79	103	4	70	15
J.H.S. 857	26.50	4	2	88	72	324	71	153	29
J.H.S. 858	27.50	8	2	66	67	802	52	125	53
J.H.S. 859	28.50	6	2	63	72	824	28	137	18
J.H.S. 860	29.50	4	2	56	62	141	4	25	14

TABEL 8.14

## GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOORELEMENTE VIR BOORGAT K262 – ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af Ertslig= gaam (m)	ELEMENTKONSENTRASIES (dpm)							
		Sb	Bi	Cu	Zn	Sn	W	Pb	As
J.H.S. 861	0.50	23	33	468	122	1 528	4	213	433
J.H.S. 862	1.50	36	47	691	208	2 633	4	379	983
J.H.S. 863	2.50	39	34	305	210	2 386	50	165	443
J.H.S. 864	3.50	30	25	204	159	2 189	4	108	317
J.H.S. 865	4.50	88	56	413	330	7 146	4 881	624	897
J.H.S. 866	5.50	50	72	387	208	3 632	5 229	314	688
J.H.S. 867	6.50	15	2	220	82	1 603	90	48	118
J.H.S. 868	7.50	32	50	433	162	3 048	269	291	330
J.H.S. 869	8.50	42	48	910	494	3 627	122	23	297
J.H.S. 870	9.50	4	14	301	182	242	184	211	71
J.H.S. 871	10.50	4	2	958	332	176	7	555	100
J.H.S. 872	11.50	4	2	166	174	47	4	371	20
J.H.S. 873	12.50	4	2	259	139	34	4	183	10
J.H.S. 874	13.50	4	2	910	155	17	4	122	3
J.H.S. 875	14.50	4	2	434	119	22	4	115	3
J.H.S. 876	15.50	4	2	832	227	26	4	73	37
J.H.S. 877	16.50	4	2	10	160	19	96	116	28
J.H.S. 878	17.50	4	13	982	139	18	552	247	72



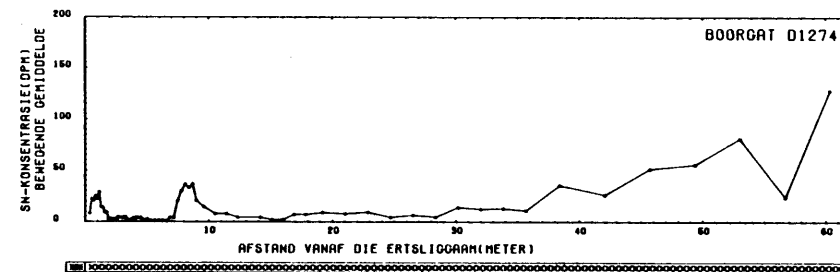
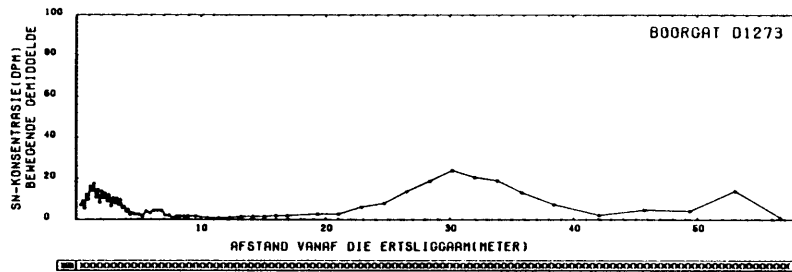
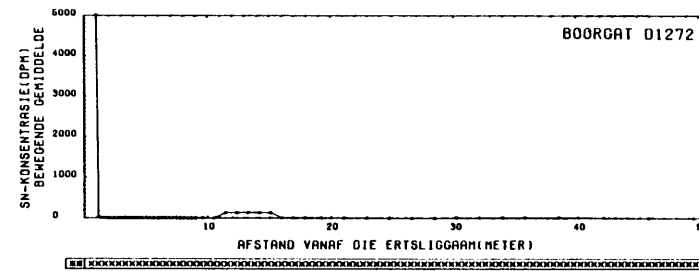
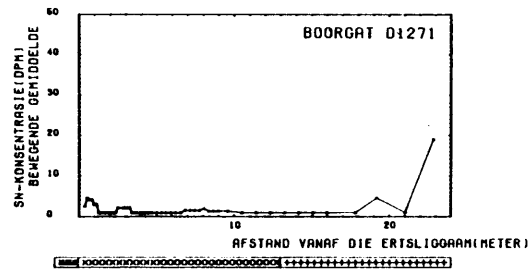
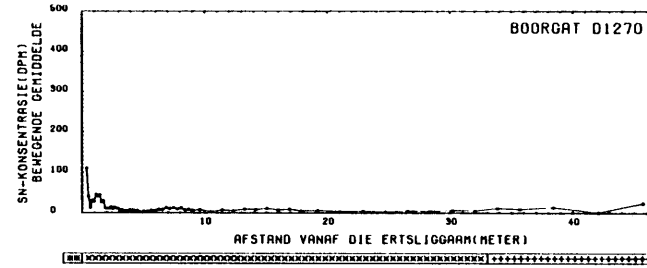
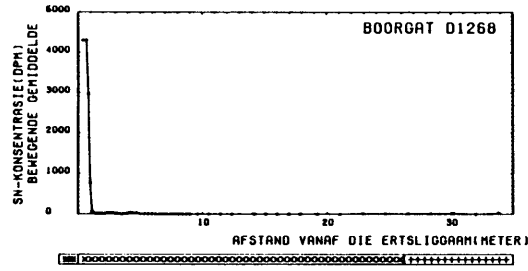
TABEL 8.15

## GEOCHEMIESE ONTLEDINGS VAN SPOORELEMENTE VIR BOORGAT K263 – ZAAIPLAATSMYN

Monster Nommer	Afstand van= af Ertslig= gaam (m)	ELEMENTKONSENTRASIES (dpm)							
		Sb	Bi	Cu	Zn	Sn	W	Pb	As
J.H.S. 879	0.50	4	2	18	73	13	14	12	2
J.H.S. 880	1.50	4	2	19	72	14	36	15	2
J.H.S. 881	2.50	4	2	20	68	20	504	14	8
J.H.S. 882	3.50	4	2	90	57	4	163	26	27
J.H.S. 883	4.50	4	2	48	63	397	130	169	9
J.H.S. 884	5.50	4	2	57	101	4	11	16	15
J.H.S. 885	6.50	4	2	202	104	4	4	23	8
J.H.S. 886	7.50	4	2	207	122	8	4	30	12
J.H.S. 887	8.50	4	2	116	98	98	4	20	2
J.H.S. 888	9.50	4	2	198	129	78	4	31	16
J.H.S. 889	10.50	4	2	330	162	68	4	62	25
J.H.S. 890	11.50	4	6	208	140	221	4	35	18
J.H.S. 891	12.50	4	2	91	117	312	4	30	13
J.H.S. 892	13.50	5	3	129	117	341	4	27	17
J.H.S. 893	14.50	4	2	326	144	123	4	37	9
J.H.S. 894	15.50	4	4	130	140	371	4	43	11
J.H.S. 895	16.50	4	3	66	97	210	4	23	10
J.H.S. 896	17.50	9	2	97	103	346	4	24	10

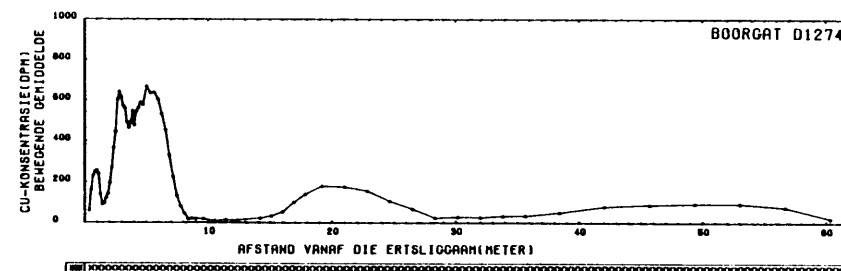
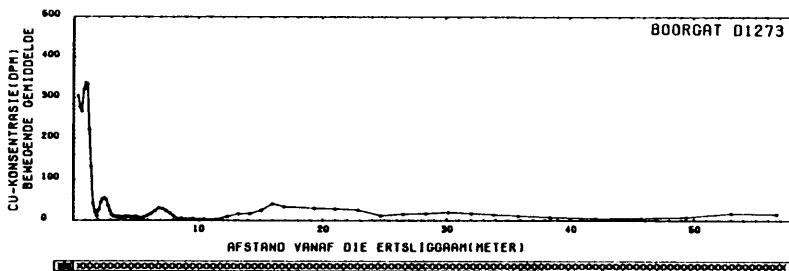
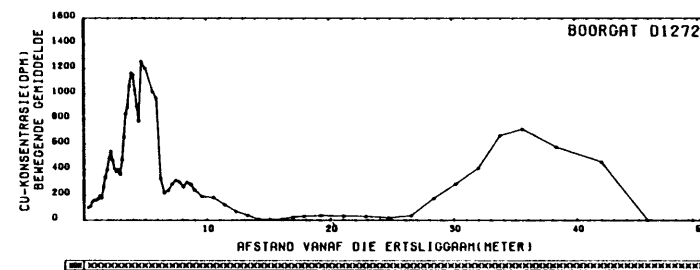
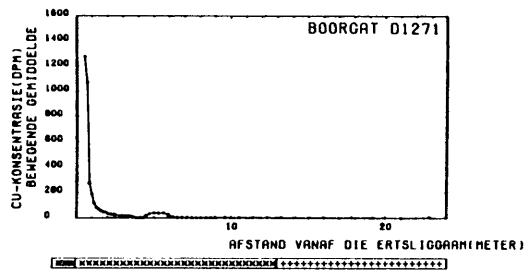
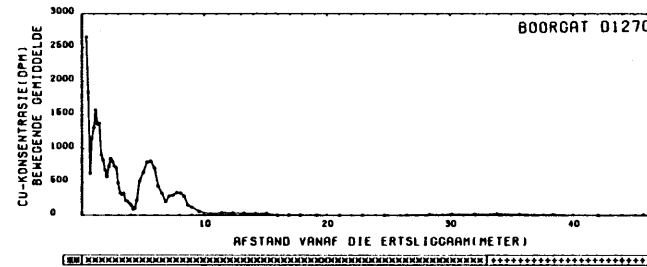
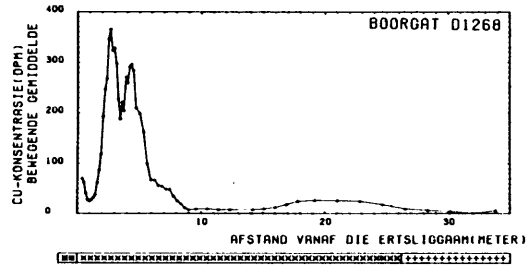
9. AANHANGSEL 2

GRAFIESE VOORSTELLINGS VAN DIE GEOCHEMIESE VERSPREIDINGS=  
PATRONE IN DIE WANDGESTEENTES VAN BEMONSTERDE TINDRAENDE  
ERTSLIGGAME IN DIE ZAAIPLAATSMYN



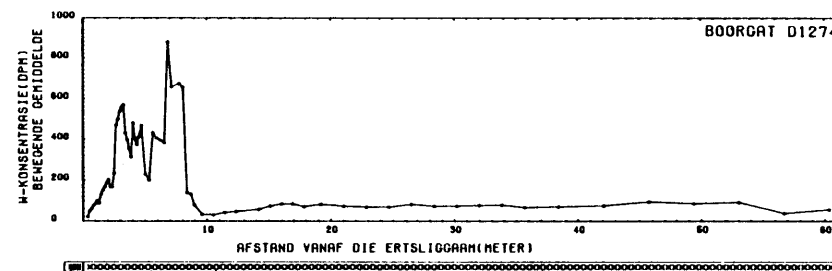
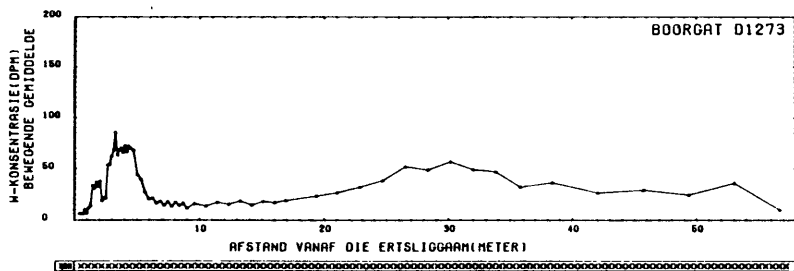
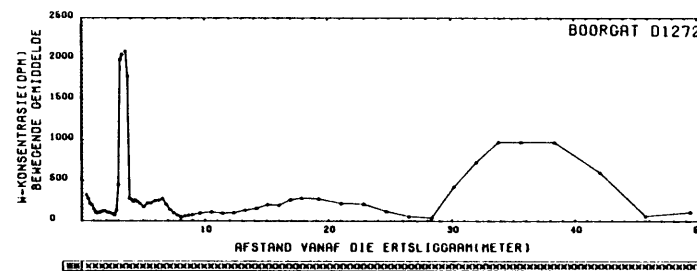
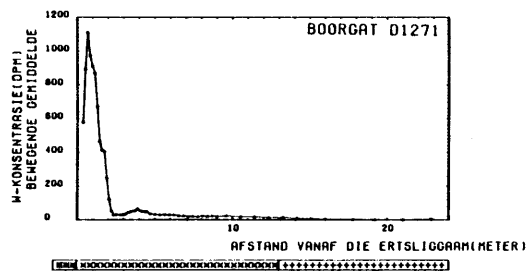
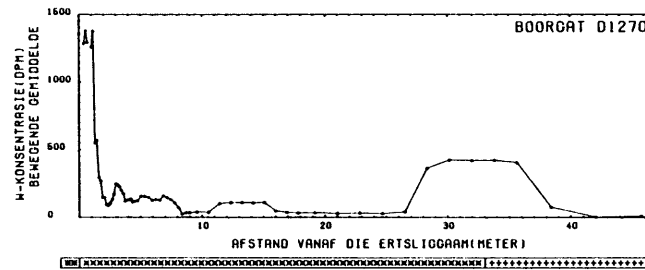
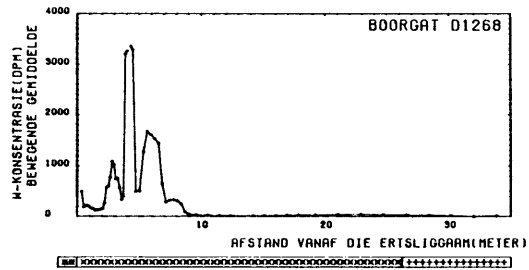
ERTSLIGGAAM  
LEASEGRANET  
SITIE RASHOOPGRANDEFER

FIG. 9.1. Sn VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.



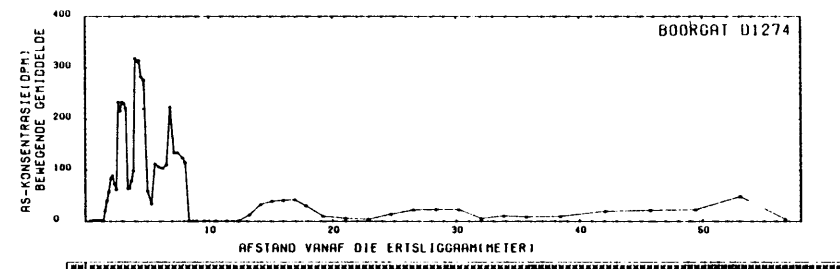
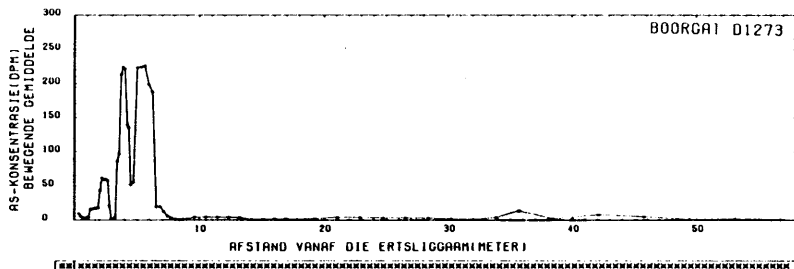
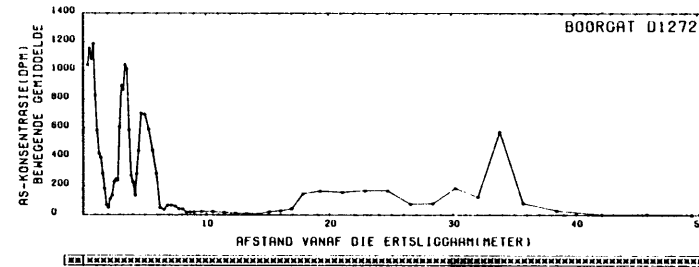
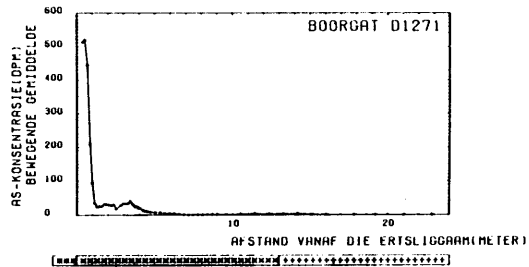
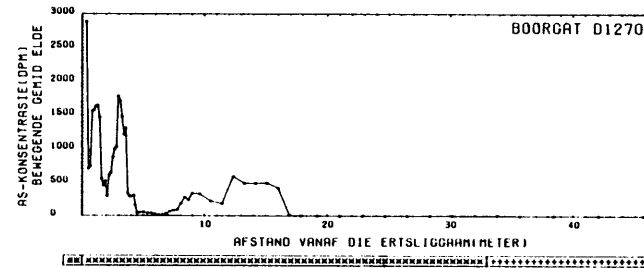
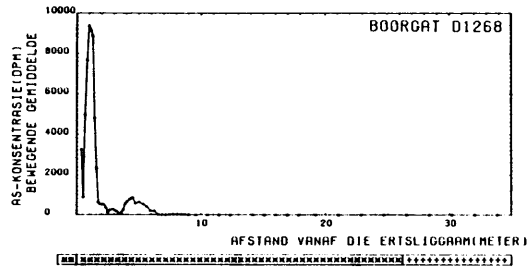
☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRANET  
☒ SITE RASDOORGRANOFER

FIG. 9.2. Cu VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSHYN



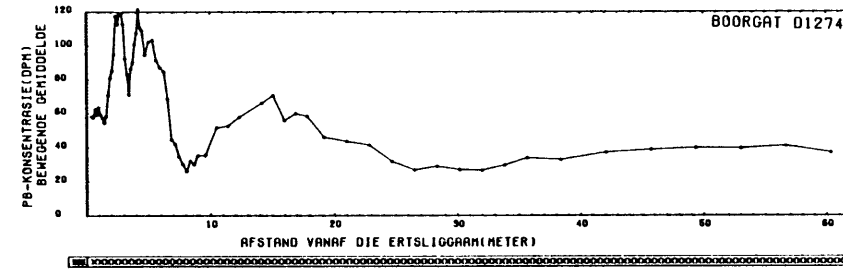
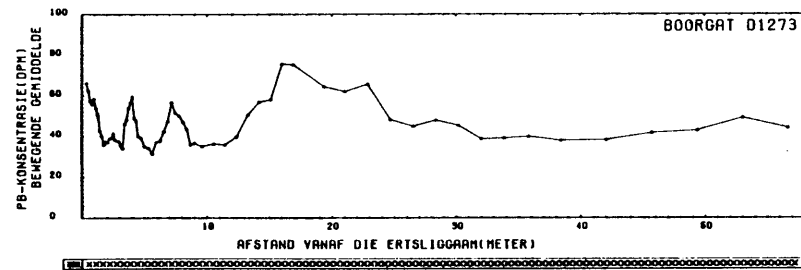
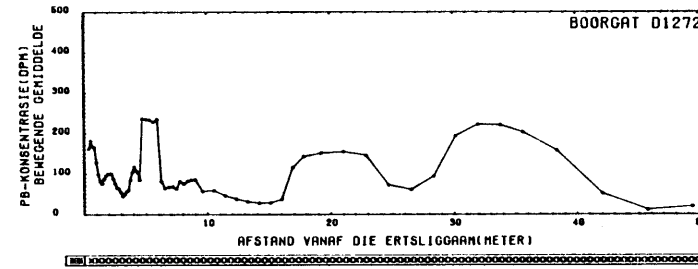
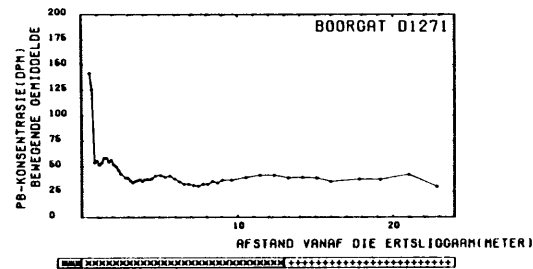
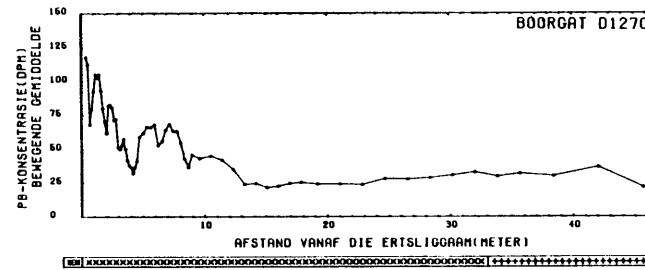
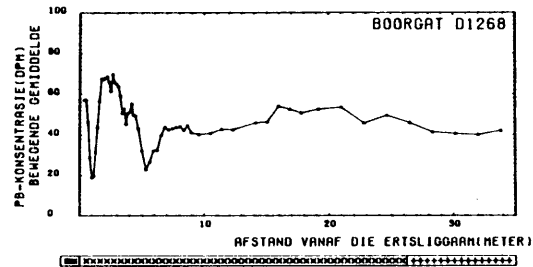
ERTSLIGGAAM  
 LEASEGRANET  
 SUITE RASHOOPGRANIER

FIG. 93 W VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSHYN



[x] ERTSLIGGAAM  
 [y] LEASE (RAMM)  
 [z] SURF WASSERGRANDE

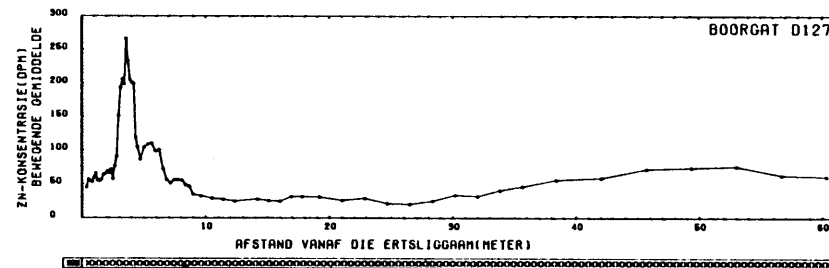
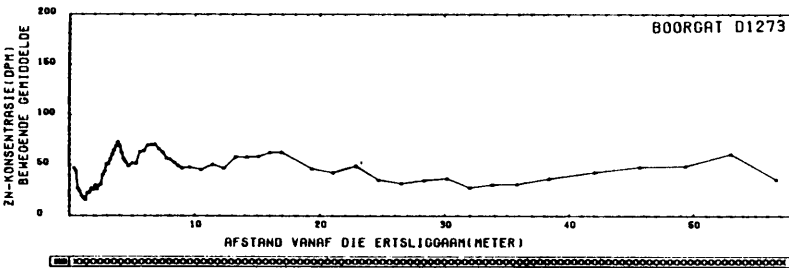
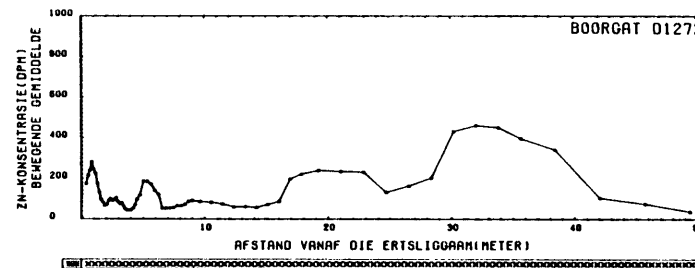
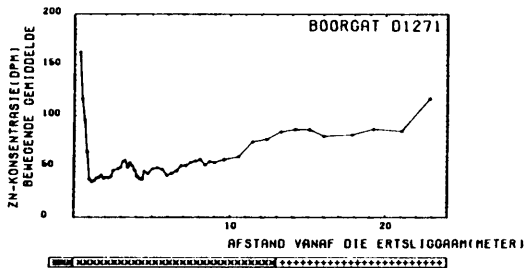
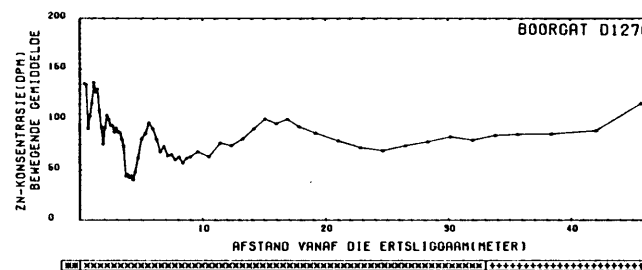
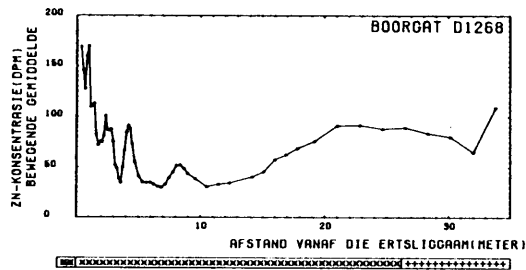
FIG 94. As VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN



ERTSLIGGAAM  
 LEASIGGAAM  
 SUITE WASHOUPURANGHER

FIG. 9.5. Pb VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.





ERTSLIGGAAM  
 LEASEGRAAF  
 SUITE RASHOOPGRANDER

FIG. 96. Zn VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN

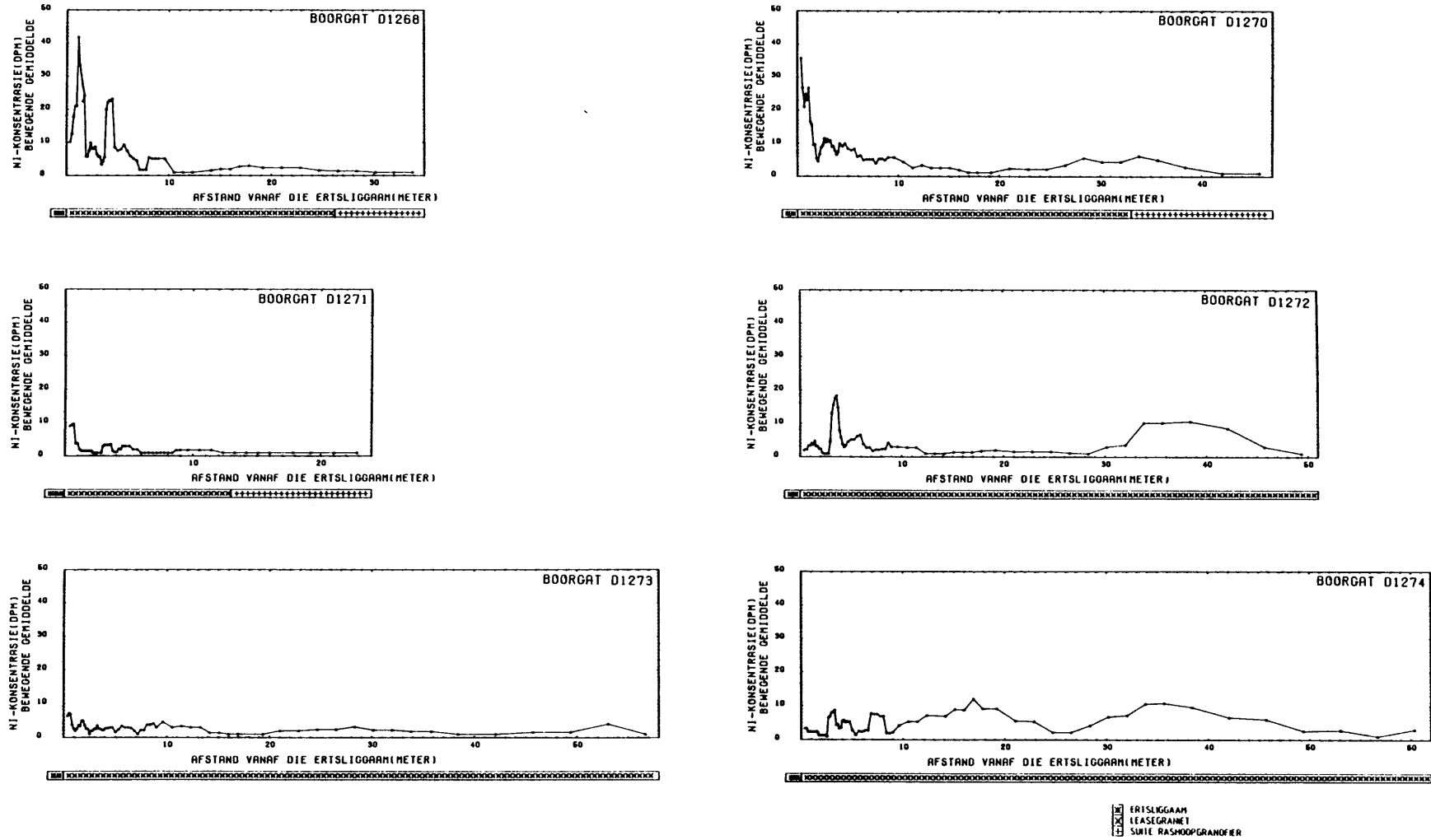
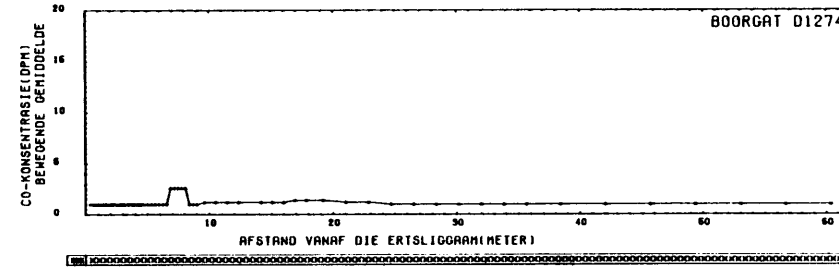
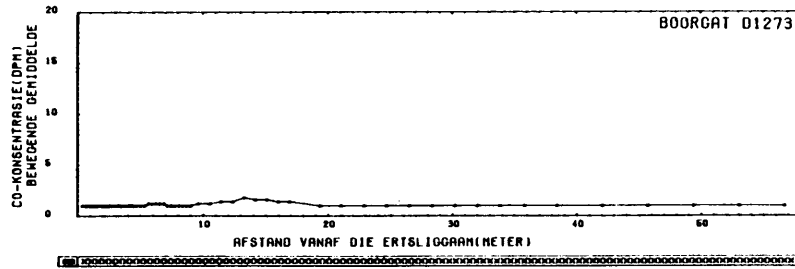
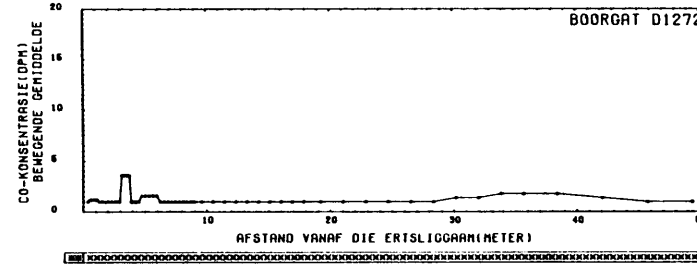
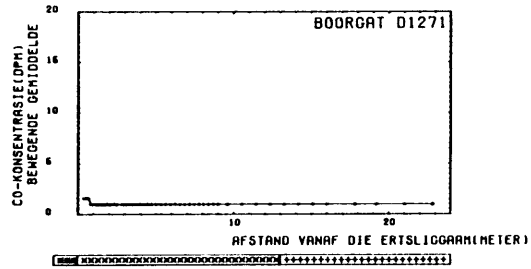
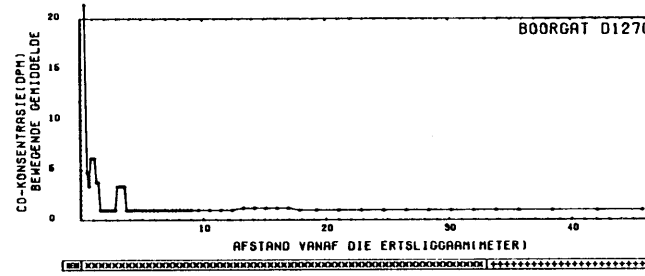
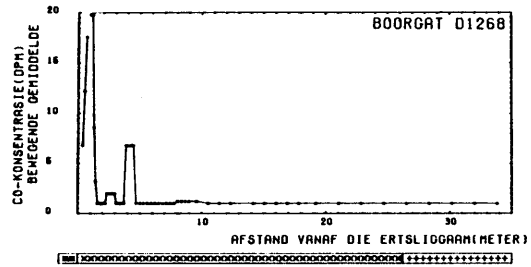
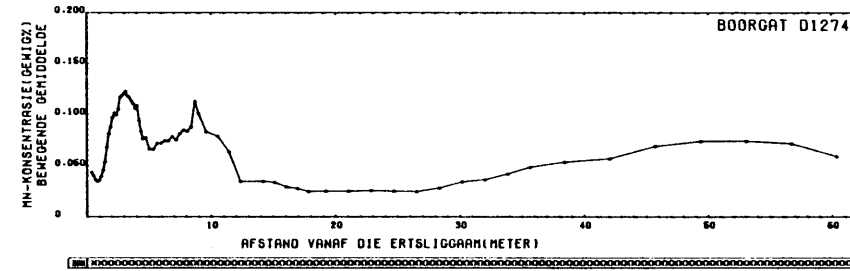
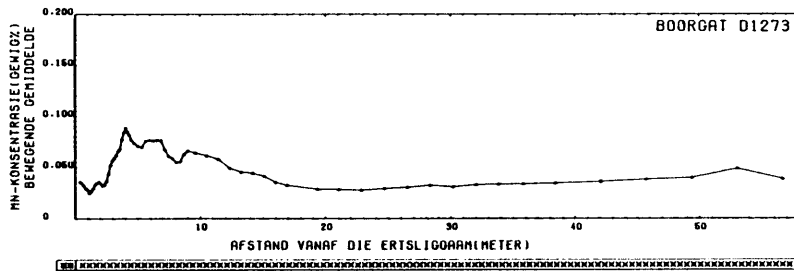
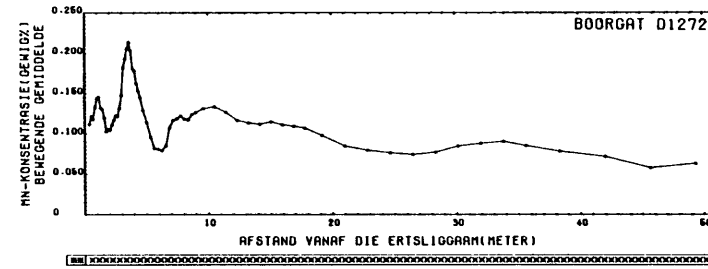
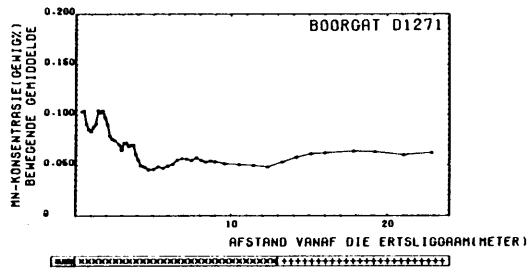
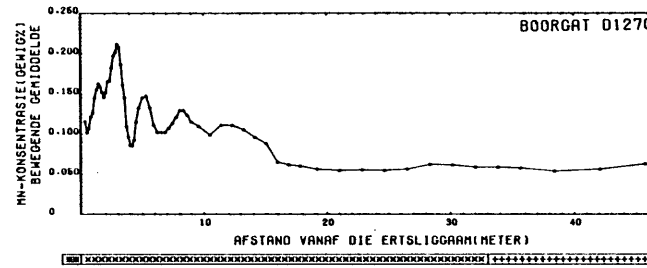
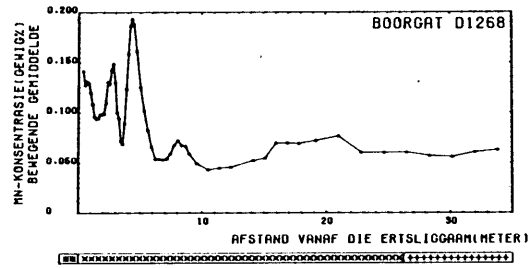


FIG. 9.7: Ni VERSPREIDING IN WANDGESTENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.



ERTSLIGGAAM  
 LAASEGRAMET  
 SUIE RASHOORGRAMMER

FIG. 98. CO VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN



ERTSLIGGAAM  
 LEASEGRAAF  
 SUITE RASHOOPGRAAFER

FIG. 9.9. Mn VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYD.

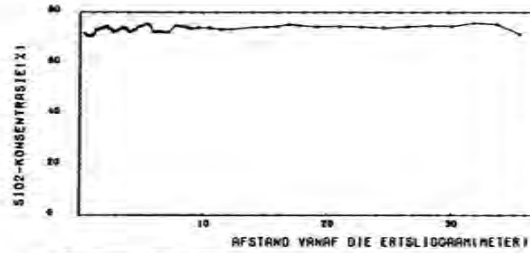


FIG. 9.10 SiO<sub>2</sub> VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN

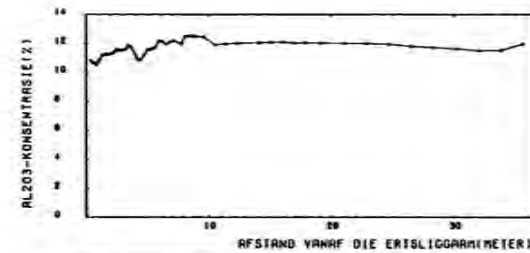


FIG. 9.11 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN

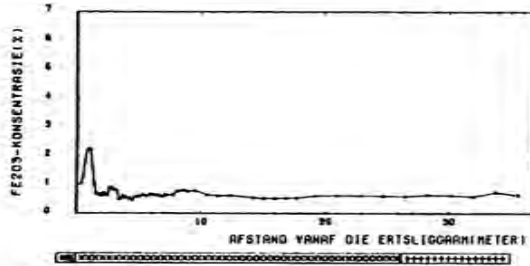


FIG. 9.12 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN

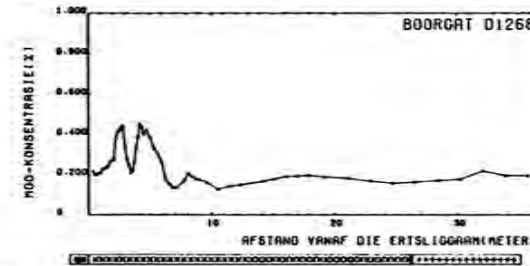


FIG. 9.13 MgO VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN

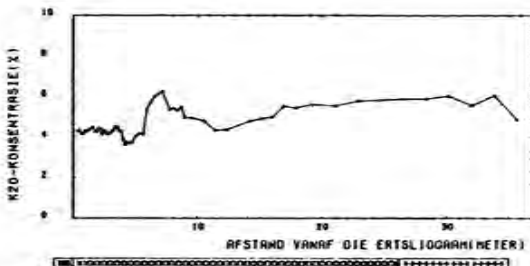


FIG. 9.14 K<sub>2</sub>O VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN

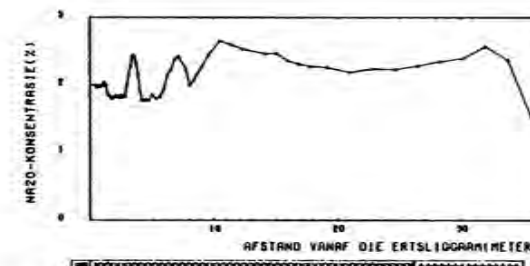


FIG. 9.15 Na<sub>2</sub>O VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN

10 ERTSLIGGAAM  
20 VERSEGRANIE  
30 SATE RASHOOPGRANIE

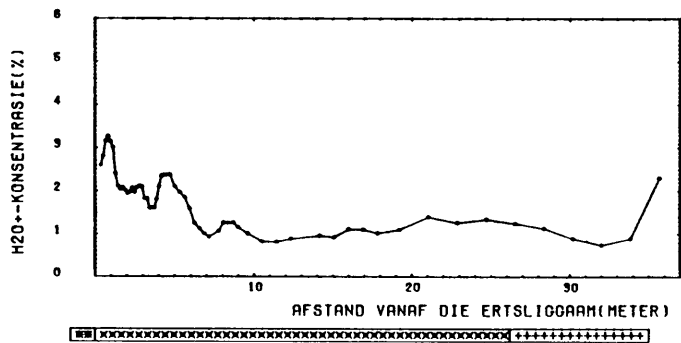


FIG. 9.16 H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.

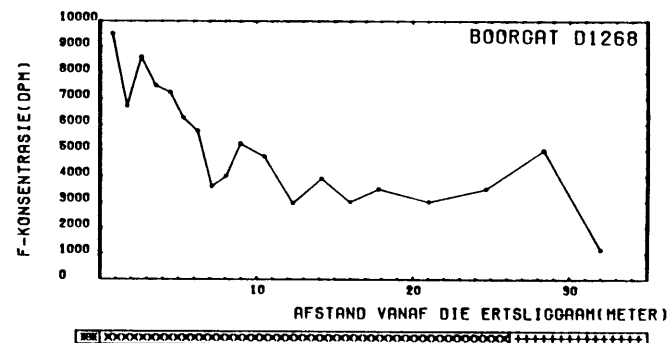


FIG. 9.17. F VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.

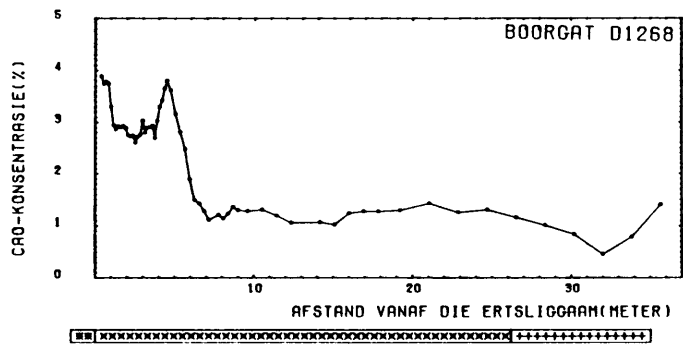
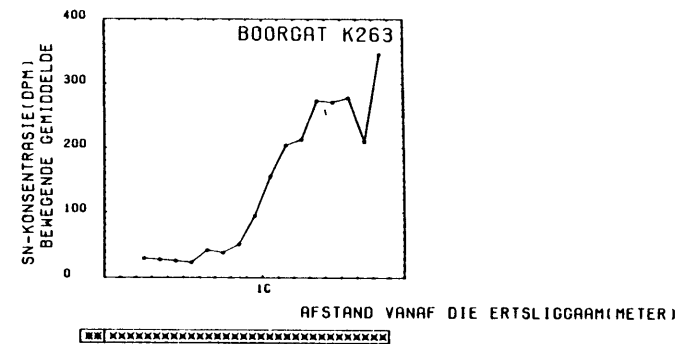
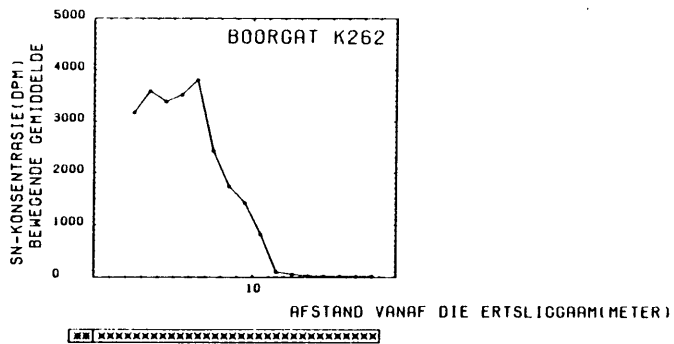
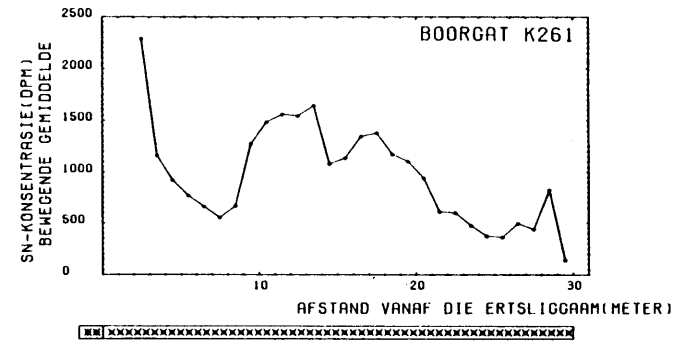
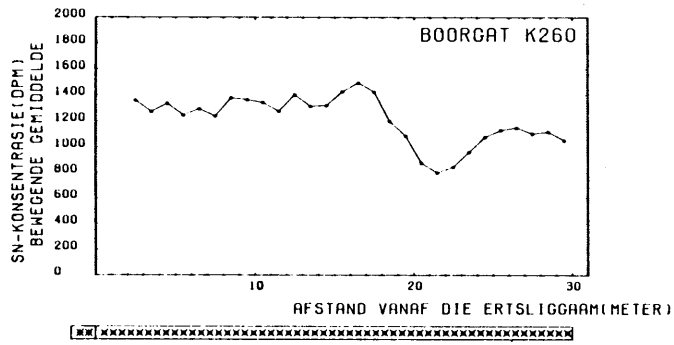


FIG. 9.18. CaO VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.

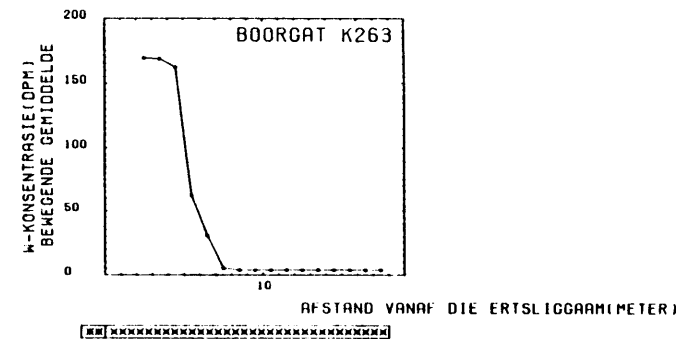
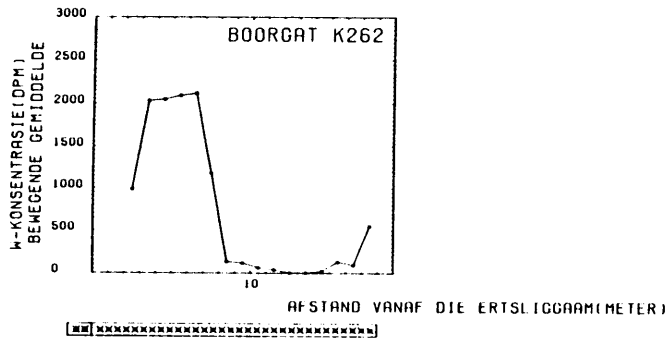
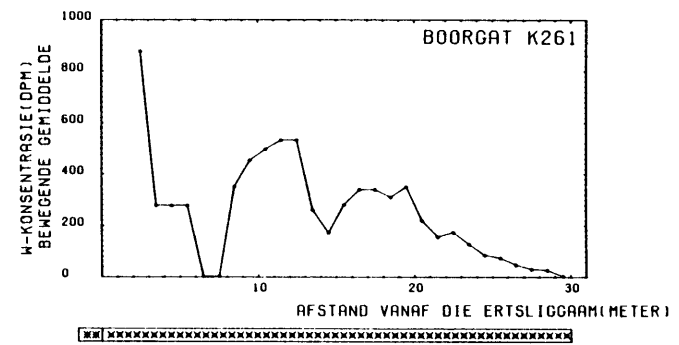
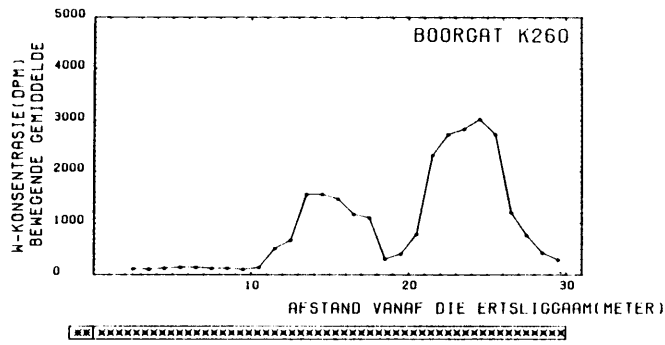
ERTSLIGGAAM  
 LEASEGRANIE  
 SLIITE RASHOOPGRANDIER



[X] ERTSLIGGAAM  
 [X] LEASEGRANET

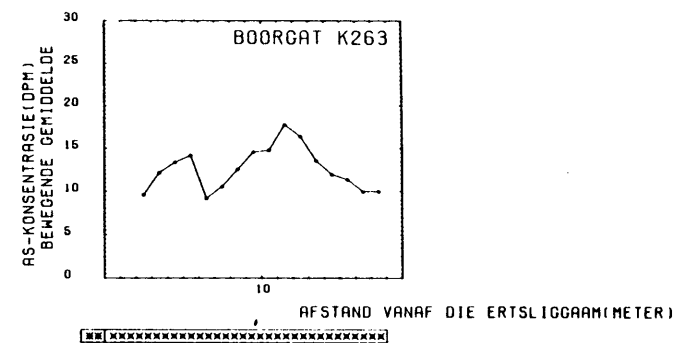
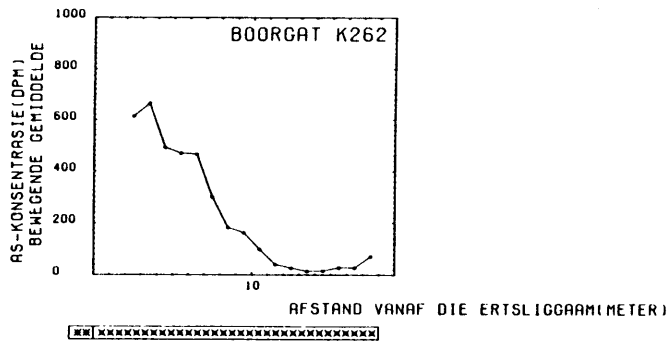
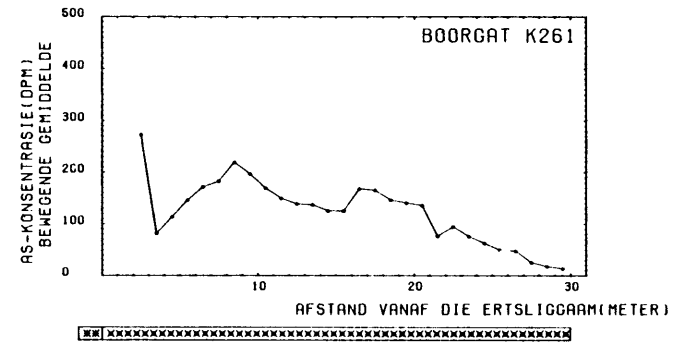
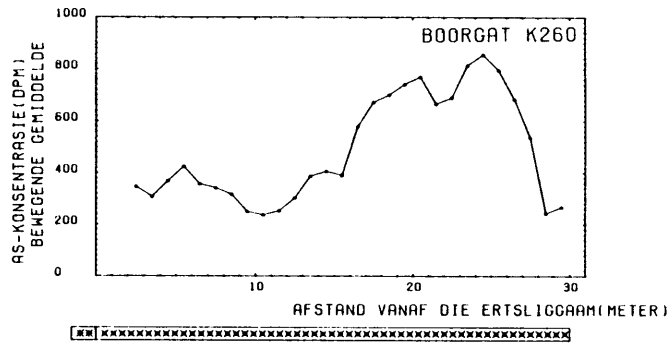
FIG. 9.19. Sn VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN





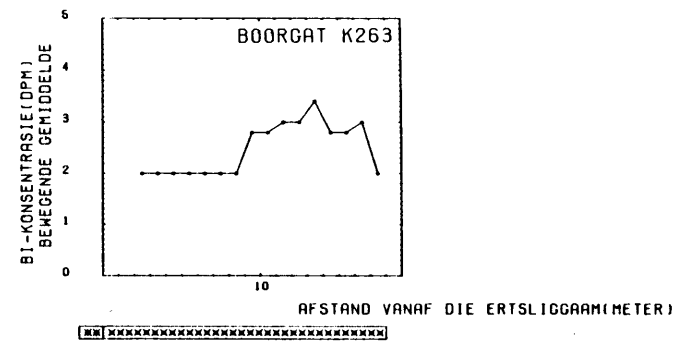
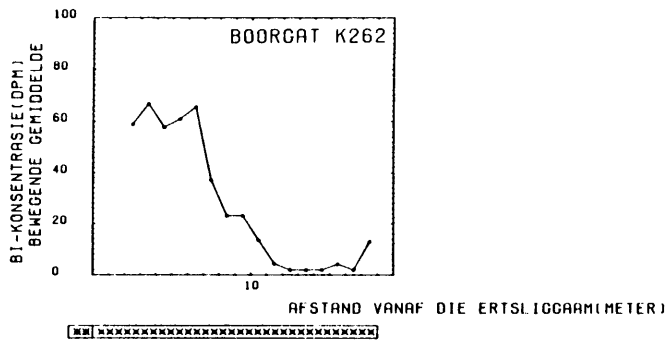
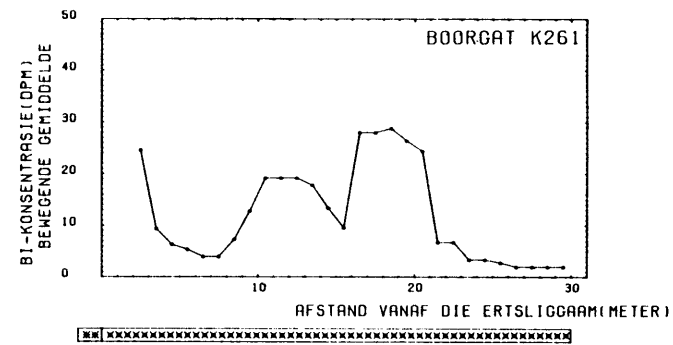
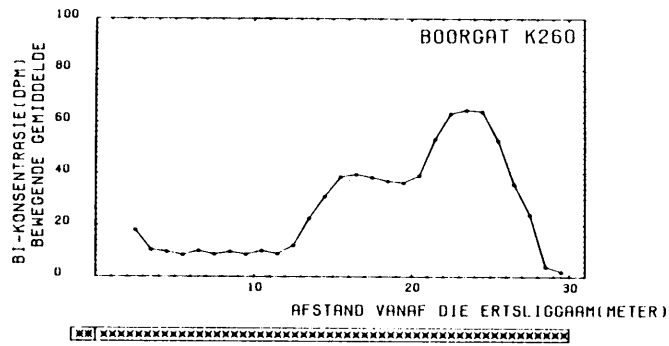
⊠ ERTSLIGGAAM  
⊠ LEASEGRANIT

FIG. 9. 21. W VERSPREIDING IN WANDGESTEEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



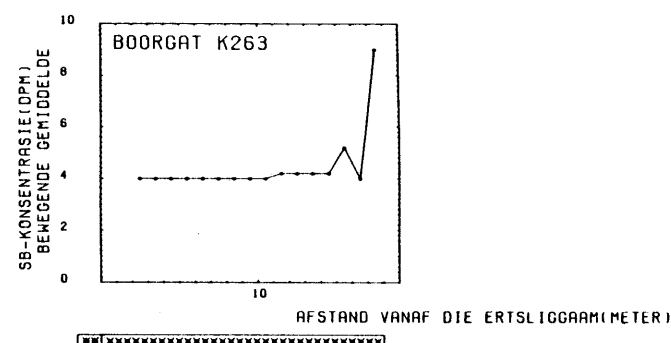
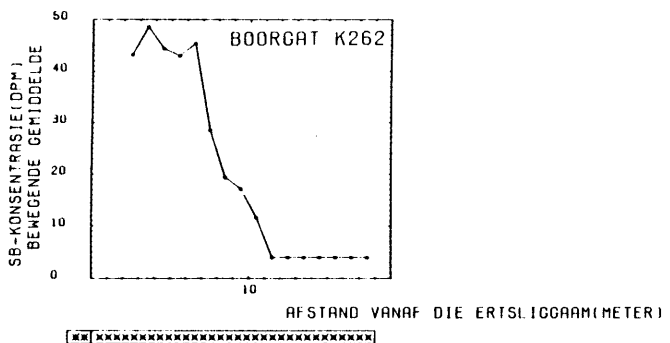
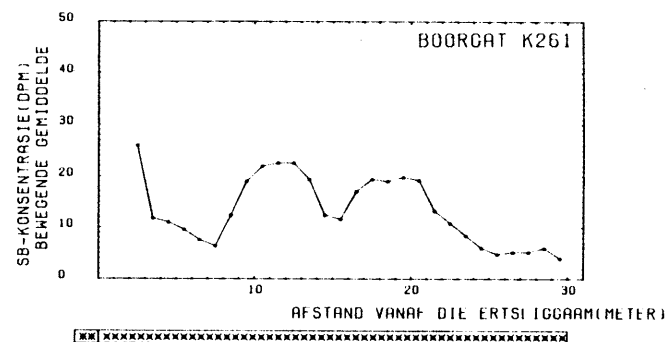
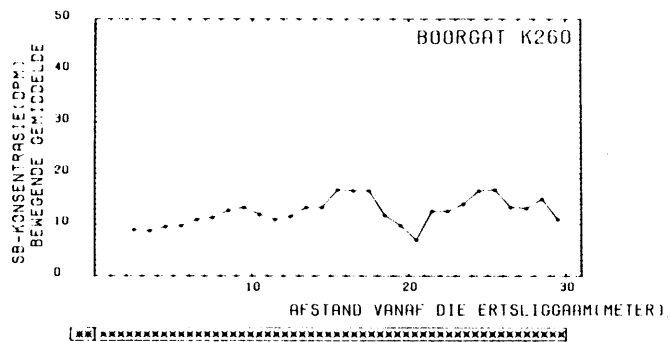
☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRANET

FIG. 9.22 As VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



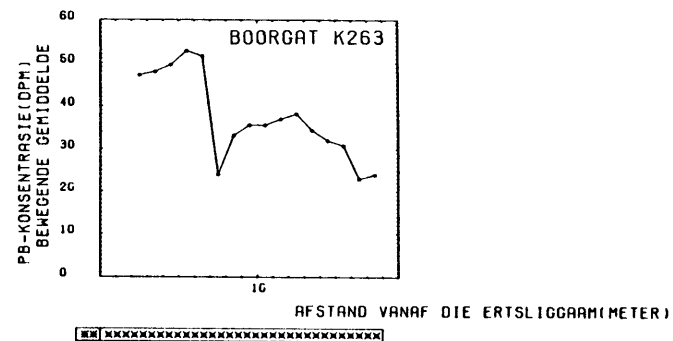
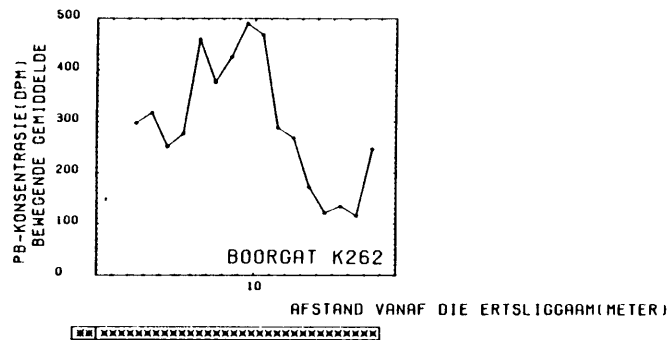
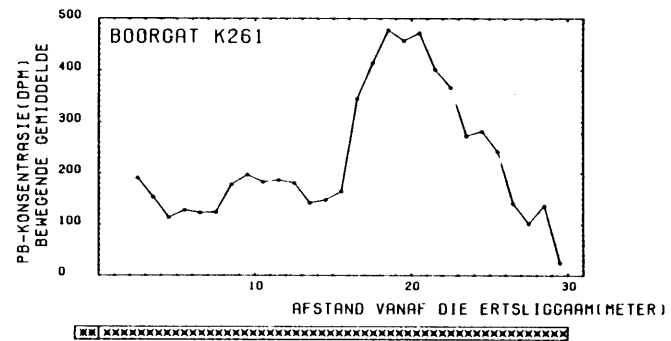
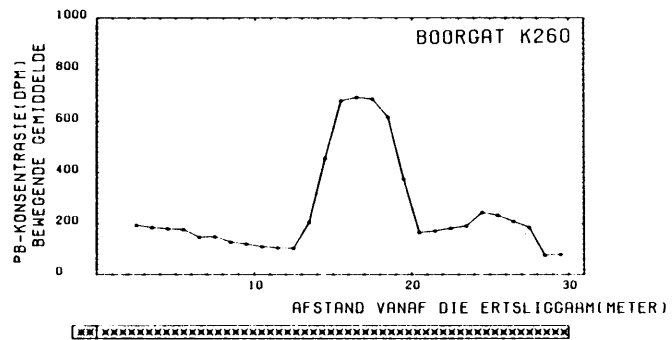
 ERTSLIGGAAM  
 LEASEGRANIET

FIG. 9.23. Bi VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



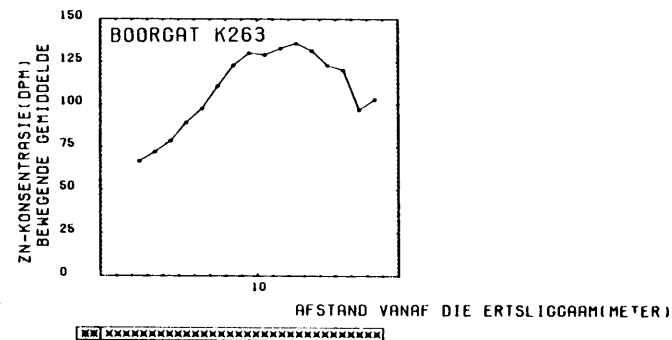
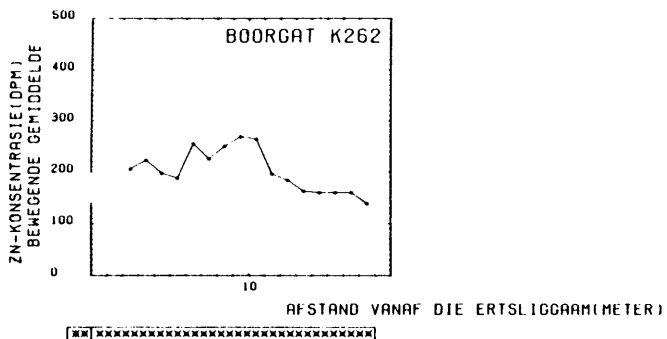
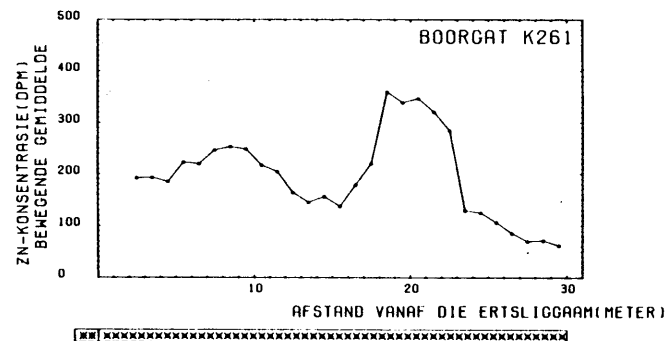
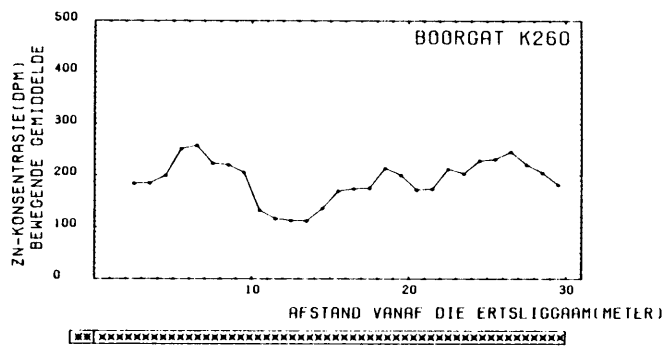
☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRANET

FIG. 9.24. Sb VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



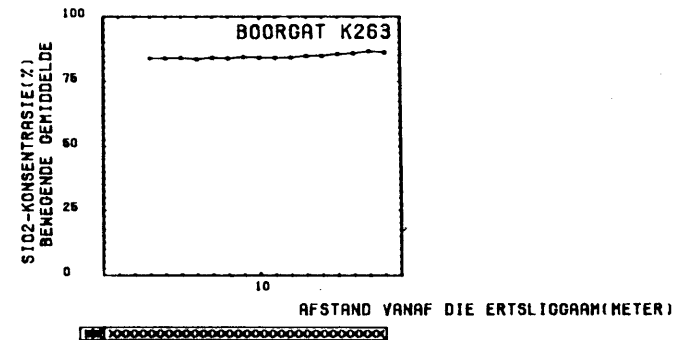
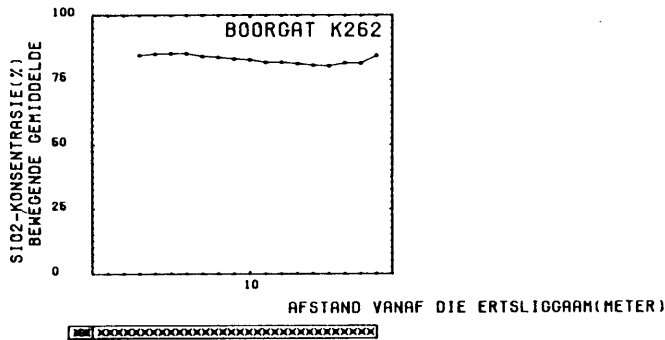
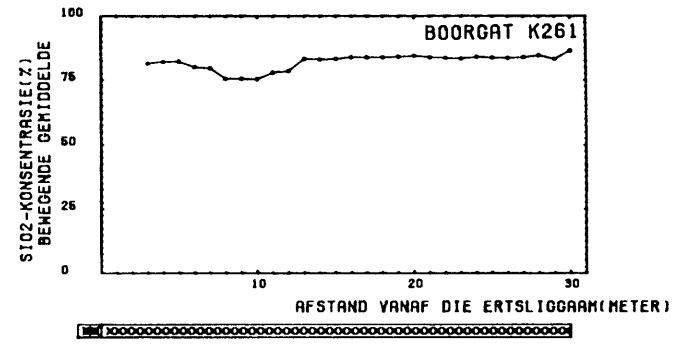
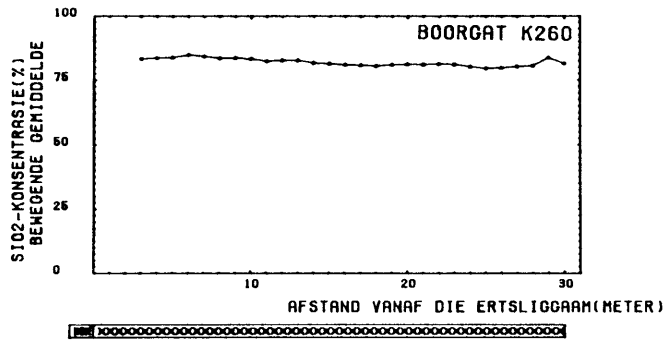
☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRAMET

FIG. 9. 25. Pb VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRANIE

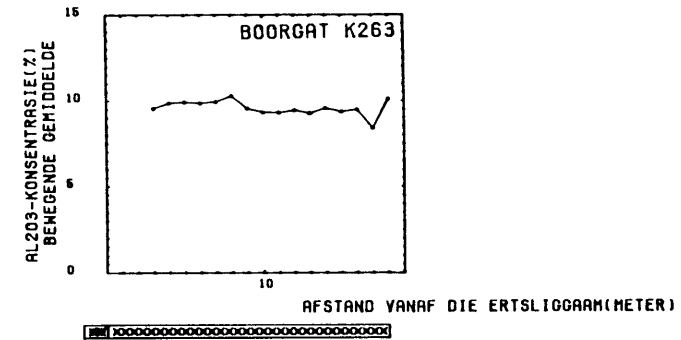
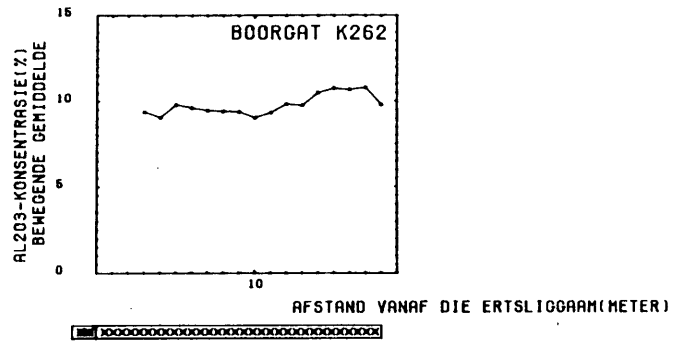
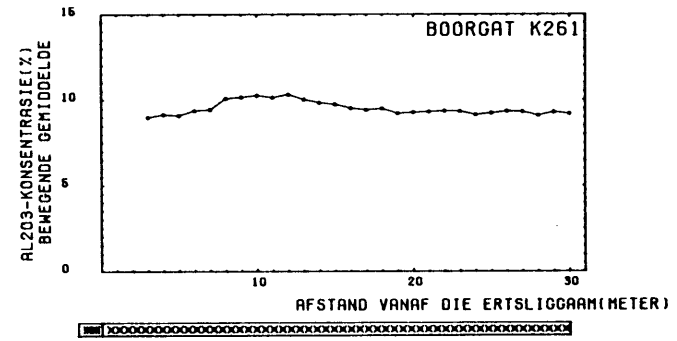
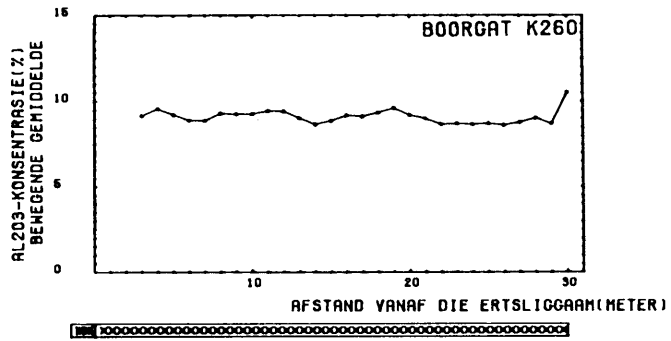
FIG. 9. 26. Zn VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



⊗ ERTSLIGGAAM  
⊗ LEASEGRANIE

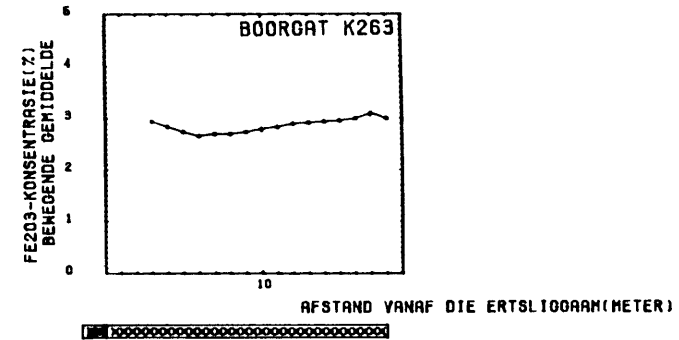
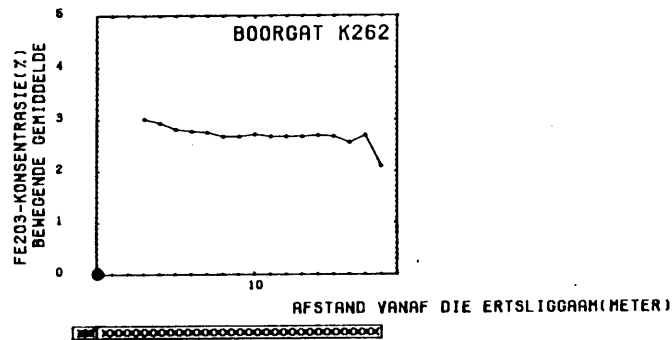
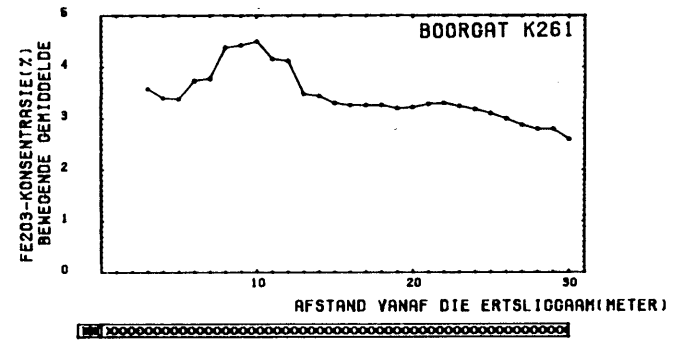
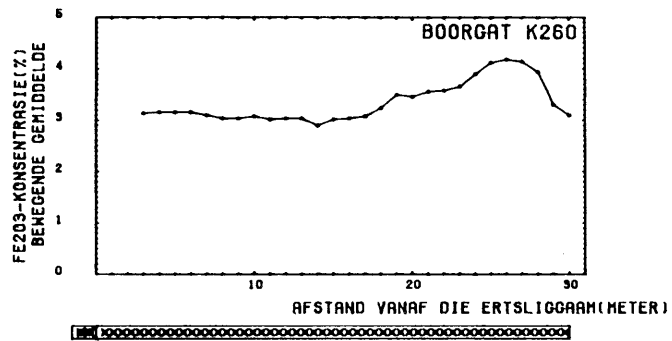
FIG. 9.27. SiO<sub>2</sub> VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN





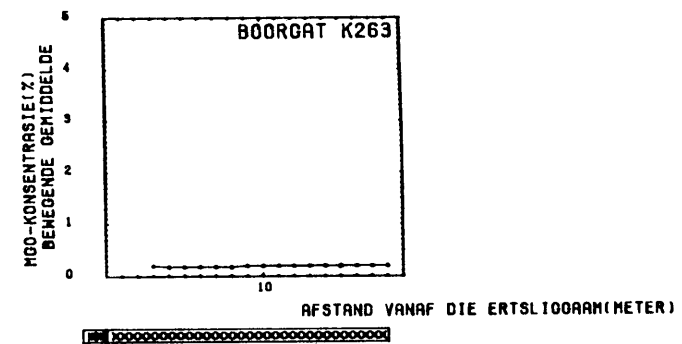
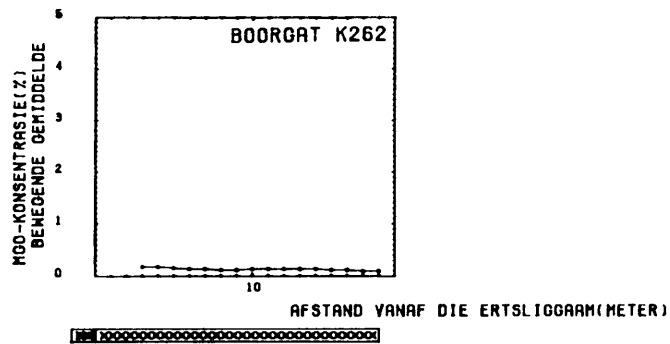
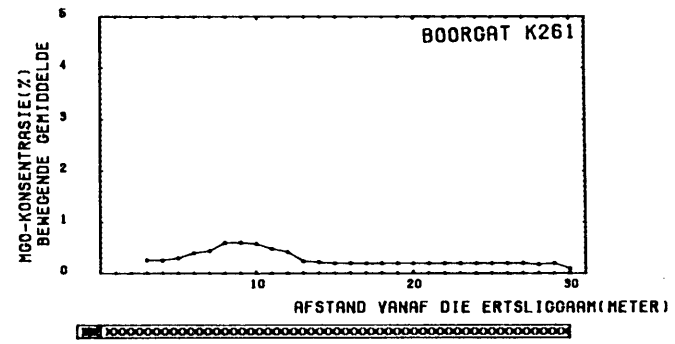
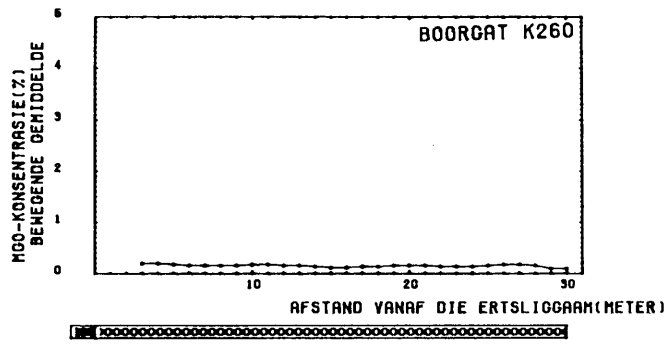
☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRANET

FIG. 9.28. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



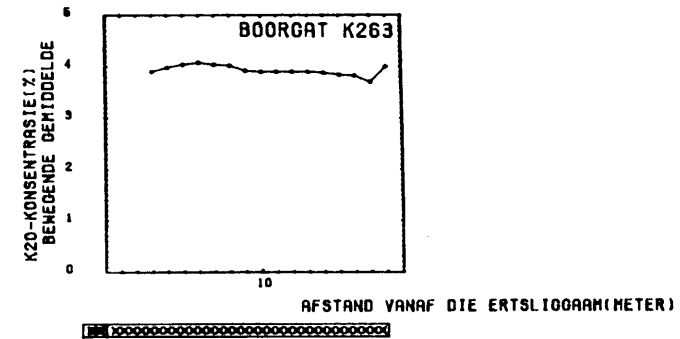
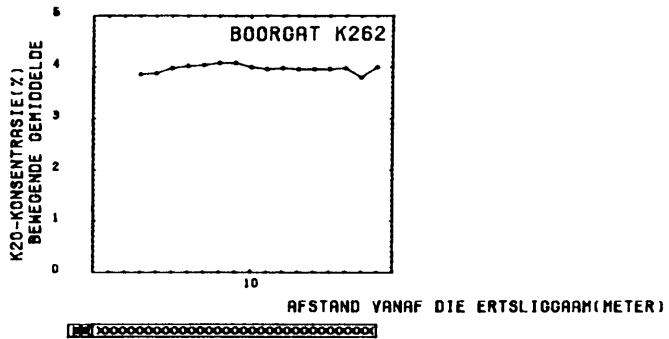
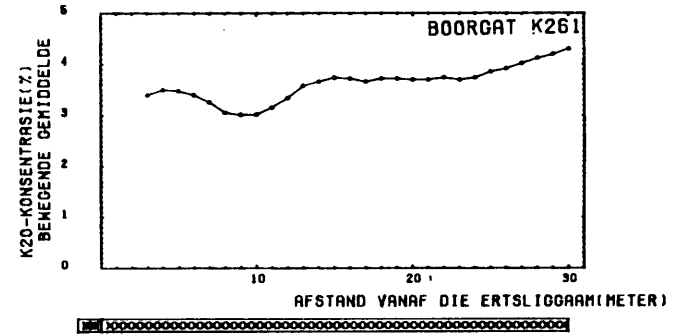
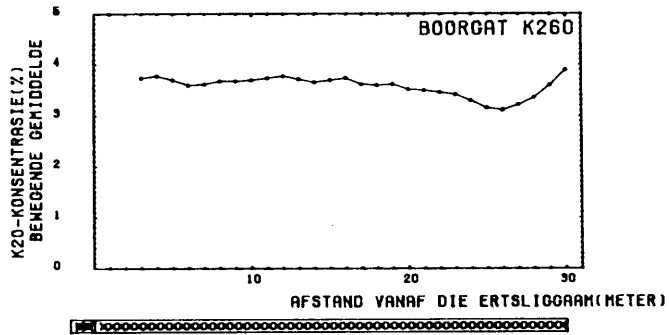
✱ ERTSLIGGAAM  
✕ LEASEGRANIET

FIG. 9.29. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



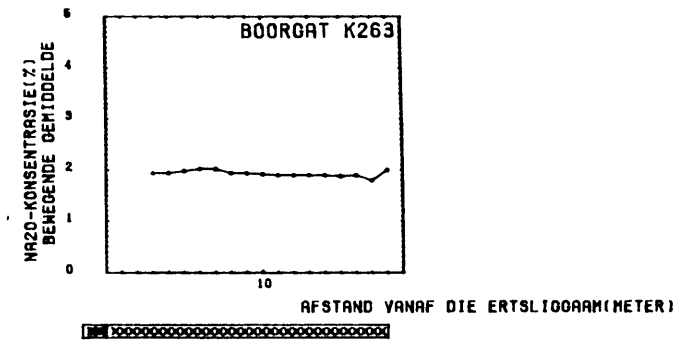
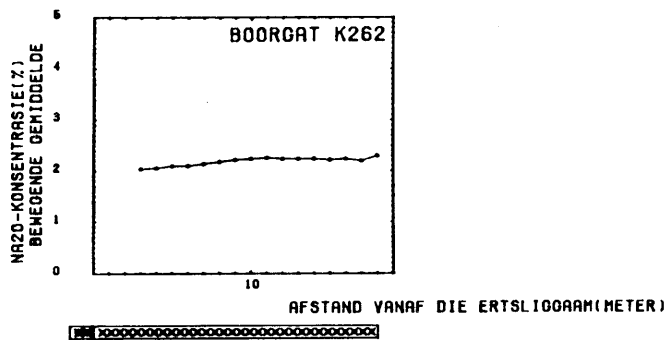
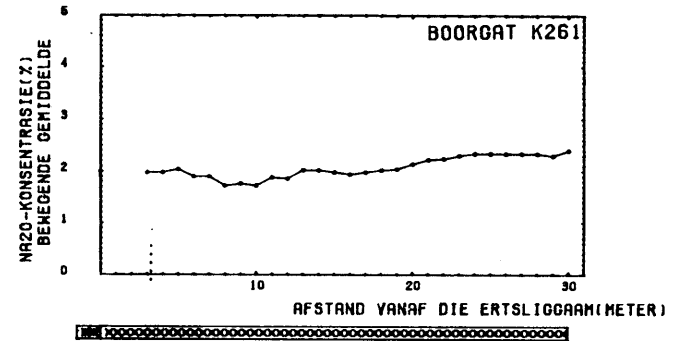
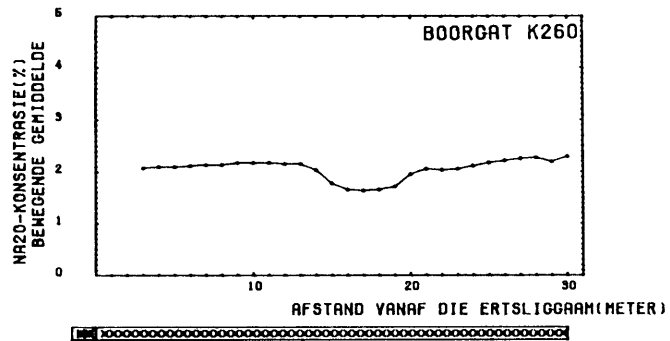
ERTSLIGGAAM  
LEASEGRANET

FIG. 9.30. MgO VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



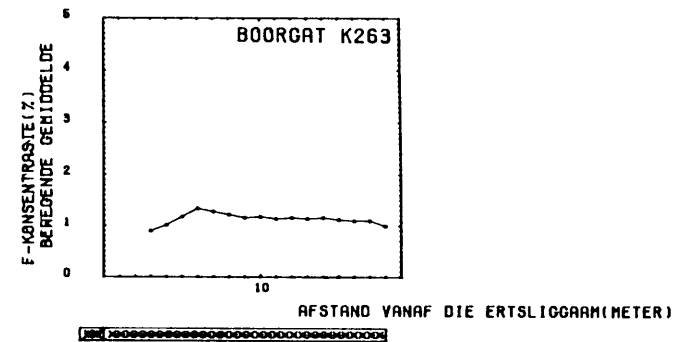
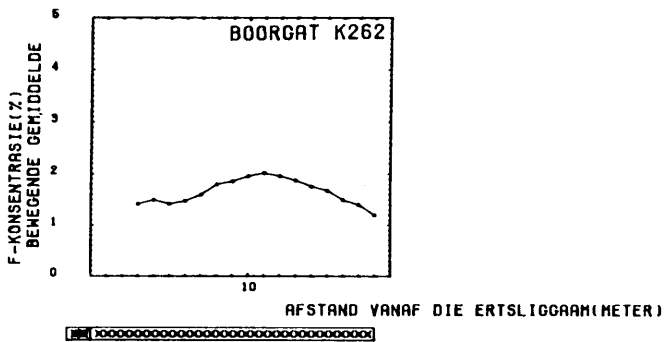
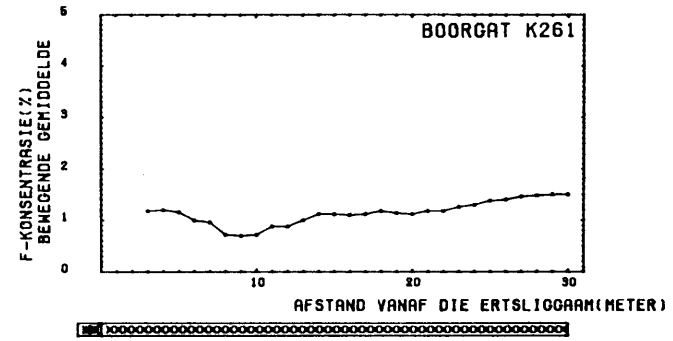
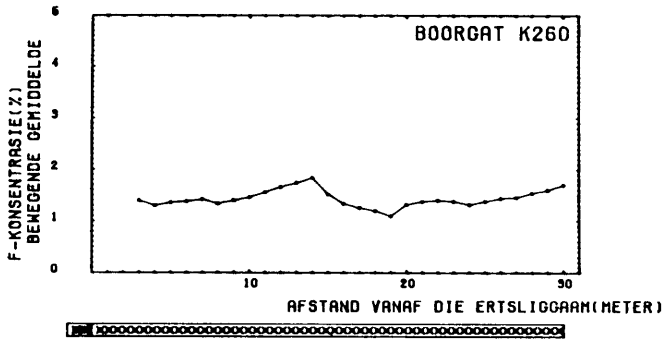
ERTSLIGGAAM  
LEASEGRANIE

FIG. 9.31. K<sub>2</sub>O VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



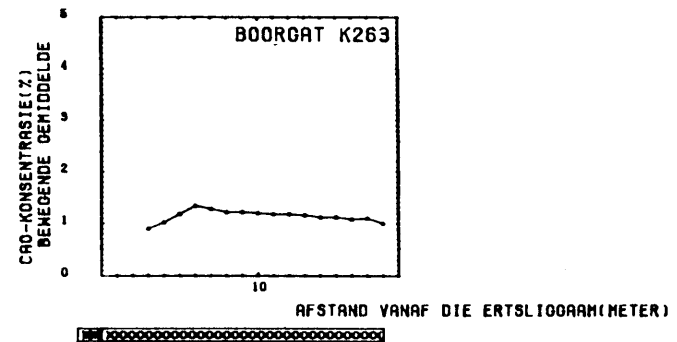
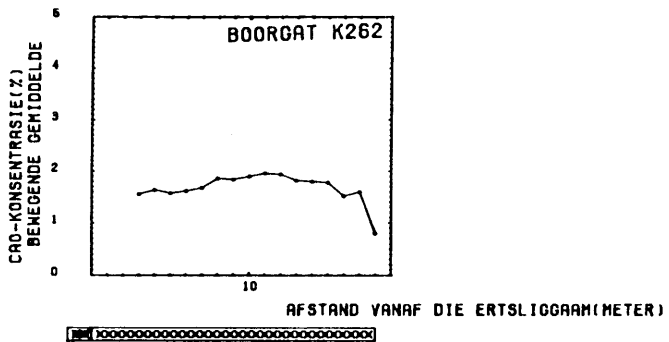
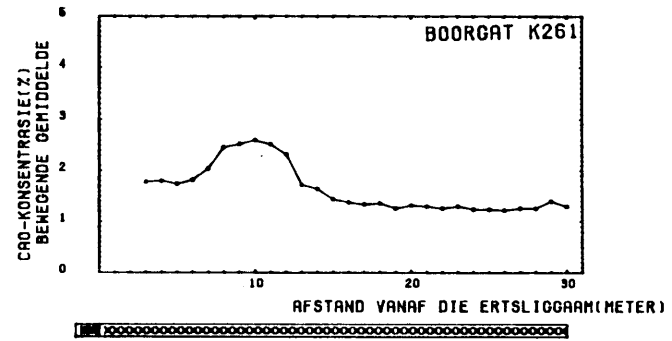
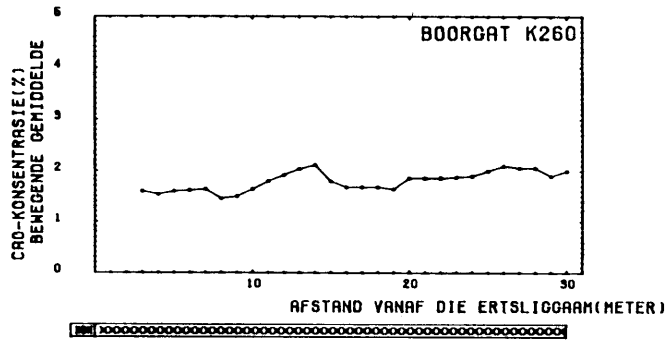
⊗ ERTSLIGGAAM  
⊗ LEASEGRANIE

FIG. 9.32. Na<sub>2</sub>O VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



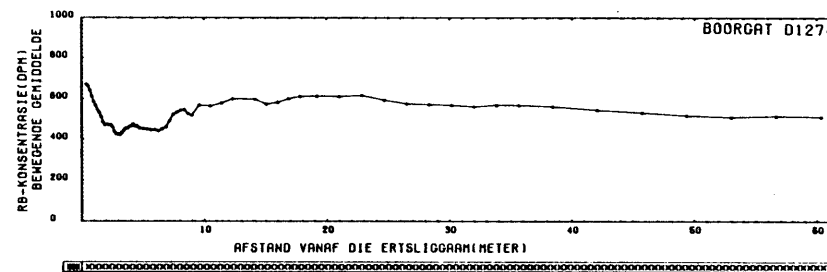
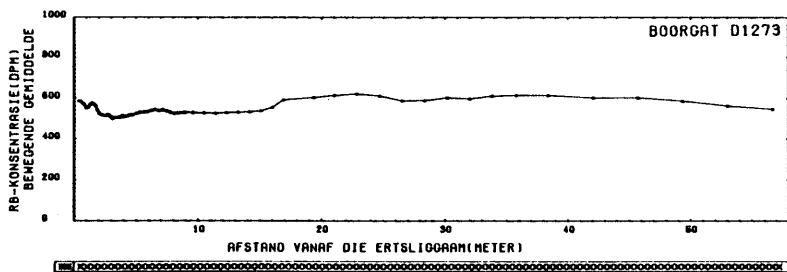
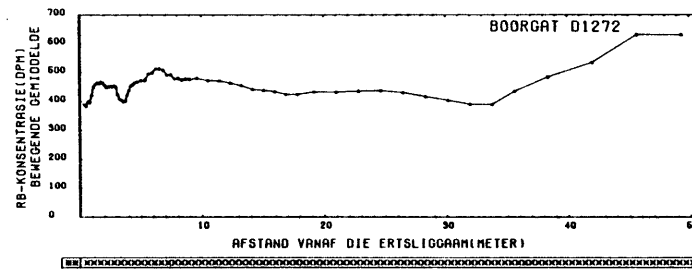
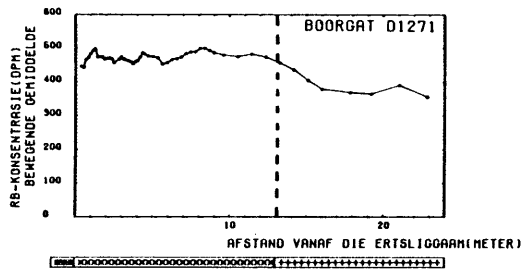
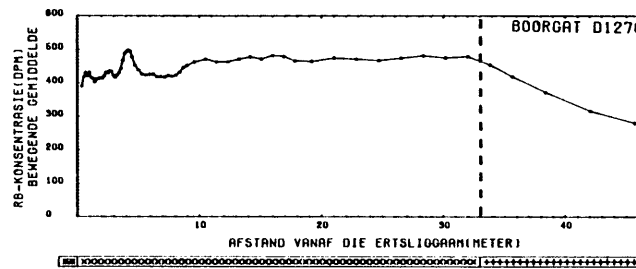
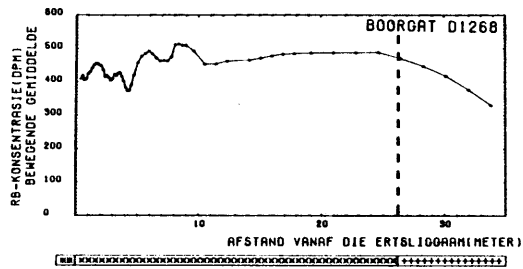
⊗ ERTSLIGGAAM  
 ⊗ LEASEGRANET

FIG. 9.33. F VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRANIET

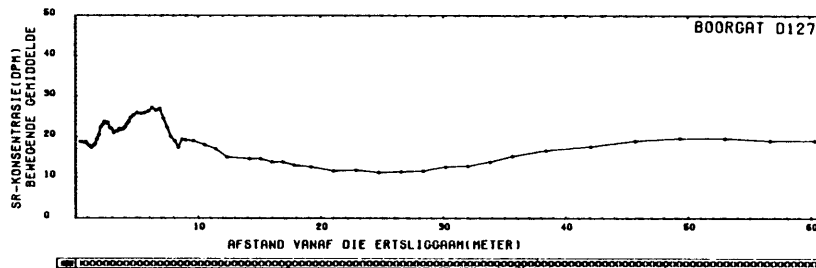
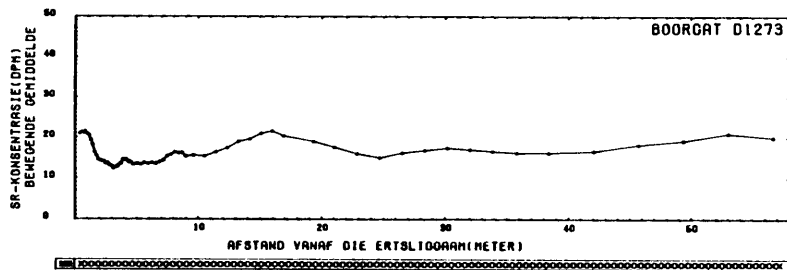
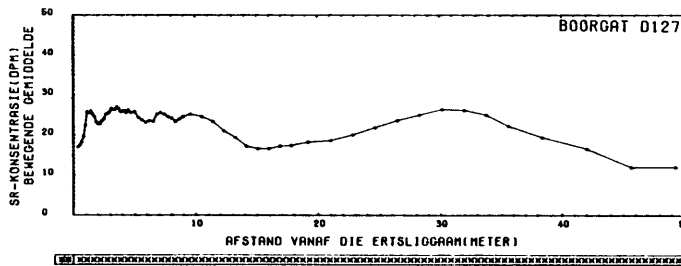
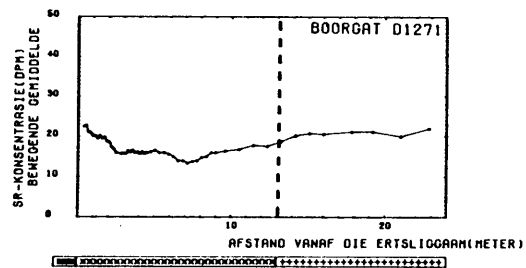
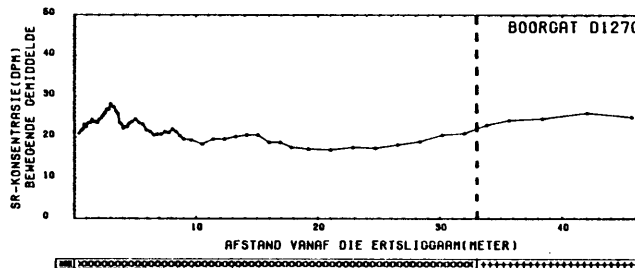
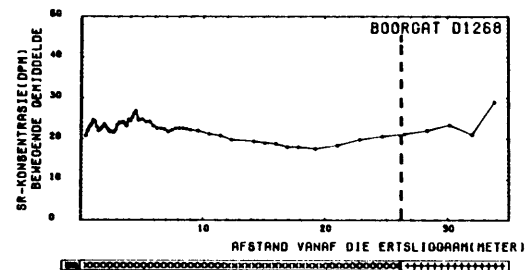
FIG. 9.34. CaO VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF LEASEPYP - ZAAIPLAATSMYN



☒ ERTSLIGGAAM  
☒ LEASEGRAAF  
☒ SUITE RASHOUPGRANIER

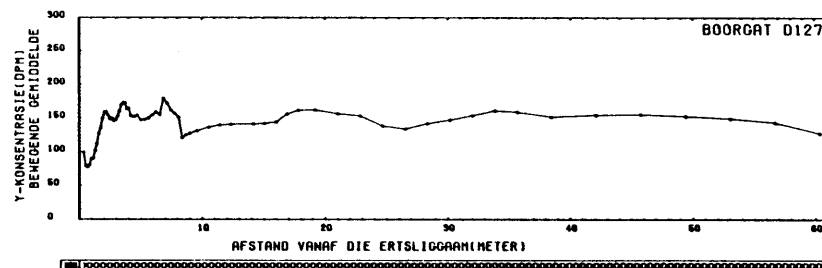
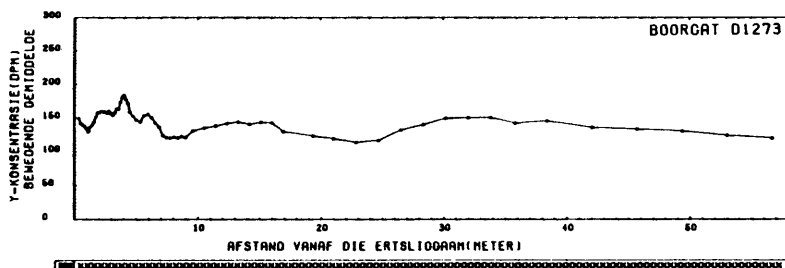
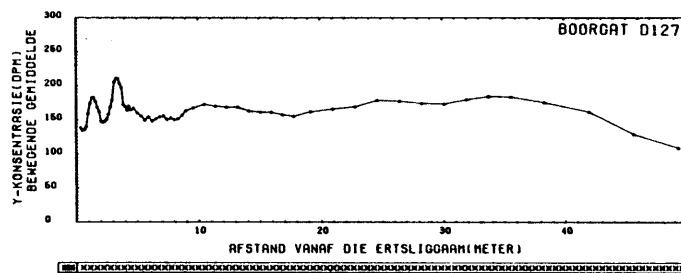
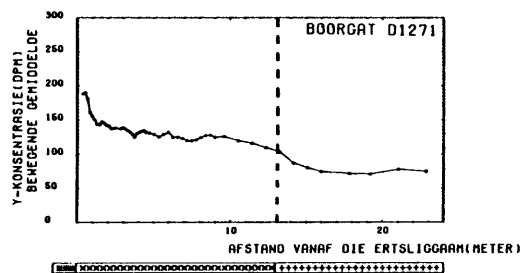
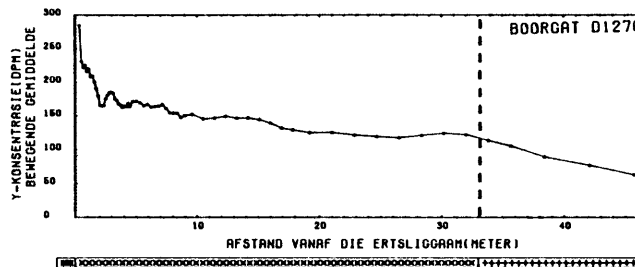
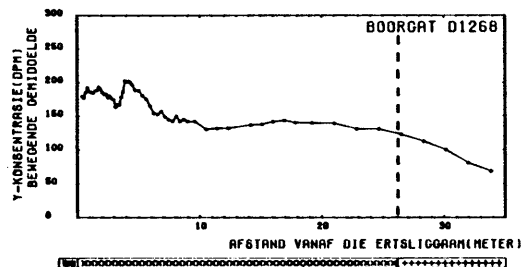
FIG. 9.35. Rb VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.





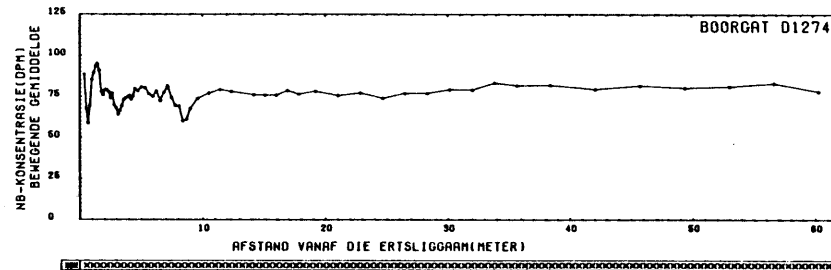
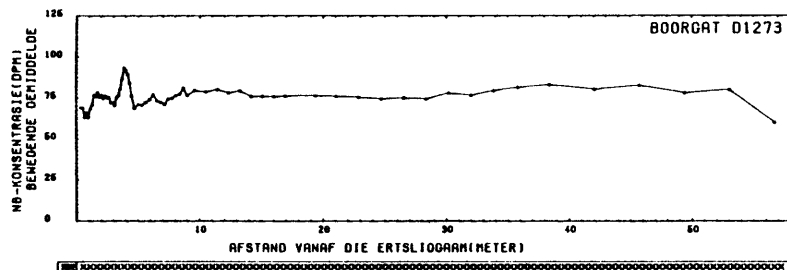
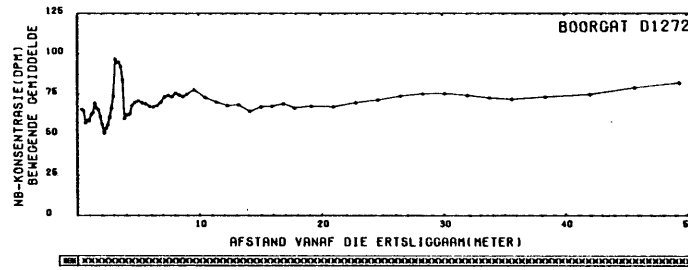
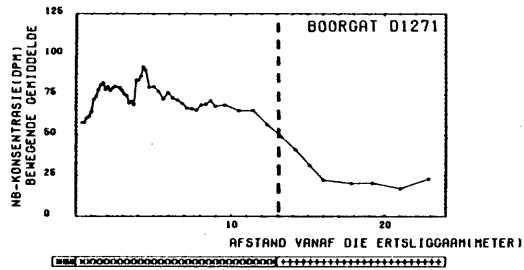
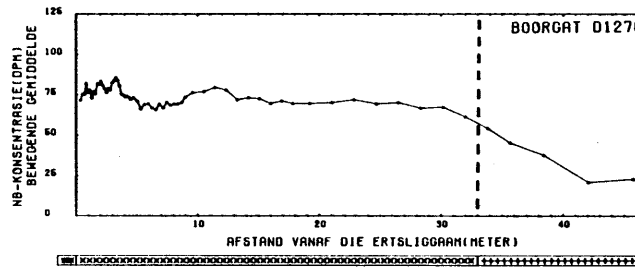
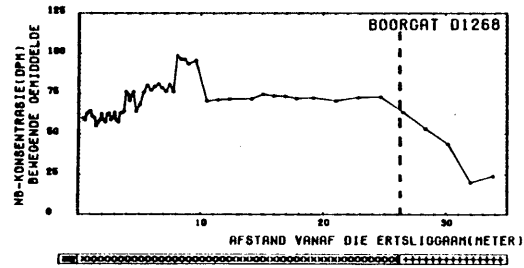
x ERTSLIGGAAM  
 x LEASIGRAMET  
 x SATE RASHOOPGRAMMER

FIG. 9.36. Sr VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYIN.



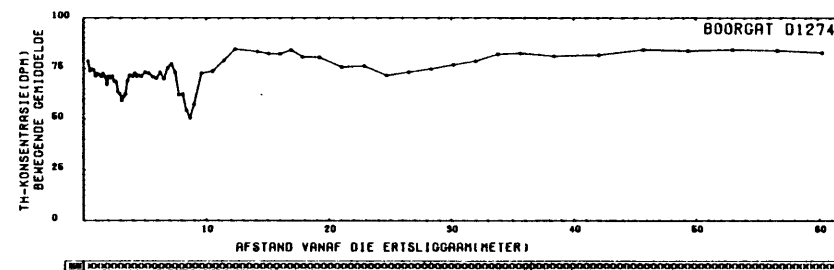
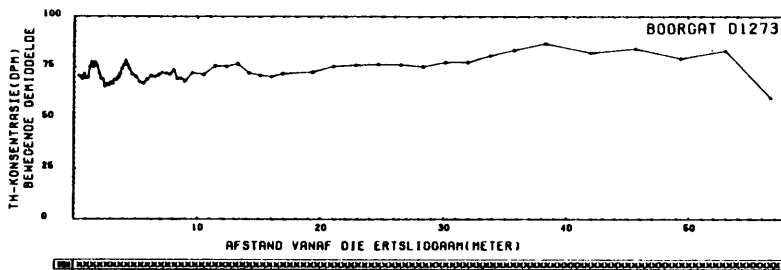
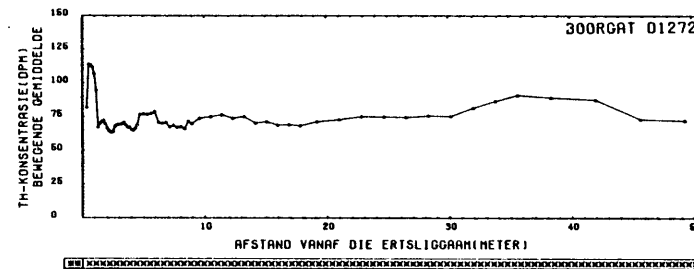
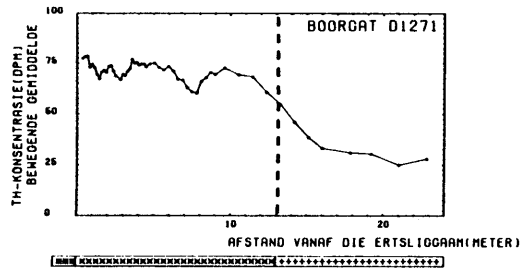
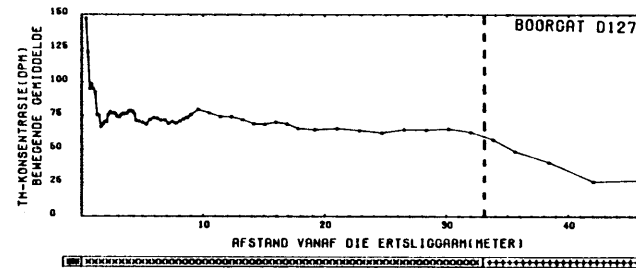
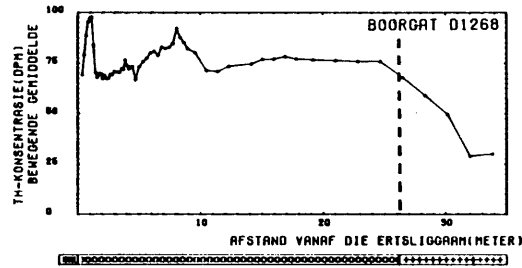
ERTSLIGGAAM  
 LEASEGRAANET  
 SANTE RASHOOPGRANDIER

FIG. 9.37. Y VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.



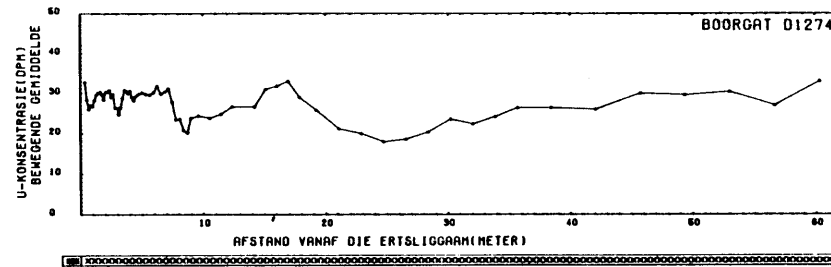
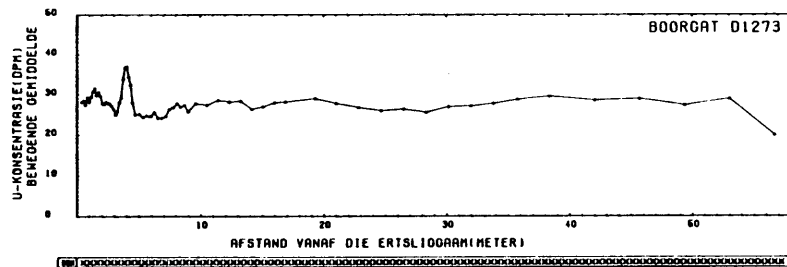
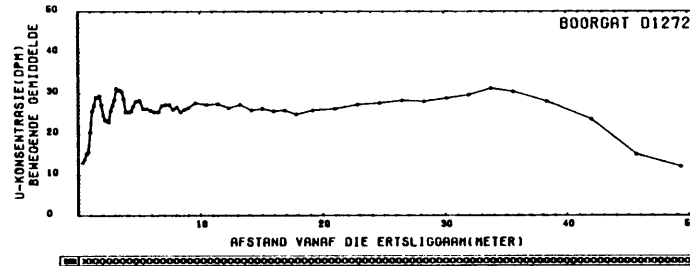
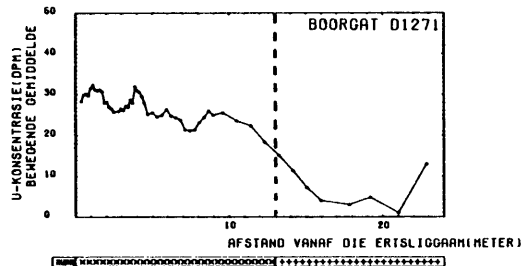
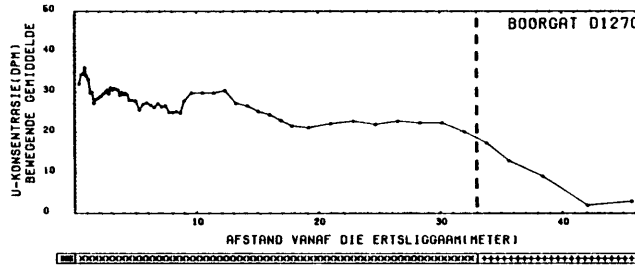
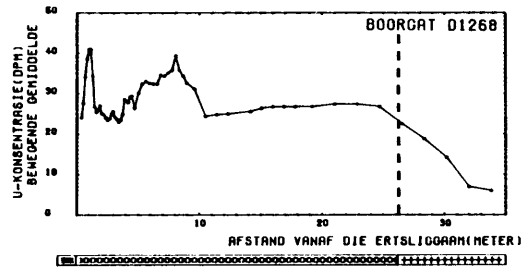
ERTSLIGGAAM  
 LEASIGRAANET  
 SUITE WASHOUPGRANDIER

FIG. 9.38. Nb VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN



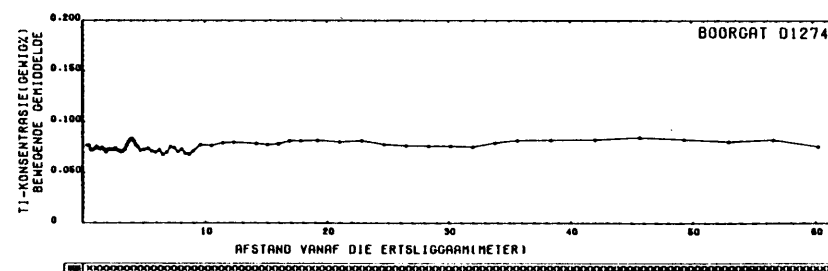
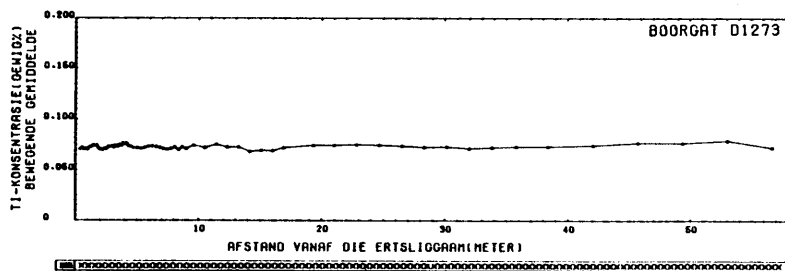
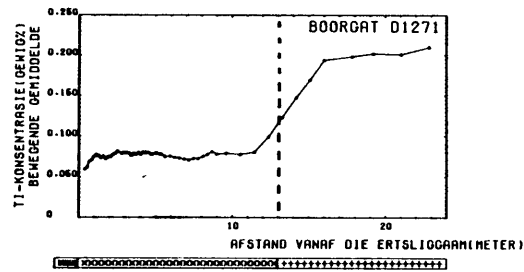
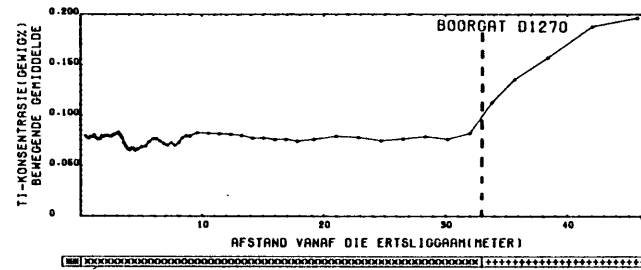
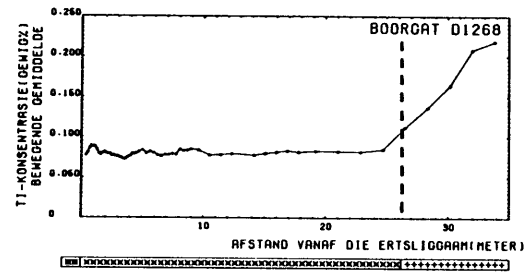
ERTSLIGGAAM  
LEASEGRAMET  
SMITE RASHOOPGRANIER

FIG. 9.39. Th VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.



ERTSLIGGAAM  
 LEASEGRAANET  
 SLIET RASHOOPGRANOFER

FIG. 9.40. U VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.



(x) ERTSLIGGAAM  
(x) LEASIGKAMET  
(T) SURTE RASHOOPGRAMMER

FIG.9.41. FIG. 9.41. Ti VERSPREIDING IN WANDGESTEENTES VANAF ERTSLIGGAAM A - ZAAIPLAATSMYN.