

9/2/258/5

**'N REFRAKTIEWE X-STRAAL
DIFFRAKSIE ANALISE VAN DIE
POTWERK BY DIE KRYGKOR-
ROTSSKUILING**

Hilgard Vos

1999

'n Refraktiewe X-straal diffraksie analise van die potwerk by die
Krygkor-rotsskuiling

deur

Hilgard Vos

Voorgelê ter gedeelteklike vervulling van die graad

B.A. (Hons) Argeologie

In die Fakulteit Lettere en Wysbegeerte

Universiteit van Pretoria

Januarie 1999

Dankbetuigings

Dank is verskuldig aan die volgende persone:

- Mr. Helgard Prinsloo (studieleier) vir sy raad en leiding.
- Dr. D. Bühmann by die Raad vir Geowetenskappe vir sy refraktiewe X-straal diffraksie analises.
- Dr. M.D. Watson by die departement Materiaal Tegnologie Technikon Pretoria vir sy hulp met die interpretasie van die data leiding en verwysings.
- Mr. L. du Plooy by die departement Materiaal Tegnologie Technikon Pretoria vir sy bibliografiese verwysings en ook interpretasie.
- Mr. D.B.G. Maree by die departement Materiaal Tegnologie Technikon Pretoria vir die bak van die kleimonsters en raad.
- Mr. B. Nel van Krygkor vir sy belangstelling en reëling vir toegang.
- Alle ander persone vir hul hulp en ondersteuning.

ABSTRAK

Die departement Antropologie en Argeologie van die Universiteit van Pretoria is vanaf 1994 betrokke by opgrawings by die Krygkor rotsskuiing (KKS). Die aktiwiteitsareas kan op die terrein geïdentifiseer word. Hierdie skripsie fokus slegs op die potwerk soos gevind in die aktiwiteitsterrein voor die skuiing KKS2 laag 2. Alle data is verwerk volgens 'n suiwer natuurwetenskaplike raamwerk en Internasionale Goeie Laboratorium Praktijk (GLP).

ABSTRACT

The department Anthropology and Archeology of the University of Pretoria has been involved in archeological excavations at the Armscor rock shelter (KKS) since 1994. Three areas of archeological activities are found on the site. This paper deals only with the pottery found in the activity area in front of the shelter (KKS2) layer 2. All data has been analyzed within a physical science frame of reference and in accordance with international Good Laboratory Practice (GLP).

INHOUDSOPGAWE

Bladsy

1.	Inleiding.	1
2.	Doel van die skripsie.	1
3.	Terrein beskrywing / Geografiese ligging	2
4.	Historiese agtergrond.	2
	Opsommende kronologie van lae binne die skuiting.	
5.	Opsomming van die metodologie gevolg.	3
6.	Monster insameling.	3
7.	Die RXD proses as metode van herkomsbepaling van potwerk..	5
	7.1 Lig.	
	7.2 Die opwekking van X-strale.	
	7.3 Refraksie.	
	7.4 Diffraksie	
1.	Die proses van X-straal diffraksie.	6
2.	Die aard van die data.	7
3.	Pirofiliët (Pyrophyllite).	9
4.	Floriet (Fluorspar).	9
5.	Betekenis van die voorkomste van die omskryfde minerale.	10
6.	Gevolgtrekking.	10
7.	Hipotese tot die herkoms van die potwerk.	11
8.	Verdere aanbevelings.	12
9.	Slot.	12
10.	Bibliografie.	14

LYS VAN TABELLE

TABEL 1. Uiteensetting van die mineralogiese samestelling van die monsters.

LYS VAN FIGURE

- Figuur 1. Potwerk met gatjies vir heging.
- Figuur 2. Moloko potwerk wat by die skuiling voorkom.
- Figuur 3. Drie sigbare kleurskemas van die gedroogde klei.
- Figuur 4. Gebakte klei silinders gevuur by 700 °C, 800 °C en 900 °C. AB en C
- Figuur 5. Vyf potskerwe numeries uiteengesit 1 tot 5.
- Figuur 6. Voorstelling van X-straal diffraksie.
- Figuur 7. Geologiese kaart wat die voorkoms van Pirofiliet, Dolomiet en Fluoriet aandui.

1. Inleiding

Tans bestaan daar 'n aantal hipoteses vir die verklaring van die herkoms van potwerk wat tot op hede gevind is by die Krygkor skuiling. Hierdie skripsie plaas 'n nadere blik op die hoof voorgestelde hipotese naamlik, dat die potwerk wat op die terrein gevind is nie sy oorsprong uit die onmiddellike omgewing het nie. Die hipotese berus op argeologiese gevolgtrekkings wat gemak kan word op grond van analises van die vondse gevind, byvoorbeeld herstelde of gehegde potwerk (Fig.1) en potwerk wat klassifiseerbaar is as Moloko en dateerbaar is vanaf 97 nC tot 1530 (Fig.2).

Volgens 'n mededeling van mmr. H.P.Prinsloo (1999) is die voorkomste van Moloko potwerk in die Soutpansberg, Rhala rivier, Steelpoort, Marble Hall en Thabazimbi gebiede. Die Moloko potwerk het waarskynlik behoort aan smelter- handelaars wat hul produkte voor die defaquate verhandel het aan Arabiese handelaars en moontlik vir Groot Zimbabwe en Maphungubwe.

Indien die potwerk nie uit die omgewing van Krygkor hul oorsprong het nie, is die vraag of daar meer bewyse hiervoor gevind kan word en watter metode sou aangewend kon word om hierdie hipotese te toets?

Ander hipoteses sluit die volgende in:

1. alhoewel die potwerk nie hul oorsprong by die skuiling het nie, daar wel handel gedryf is met ander groepe in die omgewing en die potwerk sodoende verkry is;
2. die potwerk se herkoms is uit die onmiddellike omgewing en is daar vervaardig.

2. Doel van die Skripsie.

Die doel van hierdie skripsie is uitsluitlik om te probeer om die vraagstuk van die herkoms van die potwerk te bepaal en aan die hand van eksperimentele navorsing die hoohipotese stelling te verifieer.

3. Terreinbeskrywing / Geografiese ligging.

Die Krygkorskuling (KKS) is geleë in die Erasmustrand uitbreiding Suid Oos van Pretoria.

Die skuling self is teen die Noordelike helling van 'n klein koppie agter die Erasmus huis by Krygkor.

Die naaste bron van water in die omgewing is 'n klein spruit ongeveer vyfhonderd meter vanaf die skuling self. Dit is uit hierdie spruit se omliggende oewers waaruit kleimonsters geneem is vir vergelykende analises. Die Moreleta spruit kom ook in die omgewing voor.

4. Historiese agtergrond.

Opsommende kronologie van lae binne die skuling.

Laag 1.

Vanuit laag 1 is die volgende vondstemateriaal identifiseerbaar, byvoorbeeld potskerwe en artikels gebruik deur Sotho groepe wat in die omgewing was in, om en by die begin van die agtiende eeu, asook dierebene en krale gemaak van volstruiseierdop en 'n heksagonale kraal wat sy oorsprong moontlik uit die nabye ooste het. Die moontlike vlugtelingsstatus van hierdie bewoners van die skuling en die potwerk tipologie kan dui op 'n bewoningsdatum van ± 1800 - 1880.

Laag 2.

Hierdie laag bevat klipskerwe en kerne verteenwoordigend van die laat middel steentydperk of vroeë laat steentydperk. Dierbeendere soos die van wild en voëls kom ook voor. Laag 2 sou 'n ouderdom tussen 25 000 en 40 000 jaar gelede voorstel.

Laag 3.

Skerwe van klip en kerne wat uit hierdie laag kom is van groter formaat as die in laag 2 en sou die middel fase van die middel steentydperk kon voorstel met 'n moontlike ouderdom van 40 000 tot 100 000 jaar gelede.

Laag 4

Laag 4 het net 'n "klip mes" bytel en kern opgelewer wat aan die vroeë fase van die middel steentydperk kon behoort. Hierdie werktuie se ouderdom sou na beraming binne die tydperk 100 000 jaar tot 200 000 jaar gelede kon val.

Die mense van die steentydperk was jagter-versamelaars wat die omgewing benut het vir oorleving. Die area wat opgegrawe is was waarskynlik 'n werksarea synde die gesteentes geen sekondere afwerking toon wat meegebring word deur sekondere skerfverwyding, en gebruik is in die vorm wat dit was. Alle kerne was later verfyn deur skerwe te verwyder en dan gebruik as skrapers (Krygkor Museum).

5. Opsomming van die Metodologie gevolg.

Die argeologie in geheel berus nie net op 'n eie metodologie en teoretiese uitgangspunt nie, maar steun ook op hulpwetenskappe.

Dit is in een van hierdie hulpwetenskappe naamlik Geologie waar in werkbare metode tot oplossing gevind is vir bogenoemde probleem. RXD (Refractive X-ray Diffraction) is die metode wat gevolg is vir die ontleding van kleimonsters onttrek uit die oewers van die Wolwespruit in die omgewing. Die monsters is blootgestel aan temperature tussen 700 °C en 900 °C en dan vergelyk met die potwerk wat gevind is by die skuiling.

6. Monster insameling.

Om die navorsingsprojek volledige wasdom te laat bereik was dit noodsaaklik om die nodige monsters wat die studie vergesel versigtig te selekteer.

Die seleksie van monsters het begin by die skuiling self waar die totale aantal potskerwe gevind uit laag twee van die aktiviteitsarea (genoem KK2) ingesamel is vir analise.

Die tweede fase van monster insameling kan uiteengesit word as volg: Drie kleimonsters is onttrek uit die oewers van die Wolwespruit in die gebied naaste aan die skuiling. Die monsters is geselekteer ten opsigte van kleur en word verdeel in swart, bruin en khaki. Gedeeltes van al drie tipes is gedroog en volgens kleur geberg.

Die drie hoof tipes ongedroogde klei is beskryf as: A (Swart)

B (Bruin)

C (Khaki) (Fig. 3).

Die monsters is met mekaar vermeng om AB, AC en BC gemerkte monsters te lewer.

Al ses bogenoemde monsters is geanaliseer.

Die rede vir die vermenging van die kleimonsters was hoofsaaklik vanweë die feit dat die argeologiese rekord toon dat vermenging van klei met temperstowwe 'n voorwaarde was vir die vervaardiging van hoë gehalte potwerk (Renfrew en Bahn, 1991:293). Dit sou dus moontlik wees dat van die kleimonsters reeds oor die nodige temperstowwe beskik het en vermeng kon word met ander klei.

Die monsters is geanaliseer deur die Departement Materiaal Tegnologie van die Technikon Pretoria. Elkeen van die monsters is gevorm tot silindriese monsters van ongeveer 5 cm in lengte waarna dit gebak is by 700 °C, 800 °C en 900 °C onderskeidelik.

Die monsters is gebak in 'n elektriese kiln met 'n verhitings tempo van 80 °C per uur gevolg deur 'n week tydperk van 1 uur. Fig.4 toon die keramiek silinders na vuuring.

Die keramiek silinders is na die vuuringproses gemerk A, B, C, AB, AC en BC onderskeidelik. Die gedroogde rou kleimateriaal (swart, bruin en khaki) sowel as die potskerwe verkry uit laag 2 van KK2 is na die Raad van Geowetenskappe versend.

Dit is op hierdie monsters wat RXD analyses uitgevoer is om te bepaal of 'n ooreenstemming of verskil gevind kon word ten opsigte van die mineralogiese samestelling van die potskerwe en die kleimonsters.

In praktiese terme is die kleimonsters dus mineralogies en chemies vergelyk met die potwerk wat gevind is by die Krygkorskuiling.

7. Die RXD proses as metode van herkomsbepaling van potwerk.

Alvorens die RXD metode omskryf word sou dit van belang wees om te noem dat die analise van die kleimonsters getoon het dat die sigbare verskil in kleur (swart, bruin en khaki) 'n fenomeen is wat meegebring is deur die voginhoud en afgebreekte plantmateriaal wat in die klei voorkom. Daar dan gevind dat daar geen verskil is in chemiese samestelling tussen die kleimonsters onttrek uit die Wolwespruit area nie.

Dit is in ag genome van hierdie bogenoemde data dat analises slegs onderneem is ten opsigte van:

- VIII. Drie sigbare kleurskakerings van die gedroogte klei (Fig. 3);
- IX. Silindriese monster A wat by 700°C, 800°C en 900°C gevuur is en (Fig. 4);
- X. Vyf potskerwe numeries uiteengesit vanaf 1 tot 5 (Fig.5).

7.1 Lig

Lig is 'n elektromagnetiese vibrasie wat in die tegniek van oorge draagde en gereflekteerde ligmikroskopies gesien kan word as 'n oordrag van energie deur die vibrasie van deeltjies vanaf die bron tot by die waarnemer (Gribble en Hall. 1986:215).

Wit lig bestaan uit 'n aaneenlopende spektrum van strale wat in golflengte varieer vanaf 380 tot 770 nm deur die visuele spektrum.

7.2 Die opwekking van X-strale.

X-strale word voortgebring wanneer hoë spoed elektrone die atome van enige stof tref. 'n Moderne X-straal silinder bestaan uit 'n verhitte filament wat die bron van elektrone daarstel en 'n materiaalteiken omsluit deur 'n lugleë kamer, gefokuste hoogspanning beweeg elektrone teen hoë spoed vanaf die katode na die teiken. Hierdie proses veroorsaak die ontstaan van X-strale (Berry en Mason, 1983:202-203).

7.3 Refraksie.

Refraksie word gedefinieer as die defleksie van 'n straal of van 'n energie golf, wanneer dit deur een medium na 'n ander beweeg van verskillende optiese digthede, word dit gedeflekteer. Hierdie deflektering verander die straal se snelheid (Gary et al. 1974:597).

7.4 Diffraksie.

Diffraksie word beskryf as die proses waardeur die rigting van lig en ander vorme van bestralingsenergie (X-strale, elektrone en neutrone) verander word deur die buiging van bestraling om die rante van voorwerpe en die gevolglike vorming van 'n steuringspatroon binne die geometriese skaduwee van die voorwerp. Asook, die verspreiding van ligstrale wanneer dit weerkraats word vanaf 'n gestrepte oppervlak met verstuuringsstromme wat geskei word deur afstande wat vergelykbaar is met die golflengte van bestraling (Gary et al. 1974:196).

8. Die proses van X-straal diffraksie.

X-straal diffraksie.

Die effek van x-straal diffraksie deur mineraalstrukture kan gesien word as die basis van 'n metode om minerale sowel as ander kristallynestrukture te identifiseer.

Kwalitatiewe chemiese analyses tref geen onderskeid tussen verskillende verbindings van dieselfde elemente nie, kwanitatiewe chemiese analyses tref weer geen onderskeid tussen

polimorfe en refraktiewe indeksmetings en is nie toepasbaar op ondeurskynende minerale nie.

X-straal metodes kan gebruik word om alle kristallyne materiale te identifiseer. Slegs klein hoeveelhede van die materiaal word benodig vir X-straal identifikasie metodes (Berry en Mason, 1983:202).

Vir verdere verklaring van hierdie metode: sal daar verwys word na fig.6 tesame met die onderstaande gedeelte.

In fig.6 is die lynne p, p1, en p2 verteenwoordigend van 'n "familie" atoombane met tussenspase d. X-strale wat die buitenste baan pp tref word gereflekteer teen die inkomende hoek θ ; die waarde van θ is nie bekend nie. Om mekaar te versterk om sodoende 'n refleksie daar te stel wat as 'n betroubare lesing sou dien moet alle reflekte strale in "pas" wees met mekaar. Die baan van die golwe DEF wat gereflekteer word by E is langer as die golwingsbaan ABC wat gereflekteer word by B. As die twee pare golwe in "pas" moet wees moet die baanverskil van ABC en DEF 'n aantal volle golflengtes wees ($n\lambda$).

In fig.6 word BG en BH loodreg tot AB en BC aangedui sodat $AB=DG$ en $BC=HF$. Om te sorg dat die twee golwe in "pas" is moet GE en EH gelyk wees aan 'n integrale hoeveelheid golflengtes. BE is loodreg tot lynne p en p1 en is gelyk aan die binne spase (d) In $\triangle GBE$, $d \sin \theta = GE$ en in $\triangle HBE$, $d \sin \theta = EH$.

Dus wanneer 'n in "pas" refleksie daar gestel wil word is $GE+EH=2d \sin \theta = n\lambda$. (Klein en Hurburt, 1993:283-286).

9. Die aard van die data

Soos vooraf genoem is die potwerk verkry vanaf die Krygkor skuiling en in praktyk vergelyk met rou en gebakte kleimonsters afkomstig uit die vloedvlakke van die Wolwespruit.

Hierdie monsters is geneem en klein hoeveelhede daarvan is fyn gemaak in 'n vysel. Hierna is die fyngemakte stof op sirkelvormige plaatjies gemoniteer en gemoniteer. Die sirkelvormige plaatjies pas binne die RXD apparaat en op atomeiese vlak is dit die "familie" van atome wat na verwys word.

Die golflengte van die meeste minerale is bekend en dit is volgens hierdie golflengtes wat die teenwoordigheid van 'n mineraal bepaal word. Uit die analises van die monsters is 'n duidelike aantal minerale se teenwoordigheid bepaal nl. Fluoriet (CaF_2), Haliet (NaCl), Dolomiet ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), Kwarts (SiO_2), Hematiet (Fe_2O_3), Veldspaat of Plagioklaar, meer spesifiek Albiet ($\text{Ca}_2\text{NaAlSi}_4\text{O}_8$) en Mikroklien (KAlSi_3O_8) onder die klei minerale (Phyllosilicates) vind ons die volgende. Kaolien ($\text{Al}_2(\text{OH})_4\text{Si}_2\text{O}_5$), Pirofiliet $\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}$ en Illiet $\text{KAl}_2(\text{OH})_2\text{AlSi}_4\text{O}_{10}$.

Dit is ook in hierdie volgorde wat die mineraal teenwoordigheid in die monsters uitgedruk is in Tabel 1. Die tellings soos waarneembaar in Tabel 1 is omreken in persentasies wat ook op hierdie diagram voorkom. Aan die linkersy van hierdie diagram word die rou klei (ongebak) volgens hul kleurskemas voorgestel, gevolg deur die gebakte klei volgens hul onderskeie temperature en daarna die potwerk waarvan 5 monsters geneem is. Die Fluoriet en Haliet kon gebruik gewees het as 'n vloei of smeltmiddel (Flux) (Mondelinge mededeling).

Van al die bogenoemde minerale wat voorkom in die monsters is Fluoriet (CaF_2) en Pirofiliet ($\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}$) deurslaggewend vir die bevindinge wat die hipotese van hierdie skripsie daar stel.

Vanweë hulle belangrikheid is dit belangrik dat daar eers 'n nadere ontleding gegee sal word van hierdie minerale.

10. Pirofilliet (Pyrophyllite) $Al_2(OH)_2Si_4O_{10}$

Eienskappe

Waar Pirofilliet die dominante mineraal is sal die gesteente sag, wasagtig, massief en tekstuurloos wees. Pirofilliet kom voor saam met kwarts en ander minerale. Dit is 'n mineraal van gevorderde (argillic) argiliese verandering wat ontstaan as gevolg van die reaksie van lae pH vloeistowwe met gesteentes. Pirofilliet vorm deur metamorfisme van aluminiumhoudende gesteentes (Thomson J.F.H., 1996:82).

Voorkomst

Baberton, Nelspruitgebied, Mpumalanga, distrik Krugersdorp Gauteng, distrik Soutpansberg, Mpumalanga, distrik Ngutu Kwa-Zulu Natal, Inanda en Kranskop Kwa-Zulu Natal, Dominium groep (Gestoptefontein 349 IO en Driekraal 280 IP (E 10-11) benoorde Ottosdal, Insuzi, groep Witwaterstrand supergroep (sentralerand groep) en Wonderklip 6 tot 16 km Noord van Ottosdal (Coetzee C.B., 1976:417).

11. Fluoriet (Fluospaer) CaF_2

Eienskappe

Fluoriet vorm onder 'n variasie van geologiese kondisies en kom dus voor in talle mineralogiese omstandighede en gebiede. Dit is 'n belangrike mineraal in alkaliese epitermiese neerslae en kom voor in are (mineraal) en die matriks tot breksies. Fluoriet kom ook voor in mesotermiese are en pype (mineraal formasies) (Hawke M.M., Leach T et al. 1996:58).

Voorkomst

Fluoriet kom voor in 'n aantal gedeeltes in Suid-Afrika an Namibië naamlik Westelike provinsie, Ottoshoop, Oog van Malmanie, Buffelshoek, Witkop, Stinkhoutboom in die Rooigraniet van die Bosveldkompleks byvoorbeeld Cyferfontein, Tooyiskraal, Ruigtepoort (Waterberg distrik) sowel as die Rustenburg, Potgietersrus en Pretoria distrik. In Pretoria kom dit voor by Rooodeplaat 314, Walmanshal 116 en Leeuwfontein. Ander voorkomste is

in die Pilansberg en die Noord Wes Kaap sowel as sekere distrikte in Namibië (Kent L.E. et al. 1943:11-51).

12. Betekenis van die voorkomste van die omskryfde minerale.

Die potwerk gevind by die Krygkor skuiling toon abnormale hoë konsentrasies Profilliet (26,58%) en 'n definitiewe aanwesigheid van Fluorite (Fluorspar) (10,55%) en (29,18%) wat nie die geval is by die kleimonsters onttrek in die Wolwespruit vloedvlakke nie behalwe klein persentasies Pirofilliet wat wel voorkom in die Pretoria skalie (Maree D.B.G., Mondelingsmededeling).

Die pirofilliet gevind in die potwerk is dus nie vergelykend in konsentrasie met die voorkoms daarvan in die omgewing van die Krygkor skuiling nie (Tabel 1).

14. Gevolgtrekking.

Na aanleiding van die data wat verkry is, is dit van belang om in ag te neem dat die naaste bronne van Fluospar voorkomste in afgeleë gebiede ten opsigte van die Krygkorskuiling voorkom en in die geval beslis nie saam met Profilliet nie.

Die argeologiese data toon dat die bewoners van die skuiling by Krygkor (spesifiek die bewoners wat die kleipotoorblyfsels nagelaat het) 'n klein groepie mense was wat nie vêr van hul skuiling sou wou beweeg nie (moontlik uit vrees vir omliggende gemeenskappe).

Die bewoners was beslis nie vooruistrewend nie (beeste is deur hierdie gemeenskappe bejeen as 'n vorm van rykdom en die hoofman se rykdom is getel in sy aantal beeste en vroue, geen oorblyfsels van beeste oorskot kom in die argeologiese data voor nie). Die bewoners van die Krygkor skuiling se dieet volgens die argeologiese data het hoofsaaklik bestaan uit varswatermossels, mikrofauna soos dassies, skilpaaië, bosduiwe, tarentale en likewane.

'n Enkele groot dier, 'n Sebra, se reste is gevind alhoewel dit ook as 'n jong dier identifiseerbaar is. Die voorkoms van klein diere by die skuiwing dui moontlik op omgewingsdruk wat die mense genoodsaak het om naby hul skuiwing te bly (Wadley, 1987:82).

Ons het dus hier te make met 'n klein groepering mense wat hierdie skuiwing benuut het tydens die Difaquane 1821-1840. Hulle het oor 'n geringe infrastruktuur beskik en as gevolg van omgewingsdruk hulle gewend het tot hul onmiddellike habitat vir oorlewing. Die fiet dat die argeologiese data hierdie stelling staaf maak dit moontlik om na bewoners van die Krygkor skuiwing gedurende hierdie tydperk te verwys as vlugtelinge van die Difaquane en dat hulle waarskynlik die potwerk waaroor hulle beskik het met hul mee gebring het.

14. Hipotese oor die herkoms van die potwerk.

In samewerking met die departement Mineralegnologie van die Technikon Pretoria was daar 'n poging aangewend om te bepaal wat die oorsprong van die Krygkor potwerk sou wees.

Die geologiese kaart van Suid-Afrika toon dat daar net een moontlike plek bestaan waar Pirofiliet, Dolomiet en Fluospar saam voorkom. ('n kenmerk wat die potwerk wel toon) en dit bleik die omgewing Noord Oos van Mmabato te wees, naby Ottoshoop.

In hierdie gebied vind ons die dolomiet wat teenaan die Dormidium Rif grens (die Dormidium rif is 'n bron van Pirofiliet en Fluoriet word binne die Dolomiet gevind. Kyk fig 7.

'n Ander moontlike geologiese oorsprong van die potwerk is die nabygeleë Ottosdal omgewing waar Pirofiliet ook voorkom.

Die volgende samestellings se smeltpunte is: Fluoriet 1360°C. Haliet Dolomiet (verloor slegs (CO₂) by 7900°C. Plagioklaar 1100°C. Mikroklieën verander na Sanidien KAlSi₃O₈ by

1050 °C, Kaolien 525 °C (by 400 °C verloor die samestelling kristal-(OH)). Pirofiliet 575 °C (by 420 °C verloor die samestelling kristal-(OH)). Illiet 650 °C (by 550 °C verloor die samestelling kristal-(OH)). Quartz 1670 °C en Hematiet (reduseer na FeO by 'n reduserende atmosfeer Tabel 1).

Uit bogenoemde kan die volgende afleiding gemaak word. Fluoriet kom nie voor in die omgewing van die skuiling nie maar wel in die potwerk.

Dolomiet kom voor in die potwerk maar die rou klei en gebakte klei toon geen aanwesigheid daarvan nie (sien smeltpunt). Die persentasies van Plagioklaar verskil by die rou klei en die potwerk, 'n fenomeen wat ook sigbaar is by die Mikroklieën. Pirofiliet persentasies van die potwerk verskil drasties van die rou en gebakte kleimonsters.

15. Verdere aanbevelings.

Hierdie navorsingsstudie is nog in sy geheel bloot net 'n wegaanwysing tot verdere navorsing te wyte aan nuwe hipoteses wat hieruit mag voortvloei en vraagstukke wat ontstaan. So sal dit na gelang die aard van die navorsing nodig wees om potwerk monsters uit die groter Mabato en Ottosdal omgewing te onttrek en aan dieselfde analises te onderwerp.

Tweedens sal nog potwerk van die Krygkor skuiling ontleed moet word vir verdere ondersteuning van die hoofhipotese in hierdie skripsie. Ten derde sal die bestaande Moloko potwerk by die skuiling weer onder loep geneem moet word om die aanwesigheid daarvan te peil en te verklaar. As laaste oogmerk, sal in die omgewing van die Krygkor skuiling verdere ondersoek moet ondergaan om moontlike ander woonareas te identifiseer.

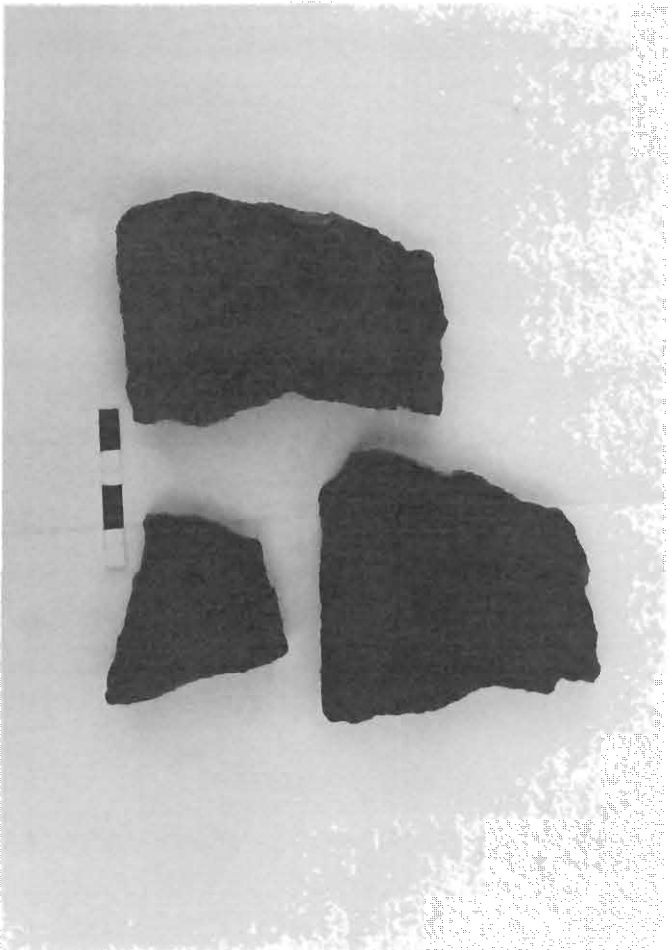
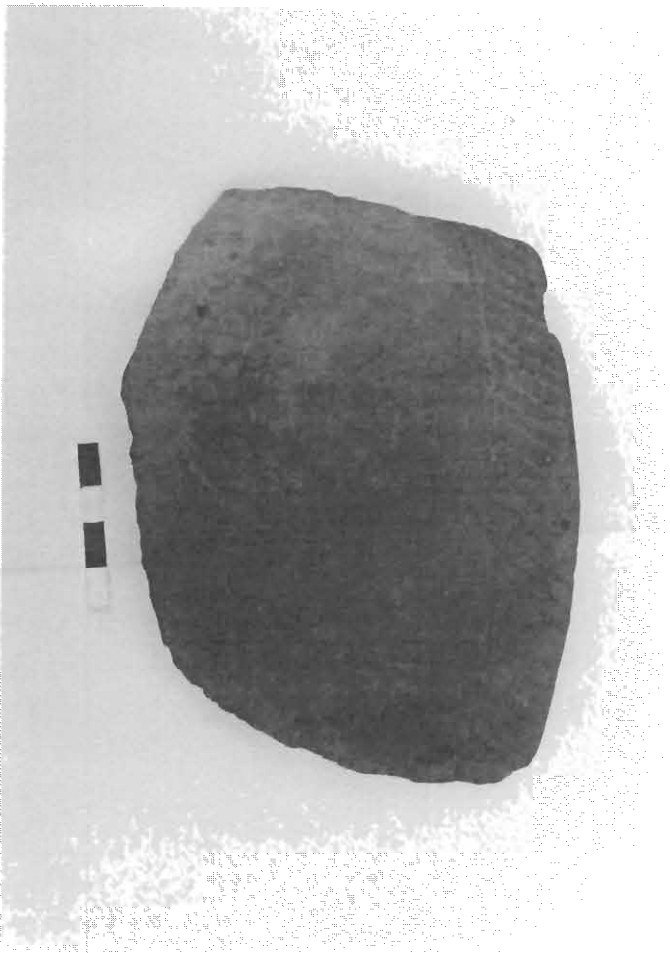
16. Slot

Vanuit die bogenoemde bespreking is dit duidelik dat nog verdere navorsing aangaande die voorgestelde hipotese nodig is maar dat die belang van hulpwetenskappe in die argeologie nie ontken kan word nie. Inderdaad kan argeologie eerder as 'n oorbruggingswetenskap

gesien word synde sy praktiese tegniese hoofsaaklik geleë is in die natuurwetenskappe terwyl sy doelwitte: byvoorbeeld die rekonstruksie van kultuur geskiedenis, rekonstruksie van voorhistoriese leefwyse en rekonstruksie van kultuurprosesse gesetel is in die Geesteswetenskappe.

14. Bibliografie

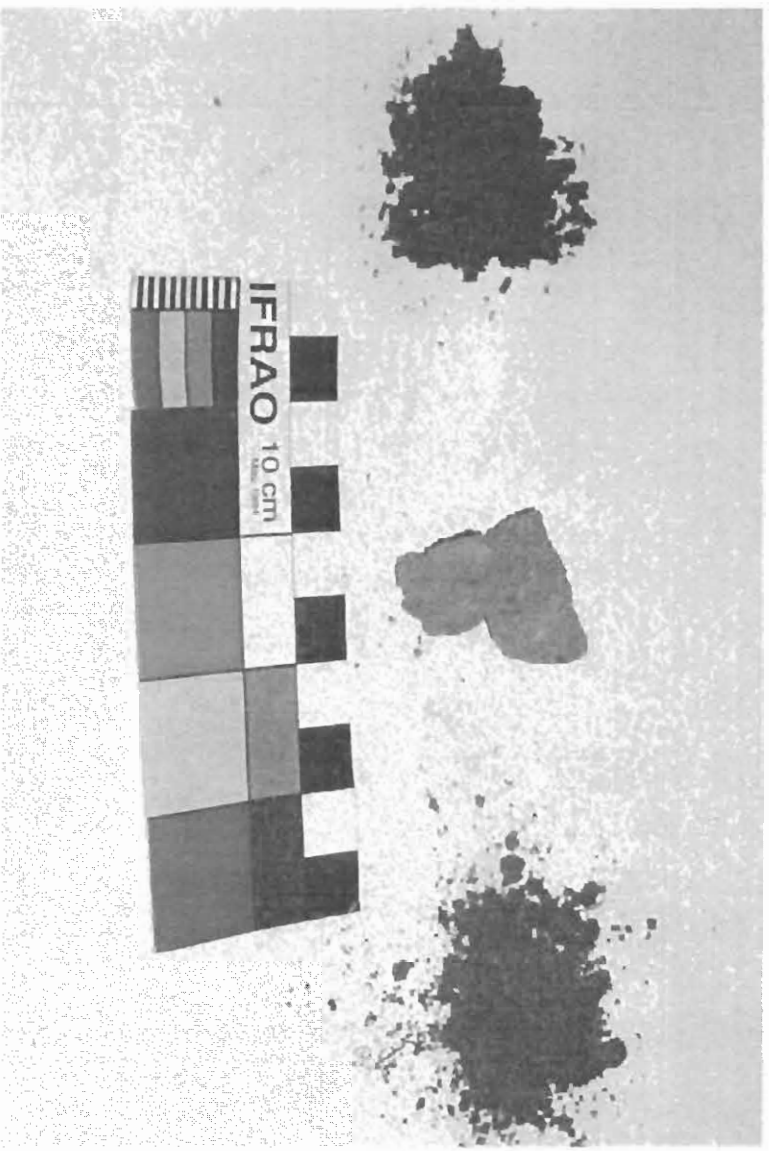
1. BERRY, I.G. & MASON, B. 1983. Mineralogy. San Francisco: W.H. Freeman and Company. 561p.
2. COETZEE, C.B. 1976. Delfstowwe van die Republiek van Suid Afrika. Staatsdrukker: 462p.
3. GARY, M., McAFEE, R., WOLF, C.L. 1974. Glossary of Geology. Washington D.C.: American Geological Institute. 805p.
4. GRIBBLE, C.D. & HALL, A.J. 1986. Optical Mineralogy, Principles & Practice. Department of Geology & Applied Geology. University of Glasgow. UCL Press. 303p.
5. HAWKE, M.M & LEACH, T. 1996. Atlas of Alteration, a field Petrographic Guide to Hydrothermal Alteration Minerals. Geological Ass of Canada, Vancouver: Alpine press LTD. 119p.
6. KENT, L.E., RUSSEL, H.D., VAN ROOYEN, D.P. 1942. Fluospar in the Union of South Africa ans South West Africa. PTA. Staatsdrukker. 69p.
7. KLEIN, C. & HURBURT, C.S. 1993. Manual of Mineralogy. New York: John Wiley and Sons Inc. 681p.
8. MAREE, D.B.G. 1999. Mondelinge mededeling. Pretoria.
9. PRINSLOO, H.P. 1999. Mondelinge mededeling. Pretoria.
10. RENFREW, C. & BAHN, P. 1991. Archaeology Theories Methods and Practise. USA: Thames and Hudson Ltd. 543p.
11. THOMSON, J. 1996. Atlas of Alteration, a field Petrographic Guide to Hydrothermal Alteration Minerals, Geological Ass of Canada. Vancouver: Alpine press LTD. 119p.
12. Wadley, L. 1987. Later Stone Age Hunters + Gatherers of Southern Tvl. BAR International Series 380. Cambridge.



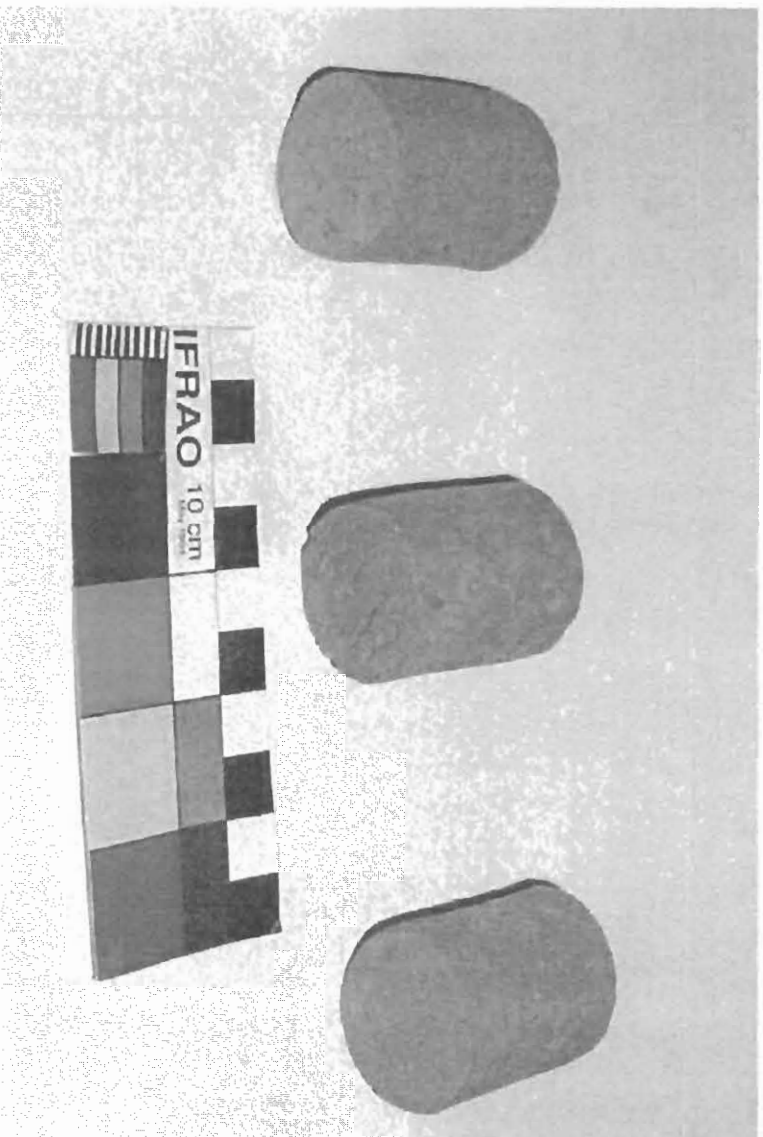
Figuur 1. Potwerk met gaatjies vir heging.



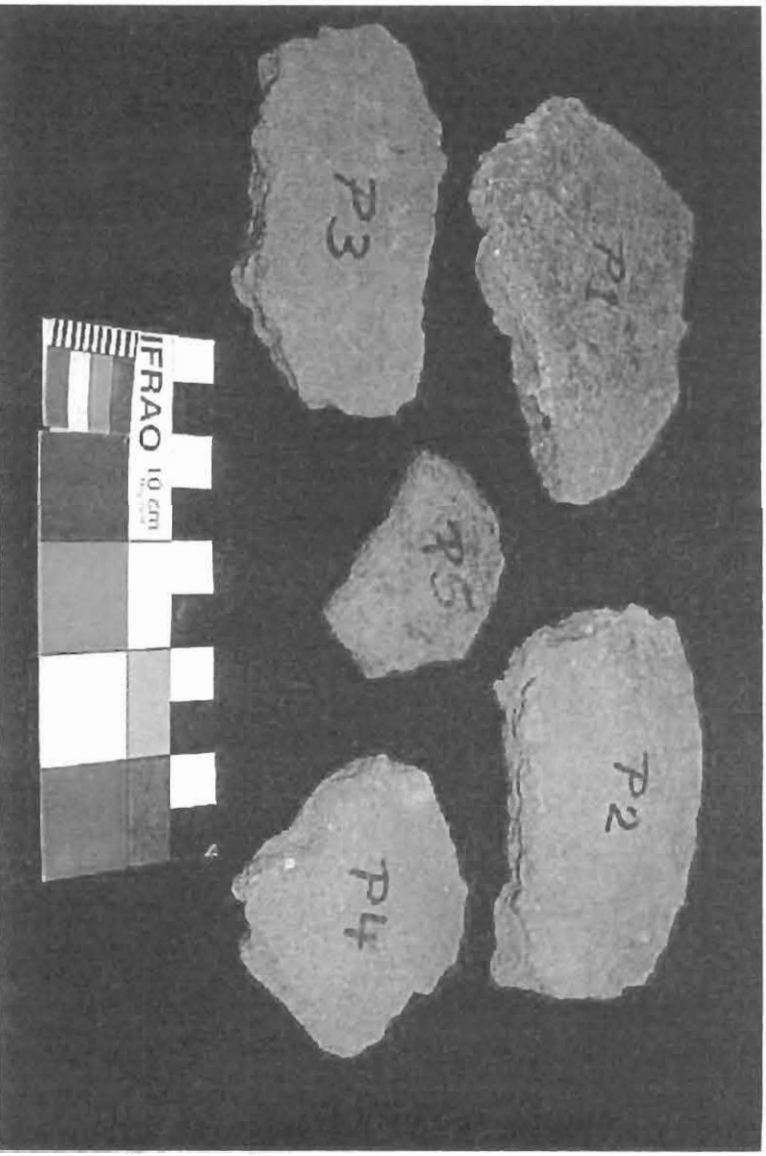
Figuur 2. Moloko potwerk wat by die skuiling voorkom.



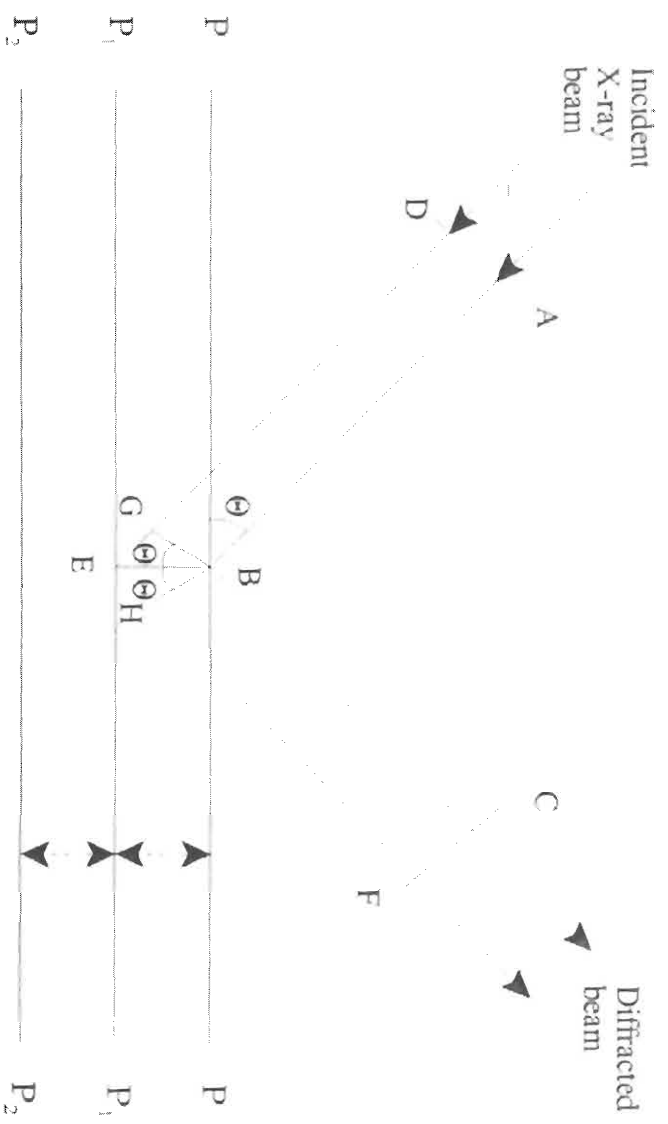
Figuur 3. Die figuur toon die drie tipes gedroogde klei bruin, khaki en swart.



Figuur 4. Die figuur toon die keramiek silinders na vuring van links 700 °C, 800 °C en 900 °C. Geen duidelike kleurverskil is sigbaar.



Figuur 5. Hierdie figuur toon die vyf geselekteerde potskerwe soos numeries uiteengesit. 1 tot 5.

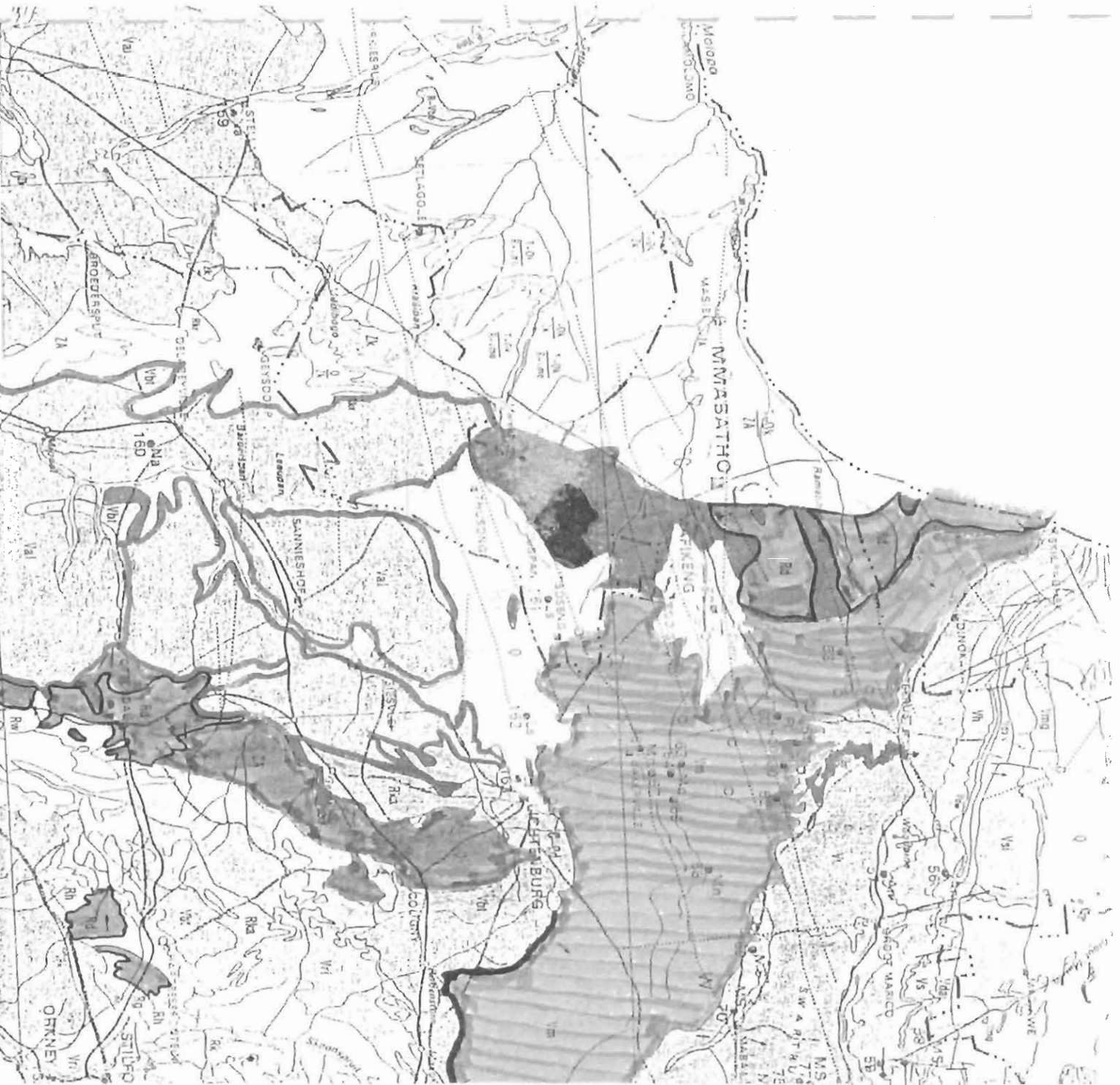


Figuur 6. Voorstelling van X-straal diffraksie.

Figuur 7. Geologische kaart wat die voorkoms van Profiliet, Dolomiet en Fluoriet aandui.

Tabel 1

	Fluorite CaF ₂		Halite NaCl		Dolomite CaMg(CO ₃) ₂		Oxide: Quartz SiO ₂		Hematite Fe ₂ O ₃		Feldspar: Plagioclase Albite (Ca,Na) AlSi ₃ O ₈		Microcline KAlSi ₃ O ₈		Clay Minerals Phyllosilicates						Tot
		%		%		%		%		%		%		%		%		%		%	
Clay (umbired) Black							280	68.46			9	2.20	6	1.47	45	11.00	17	4.16	52	12.71	409
Brown							300	77.72			6	1.55	5	1.3	35	9.07	10	2.59	30	7.77	386
Khaki							315	75			6	1.4	5	1.2	42	10.00	12	2.9	40	9.52	420
Sample (Clay) A 700°C							310	84.24									13	3.53	45	12.23	368
A 800°C							450	88.58									14	2.8	44	8.66	508
A 900°C							385	83.51									18	3.9	58	12.6	461
Pottery Sample 1	25	10.55	12	5.06			118	49.79									63	26.6	19	8.00	237
Sample 2	35	25.18			12	8.63	80	57.56	12	8.63											139
Sample 3							280	78.21			26	7.3	14	3.9					38	10.6	358
Sample 4							340	77.63			42	9.6	18	4.1					38	8.68	438
Sample 5			10	3.5			240	85.11			24	8.5	8	2.8							282



Legende

- Rd Domitium (oranje)
- Vooroms van Pirofiliet
- VM Malmari Dolomiet (blou)
- vooroms van fluoriet
- (Bo Otosloop) gemerk FL en Dolomiet
- Val gemeen Ventersdorp (groen).
- Vbr Kalahari Kwartier (geel).

