

FINNMARKSPROGRAMMET

1983

NGU-rapport 1886.04

Forundersøkelse for litogeokjemisk  
prøvetaking i Finnmark



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11  
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 55 31 65

Rapport nr. 1886.04	ISSN 0800-3416	XXXXXXXXXX Åpen/Fortrolig til	
Tittel: Finnmarksprogrammet. Forundersøkelse for litogeokjemisk prøvetaking i Finnmark.			
Forfatter: Odleiv Olesen		Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelse	
Fylke: Finnmark		Kommune: Kautokeino og Alta	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og navn (M. 1:50 000) Suossjavri 1933 I, Lappi-Puobba 1933 III, Masi 1933 IV, Alta 1934 I	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 26	Priskr. 100.00
		Kartbilag:	
Feltarbeid utført: 1982-83	Rapportdato: 25.11.1983	Prosjektnr.: 1886	Prosjektleder: Arne Bjørlykke
Sammendrag: <p>Innenfor sju lokaliteter på Finnmarksvidda og i Alta-Kvæningen vinduet er det samlet inn fastfjellsprøver. Bergartene er granodioritt, migmatitt, kvartsitt og metabasalt. På hver lokalitet er både 5 kg prøver og håndstykker (0,5 kg) innsamlet i 13 punkt. Disse er tatt langs et aksekors. Avstanden mellom prøvepunktene øker utover langs aksene. På grunnlag av resultatene er det utarbeidet en prosedyre for litogeokjemisk prøvetaking av grunnfjellet i Finnmark: Innenfor ensartede bergarter tas to håndstykker med 10-30 m mellomrom pr. lokalitet, avhengig av lokalitetens størrelse. Andre bergarter prøvetas med fire håndstykker i hjørnene på et kvadrat med sider 10-30 m. For 10 % av lokalitetene analyseres enkeltprøver. For de øvrige 90 % benyttes sammenslåtte prøver.</p>			
Emneord	Geokjemi	Statistisk analyse	
	Geologi	Fagrapport	

	Side
INNLEDNING	5
1. UNDERSØKELSE SOMRÅDER	6
1.1. Beliggenhet	6
1.2. Generell geologi	9
2. METODE	10
2.1. Prøvetaking	10
2.2. Kjemisk analyse	12
2.3. Statistisk bearbeiding	12
3. RESULTATER	15
4. KOMMENTARER	18
5. KONKLUSJON	19
REFERANSER	25
FIGURER	
1.1 Prøvetatte lokaliteter i Vest-Finnmark (M 1:50 000)	8
2.1 Prøvetaking langs to akser	11
2.2 Semivariogram	14
TABELLER	
2.1 Middelerdi og standardavvik for 5 kg prøver, hovedelementer	21
2.2 Middelerdi og standardavvik for 5 kg prøver, sporelementer	22
2.3 Middelerdi og standardavvik for 0,5 kg prøver, hovedelementer	23
2.4 Middelerdi og standardavvik for 0,5 kg prøver, sporelementer	24
4.1 Influenssoner i m fra tolkning av semivariogram	16

## BILAG


- Appendix A (5 sider) Analysedata, utskrift
- Appendix B (12 sider) Analysedata, grafisk framstilling
- Appendix C (26 sider) Analysedata plottet langs prøvetakingsakser
- Appendix D (12 sider) Analysedata i 5 kg og 0,5 kg prøver plottet i tokantdiagram
- Appendix E (5 sider) Semivariogrammer for sporelementer Zr, Sr, Cu, Cr og Ba
- Appendix F (7 sider) Trekantdiagrammer for klassifikasjon av granittoider og grønnsteiner

## INNLEDNING

Formålet med undersøkelsen er å finne hvordan bergartsformasjoner i Finnmark skal prøvetas for å bygge opp et litogeokjemisk referansearkiv.

Prøvestørrelse, avstand mellom prøvepunkt og eventuelt antall underprøver pr. lokalitet må bestemmes.

Det kan deretter vurderes om fastfjellsgeokjemiske kart kan lages på grunnlag av kombinasjon fastfjellsprøvetaking - eksisterende geologisk kartverk.

Prøvetakingen er utført sammen med tekniker Jomar Staw sommeren 1982. Dosent Richard Sinding-Larsen ved Geologisk institutt, NTH har vært vår konsulent ved denne undersøkelsen. 

## 1. UNDERSØKELSESONRÅDER

### 1.1. Beliggenhet

Sju lokaliteter i Vest-Finnmark er prøvetatt for denne undersøkelsen. Beliggenheten av områdene er vist i fig. 1.1. Felles for områdene er forholdsvis god blotningsgrad (med en sammenhengende blotning større enn 60x60 m) og beliggenhet nær bilvei (mindre enn 3 km gangavstand).

De prøvetatte bergartene er granodioritt (2 lokaliteter), migmatitt (1 lokalitet), kvartsitt (2 lokaliteter) og metabasalt (2 lokaliteter):

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| GRANODIORITT | 1 | Basejokka - 2 km vest for tettstedet Lappuluobbal. Kartblad Lappuluobbal 1933 III, UTM-koordinat 60710-767970, sone 34. |
|              | 2 | Måkkejokka - 16 km nordøst for tettstedet Lappuluobbal. Kartblad Masi 1933 IV, UTM-koordinat 61610-769520, sone 34.     |
| MIGMATITT    | 3 | Čudejokka - 18 km nordøst for tettstedet Lappuluobbal. Kartblad Suoššjavri 1933 I, UTM-koordinat 38290-769430, sone 35. |
| KVARTSITT    | 4 | Neidagårzi - 15 km sør for Masi. Kartblad Masi 1933 IV, UTM-koordinat 60140-768940, sone 34.                            |
|              | 5 | Goattemaras - 4 km sør for Masi. Kartblad Masi 1933 IV, UTM-koordinat 60240-770010, sone 34.                            |
| METABASALT   | 6 | Sløyfa - 3 km sørvest for tettstedet Kvenvik. Kartblad Alta 1834 I, UTM-koordinat 57850-775730, sone 34.                |

- 7 Kvenvik - 1 km vest for tettstedet Kvenvik.  
Kartblad Alta 1834 I, UTM-koordinat 57960-775950

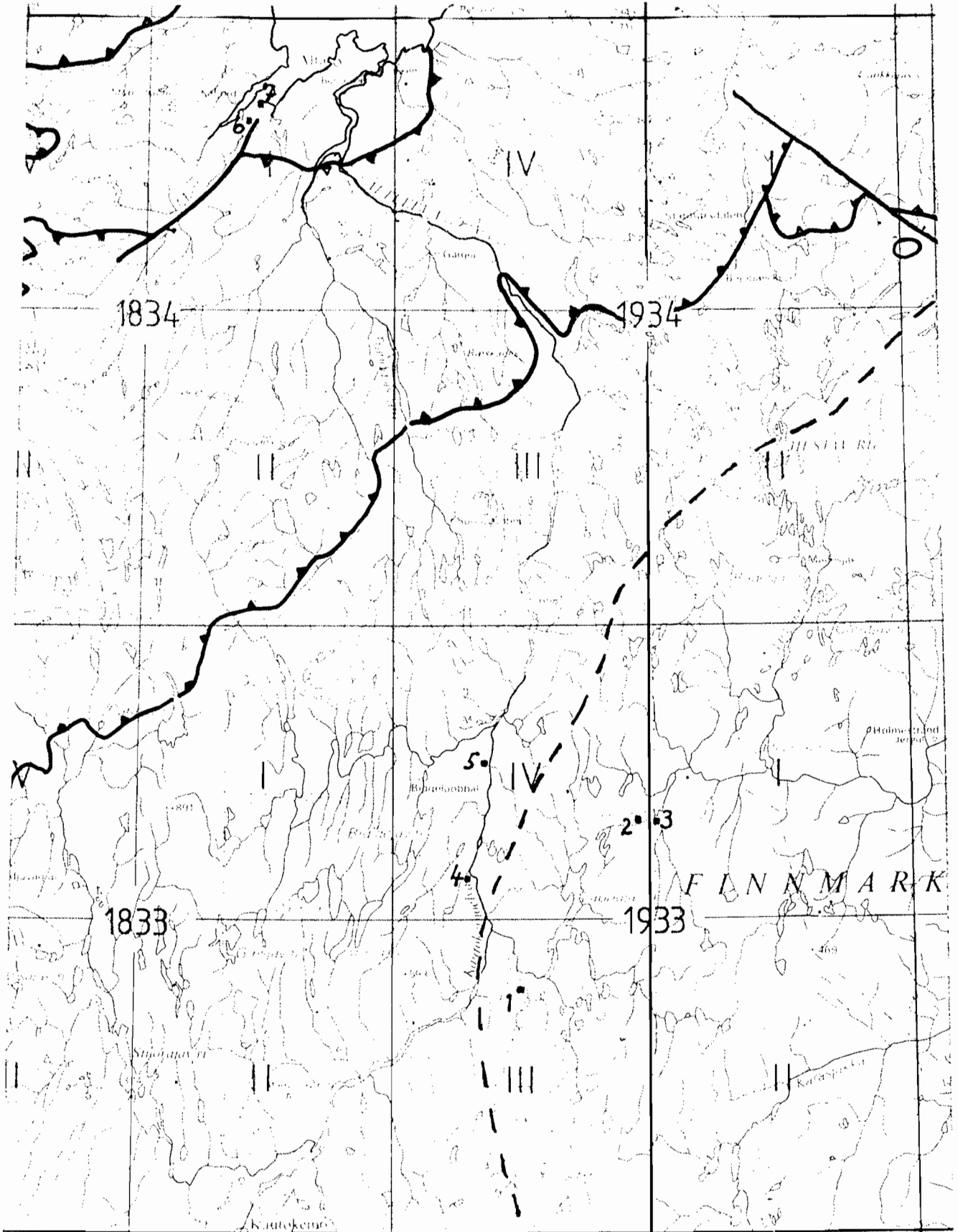


Fig. 1.1 Prøvetatte lokaliteter i Vest-Finnmark. 1. Basejokka, 2. Måkejokka, 3. Čudejokka, 4. Neidagorzi, 5. Goattemara 6. Sløyfa og 7. Kvenvik. Grensen til skyvedekkerne i nord er angitt med heltrukket linje. Lokalitet 6 og 7 ligger i Alta-Kvænangen vinduet. De øvrige lokalitetene ligger på Finnmarksvidda. Avgrensningen til gneisdomen i øst er gitt med stiplet linje. Målestokk 1:500 000.



## 1.2 Generell geologi

De sju prøvetatte lokalitetene tilhører alle grunnfjellet på Finnmarksvidda og i Alta-Kvænangen vinduet (fig. 1.1). Området ved Masi og Lappuluobhal på Finnmarksvidda er tidligere kartlagt av Holmsen o.a. (1957) og blir nå undersøkt på nytt i Finnmarksprogrammet av Arne Solli. Området ved Kvenvik i Alta er kartlagt av Zwaan og Gautier (1980).

Granodioritten ligger i den vestlige delen av gneisdomen på Finnmarksvidda (fig. 1.1). De er massive til svakt folierte og antas å være sene intrusjoner. De to prøvetatte granodiorittene tilhører to adskilte kropper (Solli pers. meddel.). De har vanligvis grå farge, men kan stedvis være rødlig. Vanlig mineralselskap er kvarts, plagioklas, mikroklin og biotitt/hornblende. Aksessorisk opptre muskovitt, apatitt, titanitt, zirkon og epidot (Solli pers. meddel.). Hornblende finnes hovedsakelig ved Basejokka.

Migmatittene tilhører også gneisdomen. Bergarten er i motsetning til de andre prøvetatte lokalitetene, meget heterogen. Den består av finmiddelskornet gneis med soner i dm skala av hvit, grovkornet granodioritt. Dessuten opptre noen ganger i meterskala en rød pegmatittisk, glimmerførende granitt. Vanlig mineralselskap i gneisen er plagioklas, kvarts, mikrolin, biotitt og muskovitt. Aksessorisk finnes apatitt, epidot, kloritt, zirkon og opake mineraler (Solli pers. meddel.).

Både granodioritter og migmatitter kan antas å representere oppsmeltet basement.

Den prøvetatte Masi-kvartsitten overlager gneisdomen og består av hovedsakelig kvarts (80%) og albitt. Aksessorisk opptre muskovitt, fuchsitt, biotitt, apatitt og kloritt (Solli pers. meddel.). Lagdelingen er N 2059 ved Neidagårzi og den er steilstående. Ved Goattemaras er strukturene mindre tydelige, men strøket på lagdelingen synes å være ca. N 1909.

Metabasalten består av putelava på den ene lokaliteten, Kvenvik. På den andre, Sløyfa, 3 km lenger sør av bergarten massiv uten putestruktur. De to bergartene tilhører Kvenvikformasjonen i Raipasgruppa (Zwaan og Gautier 1980), men tilhører sannsynligvis to forskjellige nivå. Vanlig mineralselskap kan være albitt + angitt ± uralitt

+ epidot + leukoksen ± aktinolitt ± opake og aksessoriske mineraler (Zwaan og Gautier 1980).

Kvenvikformasjonen blir korrelert med Časkejasformasjonen på Finnmarksvidda. Metabasalten i Kvenvikformasjonen er valgt for prøvetaking fordi denne er lett tilgjengelig og godt blottet.

## 2. METODE

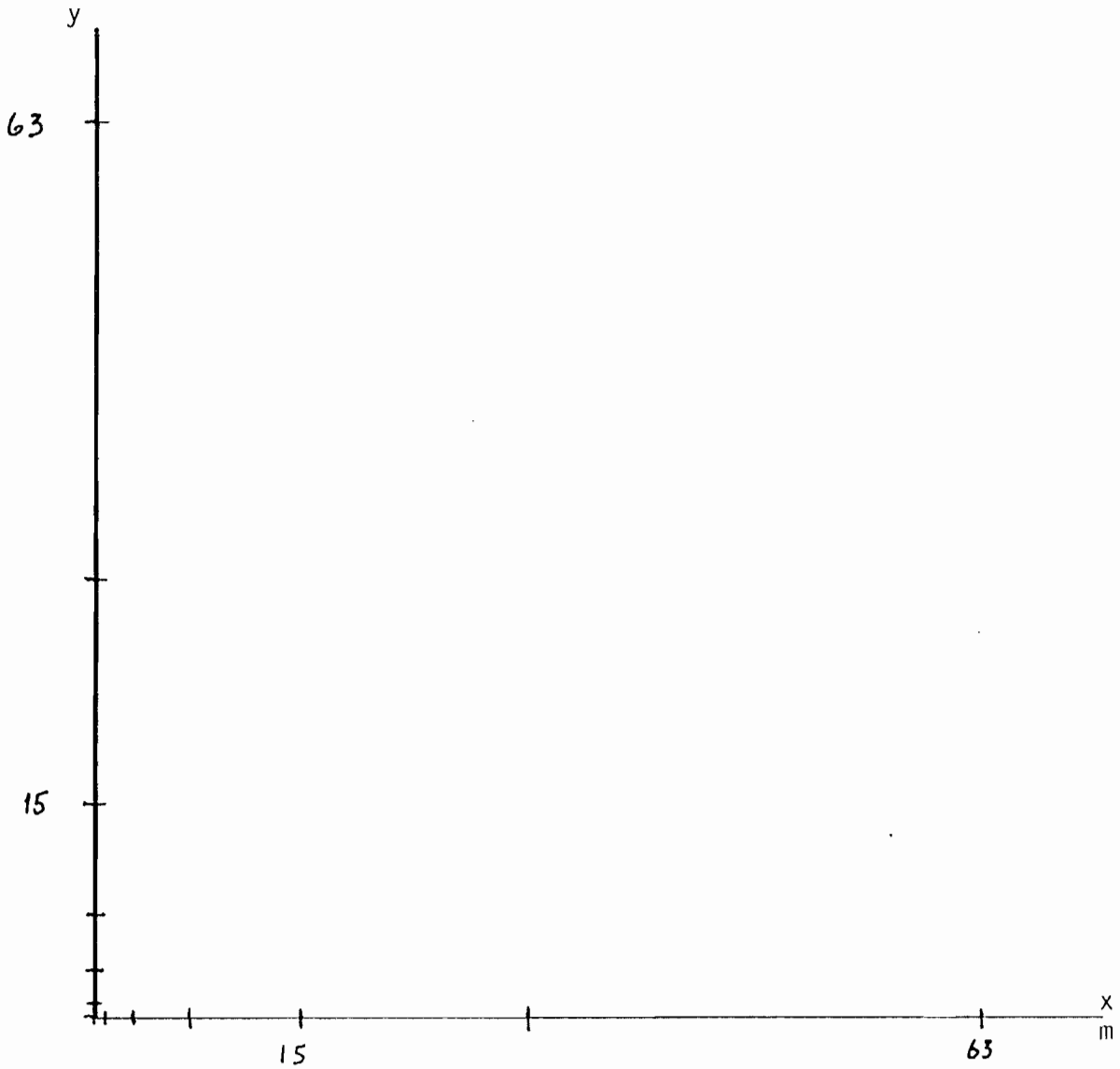
### 2.1 Prøvetaking

På hver lokalitet ble 13 prøver innsamlet langs et aksekors. Prøveavstanden var økende utover langs aksene i korset (fig. 2.1.). I bergarter med lagdeling eller foliasjon ble x-aksen lagt parallelt med denne. y-aksen står normalt x-aksen. Av praktiske grunner ble prøvene langs y-aksen noen steder tatt i negativ akseretning.

I hvert av de 13 punktene ble det boret ca. 50 cm dype hull med en bensindrevet Pioner B12 80 boremaskin. Disse ble fylt med dynamitt og avfyrt med elektrisk tenning. I hvert punkt ble en 5 kg's prøve og 2 håndstykker (á ca. 0,5 kg) tatt ut.

Fig. 2.1 Prøvetaking langs to akser

Bergarten ble prøvetatt i skjæringspunktet mellom aksene og 1, 3, 7, 15, 31 og 63 m fra dette punktet, tilsammen 13 prøver. I bergarter med lagdeling eller foliasjon ble x-aksen lagt parallelt med denne. y-aksen står normalt til x-aksen



## 2.2 Kjemisk analyse

*10/7* *Fe<sup>2+</sup>*

Prøvene ble etter knusing og maling og analysert med røntgenfluorescens på følgende hovedelementer:

SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MgO, CaO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, MnO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, og sporelementer: Nb, Zr, Y, Sr, Rb, Zn, Cu, Ni, Cr, V, Ba, Sn, Mo, U, Th, Pb, Co, Ce, La og Cd. For hovedelement-analysene ble prøvene smeltet med lithiumtetraborat (0.8 g : 5.6 g). For sporelement-analysene ble prøvene presset med voks (5.4 g : 1.2 g). Kalibreringskurver ble stilt opp ved hjelp av internasjonale standarder.

91 prøver (å 0.5 kg) ble analysert i en serie. 39 håndstykker fra tre utvalgte lokaliteter, Basejokka (granodioritt), Neidagårzi (kvartsitt) og Sløyfa (metabasalt), ble analysert i en annen serie på et senere tidspunkt.

Innholdet av Sn, Mo, U, Th og Cd ligger under den nedre grensa som kan påvises av analyseinstrumentet (5 ppm for Mo og 10 ppm for de øvrige fire elementer). Disse elementene er derfor ikke tatt med i tabellene. For andre sporelementer har noen av bergartene konsentrasjoner under deteksjonsgrensa. Dette gjelder særlig kvartsittene hvor også noen av hovedelementene (K<sub>2</sub>O, MnO og P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) har slike lave konsentrasjoner.

Analyseresultatene er framstilt i Appendix A. For granodioritten er også CIPW-norm beregnet.

Analysedata er permanent lagret på fil F0000124.DATA.NGU.

## 2.3 Statistisk bearbeiding

- a) Middelerdi, standardavvik og variasjonskoeffisient ( $100 \cdot S/M$ ) er beregnet for analyseverdier på hver enkelt lokalitet. Tabell 2.1 - 2.4 viser disse parametrene for alle lokalitetene med unntak av de som har fire eller flere prøver under deteksjonsgrensa.
- b) Analyseverdiene er plottet langs horisontale, lineære akser. Spredningen i elementkonsentrasjonene innenfor en lokalitet kommer her tydelig fra. Disse diagrammene er framstilt i Appendix B. Hovedelementer og sporelementer for samme lokalitet er framstilt i to adskilte diagram.
- c) Variasjon i analyseverdiene langs prøvetakingsaksene er også vist i diagram (Appendix C). Avstanden fra origo (skjæringspunktet mellom prøvetakingsaksene) er avsatt langs x-aksen. Analyseverdiene er

avsatt langs y-aksen.

- d) Påviste elementkonsentrasjoner i henholdsvis 5 kg og 0,5 kg prøver for tre lokaliteter (Basejokka, Neidagorzi og Goattemaras) er framstilt som x-y plott. Konsentrasjonen i 5 kg prøver er avsatt langs x-aksen og i 0,5 kg prøver langs y-aksen. I disse diagrammene kan man se samvariasjonen i analysedata for de to ulike prøvestørrelsene. Resultatene kan så gi en pekepinn på den nødvendige prøvemengde ved videre prøvetaking. Diagrammene er vist i Appendix D.
- e) For utvalgte elementer (Zr, Sr, Cu, Cr og Ba) er dessuten semivariogrammer beregnet. Ba og Sr er valgt fordi disse ofte benyttes til klassifisering av granittoider (Bouseily og Sokkary 1975). I tillegg til Sr brukes dessuten Zr og Cr til å skille mellom ulike typer basalter (Pearce og Cann 1973, Pearce og Gale 1977). Cu-innholdet er dessuten av betydning ved prospektering etter sulfidforekomster i grunnsteinsområder. Cr brukes i tillegg til klassifisering av kvartsitter.

Semivariogrammene beregnes etter formelen (Howarth og Martin 1979):

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n [Z(x_i) - Z(x_{i+h})]^2$$

der  $z$  = observert elementkonsentrasjon

$x_i$  = lokalitet nr.  $i$

$x_{i+h}$  = lokalitet med avstand  $h$  fra  $x_i$

$n$  = antall punktpar med innbyrdes avstand  $h$

Avhengig av hvordan de kjemiske elementene opptrer i naturen viser variogrammene forskjellige mønstre (David 1977, Howarth og Martin 1979). Det mest vanlige mønsteret for  $\gamma^*(h)$  er en stigning fra en liten verdi for små prøveavstander til en konstant verdi for større prøveavstander. Den stigende delen av kurven angir influenssonen for elementet (utover denne avstanden blir konsentrasjonsverdiene statistisk uavhengige). Fig. 2.2 viser denne kurven for elementet Zr i metabasalt ved Kvenvik. Influenssonen er minst 20 m. Merk at formen på symbolene i fig. 2.2 angir antall prøvepar bak hver beregnet verdi. Tegnforklaring er vist til høyre for diagrammet. Lukkede symbol betyr at verdien kan tillegges større vekt enn f.eks. verdier angitt med tegnet "+".

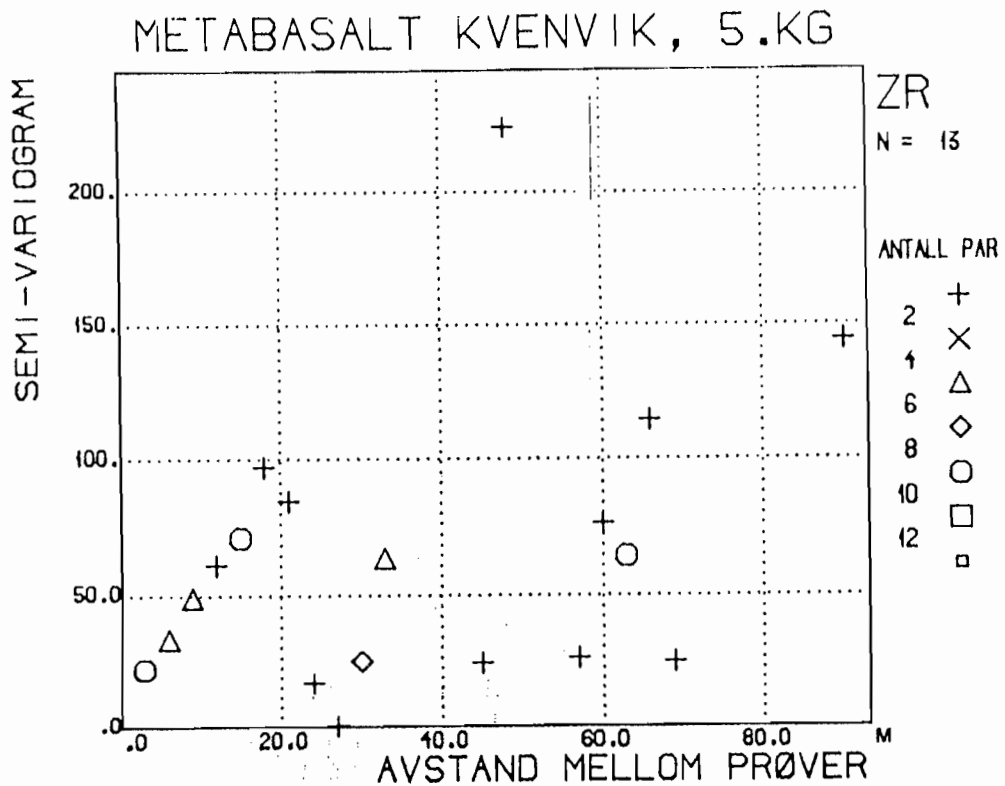


Fig. 2.2 Semi-variogram for Zr i 13 metabasaltprøver fra Kvenvik. Influenssonen er ca. 20 m.

I denne undersøkelsen er det bare tatt 13 prøver pr. lokalitet. Maksimum innbyrdes avstand er ca. 90 m. I følge Howarth og Martin (1979) bør det være minst 50 prøvepunkt bak ett variogram. Flere av de beregnede diagrammene har likevel gitt meningsfulle resultat. Metoden er derfor benyttet i denne undersøkelsen til å vurdere avstand mellom underprøver innenfor en blotning. Appendix E viser variogrammene.

f) Til slutt er enkelte analyseverdier plottet i utvalgte trekantdiagram (Appendix F) er vanlig brukt til bergartsklassifisering. Mineralsammensetning beregnet etter CIPW-norm er også plottet for granodiorittene.

Granodioritt og migmatitt: Ba, Sr, Rb (Bouseily og Sokkary 1975), CIPW-norm; Ab, Or, Q (Tuttle og Bowen 1958). CIPW-norm; Ab, An, Or (Le Maitre 1976).

Metabasalt: Zr, Y \* 3, Ti/100 og Zr, Sr/2, Ti/100 (Pearce og Cann 1973).

Diagrammene viser hvilken betydning variasjon innenfor en blotning og mellom blotninger har på klassifikasjon av bergarter.

### 3 RESULTATER

- a) Variasjon i datamaterialet er som ventet lavere i de magmatiske bergartene granodioritt og metabasalt enn i migmatitt og kvartsitt (tabell 2.1-2.4). Variasjonskoeffisienten i de to sistnevnte er for nesten alle elementer høyere enn 25% og for omkring halvparten av elementene høyere enn 50%. Granodioritten og metabasalten har variasjonskoeffisient vanligvis mellom 10 og 25%. Spredningen i analysedata er også illustrert i Appendix B.

Enkelte element som f.eks. CaO og Sr viser tydelig større spredning enn de øvrige elementene.

- b) Analysedata for 0,5 kg prøvene viser bare litt større spredning enn for 5 kg prøvene. Dette går fram av tabellene 2.1-2.4 og diagrammene i Appendix B. Forskjellene i standardavvik er imidlertid liten for de aller fleste elementene.

I Appendix D er analyseverdiene for 5 kg og 0,5 kg prøver plottet mot hverandre. Dersom elementkonsentrasjonene for disse to prøvestørrelsene var de samme, ville de 13 punktene ligge på en rett linje (med korrelasjonskoeffisient  $R=1$ ). I diagrammene er det for de fleste elementene som viser spredning i analyseverdiene, en korrelasjonskoeffisient på mellom 0,6 og 1,0.

Dette viser at håndstykker er tilstrekkelig prøvestørrelse for analyse på de elementene som er undersøkt i denne rapporten.

- c) Det minste antall prøver som kan prøvetas for å kunne undersøke variasjonen innenfor lokalitetene er to. Fra diagrammene i Appendix B og C kan dette synes å være et tilstrekkelig antall for ensartete bergarter som granodioritt og metabasalt.

Migmatitten og kvartsitten har derimot større spredning i analyseverdiene. For slike uensartete bergarter bør derfor antallet for-

dobles til fire. Prøveantallet er her valgt så lavt som mulig for å gjøre prøvetakingsmetoden enkel.

- d) Fra semivariogrammene i Appendix E kan man vurdere den ideelle prøvepunktsavstanden innenfor en lokalitet. Metoden er beskrevet i avsnitt 2.3.

Tabell 4.1 viser hvilke minimumsinfluenssoner som kan tolkes fra variogrammene. I tolkningen er det tatt hensyn til at det bak verdiene med symbolet + er færre observasjoner enn bak de øvrige.

	Zr	Sr	Cu	Cr	Ba
Basejokka	-	15			30
Måkkejokka	-	>90			30
Neidagorzi	15			>90	
Goattemaras	10			-	
Sløyfa	10	>90	40	>90	15
Kvenvik	20	30	>90	-	10

Tabell 4.1 Influenssoner i m fra tolkning av semivariogrammene i Appendix E. Fem sporelementer Zr, Sr, Cu, Cr og Ba som benyttes til klassifikasjon av bergarter, er valgt. Semivariogrammer hvor det ikke kan tolkes noen influenssone, er angitt med en strek. Dersom analyseverdiene er under deteksjonsgrensa er feltene blanke i tabellen.

Fra tabell 4.1 går det fram at avstanden mellom de to (evt. fire) underprøvene bør være større enn 10 m. Ideel avstand ville være 20-30 m. Men fordi blotningene vanligvis er små på Finnmarksvidda, må avstanden kunne variere mellom 10 og 30 m.

- e) Appendix F viser praktiske konsekvenser av elementvariasjonen på de prøvetatte lokalitetene. I disse klassifikasjonsdiagrammene viser granodioritten liten spredning. Migmatitten har derimot stor variasjon og er tydelig sammensatt av minst to faser.

I diskriminantdiagrammene for grønnsteiner (Pearce og Cann 1973) viser metabasaltene liten spredning for Ti-Zr-Y, men noe større for Ti-Zr-Sr. Diagrammet med Ti, Zr og Sr bør også helst brukes for friske uomvandlete bergarter (Pearce og Cann 1973). Metabasalten fra den ene lokaliteten, Kvenvik, plotter også tydelig utenfor de angitte feltene.



Et annet vesentlig moment er at 0,5 kg og 5 kg prøvene fra Sløyfa plotter forskjellig i Ti-Zr-Y diagrammer.

0,5 kg prøvene plotter i fellesområdet for OFB, LKT og CAB, mens 5 kg prøvene plotter som WPB. Dette forholdet skyldes nivåforskjeller i analyseverdiene for Y (Appendix D, side 9).

Prøvene er kjørt i to forskjellige oppdrag og en liten kalibreringsfeil i instrumentet kan ha ført til to forskjellige nivå (Faye muntl. meddel.). Innholdet av Y er også lavt, 20-30 ppm, (deteksjonsgrensa er 5 ppm). En liten kalibreringsfeil kan derfor gi forholdsvis store utslag.

#### 4 KOMMENTARER

Det går fram av tabell 2.1-2.2 at de to granodiorittene og migmatittene har lik kjemisk sammensetning. Kilden for disse bergartene kan derfor ha vært den samme (f.eks. oppsmelting av gneisdomen).

Et annet markert trekk er at både granodioritten, kvartsitten og tildels metabasalten har høyt innhold av  $\text{Na}_2\text{O}$ . De albittrike bergartene i det vestlige grønnsteinsfeltet er tidligere beskrevet og diskutert av Gjelsvik (1958a og 1958b).

De to lokalitetene med metabasalt (Sløyfa og Kvenvik) har tydelig forskjell i konsentrasjonen av  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ , Sr, Cu og Ba (tabell 2.1-2.2). Fra Appendix B er det også tydelig at spredningen i analysedata er størst for disse elementene. Det er naturlig å tro at fordelingen av disse elementene kan være bestemt av sekundære prosesser, f.eks. omvandlinger.

Diskriminantdiagrammene (Pearce og Cann 1973) i Appendix F antyder at metabasalten har samme geokjemi som havbunnsbasalter.

## 5 KONKLUSJON

For noen viktige bergartsdannede hovedelementer er spredningen innenfor hver bergartsenhet relativt liten. Resultatene tyder derfor på at man ved å kombinere fastfjellsprøvetaking og geologisk kart kan lage et litogeokjemisk kartverk.

Dette kan vise middelerverdi og spredning av de kjemiske elementene innenfor hver bergartsformasjon.

Et slikt kart vil gi det beste bilde av kjemisk sammensetning av berggrunnen.

Kartmaterialet vil dessuten være viktig for tolkingen av dispersjons- og konsentrasjonsmekanisme i andre geokjemiske media som f.eks. moreneprøver og bekkesedimenter.

Det bør også være mulig å bruke geostatistiske metoder (Kriging) på litogeokjemiske data innenfor de forskjellige bergartsformasjoner.

En vesentlig begrensning ved bergartsprøvetaking på Finnmarksvidda er den lave blotningsgraden og vanligvis små blotninger. Prøvetakingen bør dessuten være enklest mulig å utføre.

På grunnlag av disse forholdene og resultatene fra forundersøkelsen, anbefales følgende prøvetakingsprosedyre:

1. Blotninger mindre enn ca. 50 m.
  - a) Ensartet bergart: To håndstykker (å ca. 0,5 kg) prøvetas med 10-30 m avstand, avhengig av lokalitetens størrelse.
  - b) Uensartet bergart (f.eks. migmatitt, båndete bergarter): Fire håndstykker (å ca. 0,5 kg) tas i hjørnene på et kvadrat med side 10-30 m, avhengig av lokalitetens størrelse. Eventuell forvittringshud fjernes ved prøvetakingen.
2. Blotninger større enn ca. 50 m kan prøvetas med flere punkt, der hvert punkt tas etter samme prosedyre som beskrevet ovenfor.
3. Dersom det opptrer flere bergartsenheter (som kan skilles ut på lithologisk kart) innenfor samme blotning, prøvetas disse hver for seg.
4. De enkelte håndstykkene oppbevares adskilt. På laboratoriet sages to (evt. fire) like store biter av håndstykkene og leveres sammen til analyse. Dette gjøres for ca. 90% av håndstykkene. De

resterende 10% analyseres enkeltvis. Dermed får man en kontroll med variansen innenfor blotningene samtidig som antall analyser holdes lavt.

Dersom noen av analysene på de sammenslåtte prøvene viser anomale konsentrasjoner, kan disse følges opp ved at enkeltprøvene senere analyseres.

Norges geologiske undersøkelse, 25. november 1983



Odleiv Olesen

Tabell 2.1 MIDDELVERDI (M), STANDARDAVVIK (S) INNENFOR SJU LOKALITETER, HVER MED 13 UNDERPRØVER,  
 PROSENT HOVEDELEMENTER I 5 KG PRØVER. VARIASJONSKOEFF.: \* 10-25% \*\* 25 > 50% \*\*\* > 50%  
 - : 4 PRØVER ELLER FLERE UNDER DETEKSJONSGRENSA

		SiO2	Al2O3	Fe2O3	TiO2	MgO	CaO	Na2O	K2O	MnO	P2O5	Gl. tap
BASEJOKKA GRANODIORITT	M	71,3	15,2	1,56*	0,19*	0,69*	1,68*	5,3	2,63	0,03**	0,06*	0,59*
	S	0,9	0,5	0,17	0,02	0,17	0,37	0,3	0,31	0,01	0,01	0,14
MÅKKAJOKKA GRANODIORITT	M	71,0	15,2	1,58*	0,21*	0,68*	1,53**	5,6*	2,79*	0,03**	0,05*	0,88**
	S	1,6	0,7	0,22	0,02	0,10	0,42	0,6	0,60	0,01	0,01	0,23
TJUDEJOKKA	M	70,8	15,6*	1,52***	0,17***	0,52***	1,78***	5,2*	3,06**	0,04***	-	0,42**
	S	3,6	1,7	0,94	0,16	0,43	0,98	0,8	1,48	0,02	-	0,12
NEIDAGORZI KVARTSITT	M	90,9	3,78**	2,31***	0,07**	0,37**	0,22***	1,9**	-	-	0,03***	0,34***
	S	4,5	1,25	4,20	0,02	0,16	0,15	0,7	-	-	0,09	0,19
GOATTEMARAS	M	91,2	2,38**	0,21***	0,06***	0,07***	2,49***	1,3**	0,04***	-	-	2,08***
	S	4,8	0,79	0,12	0,07	0,07	2,24	0,4	0,03	-	-	1,78
SLØYFA METABASALT	M	49,5	13,4	13,6	1,60	6,48	9,82*	2,4**	0,42*	0,18	0,11	2,14*
	S	1,0	0,2	0,4	0,04	0,16	1,46	0,7	0,10	0,01	0,01	0,24
KVENVIK METABASALT	M	47,7	14,6	16,1*	1,39*	7,12*	4,27*	4,4**	0,09**	0,29*	0,09*	3,59*
	S	2,9	0,7	2,7	0,17	1,15	0,66	1,1	0,03	0,06	0,01	0,48
DETEKSJONS GRENSE		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01

TABELL 2.2 MIDDELVERDI, (M) OG STANDARDAVVIK (S) INNENFOR SJU LOKALITETER, HVER MED 13 UNDERPRØVER.

PPM SPORELEMENTER I 5 KG PRØVER

VARIASJONSKOEFF.: \* 10-25% \*\* 25-50% \*\*\* > 50 %.

- : 4 PRØVER ELLER FLERE UNDER DETEKSJONSGRENSA

	NB	ZR	Y	SR	RB	ZN	CU	NI	CR	V	BA	PB	CO	CE	LA
BASEJOKKA	M	9,5**	113	-	361**	91	-	-	-	22*	860*	14*	-	49**	21*
GRANODIORITT	S	2,5	9,2	94	6,5	34*	6,9	-	-	2,2	155	2,1	-	13	5,1
MÅKKAJOKKA	M	7,8*	107	-	217**	104*	-	-	-	19*	596*	13*	-	34**	15**
GRANODIORITT	S	1,4	10	68	23	7,6	-	-	-	2,3	104	3,6	-	9,7	5,2
DUDEJOKKA	M	21***	90***	-	336**	192**	-	-	-	17***	891***	15***	-	38***	19***
MIGMATITT	S	20	50	167	87	19	-	-	-	12	623	8,3	-	28	15
NEIDAGORZI	M	6,8*	92**	-	-	-	-	-	28**	13***	-	-	-	-	-
KVARTSITT	S	1,3	27	-	-	-	-	-	13	12	-	-	-	-	-
GOATTEMARAS	M	-	69**	-	-	-	-	-	9,1**	-	-	-	-	-	-
KVARTSITT	S	22	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-	-	-	-	-
SLØYFA	M	7,8*	89	23	172*	106	155**	101	108	388	102**	-	52	-	-
METABASALT	S	1,6	6,6	2,2	37	5,6	42	2,6	10	7,4	37	-	4,6	-	-
KVENVIK	M	8,2*	81	26	21**	115	24***	89	186*	456*	34*	-	43*	-	-
METABASALT	S	1,3	7,4	2,6	7,4	26	34	16	20	55	7,8	-	10	-	-
DETEKSJONS GRENSE		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	5,0	10,0	10,0

TABELL 2.3 MIDDELVERDI, (M) OG STANDARDAVVIK (S) INNENFOR TRE LOKALITETER, HVER MED 13 UNDERPRØVER.

PROSENT HOVEDELEMENTER I 0,5 KG PRØVER. VARIASJONSKOEFF.: \* 10-25% \*\* 25-50%

\*\*\* > 50 %. - : 4 PRØVER ELLER FLERE UNDER DETEKSJONSGRENSA

		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Gl.tap
BASEJOKKA	M	71,3	15,5	1,58*	0,20*	0,70	1,76*	5,0	2,47*	0,02**	0,07*	0,75***
GRANODIORITT	S	1,0	0,5	0,18	0,02	0,16	0,41	0,4	0,55	0,01	0,01	0,55
NEIDAGORZI	M	89,9	3,86**	2,22***	0,07**	0,26***	0,25***	2,0**	0,04***	-	0,02**	0,33***
KVARTSITT	S	3,9	1,40	4,12	0,03	0,16	0,20	0,8	0,04	0,01	0,01	0,20
SLØYFA	M	49,8	13,1	13,0	1,53	6,45	10,4*	2,2*	0,46*	0,18	0,13	1,94*
METABASALT	S	2,3	0,5	0,7	0,05	0,22	1,5	0,5	0,13	0,01	0,01	0,21
DETEKSJONSGRENSE		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01

TABELL 2.4 MIDDELVERDI, (M) OG STANDARDAVVIK (S) INNENFOR TRE LOKALITETER, HVER MED 13 UNDERPRØVER.  
 PPM SPORELEMENTER I 0,5 KG PRØVER. VARIASJONSKOEFF.: \* 10-25% \*\* 25-50% \*\*\* > 50 %.

- : 4 PRØVER ELLER FLERE UNDER DETEKJONSGRENSA

	NB	ZR	Y	SR	RB	ZN	CU	NI	CR	V	BA	PB	CO	CE	LA
BASEJOKKA	M	9,5*	105	-	350**	88*	35*	-	-	22	822*	13*	-	46*	20**
GRANODIORITT	S	1,7	7,5	88	9,7	6,1				2,0	167	2,7		9,8	5,2
NEIDAGORZI	M	6,5*	89**	-	-	-	-	-	30***	14***	-	-	-	-	-
KVARTSITT	S	1,0	35						17	13					
SLØYFA	M	8,3*	86	27	178*	11*	104	164**	102	103	103**	-	53	-	-
METABASALT	S	1,6	8,0	1,8	48	2,4	7,1	52	2,3	6,5	42		4,4		
DETEKJONSGRENSE		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	5,0	10,0	10,0



REFERANSER

- David, M. 1977: Geostatistical ore reserve estimation. Elsevier Publ. Co., New York, 364 s.
- El Bouseily, A.M. & El Sökkary, A.A. 1975: The relation between Rb, Ba and Sr in granitic rocks. Chem. Geol. 16, s. 207-220.
- Holmsen, P., Padget, P. og Pehkonen, E. 1957: The Precambrian geology of Vest-Finmark, Northern Norway. Nor. geol. unders. 201, 106 s.
- Howarth, R.J. og Martin, L. 1979: Computer-based techniques in the compilation, mapping and interpretation of exploration geochemical data. I "Geophysics and geochemistry in the search for metallic ores". P.J. Hood (red.) Geol. Surv. Can., Econ. Geol. Report 31, s. 546-574.
- Gjelsvik, T. 1958a: Extremely soda-rich rocks in the Karelian zone, Finnmarksvidda. Northern Norway. Geol. För. Förhandl. 80, s. 381-406.
- Gjelsvik, T. 1958b: Albittrike bergarter i den karelske fjellkjede på Finnmarksvidda, Nord-Norge. Nor. geol. unders. 203, s. 60-72.
- Le, Maitre, R.W. The chemical variability of some common igneous rocks. J. Petrology, Vol. 17, s. 589-598
- Pearce, J.A. og Cann, J.R. 1973: Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. Earth and Planet. Sci. Letters, Vol. 19, s. 290-300.
- Pearce, J.A. og Gale, G.H. 1977: Identification of ore-deposition environment from trace-element geochemistry of associated igneous host rocks. I "Volcanic processes in ore genesis" - Spec. paper No. 7, IMM - Geol. Soc. London s. 14-24.

Tuttle, O.F. & Bowen, N.L. 1958: Origin of granite in the light of experimental studies in the system  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ . Mem. Geol. Soc. Am., 74, 153 s.

Zwaan, K.B. og Gautier, A.M. 1980: Beskrivelse av de berggrunnsgeologiske kart 1834 I og 1934 IV. Nor. geol. unders. 357, 47 s.

Kjemiske analyser fra de prøvetatte lokalitetene.  
CIPW norm er beregnet for granodioritten og migmatitten.

## GRANODIORITT BASEJOKKA, 5.KG PRØVER

Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X-koordinat	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.
Y-koordinat	0.	-1.	-3.	-7.	-15.	-31.	-63.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SiO <sub>2</sub>	71.52	71.02	69.90	70.19	72.64	71.42	71.64	70.77	70.99	70.43	71.99	72.50	72.12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.25	15.02	15.69	15.90	14.68	15.52	14.77	15.92	14.84	15.79	14.65	15.16	14.82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.50	1.63	1.65	1.69	1.28	1.45	1.93	1.48	1.70	1.62	1.54	1.38	1.50
TiO <sub>2</sub>	.18	.20	.20	.20	.20	.18	.23	.18	.22	.20	.17	.14	.19
MgO	.60	.69	.70	.67	.81	.52	1.16	.54	.65	.57	.77	.54	.71
CaO	1.80	1.78	1.92	1.75	1.72	1.91	.99	1.98	1.99	2.14	1.43	.96	1.50
Na <sub>2</sub> O	5.4	5.2	5.2	5.1	5.0	5.1	5.5	5.1	4.9	5.0	5.7	5.5	5.7
K <sub>2</sub> O	2.75	2.68	2.49	2.61	2.91	2.65	2.13	2.64	2.68	2.61	2.14	3.35	2.59
MnO	.03	.03	.02	.03	.02	.02	.03	.02	.03	.03	.03	.02	.03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.06	.06	.06	.07	.06	.05	.08	.06	.07	.07	.05	.06	.06
Gl.tap	.53	.65	.56	.89	.54	.37	.61	.48	.52	.45	.51	.76	.74
Sum	99.62	98.96	98.39	99.10	99.86	99.19	99.07	99.17	98.59	98.91	98.98	100.37	99.96
O	25.0	25.8	25.1	26.0	27.7	26.9	27.9	26.1	27.2	26.1	26.6	25.0	24.9
Or	16.3	15.8	14.7	15.4	17.2	15.7	12.6	15.6	15.8	15.4	12.6	19.8	15.3
Ab	45.7	44.0	44.0	43.2	42.3	43.2	46.5	43.2	41.5	42.3	48.2	46.5	48.2
An	8.5	8.4	9.1	8.2	8.1	9.1	4.4	9.4	9.4	10.2	6.8	4.4	7.0
Andre min.	3.5	4.0	4.6	5.4	3.7	3.8	6.9	4.1	4.0	4.3	4.1	3.7	3.6
Nb	9	10	8	11	9	8	8	5	9	10	11	16	10
Zr	100	124	119	124	106	98	110	109	126	111	108	120	117
Y	6	5	5	<5	<5	<5	5	5	<5	<5	<5	12	<5
Sr	371	383	369	419	177	377	234	426	395	487	239	484	340
Rb	87	91	85	94	106	85	92	90	97	95	80	92	95
Zn	33	35	35	39	22	27	41	38	41	43	30	23	30
Cu	6	18	13	<5	8	25	6	<5	11	<5	5	5	6
Ni	<5	<5	<5	6	<5	<5	5	<5	5	5	<5	<5	<5
Cr	<5	<5	<5	<5	5	<5	8	<5	5	<5	<5	<5	<5
V	21	25	24	21	21	20	25	20	25	22	22	18	22
Ba	897	855	792	904	687	822	700	901	871	916	712	1300	819
Pb	16	13	15	14	12	13	<10	15	13	16	<10	16	13
Co	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ce	40	45	48	54	76	31	41	44	53	52	35	69	43
La	16	20	21	22	28	15	18	19	21	26	14	32	21

## GRANODIORITT BASEJOKKA, 0.5KG PRØVER

Prøve nr.	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
X-koordinat	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.
Y-koordinat	0.	-1.	-3.	-7.	-15.	-31.	-63.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SiO <sub>2</sub>	70.11	71.67	70.98	70.10	73.40	71.13	71.80	72.57	70.23	71.89	70.44	70.99	71.59
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.91	15.61	15.76	15.76	14.80	15.32	14.61	15.68	15.63	16.00	16.31	15.83	15.88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.50	1.73	1.54	1.95	1.24	1.64	1.61	1.67	1.56	1.71	1.56	1.36	1.46
TiO <sub>2</sub>	.20	.22	.21	.23	.20	.20	.20	.19	.20	.20	.19	.15	.18
MgO	.64	.67	.68	.72	.96	.59	1.00	.56	.66	.57	.85	.45	.70
CaO	1.74	1.90	1.90	2.02	1.69	1.92	.98	1.97	1.99	2.23	2.07	.87	1.54
Na <sub>2</sub> O	4.5	4.9	5.0	4.9	4.5	5.0	5.4	4.9	4.8	5.0	6.1	5.2	5.2
K <sub>2</sub> O	2.70	2.49	2.66	2.33	2.67	2.54	1.81	2.68	2.58	2.43	1.05	3.42	2.70
MnO	.02	.03	.03	.03	.02	.02	.01	.02	.02	.03	.03	.01	.03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.07	.07	.07	.07	.07	.06	.08	.06	.07	.06	.08	.07	.06
Gl.tap	2.50	.57	.54	.98	.49	.38	.59	.47	.49	.45	.84	.73	.67
Sum	98.89	99.86	99.37	99.09	100.04	98.80	98.09	100.77	98.23	100.57	99.52	99.08	100.01
O	29.1	28.8	26.8	27.5	32.1	27.5	30.1	28.9	27.4	28.0	25.5	25.3	26.8
Or	16.0	14.7	15.7	13.8	15.8	15.0	10.7	15.8	15.2	14.4	6.2	20.2	16.0
Ab	38.1	41.5	42.3	41.5	38.1	42.3	45.7	41.5	40.6	42.3	51.6	44.0	44.0
An	8.2	9.0	9.0	9.6	7.9	9.1	4.3	9.4	9.4	10.7	9.7	3.9	7.2
Andre min.	4.9	5.3	4.9	5.8	5.4	4.2	6.5	4.5	4.9	4.5	5.6	4.9	5.1
Nb	7	8	10	10	10	9	8	8	10	10	10	14	9
Zr	111	112	105	115	87	96	104	106	101	111	102	106	109
Y	7	7	7	10	<5	6	6	7	8	9	9	13	6
Sr	364	345	386	421	172	367	228	402	399	420	223	469	360
Rb	92	87	91	89	98	84	93	89	92	87	61	96	100
Zn	38	36	39	45	26	31	39	40	39	41	30	25	32
Cu	6	21	6	<5	7	30	<5	<5	7	<5	6	6	6
Ni	<5	5	5	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5
Cr	6	5	5	6	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
V	21	23	21	25	20	23	22	21	22	21	24	17	21
Ba	879	850	817	841	798	763	549	882	822	881	514	1200	895
Pb	14	13	15	12	<10	11	<10	13	14	18	<10	18	12
Co	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ce	45	43	38	53	51	46	42	40	43	44	45	74	34
La	16	18	20	23	21	15	21	15	21	20	23	34	14

## GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5.KG PRØVER

Prøve nr.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
X-koordinat	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Y-koordinat	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.
SiO <sub>2</sub>	66.45	71.27	71.92	71.46	72.25	71.70	69.90	72.07	70.54	71.99	71.67	71.92	70.40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.15	15.38	15.38	14.85	14.99	14.53	15.15	14.84	14.71	15.05	14.64	14.71	15.63
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.64	1.50	1.31	1.67	1.54	1.44	1.71	1.30	1.37	1.56	1.60	1.65	2.16
TiO <sub>2</sub>	.20	.19	.20	.22	.21	.21	.24	.19	.18	.22	.22	.23	.27
MgO	.81	.78	.68	.82	.64	.69	.59	.51	.60	.64	.66	.65	.80
CaO	2.25	1.05	1.28	1.05	1.12	1.29	1.33	1.28	1.82	1.76	1.52	1.79	2.29
Na <sub>2</sub> O	6.7	6.0	5.0	5.5	5.5	5.2	5.6	5.2	4.7	5.1	5.5	6.9	5.6
K <sub>2</sub> O	2.46	2.47	2.97	3.14	3.24	3.39	2.84	3.29	3.27	2.82	2.90	1.25	2.10
MnO	.03	.02	.02	.02	.02	.03	.03	.02	.02	.03	.02	.03	.04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.05	.05	.05	.05	.04	.04	.05	.04	.04	.05	.05	.06	.07
Gl.tap	.77	.64	.81	.93	.76	1.07	.74	.89	1.14	1.18	1.26	.46	.73
Sum	98.51	99.35	99.62	99.71	100.31	99.59	98.08	99.63	98.39	100.40	100.04	99.65	100.09
Q	12.5	23.6	27.9	24.1	24.6	24.8	22.8	25.8	26.0	26.9	24.6	23.0	23.9
Or	14.5	14.6	17.6	18.6	19.1	20.0	16.8	19.4	19.3	16.7	17.1	7.4	12.4
Ab	56.7	50.8	42.3	46.5	46.5	44.0	47.4	44.0	39.8	43.2	46.5	58.4	47.4
An	9.5	4.9	6.0	4.9	5.3	6.1	6.3	6.1	8.8	8.4	6.7	5.5	10.9
Andre min.	4.4	4.5	4.8	4.4	3.7	3.4	4.0	3.2	3.2	3.9	3.6	4.7	4.7
Nb	7	7	8	6	9	7	6	11	8	7	9	9	7
Zr	120	87	93	106	97	115	120	101	105	113	107	114	114
Y	9	<5	6	7	<5	<5	8	6	6	<5	<5	7	5
Sr	280	147	140	148	226	199	285	171	189	219	173	292	358
Rb	99	101	108	121	125	123	103	114	118	113	110	43	68
Zn	37	29	21	32	31	30	34	22	24	30	48	38	40
Cu	<5	11	15	5	5	<5	<5	18	<5	<5	<5	9	6
Ni	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cr	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
V	21	19	19	17	20	18	21	17	14	20	20	21	23
Ba	745	666	614	700	641	650	582	594	531	604	511	323	587
Pb	15	<10	15	12	<10	<10	<10	14	11	11	21	18	<10
Co	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5
Ce	57	33	18	32	42	37	41	23	31	35	29	41	29
La	29	18	<10	11	13	15	17	<10	15	18	12	20	13

## MIGMATITT CUDEJOKKA, 5.KG PRØVER

Prøve nr.	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
X-koordinat	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Y-koordinat	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.
SiO <sub>2</sub>	70.53	64.22	73.10	74.44	73.87	71.32	65.10	74.39	68.39	66.12	72.46	73.50	72.85
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15.02	19.75	14.30	14.06	14.08	15.86	16.99	14.48	16.95	16.85	15.21	14.33	14.73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.83	2.90	1.59	.45	.82	1.20	3.17	.37	2.32	2.33	1.31	1.02	.47
TiO <sub>2</sub>	.14	.36	.09	.02	.07	.13	.54	.02	.30	.30	.13	.08	.04
MgO	.30	1.04	.36	.06	.30	.48	1.27	.03	.94	1.11	.44	.34	.06
CaO	2.40	2.81	2.44	.36	1.12	2.50	3.29	.54	2.26	2.29	1.50	1.15	.41
Na <sub>2</sub> O	5.3	6.5	5.2	3.4	5.3	5.2	4.7	5.6	6.2	5.5	4.7	4.6	5.2
K <sub>2</sub> O	2.13	2.40	.99	6.23	2.80	1.27	2.02	3.92	2.29	2.97	3.78	4.14	4.85
MnO	.03	.06	.03	.05	.02	.02	.06	.09	.05	.04	.03	.02	.05
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.05	.06	.02	<.01	<.01	.03	.15	<.01	.08	.08	.04	.02	<.01
Gl.tap	.35	.53	.44	.34	.44	.49	.51	.28	.52	.54	.18	.51	.31
Sum	98.08	100.63	98.56	99.42	98.83	98.50	97.80	99.73	100.30	98.13	99.78	99.71	98.98
Q	26.2	9.8	33.4	30.0	29.5	30.2	21.5	25.6	17.5	16.4	26.9	28.0	23.1
Or	12.6	14.2	5.9	36.8	16.5	7.5	11.9	23.2	13.5	17.6	22.3	24.5	28.7
Ab	44.8	55.0	44.0	28.8	44.8	44.0	39.8	47.4	52.5	46.5	39.8	38.9	44.0
An	10.9	13.5	12.0	1.7	5.5	12.2	15.3	2.6	10.7	10.8	7.2	5.6	2.0
Andre min.	3.0	7.2	2.9	1.6	1.8	4.0	8.4	.4	5.3	6.0	3.4	2.0	.8
Nb	6	43	8	33	8	9	9	61	9	7	12	8	58
Zr	149	137	74	53	68	83	195	23	113	109	73	61	21
Y	6	5	<5	19	<5	<5	9	27	8	<5	5	<5	19
Sr	453	491	375	114	281	539	607	110	325	392	355	247	83
Rb	135	234	90	347	158	71	178	222	199	195	178	122	361
Zn	29	63	24	8	16	20	52	6	44	51	27	16	11
Cu	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ni	<5	8	<5	<5	<5	<5	7	<5	<5	6	<5	<5	<5
Cr	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
V	18	26	7	<5	9	13	44	<5	28	31	18	11	<5
Ba	1300	740	442	417	1400	544	852	169	815	978	2400	1400	126
Pb	12	14	11	14	11	41	<10	16	<10	<10	14	11	18
Co	<5	<5	<5	<5	<5	13	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ce	44	44	20	10	20	77	110	23	30	46	34	14	22
La	15	25	11	<10	10	45	59	<10	13	20	12	<10	<10

## KVARTSITT HEIDAGORZI, 5.KG PRØVER

Prøve nr.	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1
X-koordinat	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.	
Y-koordinat	0.	-1.	-3.	-7.	-15.	-31.	-63.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	
SiO2	89.66	91.73	95.65	89.00	94.22	80.27	93.85	88.32	92.97	91.09	98.43	88.71	88.20	8
Al2O3	5.15	3.44	3.10	5.39	3.13	2.66	4.04	3.45	2.87	4.52	1.20	4.63	5.52	
Fe2O3	1.06	.75	.51	1.03	.77	15.89	.35	3.90	2.57	1.02	.26	1.08	.83	
TiO2	.08	.07	.06	.10	.05	.04	.07	.06	.05	.05	.03	.07	.11	
MgO	.75	.25	.38	.09	.31	.39	.40	.47	.29	.35	.21	.55	.39	
CaO	.36	.07	.13	.12	.12	.07	.24	.32	.47	.16	.08	.53	.22	
Na2O	2.6	1.7	1.6	3.1	1.6	1.3	2.1	1.5	1.5	2.4	.7	2.2	2.9	
K2O	.06	<.01	.01	<.01	.02	<.01	.10	<.01	.01	.02	.01	.05	.08	
MnO	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	
P2O5	.04	.02	.03	.04	.03	.02	.03	.02	.02	.02	<.01	.03	.03	
Gl.tap	.63	.26	.23	.17	.17	.06	.30	.51	.53	.30	.17	.66	.40	
Sum	100.40	98.31	101.71	99.06	100.43	100.72	101.49	98.57	101.29	99.94	101.11	98.52	98.69	9
Nb	8	8	6	9	6	<5	8	<5	7	7	7	<5	8	
Zr	107	99	102	120	82	63	116	102	86	78	39	68	138	
Y	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Sr	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Rb	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	6	
Zn	5	<5	<5	<5	<5	7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	
Cu	<5	<5	<5	<5	58	17	<5	<5	61	<5	<5	13	<5	
Ni	8	<5	<5	<5	<5	17	<5	8	<5	<5	<5	6	<5	
Cr	43	33	24	40	20	9	27	27	23	23	9	33	56	
V	13	5	<5	6	6	49	6	24	16	9	<5	14	15	
Ba	<10	<10	<10	<10	<10	<10	11	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Pb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Co	<5	<5	<5	<5	<5	11	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Ce	15	21	26	<10	<10	<10	101	<10	<10	<10	<10	<10	81	
La	<10	<10	13	<10	<10	<10	72	<10	<10	<10	<10	<10	44	

## KVARTSITT HEIDAGORZI, 0.5KG PRØVER

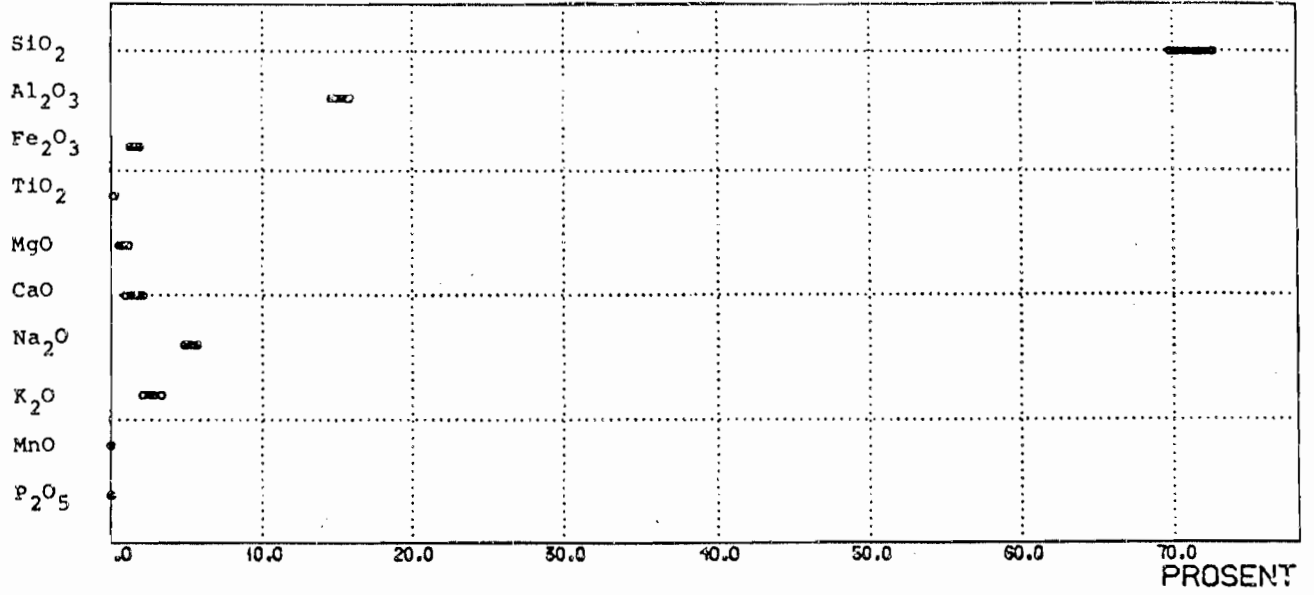
Prøve nr.	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152
X-koordinat	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1.	3.	7.	15.	31.	63.
Y-koordinat	0.	-1.	-3.	-7.	-15.	-31.	-63.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
SiO2	86.58	89.83	90.18	89.26	93.08	80.01	90.83	90.31	91.62	91.10	97.11	91.18	87.53
Al2O3	5.72	4.88	4.91	5.13	3.31	2.41	4.00	3.02	1.98	3.90	1.41	3.74	5.77
Fe2O3	1.10	.76	.48	.79	.78	15.61	.46	2.83	3.20	.88	.30	.71	.90
TiO2	.10	.09	.09	.07	.06	.03	.07	.07	.04	.04	.03	.05	.11
MgO	.61	.39	.07	.10	.15	.19	.35	.26	.17	.17	.11	.31	.45
CaO	.51	.14	.16	.13	.12	.08	.26	.63	.54	.12	.08	.12	.38
Na2O	3.0	2.5	2.8	2.9	1.9	1.2	2.2	1.5	1.0	2.1	.6	1.9	3.0
K2O	.07	.05	.04	.01	.02	<.01	.16	.02	.01	.03	.01	.04	.10
MnO	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	<.01	.01	<.01	<.01	<.01	<.01	.01
P2O5	.02	.03	.03	.02	.01	<.01	.02	.02	<.01	<.01	.01	.02	.03
Gl.tap	.70	.32	.17	.14	.15	.17	.29	.66	.54	.23	.17	.31	.46
Sum	98.42	99.00	98.94	98.56	99.59	99.73	98.65	99.33	99.12	98.59	99.84	98.39	98.74
Nb	7	7	7	6	<5	<5	8	7	7	8	<5	7	6
Zr	136	118	134	92	70	45	98	97	63	58	42	62	138
Y	6	<5	7	<5	<5	<5	<5	7	<5	<5	<5	<5	6
Sr	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Rb	6	5	<5	<5	<5	<5	13	<5	<5	<5	<5	<5	8
Zn	8	8	7	7	7	10	8	7	7	7	6	7	9
Cu	<5	<5	<5	<5	77	14	<5	<5	7	<5	<5	<5	<5
Ni	9	<5	<5	<5	<5	13	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6
Cr	51	45	43	30	22	7	32	33	17	15	7	21	62
V	14	7	<5	<5	6	50	8	26	24	8	<5	7	18
Ba	<10	<10	<10	<10	<10	<10	17	<10	<10	<10	<10	<10	11
Pb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Co	5	<5	<5	<5	<5	7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ce	22	33	65	<10	<10	<10	69	<10	<10	<10	<10	<10	85
La	<10	18	31	<10	<10	<10	49	<10	<10	<10	<10	<10	46



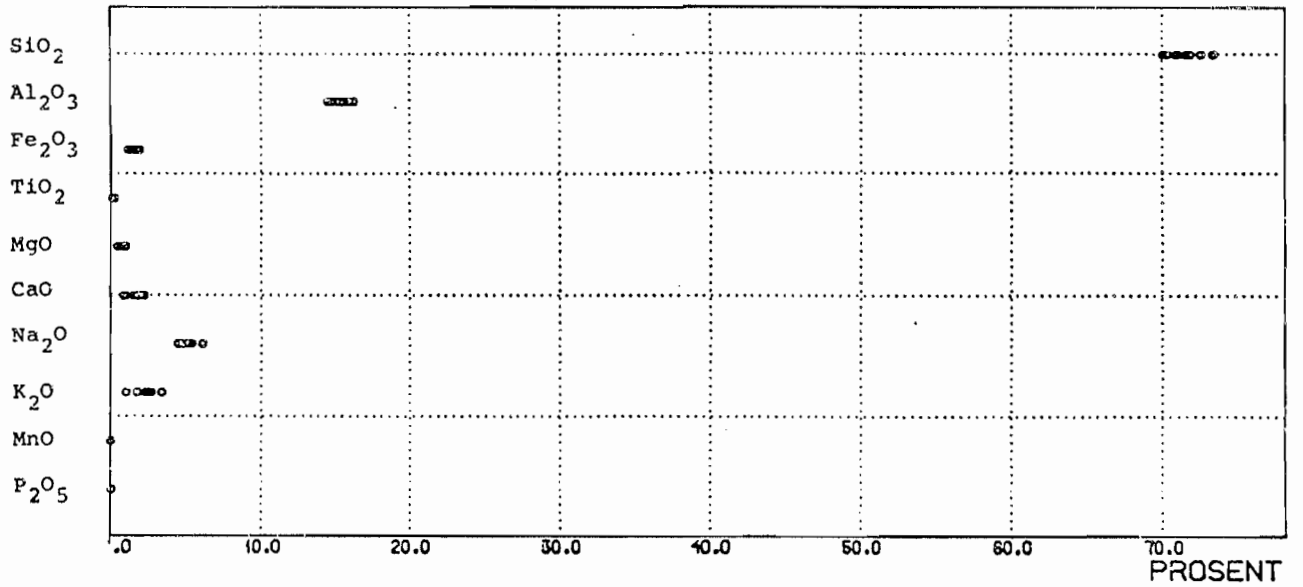


Analyseverdier plottet langs lineære akser.

GRANODIORITT BASEJOKKA, 5KG



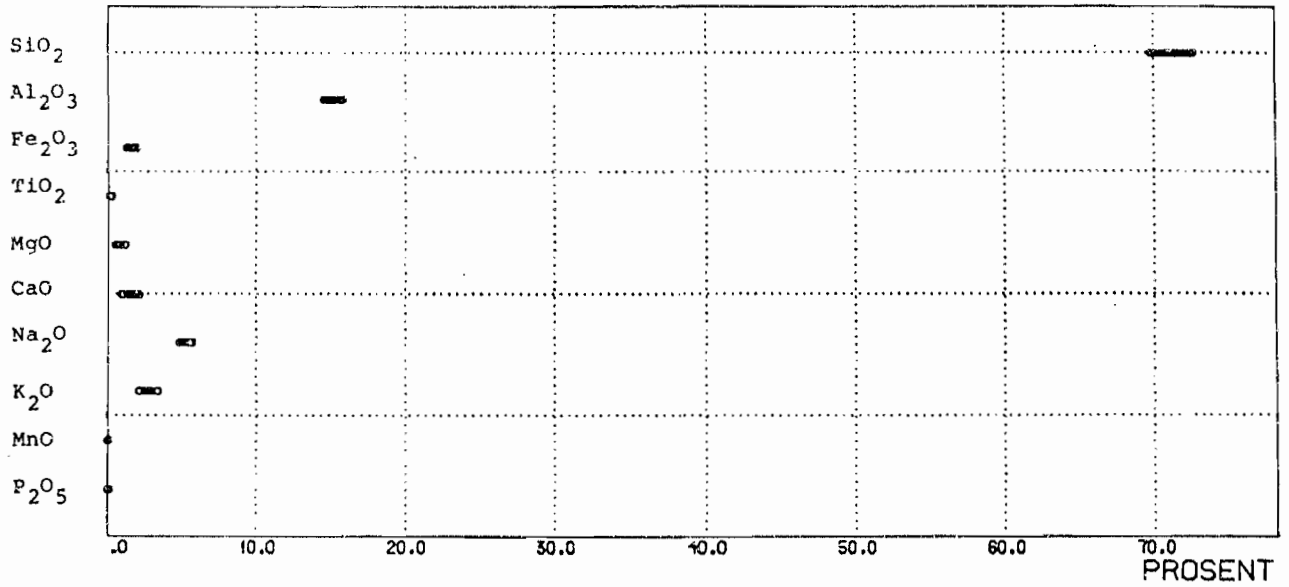
GRANODIORITT BASEJOKKA, 0.5KG



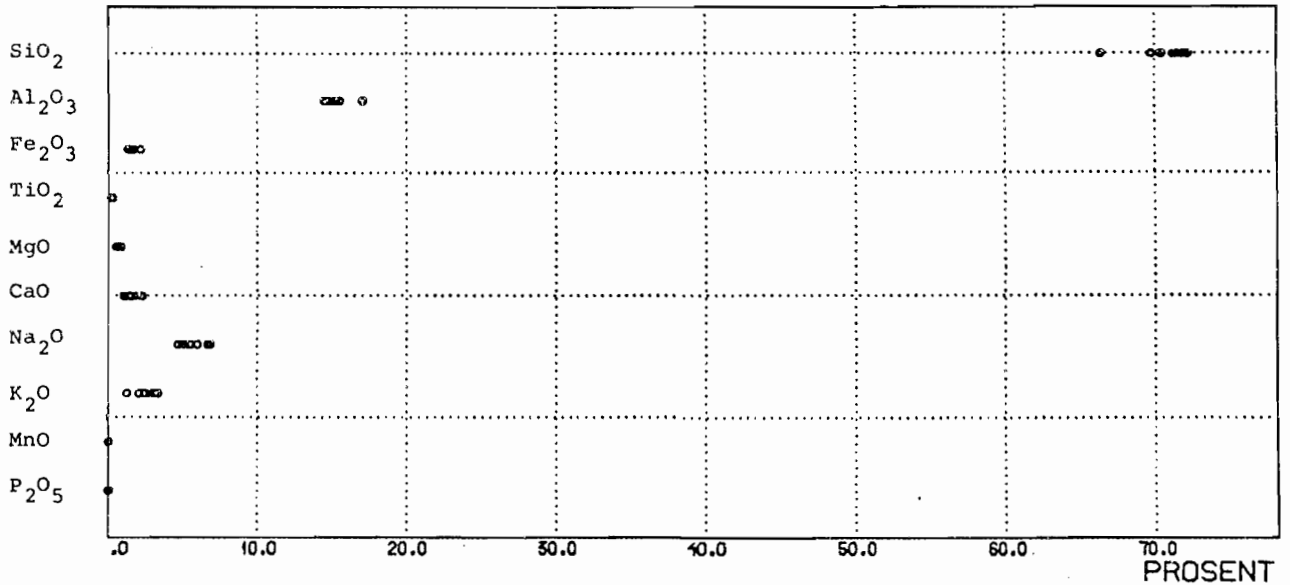




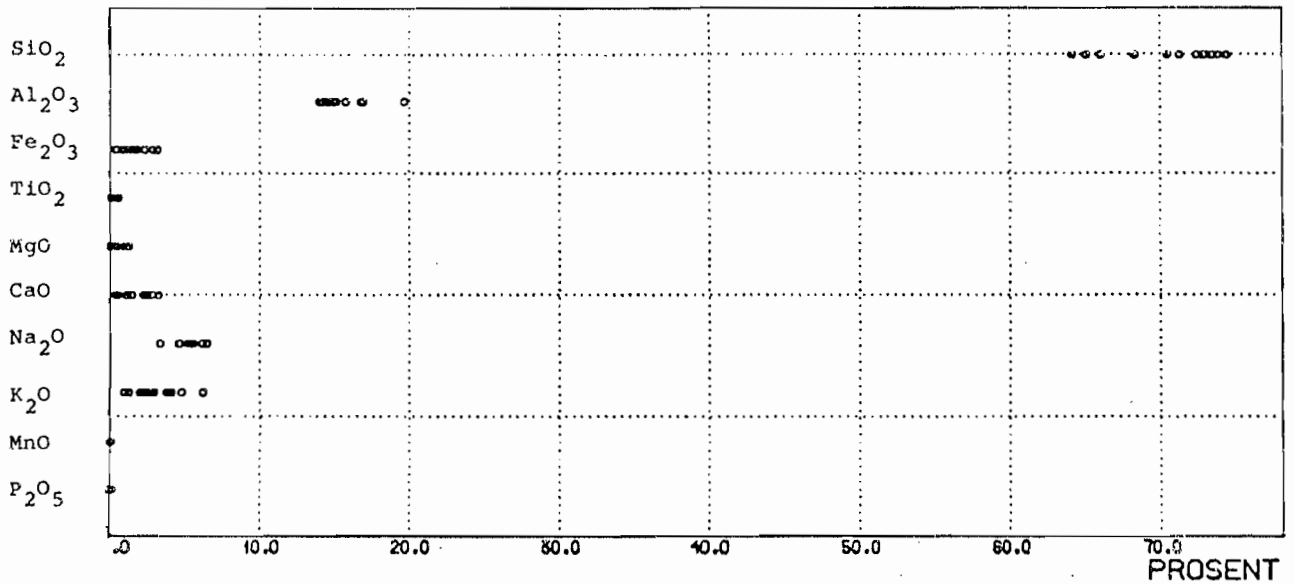
GRANODIORITT BASEJOKKA, 5KG



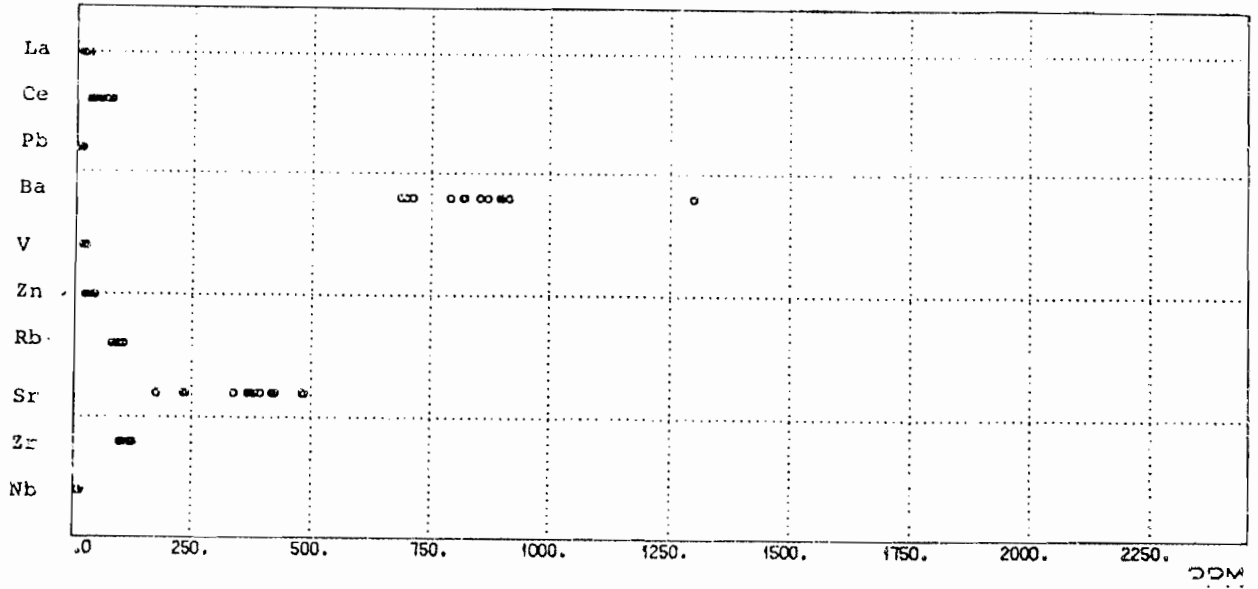
GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5KG



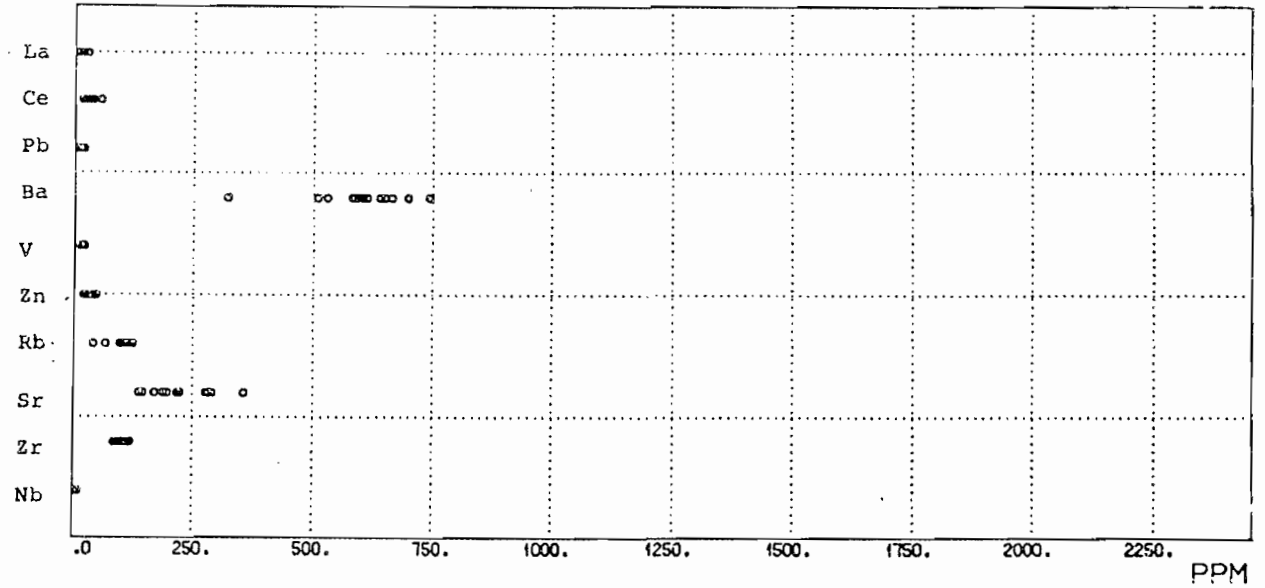
MIGMATITT CUDEJOKKA, 5KG



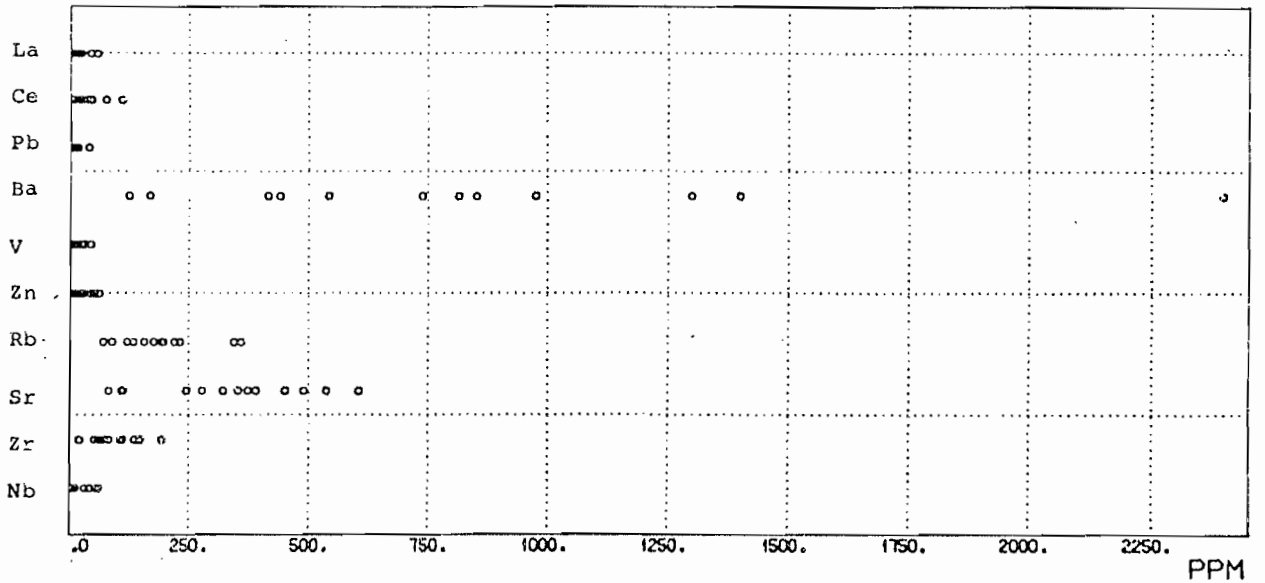
GRANODIORITT BASEJOKKA, 5KG



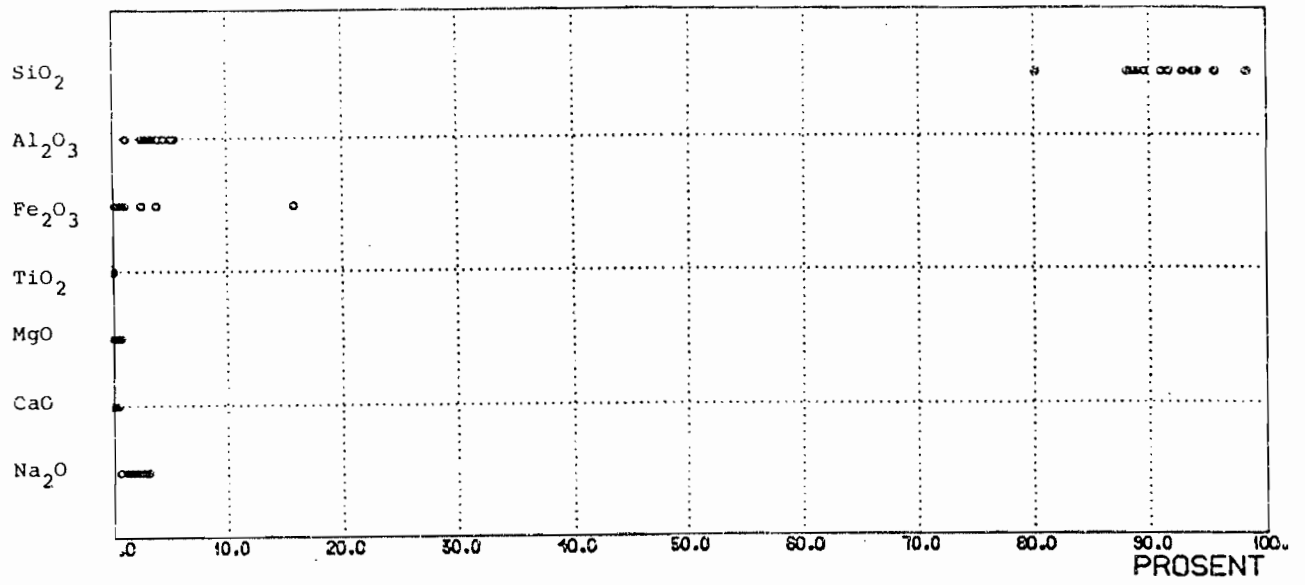
GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5KG



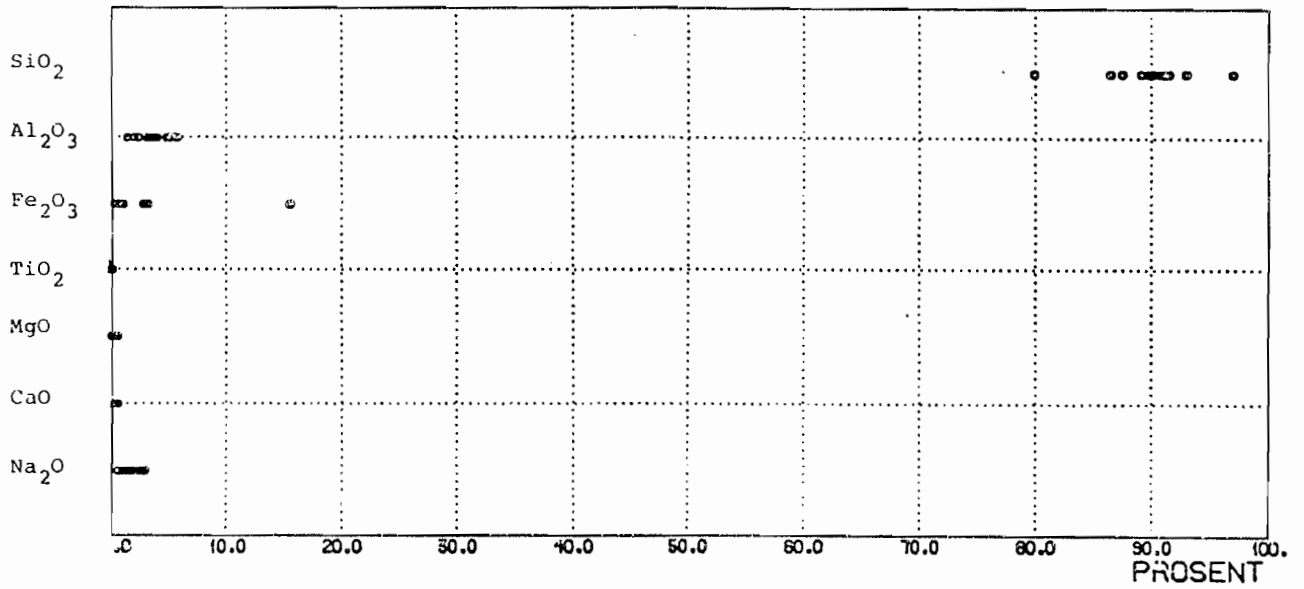
MIGMATITT ČUDEJOKKA, 5KG



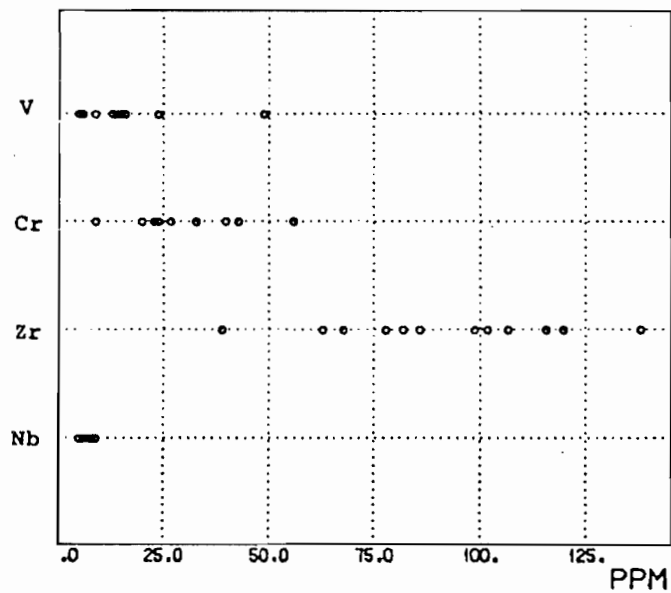
KVARTSITT NEIDAGORZI, 5KG



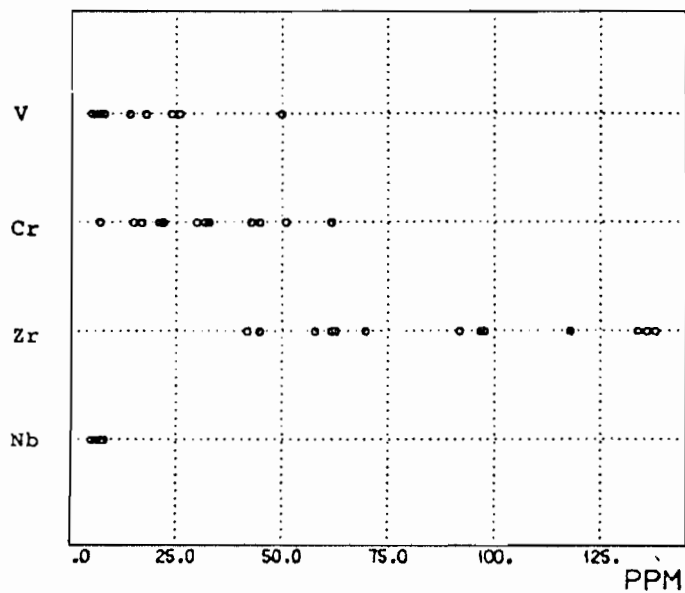
KVARTSITT NEIDAGORZI, 0.5KG



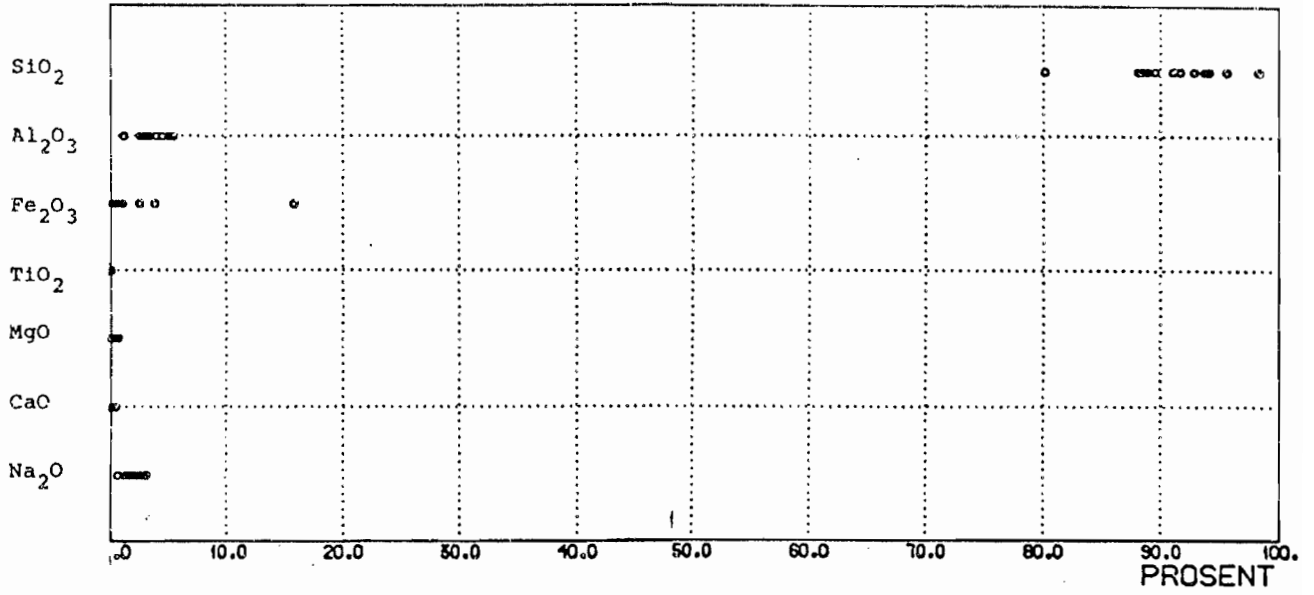
### KVARTSITT NEIDAGORZI, 5KG



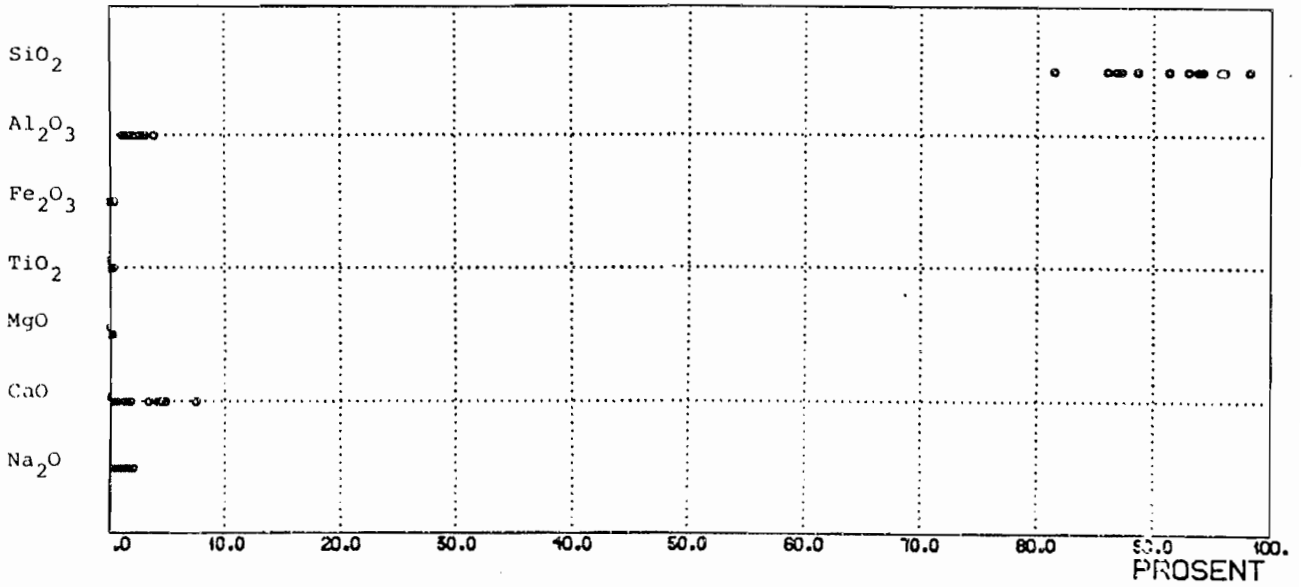
### KVARTSITT NEIDAGORZI, 0.5KG



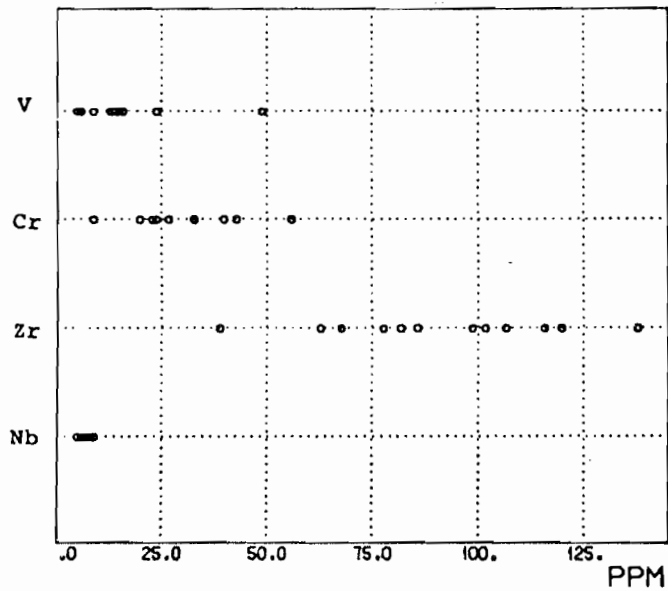
KVARTSITT NEIDAGORZI, 5KG



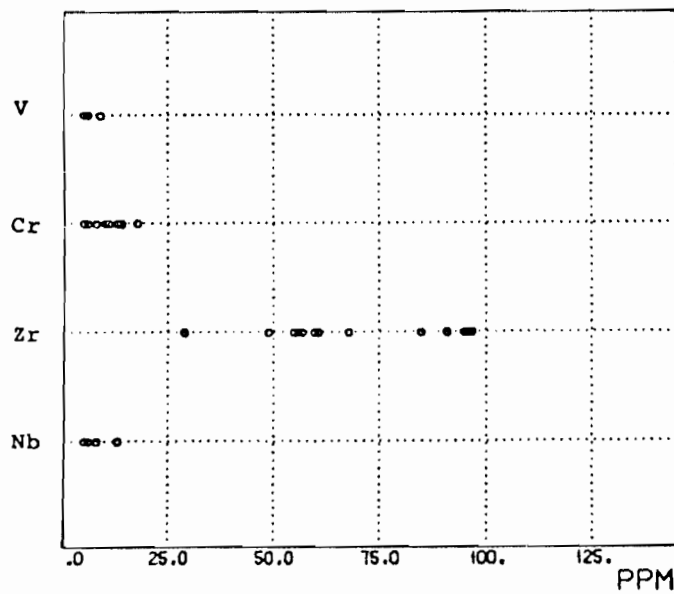
KVARTSITT GOATTEMARAS, 5KG



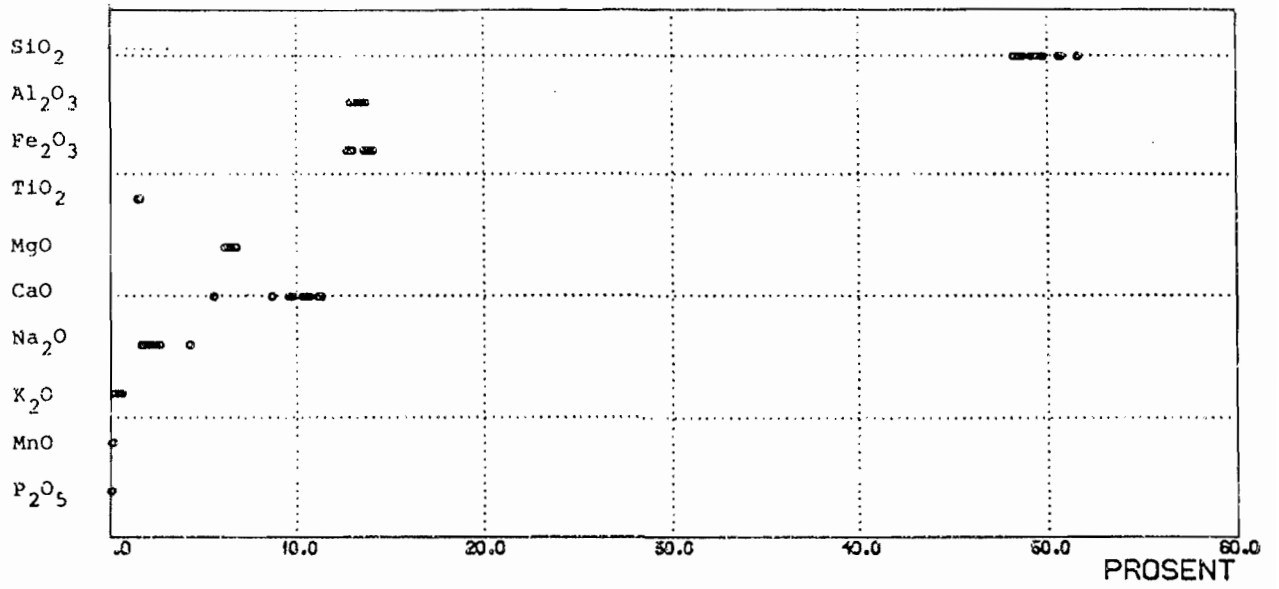
KVARTSITT NEIDAGORZI, 5KG



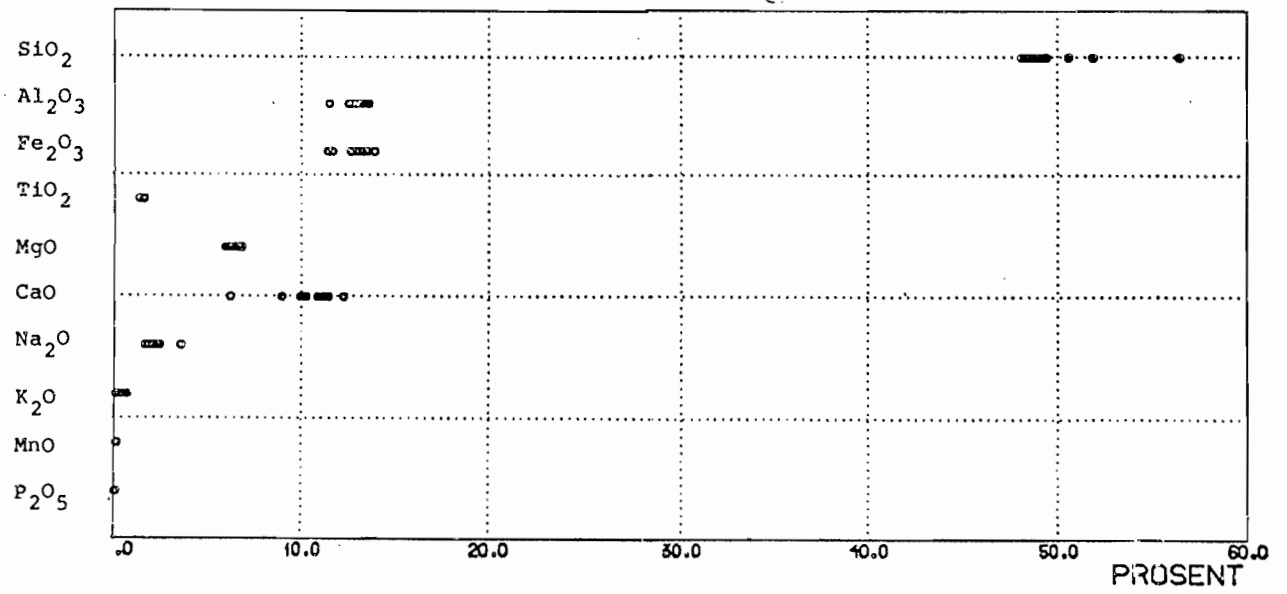
KVARTSITT GOATTEMARAS, 5KG



METABASALT SLØYFA, 5KG

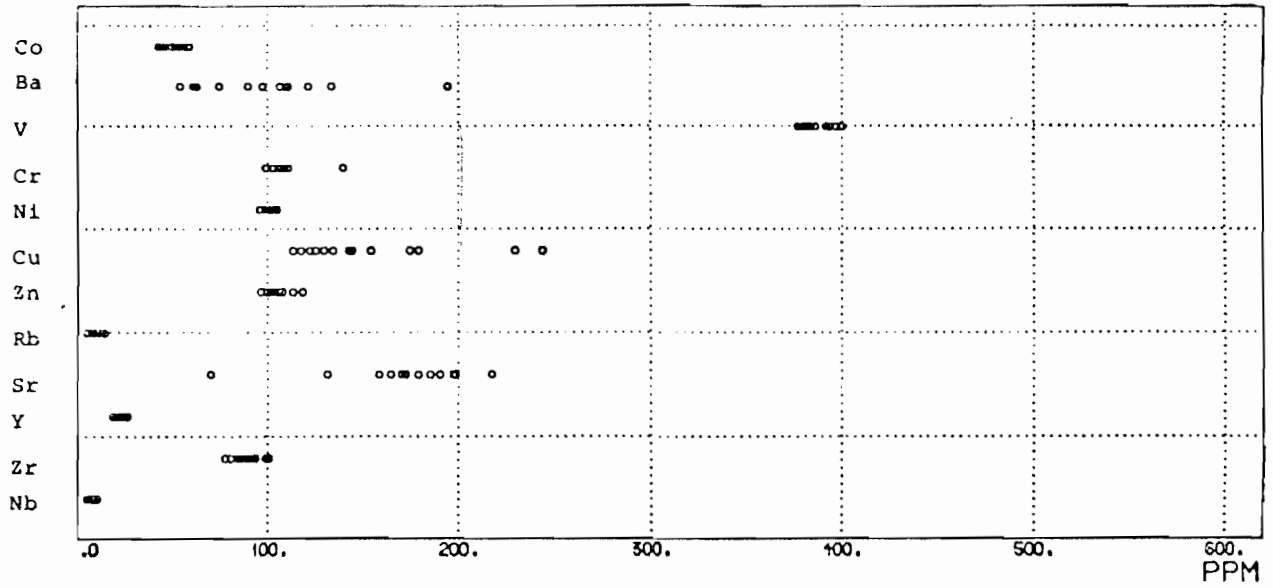


METABASALT SLØYFA, 0.5KG

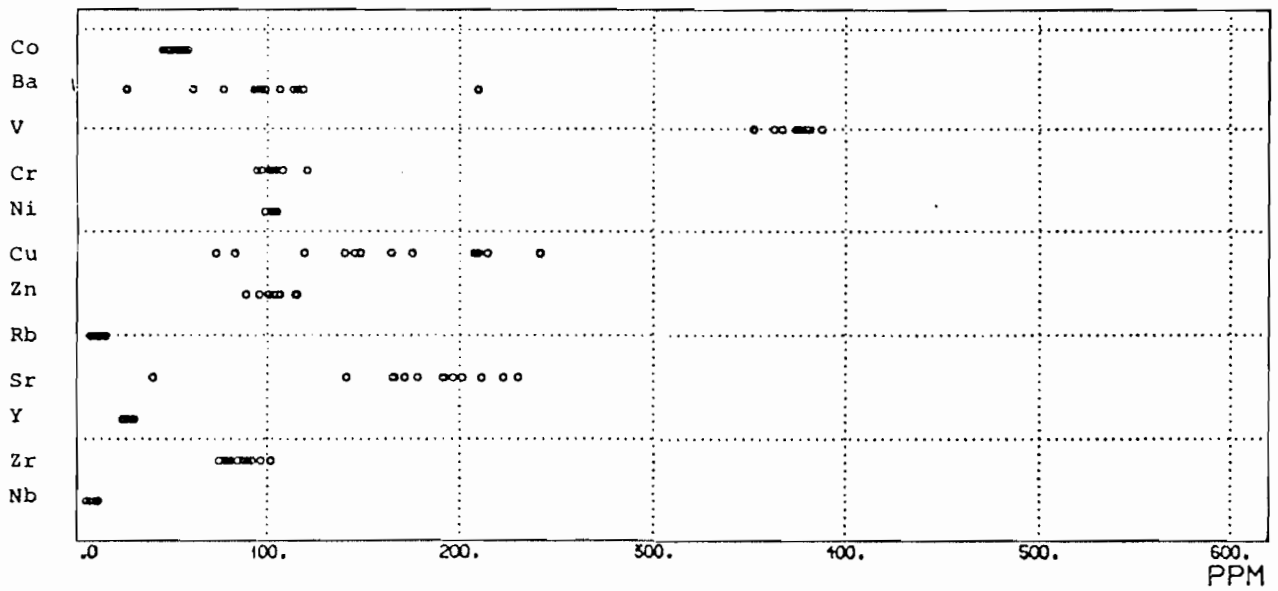




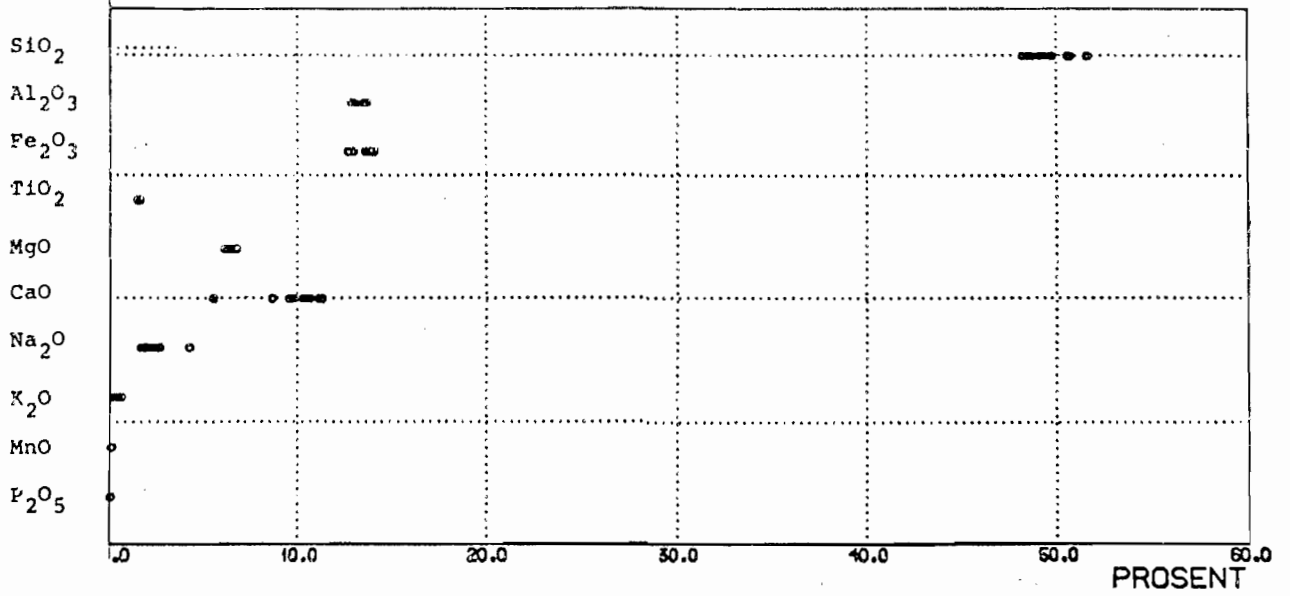
METABASALT SLØYFA, 5KG



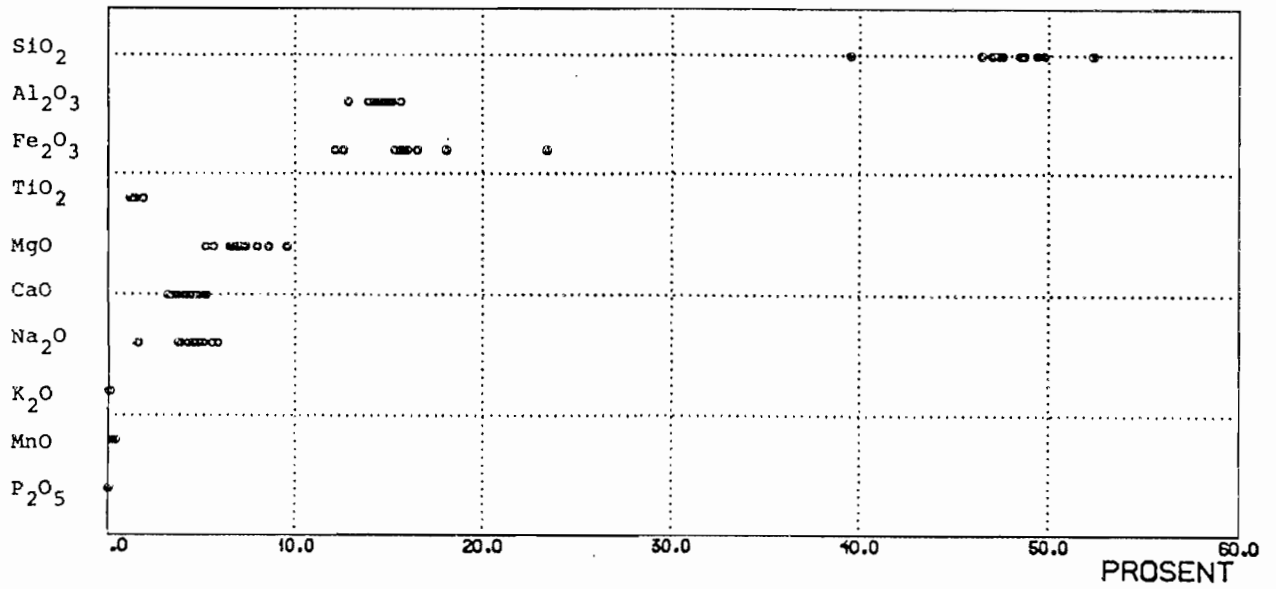
METABASALT SLØYFA, 0.5KG



'METABASALT SLØYFA, 5KG

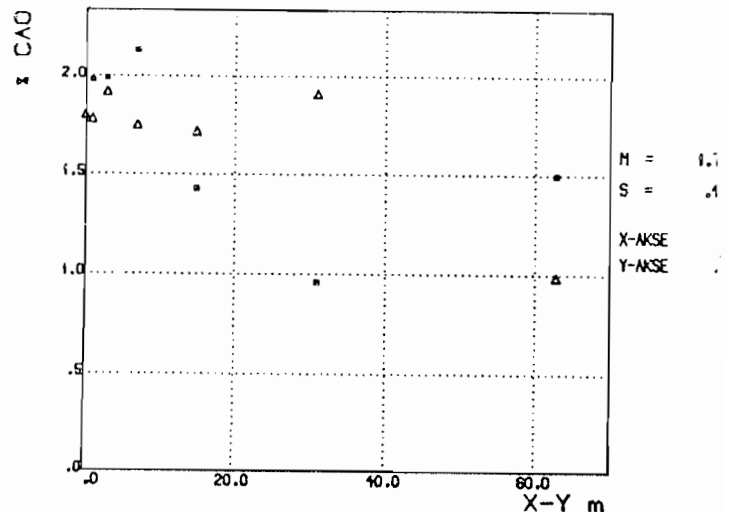
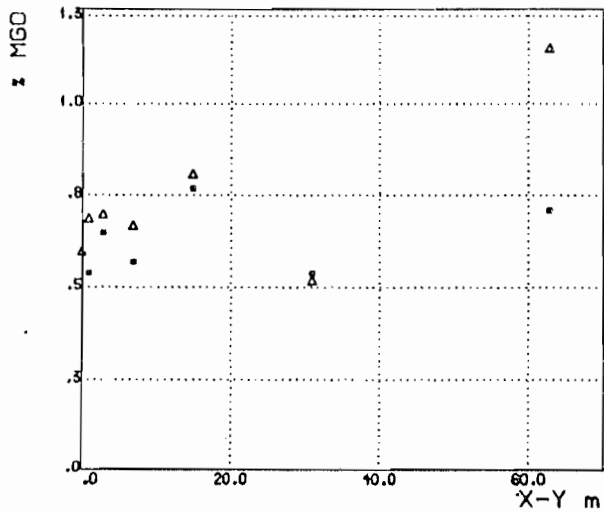
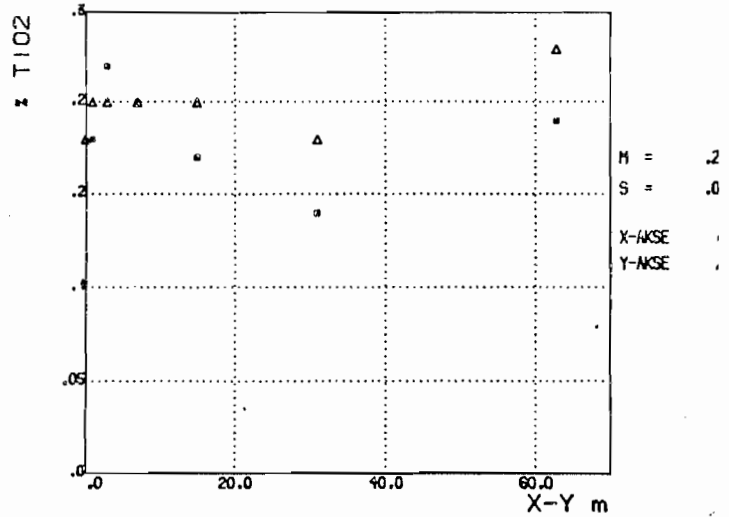
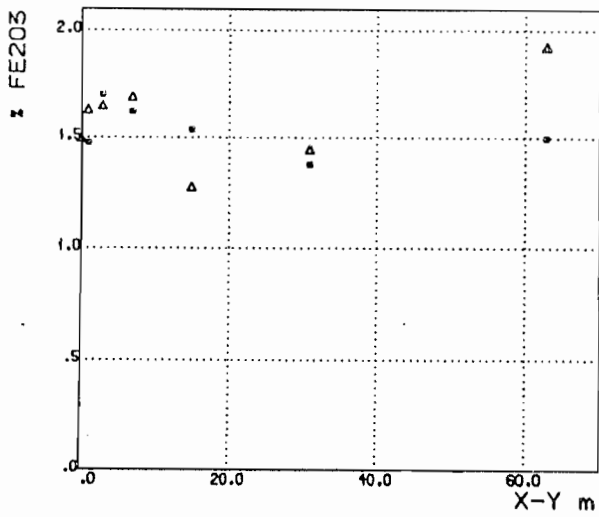
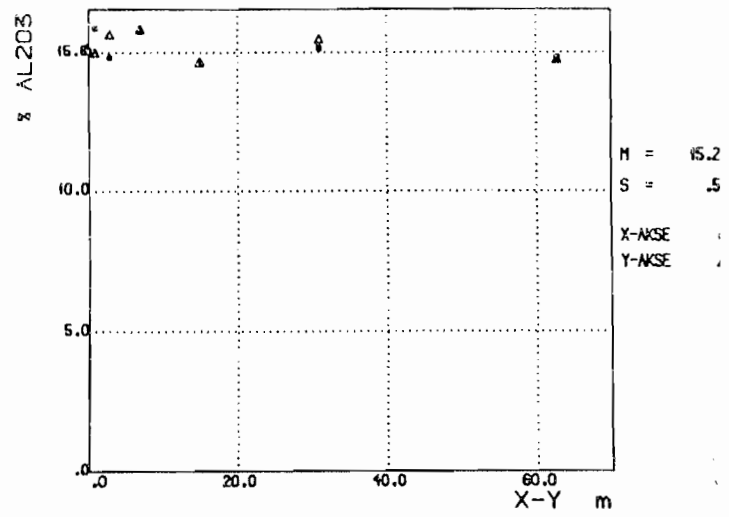
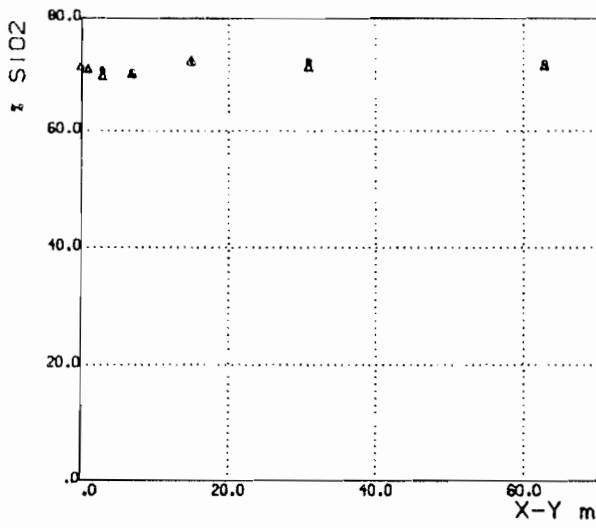


METABASALT KVENVIK, 5KG

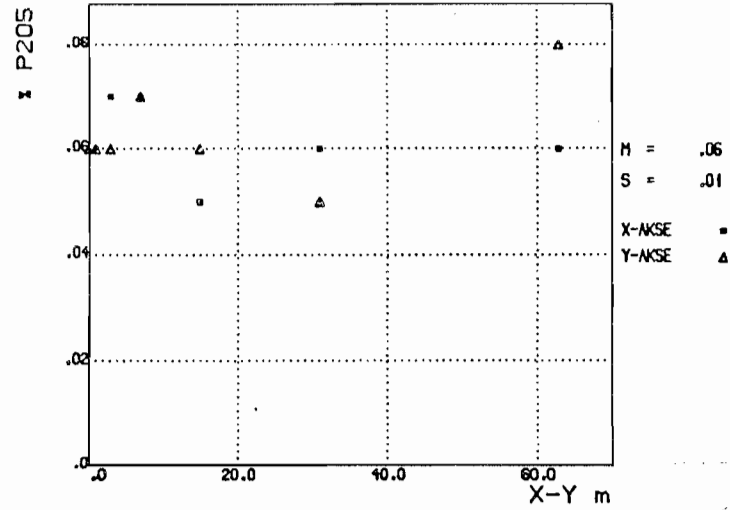
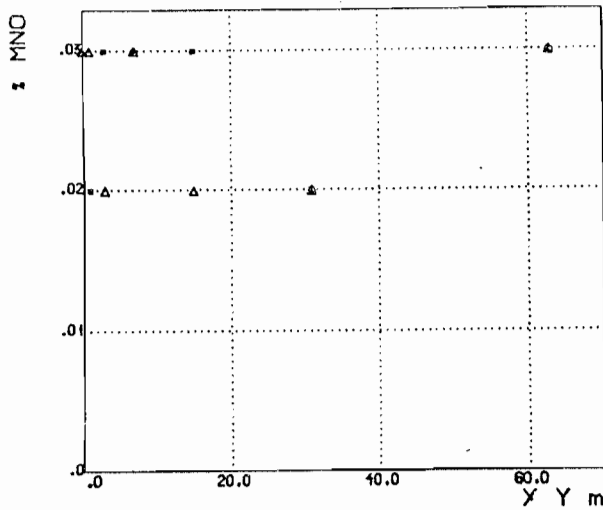
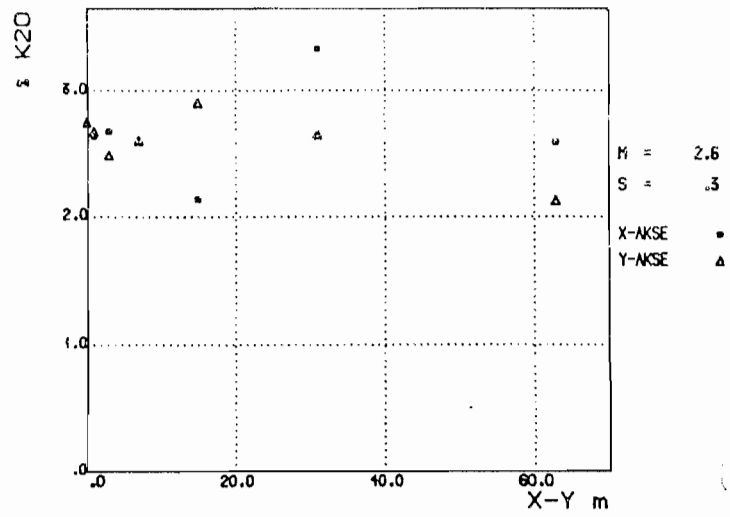
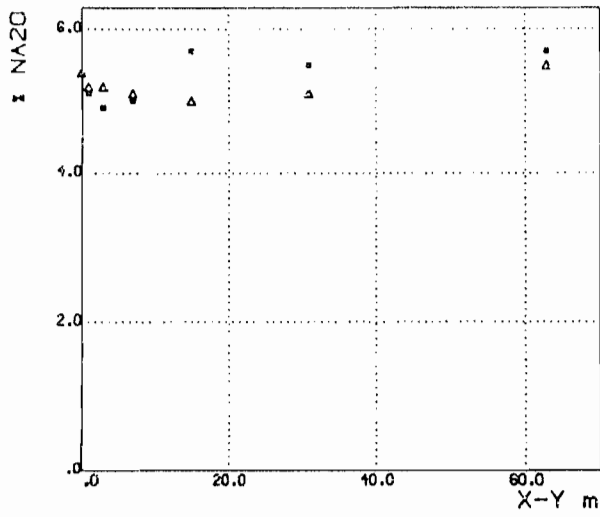




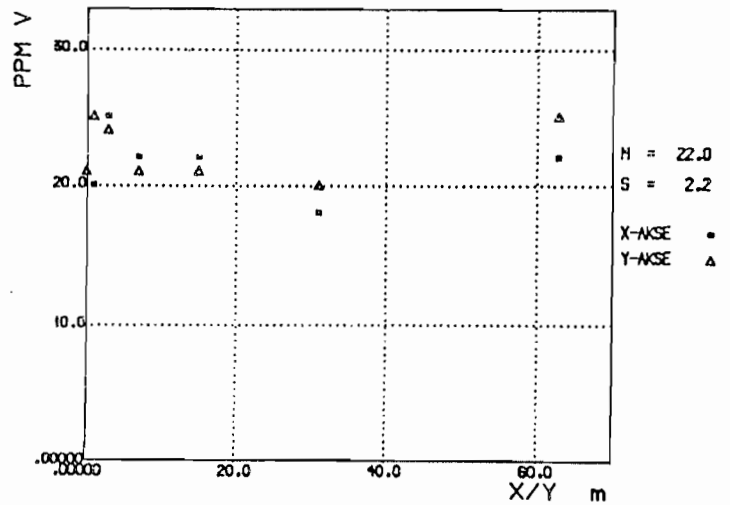
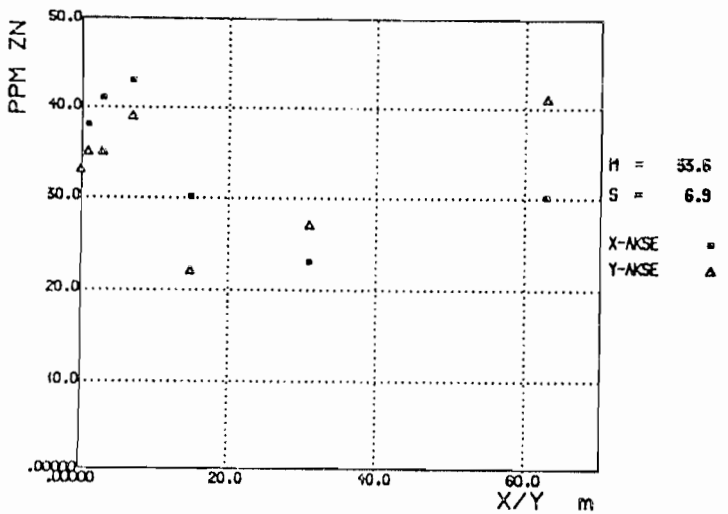
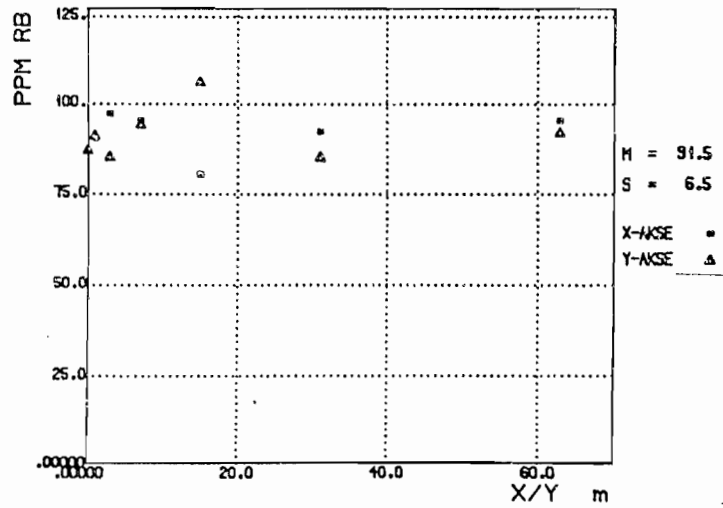
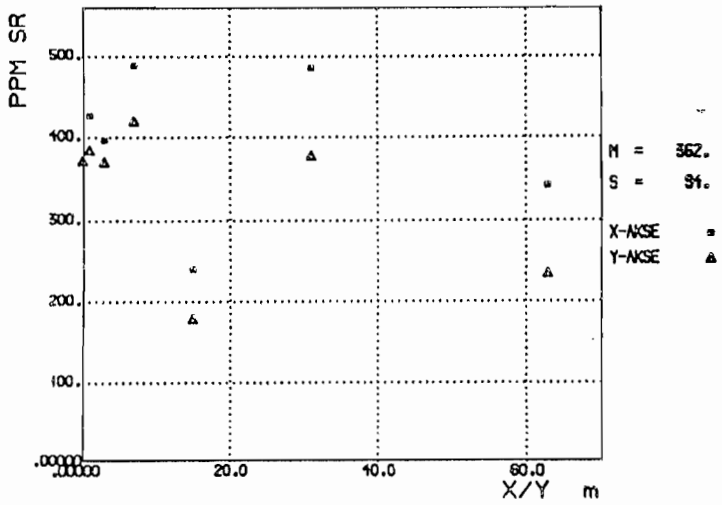
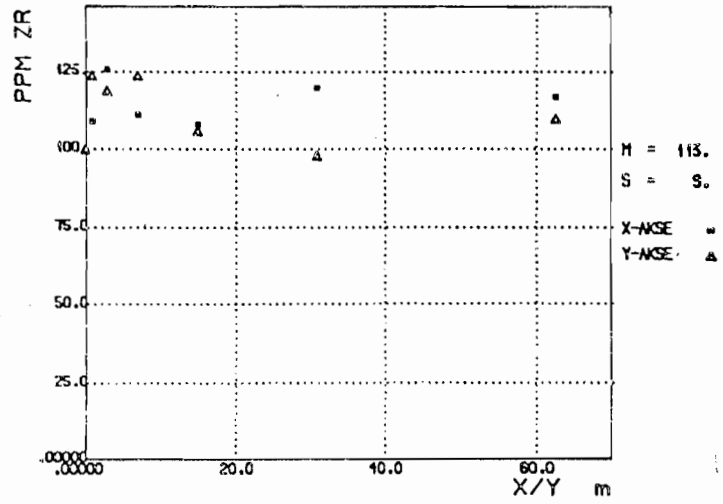
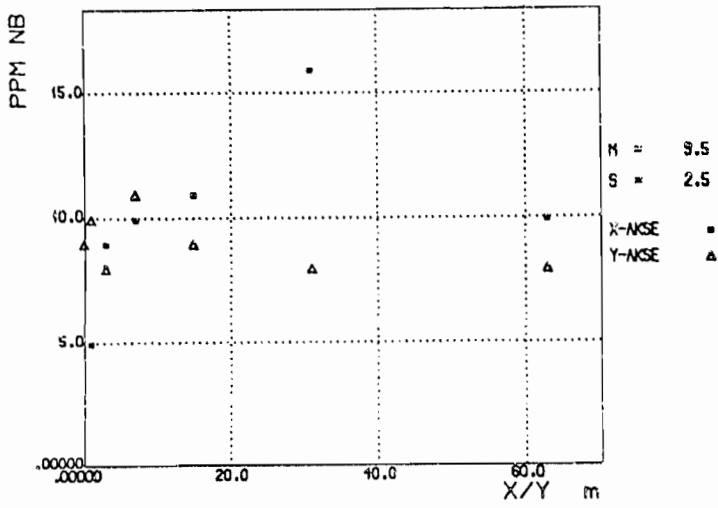
Analyseverdier plottet langs prøvetakingsaksene, x-akse: " , y-akse: ▲  
**GRANODIORITT - BASEJOKKA, 5.KG**



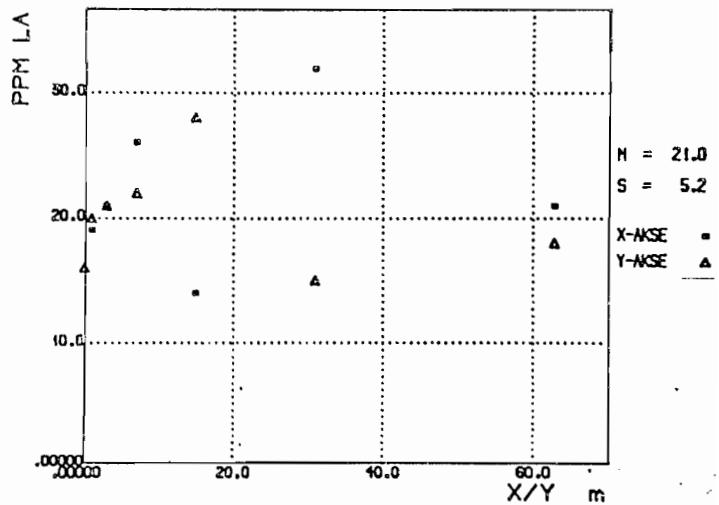
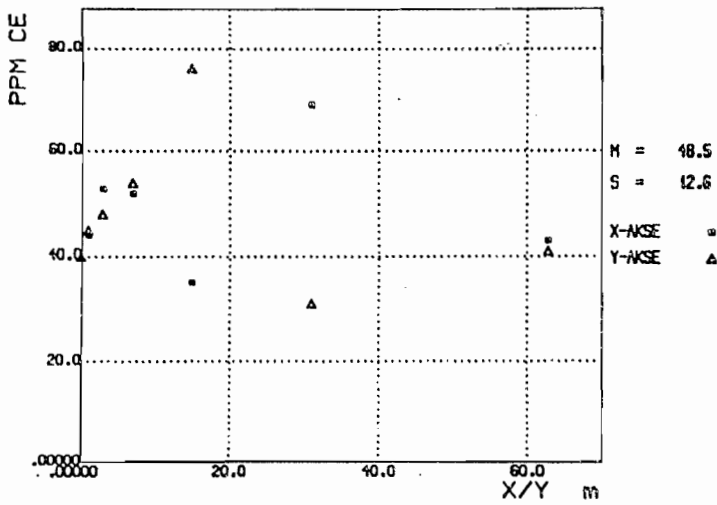
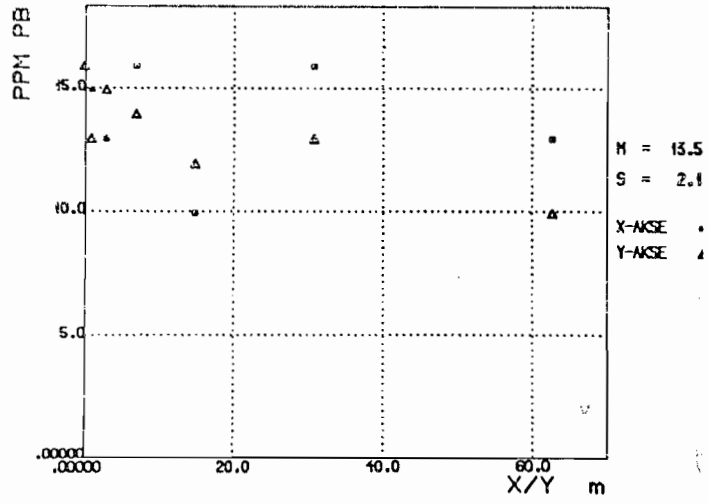
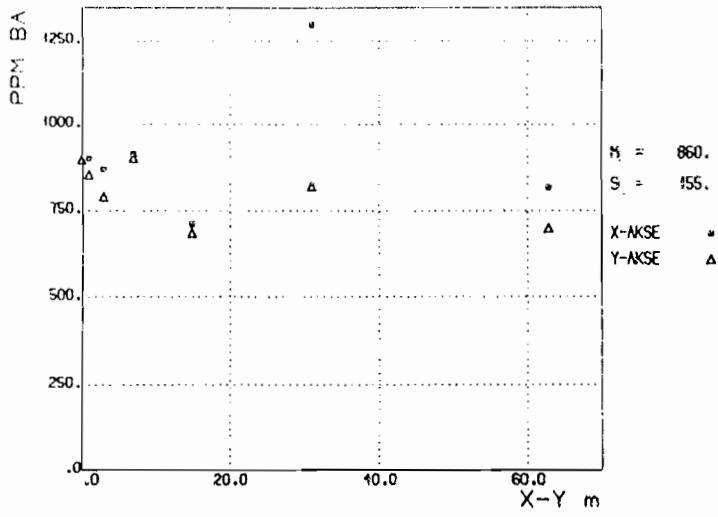
# GRANODIORITT - BASEJOKKA, 5.KG



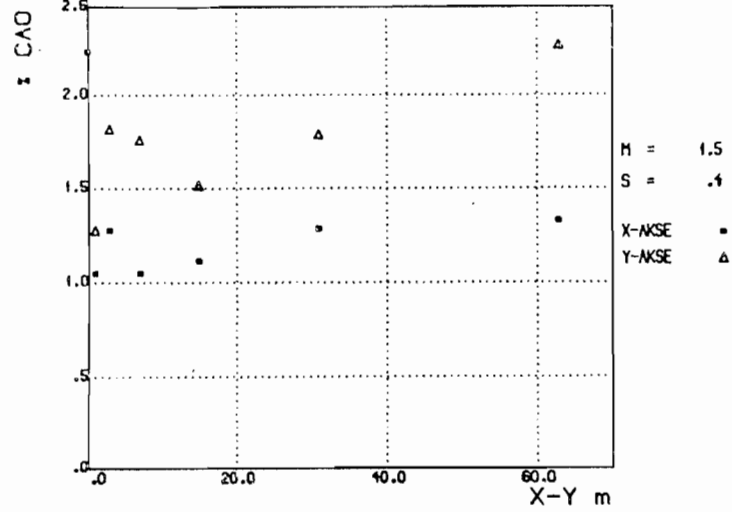
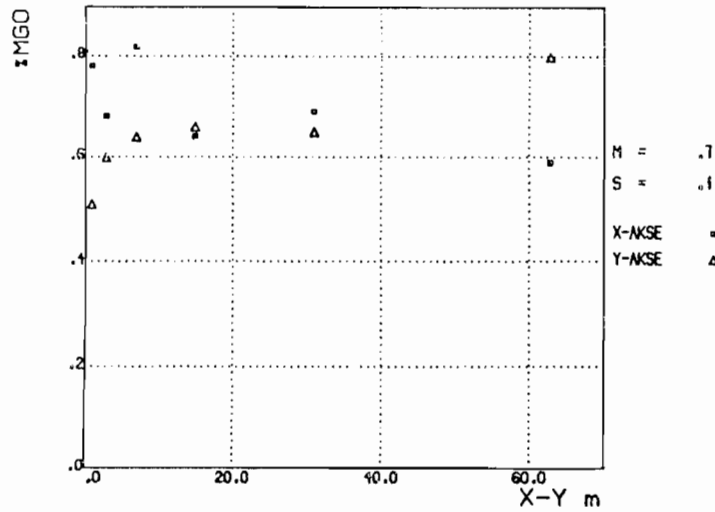
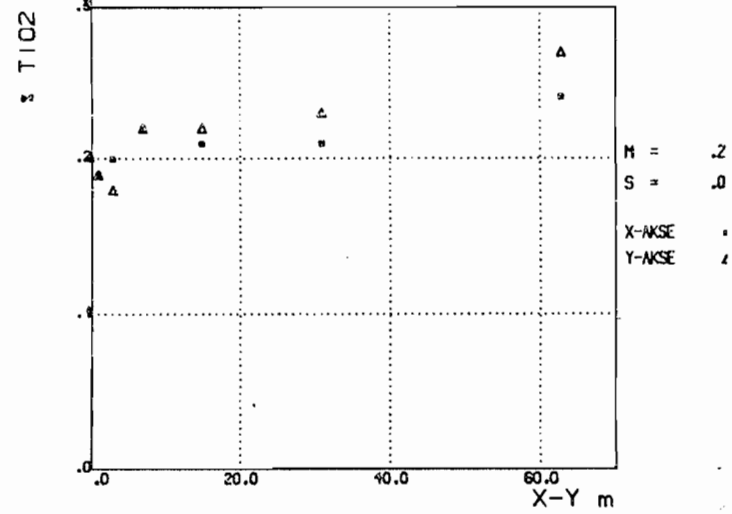
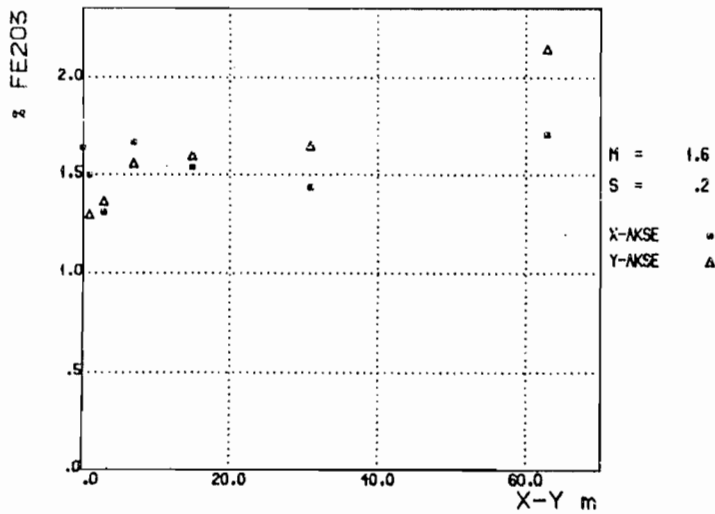
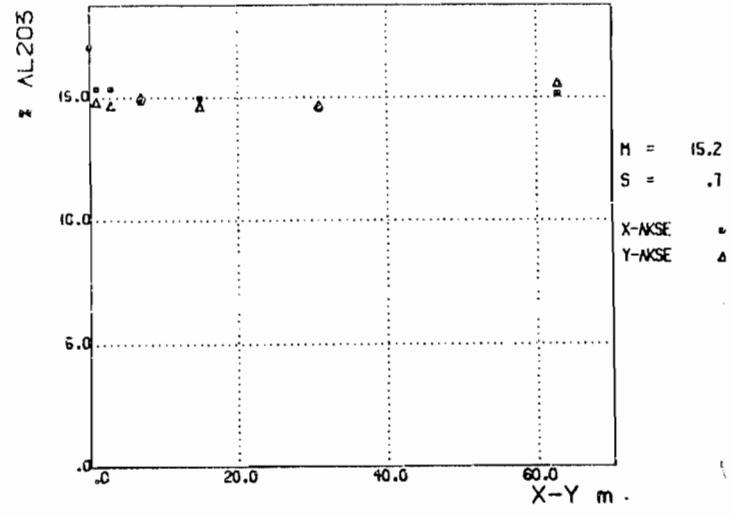
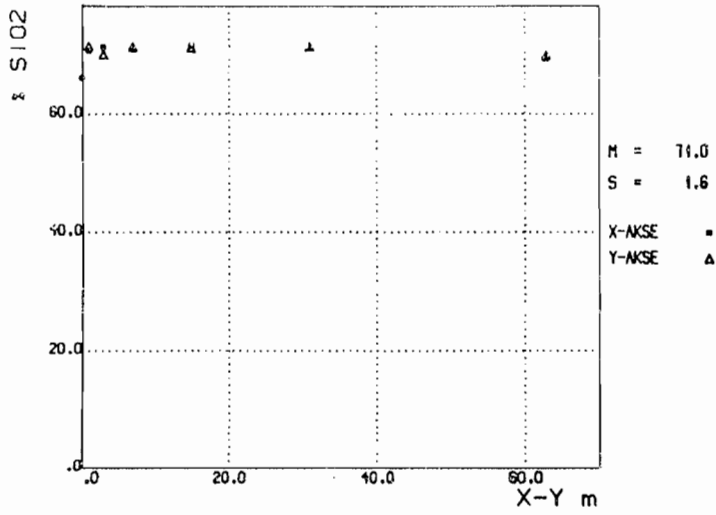
# GRANODIORITT BASEJOKKA, 5.KG



# GRANODIORITT BASEJOKKA, 5.KG

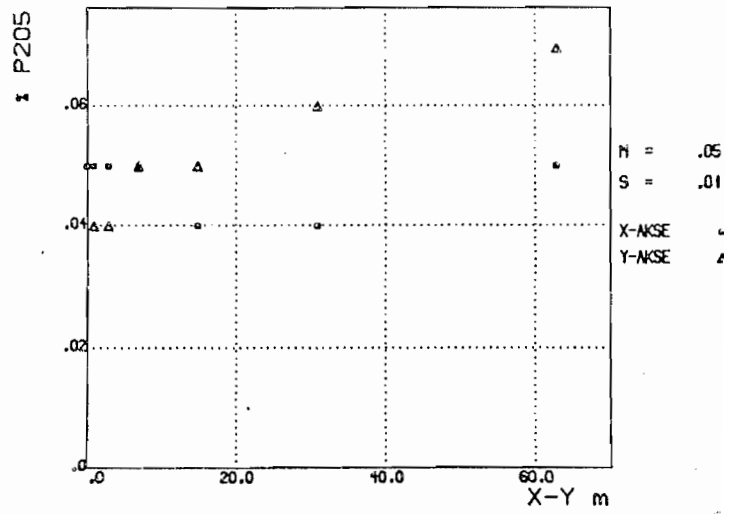
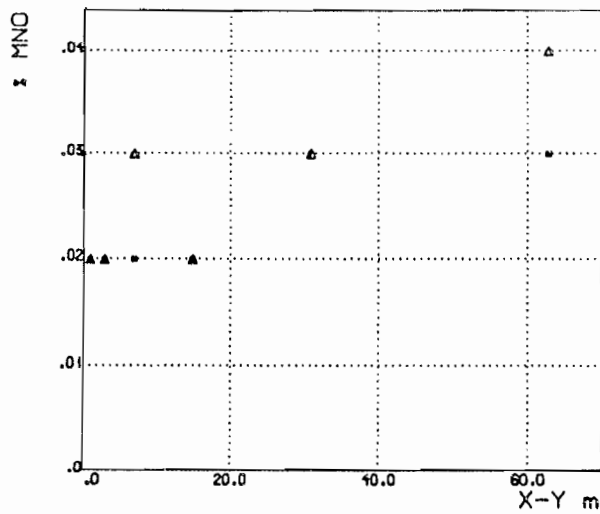
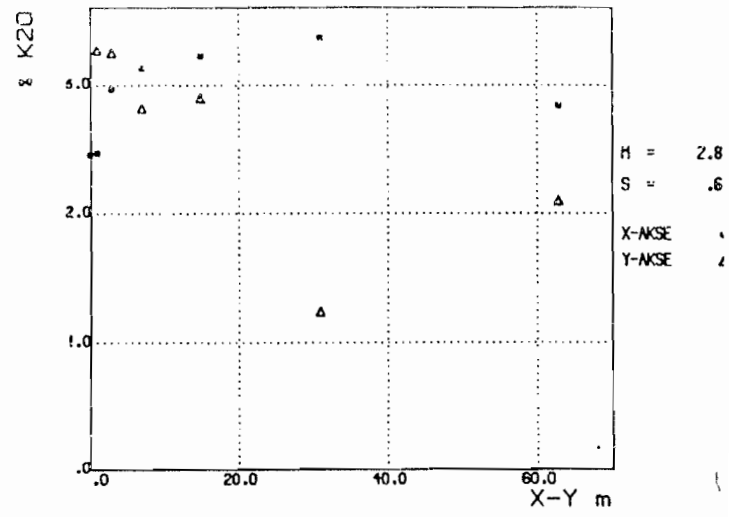
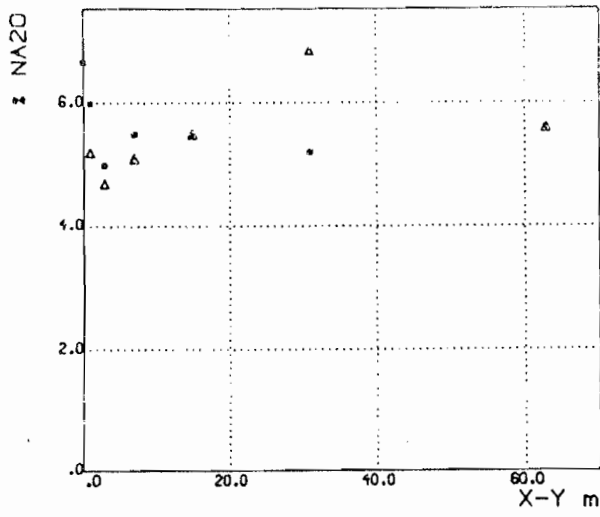


# GRANODIORITT MÄKKEJOKKA, 5.KG

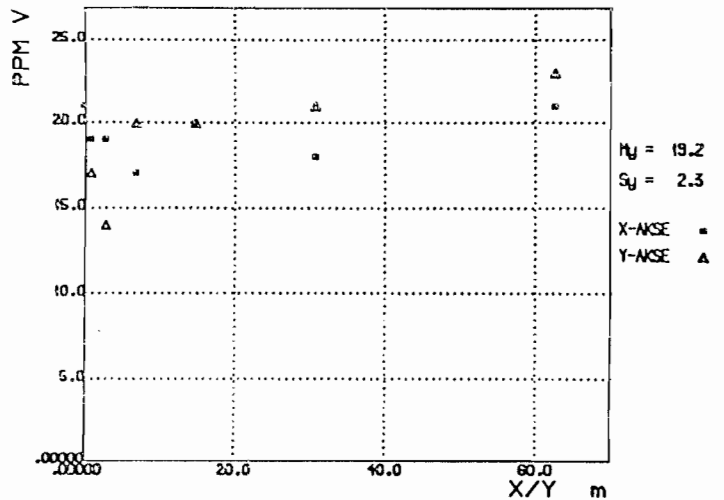
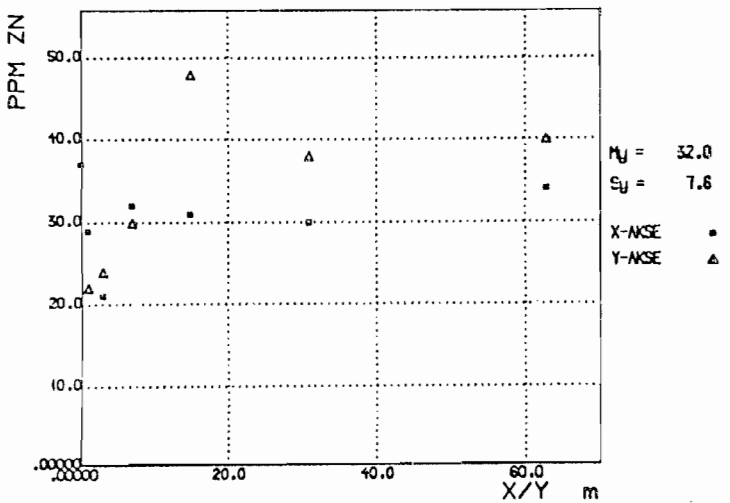
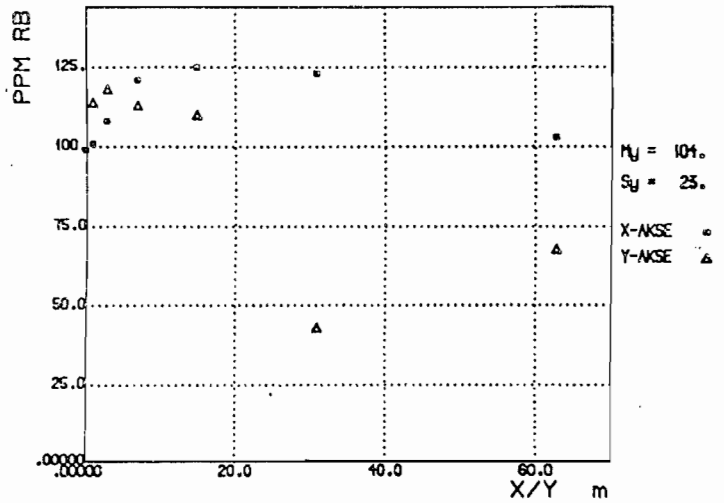
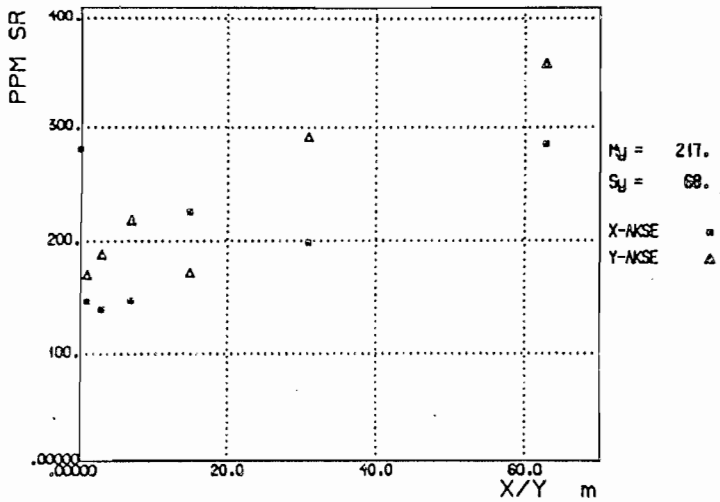
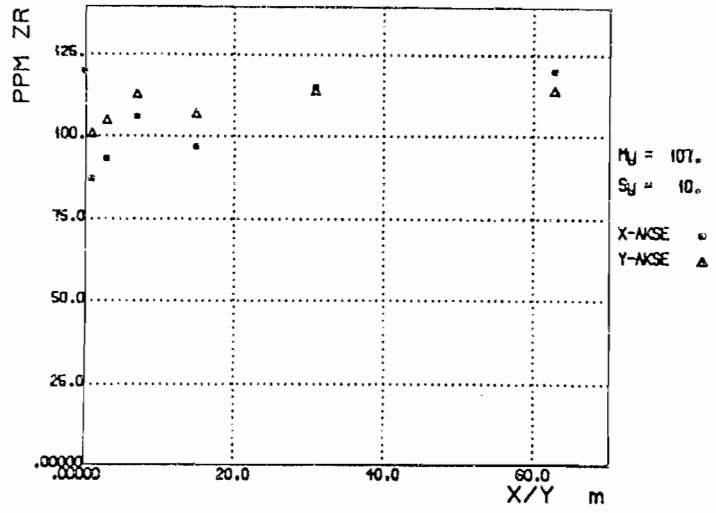
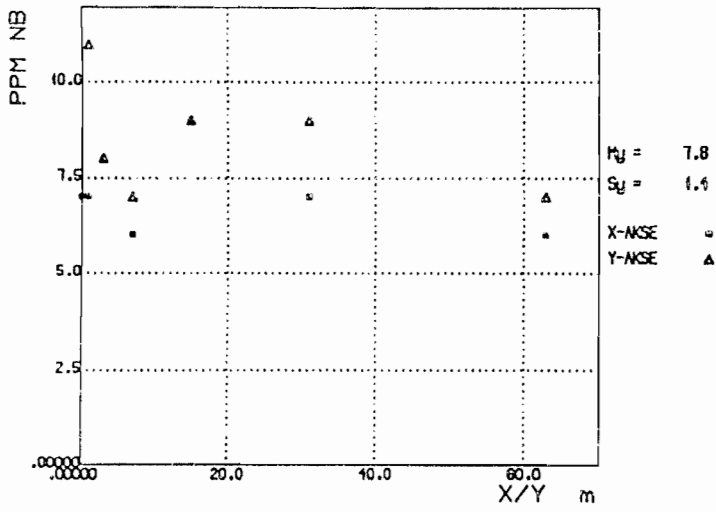




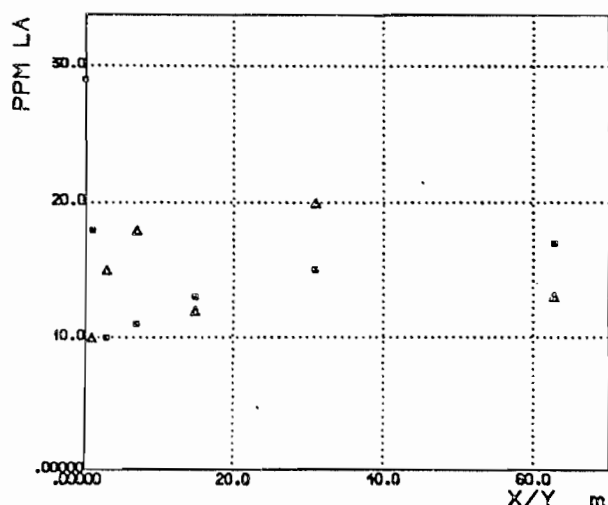
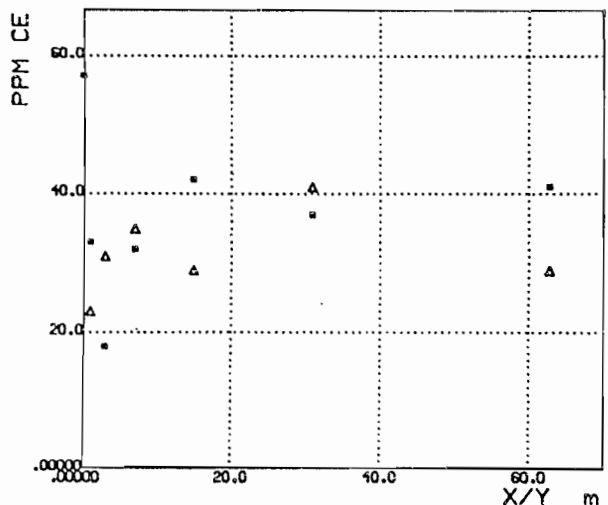
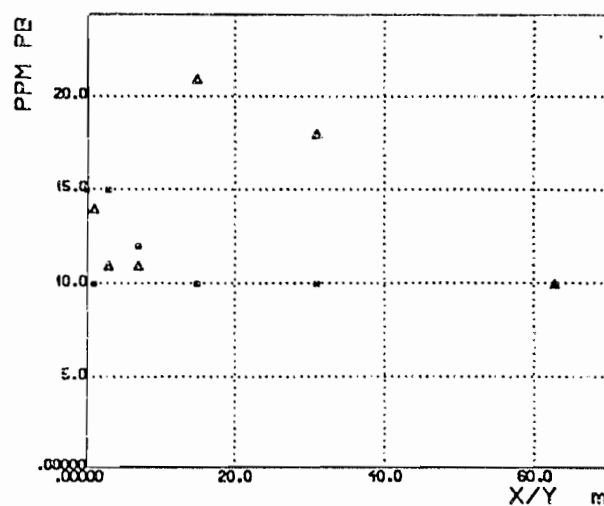
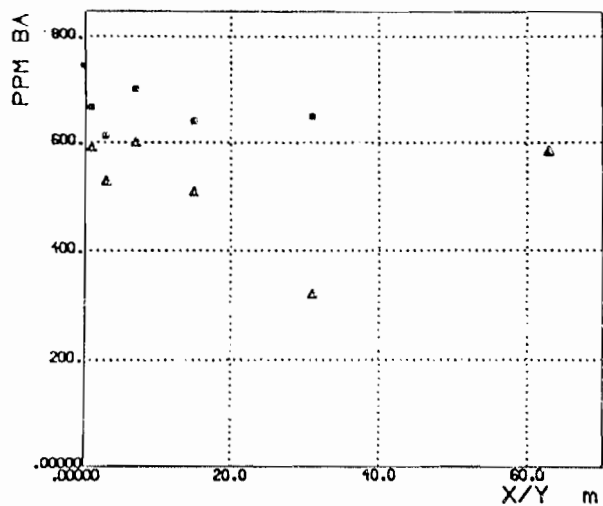
# GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5.KG



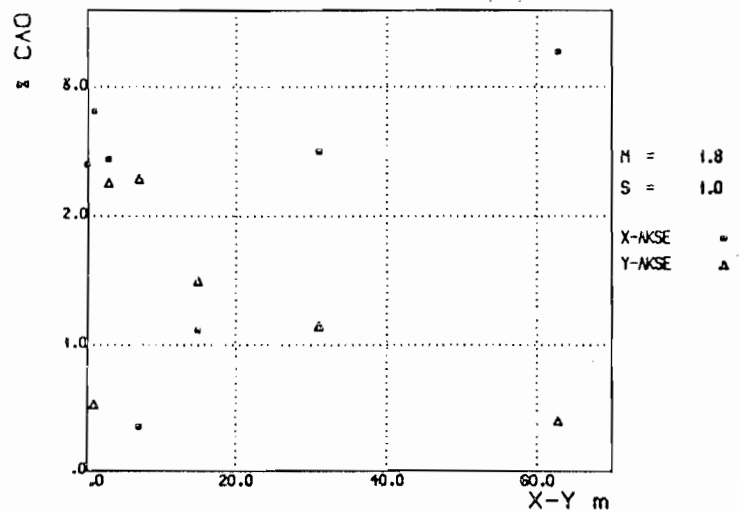
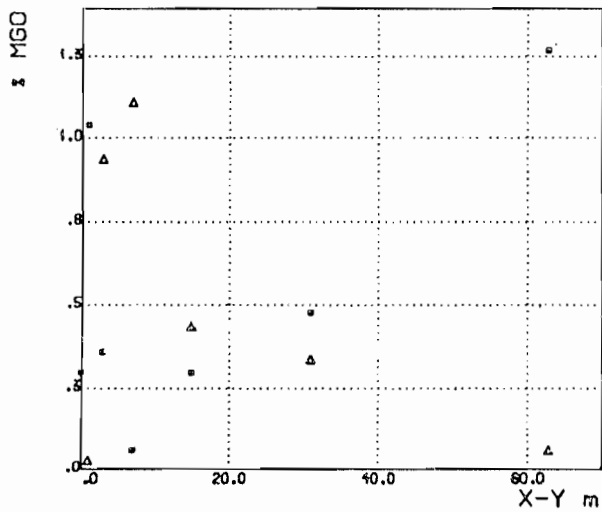
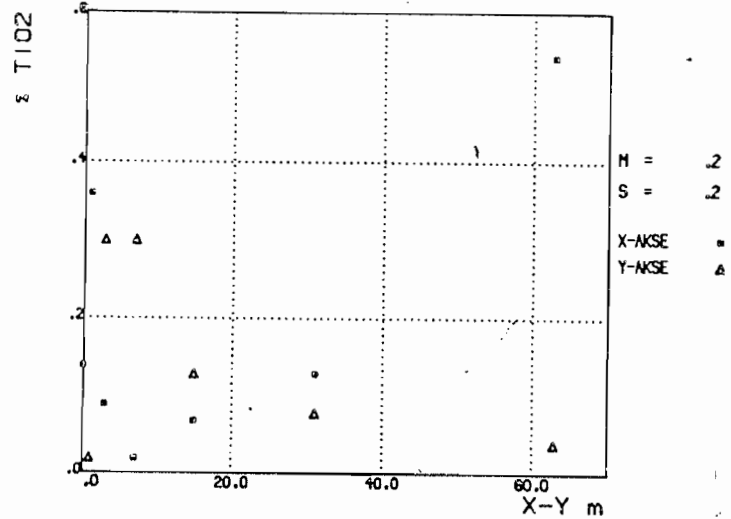
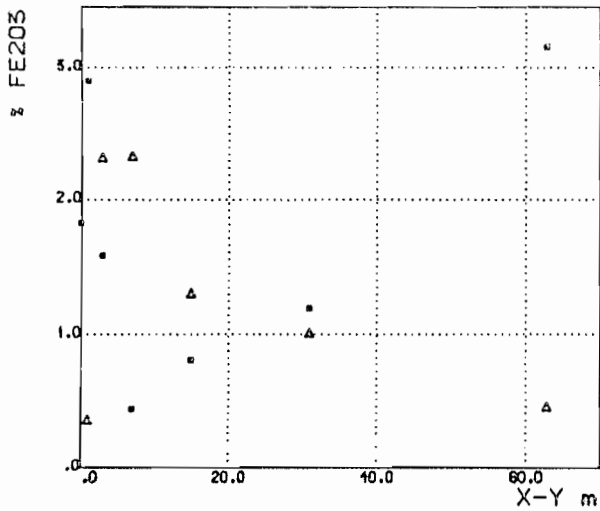
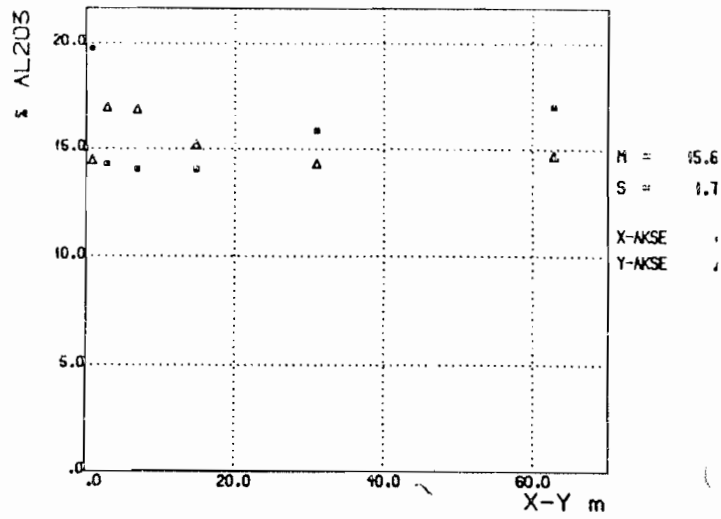
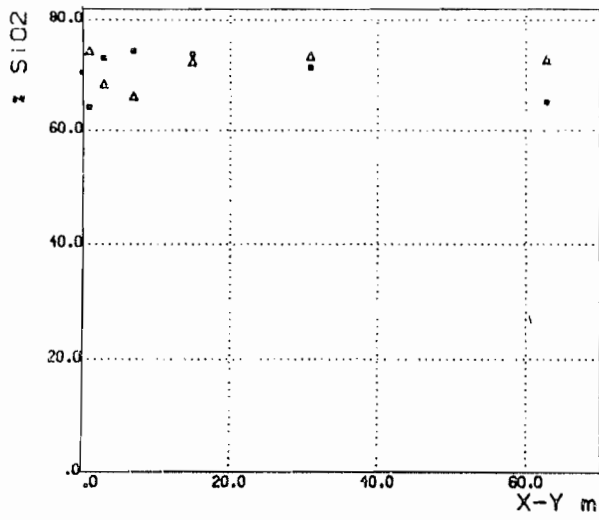
# GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5. KG



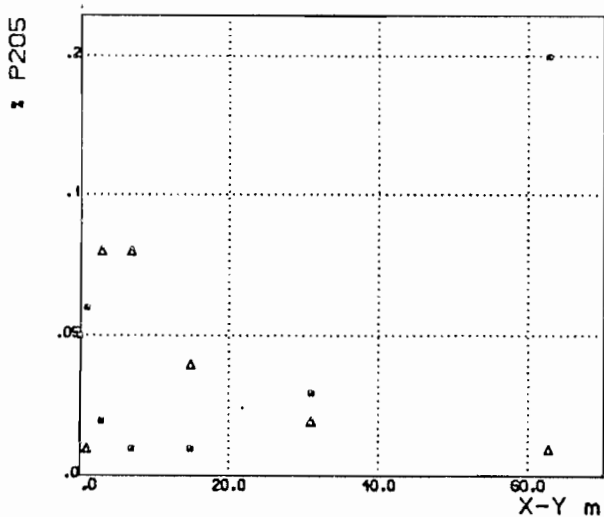
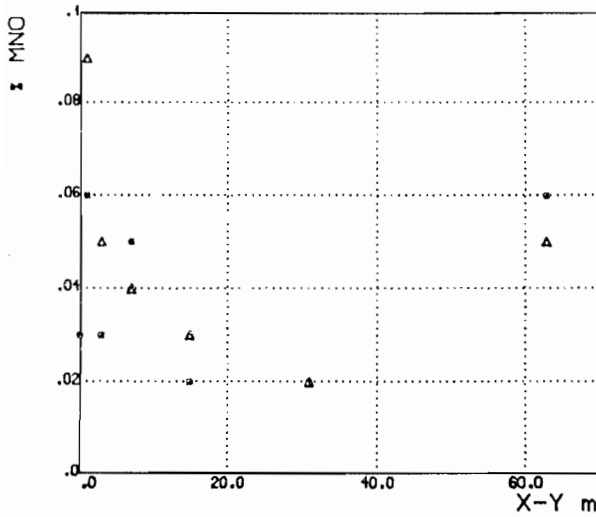
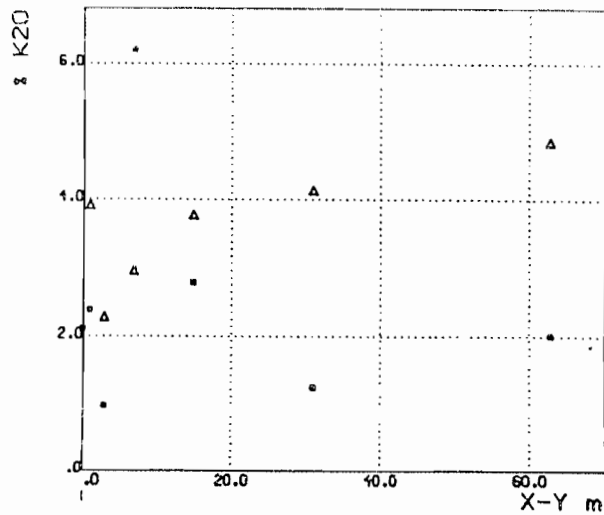
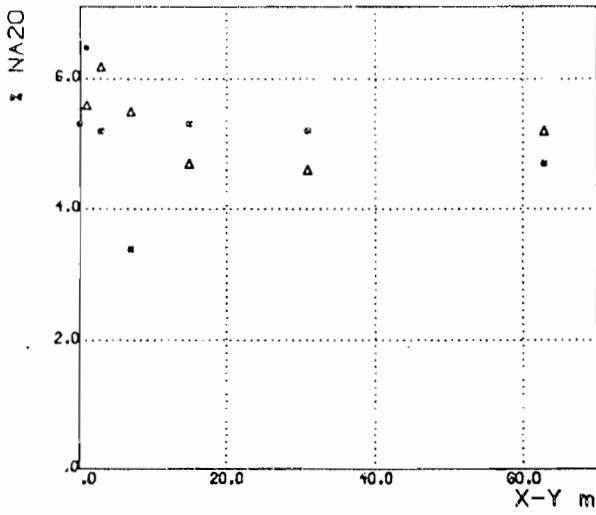
# GRANODIORITT MÄKKEJOKKA, 5. KG



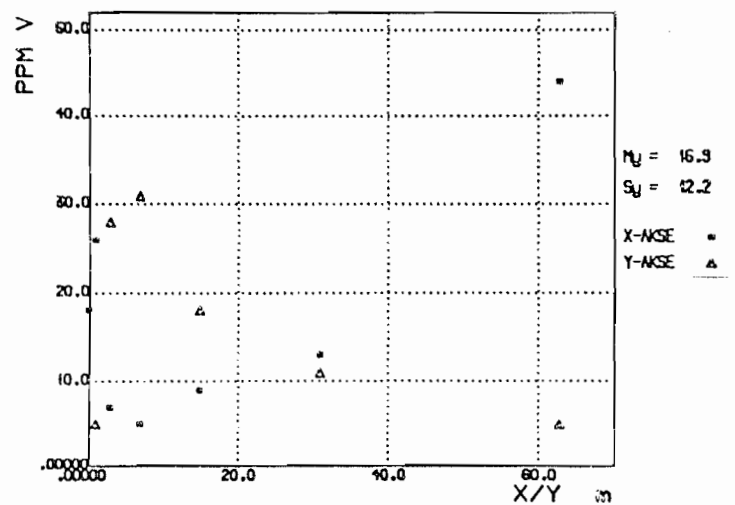
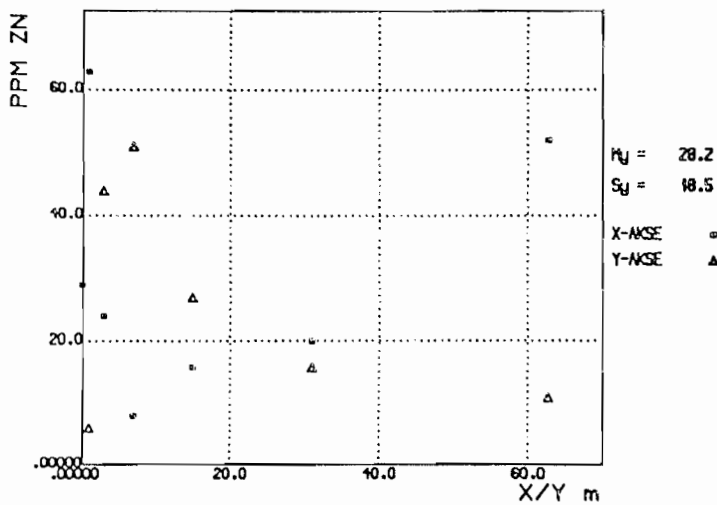
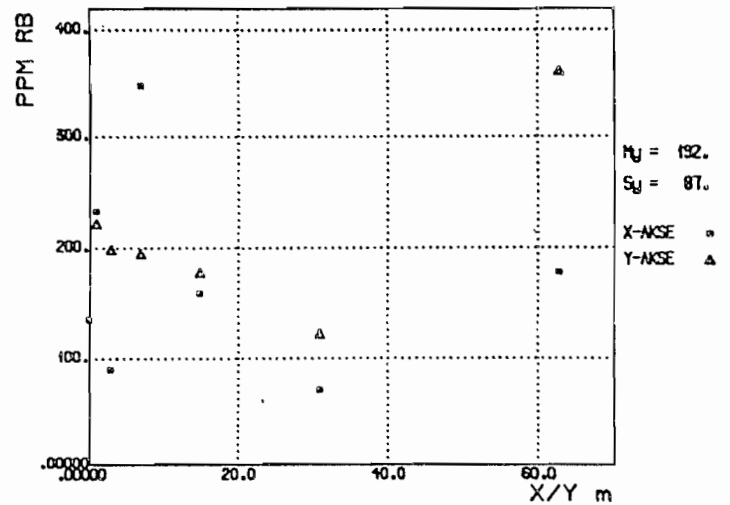
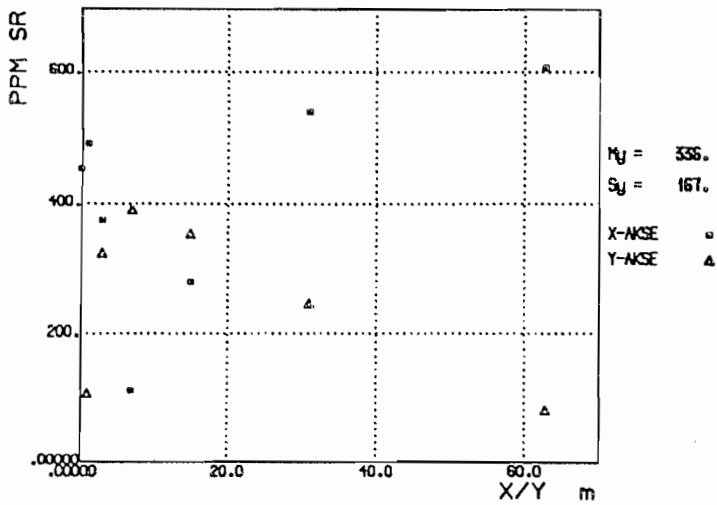
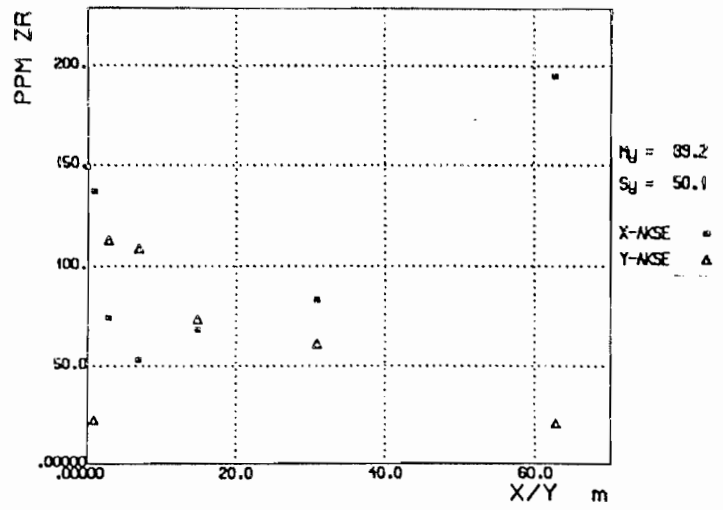
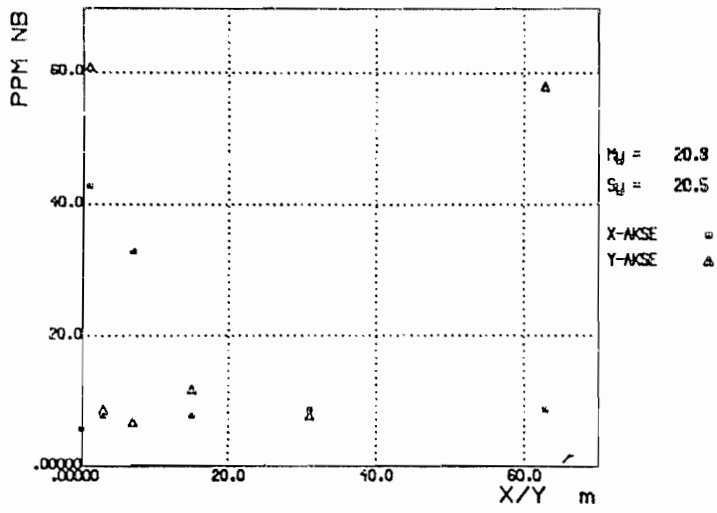
# MIGMATITT - CUDEJOKKA, 5.KG



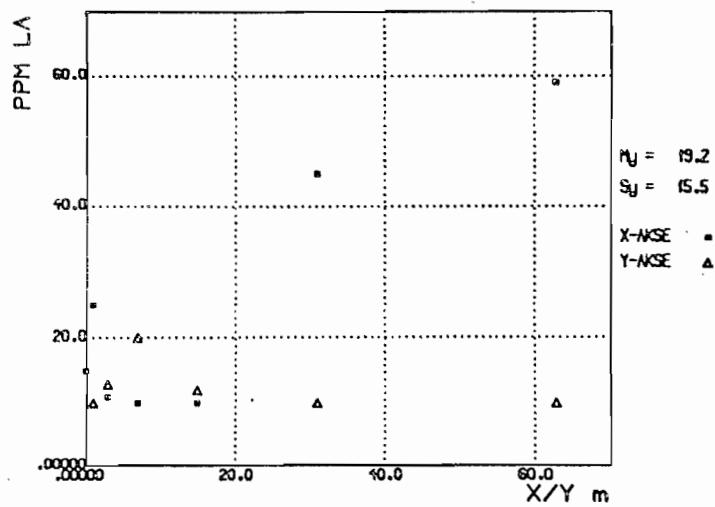
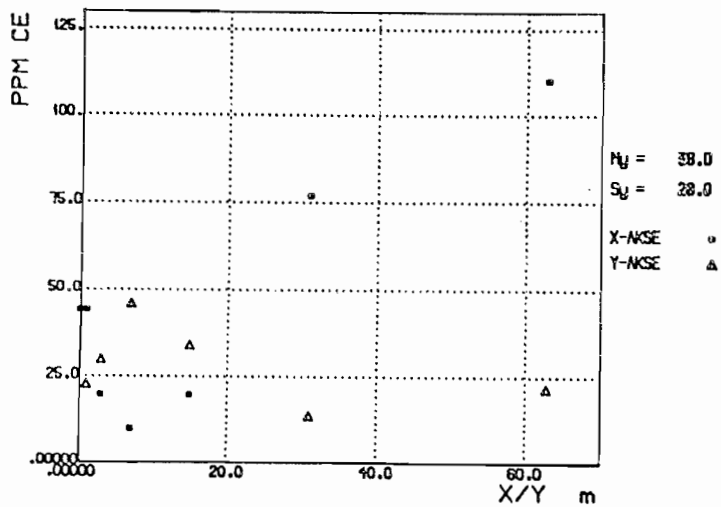
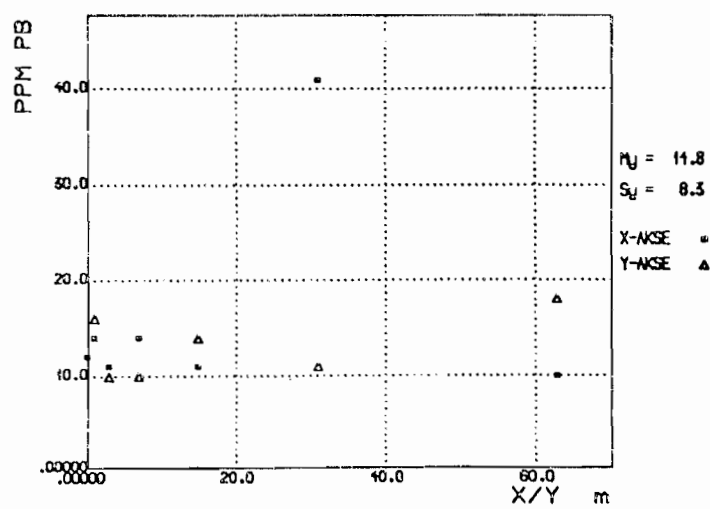
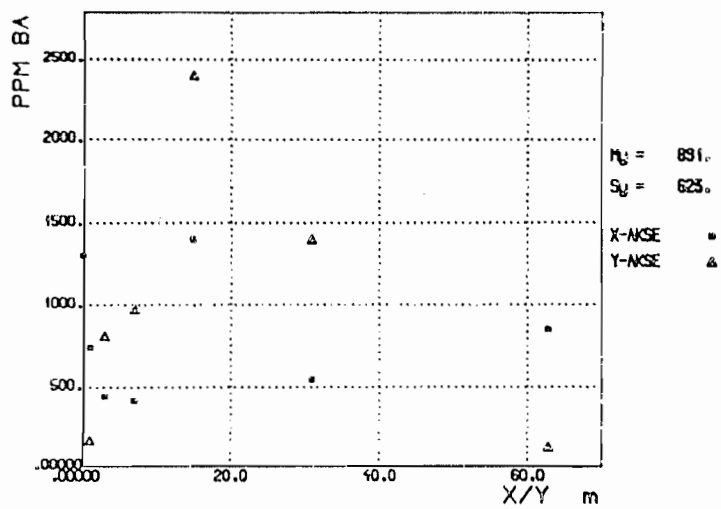
# MIGMATITT - CUDEJOKKA, 5.KG



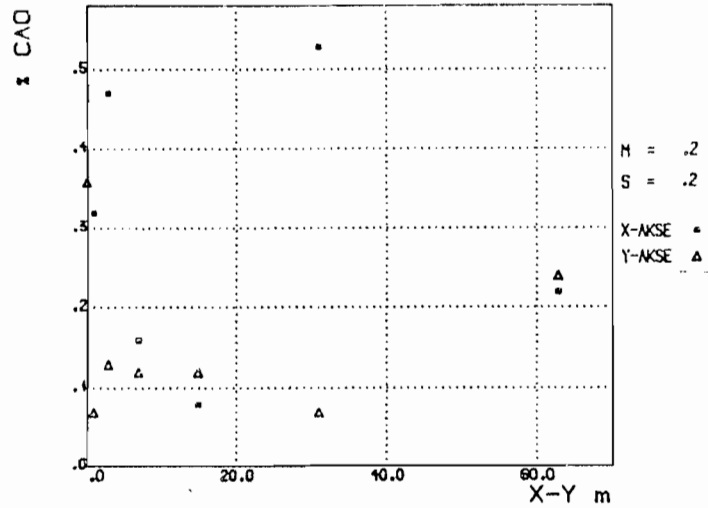
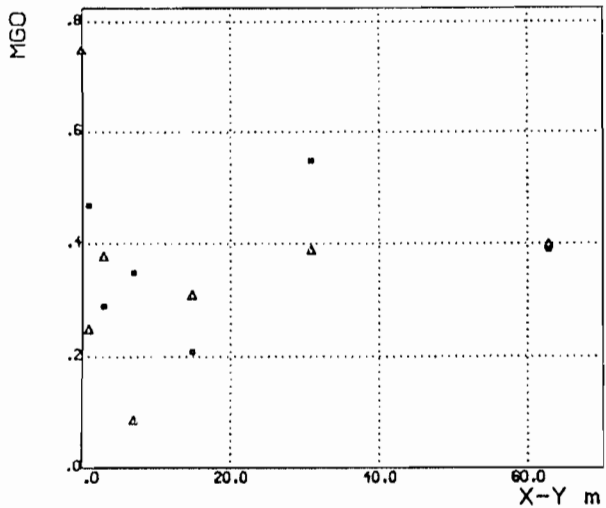
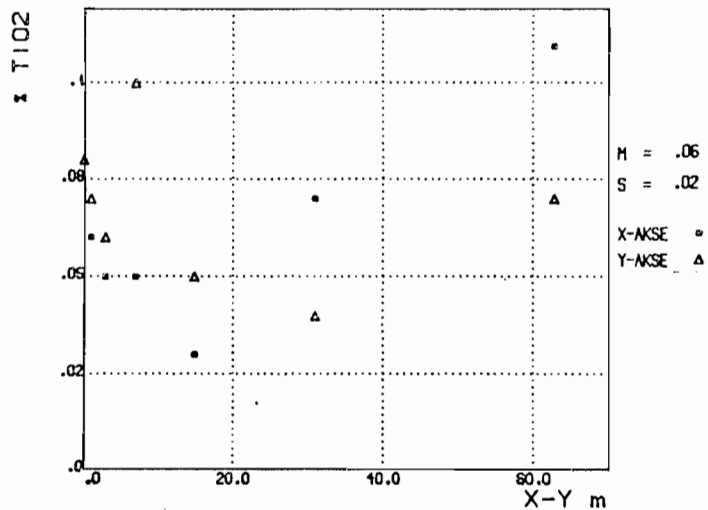
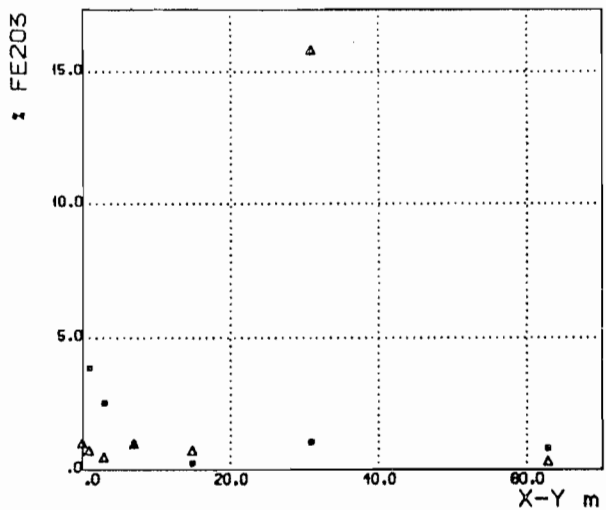
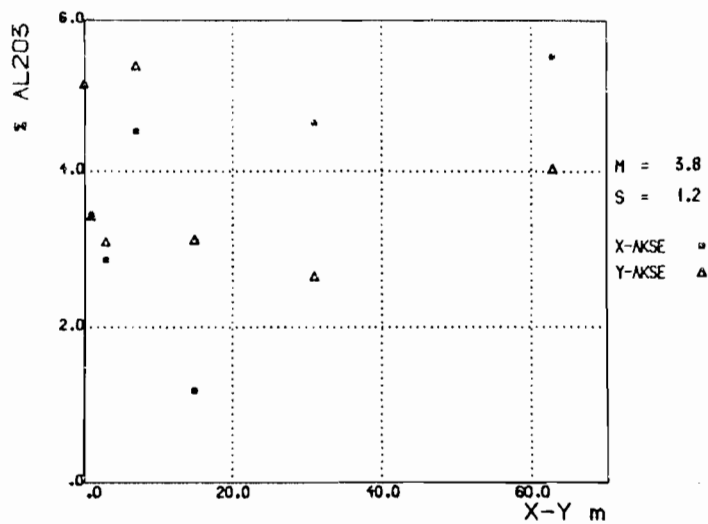
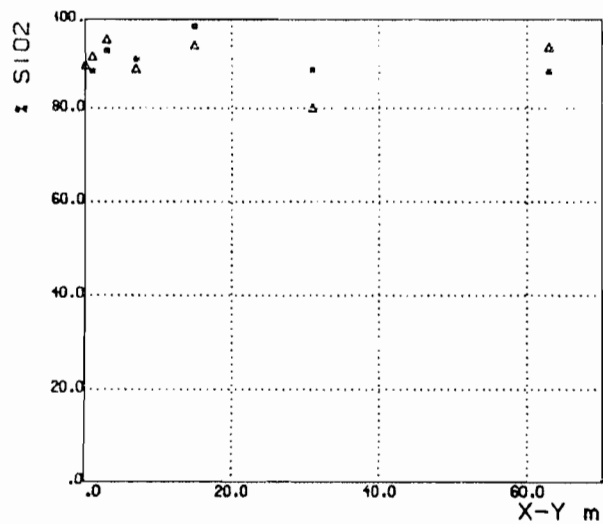
# MIGMATITT - ČUDEJOKKA , 5.KG



# MIGMATITT - ČUDEJOKKA , 5.KG

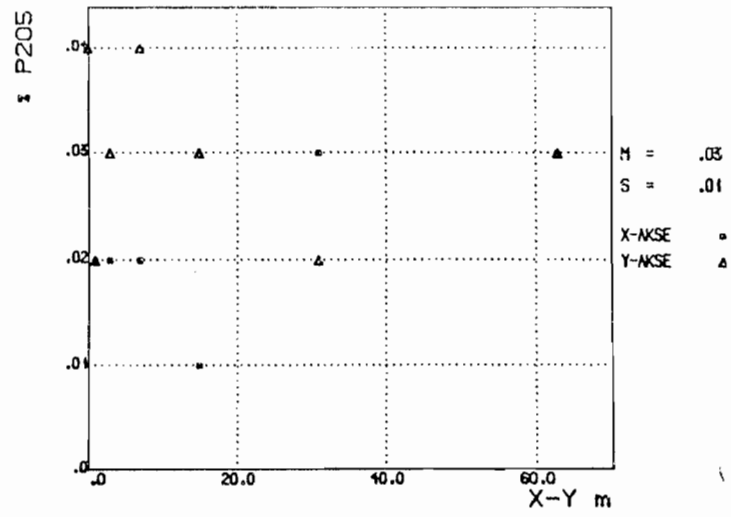
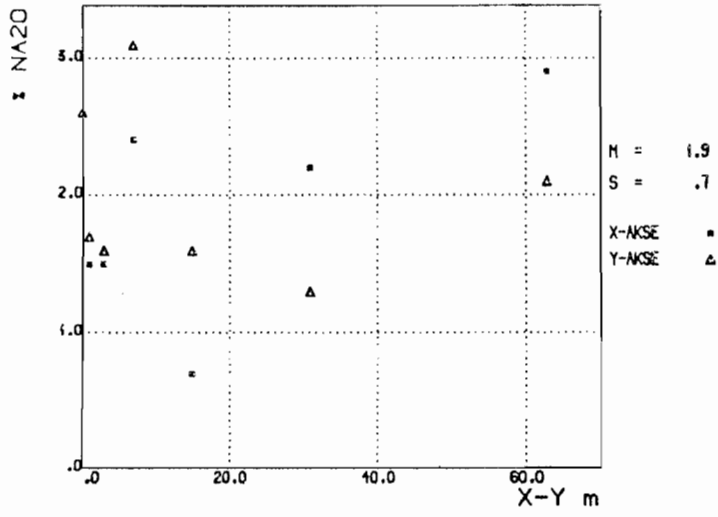


# KVARTSITT - NEIDAGORZI, 5.KG

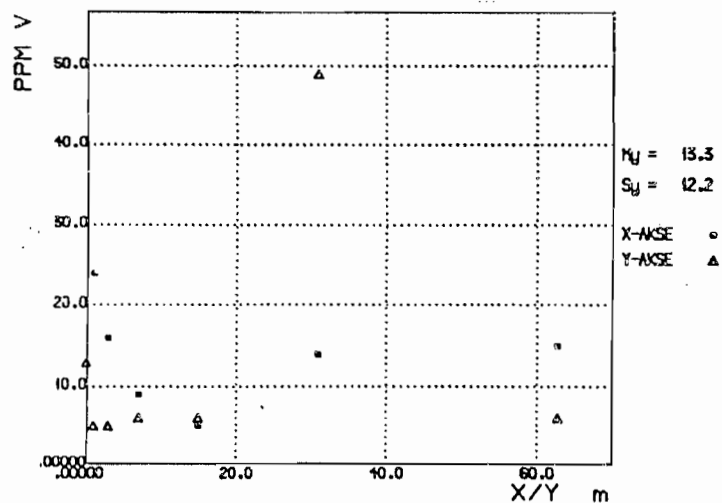
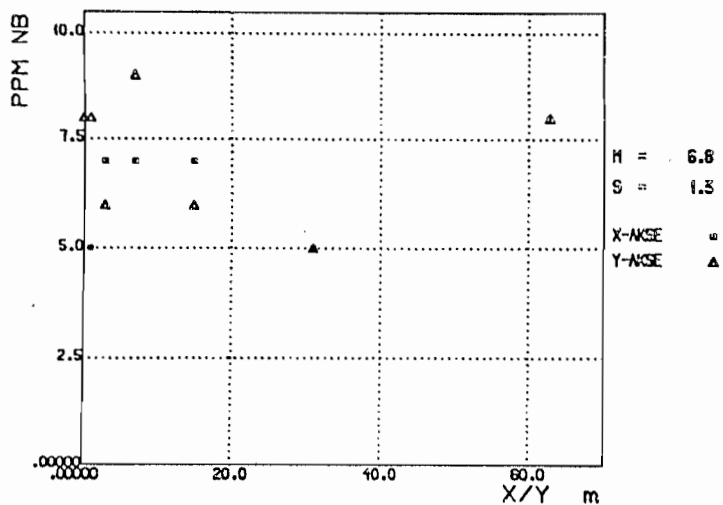
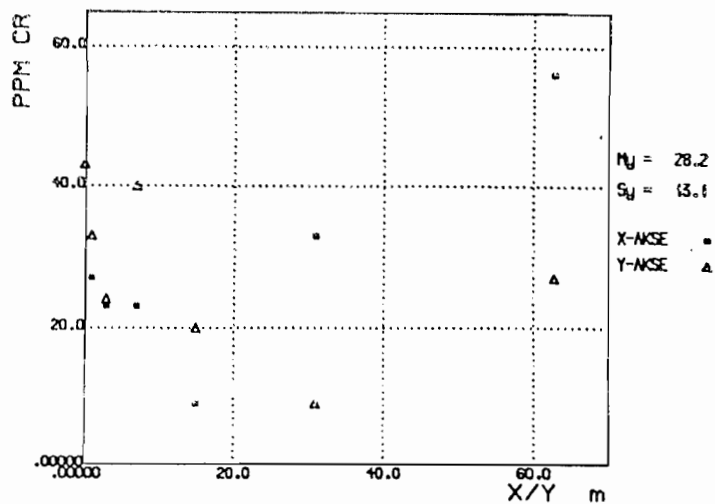
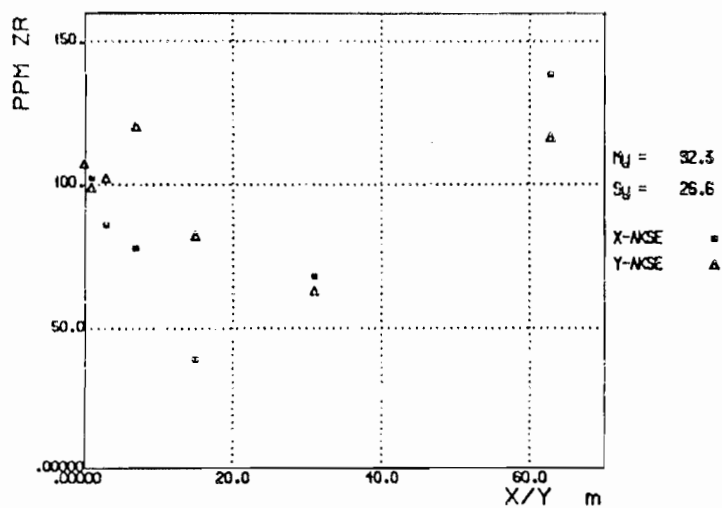




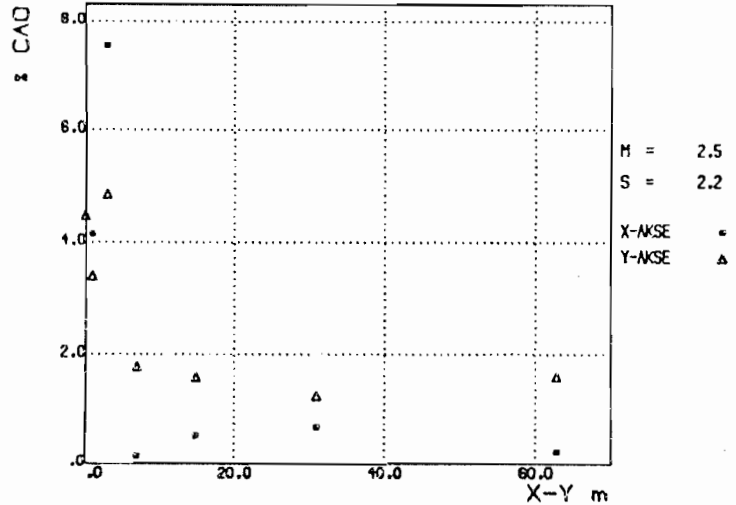
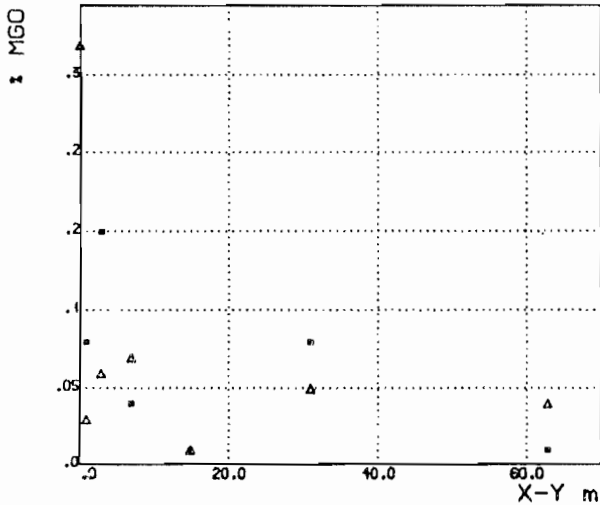
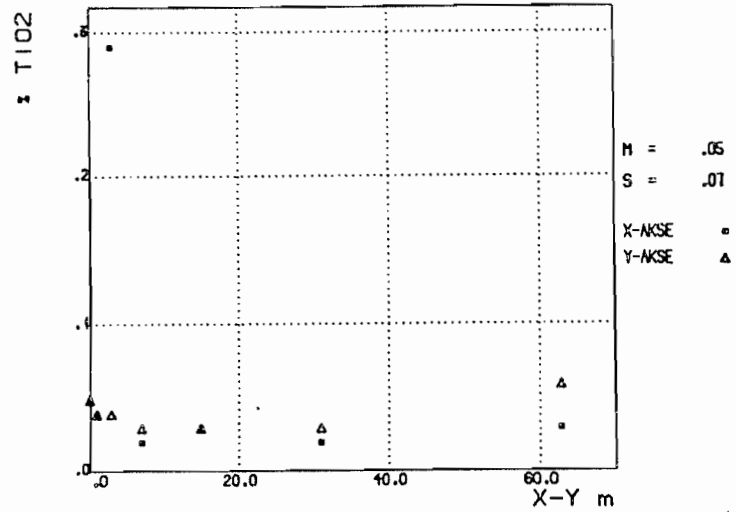
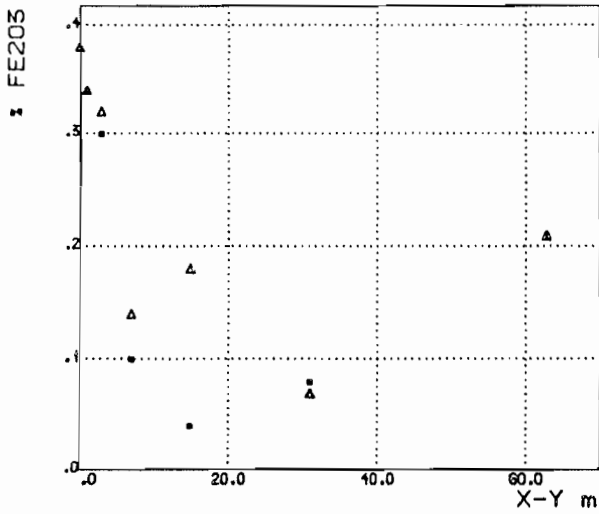
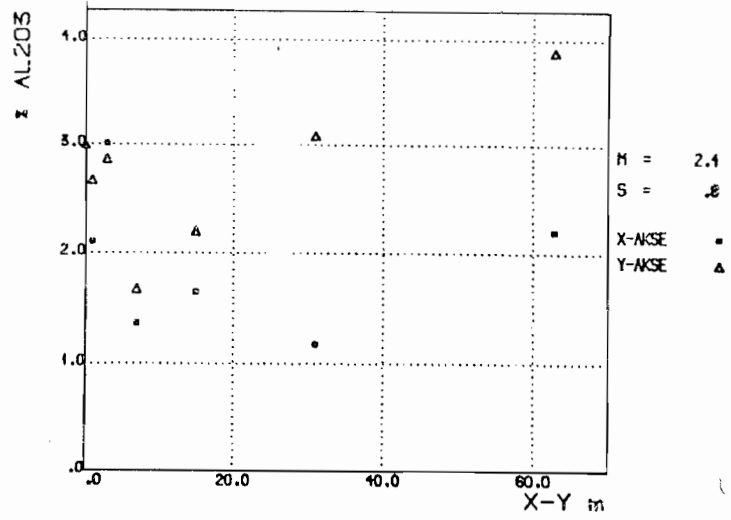
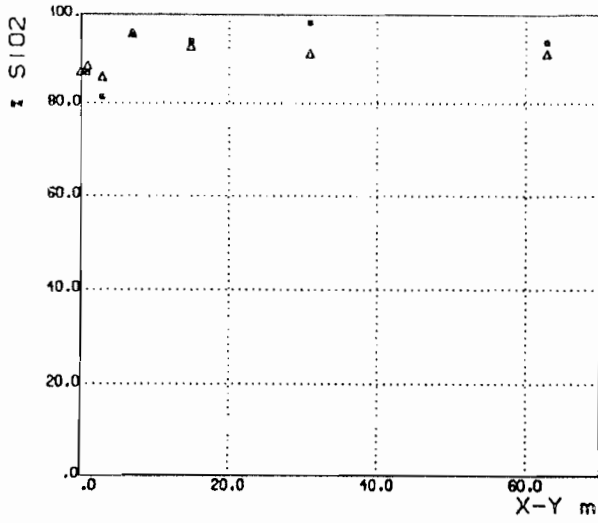
# KVARTSITT - NEIDAGORZI, 5.KG



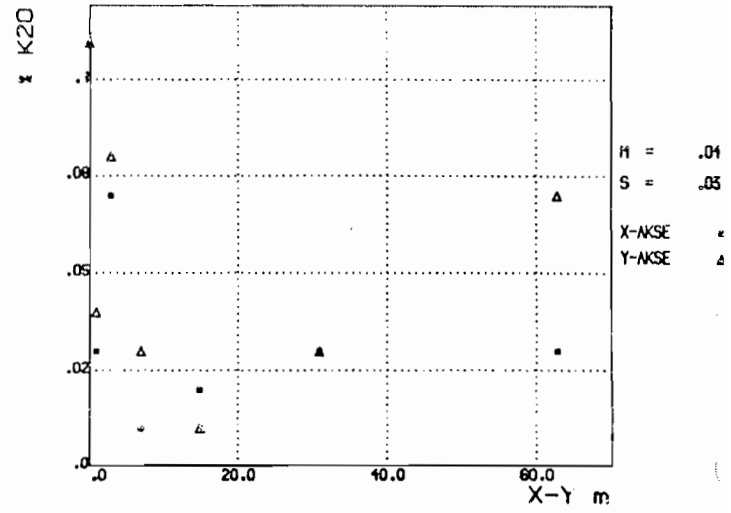
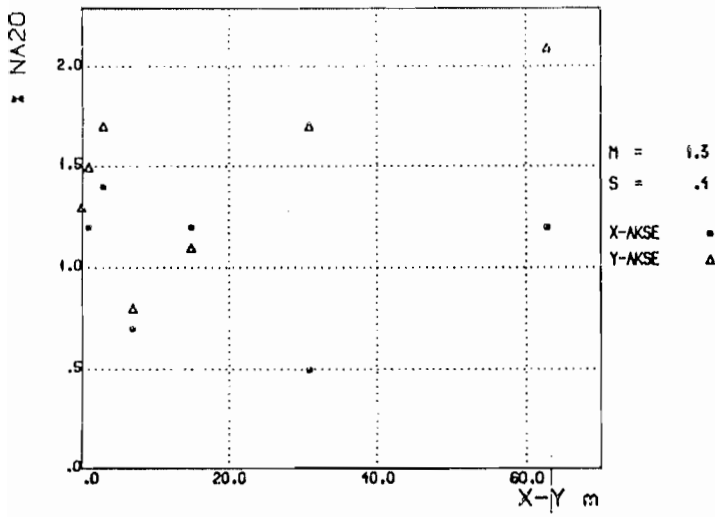
# KVARTSITT - NEIDAGORZI , 5.KG



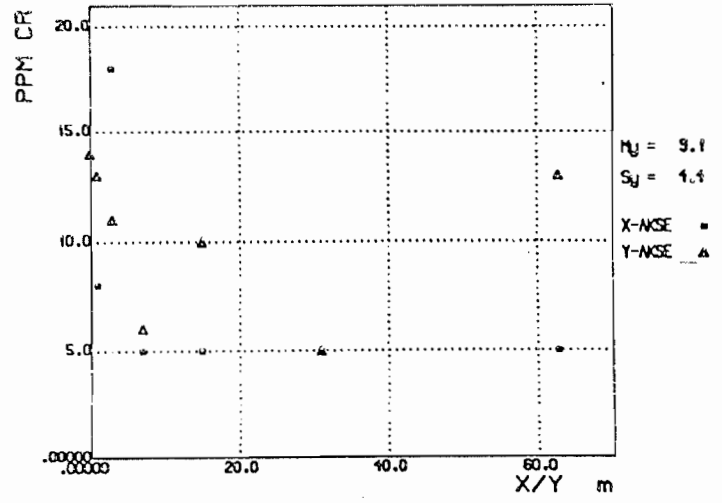
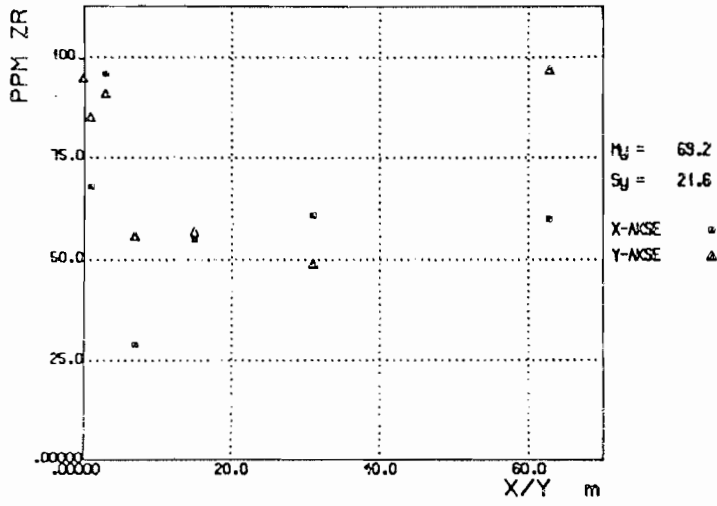
# KVARTSITT - GOATTEMARAS , 5.KG



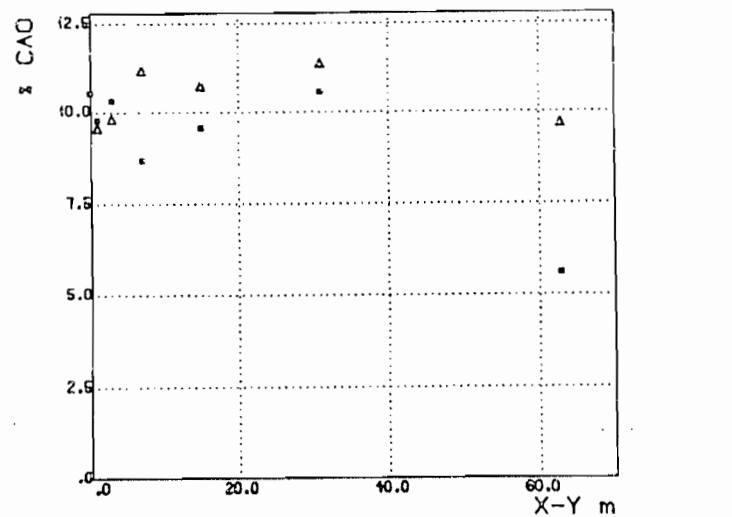
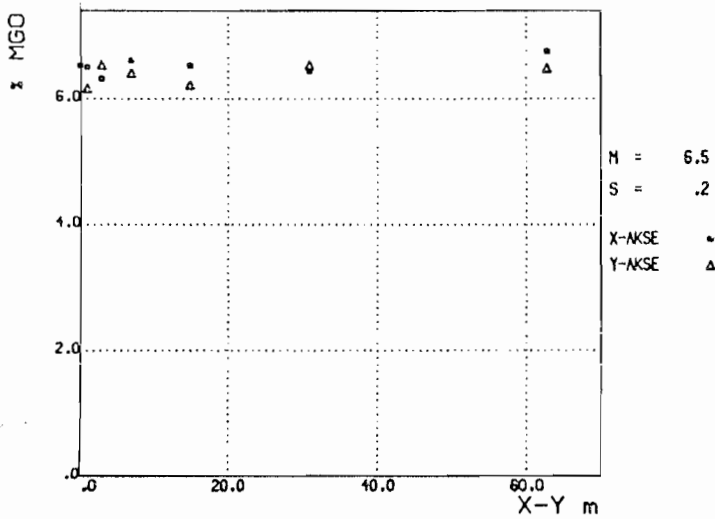
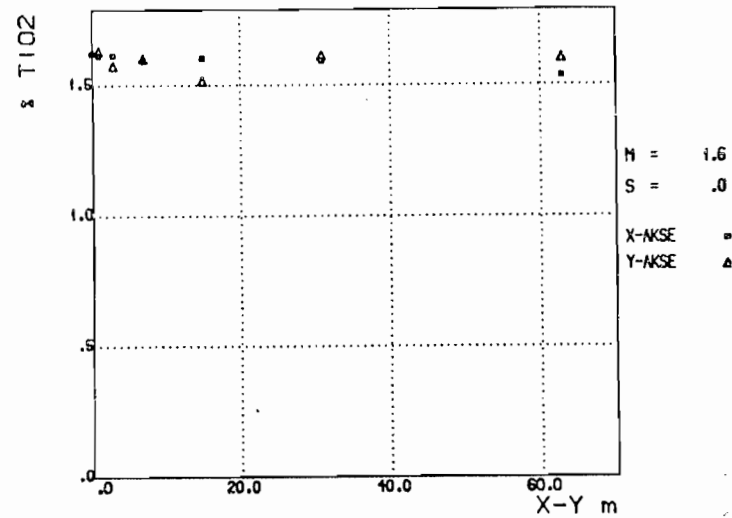
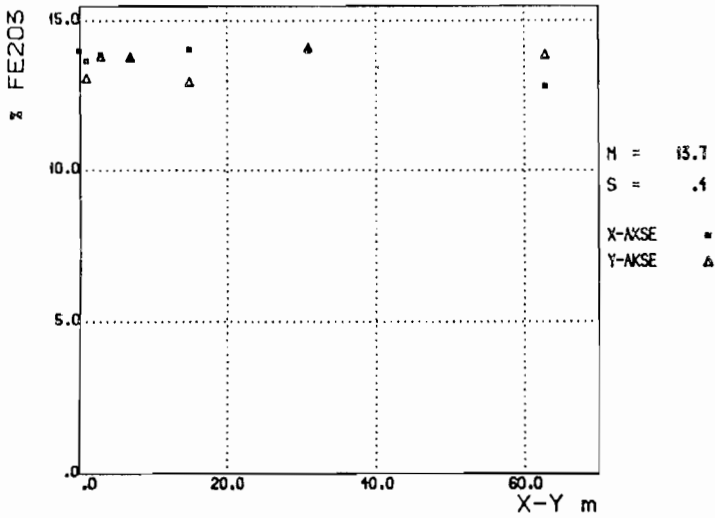
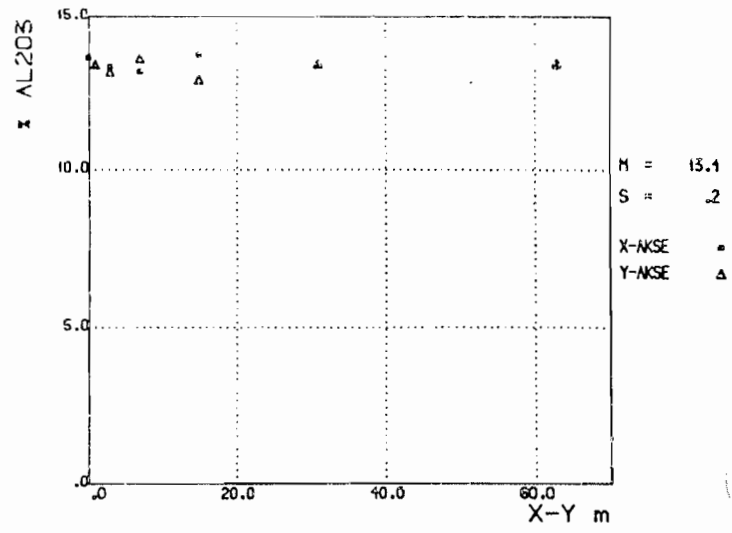
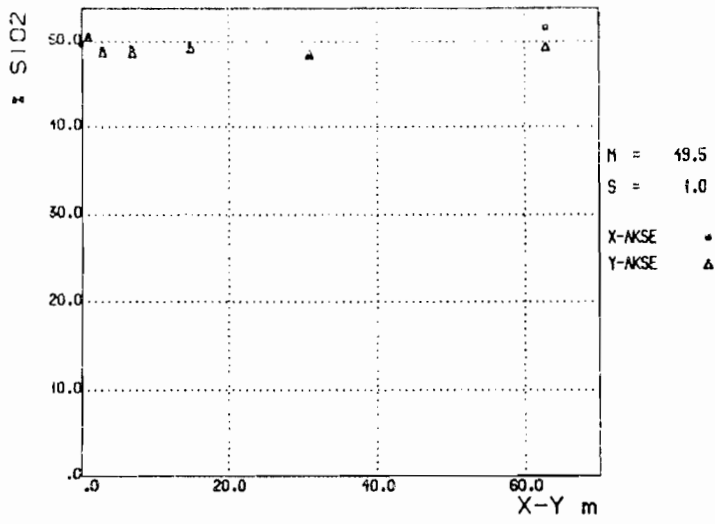
# KVARTSITT - GOATTEMARAS , 5 .KG.



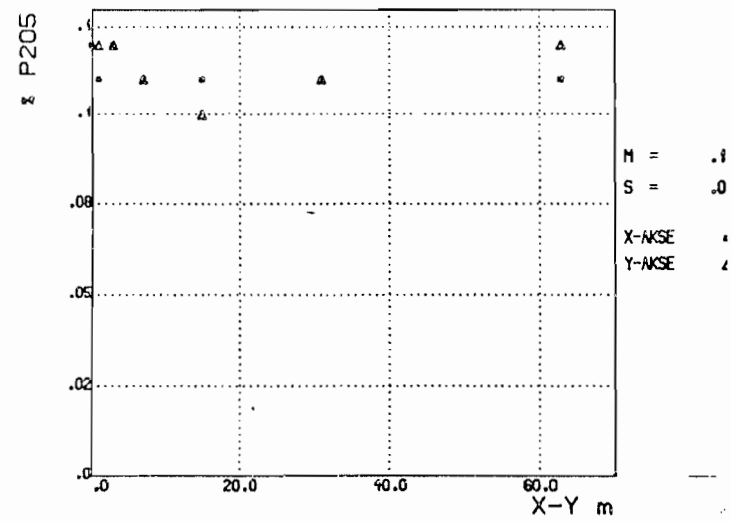
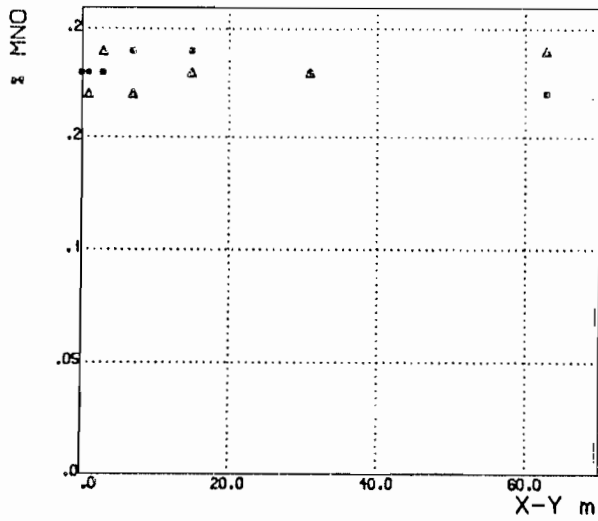
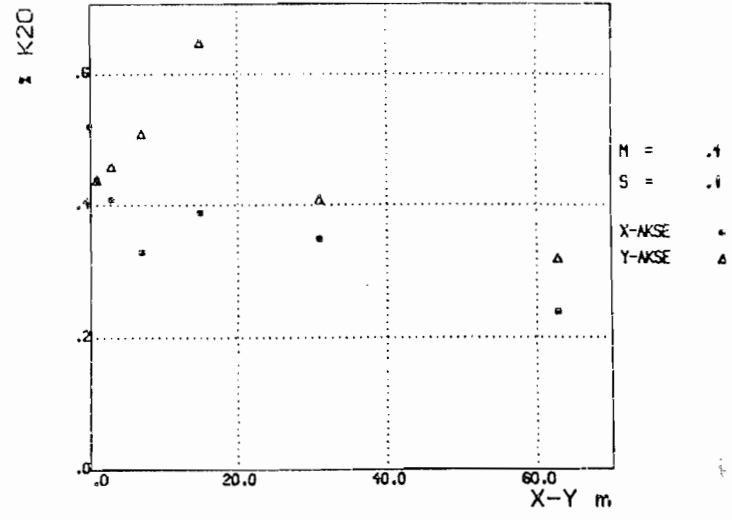
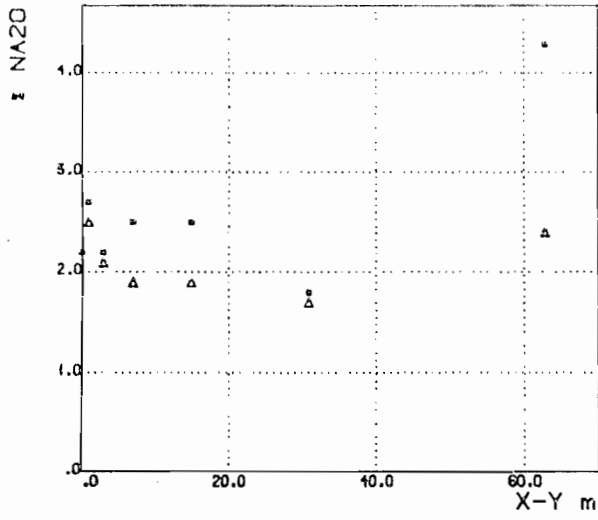
# KVARTSITT - GOATTEMARAS , 5 .KG



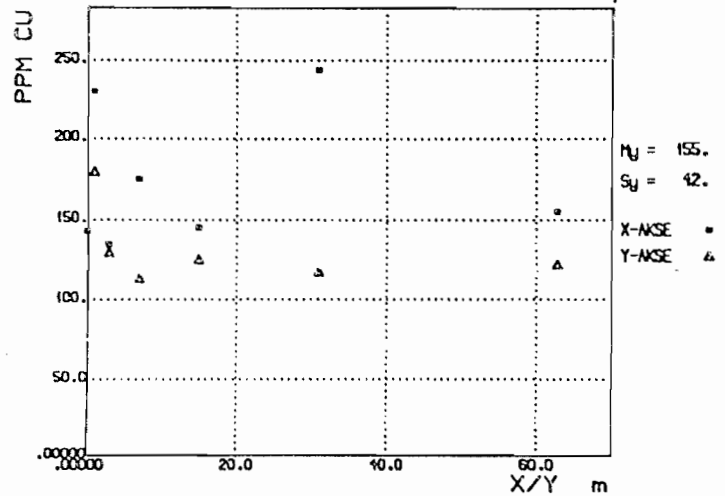
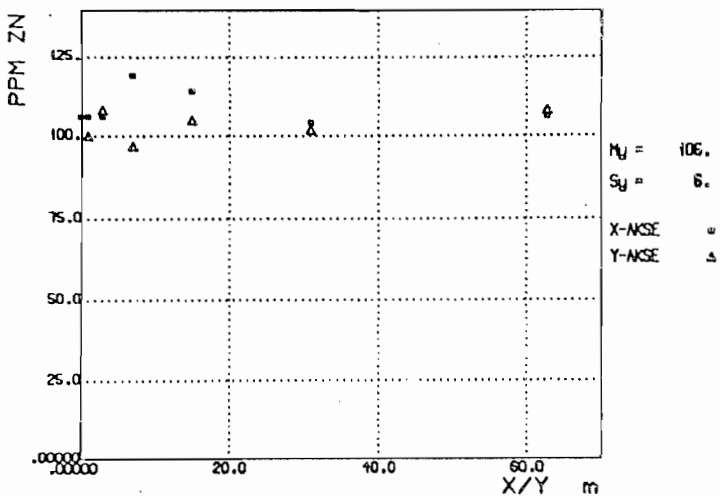
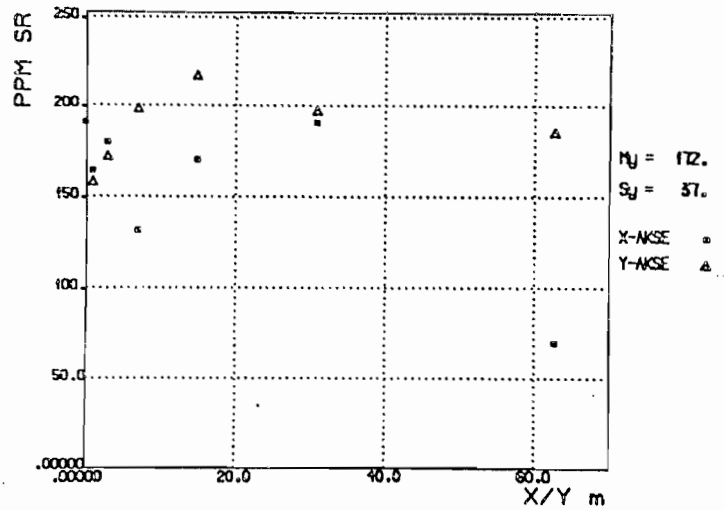
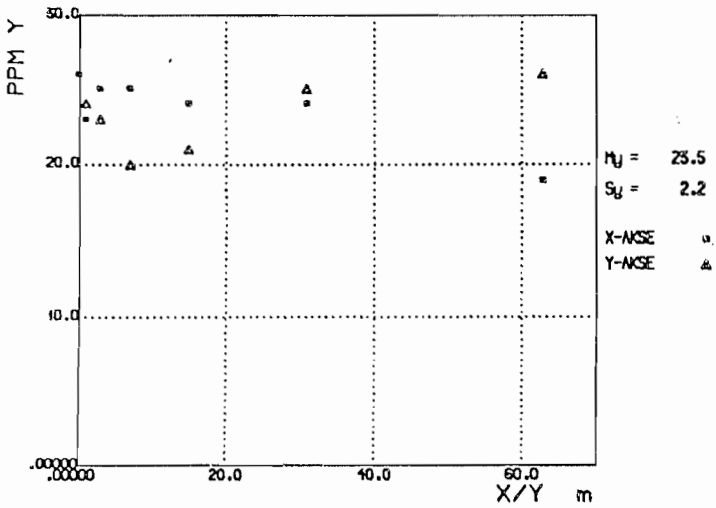
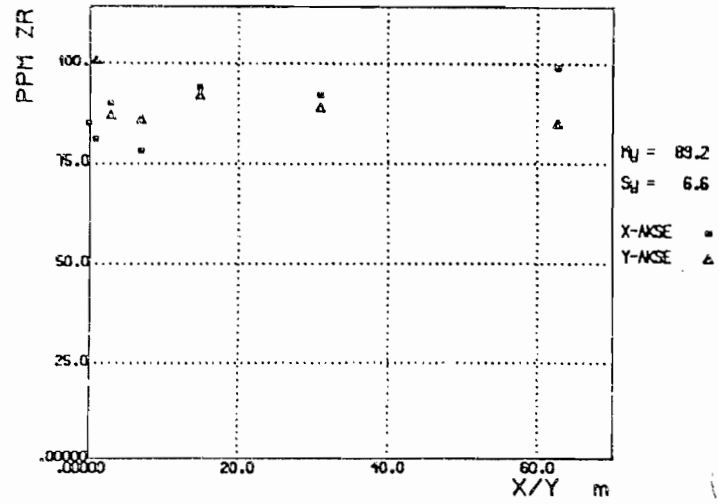
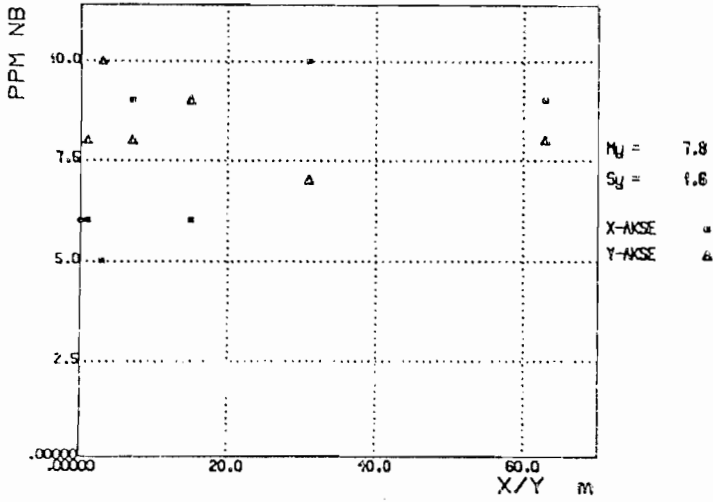
# METABASALT SLØYFA, 5.KG



# METABASALT SLØYFA, 5.KG

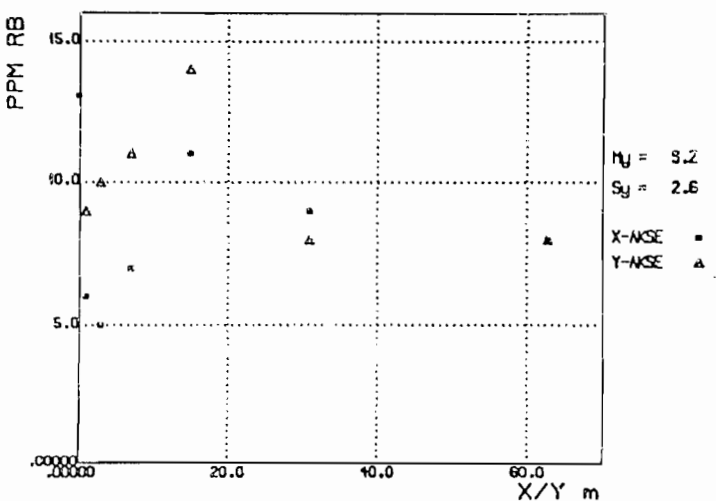
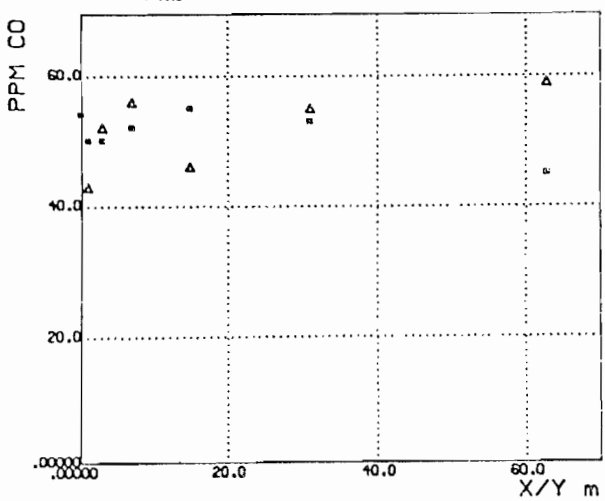
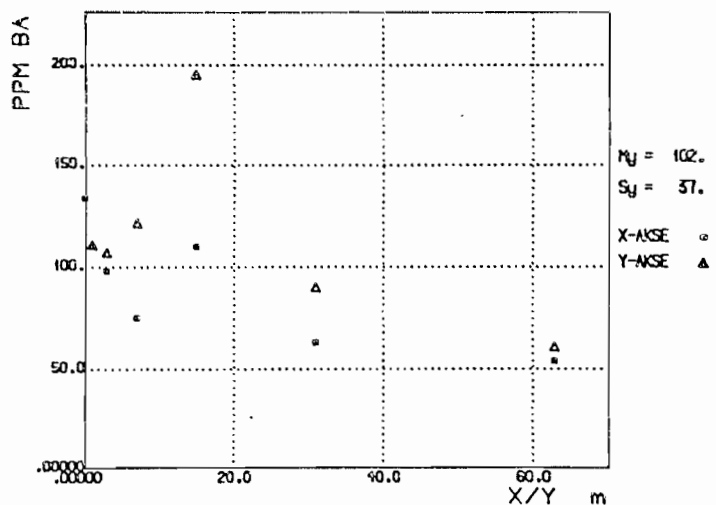
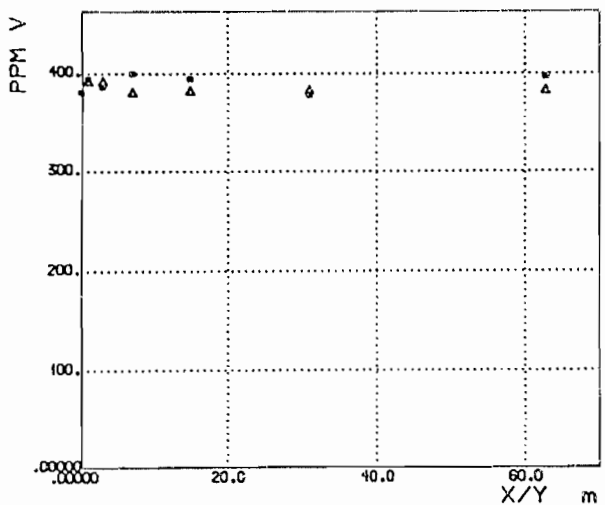
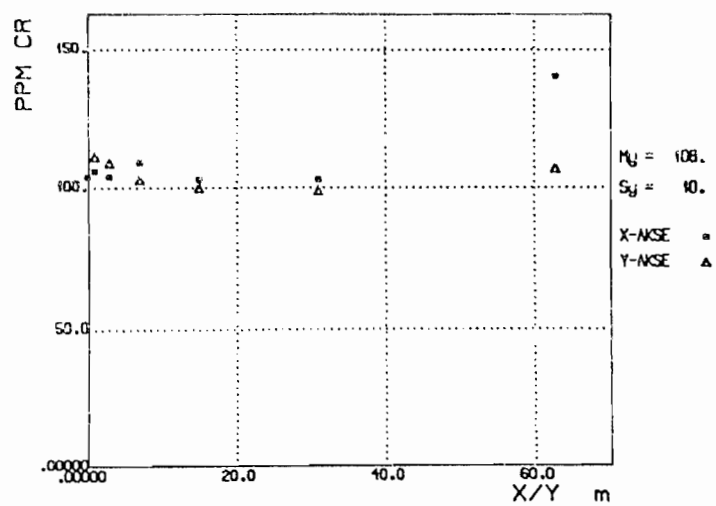
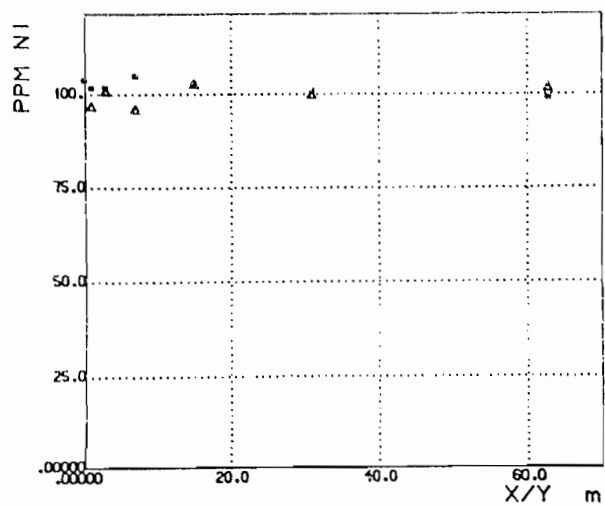


# METABASALT - SLØYFA , 5.KG

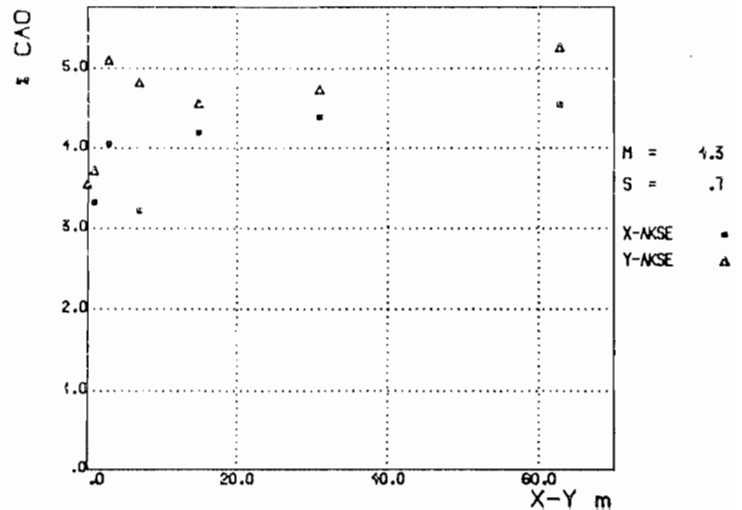
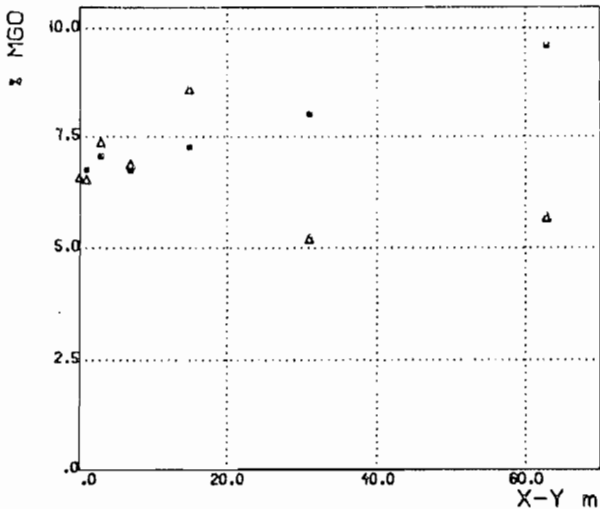
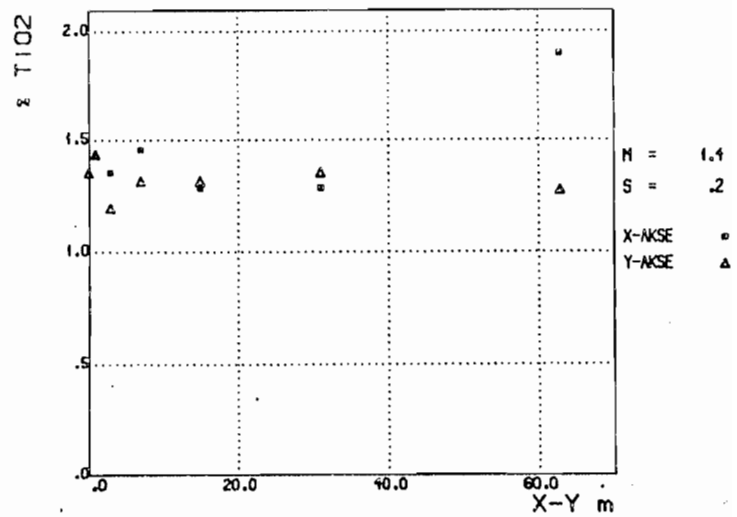
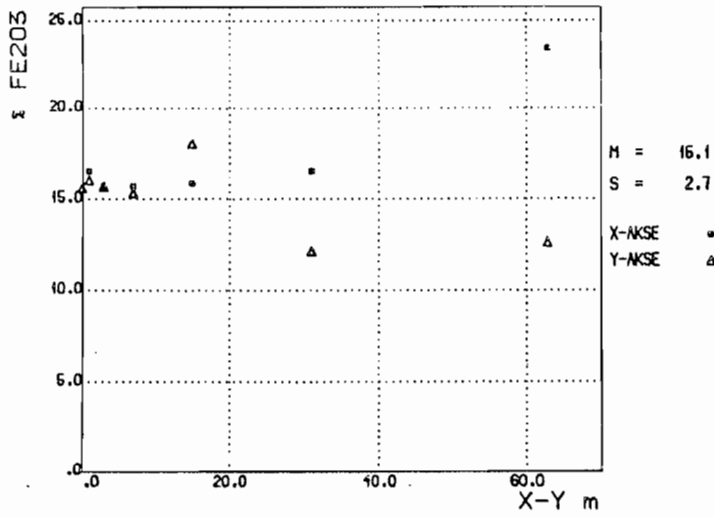
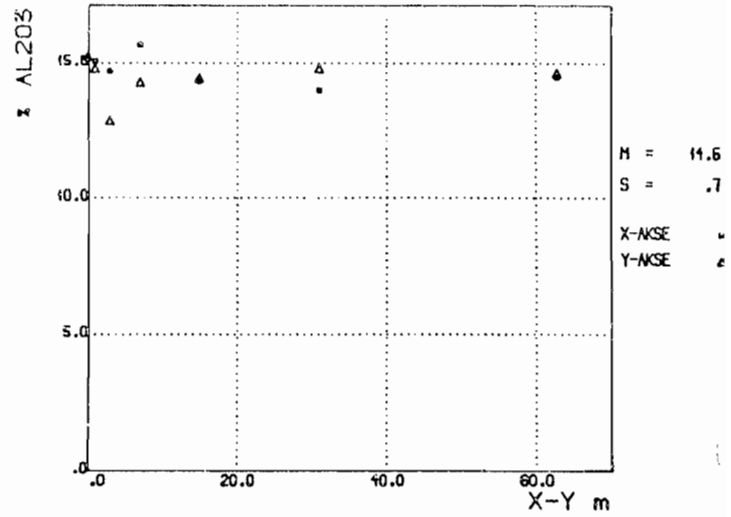
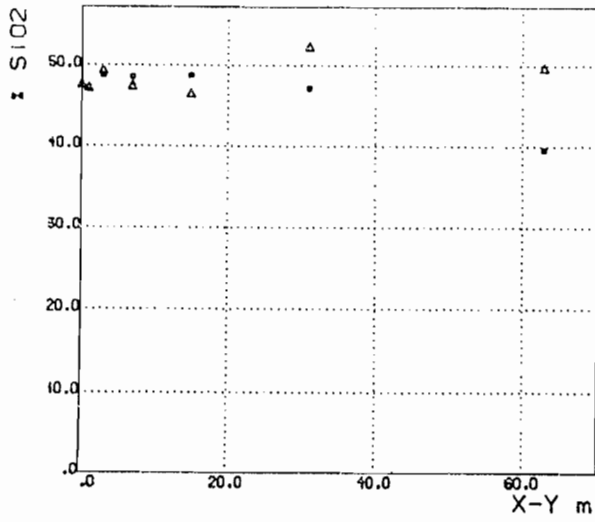




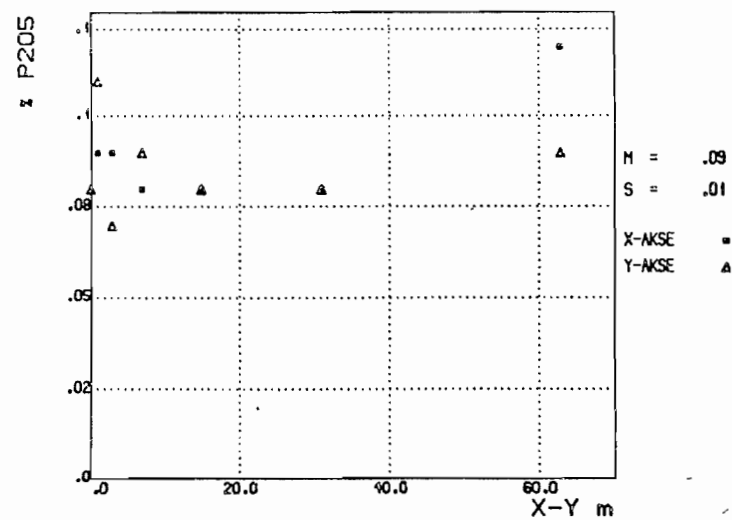
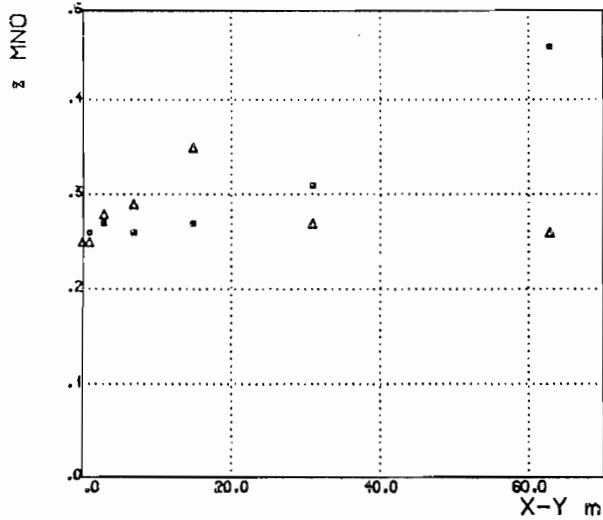
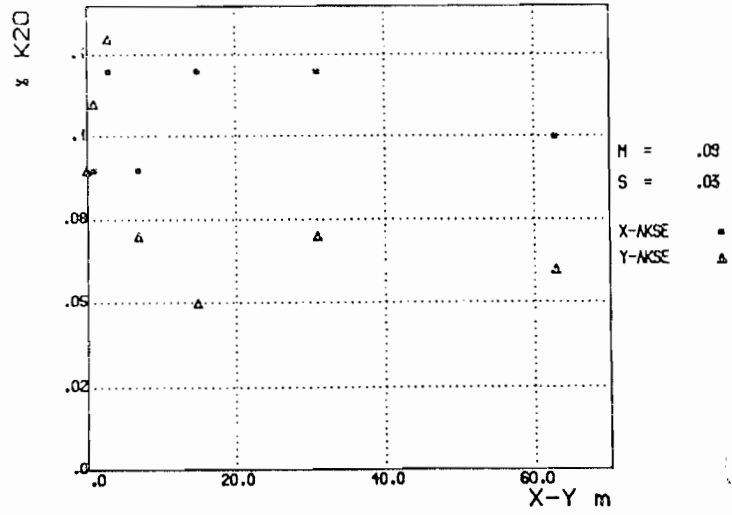
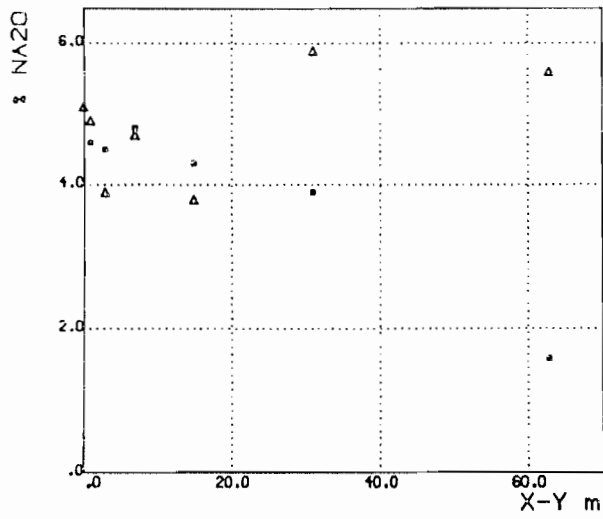
# METABASALT - SLØYFA , 5.KG



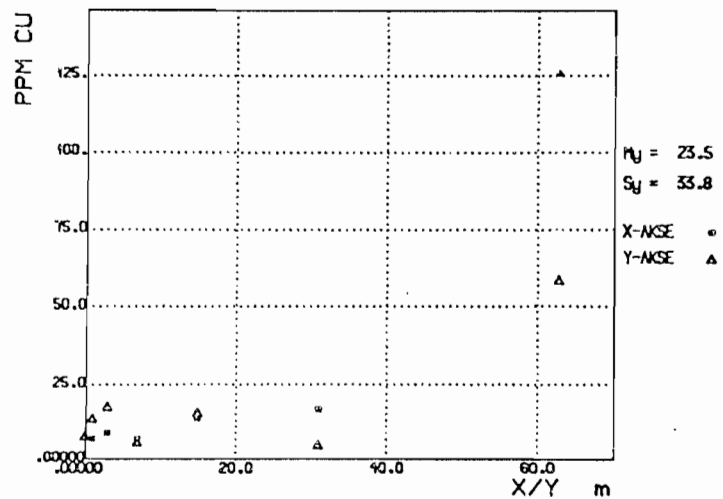
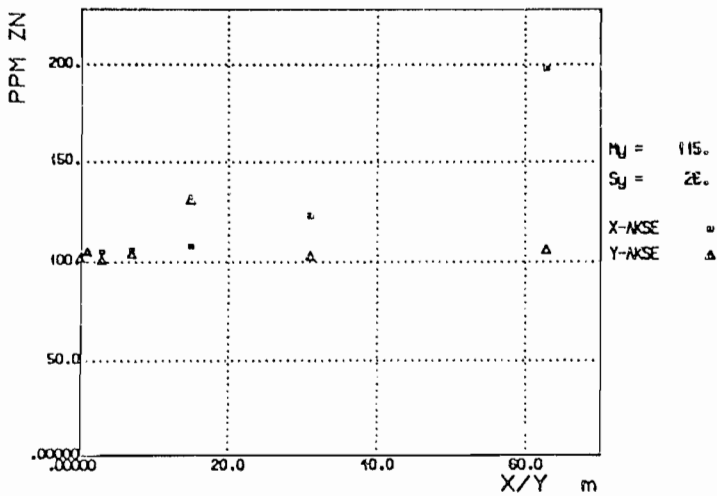
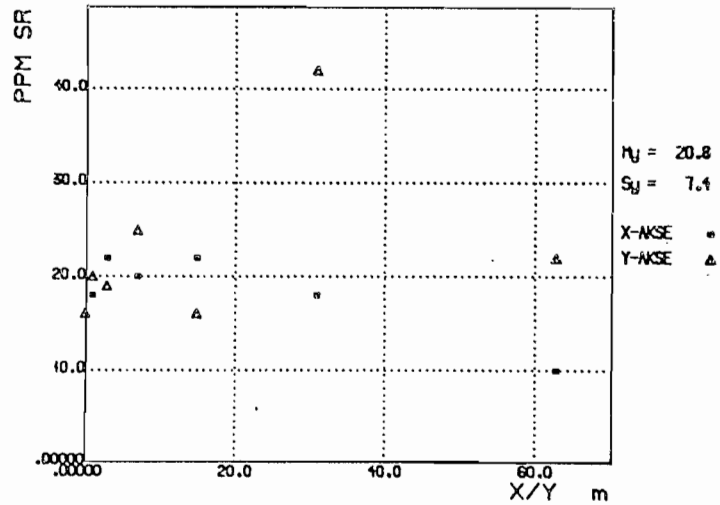
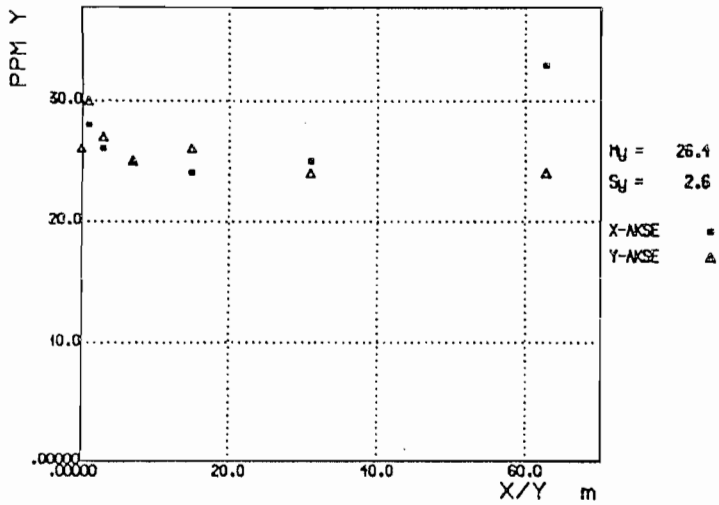
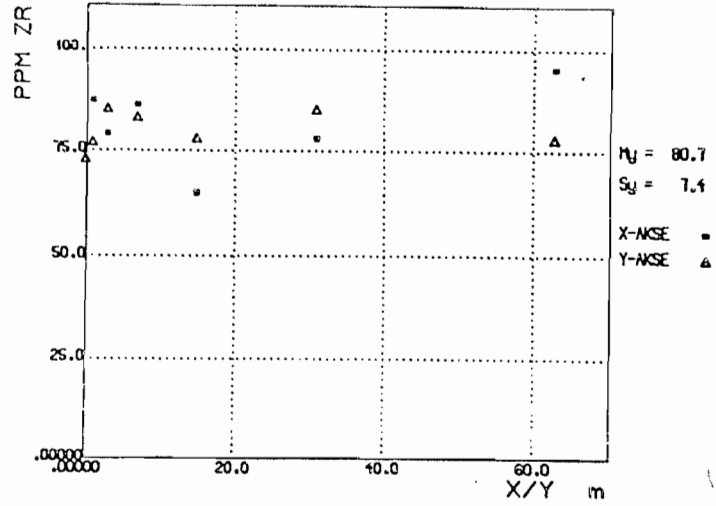
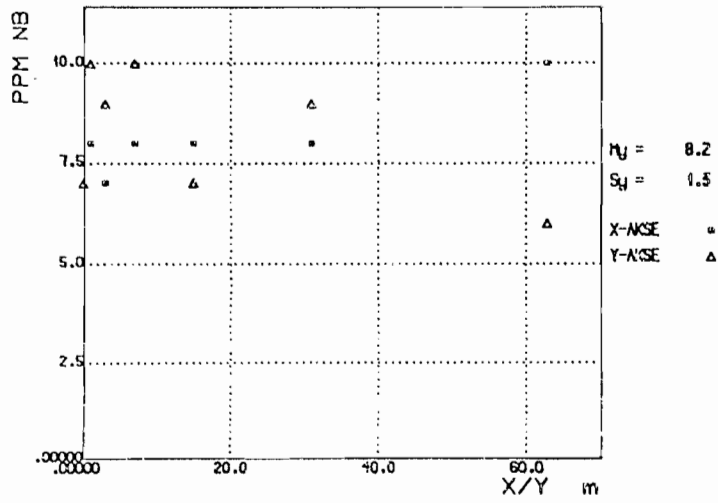
# METABASALT KVENVIK, 5.KG



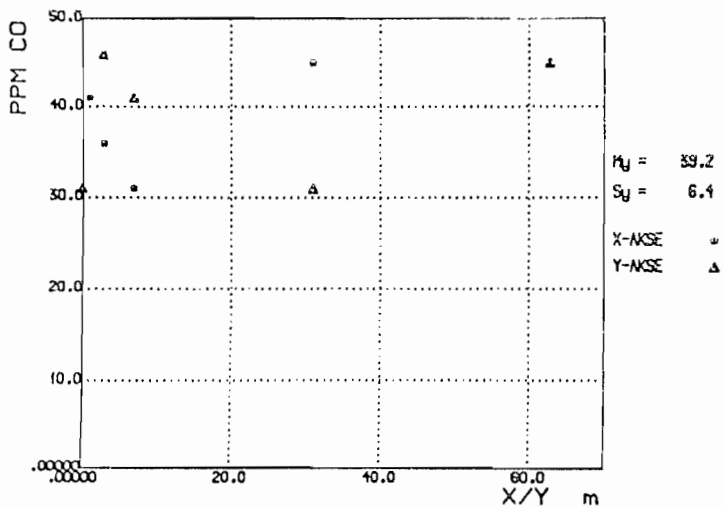
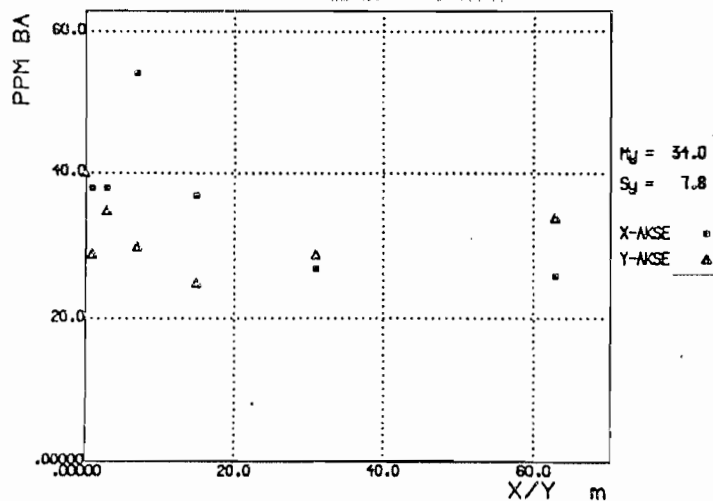
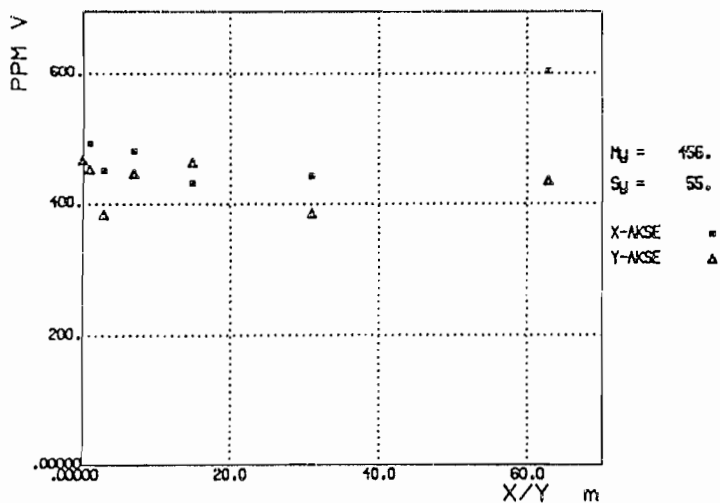
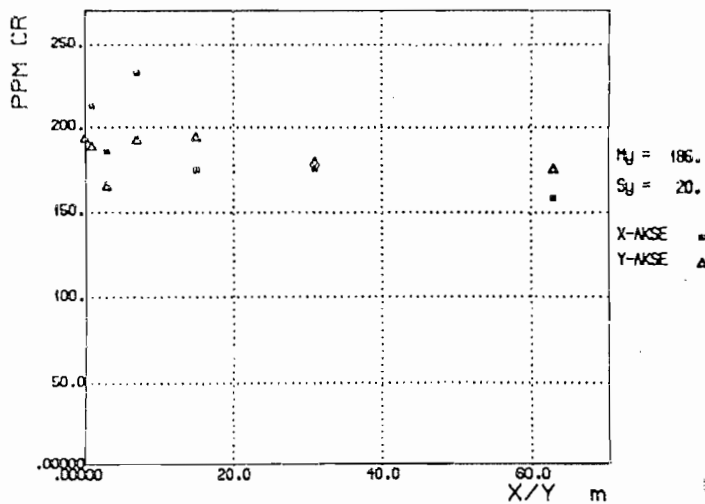
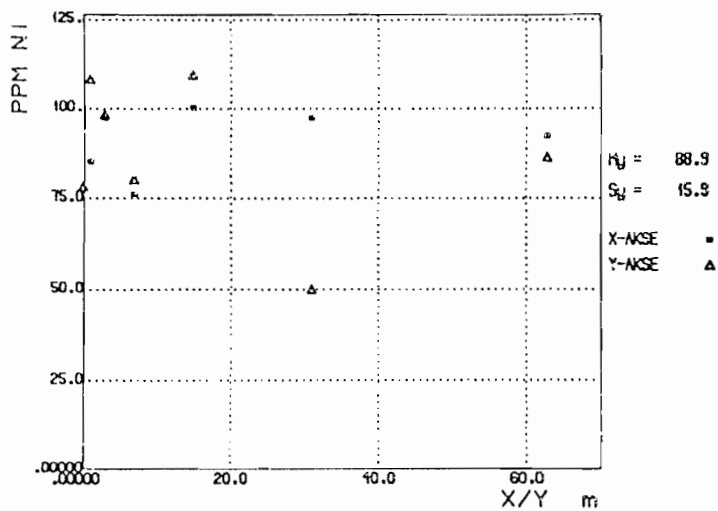
# METABASALT KVENVIK, 5.KG



# METABASALT - KVENVIK, S.KG

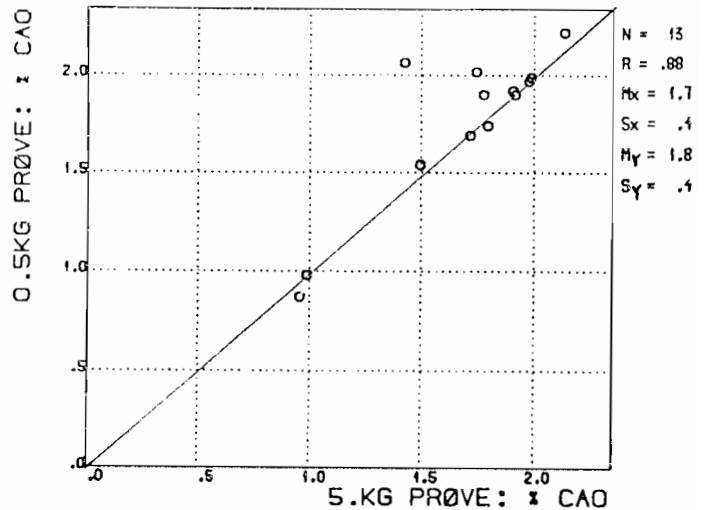
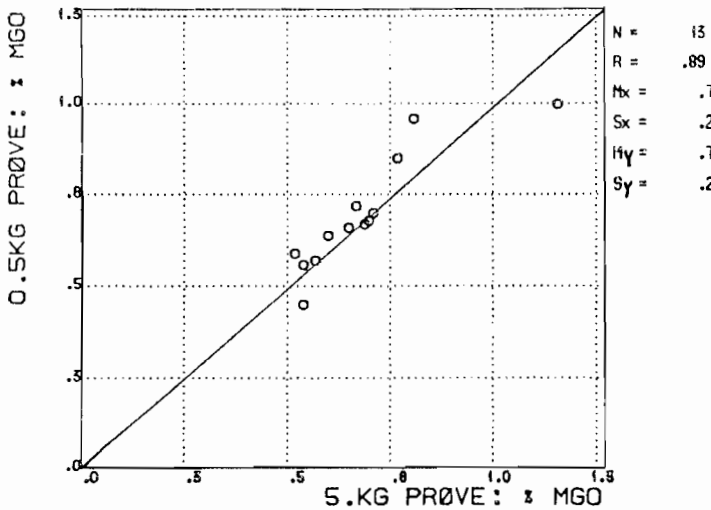
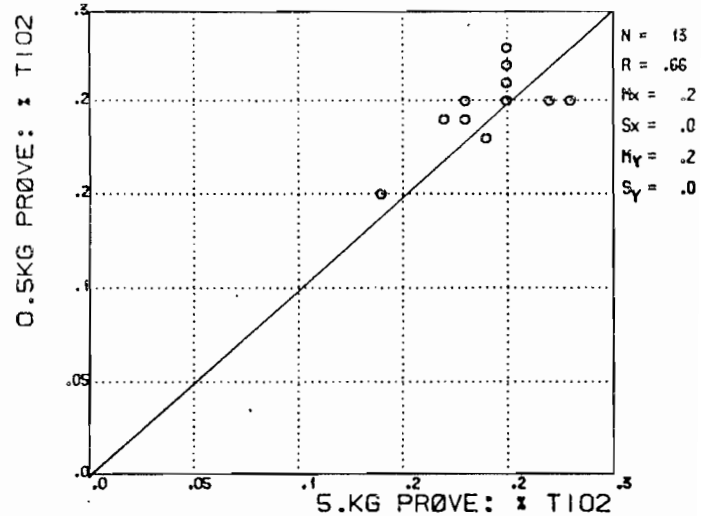
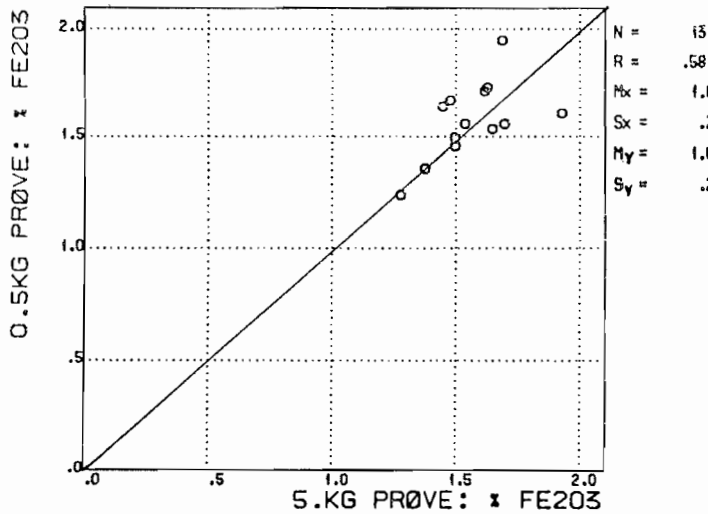
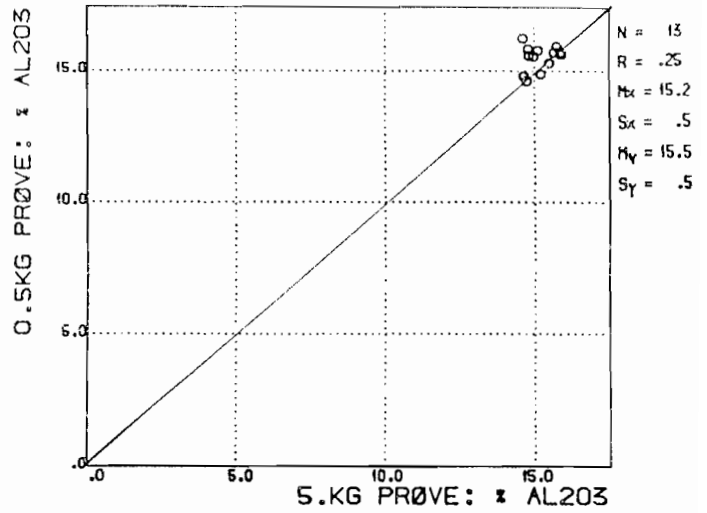
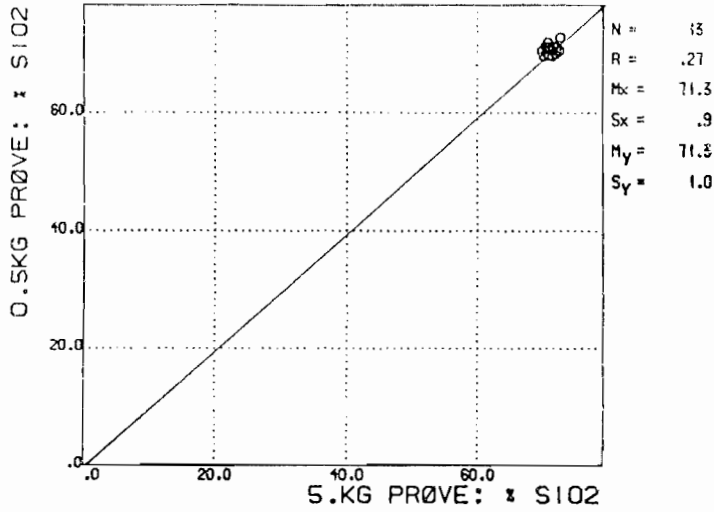


# METABASALT - KVENVIK, 5.KG

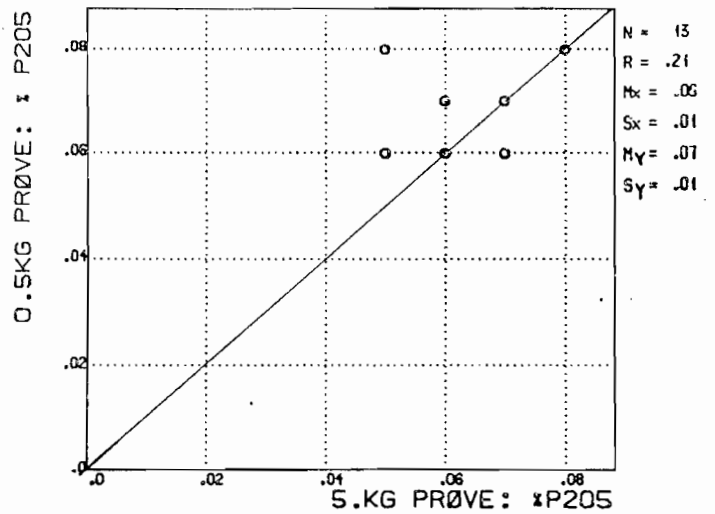
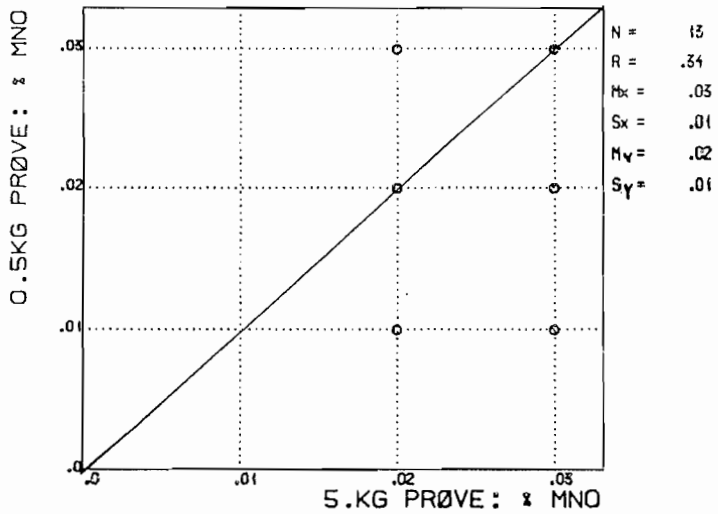
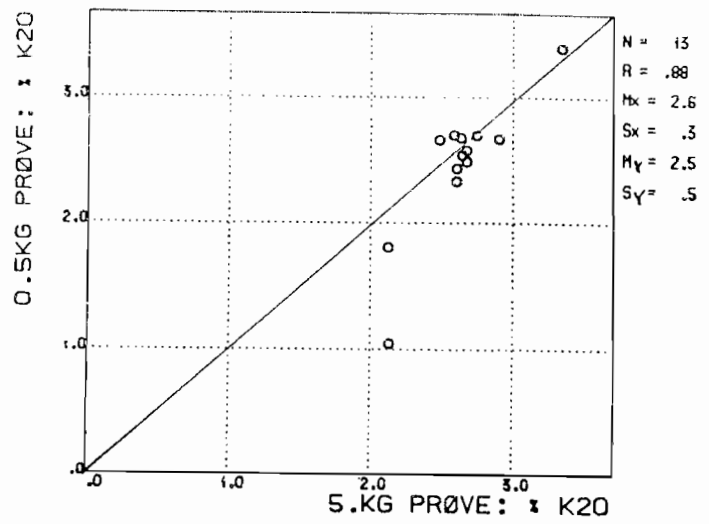
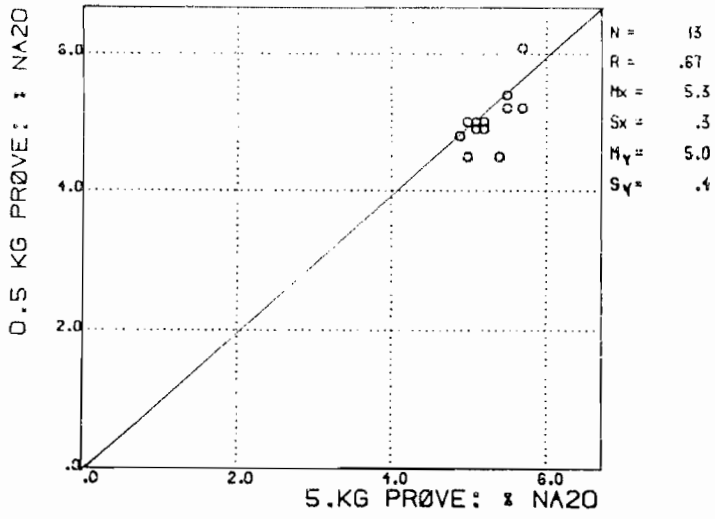


Elementkonsentrasjon i 5 kg og 0,5 kg prøver (13 prøvepunkt) plottet i tokantdiagram.

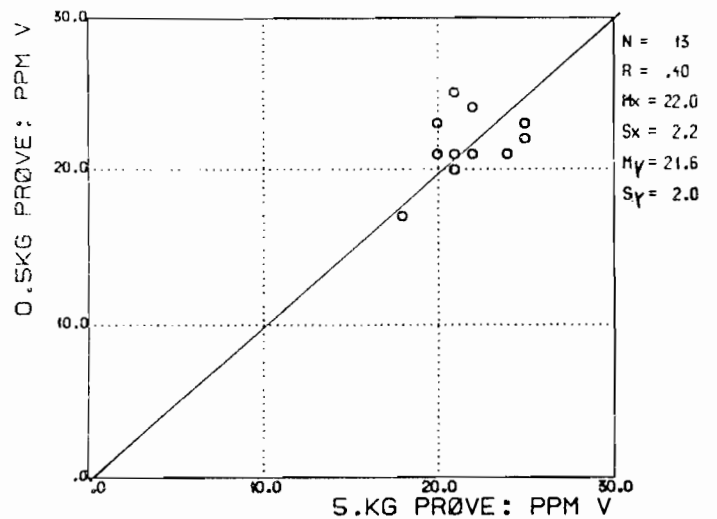
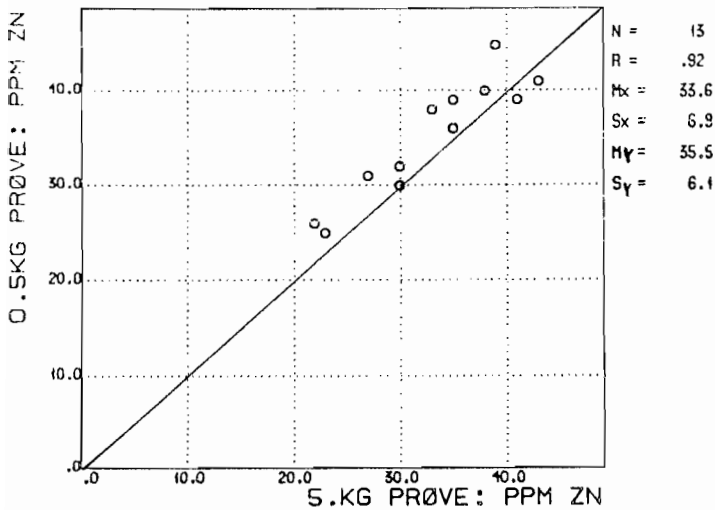
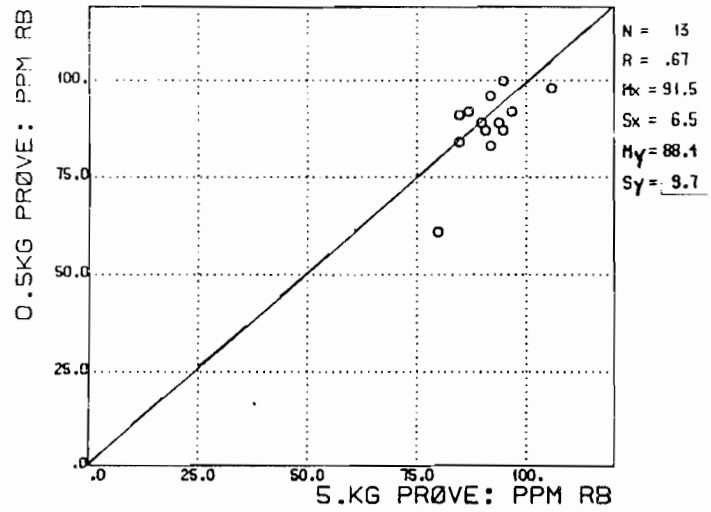
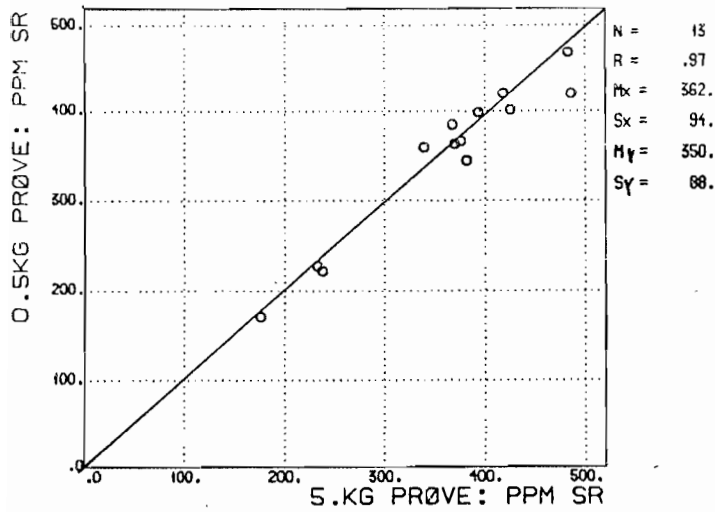
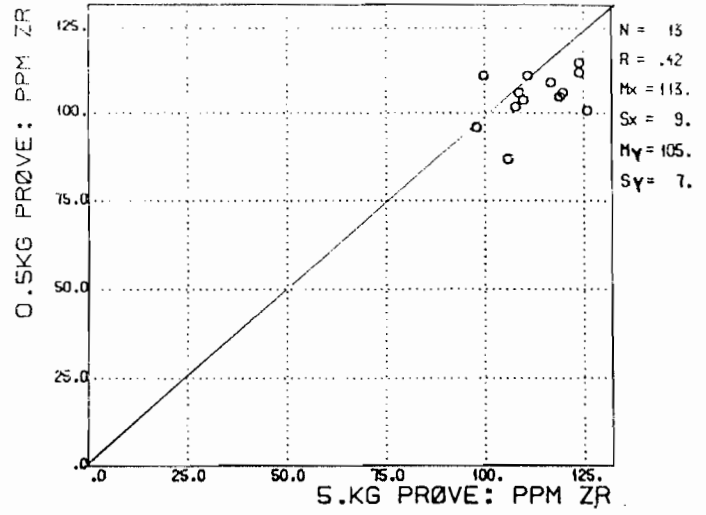
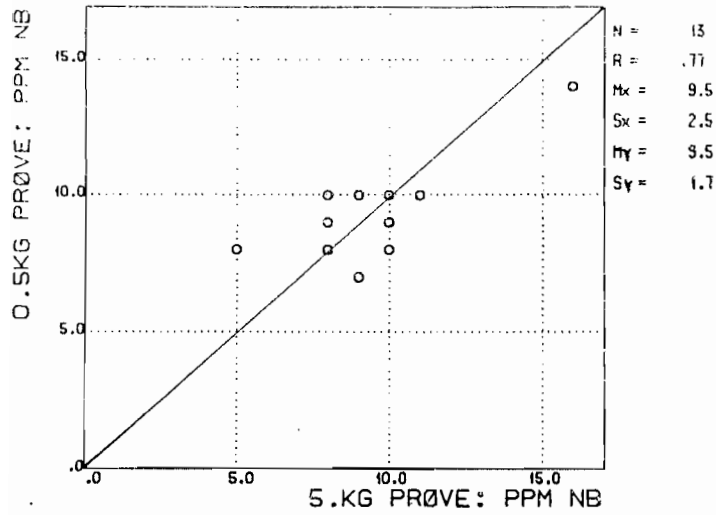
# GRANODIORITT - BASEJOKKA



# GRANODIORITT - BASEJOKKA

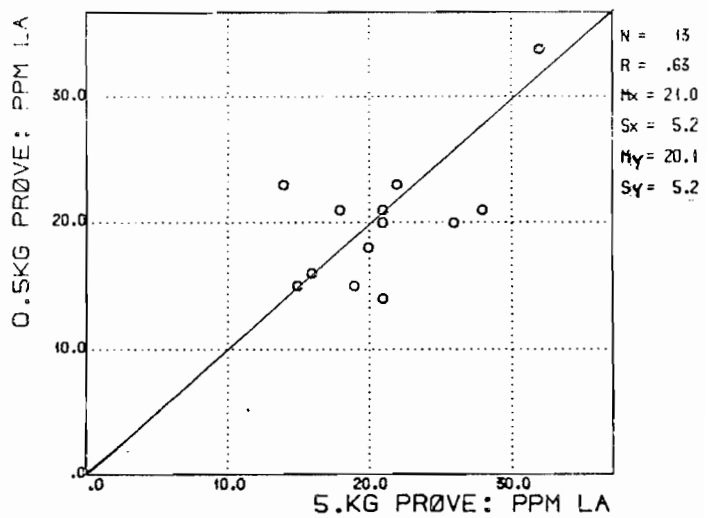
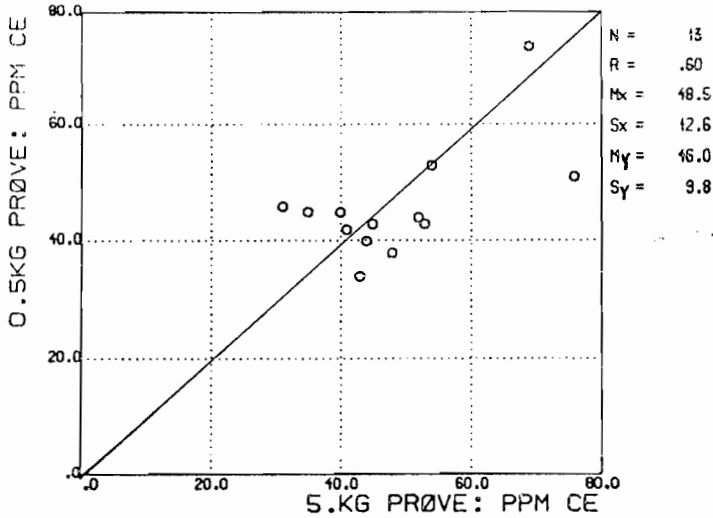
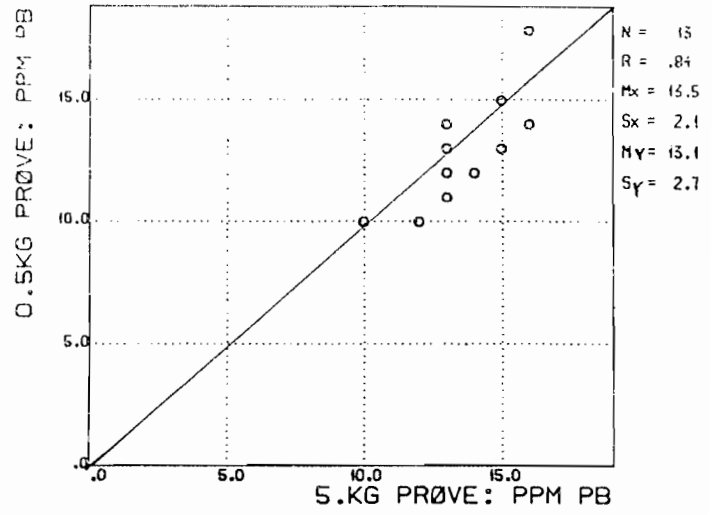
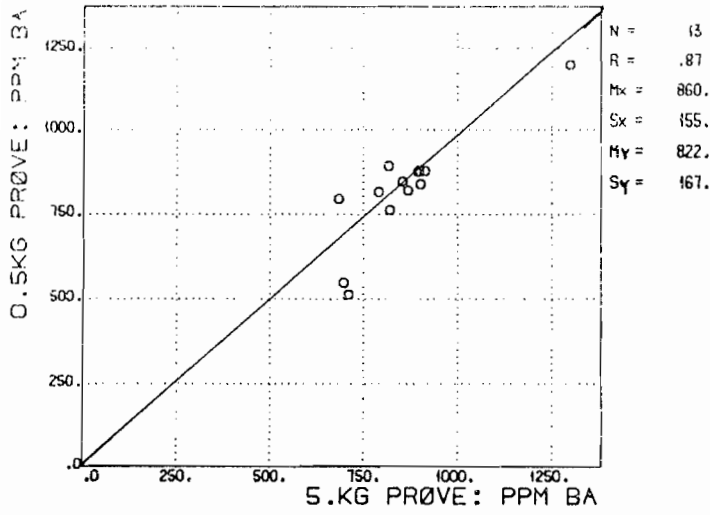


# GRANODIORITT - BASEJOKKA

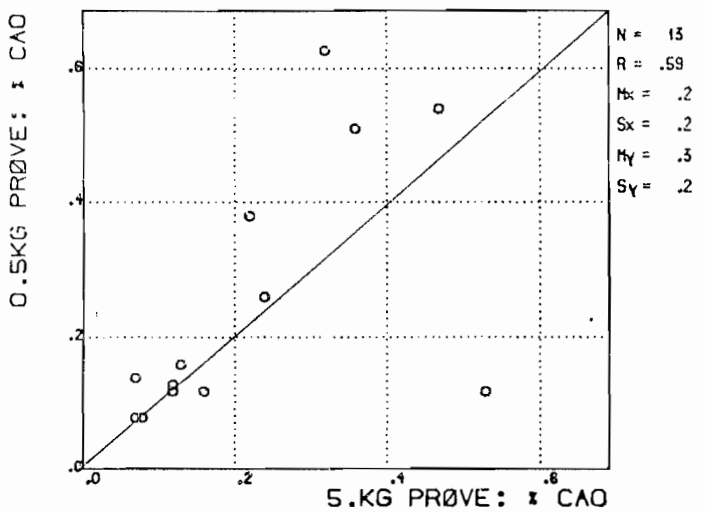
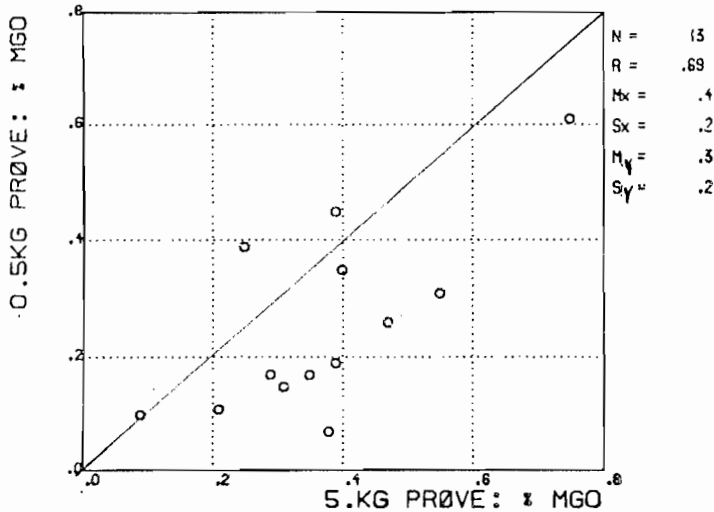
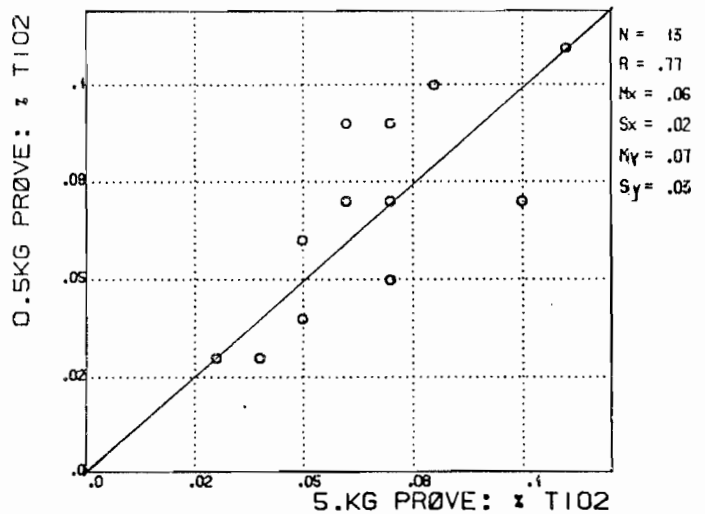
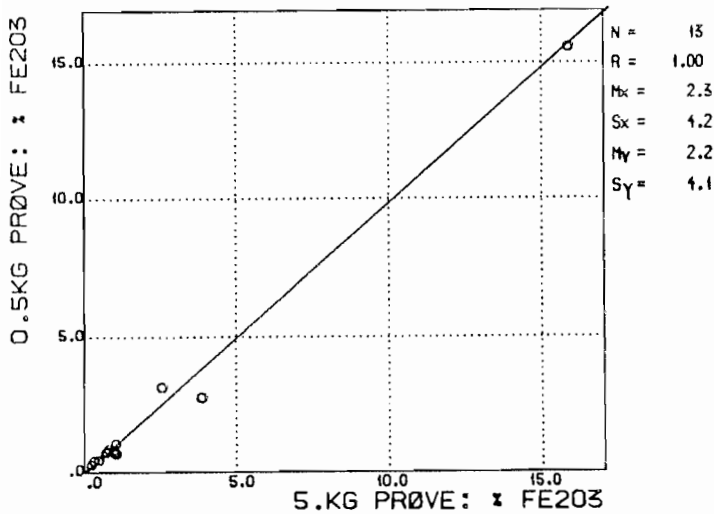
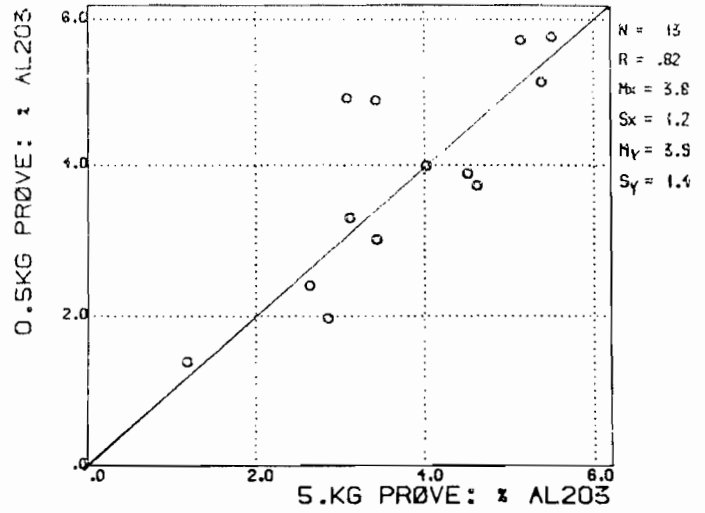
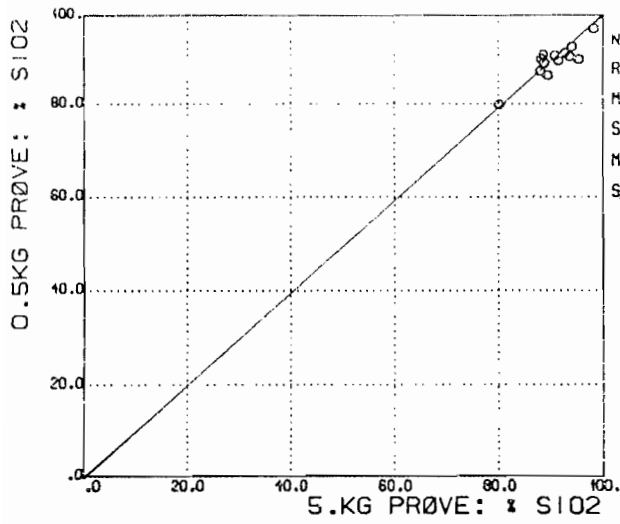




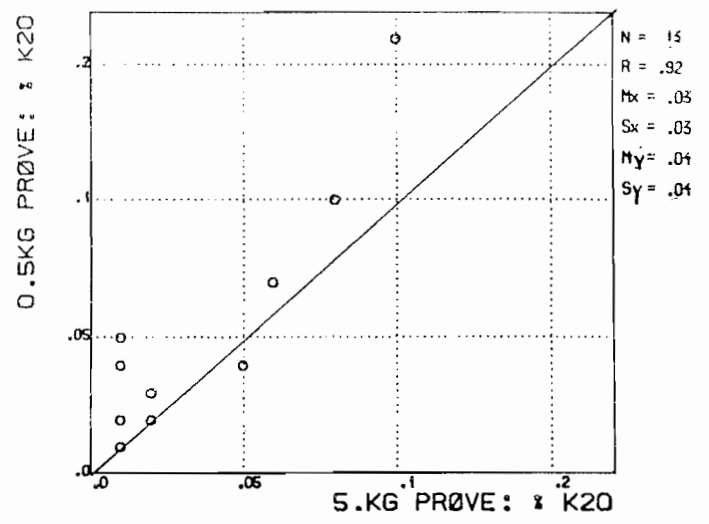
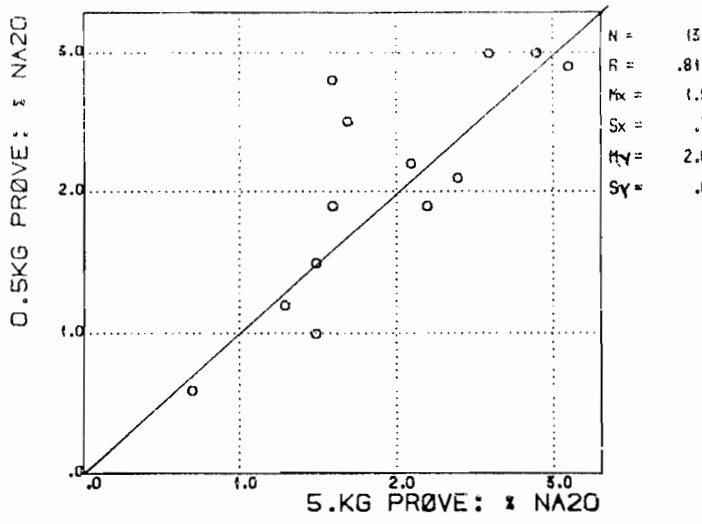
# GRANODIORITT - BASEJOKKA



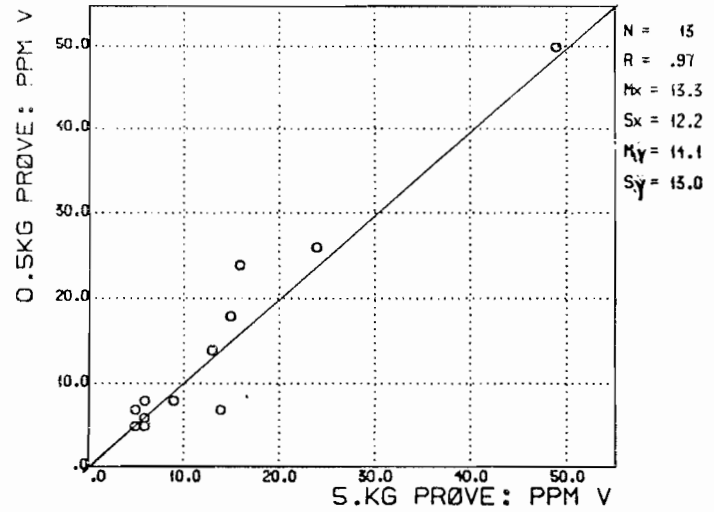
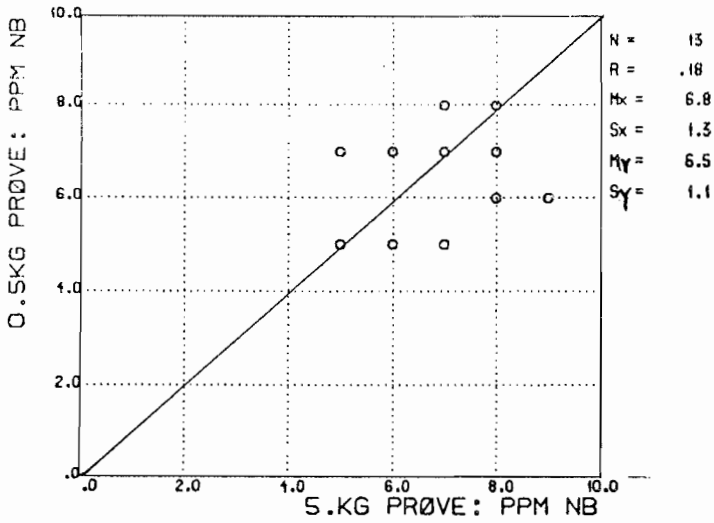
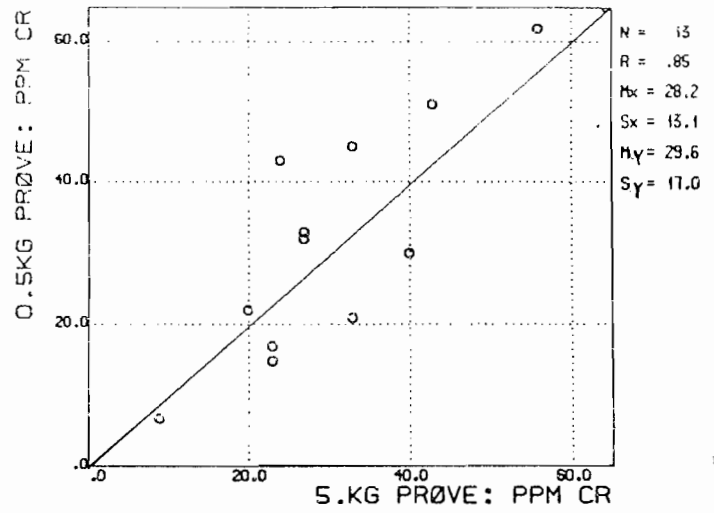
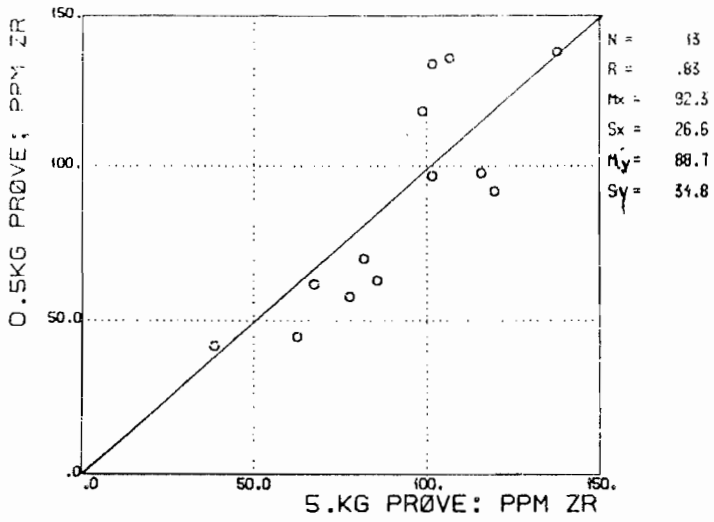
# KVARTSITT - NEIDAGORZI



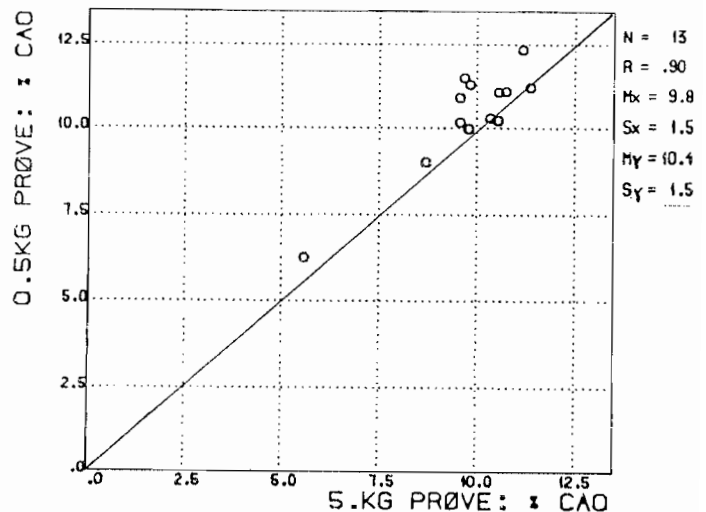
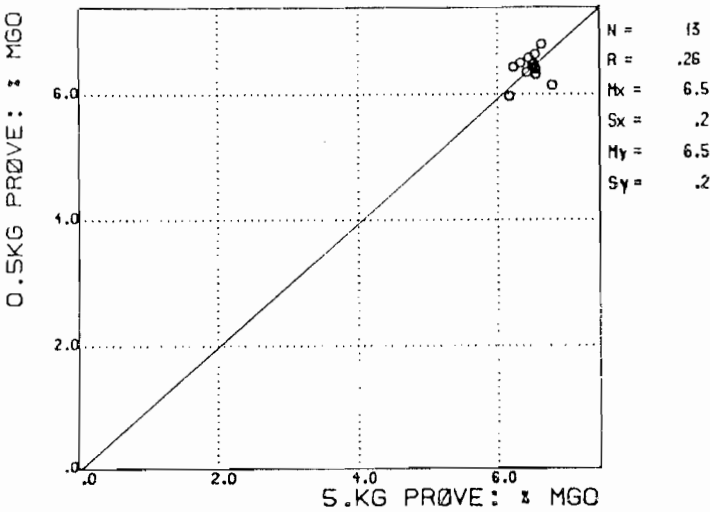
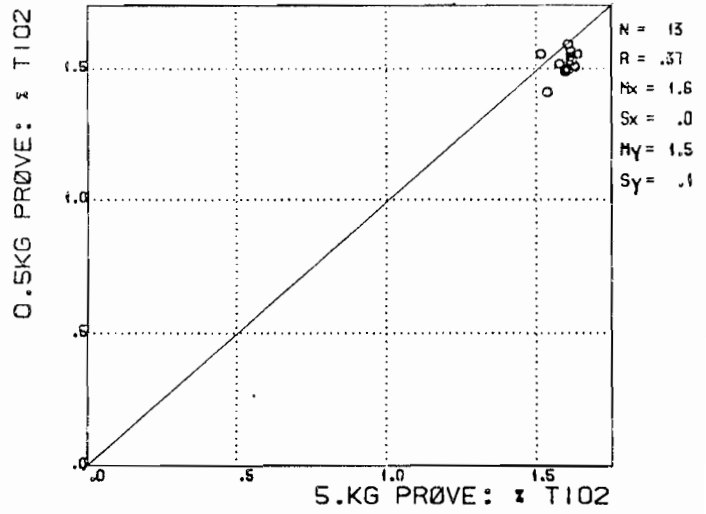
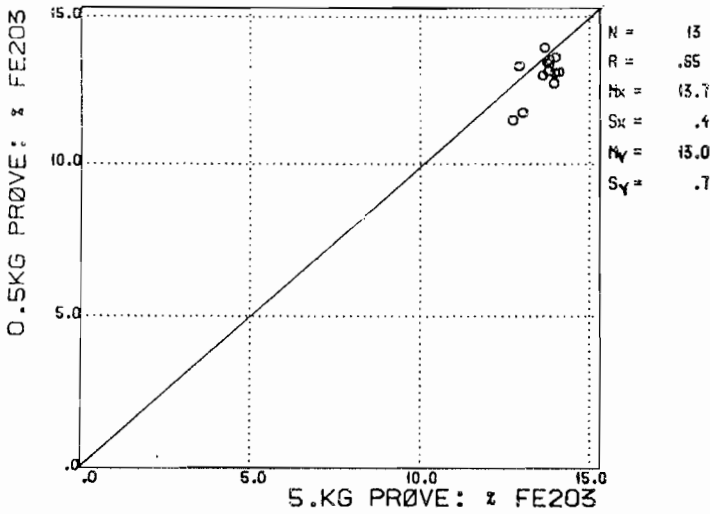
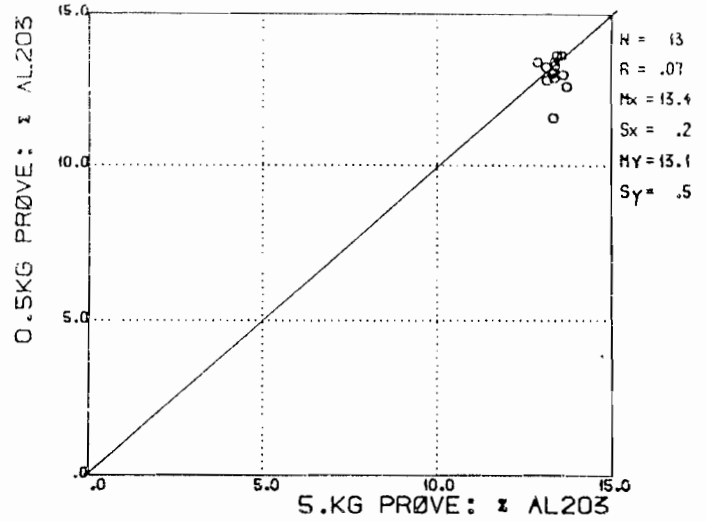
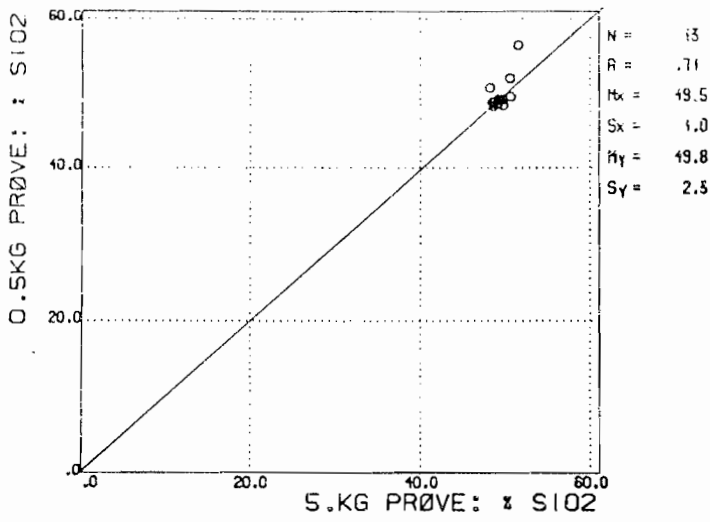
# KVARTSITT - NEIDAGORZI



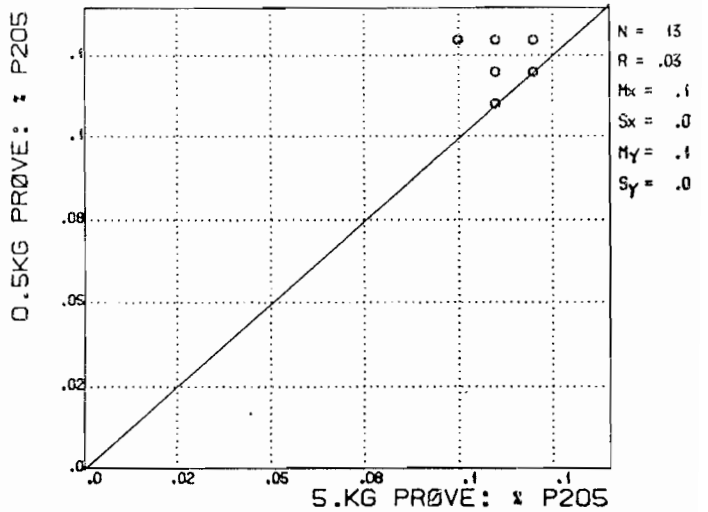
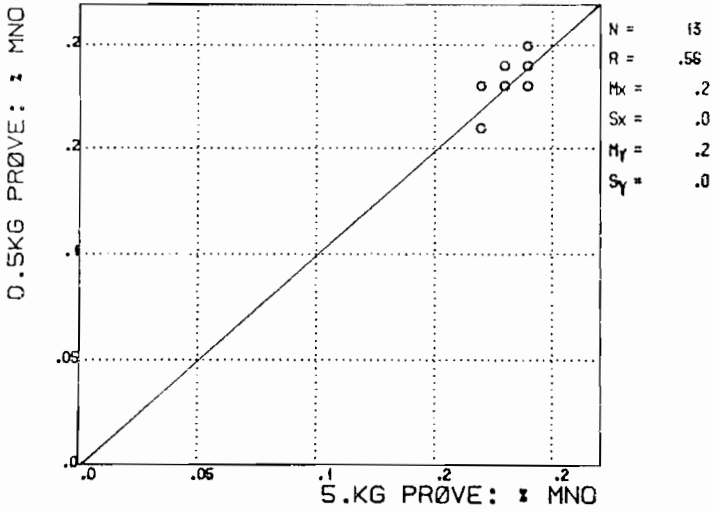
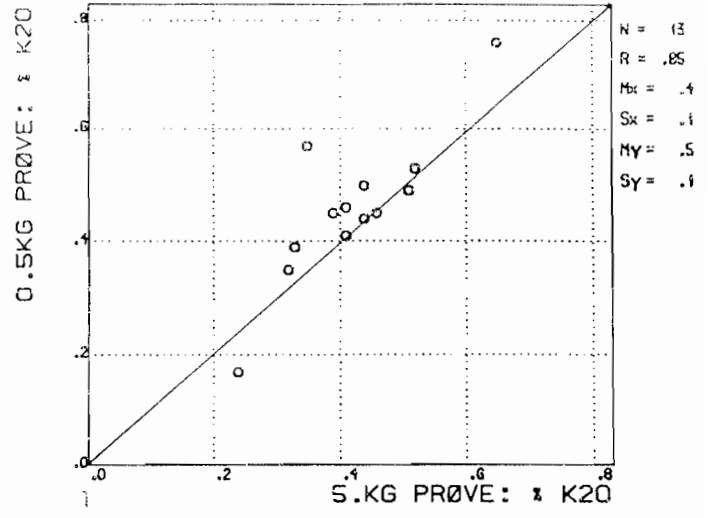
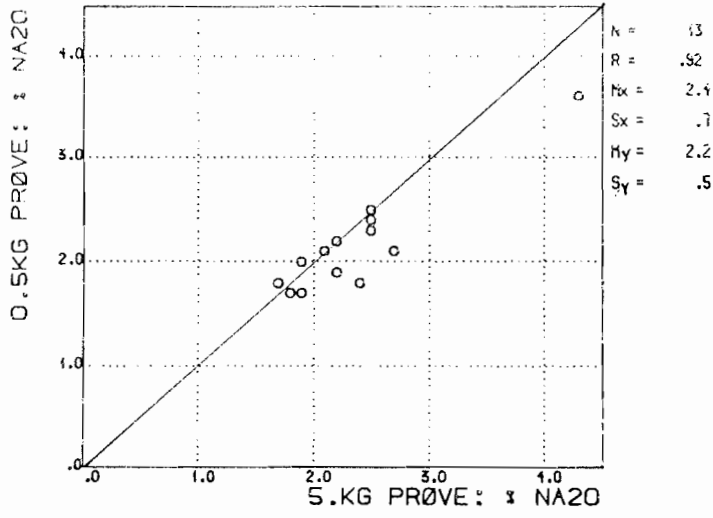
# KVARTSITT - NEIDAGORZI



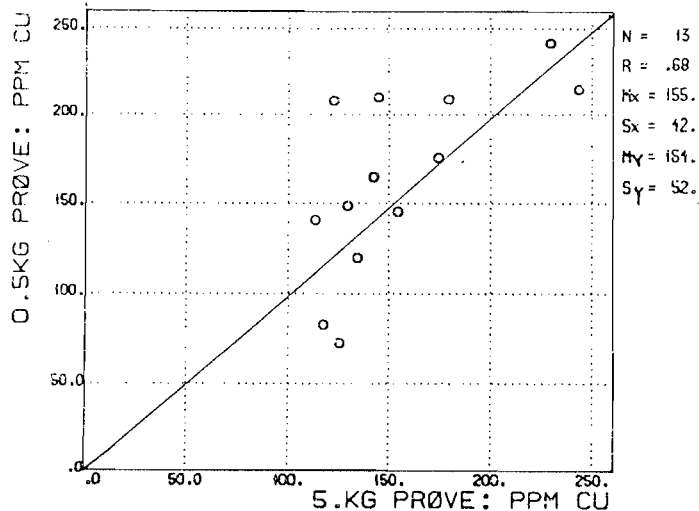
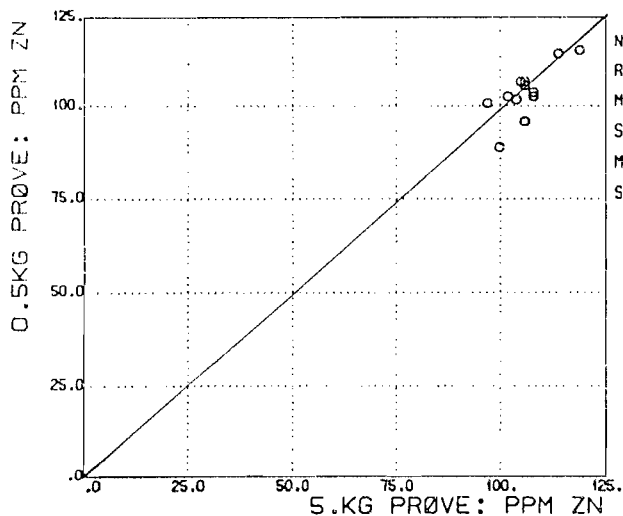
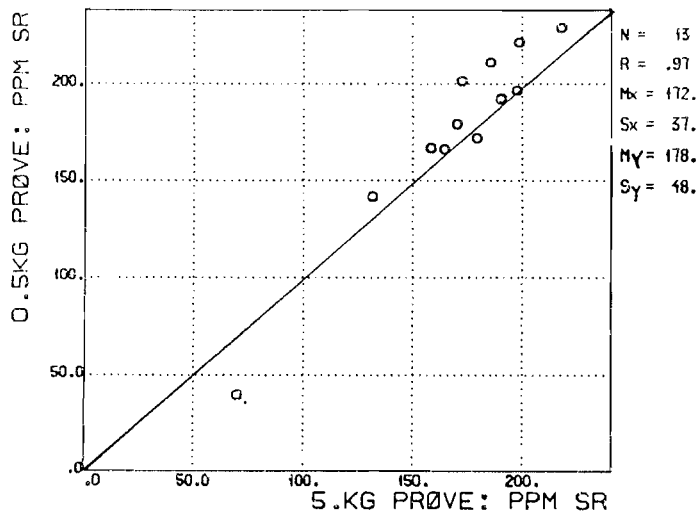
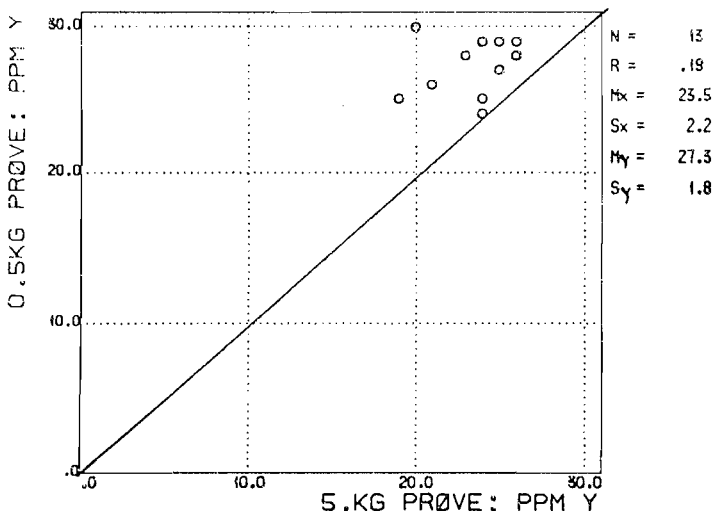
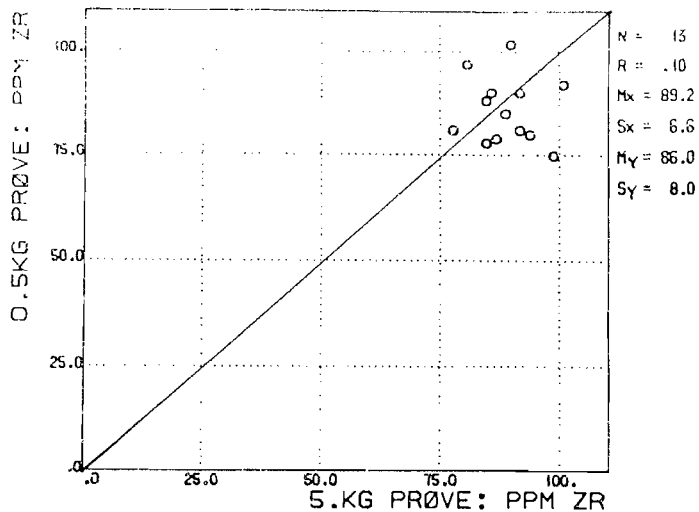
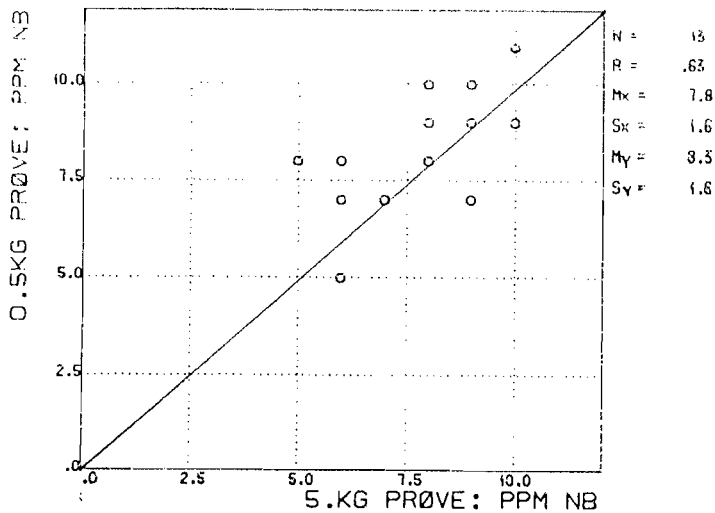
# METABASALT SLOEYFA



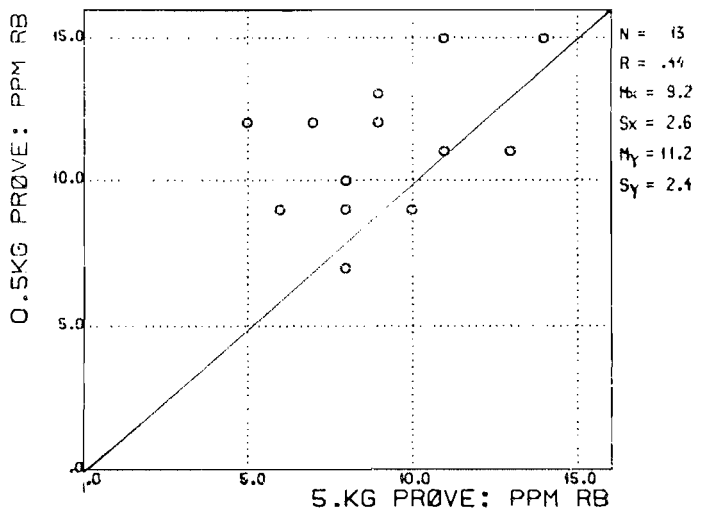
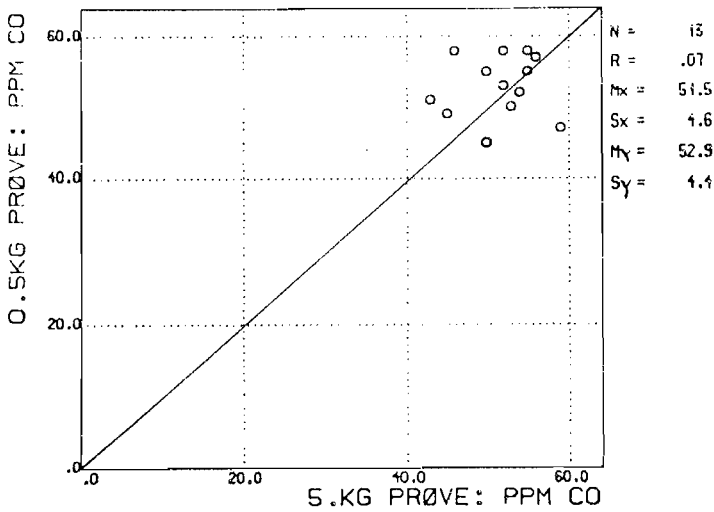
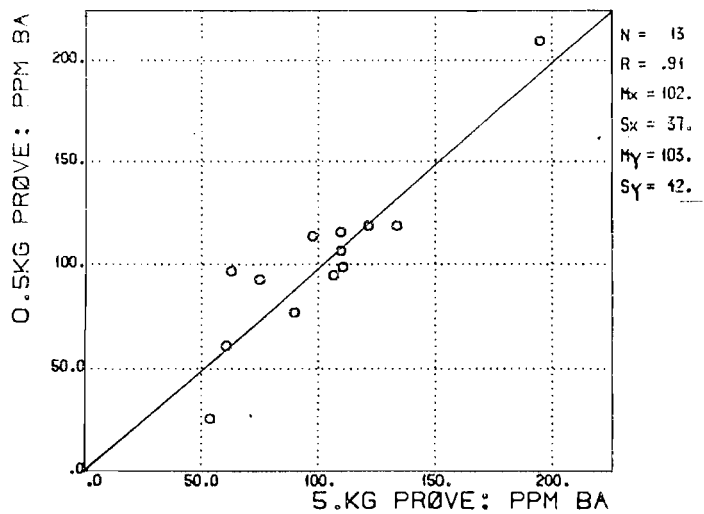
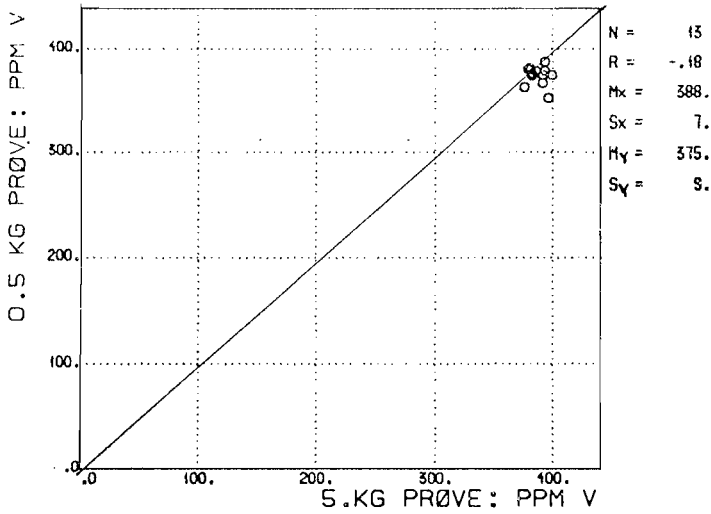
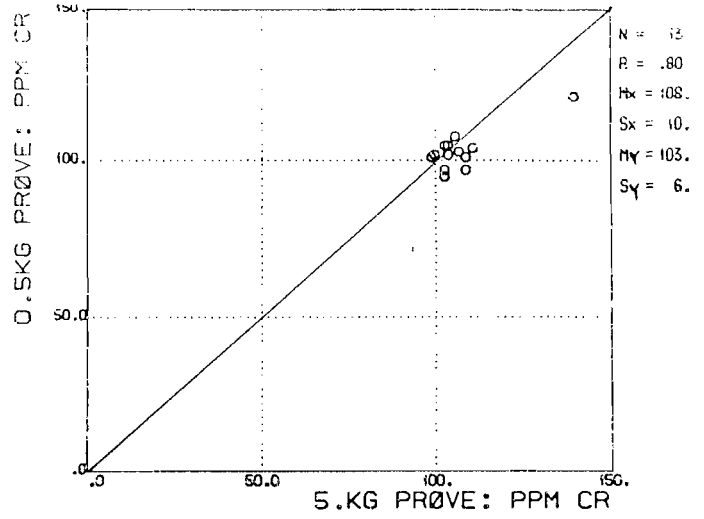
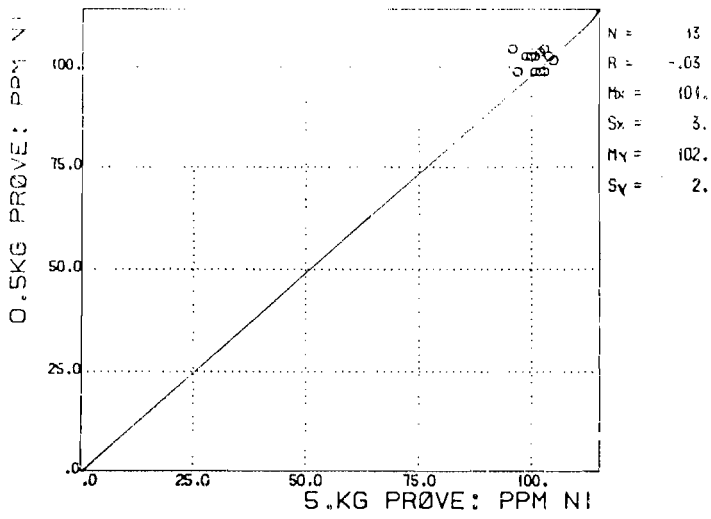
# METABASALT SLØYFA



# METABASALT SLØYFA



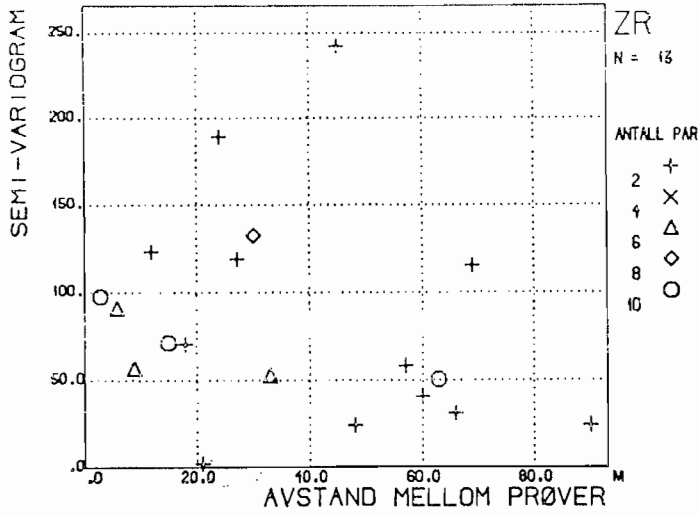
# METABASALT SLØYFA



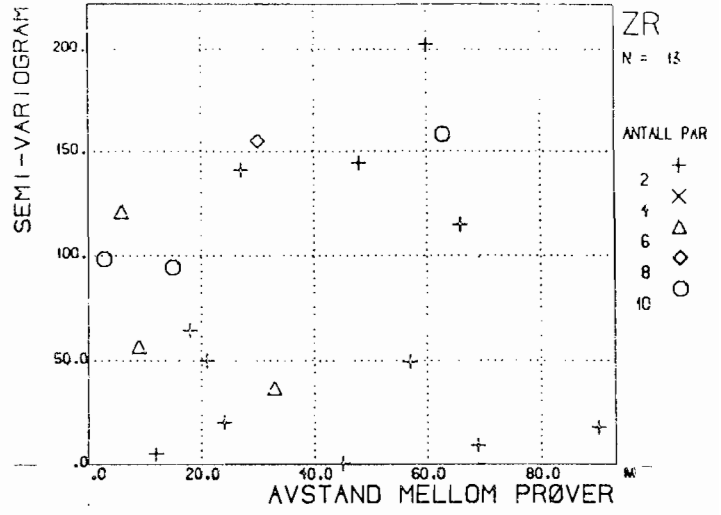


Semivariogram for sporelementer Zr, Sr, Cu, Cr og Ba i bergartsprøver fra seks lokaliteter, hver med 13 prøver.

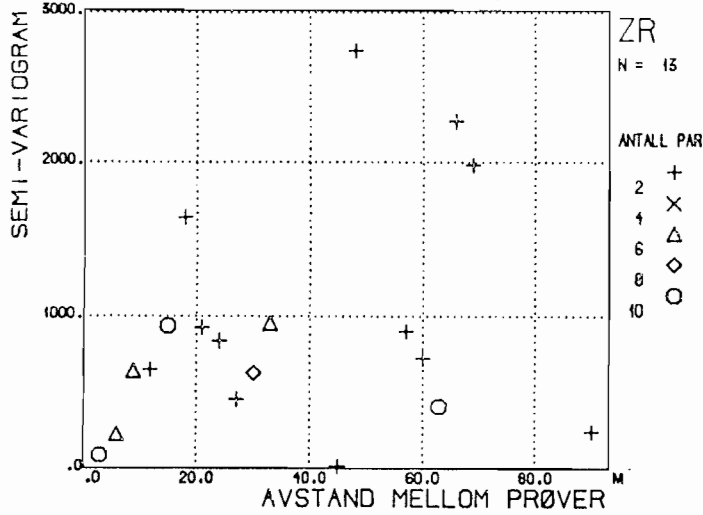
GRANODIORITT BASEJOKKA, 5.KG



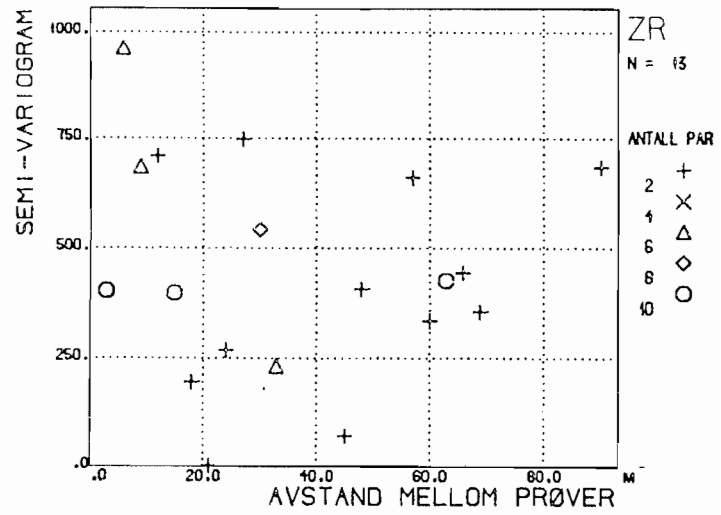
GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5.KG



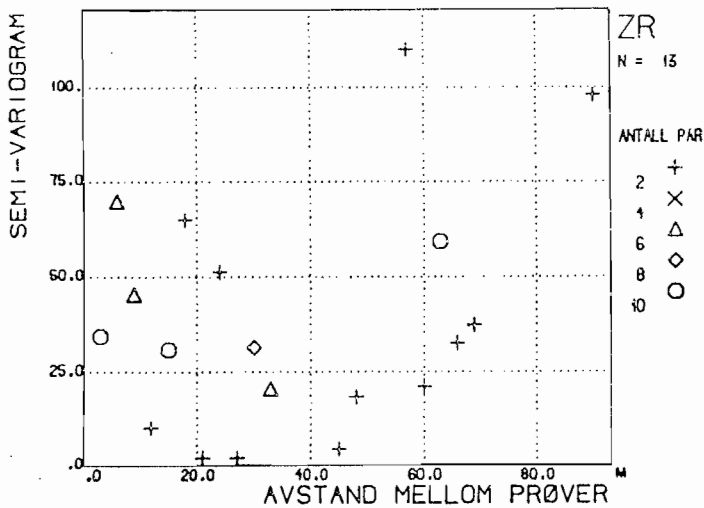
KVARTSITT NEIDAGORZI, 5.KG



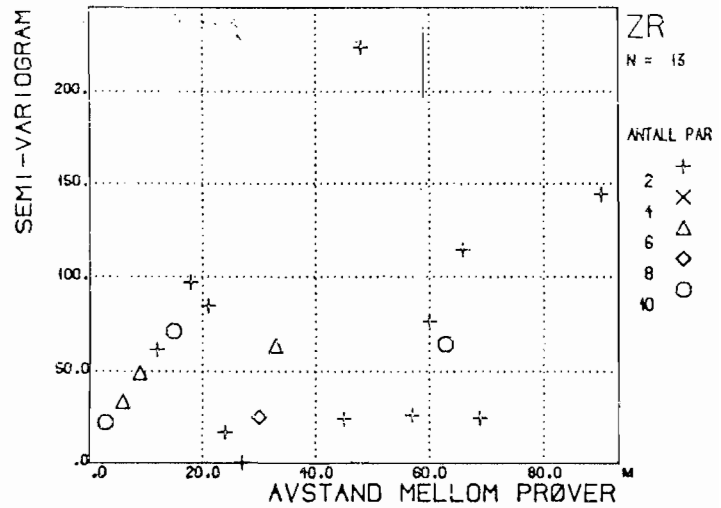
KVARTSITT GOATTEMARAS, 5.KG



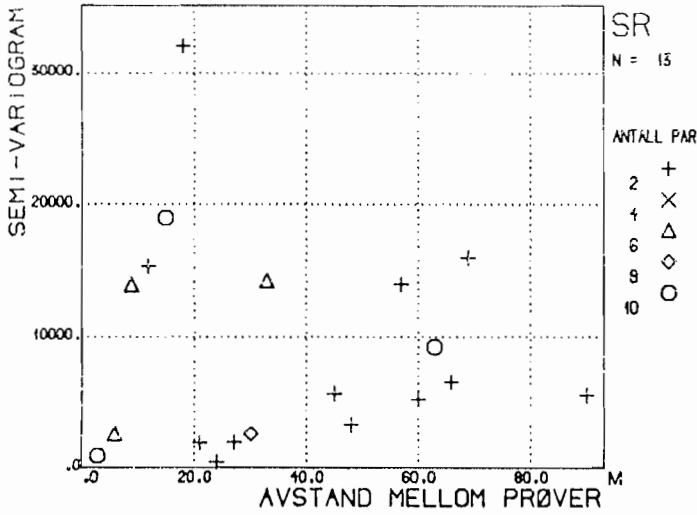
METABASALT SLØYFA, 5.KG



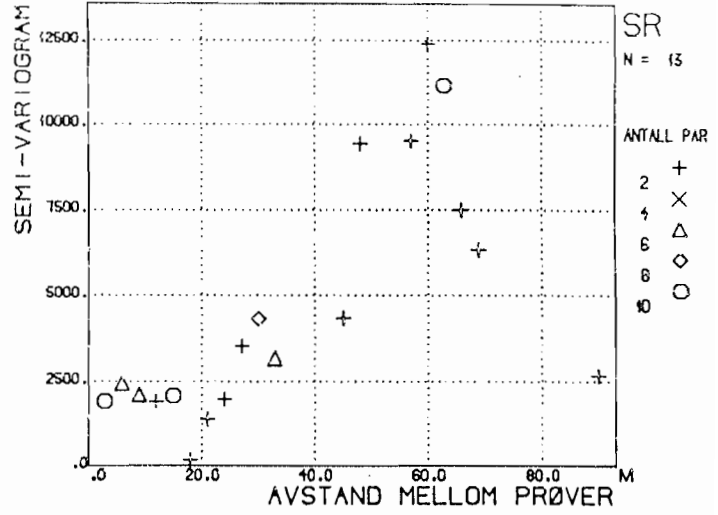
METABASALT KVENVIK, 5.KG



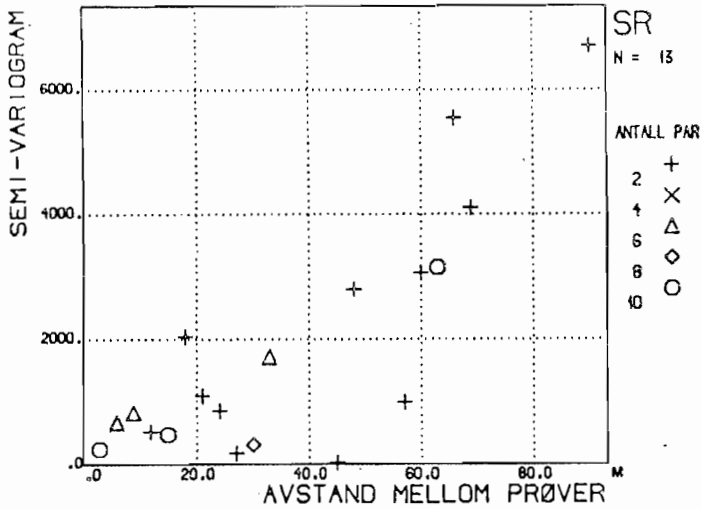
GRANODIORITT BASEJOKKA, 5.KG



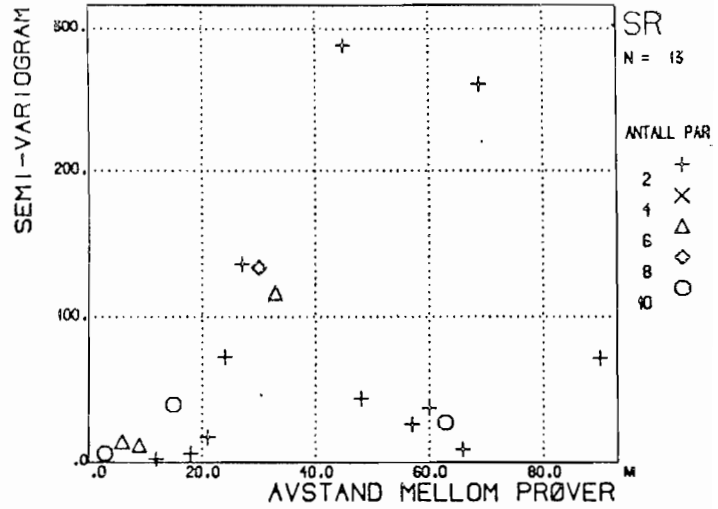
GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5.KG



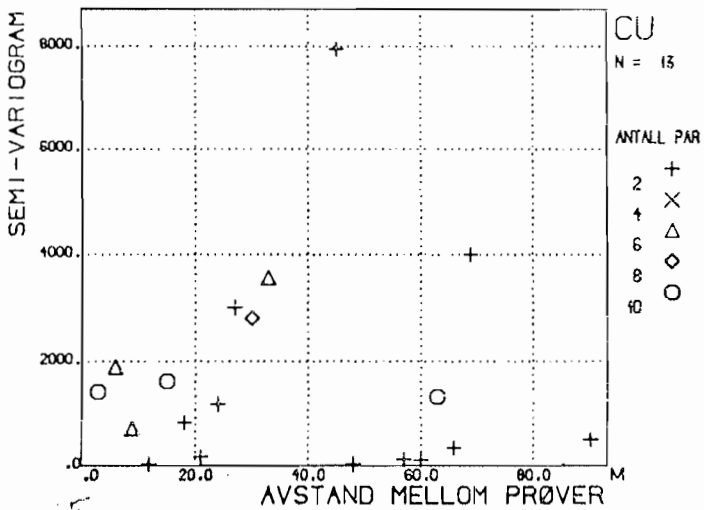
METABASALT SLØYFA, 5.KG



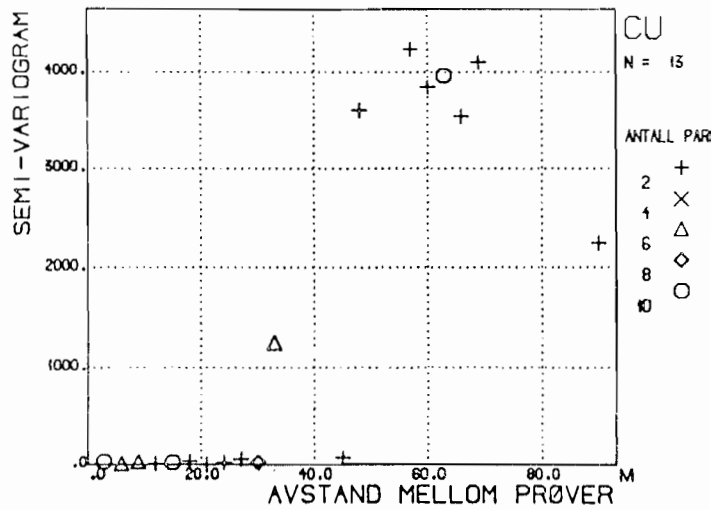
METABASALT KVENVIK, 5.KG



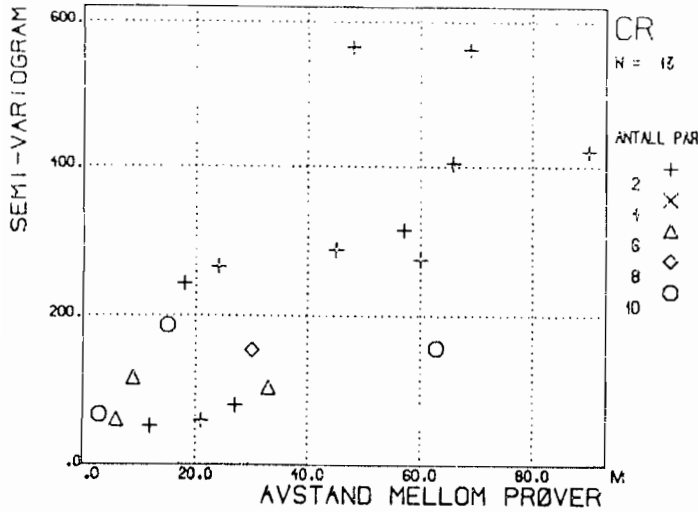
METABASALT SLØYFA, 5.KG



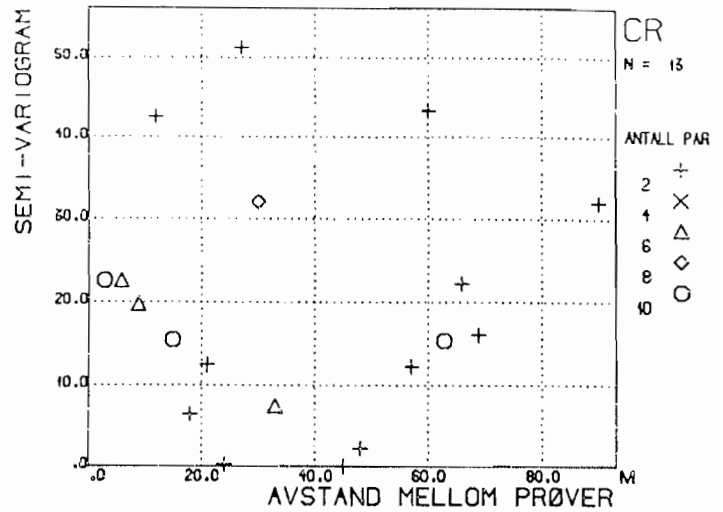
METABASALT KVENVIK, 5.KG



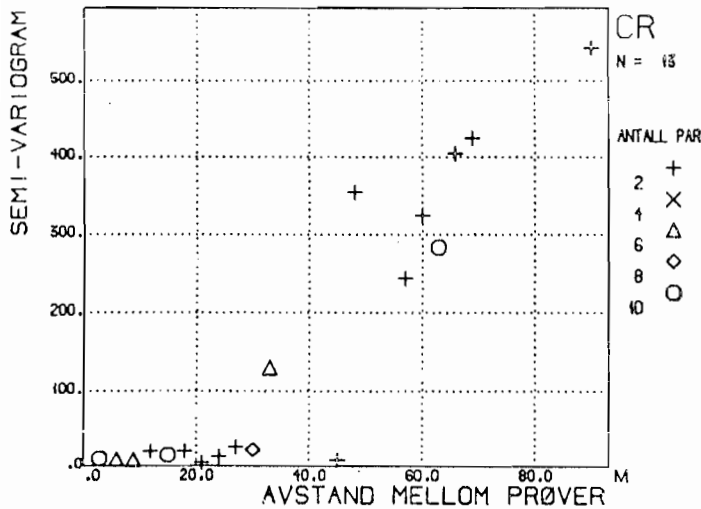
KVARTSITT NEIDAGORZI, 5.KG



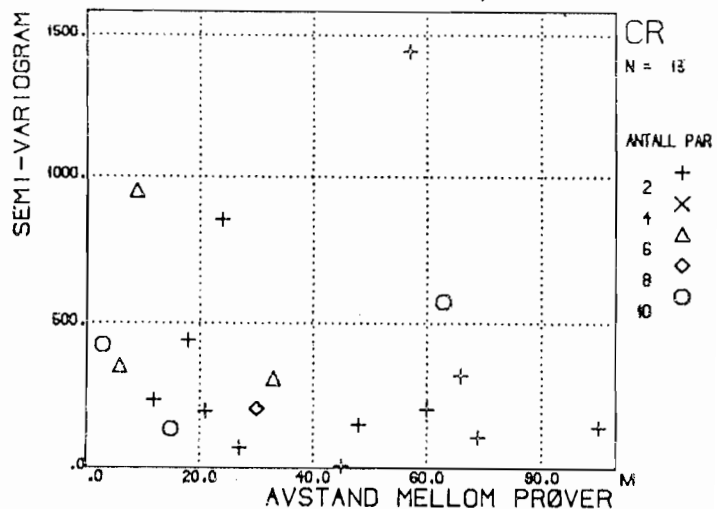
KVARTSITT GOATTEMARAS, 5.KG



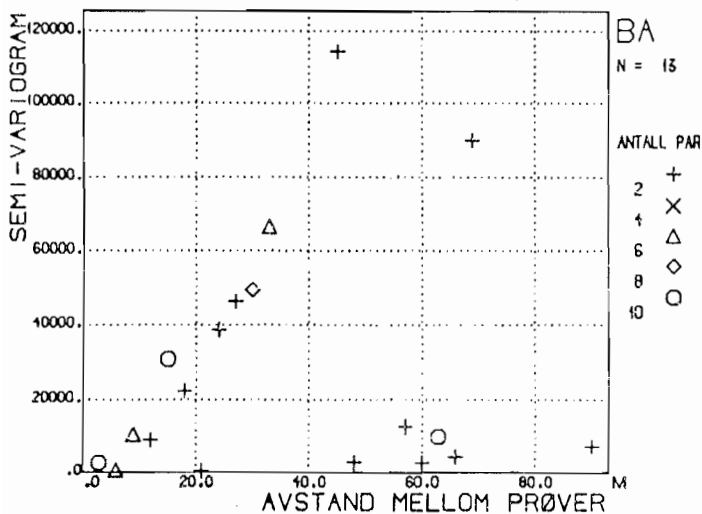
METABASALT SLØYFA, 5.KG



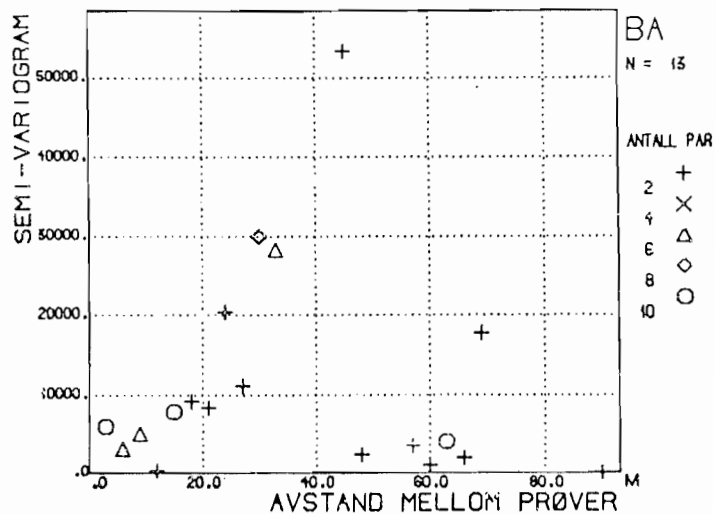
METABASALT KVENVIK, 5.KG



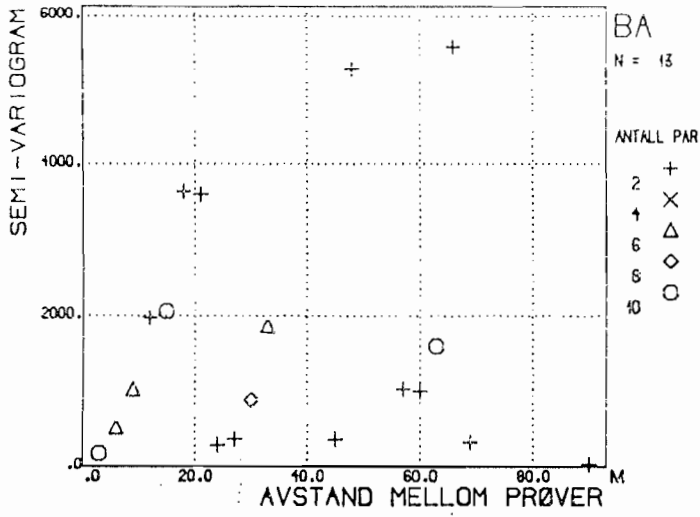
GRANODIORITT BASEJOKKA, 5.KG



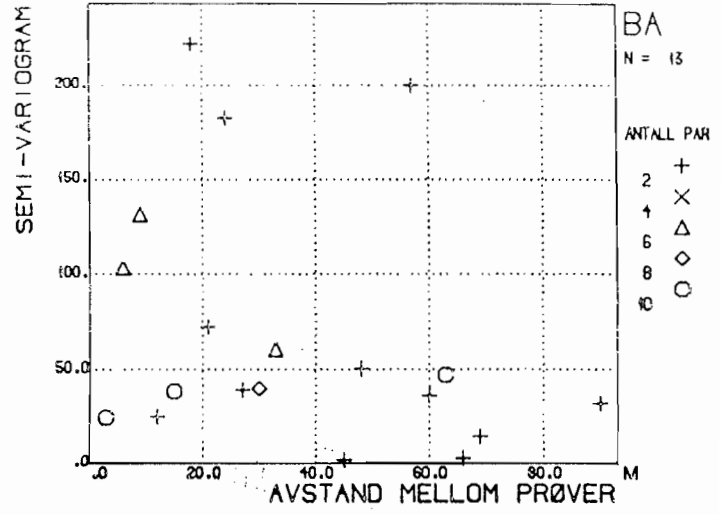
GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, 5.KG



METABASALT SLØYFA, 5.KG

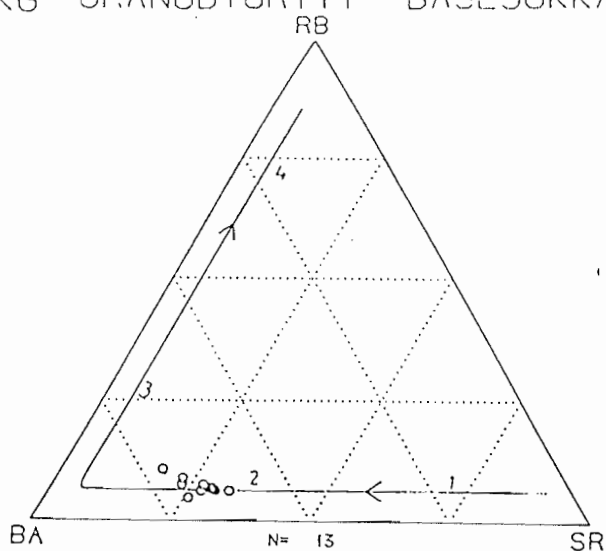
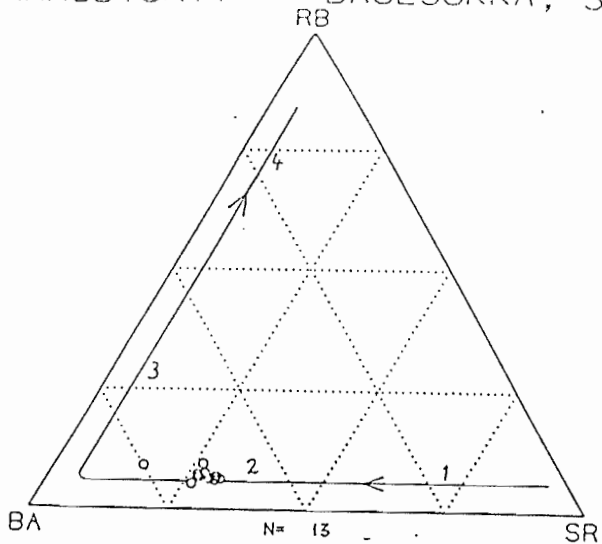


METABASALT KVENVIK, 5.KG

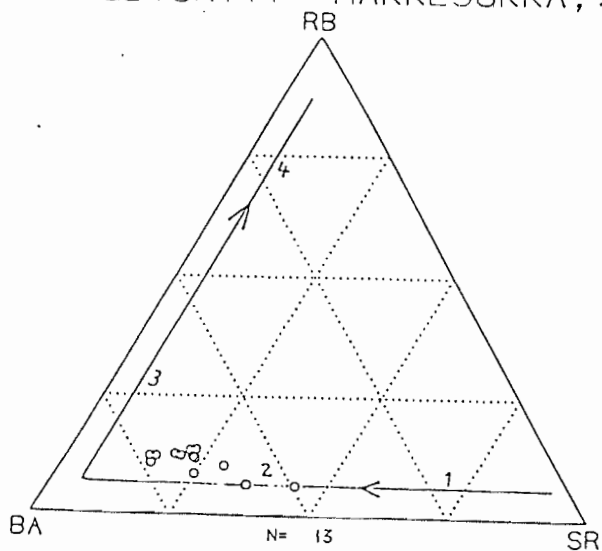


Ba, Sr og Rb i granodioritt- og migmatittprøver plottet i trekantdiagram etter Bouseily og Sokkary (1975).

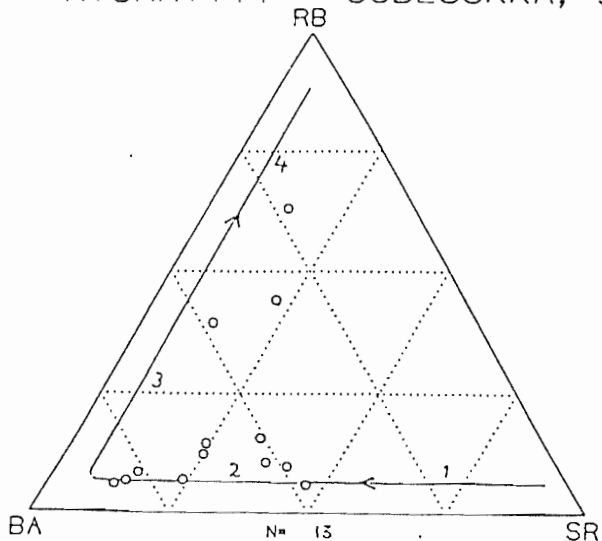
GRANODIORITT - BASEJOKKA, 5.KG      GRANODIORITT BASEJOKKA, 0.5KG



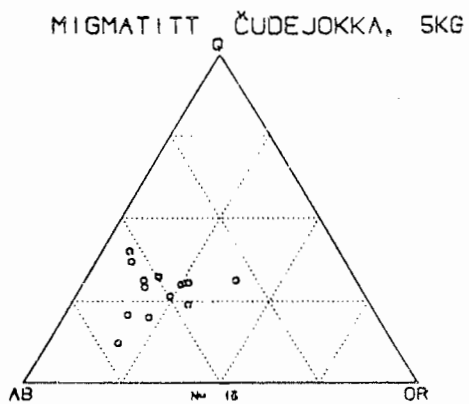
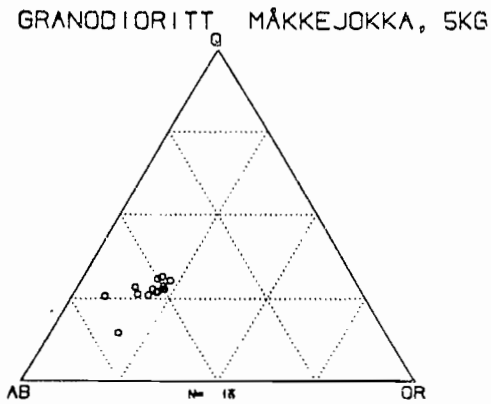
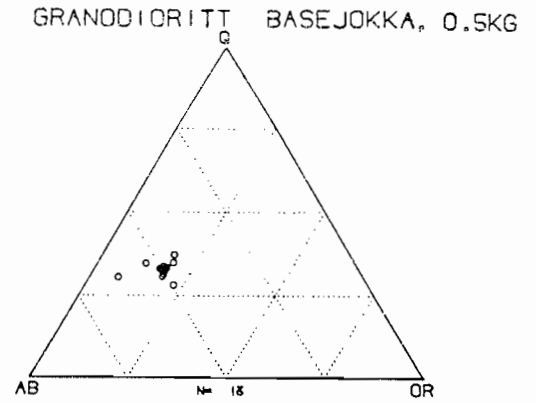
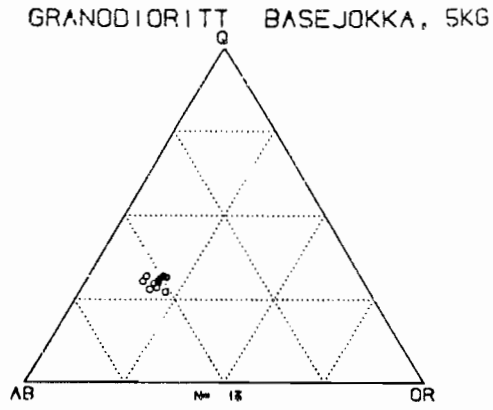
GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, .5.KG



MIGMATITT - CUDEJOKKA, 5.KG

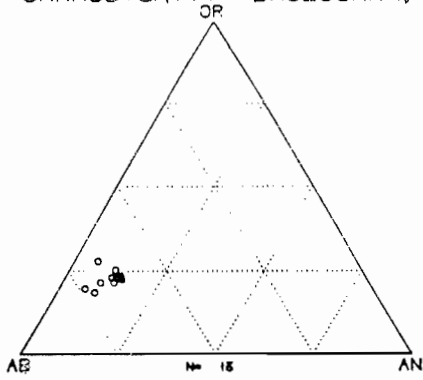


Kvarts, albitt og ortoklas (CIPW-norm) i granodioritt og migmatitt plottet i trekantdiagram.

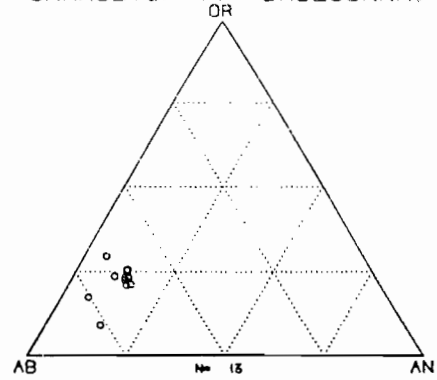


Ortoklas, albitt og anortitt (CIPW-norm) i granodioritt og migmatitt plottet i trekantdiagram.

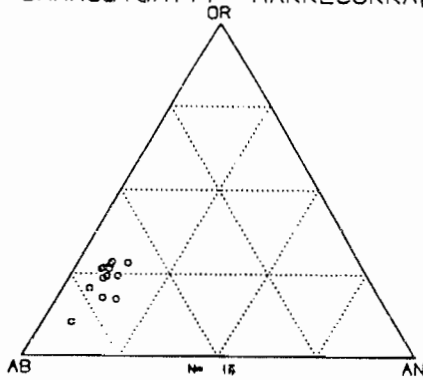
GRANODIORITT BASEJOKKA, SKG



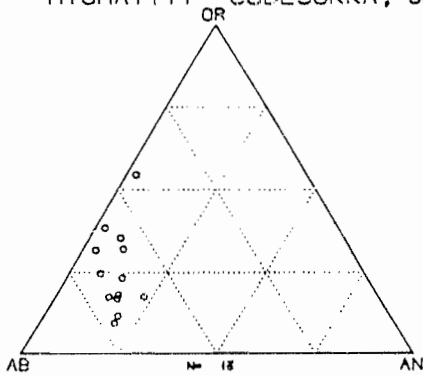
GRANODIORITT BASEJOKKA, C.SKG



GRANODIORITT MÅKKEJOKKA, SKG



MIGMATITT CUDEJOKKA, SKG



Diskriminantdiagram etter Pearce og Cann (1973) for metabasaltene ved Sløyfa og Kvenvik. LKT-low K tholeiites; OFB - ocean floor tholeiites; CAB-calc-alkaline basalts; WPB-within-plate-basalts.

