

Rapport nr. 86.053

Geofysiske og petrofysiske undersøkelser ved Storjord i
1984 og 1985



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.053	ISSN 0800-3416	Åpen *****	
Tittel: Geofysiske og petrofysiske undersøkelser ved Storjord i 1984 og 1985			
Forfatter: Jan Steinar Rønning		Oppdragsgiver: NGU - USB	
Fylke: Nordland		Kommune: Tysfjord	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Svolvær		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1231 II Ulsvåg	
Forekomstens navn og koordinater: Storjord 5444 75666		Sidetall: 46	Pris: kr. 110,-
		Kartbilag: 4	
Feltarbeid utført: 1984-1985	Rapportdato: 06.03.1986	Prosjektnr.: 1900/83D	Prosjektleder: Jan S. Rønning
Sammendrag: Magnetisk totalfelt, tyngde og in situ susceptibilitet er målt rundt en Y-Ce-La-førende magnetittforekomst ved Storjord i Tysfjord. Videre er det målt egenvekt, susceptibilitet og remanens på prøver fra feltet. Korrelasjoner mellom kjemiske analyser og susceptibilitet/egenvekt indikerer at anrikningen av de interessante elementene er sterkt knyttet til magnetittforekomsten. Magnetiske målinger i felt har ikke kunnet påvise nye større dagnære forekomster av samme type. Tyngdemålinger over den kjente forekomsten indikerer at den totale masse er oppad begrenset til ca. 140 000 tonn.			
Emneord	Bakkemåling	Malmforekomst	
Geofysikk	Magnetometri	Sjeldne jordarter	
Petrofysikk	Gravimetri	Fagrapport	

INNHOOLD

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODER OG UTFØRELSE	4
2.1. Laboratoriemålinger	4
2.2. Feltnålinger	5
2.3. Generelt	7
3. RESULTATER	7
3.1. Laboratoriemålinger	7
3.2. Feltnålinger	11
4. TOLKNING OG DISKUSJON	12
4.1. Petrofysiske målinger	12
4.2. Feltnålinger	14
5. KONKLUSJON	17
6. REFERANSER	18

TEKSTBILAG

- Bilag 1: Prøvesett 1. Petrofysikk
- 2: Prøvesett 1. Petrofysikk og kjemiske analyser
- 3: Prøvesett 2. Petrofysikk
- 4: In situ susceptibilitetsmålinger
- 5: Modellberegning gravimetri

KARTBILAG

- 88.053-01: Oversiktskart
- 02: Magnetisk Totalfelt. Konturkart
- 03: Magnetisk Totalfelt. Profilkart
- 04: Gravimetri. Bougueranomali. Profil 6950

1. INNLEDNING

I forbindelse med USB-prosjektet utførte NGU i 1984 og 1985 geofysiske og petrofysiske målinger ved Storjord, Tysfjord kommune i Nordland (se tegning 86.053-01). Det er tidligere utført helikoptermålinger i området (Håbrekke 1979), og ved disse målingene kom det frem interessante radiometriske- og magnetiske anomalier. Oppfølging av disse i forbindelse med uranprosjektet viste at anomaliene stammet fra en liten jernmalmforekomst, og kjemiske analyser på prøver fra denne viste interessante gehalter av sjeldne jordarter (Y, Ce og La). For å kartlegge størrelsen av denne forekomsten samt undersøke om det kunne finnes flere tilsvarende forekomster i et magnetisk anomalidrag mot nordøst, ble det utført geofysiske og petrofysiske målinger. Videre var det av interesse å undersøke sammenhengen mellom petrofysiske parametre og gehalter av de enkelte elementer, og dette ble gjort ved å korrelere kjemiske analyser med susceptibilitet/egenvekt på prøver fra feltet.

2. MÅLEMETODER OG UTFØRELSE

2.1. Laboratoriemålinger

Petrofysiske målinger ble utført på to prøvesett fra området rundt Storjord. Det første settet ble innsamlet av forsker Are Korneliussen under feltarbeid sommeren 1984 (Korneliussen 1986). Før prøvene ble sendt inn for analyse ble egenvekt, magnetisk susceptibilitet og grad av remanent magnetisering (remanens) bestemt. Egenvekt ble bestemt ved vanlig veiing i luft og vann etter at prøvene på forhånd var vannmettet. Tilsynelatende magnetisk susceptibilitet og remanens ble bestemt med en Førster 4-sonde-utrustning etter et prinsipp beskrevet av Sharma (Sharma 1968).

Etter at prøvene var bearbeidet for kjemisk analyse ble en klar over at susceptibiliteten og remanensen ble målt etter en feil prosedyre og at resultatene av denne grunn var feil. Målingene ble da forsøkt gjentatt på deler av prøvene (referansestoff), men det viste seg at disse hadde et for lite volum til å gi pålidelige resultater ved den nevnte Førster 4-sonde-utrustning. Susceptibiliteten for disse prøvene ble da målt med en annen utrustning som er mer følsom. Prøvene plasseres her inne i en spole som står i en svingekrets. Spolens egenfrekvens påvirkes av prøvenes magnetiske egenskaper og tilsynelatende susceptibilitet kan beregnes etter formelen:

$$\chi' = k \frac{T_1}{T_0} \frac{(T_1 - T_0)}{V}$$

der k er en spoleavhengig konstant, T₁ er periodetiden med prøve i spolen, T₀ periodetiden uten prøve og V er prøvens volum. Denne målemetodikken kan ikke bestemme graden av remanent magnetisering i prøvene.

Det andre prøvesettet det ble målt petrofysikk på ble prøvetatt av tekniker Jomar Gellein samtidig med de magnetiske målingene. Egenvekt på disse prøvene ble bestemt ved den vanlige prosedyre med veiing i luft og vann etter at prøvene på forhånd var vannmettet. Magnetisk susceptibilitet og remanens ble bestemt med Førster-4-sonde-utrustningen.

2.2. Feltemålinger

Feltemålingene ved Storjord er utført i et stikningsnett som tar utgangspunkt i koordinat 7000X-2000Y ved trigpunkt på Storhaugen (UTM 444 666, se tegning 86.053-01). Basis ble stukket i ca. retning 60° mot magnetisk nord og profilene går vinkelrett på

basis. Profilavstanden er 50 meter og avstanden mellom stikkene 25 meter. Under hele stikningsarbeidet ble det benyttet sikketrommel og målesnor. Stikkene er merket med koordinater som vist i tegning 86.053-02.

Magnetisk totalfelt ble målt med Unimag bærbart protonmagnetometer (Geonics modell G-836) som har en måleusikkerhet på $\pm 5nT$. I utgangspunktet ble det målt med profilavstand 50 meter og målepunktavstand 12,5 meter. Etter vurdering ble det målt mellomliggende profiler og i disse varierte målepunktavstander fra 6,25 meter og ned til 1 meter i enkelte tilfeller.

For å holde kontroll med eventuelle daglige variasjoner ble magnetisk totalfelt kontinuerlig registrert ved hjelp av et stasjonsmagnetometer (Varian M50). I magnetiske urolige perioder ble det ikke målt, og målingene forøvrig ble korrigert for nivåvariasjoner.

In situ susceptibilitetsmålinger ble utført ved hjelp av Susceptibility Meter TH-1FS (Geoinstruments KY) langs hvert 100 meters profil fra 7000X til 8000X. Målepunktavstanden varierte en del avhengig av tilgjengelige blotninger. Antall målinger pr. blotning varierte fra 1 til 5. Måleusikkerheten er mindre enn 2%. Målingene ble avbrutt på grunn av instrumentsvikt.

Enkle forsøk med VLF og IP/RP-målinger ble utført med NGUs selvbygde måleinstrumenter. Disse målingene gav ikke opplysninger ut over det som fremkommer ved de magnetiske målingene, og resultatene blir derfor ikke presentert.

Tyngde ble målt ved hjelp av LaCoste & Romberg gravimeter, som har en avlesningsnøyaktighet på 1/1000 mgal. Målepunktene ble nivellert ved hjelp av teodolitt og målestav. Målepunktavstand var 25 meter med innrykk til 12,5 meter over selve forekomsten. I løpet av måleperioden ble det foretatt gjentagende målinger på

et punkt for senere driftskorreksjon. Målingene er knyttet til Statens Kartverks (NGOs) regionale tyngdenett.

2.3. Generelt

Feltarbeidet er utført i løpet av to feltsesonger. Høsten 1984 deltok ing. Kåre Høy, teknikerne Jomar Gellein og Tor Arne Kammen og leder var forsker Per Eidsvig. I løpet av 10 feltdøgn ble det stukket ca. 33,5 profilm, magnetisk totalfelt ble målt i ca. 4700 punkter, og det ble foretatt ca. 1200 in situ susceptibilitetsmålinger fordelt på 353 lokaliteter. Videre ble det samlet 41 prøver for petrofysisk måling (prøvesett 2), og det ble gjort forsøk på IP/RP- og VLF-måling. Høsten 1985 ble det målt gravimetri langs profil 6950, totalt 30 punkter. Dette arbeidet ble utført av tekniker Jomar Gellein og forsker Jan S. Rønning i løpet av 3 dager.

Måling av petrofysikk på laboratorium, bearbeiding av dem, og tilrettelegging av magnetiske målinger for automatisk kartproduksjon er utført av tekniker Tor Arne Kammen. All prosessering av tyngdemålingene er utført av tekniker Jomar Gellein.

3. RESULTATER

3.1. Laboratoriemålinger

I det følgende blir evnen til magnetisering presentert som tilsynelatende susceptibilitet (\mathcal{N}') når ikke annet blir sagt. Sammenhengen mellom virkelig susceptibilitet (\mathcal{N}) og \mathcal{N}' er bestemt av ligningen

$$\mathcal{K} = \frac{4\pi \cdot \mathcal{K}'}{4\pi - N \mathcal{K}'}$$

der N er demagnetiseringsfaktor. N avhenger av prøvenes form og susceptibilitet, og for høye verdier av \mathcal{K}' ($\mathcal{K}' \geq 1$ SI) er N lite kjent. En del av prøvene fra Storjord inneholder så mye magnetitt at \mathcal{K}' blir større enn 1 og på grunn av usikkerheten i demagnetiseringsfaktoren blir dataene presentert som tilsynelatende susceptibilitet.

Resultater fra petrofysiske målinger på referansestuffene fra prøvesett 1 (små prøvevolum) er vist i bilag 1. Susceptibiliteten er her bestemt med spoleutrustningen. Prøvene er hovedsakelig fra området rundt jernmalforekomsten på Storhaugen, men noen kommer fra tilsvarende geologisk miljø på vestsiden av E6 (se Korneliussen 1986). Prøvene angitt som amfibolitt burde vært kalt magnetittmalm (Mt-malm) på grunn av sitt høye innhold av magnetitt. I bilag 2 side 1 er de petrofysiske data sammenstilt med resultatene fra kjemiske analyser. Egenvekten som angis her er målt på stoffene før knusing (store volum) og er noe forskjellig fra egenvekten angitt i bilag 1 (små volum). Susceptibiliteten er den samme som i bilag 1. Middelerverdier og standardavvik for de petrofysiske målingene og kjemiske analyser for disse prøvene gruppert etter bergartstype er vist i tabell 1.

I bilag 2 side 2 til 19 er spredningsdiagrammer med korrelasjonsanalyser for det første prøvesettet vist. I tabell 2 er korrelasjonskoeffisientene mellom de petrofysiske data og de kjemiske analysene sammenstilt og gruppert etter størrelse.

	Gran. Gneis	Kalium Vulkanitt						Alle prøver
Prøver	1	5	7	2	4	18	8	45
Susc (SI)	0,00088	0,0022 +0,0028	0,0050 +0,0100	0,070 +0,096	0,10+0,12	2,76+1,13	0,0058 +0,0075	1,2+1,5
Sp.v(t/m ³)	2,67	2,66+0,04	2,97+0,33	3,11+0,32	2,63+0,05	4,06+0,19	2,97+0,27	3,3+0,6
Nb (ppm)	28	13+8	17+16	17+9	10+7	88+56	14+14	43+51
Zr "	477	243+145	241+75	266+196	82+56	90+58	234+101	169+121
Y "	64	28+18	38+20	86+4	49+45	1283+577	262+473	566+710
Sr "	85	113+71	264+241	278+61	122+20	32+26	254+205	156+175
Rb "	249	282+322	101+111	42+40	214+99	6+5	86+70	94+147
Zn "	98	30+36	247+291	280+76	8+6	167+55	146+87	148+141
Cu "	0	2+4	7788+12772	68+74	17+21	28+21	48+101	1210+5449
Ni "	0	2+4	27+17	11+4	0+0	23+5	24+25	18+16
V "	15	18+15	137+214	51+30	5+4	38+55	48+63	52+98
Ba "	198	556+440	1833+3130	1650+495	1484+826	113+297	688+534	754+1382
U "	0	0+0	19+33	0+0	0+0	97+160	6+16	42+109
Th "	33	15+9	23+18	5+7	3+5	247+148	47+112	111+150
Pb "	30	18+20	39+49	13+18	74+17	28+16	18+11	30+28
Co "	0	0+0	10+14	23+2	2+4	131+47	31+29	59+67
Ce "	154	106+61	113+69	260+30	56+19	2684+1634	471+877	1180+1622
La "	56	46+26	51+33	114+21	21+4	1003+648	174+318	444+619
Cr "	6	2+3	40+34	18+18	0+0	55+160	61+64	39+105

Tabell 1: Middelerverdier og standardavvik for petrofysiske målinger og kjemiske analyser (i ppm) på prøver fra STORJORD. (Analysedata fra Korneliussen 1986).

Høye positive korrelasjonskoeffisienter ($R > 0.40$)

	Spv	Nb	Y	U	Th	Co	Ce	La
Susc	0,86	0,66	0,70	0,44	0,67	0,75	0,69	0,68
Spv	1	0,70	0,73	0,41	0,67	0,79	0,67	0,66

Høye negative korrelasjoner ($R < -0,40$)

	Zr	Sr	Rb	Ba
Susc	-0,55	-0,51	-0,44	
Spv	-0,49		-0,64	-0,41

Lav og ingen korrelasjon ($-0,40 < R < 0,40$)

	Sr	Zn	Cu ¹⁾	Ni	V	Ba	Pb	Cr
Susc		0,12	-0,01	0,19	-0,08	-0,32	-0,03	-0,09
Spv	-0,38	0,32	0,04	0,33	0,04		-0,03	0,08

Tabell 2: Prøvesett 1 STORJORD.

Korrelasjonskoeffisienter mellom petrofysiske data og kjemiske analyseverdier gruppert etter størrelse.

1) Prøvene K4A.84, K4B.84 og K64.84 utelatt.

Resultatene fra egenvekt-, susceptibilitet- og remanensmålinger på det andre prøvesettet er vist i bilag 3 side 1. Remanens er angitt som Königsbergers konstant Q (= remanent magnetisering/indusert magnetisering). Alle prøvene er hentet innenfor stikningsnett ved Storjord, og lokaliteten er angitt med koordinat. Bergart er bestemt av forsker Are Korneliussen før even-

tuelle slip av prøvene var tilgjengelig for mikroskopering og angivelsen kan derfor være noe usikker. Tabellen nedenfor angir middelerverdier og standardavvik for de petrofysiske data gruppert etter bergartstype.

Gruppe	Antall prøver	ρ (t/m ³)	χ' (SI-enhet)	Q
Mt-malm	10	4,12±0,26	2,30±0,34	0,82±0,40
Pegmatitt	1	2,61	0,11	0,08
Gneis, mafisk	4	3,14±0,25	0,70±0,54	0,68±0,34
Gneis	26	2,69±0,09	0,063±0,068 ¹⁾	0,18±0,14 ²⁾

Tabell 3: Middelerverdi og standardavvik for egenvekt (ρ), tilsyrelatende susceptibilitet (χ') og remanens (Q) på prøvesett 2 fra Storjord.

1) Minus prøve 33

2) Minus prøvene 33, 36 og 37

3.2. Feltmålinger

Resultatene fra magnetiske totalfeltmålinger er presentert som konturkart i tegning 86.053-02 og som profilkart i tegning 86.053-03. Konturkartet er produsert ved hjelp av spline-griddrutiner (Kihle 1985) og Geir Strands kontureringsrutiner (Strand 1983). Profilkartet er produsert ved hjelp av plotterrutiner skrevet for NGUs helikoptermålinger tilrettelagt for bakke-målinger (Kammen m.fl. 1986).

Resultatene fra in situ susceptibilitetsmålinger er vist i tabellform i bilag 4 side 1 og 2. Ved disse målingene korrigeres det automatisk for demagnetisering, og de presenterte data er virkelig susceptibilitet. Tabellen viser koordinat, middelerverdi, standardavvik og prosent standardavvik av middelerverdien for hver

lokalitet. Middelerdi og standardavvik er angitt i 10^{-5} SI-enheter. Frekvensspekter, histogram og kumulativ frekvens for midlere susceptibilitet er vist i bilag 4 side 3.

Tyngdemålingene langs profil 6950Ø er presentert som Bougueranomaliier i tegning 86.053-04.

4. TOLKNING OG DISKUSJON

4.1. Petrofysiske målinger

Bruk av magnetometri og gravimetri i leting etter sjeldne jordartselementer er indirekte metoder hvor en kartlegger utbredelsen av et annet element/mineral enn det (de) en er på jakt etter. I slike tilfeller er det av avgjørende betydning å ha kjennskap til sammenhengen mellom de interessante elementer og de fysiske parametre en kartlegger. Ved undersøkelsene som her rapporteres ble dette oppnådd ved å korrelere kjemiske analyser med målt susceptibilitet og egenvekt på utvalgte prøver.

Laboratoriemåling av susceptibilitet og egenvekt på prøvesett 1 fra Storjord viser meget høye verdier for amfibolitt (se bilag 1 side 1). Gjennomsnittsverdiene er henholdsvis 2.76 (SI) og 4.06 tonn/m³ (tabell 1), og dette tilsvarer et magnetittinnhold større enn 50%. Gruppen kunne derfor vært kalt magnetittmalm.

Korrelering av de petrofysiske parametrene med kjemiske analyser viser at de økonomisk interessante elementene Y, Ce og La er nært knyttet til magnetittinnholdet i prøvene. Det samme kan også sies om Nb, U, Th og Co, uten at disse opptrer i interessante gehalter. Korrelasjonskoeffisientene mellom kjemiske analyser på disse elementene og susceptibilitet/egenvekt er ikke spesielt

høye (se tabell 2). Spredningsdiagrammene (bilag 2) viser imidlertid at virkelige anrikninger av de aktuelle elementene kun er å finne i amfibolittprøvene hvor tilsynelatende susceptibilitet er større enn 0.4 (SI) og egenvekt større enn 3,75 tonn/m³. Dette indikerer at anrikning av de interessante elementene i større mengder kun er knyttet til områder med positive magnetiske og gravimetrisk anomalier. En må her bemerke at prøve K33.84 ved en feil har fått for lav egenvekt ved korrelasjonsanalysene. Den benyttede verdi er 3.39 g/cm³ mens den riktige skal være ca. 3.83 g/cm³ (se bilag 1 side 1).

Alle prøvene i prøvesett 2 er lokalisert innenfor området som er målt magnetisk (se bilag 3 og tegning 86.053-03). Prøvetakingen er her delvis styrt av magnetiske målinger og in situ susceptibilitetsmålinger, og en har prøvd å lete seg frem til de bergarter som inneholder mest magnetitt. Prøvesettet er således ikke representativt for egenvekts- og susceptibilitetsverdier i feltet.

Plotting av tilsynelatende susceptibilitet mot volum av prøve (bilag 3 side 3) viser ingen korrelasjon. Dette indikerer at magnetitten er jevnt fordelt i prøvene, og at prøvenes volum ikke er avgjørende for petrofysiske parametre. Korrelasjoner mellom tilsynelatende susceptibilitet og remanens viser en svak positiv sammenheng. Generelt kan en si at graden av remanent magnetisering er lav.

Ved prøvetakingen av prøvesett 2 var det meningen å oppsøke og prøveta alle magnetiske høyområder. På grunn av delvis stor overdekningsgrad var dette ikke mulig. Det ble funnet frem til to nye lokaliteter av "magnetittmalm" (koordinatene 8340-1870 og 8800-2002), men dette var ganger med mektighet mindre enn 1 meter. Gjennomsnittlig egenvekt og susceptibilitet for hele prøvesettet (tabell 3) viser at gneisene kan ha relativt høyt magnetittinnhold (ca. 20% for mafisk gneis og 2% for gneisene

generelt). For å undersøke om disse prøvene var anrikt på Y, Ce og La, er deler av prøvesettet sendt inn for kjemisk analyse, men resultatene foreligger ikke i skrivende stund.

Systematiske in situ susceptibilitetsmålinger på tilgjengelige blotninger langs hundre meters profilene fra 7000 til 8000 er vist i bilag 4. Dataene er samlet for å danne et grunnlag for eventuelle magnetiske modellberegninger. Målingene viser tildels store variasjoner langs profilene, men også innenfor hvert målepunkt. Frekvens spekter (bilag 4 side 3) viser at de fleste målingene ligger mellom $6 \cdot 10^{-3}$ og $6 \cdot 10^{-2}$. Innenfor dette intervallet er det en tendens til bimodal fordeling, hvor den ene gruppen er sentrert rundt 0,01 og den andre rundt 0,03 (SI). På grunn av vanskeligheter med å skille de enkelte bergarter fra hverandre er det ikke gjort forsøk på dette. En legger merke til at disse verdiene ligger lavere enn middelveid for gneiser fra prøvesett 2. Dette har sammenheng med utvelgelsen ved prøvetakingen.

4.2. Feltmålinger

Konturkart og profilkart over magnetisk totalfelt ved Storjord (tegningene 86.053-02 og -03) viser meget sterke anomalier over den kjente magnetittmalmforekomsten på Storhaugen. Til tross for detaljerte målinger og at det er påvist ganger av magnetittmalm i feltet forøvrig, finnes det ikke tilsvarende anomalier. Dette indikerer at det ikke finnes større dagnære forekomster av den type som er blottet på Storhaugen. Korrelasjoner mellom petrofysiske parametre og kjemiske analyser viste at anrikningen av Y, Ce og La var sterkt knyttet til magnetittmalmen, og en kan ut fra dette slutte at det sannsynligvis ikke finnes større mengder av elementene Y, Ce og La utenom den kjente forekomsten. Dette vil bli bekreftet/avkreftet når resultatene fra kjemiske analyser på prøvesett 2 foreligger.

De magnetiske totalfeltmålingene viser en rekke anomalidrag i feltet øst for Storhaugen. In situ susceptibilitetsmålinger (bilag 4) indikerer så langt en har data at anomaliene skyldes variasjoner i magnetittinnholdet i de dagnære bergarter. Anomaliens form bekrefter dette. Bilag 3 viser at de magnetittholdige bergartene stort sett er gneiser, men det er også påvist pegmatitt med et betydelig magnetittinnhold (prøve nr. 31). I det uryddige anomalimønsteret som foreligger er det vanskelig å se om det finnes større interessante mineraliseringer på dypet. For å avklare dette burde det vært foretatt magnetiske modellberegninger, men på grunn av tidspress er dette ikke aktuelt nå.

En viktig del av disse undersøkelsene var å vurdere størrelsen av den kjente forekomsten på Storhaugen. Dette kunne vært gjort ved hjelp av magnetiske modellberegninger, men en rekke forhold forhindret dette. Over selve forekomsten sviktet protonmagnetometeret på grunn av for sterke gradienter, og måleverdiene ble delvis feil. Dette er også årsak til opphold i målingene langs profil 7000 (se tegning 86.053-03). Det tilgjengelige modelleringsprogram takler ikke variasjoner over 8000 nT, og da en ikke har programvare for oppføring av magnetfelt var det umulig å foreta modelleringer. I tillegg til dette har en anomalier fra uttatt materiale som ligger lagret nedenfor forekomsten på sørsida (se koordinat 6950-1950). Relativt kraftige negative anomalier som omkranser forekomsten på tre sider indikerer at kroppen ikke stikker dypt.

For å få et klarere begrep om kroppens størrelse ble det foretatt tyngdemålinger langs profil 6950 (se tegning 86.053-04). Tidligere erfaring har vist at i tillegg til eksakt nivellering stilles det store krav til topografisk korreksjon. Ved beregning av Bougueranomali ble det benyttet et program som er utviklet ved Statens Kartverk (NGO) (Mathisen 1976). Topografisk korreksjon ble beregnet på grunnlag av 8 høyder i tre sirkler rundt hvert målepunkt hvor radius var 100, 200 og 400 meter. Løsmasse-

dekket fra koordinat 1700 til ca. koordinat 2150 er meget tynt og i dette området kan en se bort fra falske anomalier på grunn av dette.

Tyngdeprofilet viser ingen anomalier av betydning, noe som indikerer at det ikke finnes større mengder tungt materiale. Lokalt over forekomsten kan det øynes en dobbelanomali opp mot 0,2 mgal, og denne faller sammen med et magnetisk høyområde. Lokalt maksimum ved 2100 er ikke sammenfallende med magnetiske anomalier, og en kan se bort fra at denne skyldes interessant mineralisering. Det samme gjelder et noe forhøyet nivå mellom koordinatene 1850 og 1950. Verdien ved punkt 1962 synes noe lav, og dette kan ha sammenheng med at målepunktet ligger på toppen av en tipp. En jevn økning i Bougueranomalien mot stigende koordinat representerer en regional anomali.

Selv om profilet ikke viser markerte anomalier, er det av interesse å tallfeste en maksimal størrelse på forekomsten. Det ble derfor foretatt modellberegninger ved hjelp av et tolkningsprogram (Lindberg 1982), og en konsentrerte seg her kun om den svake anomalien over forekomsten. For å oppnå en tredimensjonal modell ble forekomsten oppdelt i 3 kropper (se bilag 5). Utgående av kroppene er bestemt på grunnlag av detaljerte magnetiske målinger (ikke presentert på grunn av feilverdier).

Egenvekt for sideberg er valgt på grunnlag av egenvektsmålinger på prøver. På grunn av at mineraliseringen ikke er homogen innenfor kroppene er egenvekten her satt noe lavere (3,7 t/m³) enn den midlere verdi for amfibolitt/Mt-malm (se tabellene 1 og 3). Det lokale nullnivå er valgt på den mest optimistiske måte. Modelleringen viser at en total masse på ca. 140 000 tonn gir for høy anomali i forhold til målte data. Denne tonnasje må derfor betraktes som en øvre grense for forekomsten.

5. KONKLUSJONER

Korrelasjoner mellom kjemiske analyser og evengekt/susceptibilitet på prøver fra Storjord indikerer at anrikning av elementene Y, Ce og La er sterkt knyttet til magnetittmalm. Kjemiske analyser på innsendte prøver vil kunne bekrefte eventuelt avkrefte dette. Magnetiske bakkemålinger har ikke kunnet påvise nye større dagnære forekomster av den interessante typen. Det er påvist en rekke relativt sett svake anomalidrag i feltet, men in situ susceptibilitetsmålinger og anomalienes form indikerer at disse skyldes variasjoner i magnetittinnholdet i de dagnære bergarter. Eventuell interessant dypereliggende mineralisering kan ikke umiddelbart påvises. Magnetiske modellberegninger vil kunne avklare dette. Modellering av tyngdemålinger over den kjente forekomsten indikerer at den totale massen er oppad begrenset til ca. 140 000 tonn.

Trondheim, 6. mars 1986
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Jan S. Rønning
Jan Steinar Rønning
forsker

6. REFERANSER

- Håbrekke 1979: Radiometriske og magnetiske målinger fra helikopter over Tysfjord-Hamarøy. Nordland. NGU Rapport nr. 1493 (upubl.).
- Kammen m.fl. 1986: Programsystem for innlesning, korrigering, bearbeiding og uttegning av data fra geofysiske bakkemålinger. NGU Rapport nr. 86.045 (upubl.).
- Kihle 1985: Pline gridd, program for gridding av profilerte data, ikke dokumentert.
- Korneliussen 1986: Rapport fra geologiske undersøkelser ved STORJORD 1983, 1984 og 1985. (Under utarbeidelse).
- Lindberg 1982: GAMMA. Ett dataprogram for beräkning av gravimetriska eller magnetiska anomalier. SGU. Internrapport FR 8210.
- Mathisen 1976: Method for Bouguer Reduction with Rapid Calculation of Terrain Corrections. NGO. Geodetic publications no. 18.
- Sharma 1968: Choice of Configuration for Measurement of Magnetic Moment of a Rock Specimen with a Fluxgate unit. Geoexploration 6 (101-108).
- Strand 1983: Et system for gridding og konturering ved Norges geologiske undersøkelse. NGU Rapport nr. 1922/48 (upubl.).

Prøvesett 1. Petrofysikk

PR.NR	BERGART	SP.VEKT	SUSCEPT
F2.84	GRANITTISK GNEIS	2.66	.00088
F3.84	GRANITTISK GNEIS	2.67	.00306
K2A.84	KALIUMRIK VULKANITT	2.61	.00678
K2B.84	KALIUMRIK VULKANITT	2.63	.00013
K4A.84	SKARN -	3.43	.00144
K4B.84	SKARN	3.39	.00102
K5.84	ULTRABASISK MANGERITT	3.50	.13836
K7.84	BASISK MANGERITT	2.88	.00200
K9A.84	PEGMATITT	2.73	.23633
K9B.84	PEGMATITT	2.68	.17146
K14A.84	AMFIBOLITT	3.43	.36541
K14B.84	AMFIBOLITT	4.11	3.24585
K15.84	PEGMATITT	2.54	.00017
K16A.84	AMFIBOLITT	3.97	2.36237
K16B.84	AMFIBOLITT	4.19	3.82201
K17.84	AMFIBOLITT	3.43	1.62869
K18A.84	AMFIBOLITT	3.85	2.67886
K18B.84	AMFIBOLITT	4.01	2.82151
K19.84	AMFIBOLITT	3.09	.63023
K20.84	AMFIBOLITT	4.23	3.45190
K21.84	AMFIBOLITT	4.07	4.20035
K22.84	AMFIBOLITT	4.47	4.55856
K23.84	AMFIBOLITT	4.13	3.34645
K24A.84	AMFIBOLITT	3.88	2.73258
K24B.84	AMFIBOLITT	4.14	3.06884
K26.84	AMFIBOLITT	3.76	1.95440
K27.84	AMFIBOLITT	4.07	3.01436
K28.84	AMFIBOLITT	4.66	3.93600
K31.84	MAFISK GNEIS	2.86	.01007
K32.84	MAFISK GNEIS	2.88	.00049
K33.84	AMFIBOLITT	3.83	2.02714
K34.84	MAFISK GNEIS	2.93	.00624
K35.84	GNEIS	2.74	.00097
K40.84	KALIUMRIK VULKANITT	2.56	.00058
K44.84	GNEIS	2.94	.00117
K45.84	GRANITT	2.61	.02241
K47.84	INTERMEDIER GNEIS	2.92	.00079
K48.84	INTERMEDIER VULKANITT	3.11	.00399
K52.84	SKARN	3.07	.02282
K53.84	VULKANITT/GNEIS	2.71	.00247
K56.84	SKARN	2.72	.00029
K58.84	VULKANITT/GNEIS	3.53	.00194
K61.84	PEGMATITT	2.54	.00006
K64.84	RADIOAKTIV SKARN	2.55	.00418
K65.84	VULKANITT	2.69	.00028

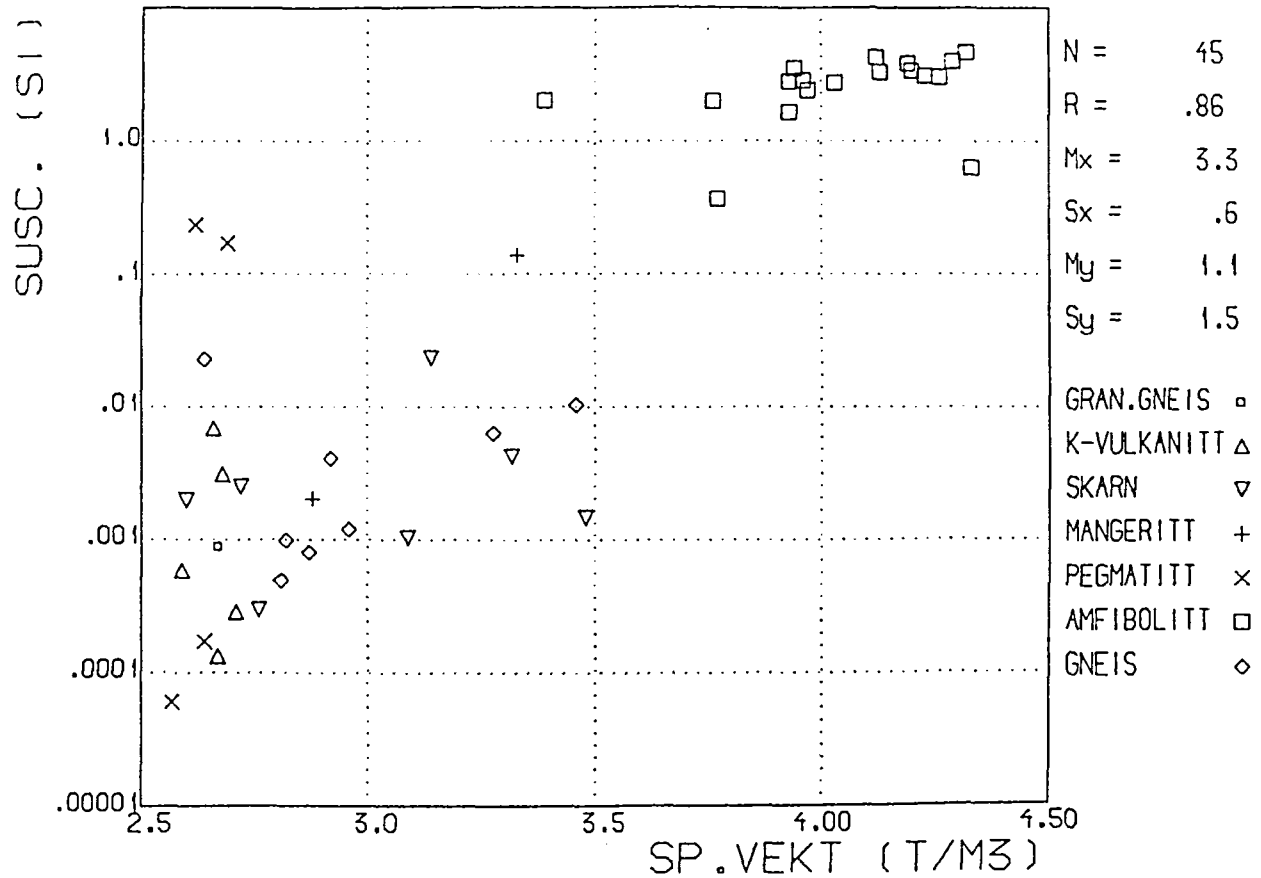
Prøvesett 1. Petrofysikk og kjemiske analyser

SPORELEMENTER STORJORD (FIL: STORJ1)

	SUSC	SP.U	1 Nb	2 Zr	3 Y	4 Sr	5 Rb	6 Zn	7 Cu	8 Ni	9 U	10 Ba	11 U	12 Th	13 Pb	14 Co	15 Ca	16 La	17 Cr
F2.84	.00088	2.67	28	477	64	85	249	98	0	0	15	498	0	33	30	0	154	56	6
F3.84	.00306	2.68	22	383	58	120	232	92	0	0	20	660	0	20	30	0	150	50	0
K2A.84	.00678	2.66	17	251	23	106	279	16	0	0	14	926	0	23	0	0	119	56	0
K2B.84	.00013	2.67	15	304	23	123	280	17	0	0	16	1000	0	20	0	0	141	60	5
K4A.84	.00144	3.48	0	247	50	612	0	64630100	30	21	38	11	40	106	0	173	86	9	
K4B.84	.00102	3.09	0	316	35	661	0	67622200	43	15	76	0	51	113	0	199	95	8	
K5.84	.13836	3.33	10	127	89	321	13	333	120	8	72	1300	0	10	0	24	238	99	5
K7.84	.00200	2.88	23	404	83	235	70	226	15	14	29	2000	0	0	26	21	281	128	30
K9A.84	.23633	2.62	18	127	104	99	148	13	11	0	6	1200	0	10	60	0	78	25	0
K9B.84	.17146	2.69	9	104	64	123	250	7	0	0	5	1500	0	0	81	8	65	24	0
K14A.84	.36541	3.77	99	136	2100	100	6	145	13	29	10	34	58	214	53	181	1900	691	677
K14B.84	3.24585	4.13	76	88	902	19	17	192	15	18	110	32	714	140	70	101	1400	531	0
K15.84	.00017	2.64	11	98	28	116	120	10	48	0	0	634	0	0	59	0	41	16	0
K16A.84	2.36237	3.97109	39	1800	31	7	167	12	30	0	48	81	445	21	200	5100	1900	7	0
K16B.84	3.82201	4.19	97	18	1400	31	6	237	53	25	0	40	111	385	38	148	4100	1500	5
K17.84	1.62869	3.93100	187	792	25	0	81	16	17	51	38	69	130	18	72	1300	407	0	0
K18A.84	2.67886	4.03	21	18	1500	15	0	142	32	23	0	28	31	290	24	150	3300	1200	0
K18B.84	2.82151	3.96	0	9	1600	20	0	143	60	26	0	29	37	333	27	161	3300	1200	0
K19.84	.63023	4.33171	182	598	7	0	120	15	18	42	26	21	69	10	80	718	208	5	0
K20.84	3.45190	3.94194	96	999	54	9	129	17	19	70	1300	96	208	31	103	2000	719	9	0
K21.84	4.20035	4.12164	120	1600	11	7	95	18	25	68	34	176	245	38	171	2700	1000	0	0
K22.84	4.55856	4.32	72	95	1900	37	8	268	28	28	41	42	71	289	41	142	2900	1100	133
K23.84	3.34645	4.20	66	37	1500	8	0	153	16	25	0	43	39	280	12	171	3400	1300	0
K24A.84	2.73258	3.93	73	166	582	24	8	154	19	14	12	76	0	29	0	78	637	252	0
K24B.84	3.06884	4.23118	103	515	15	9	138	39	21	15	43	27	76	24	67	974	367	0	0
K26.84	1.95440	3.76	26	38	1400	35	8	182	88	23	0	47	38	290	19	150	3400	1300	9
K27.84	3.01436	4.26	63	38	1300	78	6	215	34	25	214	35	99	509	30	128	5500	2200	112
K28.84	3.93600	4.29137	143	302	0	7	164	13	12	12	53	75	0	37	16	51	375	87	8
K31.84	.01007	3.46	0	261	1400	124	9	180	82	20	0	161	44	321	36	97	2600	947	11
K32.84	.00049	2.81	11	313	94	111	42	119	6	0	7	427	0	0	21	14	174	70	9
K33.84	2.02714	3.39	0	101	2300	62	15	288	13	30	0	69	73	476	35	200	5300	2100	23
K34.84	.00624	3.28	35	239	360	124	31	319	9	10	10	287	0	38	23	40	568	206	6
K35.84	.00097	2.82	33	431	126	230	114	133	287	9	42	1500	0	0	28	13	186	70	51
K40.84	.00058	2.59	0	0	10	8	809	0	0	0	0	29	0	0	47	0	0	0	0
K44.84	.00117	2.96	0	123	15	617	120	184	0	36	164	1200	0	0	47	0	0	0	0
K45.84	.02241	2.64	17	177	51	30	231	16	0	0	0	60	0	18	16	0	43	13	0
K47.84	.00079	2.87	8	160	23	314	60	101	0	62	129	768	0	0	11	30	67	29	131
K48.84	.00399	2.92	8	164	29	483	77	119	0	57	128	1100	0	0	12	32	79	39	139
K52.84	.02282	3.14	19	166	32	514	60	36	0	20	130	875	20	11	21	12	123	56	79
K53.84	.00247	2.72	22	334	40	98	200	60	0	16	36	513	0	23	14	0	127	54	61
K56.84	.00029	2.76	46	284	45	291	274	79	17	50	136	8600	11	21	0	19	124	44	42
K58.84	.00194	2.60	23	136	0	181	163	11	96	0	17	2700	0	13	0	0	0	0	0
K61.84	.00006	2.57	0	0	0	148	337	0	8	0	9	2600	0	0	94	0	38	19	0
K64.84	.00418	3.32	6	206	65	89	10	223	2100	32	607	30	92	0	20	36	44	23	79
K65.84	.00028	2.71	10	279	27	207	38	26	10	8	42	166	0	13	12	0	119	65	5

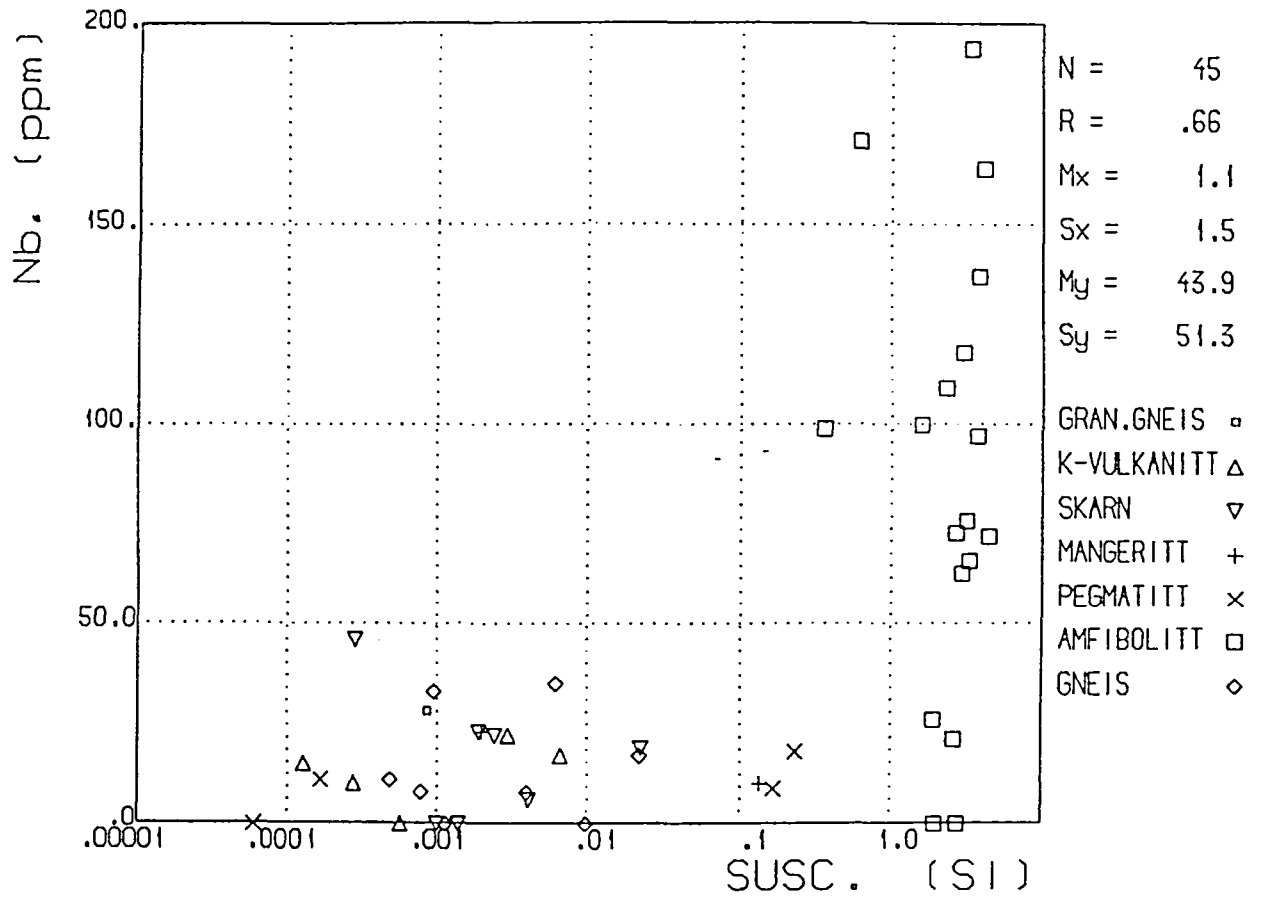
Prøvesett 1.

KORRELASJONER STORJORD

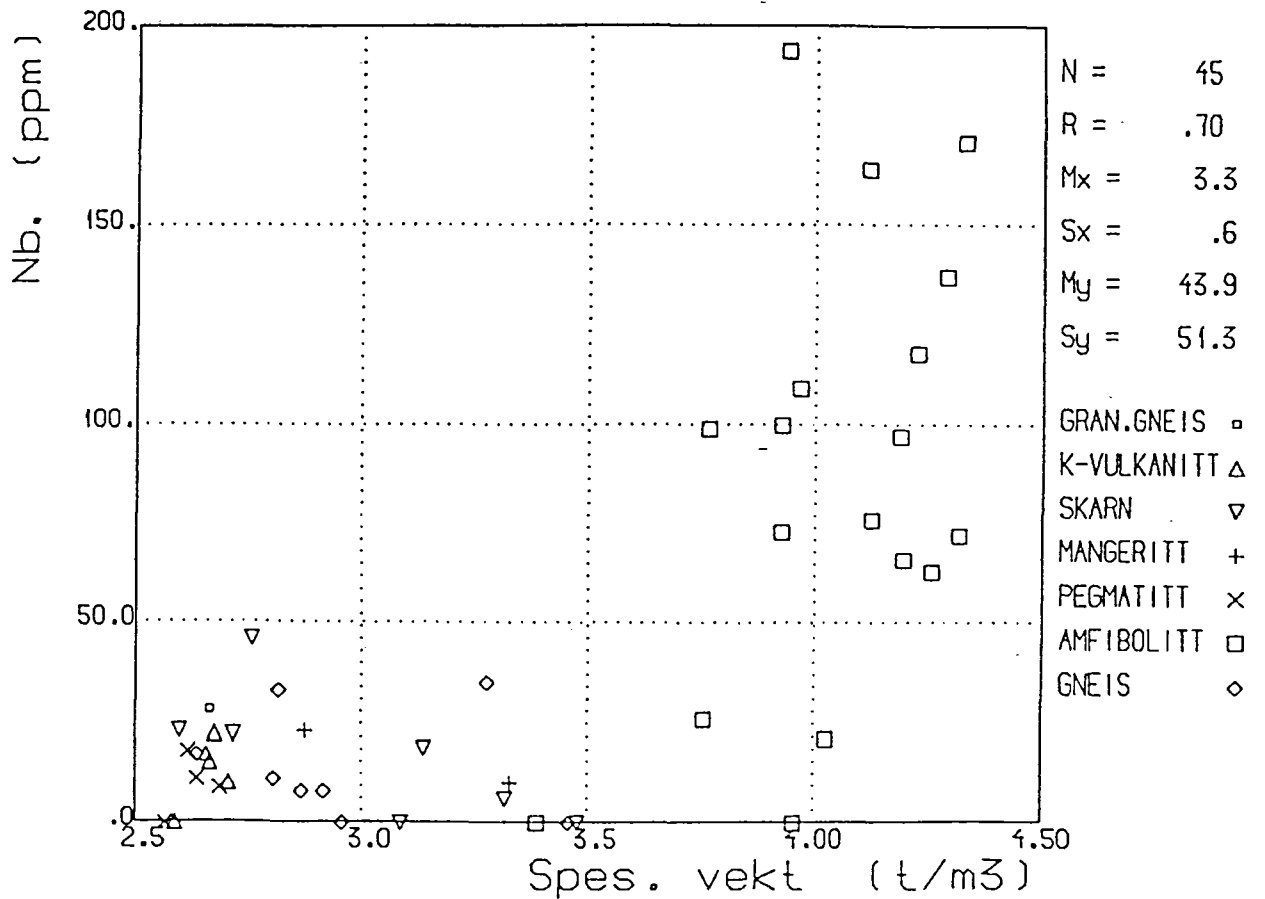


N = Antall prøver
 R = Korrelasjonskoeffisient
 M = Middelferdi
 S = Standardavvik

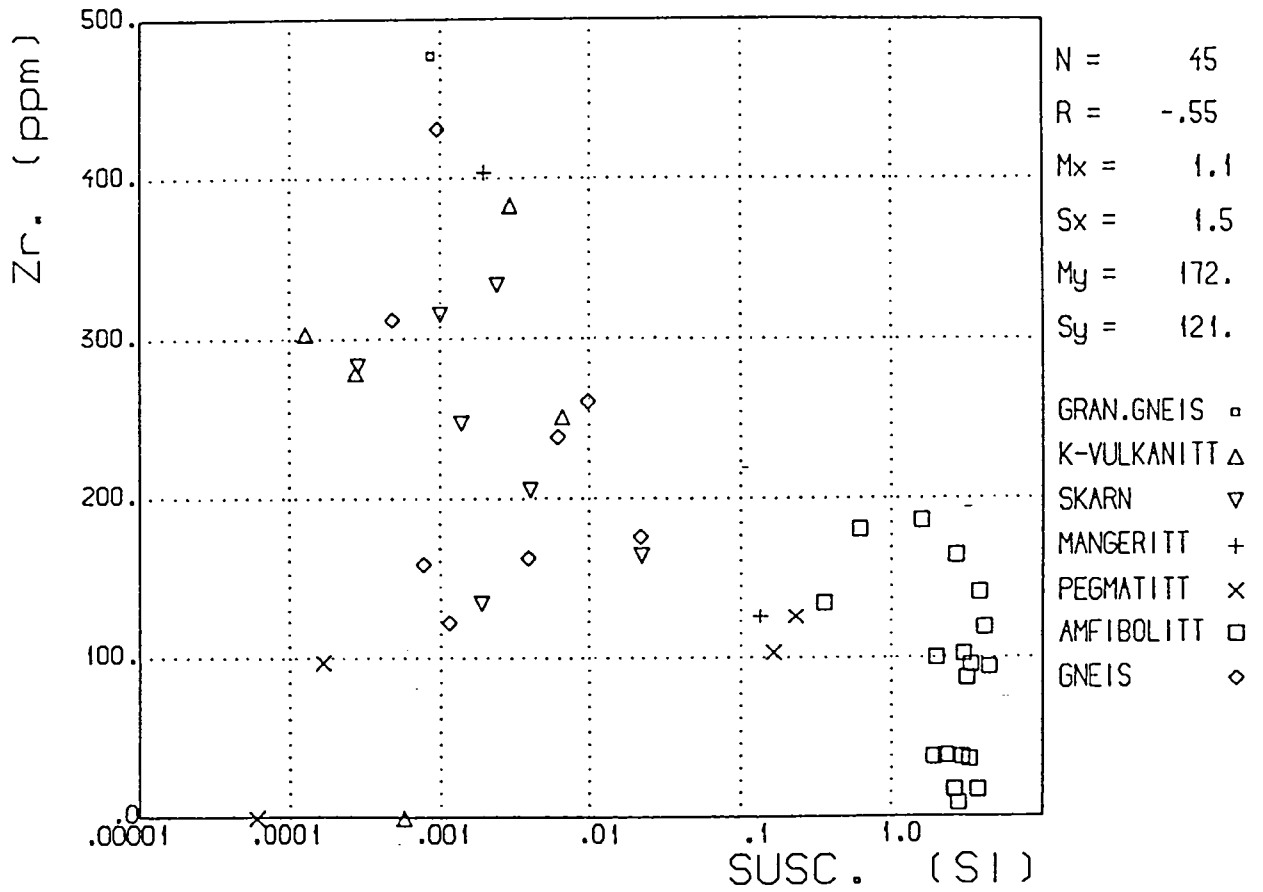
KORRELASJONER STORJORD



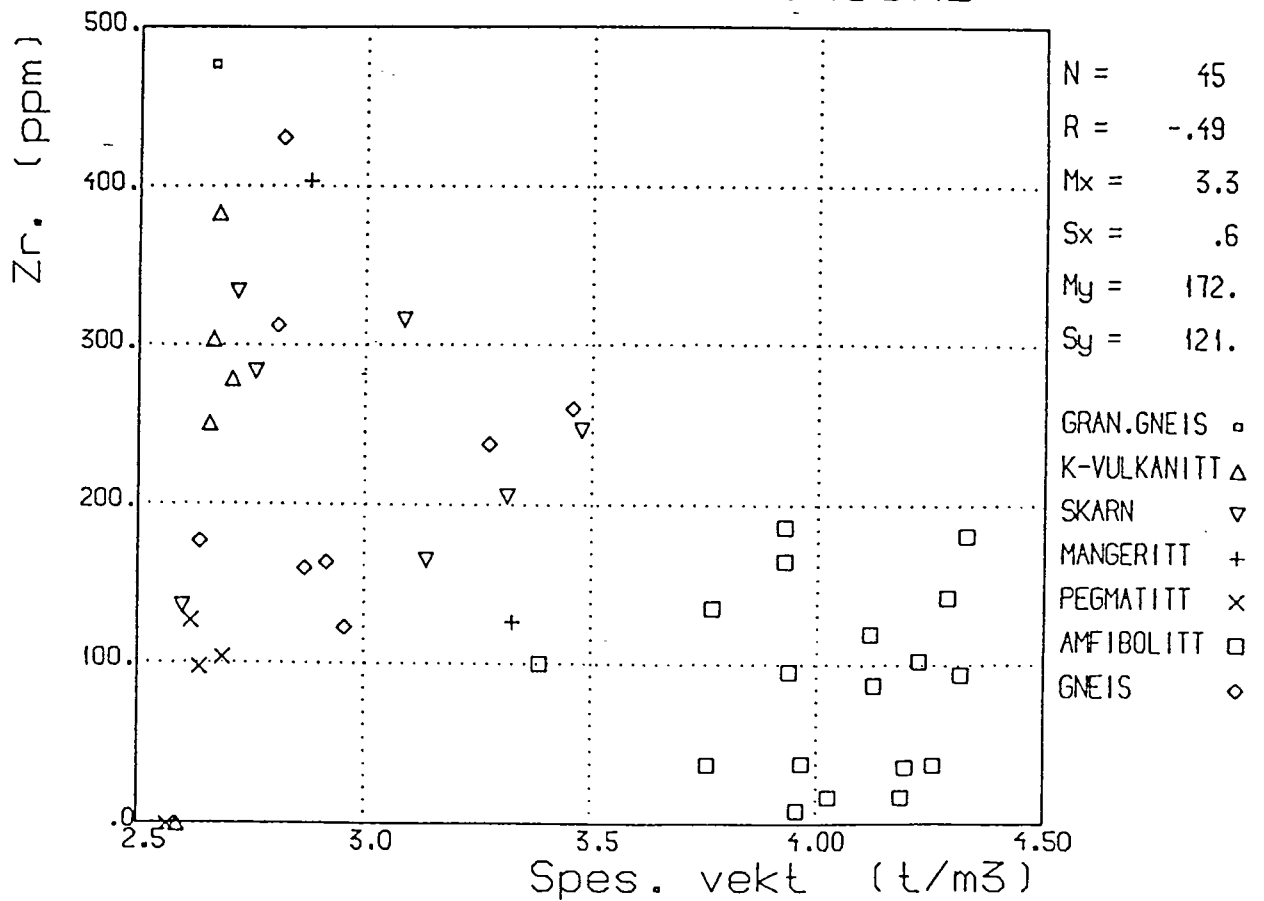
KORRELASJONER STORJORD



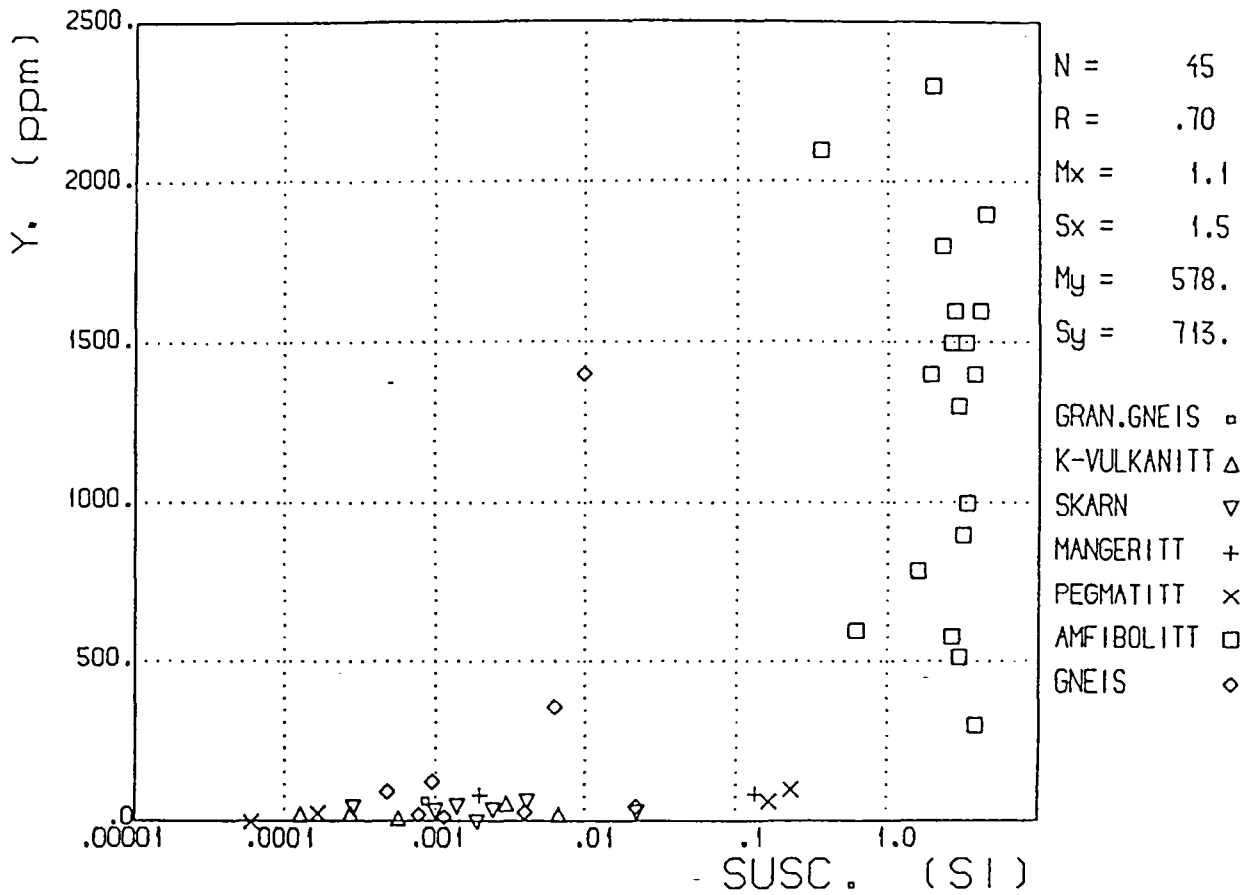
KORRELASJONER STORJORD



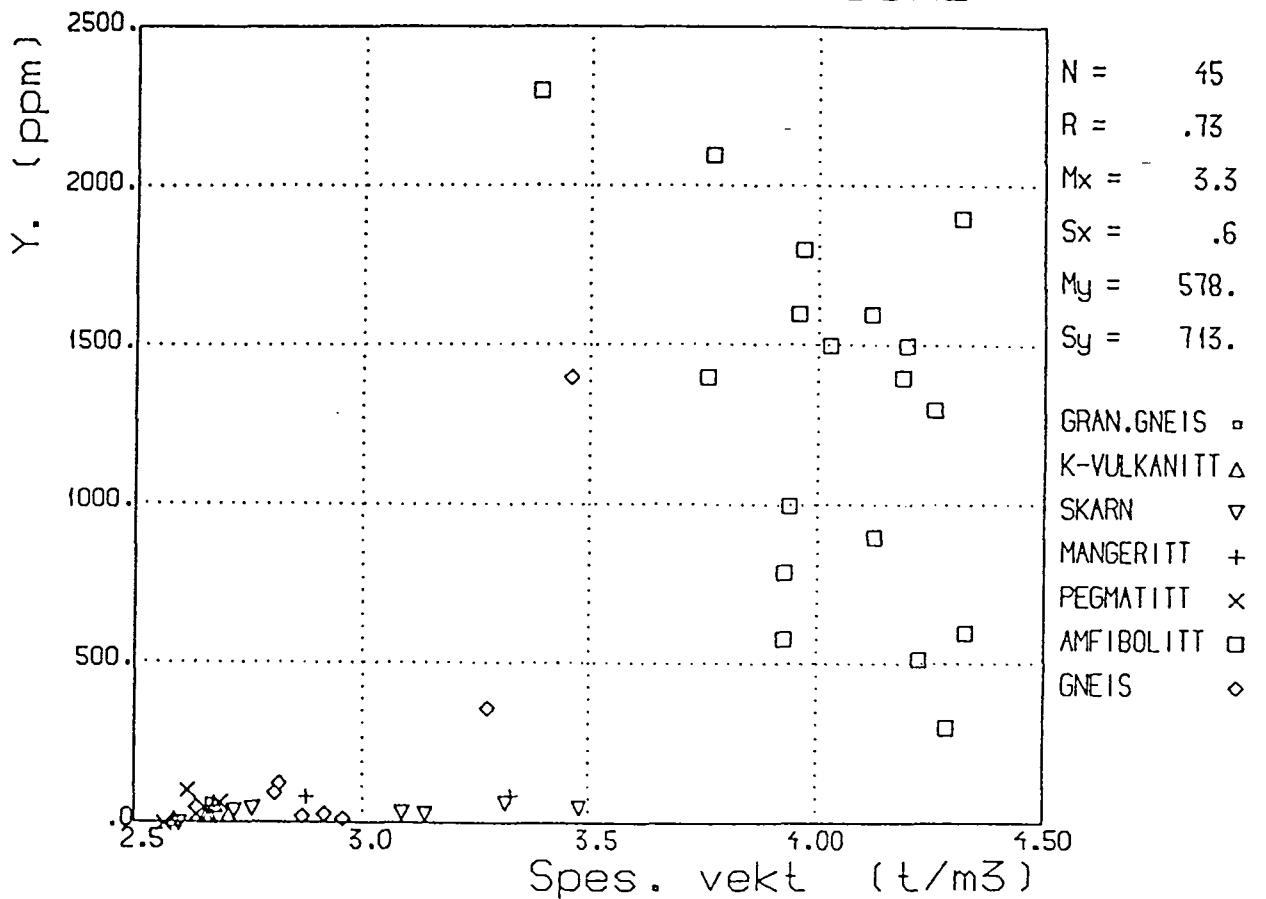
KORRELASJONER STORJORD



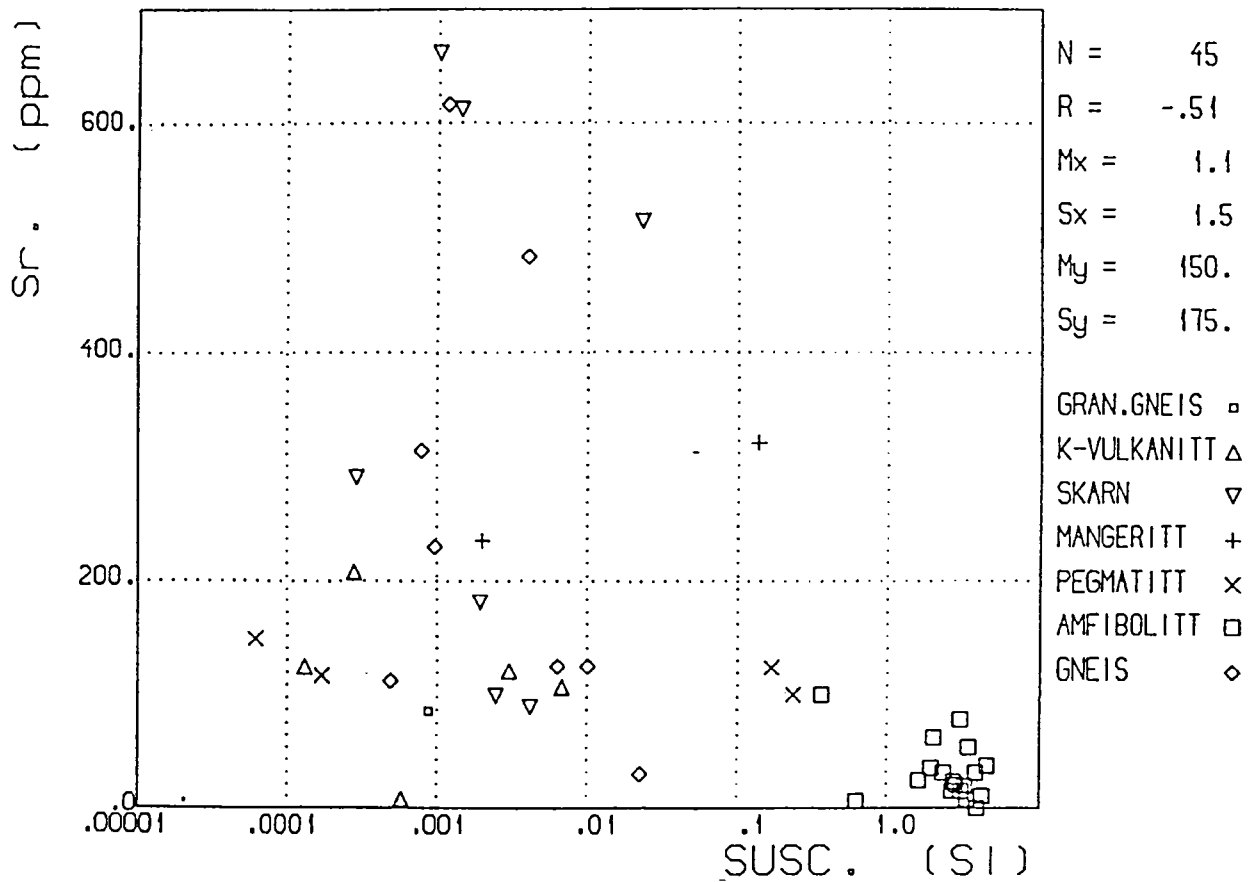
KORRELASJONER STORJORD



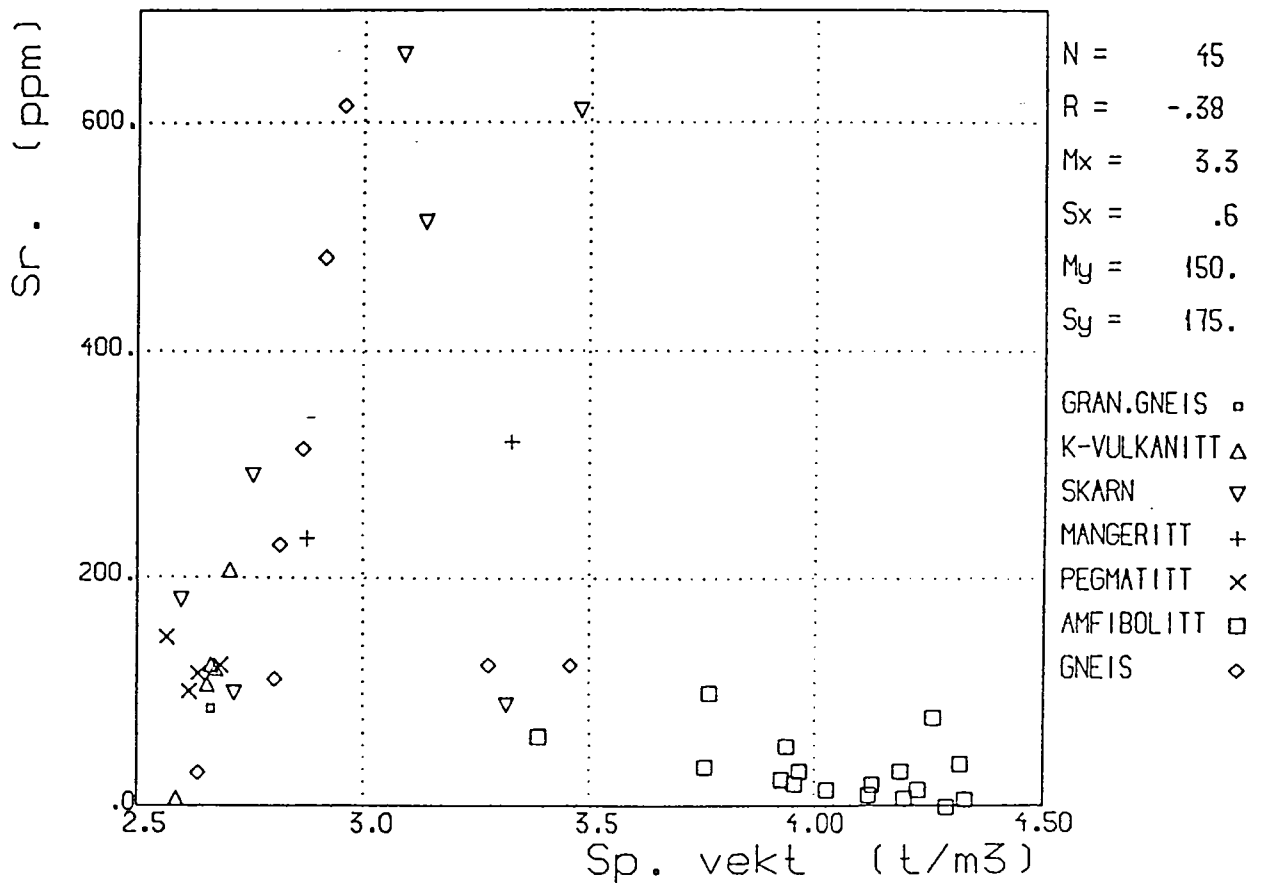
KORRELASJONER STORJORD



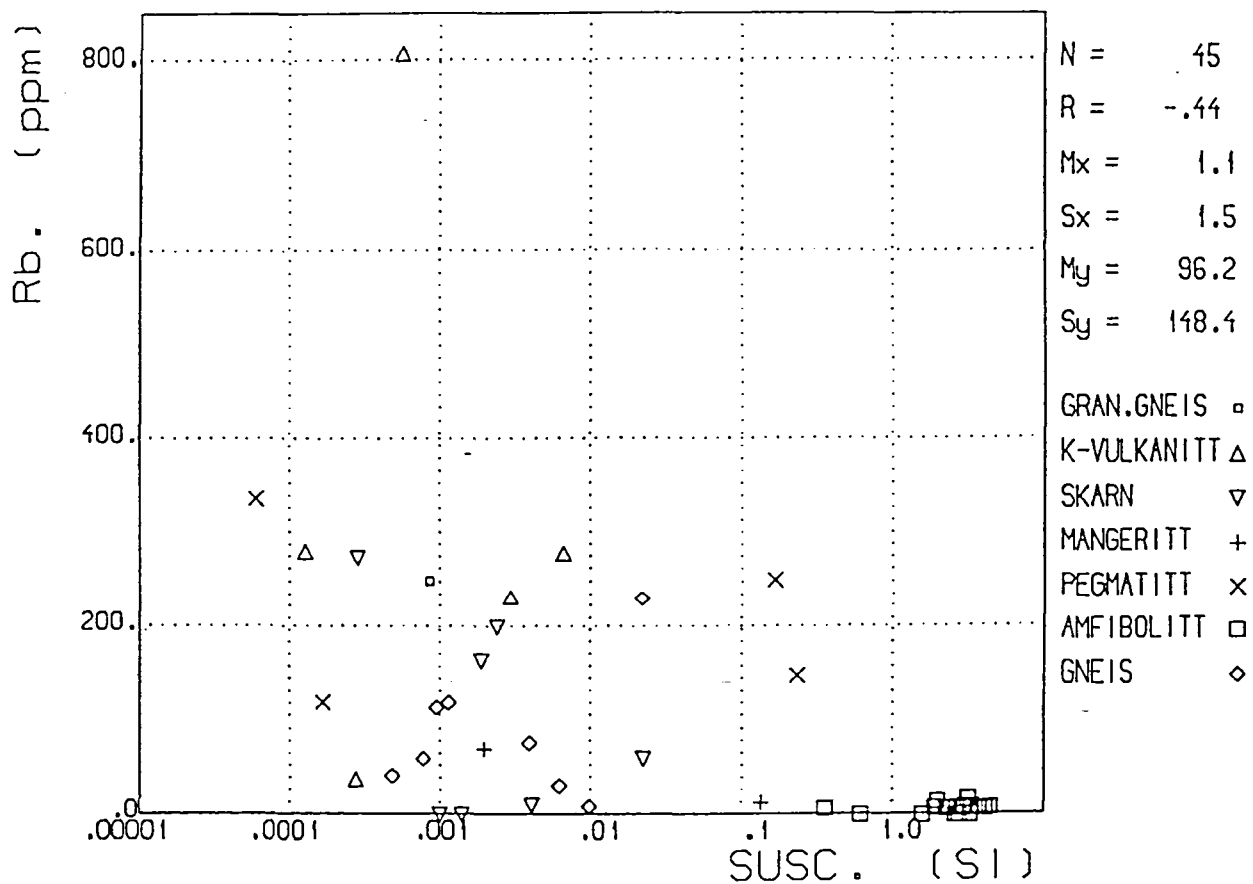
KORRELASJONER STORJORD



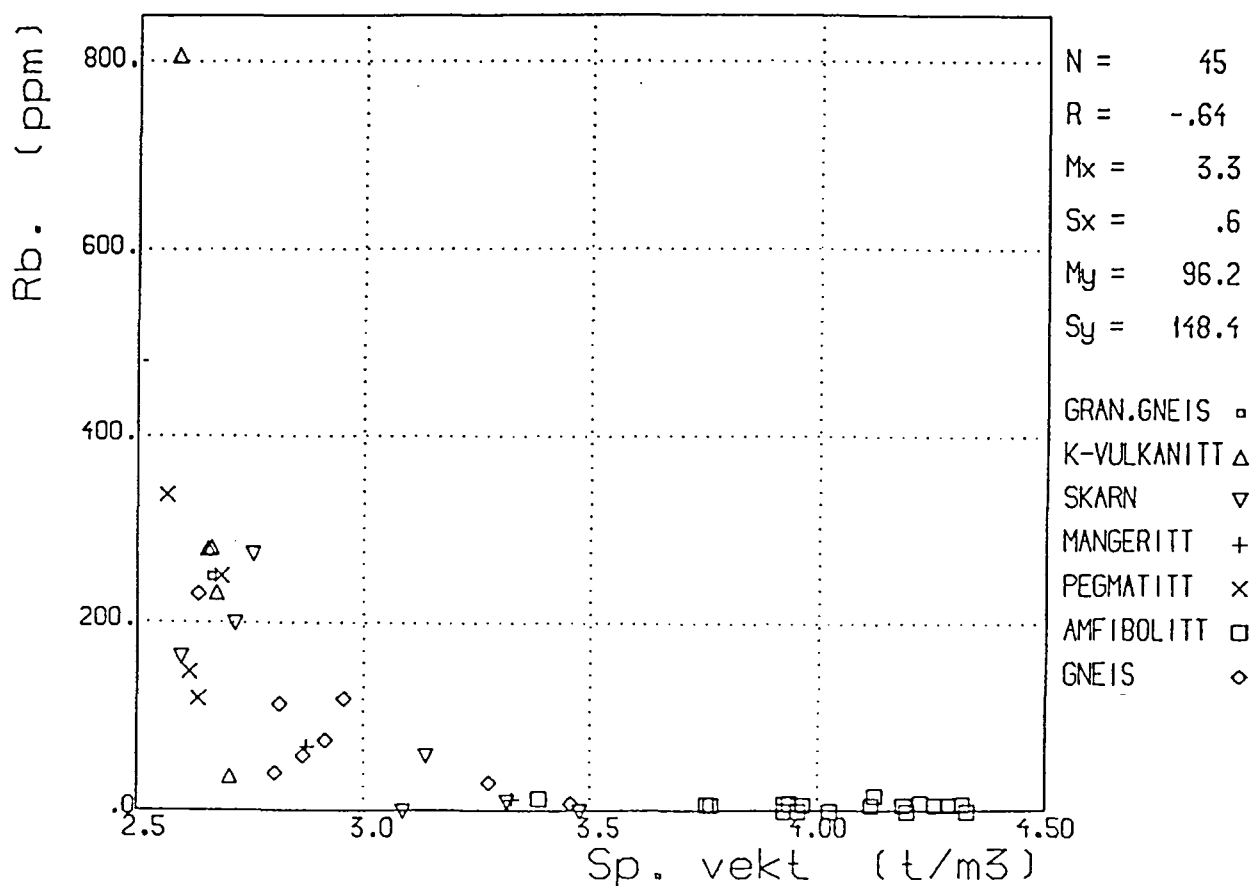
KORRELASJONER STORJORD



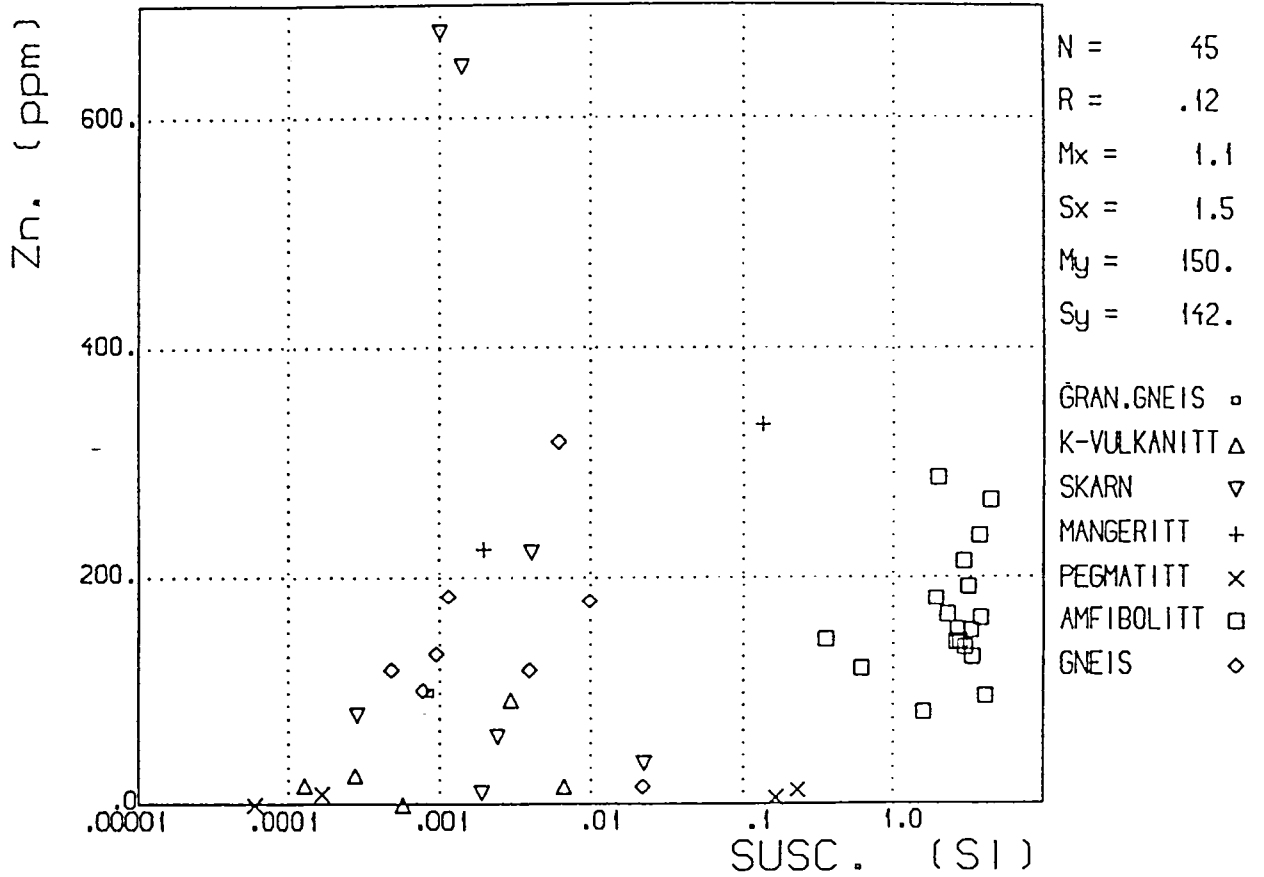
KORRELASJONER STORJORD



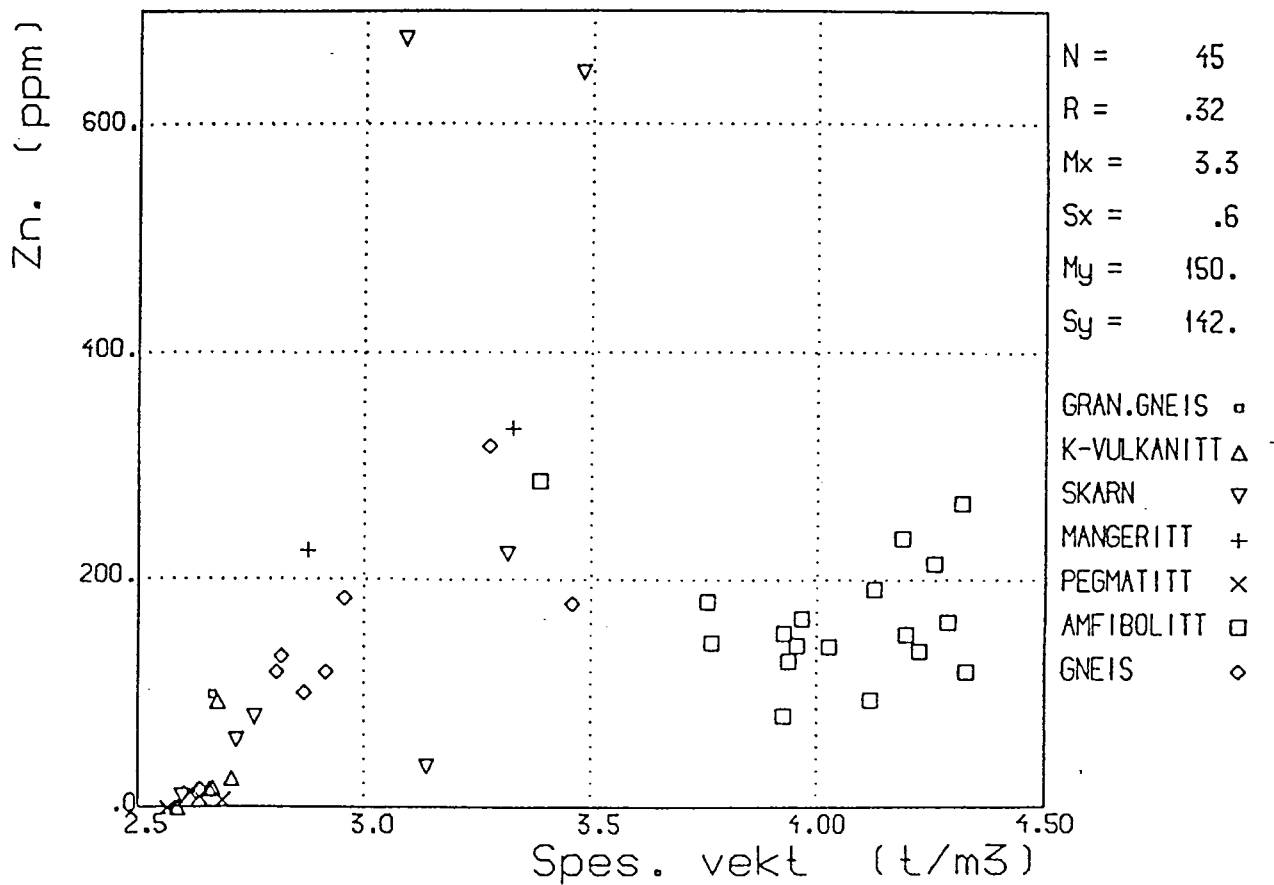
KORRELASJONER STORJORD



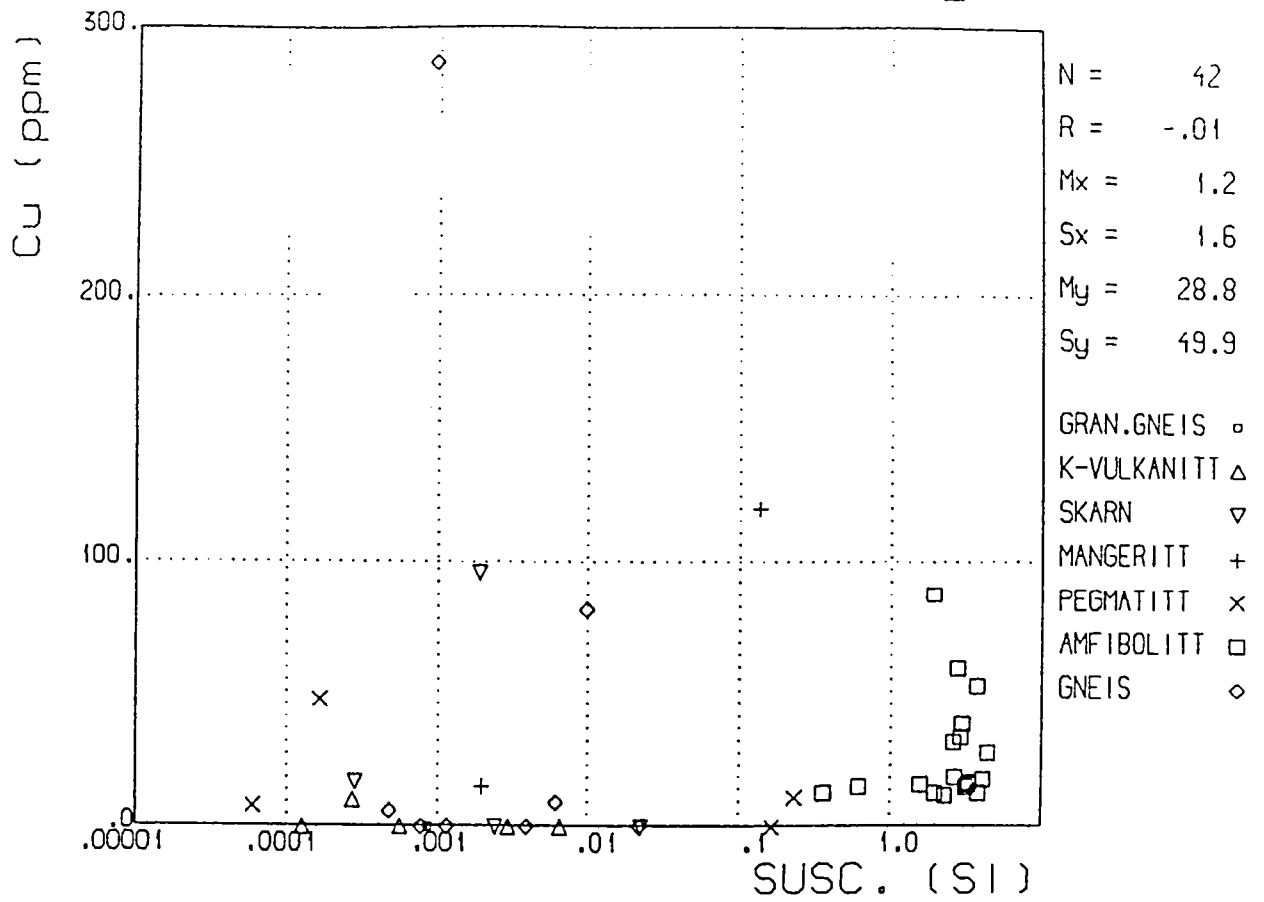
KORRELASJONER STORJORD



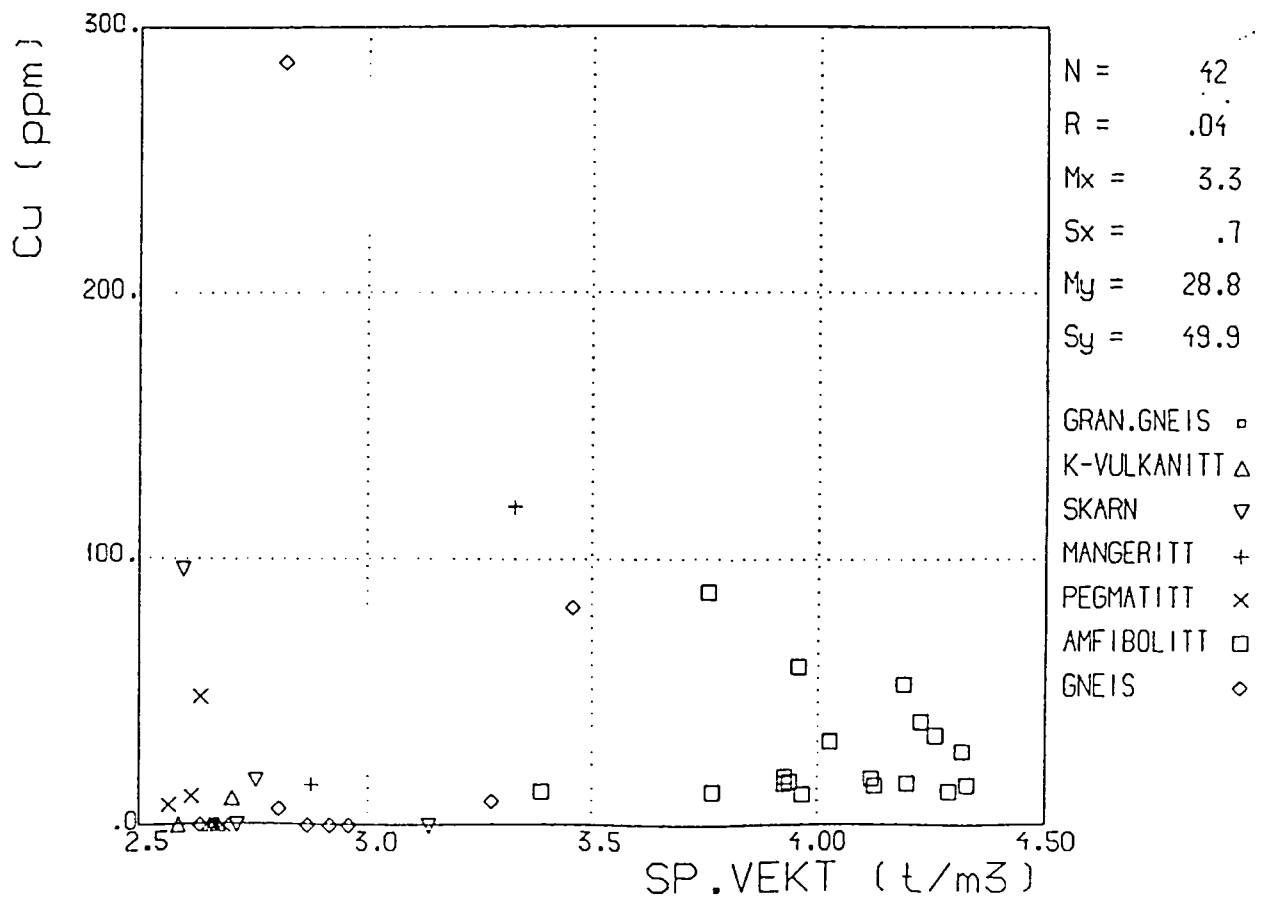
KORRELASJONER STORJORD



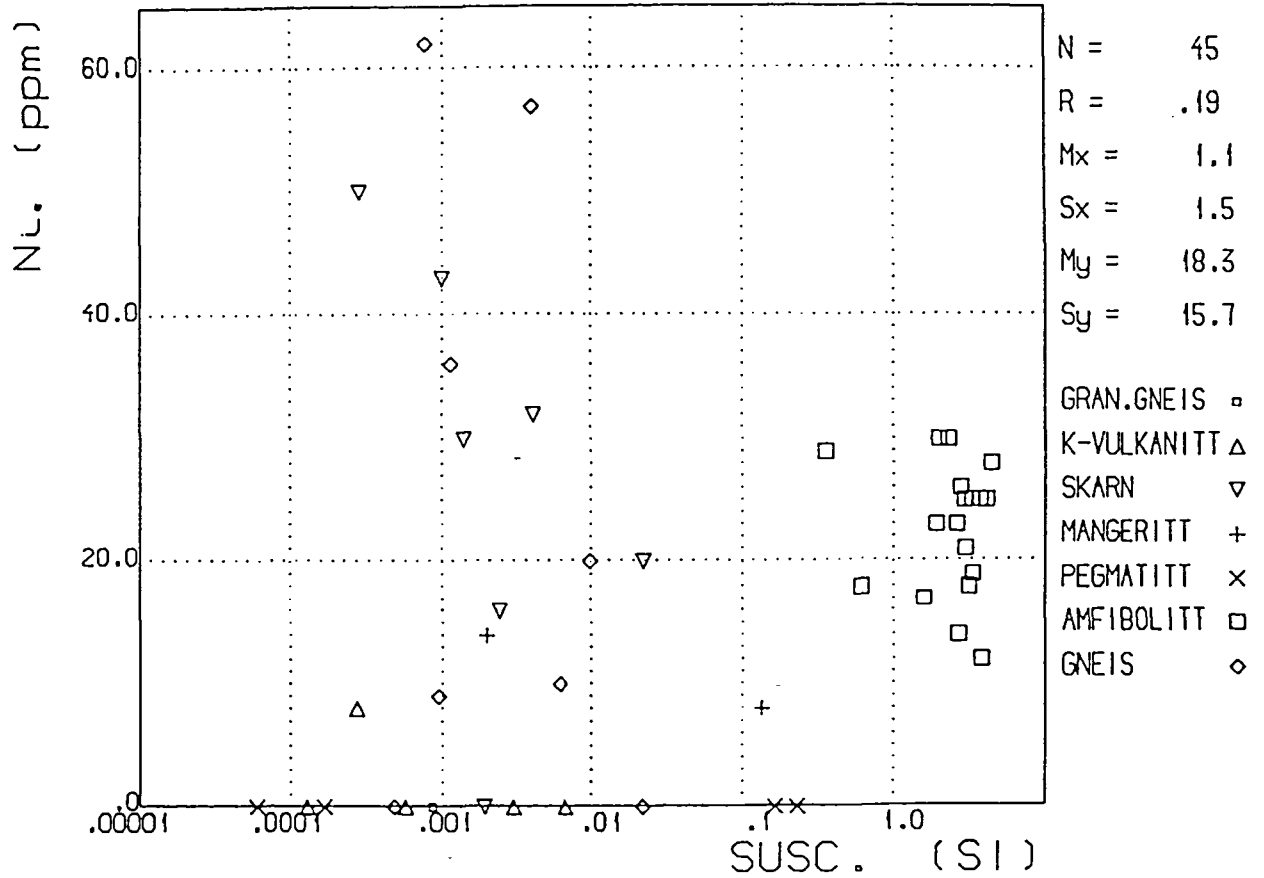
KORRELASJONER STORJORD



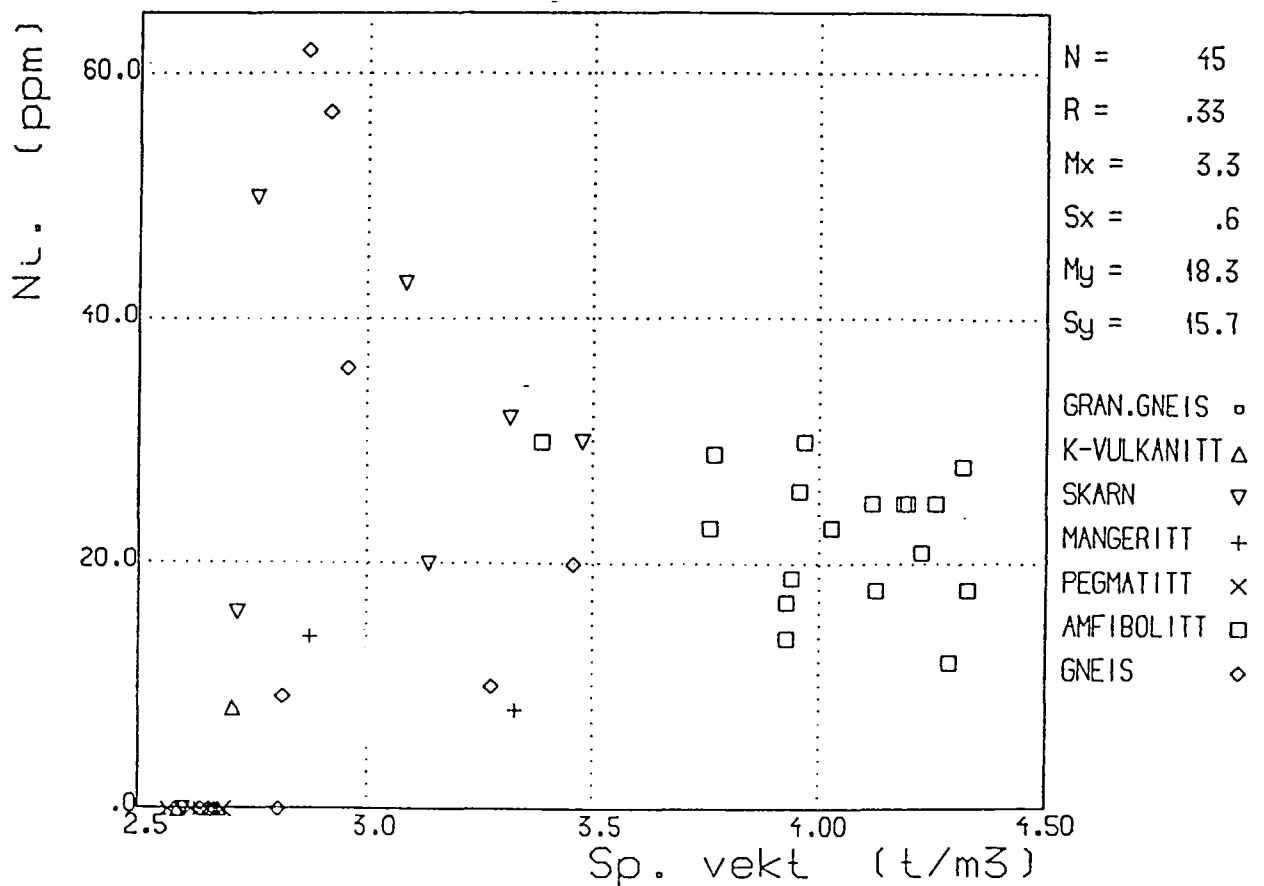
KORRELASJONER STORJORD



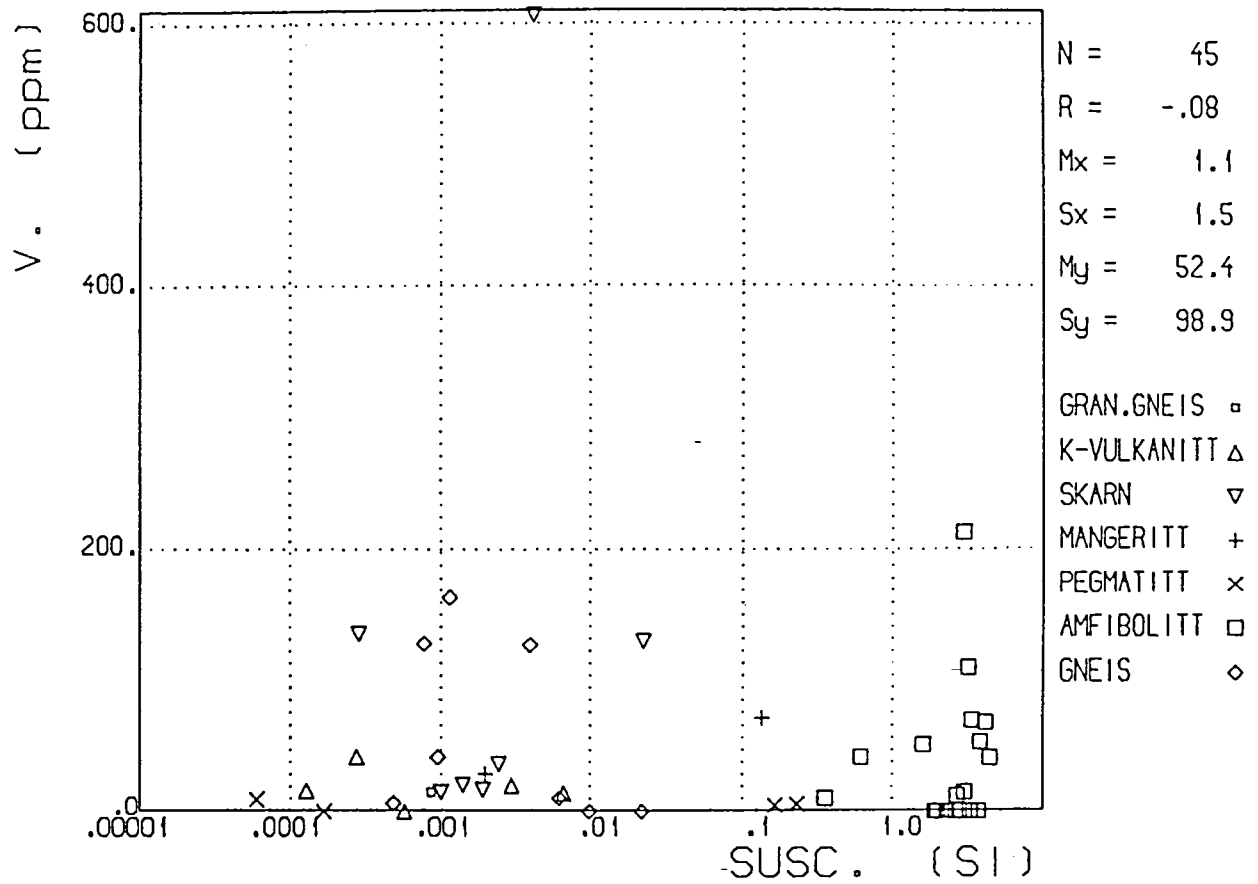
KORRELASJONER STORJORD



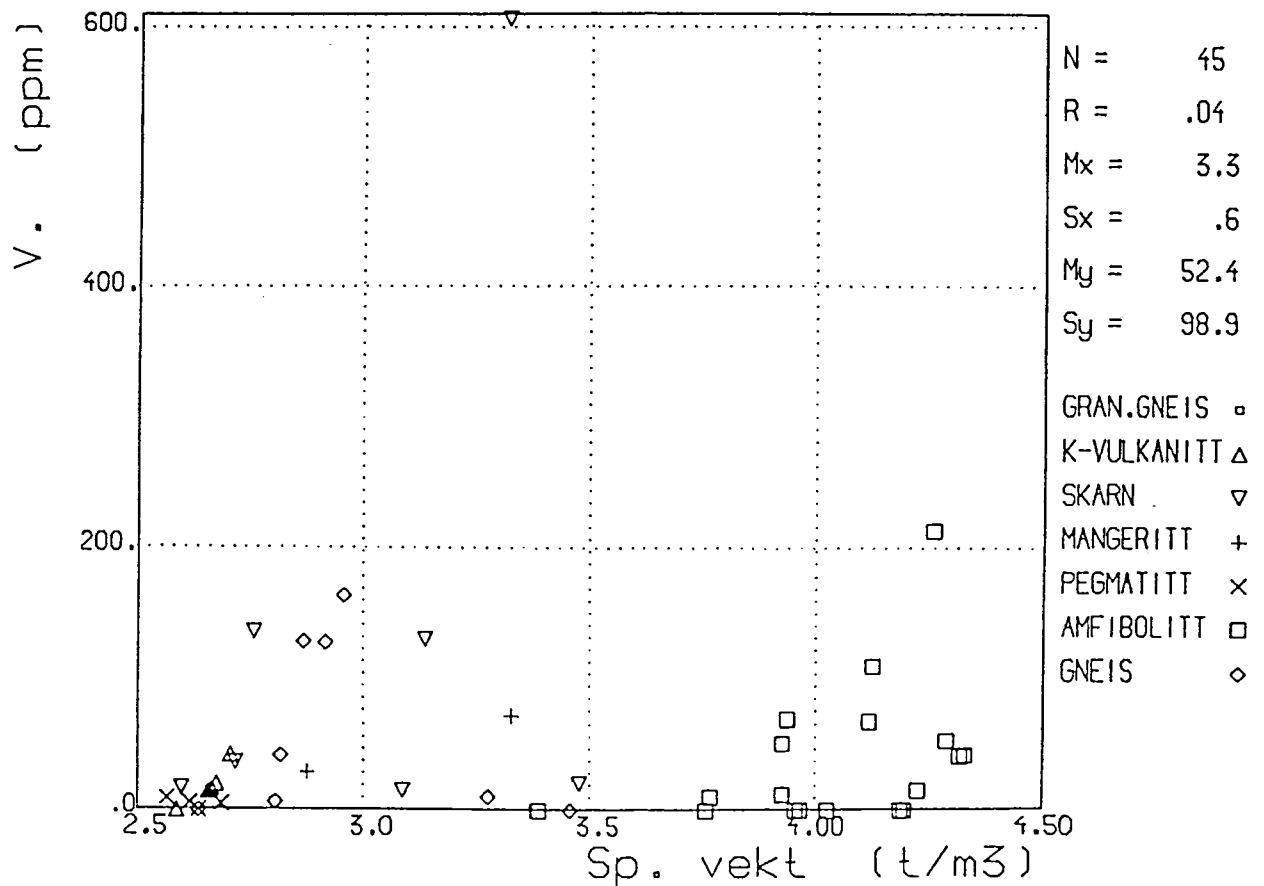
KORRELASJONER STORJORD



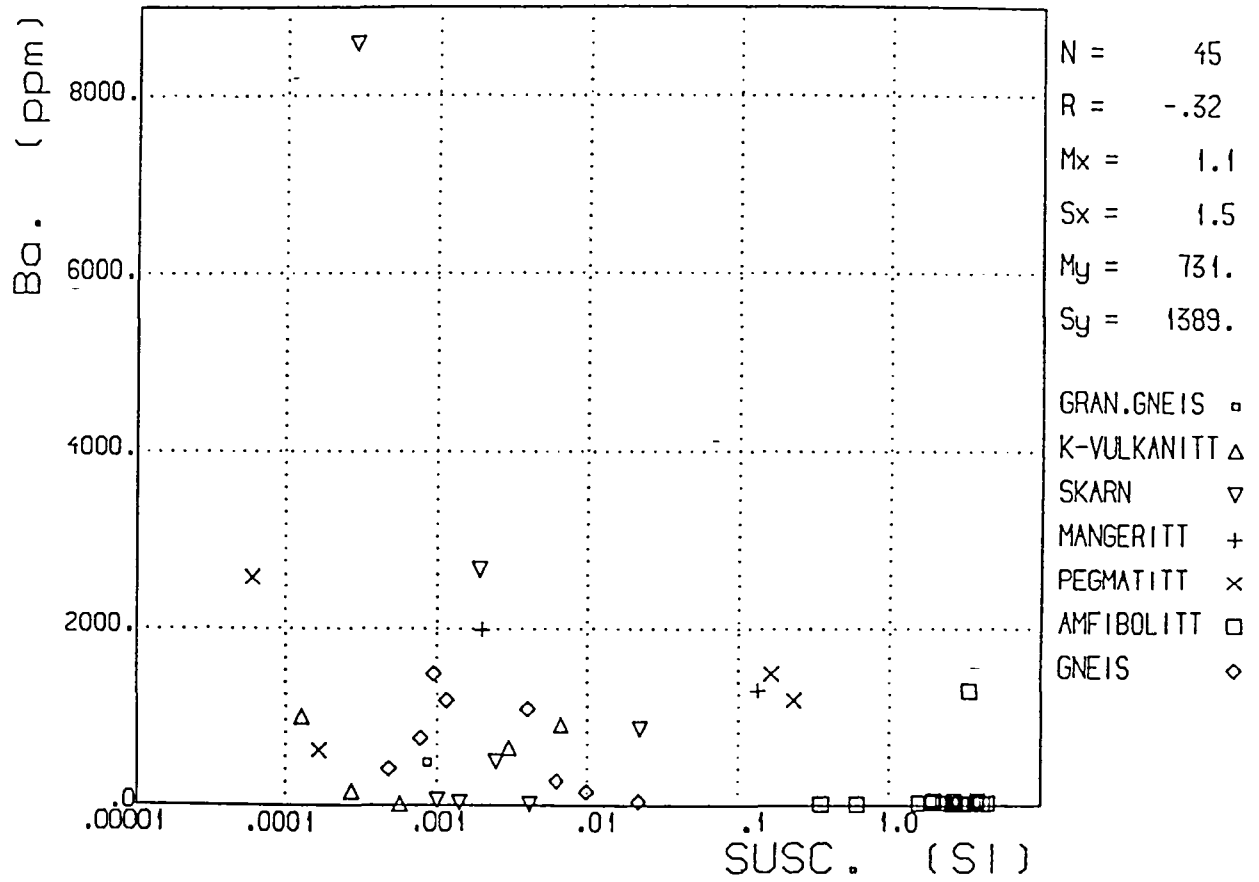
KORRELASJONER STORJORD



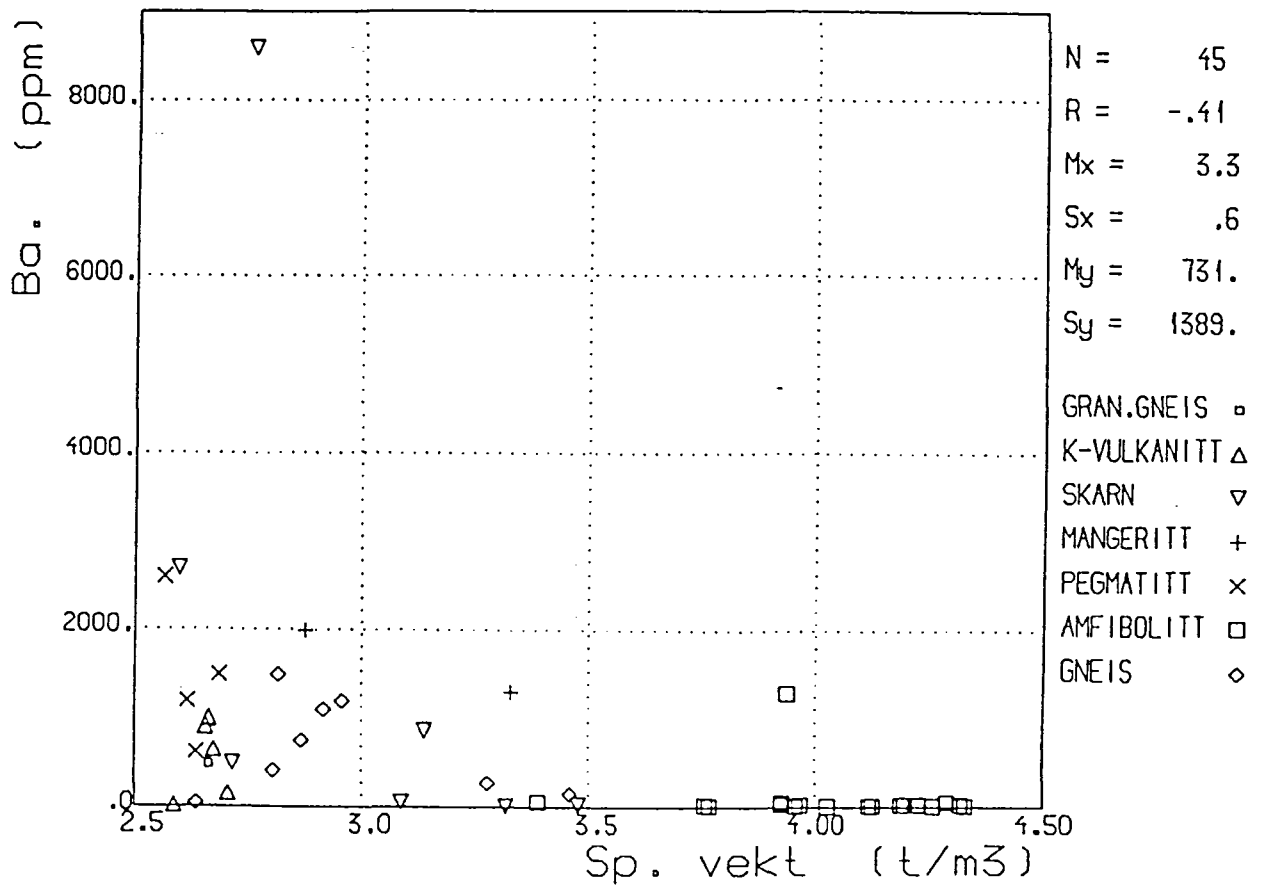
KORRELASJONER STORJORD



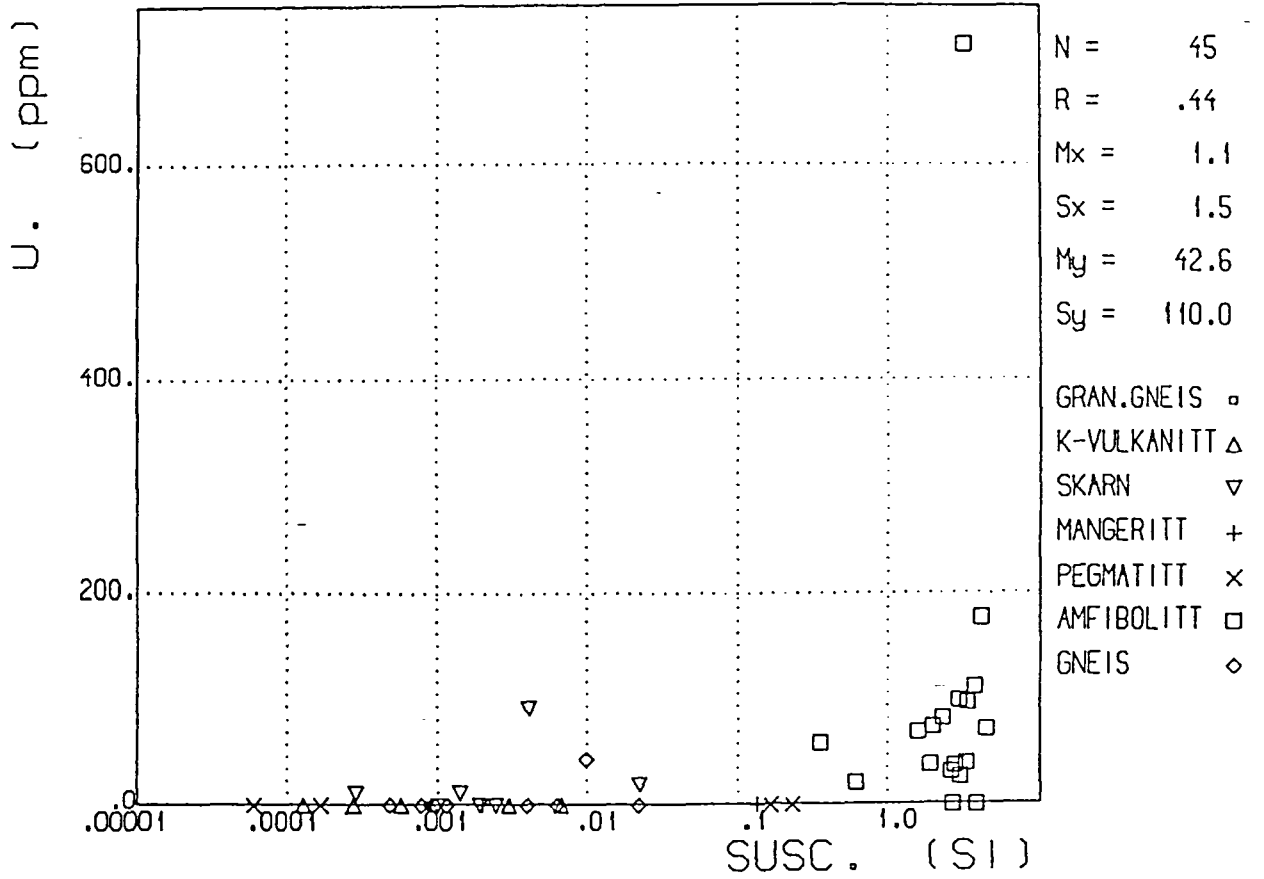
KORRELASJONER STORJORD



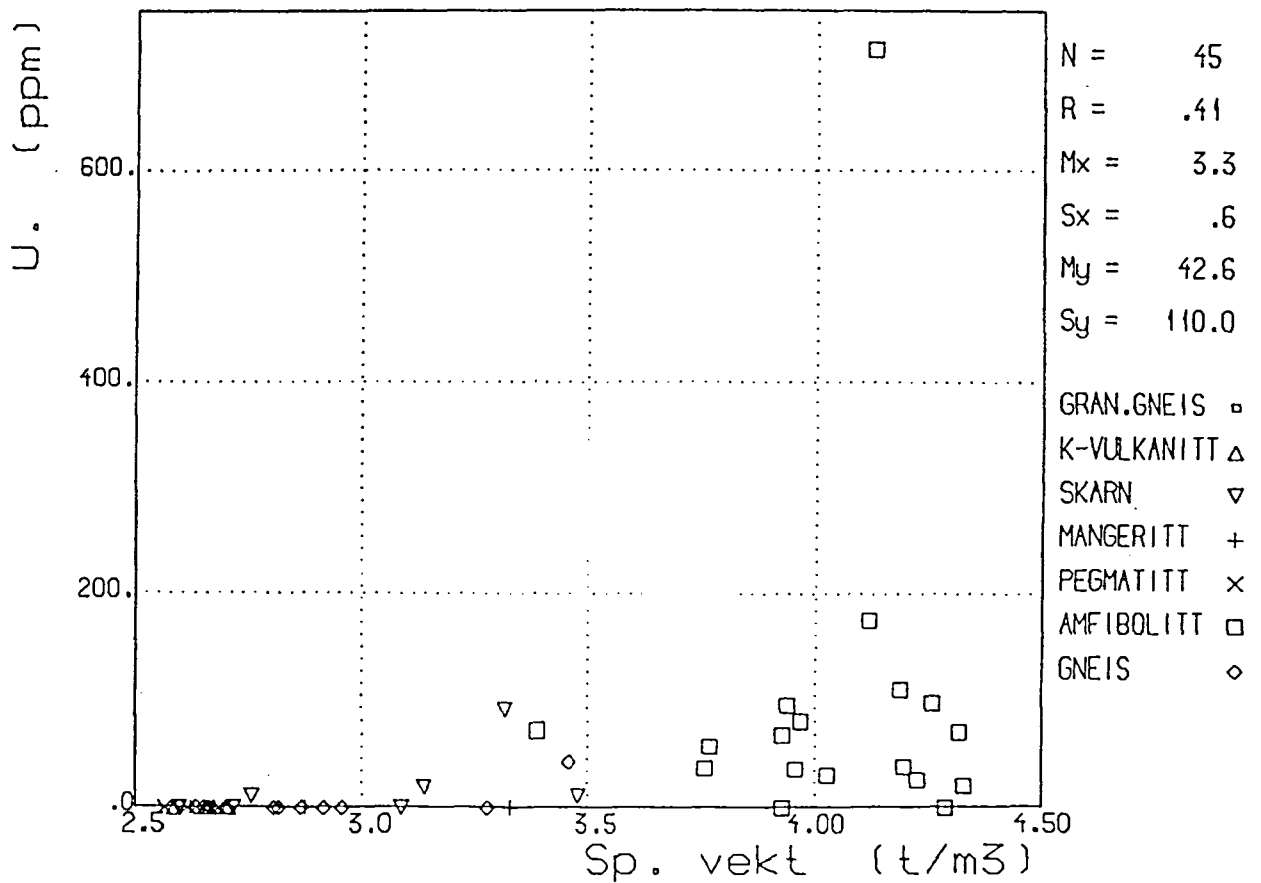
KORRELASJONER STORJORD



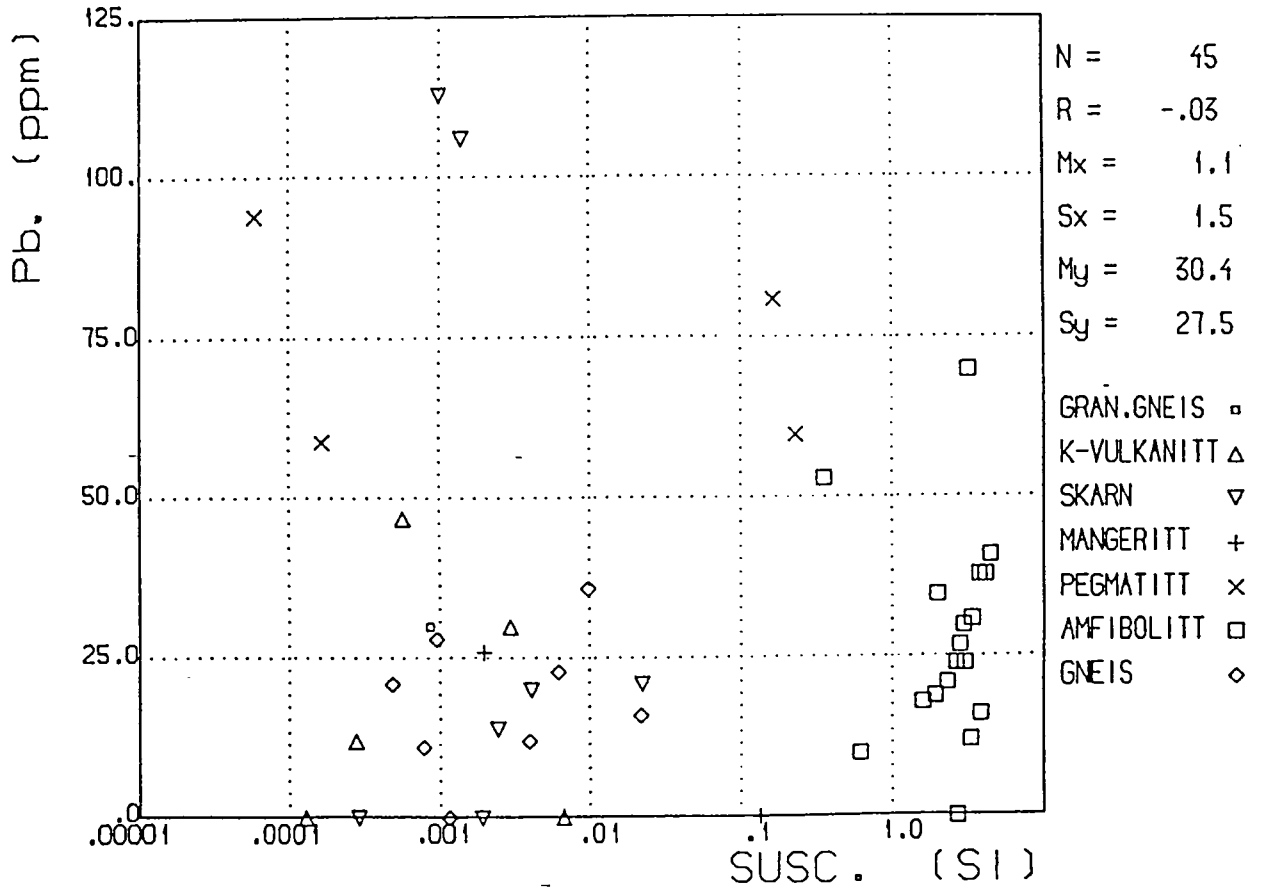
KORRELASJONER STORJORD



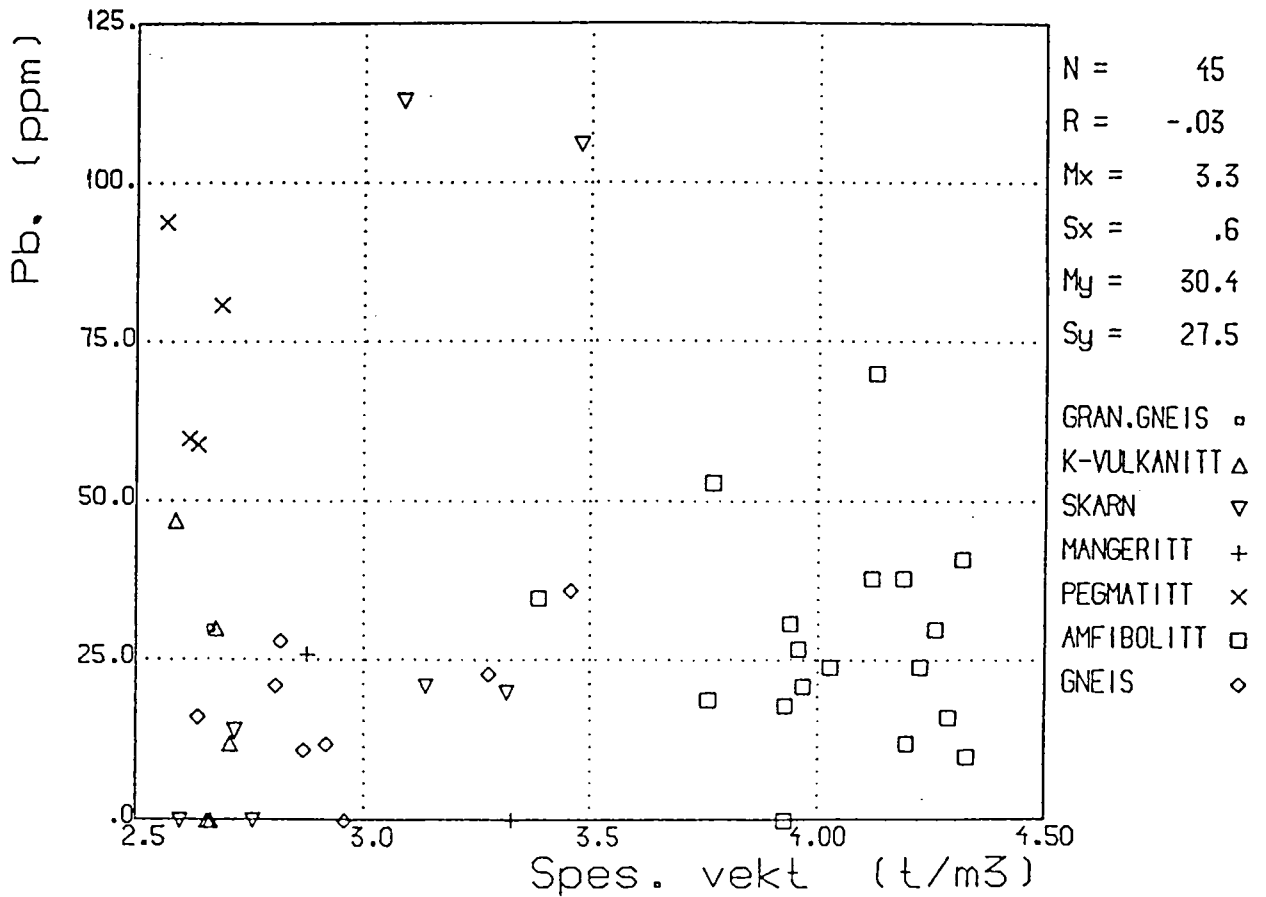
KORRELASJONER - STORJORD



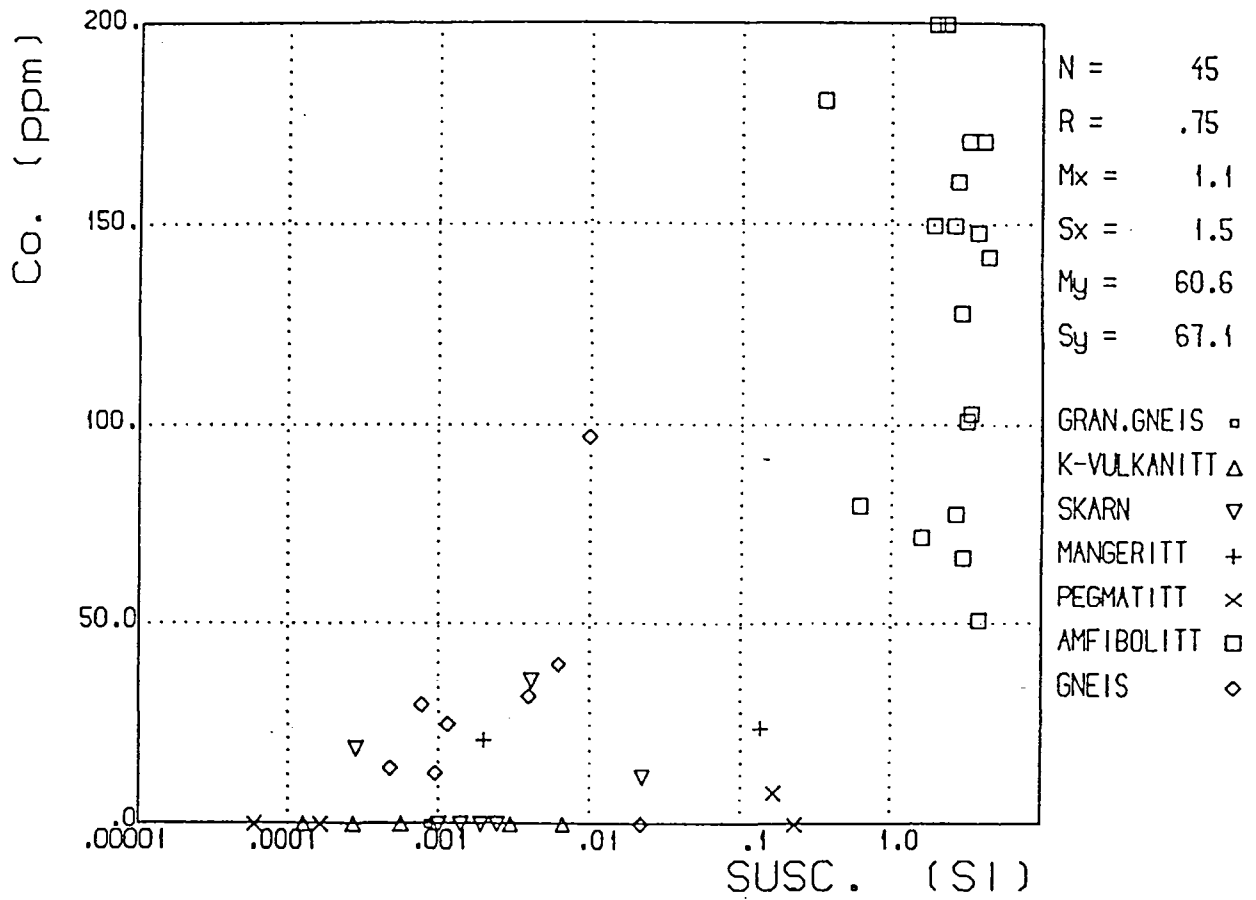
KORRELASJONER STORJORD



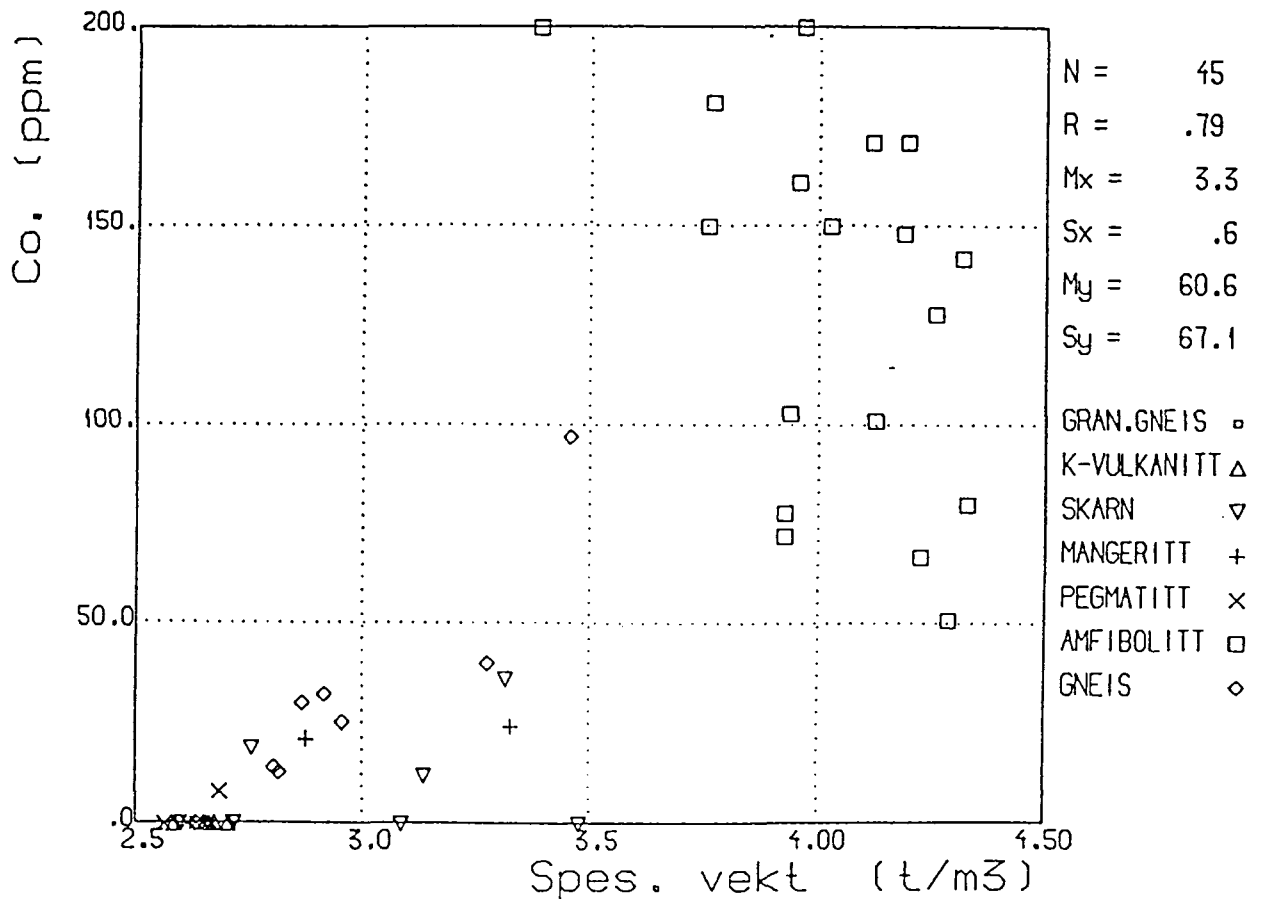
KORRELASJONER STORJORD



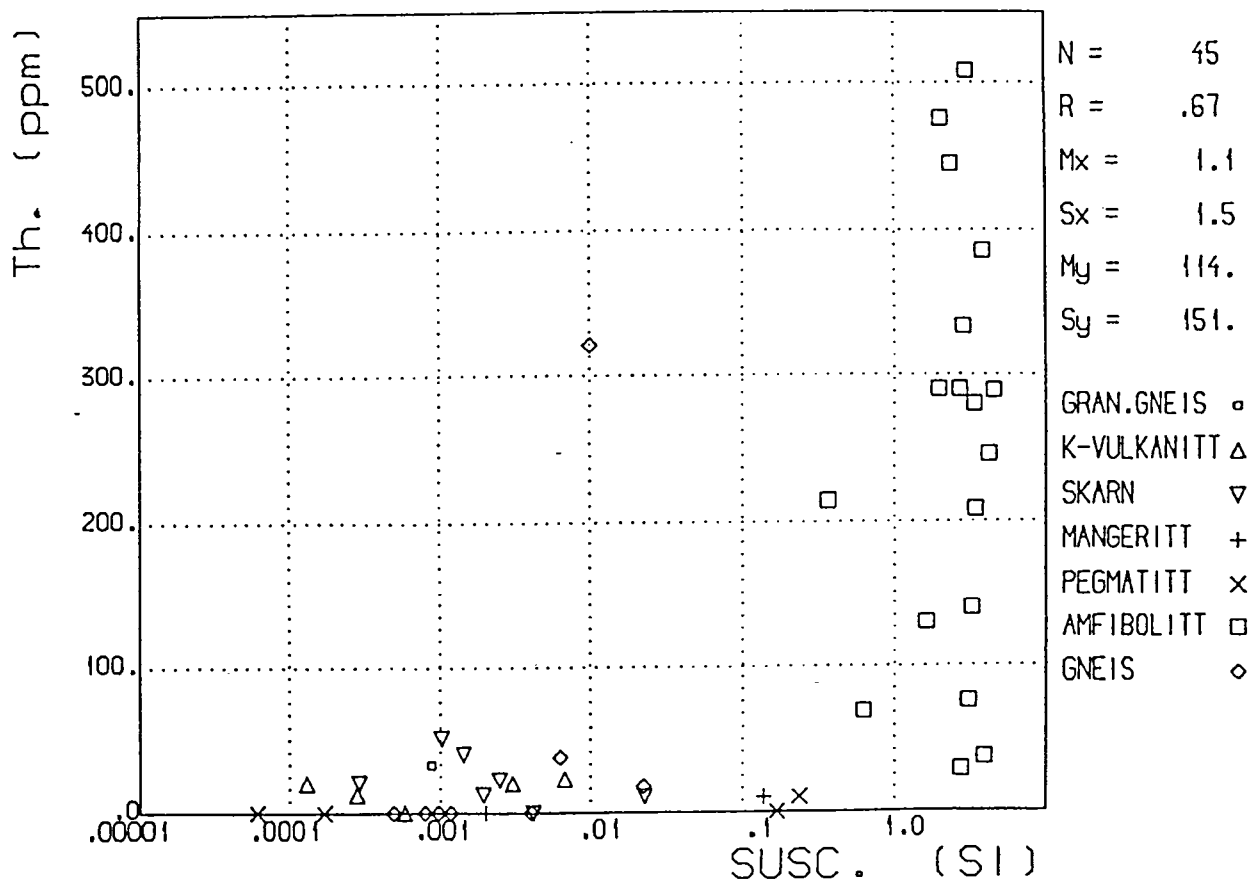
KORRELASJONER STORJORD



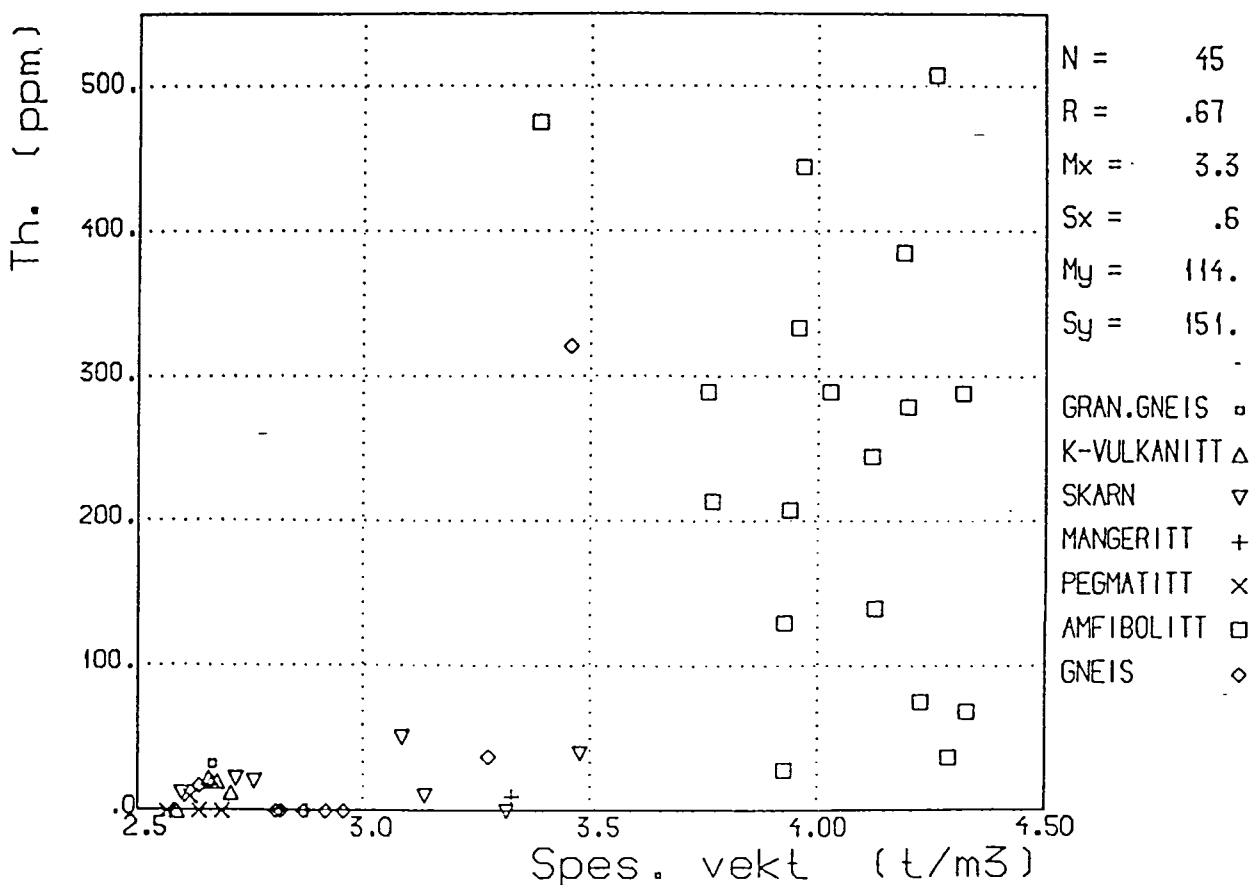
KORRELASJONER STORJORD



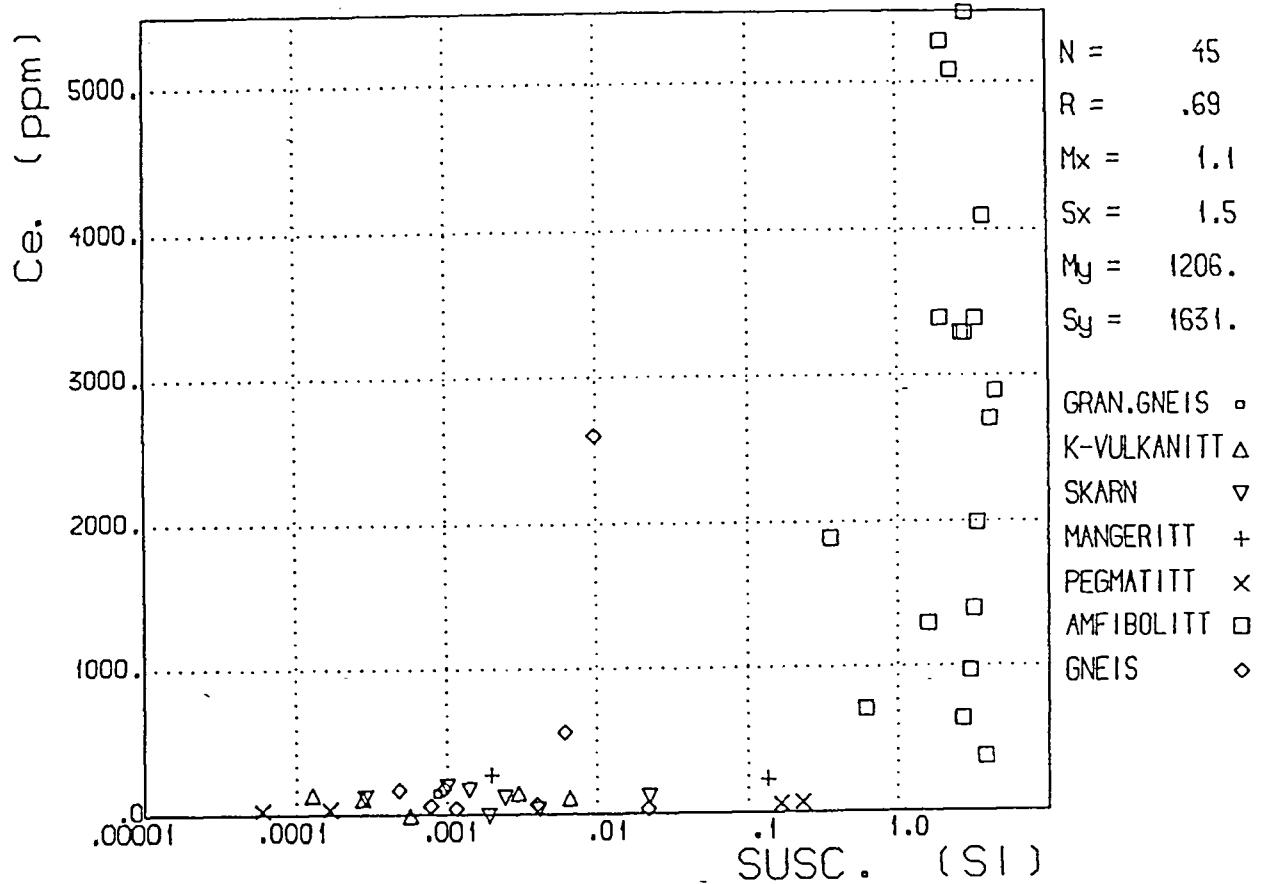
KORRELASJONER STORJORD



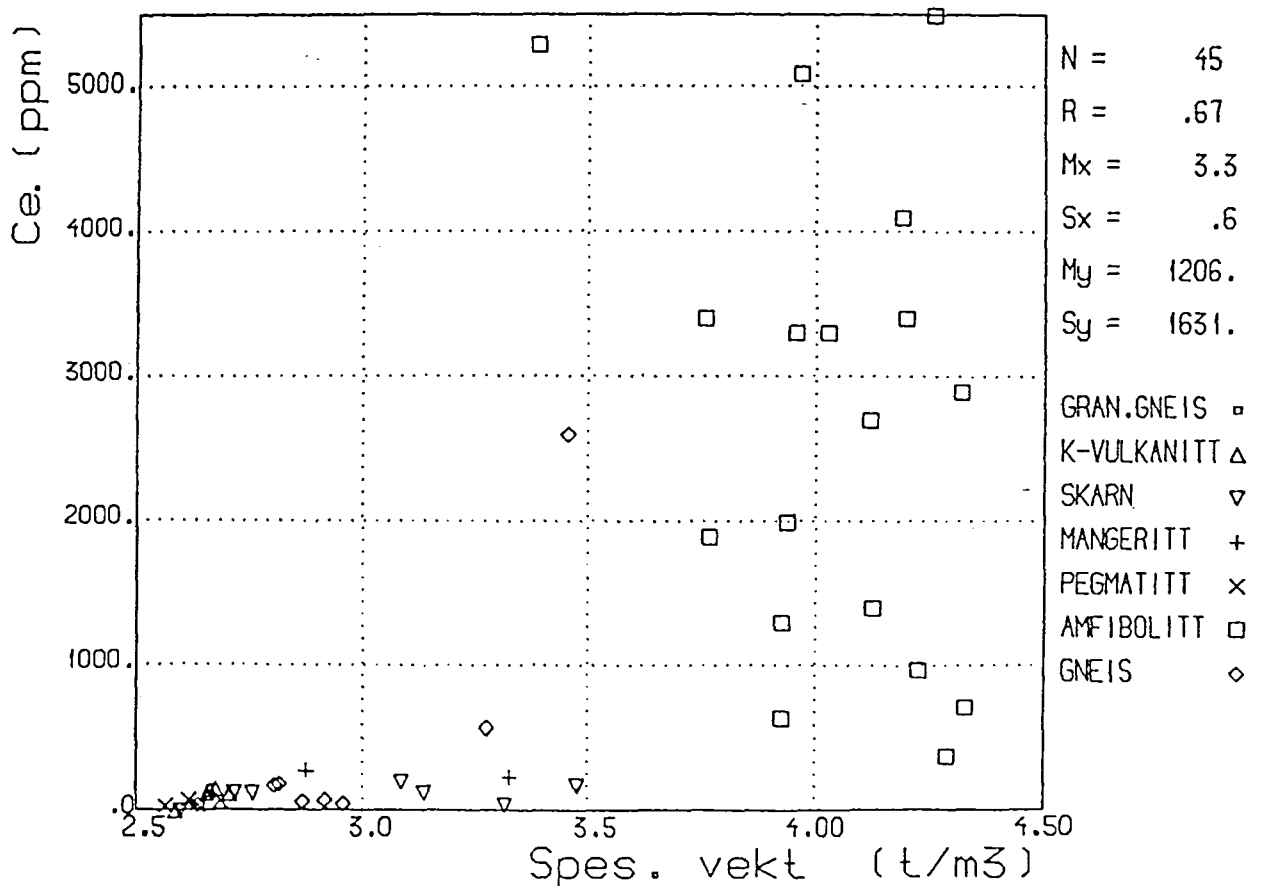
KORRELASJONER STORJORD



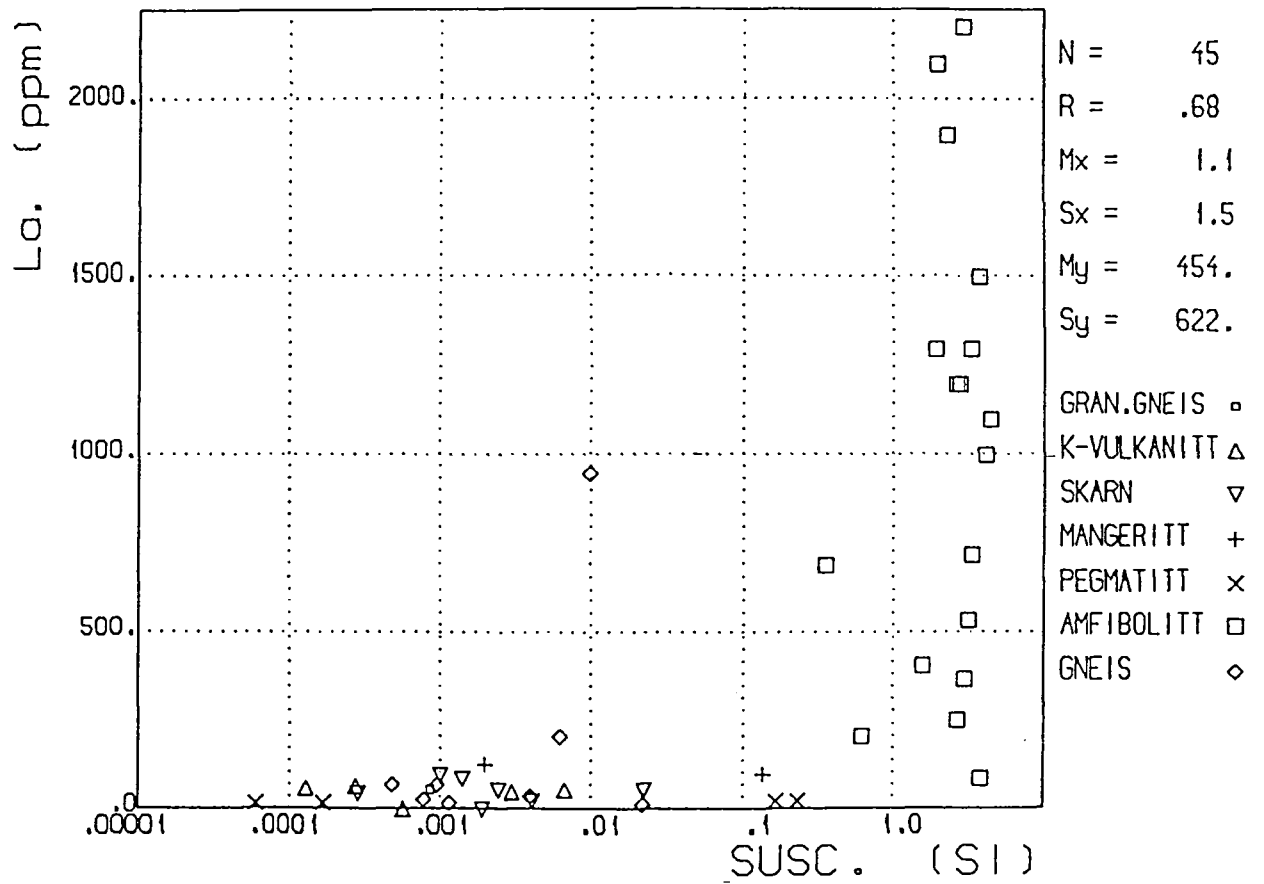
KORRELASJONER STORJORD



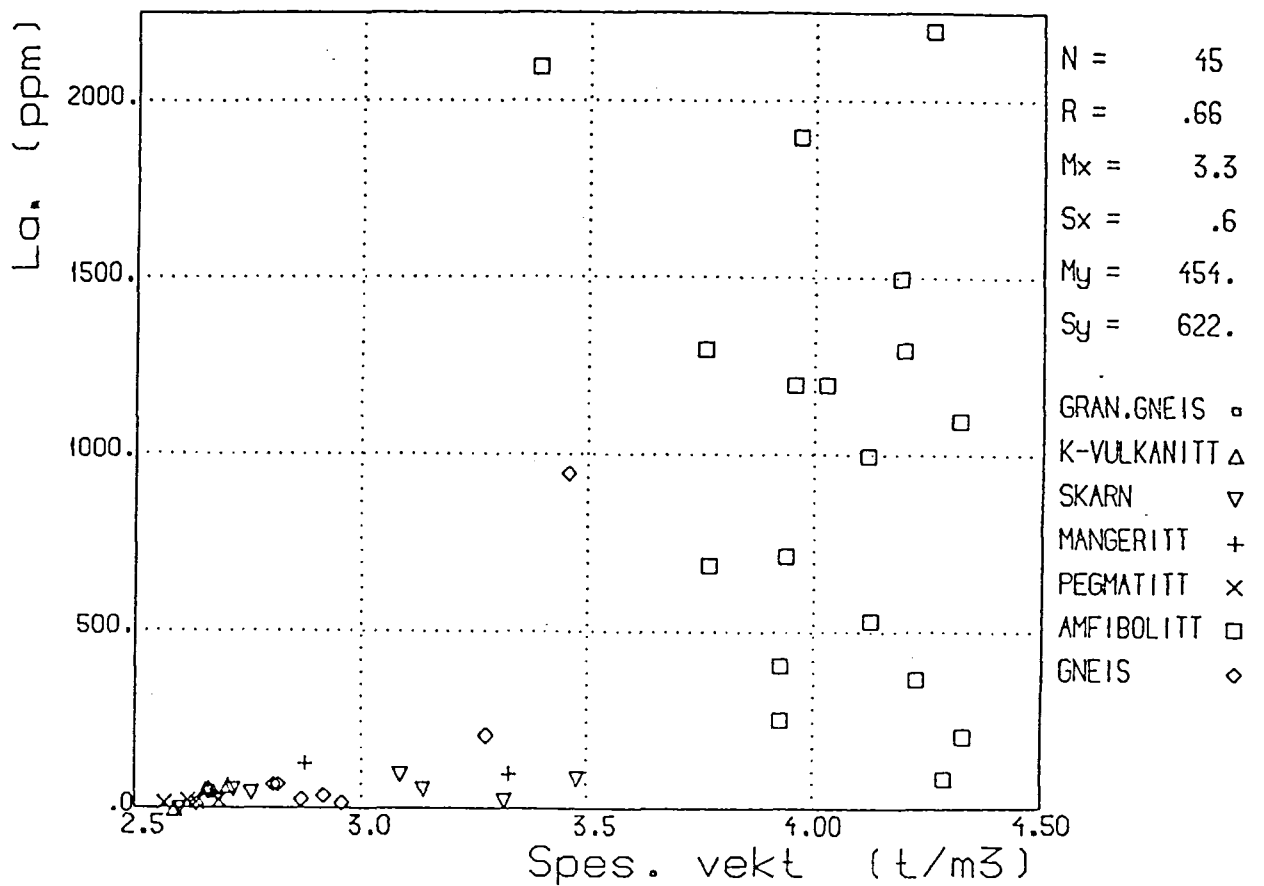
KORRELASJONER STORJORD



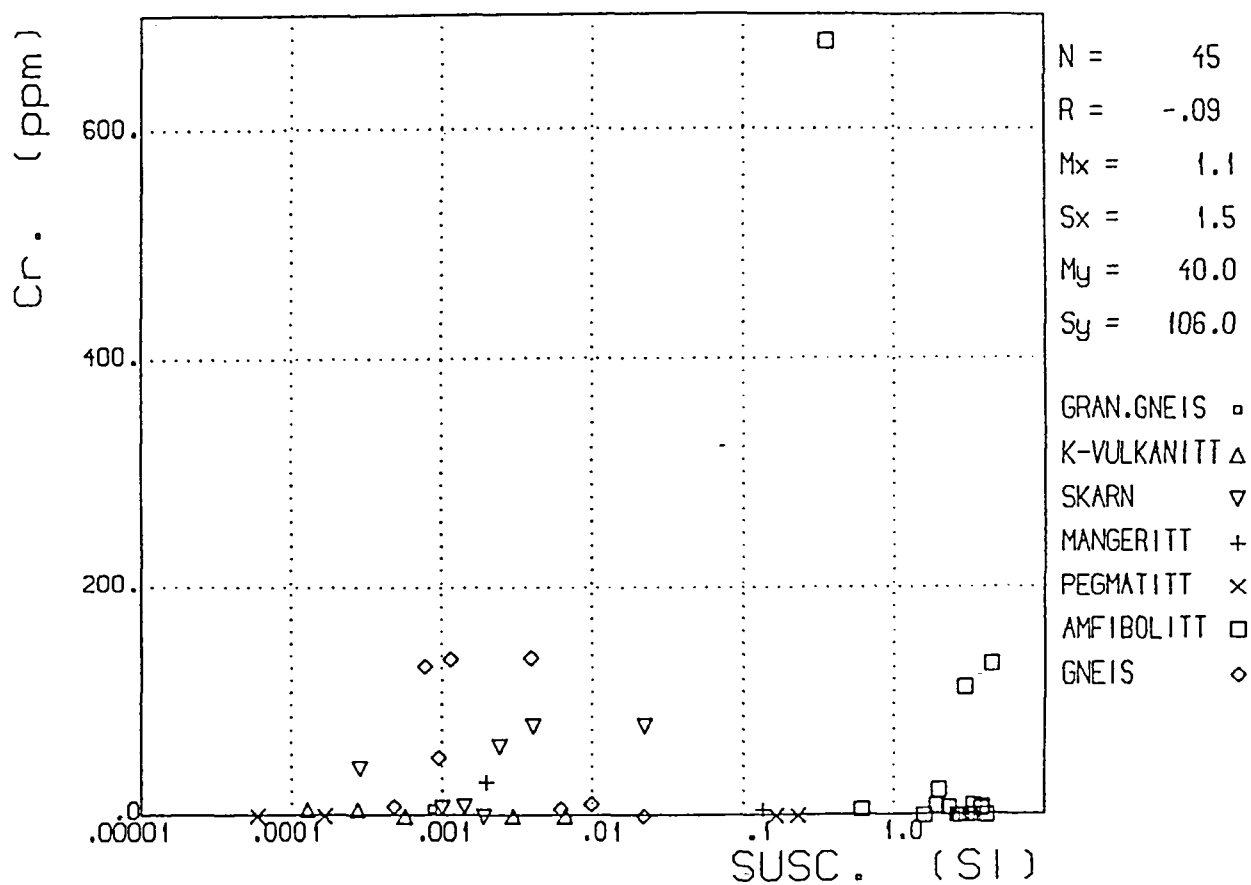
KORRELASJONER STORJORD



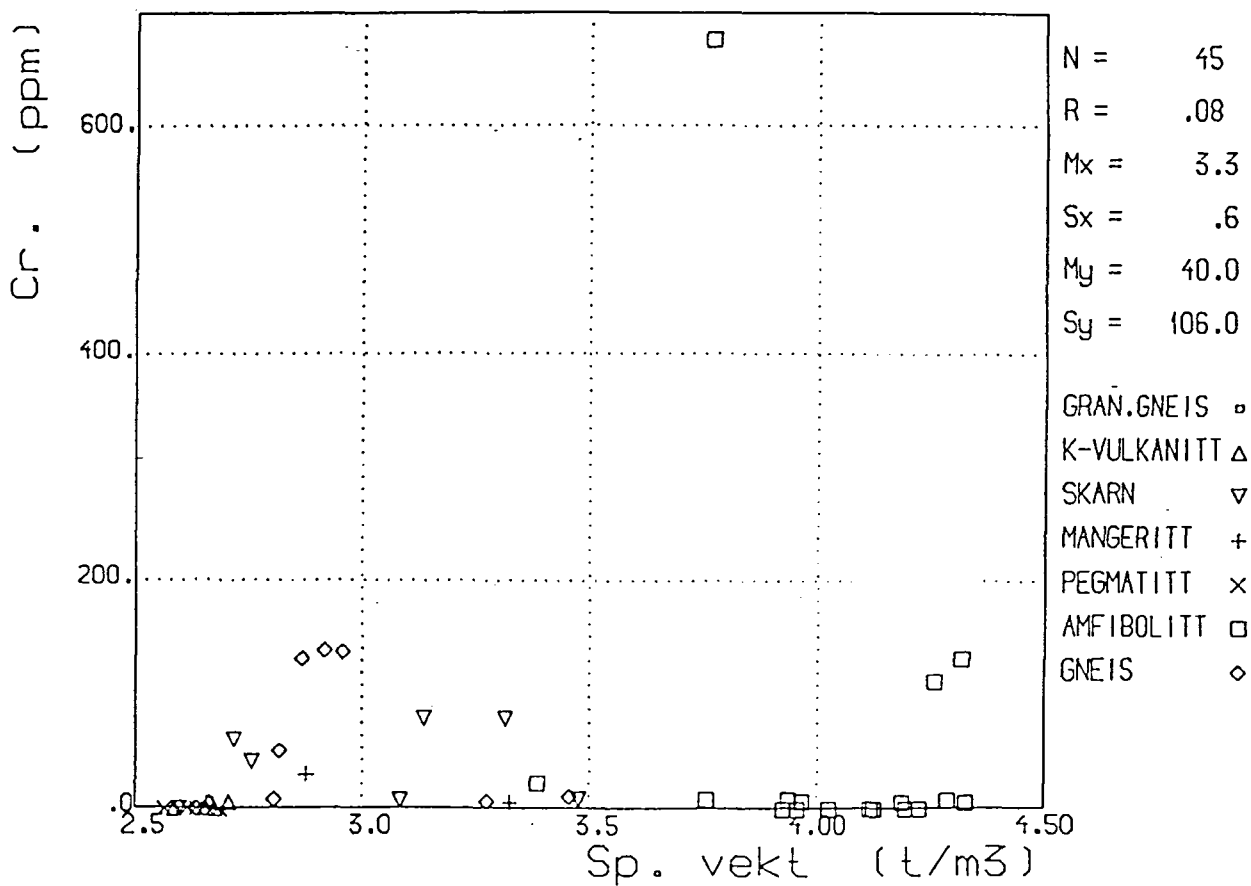
KORRELASJONER STORJORD



KORRELASJONER STORJORD



KORRELASJONER STORJORD

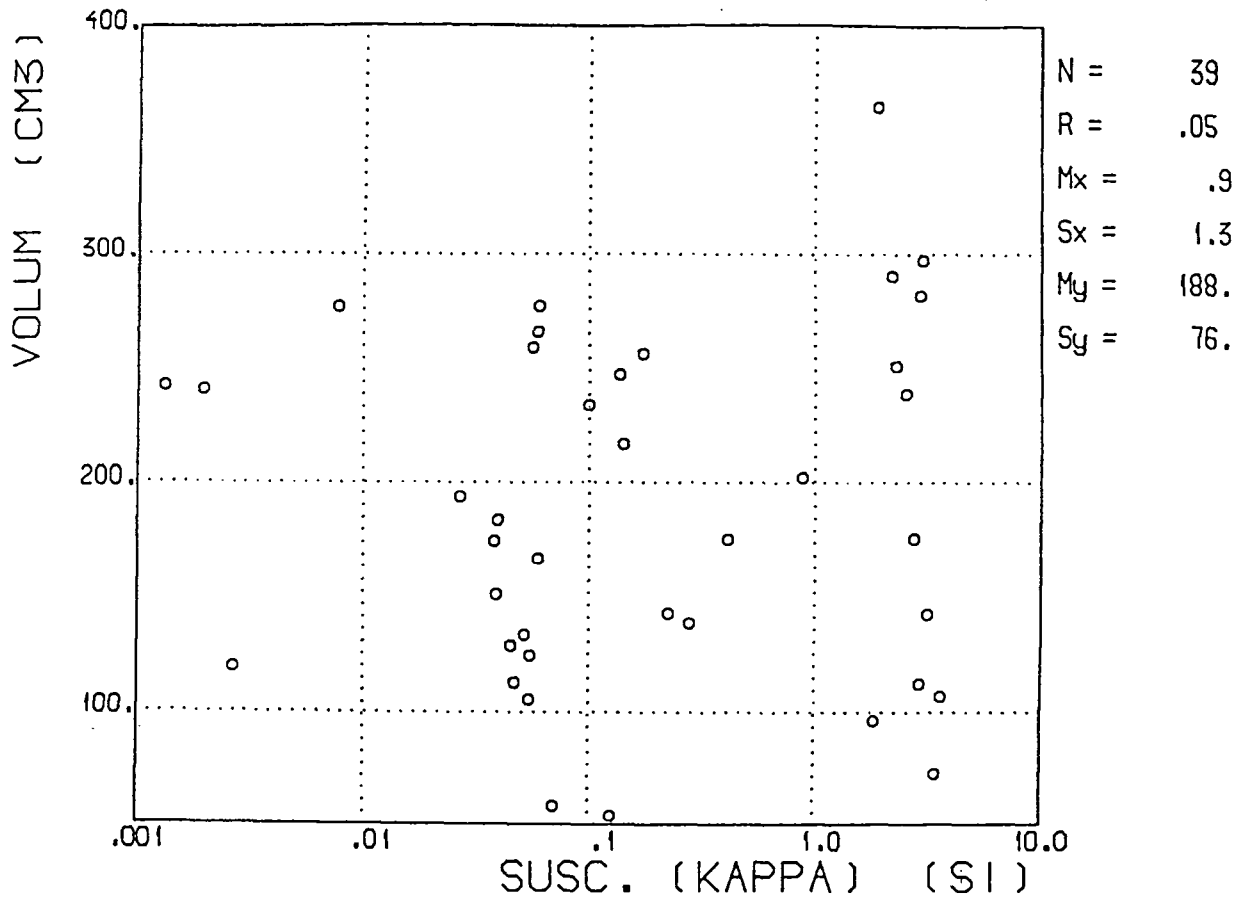


Prøvesett 2. STORJORD. Egenvekt (ρ) tilsynelatende susceptibilitet (χ') og remanens (Q)

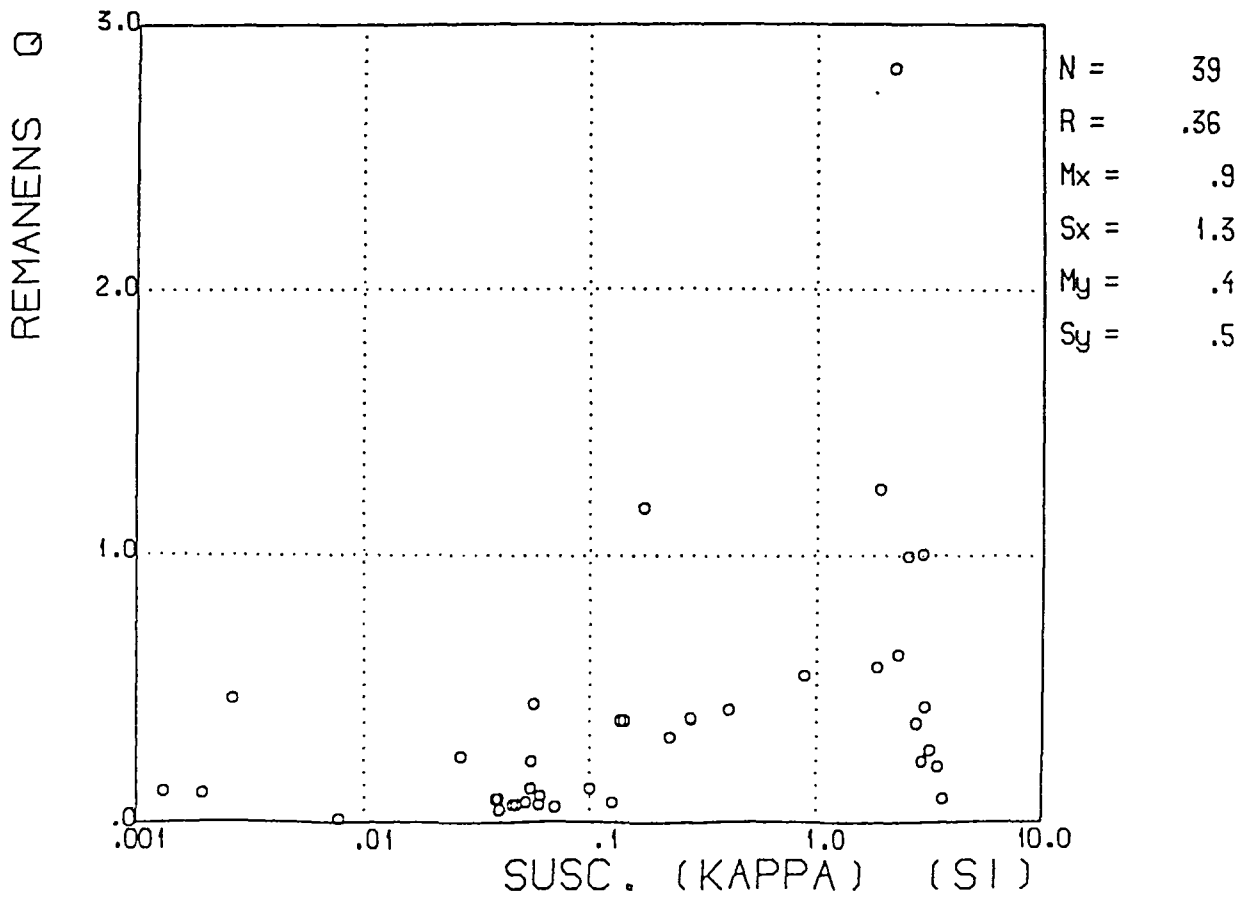
Pr.nr.	Koordinat	Bergart	ρ (t/m ³)	χ' (SI)	Q
1	ca. 7000-2000	Mt-malm	4,16	2,40	0,23
2	" "	"	3,84	2,01	1,00
3	" "	"	4,03	2,63	0,37
4	" "	"	3,79	1,82	1,25
5	" "	"	4,13	1,93	0,63
6	" "	"	4,26	2,50	0,43
7	" "	"	3,91	1,91	2,84
8	" "	"	4,37	2,50	0,27
9	7550-1575	Gneis	2,65	0,0467	0,05
10	7550-1560	Gneis, lys	2,61	0,0436	0,08
11	7555-1561	Gneis, lys	2,63	0,0355	0,07
12	7655-1865	Gneis	2,63	0,0534	0,25
13	7655-1865	Gneis, granittisk	2,67	0,103	0,13
14	7655-1820	Gneis	2,59	0,0558	0,23
15	7700-1867	Gneis	2,60	0,0673	0,44
16	7700-1867	Gneis	2,64	0,150	0,38
17	7710-1867	Gneis (granittisk?)	2,67	0,106	0,38
18	ca. 8790-2030	Gneis, glimmerrik	2,76	0,0498	0,07
19	" 8790-2030	Gneis, glimmerrik	2,77	0,0497	0,07
20	" 8800-2002	Mt-malm	4,65	2,78	0,21
21	" 8800-2002	Gneis, glimmerrik	2,91	0,00182	0,11
22	" 8800-2002	Gneis, granittisk	2,68	0,0384	0,09
23	" 8740-1890	Gneis, glimmerrik	2,81	0,00150	0,46
24	" 8625-1600	Gneis	2,73	0,00207	0,12
25	8430-1570	Gneis, mafisk	3,50	1,42	0,58
26	8398-1760	Gneis, lys	2,64	0,0508	0,07
27	8402-1760	Gneis, mafisk	3,12	0,492	0,42
28	8325-1919	Gneis, lys	2,59	0,0613	0,13
29	8340-1870	Mt-malm	4,04	2,26	1,01

Pr.nr.	Koordinat	Bergart	ρ (t/m ³)	γ' (SI)	Ω
30	8220-1845	Gneis, amf.holdig	2,82	0,279	0,39
31	8090-1890	Pegmatitt	2,61	0,107	0,08
32	7395-2080	Gneis	2,66	0,0637	0,06
33	7410-2340	Gneis, mt-rik	2,81		
34	7450-2340	Gneis	2,74	0,225	0,32
35	7400-2346	Gneis, mafisk	3,02	0,746	0,55
36	6985-2010	Gneis, (+ sulfid)	2,80	0,00025	
37	7015-2000	Gneis, amf.holdig	2,67	0,00087	
38	7030-2035	Gneis, lys	2,63	0,0333	0,09
39	7015-1970	Gneis, lys	2,60	0,00647	0,02
40	7000-2025	Gneis	2,65	0,048	0,10
41	6985-2025	Gneis, mafisk	2,95	0,151	1,18

KORRELASJONER SUSC. STORJORD



KORRELASJONER SUSC. STORJORD



In situ susceptibilitetsmålinger STORJORD. Middelerverdi, standardavvik og prosent standardavvik.

COORDINAT	MEAN	SDEV	%SDEV											
7000	1525	310	27	9	7100	1538	190	75	39	7300	1562	3300	1540	47
7000	1538	350	120	35	7100	1550	350	180	52	7300	1575	800	690	88
7000	1550	260	110	42	7100	1563	1660	1660	100	7300	1588	660	195	30
7000	1563	425	760	178	7100	1575	2500	1050	41	7300	1600	1700	1000	60
7000	1575	1280	1230	96	7100	1588	4100	1360	33	7300	1613	420	90	21
7000	1588	2800	950	34	7100	1600	690	450	66	7300	1625	2300	1400	60
7000	1600	1500	470	31	7100	1613	2000	1100	55	7300	1638	1300	850	67
7000	1613	3000	710	24	7100	1625	8	5	65	7300	1650	2100	280	14
7000	1625	2800	360	13	7100	1638	2200	1900	90	7300	1663	25	15	65
7000	1638	110	40	35	7100	1650	470	230	49	7300	1675	25	3	12
7000	1650	120	40	31	7100	1665	300	20	7	7300	1700	20	10	62
7000	1663	820	1000	123	7100	1675	3000	420	14	7300	1725	110	20	18
7000	1675	20	16	82	7100	1688	185	100	56	7300	1738	910	660	72
7000	1700	25	7	28	7100	1705	10	4	28	7300	1750	630	640	102
7000	1713	0	0	0	7100	1720	150	130	87	7300	1780	2650	90	3
7000	1725	700	1040	150	7100	1735	1900	2600	136	7300	1800	5600	1100	19
7000	1740	1800	740	41	7100	1775	4400	1060	24	7300	1820	5900	1130	19
7000	1750	3600	1100	30	7100	1800	3600	1650	46	7300	1832	3250	640	20
7000	1760	3700	870	24	7100	1835	3600	2500	70	7300	1862	4750	70	1
7000	1770	3100	730	23	7100	1850	2900	1800	63	7300	1875	3700	140	4
7000	1850	1600	570	35	7100	1863	3400	560	17	7300	1888	6000	4300	71
7000	1880	3500	450	13	7100	1900	2600	1700	66	7300	1913	1340	220	17
7000	1925	2700	1500	57	7100	1913	830	350	43	7300	1925	330	250	77
7000	1935	1360	47	3	7100	1925	675	20	3	7300	1938	3700	1400	38
7000	1955	570	1030	179	7100	1950	1100	130	12	7300	2038	750	750	100
7000	1960	460	460	99	7100	1975	960	100	11	7300	2050	4200	1150	28
7000	1970	1600	100	7	7100	1988	1000	280	28	7300	2150	3600	4200	116
7000	1985	180000	240000	131	7100	2000	990	800	81	7300	2163	1950	0	0
7000	1990	200000	370000	188	7100	2025	870	300	34	7300	2175	1800	740	42
7000	1995	200000	300000	140	7100	2038	1500	1020	68	7300	2335	70	4	5
7000	2000	70	20	31	7100	2050	4000	700	17	7300	2340	90	13	4
7000	2010	51000	50000	101	7200	1525	3000	2300	78	7300	2360	2000	2300	116
7000	2020	35	35	100	7200	1538	2700	710	27	7300	2375	580	490	83
7000	2030	5600	620	11	7200	1563	600	570	94	7300	2390	1300	620	48
7000	2037	1160	820	71	7200	1575	570	320	56	7300	2425	990	530	54
7000	2062	1500	340	22	7200	1588	840	250	30	7300	2462	400	400	100
7000	2075	780	800	103	7200	1600	1700	770	45	7300	2480	1200	540	45
7000	2100	2100	610	30	7200	1613	1300	1500	112	7300	2500	1130	130	11
7000	2112	2900	670	23	7200	1625	12	12	95	7400	1550	5650	70	1
7000	2510	290	170	59	7200	1638	2	2	140	7400	1565	4400	100	2
7000	2560	55	0	0	7200	1650	1400	1840	128	7400	1588	1200	1000	83
7000	2700	560	600	108	7200	1663	82	50	64	7400	1600	2400	480	20
7000	2712	8200	800	9	7200	1675	320	250	78	7400	1613	1600	1580	96
7000	2750	2300	1720	76	7200	1775	5300	2200	41	7400	1625	1900	1400	74
7000	2805	2800	1240	45	7200	1785	2500	1280	52	7400	1638	1760	1860	105
7000	2875	3100	1900	60	7200	1813	1600	1700	110	7400	1650	30	65	200
7000	2975	140	30	21	7200	1825	1510	1330	88	7400	1663	1600	1500	93
7000	2988	750	230	31	7200	1850	2600	1050	40	7400	1675	1260	350	28
7000	3000	760	100	13	7200	1863	2400	2200	92	7400	1688	920	670	73
7000	3013	800	60	8	7200	1875	3200	2500	79	7400	1700	36	16	44
7000	3025	750	100	13	7200	1900	3450	950	27	7400	1713	12	3	25
7000	3038	815	63	8	7200	1913	1200	350	29	7400	1740	28	7	27
7000	3050	875	130	15	7200	1925	1700	660	39	7400	1760	2100	1200	57
7000	3075	750	0	0	7200	1938	1260	230	18	7400	1775	38	24	62
7000	3080	920	0	0	7200	1945	1120	160	14	7400	1805	2300	1700	74
7000	3090	910	100	11	7200	1970	1330	280	21	7400	1850	1160	780	68
7000	3100	970	250	26	7200	2005	1200	100	8	7400	1863	2900	125	4

KOORDINAT MEAN SDEV %SDEV

7400 1875	2300	1500	65	7600 1700	10	0	0	7800 1650	3030	1050	30
7400 1888	4300	1160	27	7600 1713	1260	400	32	7800 1675	2050	1800	88
7400 1900	5400	1600	29	7600 1725	2100	1160	57	7800 1700	90	75	83
7400 1913	3500	1100	32	7600 1738	1240	1410	114	7800 1713	3700	460	12
7400 1938	220	340	156	7600 1765	115	21	8	7800 1725	1520	1070	71
7400 1963	2500	220	9	7600 1810	35	5	14	7800 1850	660	270	41
7400 1980	2100	1700	82	7600 2175	27	3	12	7800 1863	2100	770	34
7400 1990	3600	2600	73	7600 2250	90	14	16	7800 1875	1000	710	71
7400 2012	480	370	78	7600 2263	1100	220	20	7800 1925	1830	1400	77
7400 2025	380	310	82	7600 2295	1520	113	7	7800 2075	1580	940	60
7400 2038	2500	2300	91	7600 2313	940	540	58	7800 2080	180	260	150
7400 2050	7000	1600	23	7600 2363	1200	260	22	7800 2170	30	7	23
7400 2085	5900	1600	28	7600 2375	1500	420	27	7800 2213	15	7	50
7400 2125	1360	140	10	7600 2400	1350	310	23	7800 2225	85	110	130
7400 2288	1400	720	51	7600 2425	950	510	53	7800 2238	2250	650	30
7400 2300	760	870	115	7600 2445	1060	210	19	7800 2263	49	4	8
7400 2313	1700	710	42	7600 2475	1200	130	11	7900 1660	5000	2400	49
7400 2325	5300	3100	59	7600 2480	1440	0	0	7900 1700	5000	2000	39
7400 2340	7800	13000	167	7600 2487	1150	90	8	7900 1713	3600	700	19
7400 2350	13100	15400	118	7600 2500	1200	140	12	7900 1725	1960	1230	63
7400 2363	1160	1600	139	7700 1555	2200	480	22	7900 1738	310	100	32
7500 1555	1400	2000	139	7700 1563	3100	480	15	7900 1750	3900	600	15
7500 1565	6800	3100	45	7700 1575	2700	1000	38	7900 1763	2000	140	7
7500 1575	4100	1900	46	7700 1588	1060	670	64	7900 1775	1240	820	66
7500 1580	2350	71	3	7700 1600	170	160	94	7900 1880	2300	1530	67
7500 1585	350	0	0	7700 1613	720	530	74	7900 1888	2500	2400	94
7500 1600	1240	1200	95	7700 1625	3000	520	17	7900 1900	4300	1750	41
7500 1612	550	350	63	7700 1638	2200	1740	78	7900 1913	4300	4600	108
7500 1620	810	740	91	7700 1675	4400	350	8	7900 1925	4300	1860	43
7500 1625	3100	560	18	7700 1688	180	260	145	7900 1938	3400	410	12
7500 1638	4000	840	21	7700 1700	4600	1700	37	7900 1950	6200	300	5
7500 1650	1900	1000	53	7700 1705	180	260	145	7900 1963	4550	1900	42
7500 1663	42	3	7	7700 1713	3500	330	10	7900 1975	1980	2900	148
7500 1675	213	230	107	7700 1725	4400	2100	48	7900 1988	4300	2300	53
7500 1688	2300	1070	46	7700 1738	10	10	120	7900 2020	4000	1200	29
7500 1695	2900	1930	67	7700 1750	0	0	0	7900 2063	650	450	69
7500 1762	35	5	13	7700 1763	760	90	11	8000 1713	3250	350	11
7500 1775	75	3	5	7700 1775	4400	1100	26	8000 1725	4400	680	15
7500 1785	830	1200	147	7700 1788	1030	1800	173	8000 1763	3300	800	24
7500 1790	50	0	0	7700 1800	900	700	76	8000 1775	2900	580	20
7500 1975	5000	2000	41	7700 1810	900	1560	172	8000 1788	3100	1150	37
7500 2213	830	800	98	7700 1825	4500	670	15	8000 1800	640	300	47
7500 2263	100	140	136	7700 1838	4800	2500	52	8000 1813	50	20	40
7500 2275	980	70	7	7700 1850	1660	230	14	8000 1825	37	2	8
7500 2300	1310	85	6	7700 1863	6200	2400	38	8000 1838	32	2	8
7500 2313	1070	50	5	7700 1875	5200	2300	44	8000 1850	170	60	35
7500 2325	920	140	15	7700 1888	4600	1700	36	8000 1863	30	3	10
7500 2335	940	85	9	7700 1900	3900	1600	41	8000 1875	26	6	23
7500 2345	950	85	9	7700 1913	2200	400	18	8000 1888	2600	1750	67
7500 2388	1170	120	10	7700 1925	2600	100	4	8000 1938	4900	540	11
7500 2400	880	220	25	7700 1935	20	0	0	8000 1950	4200	1950	46
7500 2410	1050	160	15	7700 1965	4100	2100	51	8000 1963	0	0	0
7500 2420	950	30	3	7700 1980	200	300	155	8000 2075	4600	2600	57
7500 2435	1000	300	28	7700 1985	4800	800	17	8000 2100	2800	2000	71
7500 2470	580	30	5	7700 1990	3100	1300	41	8000 2113	4300	2800	65
7600 1533	10	5	50	7700 2000	1120	0	0	8000 2125	130	87	67
7600 1550	1000	880	87	7700 2070	1430	700	49				
7600 1563	4100	1310	32	7700 2100	460	300	65				
7600 1575	2300	1340	58	7800 1588	2000	900	45				
7600 1588	1500	1500	101	7800 1600	2100	500	24				
7600 1600	5200	520	10	7800 1613	2100	550	26				
7600 1675	3400	350	10	7800 1625	2900	950	33				
7600 1688	740	1030	139	7800 1638	3500	1050	35				

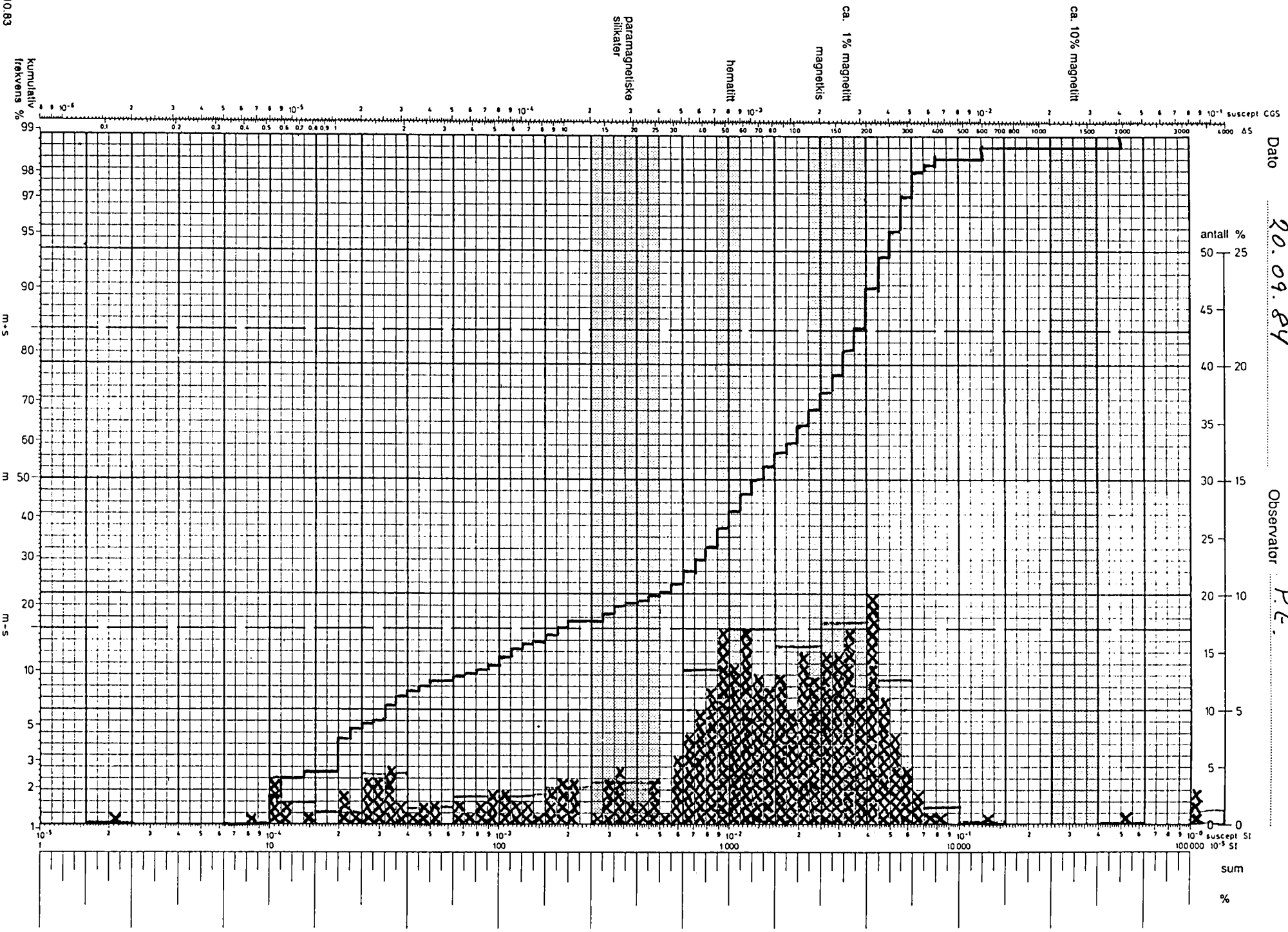
SUSCEPTIBILITETSMÅLINGER

Bilag 4 side 3

Kartblad 1231 II Område STORJORD

Bergart GNEIS - GRANITT - HT-malm Prosjekt nr. 1900/83D

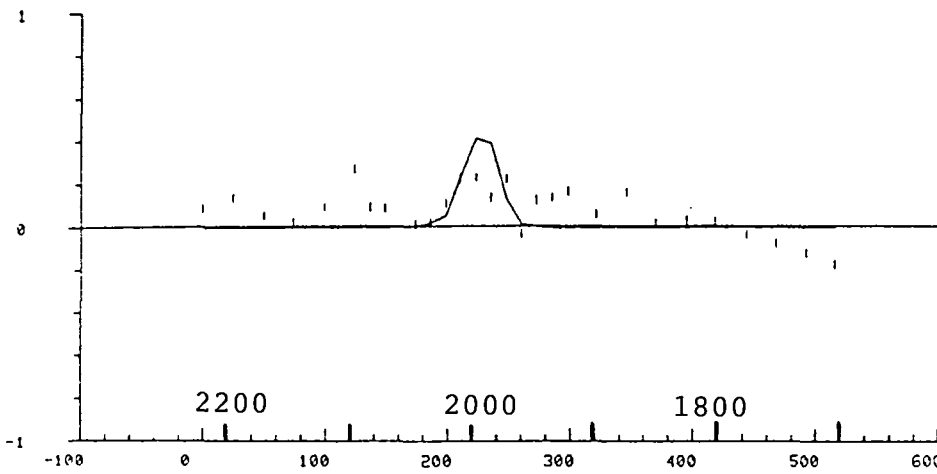
Dato 20.09.84 Observator P.E.



***COMMAND:

METERS

M
G
A
L



SD= .118

M
E
T
E
R
S

0
-
-
-
-
100

SURROUNDING DENSITY: 2700.00
ALL DISTANCES ARE TO BE GIVEN IN METERS

BODY(1)
ANGLE OF BODY .0
ANOMALOUS DENSITY 1000.00
YMIN -50.00 YMAX -25.00
1 222.00 112.00
2 217.00 112.00
3 218.00 96.00
4 219.00 95.00
ANOMALOUS MASS= .001 MTON
TOTAL MASS= .005 MTON

BODY(2)
ANGLE OF BODY .0
ANOMALOUS DENSITY 1000.00
YMIN -25.00 YMAX 25.00
1 249.00 110.00
2 211.00 112.00
3 216.00 93.00
4 237.00 95.00
ANOMALOUS MASS= .025 MTON
TOTAL MASS= .093 MTON

BODY(3)
ANGLE OF BODY .0
ANOMALOUS DENSITY 1000.00
YMIN 25.00 YMAX 75.00
1 236.00 109.00
2 214.00 111.00
3 218.00 95.00
4 229.00 95.00
ANOMALOUS MASS= .012 MTON
TOTAL MASS= .046 MTON

Avtale med eksterne medarbeidere om en spesiell bevilgning til støtte for kartlegging

Disse får utbetalt kost og nattillegg etter samme satser som for særavtalen opp til det bevilgede beløp. Inntil 50% av det bevilgede beløp kan utbetales som forskudd om ikke annet er avtalt.

Studenter som arbeider på egen hovedoppgave

Hvis NGU er interessert i å motta materiale som inngår i hovedoppgaven (dagbok, rapport og kart) kan det bevilges en fast sum som bidrag til feltarbeidet i forbindelse med oppgaven. Studenter får da utbetalt kost- og nattillegg etter samme satser som for særavtalen opp til det bevilgede beløp.

Opphør i tjenesten

Ved opphør i tjenesten skal prosjektleder/feltleder fylle ut sluttdato på arbeidskortet som snarest sendes til Personalkontoret slik at sluttoppgjør for lønn kan skje hurtigst mulig etter avsluttet feltarbeid.

Overtid/arbeidsgodtgjørelse

For personale med avsluttet universitetsutdannelse (cand.real/siv.ing.) utbetales arbeidsgodtgjørelse etter vanlige regler som kompensasjon for overtid.

Hjelpemansker og studenter under utdannelse er ikke berettiget til arbeidsgodtgjørelse . Disse skal kun unntaksvis pålegges overtidarbeid. Dersom slikt overtidarbeid pålegges, skal dette godkjennes av prosjektleder og godtgjøres ved overtidbetaling etter vanlige regler.

DEFINISJONER

Selvstendig medarbeider

I denne kategori kan komme a) professor, amanuensis, universitets-/ høyskolelektor b) eksterne medareidere med spesiell bevilgning fra NGU til støtte for kartlegging c) studenter som arbeider på egen hovedoppgave med bidrag fra NGU d) andre medarbeidere etter spesiell avtale ved NGU.

Feltassistent

I denne kategori hører personell som er engasjert på bakgrunn av sin utdannelse innen geologi/geofysikk/geokjemi som fagmedarbeider. Dette kan være en student eller ferdig utdannet siv.ing., cand.real/cand. scient eller DH-kandidat. Som regel har disse rapporteringsplikt (rapport, rentegnet kart, dagbok).

Hjelpemannskap

Personell uten geofaglig bakgrunn og uten rapporteringsplikt.

Borere

Dette skulle ligge i navnet og omfatter både de som tidligere ble kalt borere og borassistenter.

Andre

Dersom man engasjerer personell som ikke helt passer inn i en av de ovenfor nevnte definerte grupper og man ønsker å pålegge vedkommende spesielle forpliktelser (f.eks. rapportering, utfylling av arbeidskort etc.) kan man benytte pkt. 8 (Andre bestemmelser) i feltkontakten for å presisere dette.

REISEREGNINGER

Regulativet

Utgifter i forbindelse med reiser godtgjøres etter Statens reiseregulativ eller særavtale for NGU (NGU-regulativet), avhengig av hvilken kategori reise det gjelder.

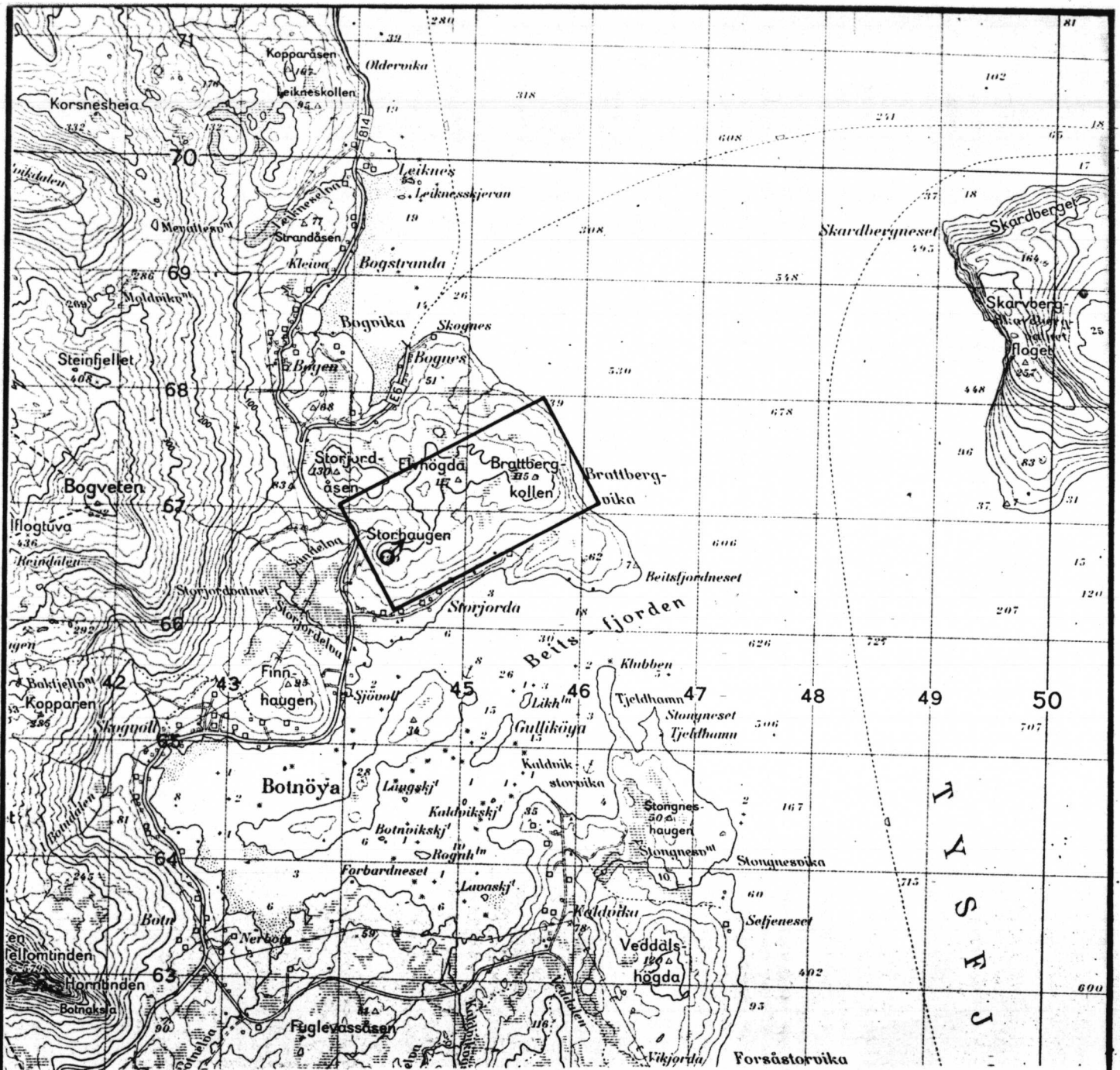
NGU-regulativet skal benyttes ved feltreiser og feltopphold, mens Statens reiseregulativ benyttes ved tjenestereiser og kongressreiser innenlands. Ved reise til og fra feltstedet nyttes satsene i Statens reiseregulativ. Dersom det under feltoppholdet er nødvendig med opphold på hotell/pensjonat, kan satsene i Statens reiseregulativ nyttes. Slike opphold skal på forhånd godkjennes av prosjektleder/feltleder. For utenlandsreiser gjelder egne satser.

Satsene i Statens reiseregulativ og NGU-regulativet er gjengitt i vedlegg til feltkontrakt (vedlegg 3). Se også NGU's feltavtale (ktr.melding nr. 61).

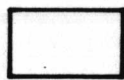
Reisemåte

Alle reiser skal foretas på den for staten billigste måte. Nyttens jernbane kan det godkjennes bruk av 1. klasse mot at dette dokumenteres.

Drosje/leiebil kan unntaksvis benyttes. Dersom dette likevel er nødvendig, skal forholdet forklares i reiseregningen, og kvitteringen vedlegges. Videre må det gis med erklæring om at man ikke har reist sammen med noen annen som har rett til skyssgodtgjørelse av Staten.



TEGNFORKLARING.



UNDERSØKT OMRÅDE



MAGNETITT MALM

NGU - USB
 OVERSIKTSKART
 STORJORD
 TYSFJORD, NORDLAND

MÅLESTOKK
 1:50000

MÅLT P.E	SEPT. - 84
TEGN JSR	MARS - 85
TRAC	
KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 86.053 - 01

KARTBLAD NR.
 1231 II



TEGNFORKLARING

MAGNETISK SKALA

1	H < 50500 nT
2	50500 < H < 51000
3	51000 < H < 51500
4	51500 < H < 52000
5	52000 < H < 52250
6	52250 < H < 52500
7	52500 < H < 52750
8	52750 < H < 53000
9	53000 < H < 53250
10	53250 < H < 53500
11	53500 < H < 53750
12	53750 < H < 54000
13	54000 < H < 54500
14	54500 < H < 55000
15	55000 < H < 55500
16	55500 < H < 56000
17	56000 < H < 58000
18	58000 < H < 60000
19	60000 < H < 65000
20	65000 < H < 70000
21	70000 < H

USB MAGNETISK TOTALFELT KONTURKART	MÅLESTOKK	MÅLT PE	SEP 1984
	1:5000	TEGN	MAR 1985
STORJORD, TYSFJORD, NORDLAND NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC EDB		MAR 1985
	KFR. JSR		MAR 1985
TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)		
86.053-02	1231 II		

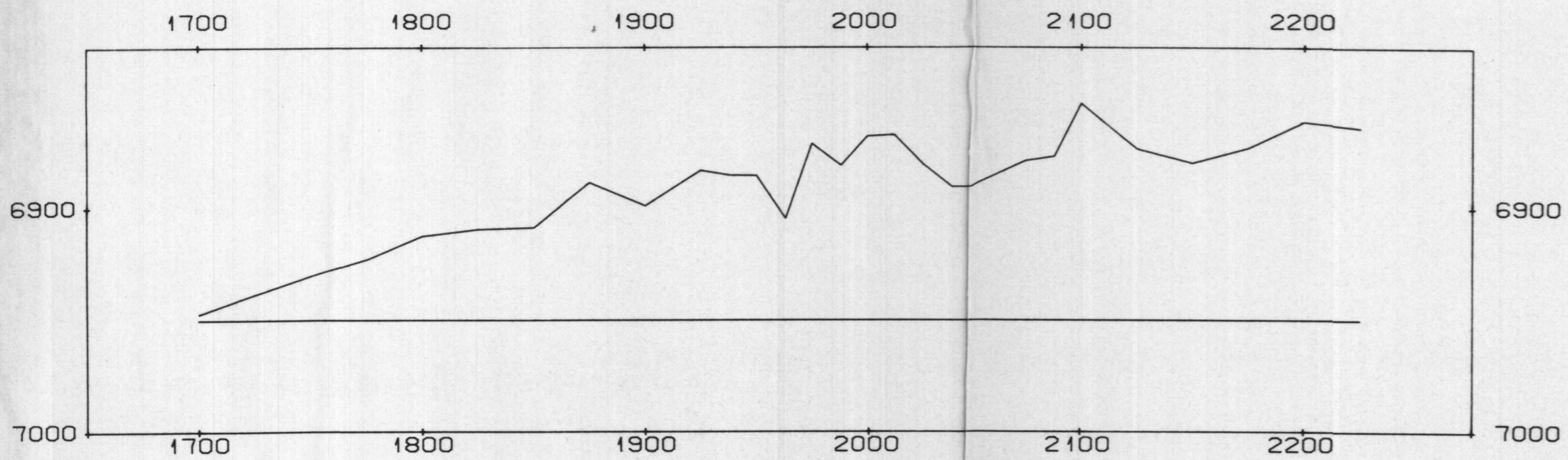


TEGNFORKLARING

- RØSK
- PRØVE FOR PETROFYSIKK (PRØVE SETT 2)

SKJÆRING MED MÅLELINJE TILSVARER 52 500 nT
 1CM PÅ KURVEN TILSVARER 2500 nT
 POSITIVE UTSLAG SKRAVERT FOR HVERT MÅLEPUNKT

NGU-USB MAGNETISK TOTALFELT, PROFILKART STORJORD TYSFJORD, NORDLAND	MÅLESTOKK	MÅLT P.E	SEPT.-84
	1:5000	TEGN EDB	MARS-85
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
	86.053-03	1231 II	



GRAV. 124: 1 CM PÅ KURVEN TILSVARER .20 mGAL
 SKJÆRINGSPUNKTET MED MÅLELINJEN TILSVARER -88.60 mGAL

NGU - USB
 GRAVIMETRI. PROFIL 6950 Ø.
STORJORD
 TYSFJORD, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:2500	OBS. J.G.	AUG-85
	TEGN.	MAR 1986
	TRAC.EDB	FEB-85
	KFR.	
TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
86.053-04	1231 11	