



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
6209				
Kommar fra arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Grong Gruber AS		Sulfidmalm a.s.		

Tittel

Foreløpig rapport av geomatematisk bearbeiding av geologiske, geofysiske og geokjemiske data fra Sanddøla, Grongfeltet

Forfatter

Geir Steinar Strand
Richard Sinding-Larsen

Dato

År

1979

Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

NGU

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Grong	Nord-Trøndelag		18234 18243	Grong

Fagområde

Geologi
Geofysikk
Geokjemi

Dokument type

Forekomst(er) (forekomst, gruvefelt, undersøkesfelt)

Sandøla

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Sammenheng, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse



ms. 25.60.79
Anno 1879

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Førlopps mappe

Geomatematisk bearbeiding
av geologiske, geofysiske og
geokjemiske data fra
Sandøla, Grongfeltet

Retur Gong Gruber / Norsølfid



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr.	utkast til rapport	Åpen Fortrolig til
Tittel: Geomatematisk bearbeiding av geologiske, geofysiske og geokjemiske data fra Sandøla, Grongfeltet		
Oppdragsgiver: Grong Gruber A/S		Forfatter: Geir Steinar Strand Richard Sinding-Larsen
Forekomstens navn og koordinater: Sandøla		Kommune: Grong
Fylke: Nord-Trøndelag	Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1823 IV Grong 1824 III Harran	
Utført: juli 1978 - mai 1979	Sidetall: 41 Tekstbilag: Kartbilag: 16	
Prosjektnummer og -navn: 1639 Geodata Grongprosjektet		
Prosjektleder: Richard Sinding-Larsen		
Sammendrag: Sandølaområdet i Grongfeltet er inndelt i celler på 300 m x 300 m. For hver celle er informasjon om geologi, geofysikk og geokjemi kodet, og et stort antall variable er konstruert og testet ved hjelp av datamaskin. Variablene er konstruert slik at de på spørsmål om tilstedeværelse i en celle kan besvares med Ja, Nei, Vet ikke eller Ikke observert. De variablene som var best korrelert med kjente mineraliseringer ble benyttet i programsystemet "Geologic Descision Analysis", som basert på et valgt modellområde angir variablenes vekt i forhold til hvor systematisk variabelene karakteriserer modellområdet. Programsystemet beregner også ukjente cellers mineraliseringspotensial ved å sammenligne disse med modellområdet. Tre modellområder ble valgt, henholdsvis i Amfibolitt-, Finbur- og Grønnsteinsformasjonen og for hver av disse formasjonene ble det beregnet et regnemaskinskart med cellens mineraliseringspotensial angitt med verdier fra 1 til 9. For alle tre modellene samlet ble det beregnet et regnemaskinskart for hele Sandølaområdet. De mest interessante områdene med høye verdier er utskilt og geokjemisk evaluert i forhold til eventuelle geokjemiske anomalier i bekkesystemet som drenerer områdene.		
Nøkkelord		

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHOLODSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	1
I INNLEDNING	2
II PILOTOMRÅDET	3
III KODING AV DATA OG GENERERING AV VARIABLE	4
III 1. Innledning	4
III 2. Geologi, koding og generering av variable	5
III 3. Magnetisme, koding og generering av variable	8
III 4. EM-imaginær komponent, koding og generering av variable	10
III 5. EM-reell komponent, koding og generering av variable	13
III 6. Geokjemi, koding og generering av variable	15
IV GENERELL ANALYSE AV DE GENERERTE VARIABLENE	17
IV 1. Innledende analyse	17
IV 2. Diskriminantanalyse	18
IV 3. Programsystemet "Geologic Descision Analysis"	19
V BEREKNING AV MINERALISERINGSMULIGHETENE I TRE FORSKJELLIGE FORMASJONER OG SAMLET FOR HELE FELTET	20
V 1. Amfibolittformasjonen	20
V 2. Finburformasjonen	28
V 3. Grønnsteinsformasjonen	32
V 4. Hele Sandølafeltet	35
V 5. Geokjemisk evaluering av de utskilte områder med høye mineraliseringsverdier	38
VI AVSLUTTENDE BEMERKNINGER	40

FORORD

GRONG GRUVER anmodet i begynnelsen av 1978 Norges geologiske undersøkelse om å foreta en statistisk bearbeiding av geologiske, geofysiske og geokjemiske data fra Grong-feltet. Dr.ing. Richard Sinding-Larsen, som har spesialisert seg på geostatistiske studier og tatt dr.ing.-graden på slike studier, ble av NGU gitt i oppdrag å være leder for prosjektet. Dr.ing. Richard Sinding-Larsen som nå er dosent ved Norges Tekniske Høyskole, var den gangen prosjektet startet ansatt som amanuensis I ved NGU. Som medarbeider i prosjektet ble Berg.ing. Geir Steinar Strand engasjert. Han har tidligere drevet med statistisk bearbeiding av data fra Grong-feltet, og har som mål å spesialisere seg innen dette feltet.

Hensikten med prosjektet var på grunnlag av alt datamaterialet å finne de variablene som viste de beste korrelasjonene med kjente mineraliseringer samt å kombinere og presentere disse resultatene ved hjelp av datamaskin. Kartene som ble produsert er inndelt i et rutenett med passende cellestørrelse og hver celle inneholder et tall som angir hvor favorabel vedkommende celle er med hensyn på tilstedeværelsen av mineralisering.

Prosjektet startet ved at en i samarbeid med Arve Haugen, Grong Gruber, valte et pilot-område der først alle geologiske, geofysiske og geokjemiske data ble kodet på en mest mulig fleksibel måte. Resultatene fra pilotområdet vil danne en referanseramme for å fastlegge hvorledes kodingen bør foretas i resten av feltet.

Sandølafeltet ble valgt som pilotområde fordi dette området var godt dekket geologisk, geokjemisk og geofysisk og fordi det i dette området også fantes flere interessante mineraliseringer.

Prosjektet startet 1. juli 1978. Den gangen prosjektet startet var det planlagt at det innen 1. juli 1979 skulle være utarbeidet datamaskinskart for alle de delene av Grongfeltet som var aktuelle for prospektering. Det viste seg imidlertid at arbeidsmengden ble undervurdert og kun pilotområdet vil innen utgangen av mai 1979 være ferdig bearbeidet.

Formålet med denne rapporten er å presentere de endelige resultater fra den geostatistiske behandling av det valgte pilotområdet (Sandølafeltet). Først i rapporten beskrives pilotområdet, kodingen av data og genereringen av variable, deretter utvelgelsen av de beste variablene. Til slutt presenteres de oppnådde resultater.

I INNLEDNING

Prospektering etter malm er en tidkrevende og relativt kostbar prosess og mange metoder er i tidens løp blitt utviklet og forsøkt i håp om å finne snarveien til "ny rikdom". Et nytt hjelpemiddel som er blitt anvendt de senere årene er å bearbeide data statistisk fra et mineralisert område. Mange slike statistiske metoder har vært benyttet i forsøk på å avsløre eventuelle sammenhenger mellom kodet data og tilstedeværelsen av malm.

Denne rapporten presenterer resultatene av en statistisk databehandling av data kodet innen et pilot-område i Sandølafeltet. Resultatene består blant annet av datamaskinskart som er inndelt i ruter på 300 m x 300 m og hvor hver rute inneholder et tall eller et tegn som angir hvor favorabel vedkommende celle er med hensyn til å inneholde mineraliseringer. Som modell-celler har en benyttet de cellene som inneholder de potensielt mest interessante mineraliseringene.

Kodingen av data er for det meste utført ved en kombinasjon av manuell registrering og regnemaskinbehandlinger. I alt er informasjon fra tilsammen 1168 celler databehandlet. Databehandlingen baserer seg på et EDB-system Geologic Descision Analysis utarbeidet av dosent R. Sinding-Larsen (NTH) i samarbeid med dr. J. Botbol og dr. R. B. McCammon begge fra "Office of Resource Analysis" innen den amerikanske geologiske undersøkelse (USGS). Bruk av denne fremgangsmåte er beskrevet av Botbol et al. i Economic Geology Vol. 73, nr. 4, p. 334-546.

For å kunne bruke EDB-systemet "Geologisk Descision Analysis" er det nødvendig å bryte dataene ned til variable som på spørsmål om tilstedeværelse i en celle kan besvares med Ja, Nei, Vet ikke eller Ikke observert. Å kode slike variable direkte fra kart er mange ganger meget vanskelig og

tidkrevende. En har derfor i de fleste tilfellene valgt å kode dataene som de er og så skrive spesielle datamaskinprogram som transformerer data over på den nye formen.

Ved bearbeidelsen av data fra pilot-område har en lagt vekt på å generere så mange variable som mulig for å få en best mulig komplett analyse av kartenes informasjonsinnhold. En god del av de variablene som er generert vil således ut fra et prospekteringsmessig synspunkt være meget "ukonvensjonelle". De gir imidlertid uttrykk for forhold som det er meget vanskelig å ha oversikt over bare ved å studere kartene. I løpet av analysen er de aller fleste av variablene blitt forkastet og bare de variablene som viste tilstrekkelig korrelasjon med de valgte modell-cellene ble benyttet i den endelige kartfremstillingen.

Innenfor pilot-området i Sandølafeltet er det tre modell-områder som peker seg ut. Det er området rundt Rosset gruve, området rundt Godejord skjerp og området rundt Skiftesmyr. Disse tre områdene ligger i tre forskjellige geologiske formasjoner, og hver av disse er behandlet hver for seg. Rapporten presenterer tre sett med datamaskinskart over pilot-området hvor hvert sett bygger på de respektive modell-områdene.

II PILOTOMRÅDET

Som pilotområde ble Sandølafeltet valgt, både fordi området er godt dekket geologisk, geofysisk og goekjemisk og fordi det i dette området finnes mange interessante mineraliseringer. Pilotområdet ligger innenfor kartbladet GRONG og det begrenses hovedsakelig av grensene for Gjersvikgruppen og Limingengruppen,

Datagrunnlaget for pilotområdet, godkjent av Grong Gruber, er det følgende:

- | | |
|---|----------------------|
| – Det geologiske kartet for Sandølafeltet | Målestokk: 1: 50 000 |
| – Kart for magnetisk totalfelt | " ca 1: 20 000 |
| – Kart for EM-imaginær komponent | " ca 1: 20 000 |
| – Kart for EM-reell komponent | " ca 1: 20 000 |

De geofysiske kartene er resultatene av helikopter-målinger gjort av NGU i 1972 og 1978.

- Analyseresultatene av 896 bekkesedimentprøver tatt innen Sandølafeltet. Disse prøvene er analysert ved NGU på følgende elementer: Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Ni, V, Co, Cd og Ag. Prøvetakingen ble gjort i årene 1970 og 1971. Prøvetakingskartet for disse prøvene er i målestokk 1: 50 000.

III KODING AV DATA OG GENERERING AV VARIABLE

III.1 Innledning

Pilot-området ligger innenfor Gjersvikgruppen og Limingengruppen. Et rutenett på 61 x 45 celler, tilsammen 2745 celler, er benyttet for å dekke hele pilotområdet. Totalt er 1168 celler med geologisk informasjon kodet. Celler hvor ingen av bergartene tilhører Limingen eller Gjersvik-gruppen er betraktet som "tomme" celler uten informasjon. Celler som bare inneholder trondhemitt er i de fleste tilfellene også betraktet som tomme celler. Tilsammen inneholder 1168 av rutenettets celler informasjon.

Koordinatfesting av hvert enkelt datapunkt er ideelt sett den beste måten å kode data på. Da er en på forhånd ikke bundet til en bestemt celledimensjon under databehandlingen, men kan variere celledimensjonen og således finne fram til den mest tjenelige størrelsen.

For å kunne bruke EDB-systemet "Geologic Descision Analysis" er det nødvendig at dataene er brutt ned til slike variable som på spørsmål om tilstedeværelse i en celle kan besvares med Ja, Nei, Vet ikke eller Ikke observert. Å kode slike variable direkte fra kart er ofte vanskelig og meget tidkrevende og en har derfor i de fleste tilfellene valgt å kode dataene som de er og så skrive spesielle programmer som ved hjelp av datamaskin genererer variablene.

Den metoden en har benyttet for å generere nye variable går ut på å inndele et dataverdi-område inn i mindre intervaller og så for hver celle kode 1 for den eller de intervallene som inneholder cellens dataverdi og null for de andre intervallene.

Et eksempel på en slik generering av nye variable er følgende:

Strøket i en celle er alltid kodet slik at det ligger mellom 0 og 180°.

Ved inndeling i mindre intervaller får en tilsvarende mange variable.

Følgende inndeling er benyttet:

1	0.0 - 22.5 - 45.0
2	22.5 - 45.0 - 67.5
3	45.0 - 67.5 - 90.0
4	67.5 - 90.0 - 112.5
5	90.0 - 112.5 - 135.0
6	112.5 - 135.0 - 157.5
7	135.0 - 157.5 - 180.0
8	157.5 - 180.0 - 22.5

Tilsammen er 8 nye variabler blitt generert i eksemplet.

Som oftest regner en med en viss usikkerhet i forbindelse med kodingen av dataene og en lar derfor de forskjellige intervallene overlappe hverandre. I eksemplet er f. eks. overlappet mellom intervallene på 22.5° og dette medfører for de fleste cellene at to av de åtte variablene får verdien satt lik 1. De resterende seks variablene for strøket i cellen får verdien satt lik null.

Siden området i Sandølafeltet er det første som behandles og bearbeides ved hjelp av datamaskin har en valgt å gjøre det så grundig som mulig og en har derfor lagt vekt på å generere så mange variable som mulig. Mange av de genererte variablene vil uttrykke forhold som det er helt umulig å ha oversikt over bare ved å studere kartene og de fleste av disse variablene vil dessuten fra et prospekteringsmessig synspunkt være svært "ukonvensjonelle". Når en likevel har valgt å generere mange slike "ukonvensjonelle" variabler er det for å få en best mulig analyse av all den kodete informasjonen. I løpet av analysen vil de aller fleste variablene bli forkastet, og bare de variablene som viser de aller beste korrelasjonene med de utvalgte modell-cellene blir benyttet i den endelige kartfremstillingen for pilot-området.

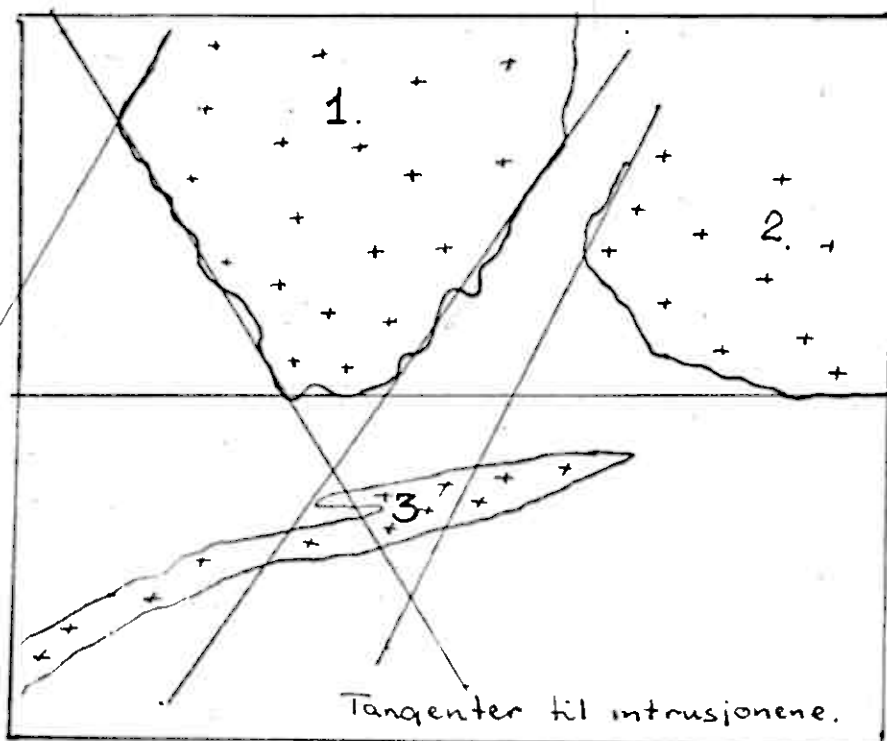
III.2 Geologi, koding og generering av variable

For hver celle er strøk, fall og fallretning i forhold til strøkretningen kodet. Videre alle bergartstypene som finnes i cellen samt angivelse av hvilke bergarter som grenser mot hverandre og hvor disse grensene går i cellen.

Informasjon om forkastninger, skyveplan, antiklinaler og synklinaler i eller innen en $1/2$ cellelengde fra en celle er også kodet. De nye binære variablene som er blitt generert ut fra disse dataene og som enten har verdien 1 for tilstedeværelse eller 0 for ikketilstedeværelse inneholder informasjon om følgende for hver celle:

- Hvilke bergarter som opptrer i cellen uavhengig av deres innbyrdes arealmessige forhold (16 variable)
- Den dominerende bergarten i cellen (13 variable)
- Strøket i cellen representert ved 8 mindre intervaller som dekker hele verdiområdet ($0-180^\circ$), og med overlapp på 22.5° til begge sider (se eksemplet under punkt III.1).
- Fallet i cellen representert ved 6 mindre intervaller som dekker verdiområdet ($0-90^\circ$) og med 15° overlapp til begge sider.
- Retningen på forkastninger som passerer gjennom cellen eller mindre enn en $1/2$ cellelengde fra en av cellens sider. 8 mindre intervall med overlapp på 22.5° dekker hele det aktuelle verdiområdet ($0-180^\circ$).
- Tilstedeværelse av minst to forskjellige forkastninger innen cellen eller innen en avstand på ca. $1/2$ cellelengde fra en av cellens sider.
- Hvis kryssende forkastninger, den minste vinkelen mellom to forkastninger. Verdiområdet ($0-90^\circ$) er inndelt i 6 mindre intervaller og med overlapp på 15° .
- Den minste vinkelen mellom en forkastning og strøket på bergartene i cellen. Seks mindre intervaller med overlapp på 15° dekker hele verdiområdet ($0-90^\circ$).
- Tilstedeværelse av henholdsvis skyveplan, antiklinal og/eller synklinal i cellen eller innen en $1/2$ cellelengde fra en av cellens sider.

Tilsammen gir dette 71 variable.



Innen kartbladet GRONG opptrer det tre større trondhemitt-intrusjoner og skissen til venstre viser omrisset av disse. Selv om de to største intrusjonene i virkeligheten er sammenhengende utenfor kartbladet GRONG har en valgt å betrakte dem som to adskilte intrusjoner innenfor pilotområdet. Intrusjonene er nummerert fra 1 til 3.

Disse intrusjonenes grenser definerer retninger uttrykt ved tangenter som kan tenkes å gjenspeile fundamentale strukturer med potensiell betydning også i forbindelse med lokaliseringen av mineralisering. For å undersøke dette og eventuelle andre mulige korrelasjoner har en generert en del variable som gir uttrykk for cellenes beliggenhet i forhold til intrusjonene og dets grenser.

For å kunne gjøre dette har en først måttet kode informasjonen om intrusjonene, og det er gjort ved at en har kodet koordinatene for hjørnene i de mangekantene som best faller sammen med intrusjonenes grenser. Ved hjelp av datamaskin har en beregnet cellenes avstand til de tre intrusjonene og deretter benyttet følgende transformasjon $\frac{3}{2 + AVST}$ slik at avstandene fra cellene til de tre intrusjonene alle har fått samme verdiområde $\{0-1\}$. AVST er korteste avstand fra en celle og til en intrusjon angitt i antall cellelengder. Er AVST mindre enn 1 for en celle, settes verdien lik 1. For hver av de tre intrusjonene er nye variable registrert ved at verdiområdet for avstandene ble inndelt i 6 mindre intervaller med lengde 0.3 og overlapp 0.15 til begge sider. Tilsammen gav dette 18 variable.

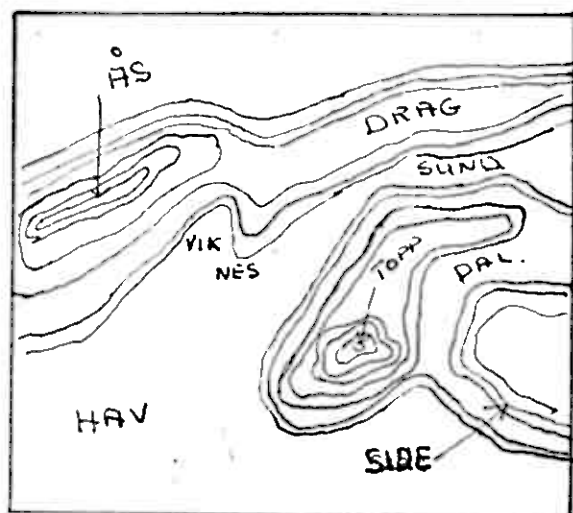
Tangentene langs mangekantens sider definerer forlengelsen av "grenselinjene" til intrusjonene. For hver celle har en beregnet avstanden til nærmeste tangent tilhørende intrusjon nr. 1 og nærmeste tangent tilhørende intrusjon nr. 2.

Deretter har en benyttet samme transformasjon som ovenfor og til slutt inndelt hver av verdiområdene i 6 mindre intervaller med lengde 0.3 og overlapp på 0.15 begge veier. Tilsammen gir dette 16 variabler.

Ett uttrykk for summen av korteste avstand til alle tangentene tilhørende intrusjon nr. 1 og nr. 2 er også beregnet. Formelen for uttrykket er $\sum \frac{1}{(AVTG)^2}$ der i er antall tangenter og AVTG er korteste avstand fra celle til tangent. Formelen vil gi de høyeste verdiene for celler i området med flest kryssende tangenter. Ved hjelp av maximums og minimums-verdiene er verdiområdet justert til $\{0-1\}$ og deretter inndelt i 6 mindre intervaller på samme måte som tidligere. Dette gav 6 variable.

Det totale antall variable generert på grunnlag av den kodete geologiske informasjonen er 107, av disse er det 36 som uttrykker relasjoner til intrusjonene.

III.3 Magnetisme, koding og generering av variable



Skissen til venstre illustrerer datagrunnlaget for det magnetiske totalfeltet samt enkelte av de navnene som er benyttet til å identifisere forskjellige magnetiske strukturer.

Disse er:

- DRAG: Lang anomali som strekker seg gjennom et større område.
- ÅS : Mindre anomali der lengden er vesentlig større enn bredden.
- TOPP: Tilnærmet sirkulær anomali.
- HAV : Større bakgrunnsområde med små eller ingen magnetiske variasjoner.

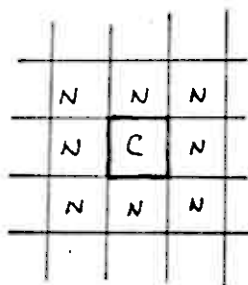
SUND: Bakgrunnsområde mellom to drag.
SIDE : Område med flere tette og tilnærmet parallelle konturlinjer.
DAL : Smalt område mellom åser og/eller drag.
NES : } Selvforklarende
VIK : }

For hver av de 1168 cellene inneholdende geologisk informasjon er tilstedeværelsen - ikke tilstedeværelsen av følgende informasjon kodet:

- Hav
- Sund med bredde $\leq$ to cellelengder
- Dal parallelt strøkretningen
- Dal på tvers av strøkretningen
- Side som faller mot hav eller sund
- Side som ikke faller mot hav eller sund
- Drag
- Ås beliggende oppå drag
- Endeområde magnetisk drag
- Nes i strøkretningen
- Nes på tvers av strøkretningen
- Vik/bukt parallelt strøkretningen
- Vik/bukt på tvers av strøkretningen
- Topp beliggende i bakgrunnsområde (Hav)
- Topp beliggende oppå drag
- Topp beliggende oppå ås som igjen ligger oppå drag

Hver av disse punktene utgjør en magnetisk variabel, tilsammen 16 variable.

Også den maksimale magnetiske verdien i cellen er kodet samt differansen (kontrasten i cellen) mellom maximums- og minimums-verdien. Verdiområdene både for maximums-verdien og kontrasten ble inndelt i intervaller på 200 gamma med overlapp 100 gamma, og det gav henholdsvis 7 og 6 nye variabler.



På grunnlag av de kodete maximumsverdiene og kontrastene har en forsøkt å konstruere variable som gir uttrykk for magnetiske variasjoner og forskjeller mellom cellen og dens åtte nærmeste naboceller. Skissen viser en celle og dens åtte nærmeste naboceller. Tilsammen 37 slike variable er generert. Totalt er det generert 66 magnetiske variable.

III.4 EM-imaginær komponent, koding og generering av variable



Skissen til venstre illustrerer datagrunnlaget for den imaginære komponenten. Flere av de anomale registreringene danner sammenhengende anomalisoner og disse er blitt nummerert for å lette kodingen.

Dataene for den imaginære komponenten er kodet uavhengig av cellene og på følgende måte: Hver anomal registrering er gitt et nummer og for hver registrering har en kodet:

- nummeret på registreringen
- koordinatene for registreringens maximum
- høyden på registreringen
- beregnet ledningsevne
- nummerene på eventuelle naboregistreringer tilhørende samme anomalisone
- nummeret på anomalisonen registreringen tilhører

Ved hjelp av datamaskinsprogram har en for hver av de 1168 cellene, inneholdende geologisk informasjon, generert 135 variable. Disse kan grovt inndeles i tre grupper.

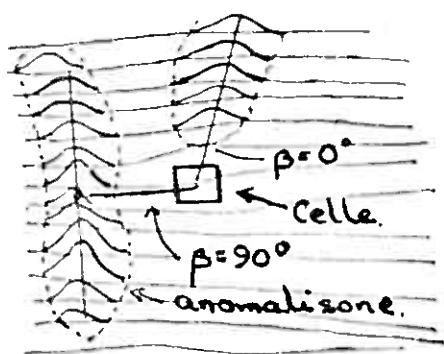
Den første gruppen på 19 variable inneholder informasjon om de enkelte anomale registreringene som finnes innen en avstand på ca. 1 cellelengde fra en celles sentrum. Denne informasjonen er om følgende:

- Antall registreringer innenfor en avstand på ca. 1 cellelengde fra cellens sentrum
- Høyden på den største av disse registreringene
- Verdien på den største ledningsevnen som er beregnet for disse registreringene
- Om det finnes en eller flere registreringer hvor ledningsevnen ikke er beregnet

- Om alle registreringene tilhører en eller flere av de definerte anomalisonene eller om bare noen eller ingen av dem gjør det

Den andre gruppen på bare 8 variable informerer om strøkretningen på anomalisoner for de cellene som inneholder eller berører slike. De 8 variablene tilsvarende intervaller på 45° med overlapp 22.5° begge veier. Tilsammen dekker disse verdi-området på $0-180^\circ$.

Den tredje gruppen på tilsammen 108 variable inneholder informasjon om en celles beliggenhet i forhold til en anomali-sone. Disse variablene er relativt kompliserte og "utradisjonelle".



En celles beliggenhet i forhold til en anomalisone kan uttrykkes ved hjelp av den minste vinkelen β mellom retningen til anomalisonen og den gjennomsnittlige retningen fra cellens sentrum til alle registreringene i anomalisonen, det vil si tyngdepunktet i anomalisonen. Skissen viser et eksempel på en celles beliggenhet

i forhold til to forskjellige anomalisoner. I det ene tilfellet er den minste vinkelen β tilnærmet lik 0° , i det andre tilfellet tilnærmet lik 90° . Fra endepunktet og til midtpunktet av en anomalisone vil vinkelen variere fra 0 til 90° .

Hvis man i tillegg til vinkelen også angir avstanden fra cellen ned på anomalisonen så vil en celles beliggenhet i forhold til en anomalisone være fullstendig bestemt.

For å kunne angi avstanden som en verdi innenfor verdiområdet $0-1$ har en benyttet følgende transformasjon:

$$S_{\beta i} = \left(\frac{\text{MAXDIS} - \text{DIS}}{\text{MAXDIS}} \right)^2$$

der DIS er avstanden fra cellen til anomalisonen og MAXDIS er en konstant satt lik 15 cellelengder. Det siste betyr at alle anomalisoner lenger bort enn MAXDIS ikke vil innvirke på cellens variable.

Verdiområdet for vinkelen β , $\{0-90\}$, er blitt inndelt i 6 mindre intervaller på 30° og med overlapp 15° til begge sider. Verdiområdet for S i, $\{0-1\}$ er på samme måte blitt inndelt i 6 mindre intervaller på 0.30 og med overlapp 0.15 til hver side, og tilsammen gir inndelingen de 36 første av de ialt 108 variablene tilhørende gruppe tre.

De 36 neste variablene genereres ved hjelp av formelen

$$V_{\beta i} = \frac{S_{\beta i}}{TS}$$

der S i er summen av avstanden til de anomalisonene hvor cellens β -verdi tilsvare intervallet β_i og TS er summen av S_{β} for alle intervallene i en celle. Formelen er et forsøk på å gi uttrykk for forholdet mellom cellens avstand til anomalisoner hvor vinkelen $\beta = \beta_i$ og avstanden til alle anomalisonene innen en radius lik MAXDIS.

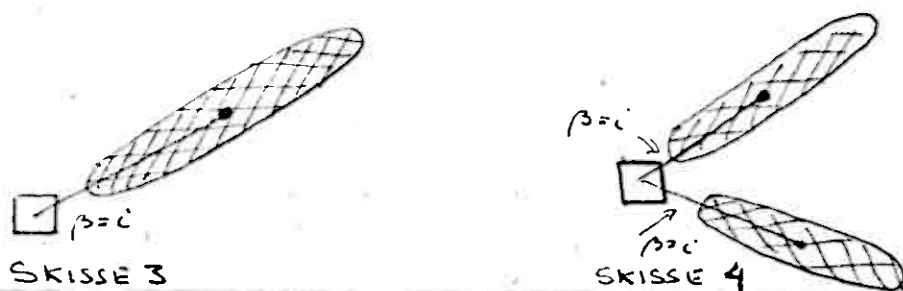


Skissene 1 og 2 illustrerer to tilfeller hvor verdien for V i blir forskjellig. For cellen i skisse 1 blir $V_{\beta i} = 1$ da $TS = S_{\beta i}$. For cellen i skisse 2 blir $V_{\beta i} < 1$ da $TS = S_{\beta i} + S_{\beta j} + S_{\beta k}$.

De 36 siste "imaginære" variablene genereres ved hjelp av formelen

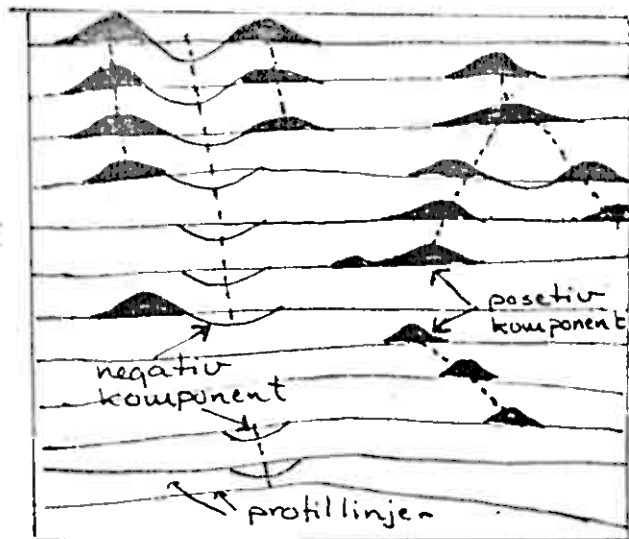
$$W_{\beta i} = \frac{S_{\beta i}}{TOT S_{\beta i}}$$

der $TOT S_{\beta i}$ er den største verdien for $S_{\beta i}$ som er beregnet for noen celle innen pilotområdet. Skissene 3 og 4 illustrerer hvordan denne formelen virker.



Dersom $TOTS_{\beta i}$ var lik $S_{\beta i} + S_{\beta i}$ for de to anomalisonene i skisse 4 så ville $W_{\beta i}$ -verdien for cellen i skisse 3 være lik ca. halve verdien av $W_{\beta i}$ i skisse 4. For dette eksemplet betyr det at en celle som ligger i fortsettelsen av flere anomalisoner vil ha høyere $W_{\beta i}$ -verdi enn en celle som bare ligger i fortsettelsen av en anomalisone.

III. 5 EM-reell komponent, koding og generering av variable



Skissen til venstre illustrerer datagrunnlaget for den reelle komponenten.

Kodingen av dataene er løst på den måten at en har nummerert fortløpende hvert punkt på profil-linjene hvor en har et positivt eller negativt maximum.

For hvert slikt punkt har en så kodet følgende:

- X- og Y-koordinatene for punktet
- Størrelsen på det negative eller positive maximumet
- Nummerene på de punktene i naboprofilene som sammen med punktet tolkes å tilhøre samme positive eller negative rygg.

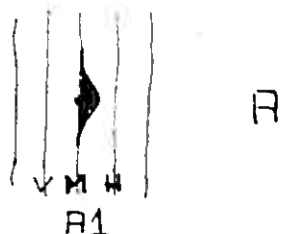
Foruten nummerene på disse punktene kodes også avstanden til punktene angitt som antall profil-intervaller. De stiplede linjene på figuren viser tolkningen av negative og positive rygger.

Ved hjelp av datamaskinsprogrammer har en generert variablene for cellene. Variablene kan grovt inndeles i to grupper.

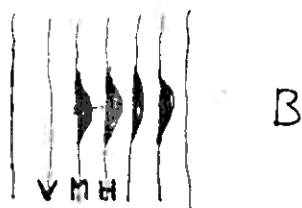
Den første gruppen på 26 variable inneholder informasjon om de enkelte registreringene som finnes innenfor en radius på ca. 1 cellelengde fra en celles sentrum. Variablene forteller om

- antall positive registreringer
- høyden på den største positive registreringen
- antall negative registreringer
- høyden på den største negative registreringen
- cellen ligger i en stipulert fortsettelse av en positiv eller negativ rygg
- antall positive og negative rygg-endepunkter

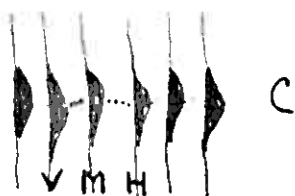
Den andre gruppen består av 127 variable. Disse bygger på "hjelpe-strukturer" som er definert i et forsøk på å beskrive det kodete data-grunnlaget best mulig. Hjelpestrukturene beskriver slik forskjellige "strukturelle" situasjoner en kan ha mellom en registrering i et profil (merket M) og registreringer i de to nærmeste nabofilene (merket H og V).



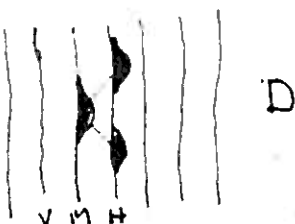
Skisse A₁ beskriver struktur nr. 0.
Den dannes av en anomal registrering i M og to "lokalt tomme" naboprofil H og V på hver side av registreringen.



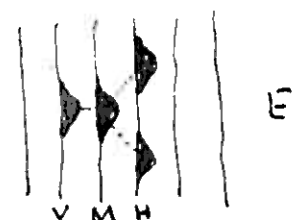
Skisse B beskriver struktur nr. 1.
Den dannes av en anomal registrering i profil M samt et "lokalt tomt" naboprofil og en registrering i det andre naboprofilet (registreringen enten i H eller V).



Skisse C beskriver struktur nr. 2.
Den dannes av en anomal registrering i hvert av profilene V; M og H.



Skisse D beskriver struktur nr. 3.
Den dannes av en anomal registrering i profil M og 2 anomale maximum på et og samme naboprofil.



Skisse E beskriver struktur nr. 4.
Den dannes av en anomal registrering i profil M og henholdsvis ett og to anomale registreringer på hver av naboprofilene V og H.



F

Skisse F beskriver struktur nr. 5.
Den dannes av en anomal registrering
i profil M og to registreringer på hver
av naboprofilene V og H.

Når flere slike hjelpestrukturer "henger" etter hverandre får en nye komplekse strukturer og de 127 variablene er nettopp slike variable som gir uttrykk for de mere komplekse strukturene.

III.6 Geokjemi, koding og generering av variable

Analyseresultatene av alle bekkesedimentprøvene ble punchet direkte inn i datamaskinen. Koordinatene for prøvepunktene ble digitalisert fra prøvetakingskartene og deretter i datamaskinen tilordnet analyseverdiene.

Ved hjelp av datamaskinsprogram ble rutenettet for Sandøla generert. De cellene som inneholdt prøvetakingspunkter fikk tilordnet den aktuelle analyseverdien. For alle de andre cellene ble verdien interpolert på grunnlag av analyseverdiene til de nærmest omkringliggende prøvetakingspunktene.

Som et biprodukt ble program for konturering og uttegning av konturkart ved hjelp av NGU's CALCOMP-PLOTTER laget. Disse kartene har senere vært til stor nytte i arbeidet med å finne gode logiske kombinasjoner av geokjemiske elementer.

Bilag 1a og 1b viser to slike kart for henholdsvis Fe og Mn

Et program som beregner den andre deriverte av analyseverdiene i forhold til nabo-områdene ble benyttet for å transformere de geokjemiske celleverdiene over til slike variable som på spørsmål om tilstedeværelse i en celle kan besvares ved Ja, Nei, Vet ikke eller Ikke observert. Programmet setter +1 i de områder (celler) som har negativ andre derivert, dvs. som ligger høyere enn nabo-områdene, og -1 i de områder (celler) som har positiv andre derivert, dvs. som ligger lavere enn sine nabo-områder. Koden 0 betyr at man ikke kan se at cellen ligger over eller under i forhold til naboene. Bilag 2a og 2b viser to slike kart for henholdsvis Fe og Mn .

Bekkesedimentene er analysert på følgende elementer:

Cu, Pb, Zn, Fe, Mn, Ni, V, Co, Cd, Ag

og hvert av elementene utgjør en variable, tilsammen 10 variable.

Bilag 3 viser variasjonsområdet, gjennomsnittsverdien og standard -
avviket for disse 10 variablene.

IV GENERELL ANALYSE AV DE GENERERTE VARIABLENE

IV.1 Innledende analyse

En har forsøkt å basere konstruksjonen av variable mest mulig på geologisk intuisjon og viten og samt at de skulle være så enkle som mulig. Videre har en forsøkt å generere så mange variable som mulig for å få det kodete datamaterialet best mulig representert og for å ha et størst mulig antall variable å velge fra.

For de geologiske data har det vært relativt greitt å finne et tilstrekkelig antall slike variable.

For det geofysiske datamaterialet har det derimot vært mere problematisk. En har måttet ty til konstruksjon av mere kompliserte og ukonvensjonelle variable som uttrykker forhold en vanskelig kan få oversikt over bare ved å studere kartene direkte.

Et meget stort antall slike variable har vært konstruert, men de aller fleste ble forkastet i forsøksstadiet på grunn av manglende korrelasjon med mineraliserte celler.

Et dataprogram ble laget for å studere variablenes korrelasjoner med mineraliserte celler. Programmet inndeler cellene i fire typer og teller antall tilstedeværelse av hver variabel for de fire celletypene.

De fire celletypene er:

0. Celler som ikke inneholder mineraliseringer, skjerp eller som ikke er nabocelle til celle som inneholder skjerp.
1. Celler i områder hvor det på det geologiske kartet er angitt tilstedeværelse av pyritt.
2. Celler som er nabocelle til celler inneholdende skjerp.
3. Celler som inneholder skjerp.

Variable som bare var tilstede i celletype 0 og 1 eller som opptrådte nesten i hele feltet, og da også i celletype 2 og 3, ble øyeblikkelig forkastet. De variablene som viste tilstedeværelse for celletype 2 og 3 og som samtidig ikke var tilstede i de fleste av cellene tilhørende type 0 ble valgt ut til ny statistisk analyse. Ca. 450 variable av de opprinnelige ble valgt ut for videre analyse.

Bilag 4 viser eksempel på utskrift fra dette programmet. JA betyr tilstedeværelse av en variabel, Nei betyr ikke tilstedeværelse.

IV.2 Diskriminantanalyse

Diskriminantanalyse ble benyttet for å finne de beste variablene av det totale antallet på ca. 450 variable som var akseptert etter den innledende analysen i IV.1.

Diskriminantanalyse går i korthet ut på at en forsøker å skille to kontrollgrupper av celler best mulig fra hverandre ved hjelp av lineære kombinasjoner av variablene. For hver variabel beregnes en diskriminant faktor som forteller hvor god variabelen er til å skille de to gruppene. De faktorene som har høyest negativ eller positiv tallverdi skiller best.

Mange av variablene som er gode for en geologisk formasjon viser seg å ha liten eller ingen korrelasjon med mineraliseringer innen andre formasjoner. En har derfor kjørt diskriminantanalyse på variablene separat for hver av de geologiske formasjonene innen pilotområder. Disse er Amfibolitt-formasjonen, Finbur-formasjonen og Grønnsteinsformasjonene.

For de respektive formasjonene har en som kontrollgrupper valgt gruppen 0 og gruppene 2 og 3, definert i IV.1.

Eksempelvis har en for Finbur-formasjonen valgt alle de cellene fra gruppe 0 som samtidig inneholder Finbur-formasjonen som en kontrollgruppe og alle de cellene fra gruppe 2 og 3 som inneholder skjerp eller er nabo til skjerp beliggende innen samme formasjonen som den andre kontrollgruppen.

Kort skissert har følgende fremgangsmåte for utvelgelse av variable blitt fulgt: En har først hver for seg kjørt diskriminantanalyse for de respektive formasjonene på variablene for henholdsvis geologi, magnetisme, EM-imaginær komponent og EM-reell komponent. Derneft har en for hver av formasjonene valgt ut de beste variablene fra de fire variabeltypene og så igjen kjørt diskriminantanalyse på disse variablene. De beste av disse variablene har en så valgt ut for videre testing og bearbeidelse i programsystemet Geologic Descision analysis. Tilsammen ble ca. 30 variable valgt for hver av de tre geologiske formasjonene.

Bilag 5 og 6 viser eksempel på en utskrift fra kjøring av diskriminant-analyse. Bilag 5 viser utskriften av diskriminantfaktorene for de enkelte variablene i en analyse og i bilag 6 vises tabellen som angir hvor godt variablene skiller de to kontrollgruppene i analysen.

IV.3. Programsystemet "Geologic Descision Analysis"

Den endelige utvelgelsen av de beste variablene gjøres ved hjelp av programsystemet "Geologic Descision Analysis".

Dette programsystemet tillater en å gi hver variabel en vekt i forhold til hvor systematisk variabelen karakteriserer modellcellene. De variabelene for hver variabeltype som har størst vekt er de mest karakteristiske og disse benyttes i den endelige analyse hvor man kombinerer både de geologiske, magnetiske, elektromagnetiske og geokjemiske variable.

Når man har funnet fram til det sett av variable fra alle de forskjellige variabeltypene som best karakteriserer mineraliseringen i modellcellene, innen en formasjon, så kan de øvrige cellenes mineraliseringspotensial beregnes ved å sammenligne disse med modellcellene. Dette gjøres ved at man for variablene beregner hvor mange overensstemmelser det er mellom koden 1 i modellcellen og den ukjente celle samtidig som man tar hensyn til hvilken vekt variablene har, dvs. hvor karakteristiske de er for mineraliseringen. Hver celle i de respektive formasjoner får således et tall som angir hvor favorabel cellen er for mineralisering. De høyeste tall betyr mest favorabel.

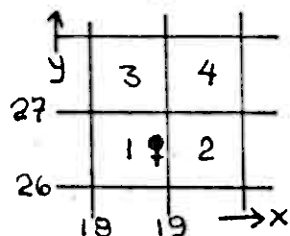
V BEREGNING AV MINERALISERINGSMULIGHETENE I TRE FORSKJELLIGE FORMASJONER OG SAMLET FOR HELE FELTET

I punkt V.1, V.2 og V.3 er de tre formasjonenes mineraliseringspotensial evaluert i forhold til de utvalgte magnetiske, elektromagnetiske og geologiske variablene. I punkt V.4 er hele feltets mineraliseringspotensial evaluert i forhold til magnetiske og elektromagnetiske variablene samt de geologiske variablene som ikke er formasjonsavhengige. I punkt V.5 er alle de interessante områdene, utskilt som følge av behandlingen i punktene V.1-V.4, vurdert i forhold til de geokjemiske anomaliene.

V.1 Amfibolitt-formasjonen

V.1.1 Det valgte modell-området

Som modell-område for denne formasjonen har en valgt fire modellceller.



Skissen viser den innbyrdes beliggenheten av disse cellene.

På grensen mellom celle 1 og 2 ligger Rosset gruve og av Arve Haugen, Grong Gruber, er mineraliseringen karakterisert som interessant. Videre i følge Arve Haugen er fortsettelsen av mineraliseringen ved diamantboring funnet igjen i celle 3 og 4 og celle 4 inneholder sannsynligvis hovedfortsettelsen av mineraliseringen.

V.1.2 De utvalgte variablene

Tilsammen 11 variable er valgt ut på grunnlag av dette modell-området. Disse variablene er som følger:

Formasjons - avhengige variable

G8 : Cellen inneholder amfibolitt (Ga).

G16 : Cellen inneholder bergarter av usikker stratigrafisk stilling i Grongområdet (L):

Kalkglimmerskifer, -fylitt, -sandstein, -arkose. Konglomerat.

Variable knyttet til tangenter til trondhemitt-intrusjonene nr. 1 og nr. 2
(se avsnitt III. 2)

G121: Cellen ligger i eller meget nært en av tangentene til trondhemitt-intrusjon nr. 1.

G127: Cellen ligger i eller meget nært en av tangentene til trondhemitt-intrusjon nr. 2.

Magnetiske variable

V27: Cellen inneholder magnetisk side dvs. område med flere parallelle magnetiske kotelinjer som indikerer at det magnetiske totalfeltet øker.

V28: Variabelen er et uttrykk for variasjonen i den magnetiske kontrasten for cellen og dens 8 nærmeste naboceller.

N	N	N
N	C	N
N	N	N

Skissen viser beliggenheten av de 8 nabocellene (N) for cellen (C).

Følgende formel er konstruert:

$$F1 = \frac{(MA_I - MM_C) - (MM_C - MI_L)}{MAX (MA_I - MI_L)}$$

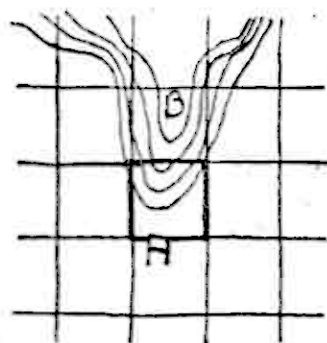
$MAX(MA_I - MI_L)$ er den største magnetiske differansen innenfor celleområdet bestående av de ni cellene når følgende betingelse er oppfylt:

Enten må MA og MI være henholdsvis høyeste og laveste verdi innen samme celle ($I=L$) eller så må MA være en høy verdi i en celle og MI lav verdi i en av de cellene som har en side felles med cellen med MA -verdien ($I \neq L$).

MM_C er et uttrykk for den gjennomsnittlige kontrasten innen celle-området uttrykt med formelen:

$$\sum_{j=1}^9 \frac{(MA_j - MI_j)}{2}$$

Hvordan formelen virker, viser følgende eksempel



Dersom det magnetiske totalfeltet er høyere i B enn i A vil MMc tilnærmet bli lik MI og verdien for $F1$ blir tilnærmet lik 1.

Omvendt blir verdien for $F1$ tilnærmet lik -1 når det magnetiske totalfeltet er større i A enn i E ($MMc \approx MA$).

Når MMc er gjennomnittet av $MAX (MA_I - MI_L)$ blir verdien for $F1$ tilnærmet lik 0.

For å uttrykke resultatet ble verdi-området for $F1$ inndelt i 6 intervaller.

- 1 -1.0 - -0.70 - -0.40
- 2 -0.70 - -0.40 - -0.10
- 3 -0.40 - -0.10 - 0.20
- 4 -0.10 - 0.20 - 0.50
- 5 0.20 - 0.50 - 0.80
- 6 0.50 - 0.80 - 1.0

Variabel V28 tilsvare intervallet $\{-0.40-0.50\}$ og tilstedeværelse av variabelen i en celle indikerer at verdien for $F1$ ligger omkring null.

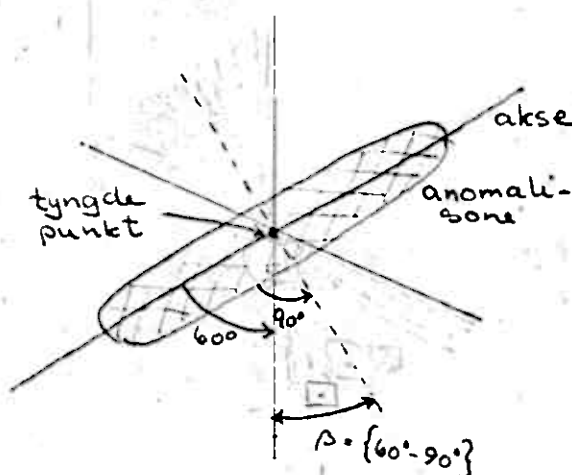
At $F1$ har verdi omkring null betyr at medianen og middelfallet for differansen $MA-MI$ ligger nært hverandre.

Av dette følger at områder på ni celler, der fordelingen for $MA-MI$ er tilnærmet symetrisk er mere favorable for mineraliseringer enn områder med skjeve fordelinger.

Variable knyttet til EM-imaginær komponent

- I16: Variabelen angir at den høyeste beregnede ledningsevnen innenfor en avstand på en cellelengde fra cellens sentrum ligger i intervallet $\{7.5 - 22.5\}$
- I23: Variabelen angir at alle anomaliene innenfor en avstand på en cellelengde fra cellens sentrum tilhører en eller flere av de definerte anomalisonene.
- V29: Variabelen gir uttrykk for en celles beliggenhet i forhold til en anomalisone.

Når denne variabelen er tilstede i en celle betyr det følgende:



1. Vinkelen mellom anomalisonens akse og retningen fra cellens sentrum til anomalisonens tyngdepunkt ligger innenfor intervallet $\{60^\circ - 90^\circ\}$. (Det skraverte området på skissen).
2. Avstanden fra cellens sentrum og ned på anomalisonen uttrykt ved formelen

$$S_{\beta 60-90} = \left(\frac{\text{MAXDIS} - \text{DIS}}{\text{MAXDIS}} \right)^2$$

ligger innenfor intervallet $\{0.45-0.90\}$

DIS er avstanden fra cellen til anomalisonen i antall celleenheter.

MAXDIS er en konstant satt lik 15 cellelengder.

For celler i eller delvis i berøring med anomalisonen vil S_{β} bli lik 1.0.

For celler i en avstand på 15 cellelengder fra anomalisonen vil S_{β} bli lik null.

V30: Denne variabelen gir uttrykket for forholdet

$$V_{\beta 60-90} = \frac{S_{\beta 60-90}}{TS_{\beta 0-90}}$$

Formelen angir at variabel V29 er tilstede i cellen og uttrykker forholdet mellom avstanden til alle anomalisonene hvor β ligger i intervallet $\{60^\circ - 90^\circ\}$ og summen av avstandene til alle anomalisoner som ligger innenfor en avstand på 15 cellelengder fra cellen.

Med dette forholdet får en et uttrykk for hvor dominerende den eller de anomalisonene er, hvor vinkelen β ligger innenfor intervallet $\{60^\circ - 90^\circ\}$, i forhold til alle anomalisonene innen en avstand på 15 cellelengder fra cellen.

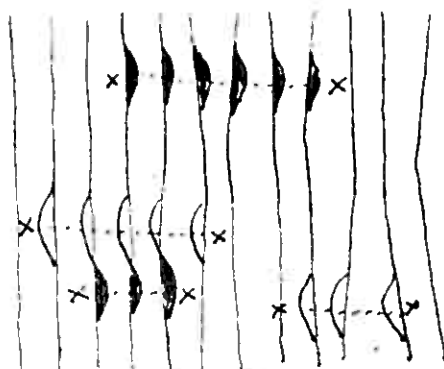
Dersom forholdet er tilnærmet lik 1 betyr det enten at bare en anomalisoner ligger innenfor avstanden MAXDIS eller at alle anomalisonene har samme orientering i forhold til cellen.

Når verdien på forholdet er mindre enn 1.0 indikerer det at en eller flere andre anomalier ligger i nærheten av cellen og at vinkelen β med hensyn på disse anomalisonene, ligger utenfor intervallet $\{60^\circ-90^\circ\}$.

Tilstedeværelse av variabel V30 i cellen indikerer at forholdet $V_{\beta 60-90}$ ligger innen intervallet 0.15-0.75. Dette betyr at det er flere anomalisoner innen en avstand på 15 cellelengder fra cellen, at de er orientert forskjellig i forhold til cellen og at de ligger omtrent i samme avstand fra cellen.

Variabel knyttet til EM-reell komponent

V31: Variabelen angir at en eller flere positive eller negative anomale diskontinuiteter finnes innenfor en avstand på 1 cellelengde fra cellens sentrum.



Skissen illustrerer hva en mener med anomal diskontinuitet.

Alle kryssene viser steder hvor en har anomal diskontinuitet.

V.1.3 Mineraliseringsmulighetene beregnet på grunnlag av ROSSET modell-område

VARIABLE	NAME	WEIGHT
3	G8	.327
27	U27	.327
28	U28	.327
6	G127	.327
11	I16	.327
12	I23	.327
30	U30	.327
29	U29	.327
5	G121	.218
4	G16	.218
31	U31	.218

Tabell 5.1

Tabell 5.1 viser hvilken vekt hver av variablene i modellen har fått. Tre av variablene er blitt tillagt å ha noe mindre betydning for mineraliseringsmodellen enn resten av variablene.

På grunn av programmeringstekniske forhold har en inndelt Sandøla-området i tre like store felt og beregnet mineraliseringsmulighetene separat for hvert enkelt felt.

Cellene for modellområdet Rosset ligger innenfor Felt 1 og tabell 5.1.1 viser frekvensfordelingen over mineraliseringsmulighetene for alle cellene innenfor Felt 1. Tabellen viser at modellen klart skiller seg ut fra resten av cellene i Felt 1. Tre av modellcellene er kommet ut med verdier som ligger innenfor intervallet med de høyeste mineraliseringsmulighetene. To ikkemodell-celler er kommet ut med verdier innenfor samme intervall. Den siste modellcellen tilhører intervallet .56-.63, og dette er godt over de beregnede verdiene for de aller fleste cellene i Felt 1.

Tabellene 5.1.2 og 5.1.3 viser frekvensfordelingene for henholdsvis Felt 2 og Felt 3 med hensyn på ROSSET-modellen. For uttegning av kartet over mineraliseringsmulighetene for hver celle har en benyttet følgende inndeling:

<u>Intervall</u>	<u>Gruppe nr.</u>
-1.00- - .19	1
- .19- - .04	2
- .04- .11	3
.11- .26	4
.26- .41	5
.41- .56	6
.56- .70	7
.70- .85	8
.85- 1.00	9

Fig. 5.1.4 viser kartet over mineraliseringsmulighetene for hver celle med hensyn på ROSSET modellområde.

Innenfor amfibolitt-formasjonen skiller følgende områder seg ut som høye med hensyn til muligheten for mineralisering: (Områdene er avmerket både på fig. 5.1.4 og fig. 5.1.5)

Et gjennomsliktig overlay hvor de forskjellige formasjonene er avmerket, er laget for fig 5.1.4 og for figurene 5.2.4, 5.3.4 og 5.4.4 som kommer senere i rapporten.

FREQUENCY DISTRIBUTION

CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	-.93	0	.00	10	1.82
2	-.93	-.85	0	.00	17	3.10
3	-.85	-.78	0	.00	5	.91
4	-.78	-.70	0	.00	18	3.28
5	-.70	-.63	0	.00	34	6.19
6	-.63	-.56	0	.00	11	2.00
7	-.56	-.48	0	.00	50	9.11
8	-.48	-.41	0	.00	56	10.20
9	-.41	-.33	0	.00	21	3.83
10	-.33	-.26	0	.00	91	16.58
11	-.26	-.19	0	.00	23	4.19
12	-.19	-.11	0	.00	51	9.29
13	-.11	-.04	0	.00	29	5.28
14	-.04	.04	0	.00	15	2.73
15	.04	.11	0	.00	30	5.46
16	.11	.19	0	.00	18	3.28
17	.19	.26	0	.00	12	2.19
18	.26	.33	0	.00	25	4.55
19	.33	.41	0	.00	6	1.09
20	.41	.48	0	.00	5	.91
21	.48	.56	0	.00	3	.55
22	.56	.63	1	25.00	7	1.28
23	.63	.70	0	.00	5	.91
24	.70	.78	0	.00	1	.18
25	.78	.85	0	.00	4	.73
26	.85	.93	0	.00	0	.00
27	.93	1.00	3	75.00	2	.36
TOTALS			4		549	

???

FIG.5.1.1.

FELT 1 ROSSET MODELL.

FREQUENCY DISTRIBUTION

CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-.87	-.81	0	.00	15	4.44
2	-.81	-.75	0	.00	3	.89
3	-.75	-.70	0	.00	1	.30
4	-.70	-.64	0	.00	22	6.51
5	-.64	-.59	0	.00	11	3.25
6	-.59	-.53	0	.00	16	4.73
7	-.53	-.47	0	.00	0	.00
8	-.47	-.42	0	.00	56	16.57
9	-.42	-.36	0	.00	12	3.55
10	-.36	-.31	0	.00	41	12.13
11	-.31	-.25	0	.00	39	11.54
12	-.25	-.19	0	.00	2	.59
13	-.19	-.14	0	.00	0	.00
14	-.14	-.08	0	.00	40	11.83
15	-.08	-.03	0	.00	22	6.51
16	-.03	.03	0	.00	0	.00
17	.03	.09	0	.00	27	7.99
18	.09	.14	0	.00	10	2.96
19	.14	.20	0	.00	0	.00
20	.20	.25	0	.00	0	.00
21	.25	.31	0	.00	10	2.96
22	.31	.37	0	.00	9	2.66
23	.37	.42	0	.00	0	.00
24	.42	.48	0	.00	0	.00
25	.48	.53	0	.00	2	.59
TOTALS			0		338	

???

FIG 5.1.2 FELT 2 ROSSET MODELL

FREQUENCY DISTRIBUTION
CLASS INTERVAL

			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-.87	-.80	0	.00	1	.37
2	-.80	-.74	0	.00	0	.00
3	-.74	-.67	0	.00	0	.00
4	-.67	-.61	0	.00	6	2.24
5	-.61	-.55	0	.00	6	2.24
6	-.55	-.48	0	.00	2	.75
7	-.48	-.42	0	.00	22	8.21
8	-.42	-.36	0	.00	3	1.12
9	-.36	-.29	0	.00	6	2.24
10	-.29	-.23	0	.00	22	8.21
11	-.23	-.16	0	.00	11	4.10
12	-.16	-.10	0	.00	9	3.36
13	-.10	-.04	0	.00	36	13.43
14	-.04	.03	0	.00	1	.37
15	.03	.09	0	.00	8	2.99
16	.09	.16	0	.00	70	26.12
17	.16	.22	0	.00	1	.37
18	.22	.28	0	.00	14	5.22
19	.28	.35	0	.00	42	15.67
20	.35	.41	0	.00	0	.00
21	.41	.47	0	.00	3	1.12
22	.47	.54	0	.00	4	1.49
23	.54	.60	0	.00	0	.00
24	.60	.67	0	.00	1	.37
TOTALS			0		268	

???

FIG 5.1.3. FELT 3 ROSSET MODELL.

ROSSEN

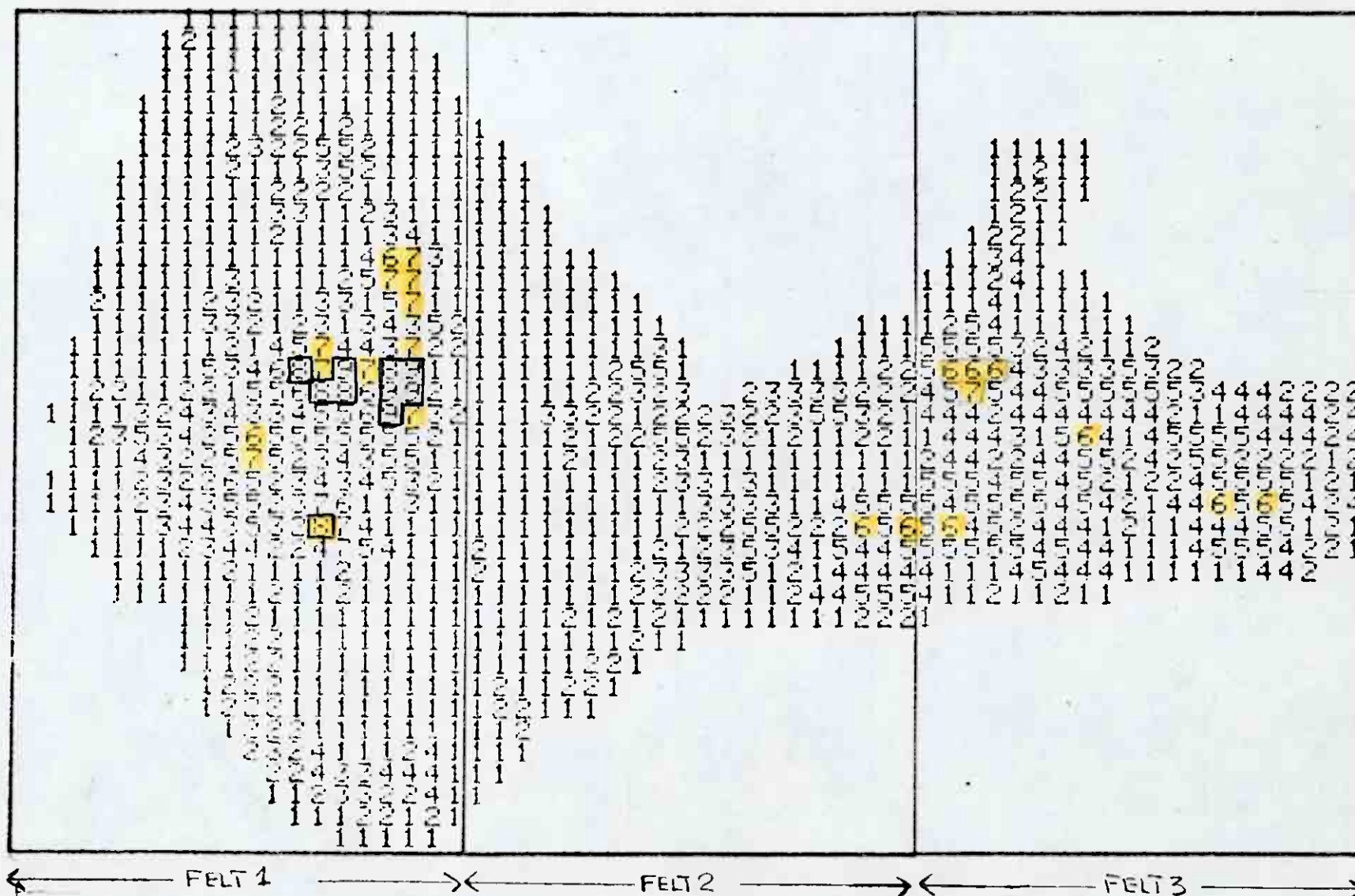
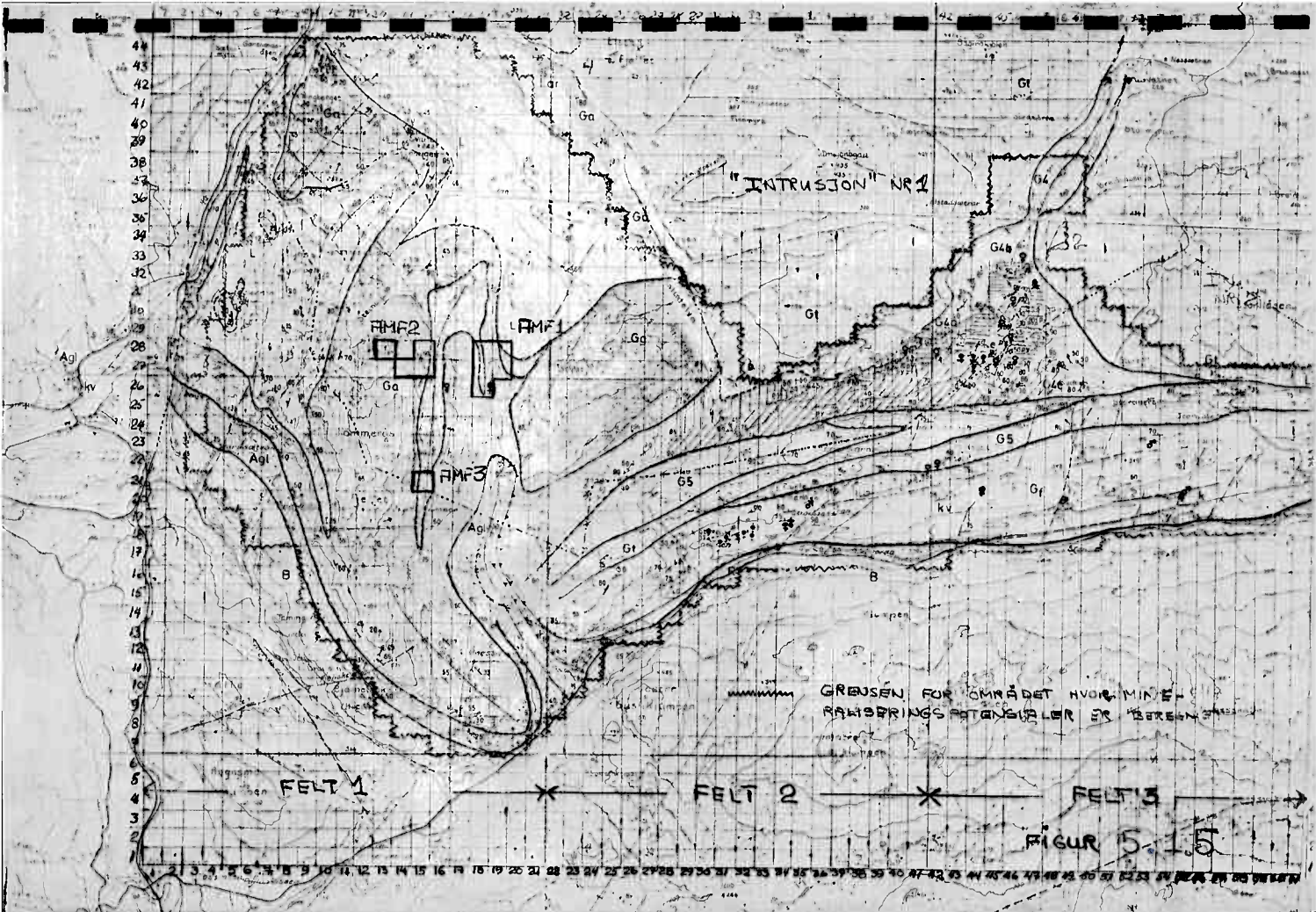


FIG 5.1.4

KART OVER MINERALISERINGS POTENSIAL BEREGNET
PÅ GRUNNLAG AV ROSSET MODEL OMRÅDE



Område AMF1

y					
↑					
22	4	3	7	2	
23	7	8	9	1	
27	6	9*	9*	2	
26	6	9*	7+	3	
	5	5	5	2	
	17	18	19	20	→ x

Til dette området hører tre av de fire valgte modellcellene. Disse er merket med (*) og alle kommer de ut med høyeste verdi 9.

Den siste modell-cellens beliggenhet er indikert med (+). Verdiene for denne cellen og alle de andre nabocellene til området AMF1 er også vist.

De to cellene nord for modellcellene er begge kommet ut med høye verdier. Celleverdien i og omkring område AMF1 indikerer et nord-nordøstlig strøk på mineraliseringen. Alle cellene innen område AMF1 inneholder grensen mellom amfibolittene og bergarten tilsvarende variabel G16.

Område AMF2

y					
↑					
	4	5	7	4	4
23	6	8	7	9	7
27	5	6	8	8	6
26	4	5	5	5	6*
	13	14	15	16	→ x

Området AMF2 ligger like vest for AMF1. Skissen viser cellen og deres beregnede mineraliseringsmuligheter, samt verdiene for de nærmeste nabocellene.

Det er ikke kjent at det er observert mineraliseringer innen disse cellene. Cellen merket med (*) inneholder imidlertid et skjerp. Ifølge Arve Haugen er dette et lite skjerp.

Område AMF3

y				
22	3	7	6	
21	2	8	7	
20	2	4	7	
	14	15	16	x

Dette området består kun av en celle. Celleverdiene til nabocellene er også angitt og de viser at det er en relativt stor kontrast mellom cellen og nabocellene vest for cellen. En er ikke kjent med at det er observert mineraliseringer innen

eller rundt området. Figurene 5.1.6, 5.1.7 og 5.1.8 viser omrisset av de tre områdene på henholdsvis det magnetiske kartet, kartet for EM-imaginær komponent og kartet for EM-reell komponent.

Den fortegningen man ser av de kvadratiske cellene på figurene 5.1.6 til 5.1.8 skyldes at man måtte benytte fastpunkter på en flymosaikk for området for å kunne overføre griddnettet til de geofysiske kartene.

Man har også beregnet celleverdiene for resten av feltet ved å benytte variablene og vektene for Rosset:

På grunnlag av ROSSET modellområde kommer de to cellene i GODEJORD modellområde ut med følgende verdier

Verdien 5 for cellen inneholdende selve Godejord skjerp.

Verdien 1 for cellen øst for Godejord skjerp.

Innen Finbur-formasjonen er det ingen celler som har verdi høyere enn 6 når Rosset-modellen benyttes.

For SKIFTESMYR modellområde er verdiene som følger:

Cellen inneholdende selve Skiftesmyr mineraliseringen har fått verdien 6.

Cellen like syd for Skiftesmyr har fått verdien 7 og cellen østenfor har fått verdien 6.

Kun denne ene av cellene innen Grønnsteinsformasjonene har fått verdien 7.

Tilsammen 4 celler har fått verdien 6. Alle de andre cellene innen Grønnsteinsformasjonen har fått verdier lavere enn 6 på grunnlag av ROSSET modellområde.

Disse resultatene tyder på at det er større likhet mellom ROSSET og Skiftesmyr-mineraliseringen enn mellom Rosset og Godejord-mineraliseringen når man legger de magnetiske, elektromagnetiske og det geologiske kartet til grunn.

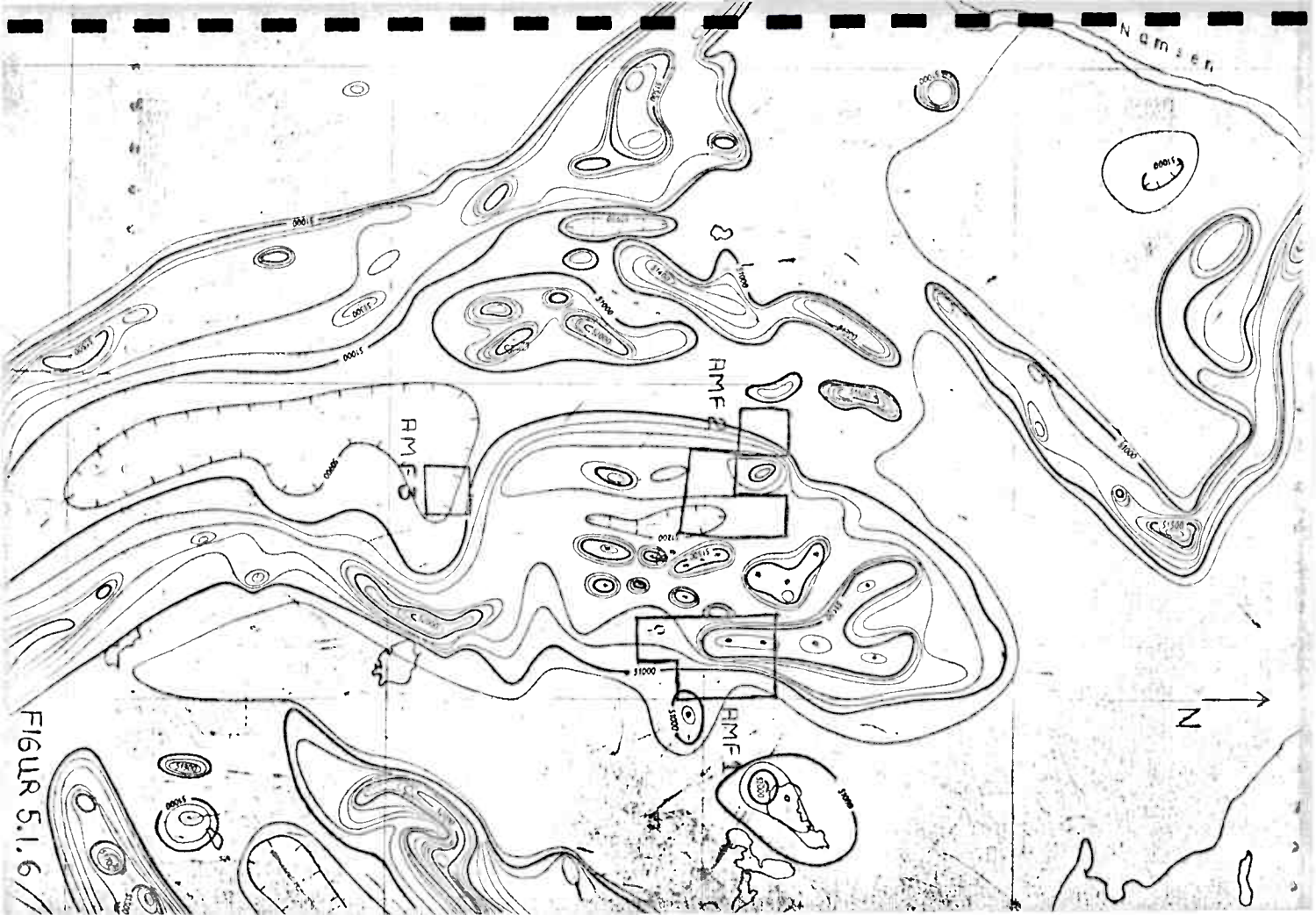


FIGURE 5.1.6

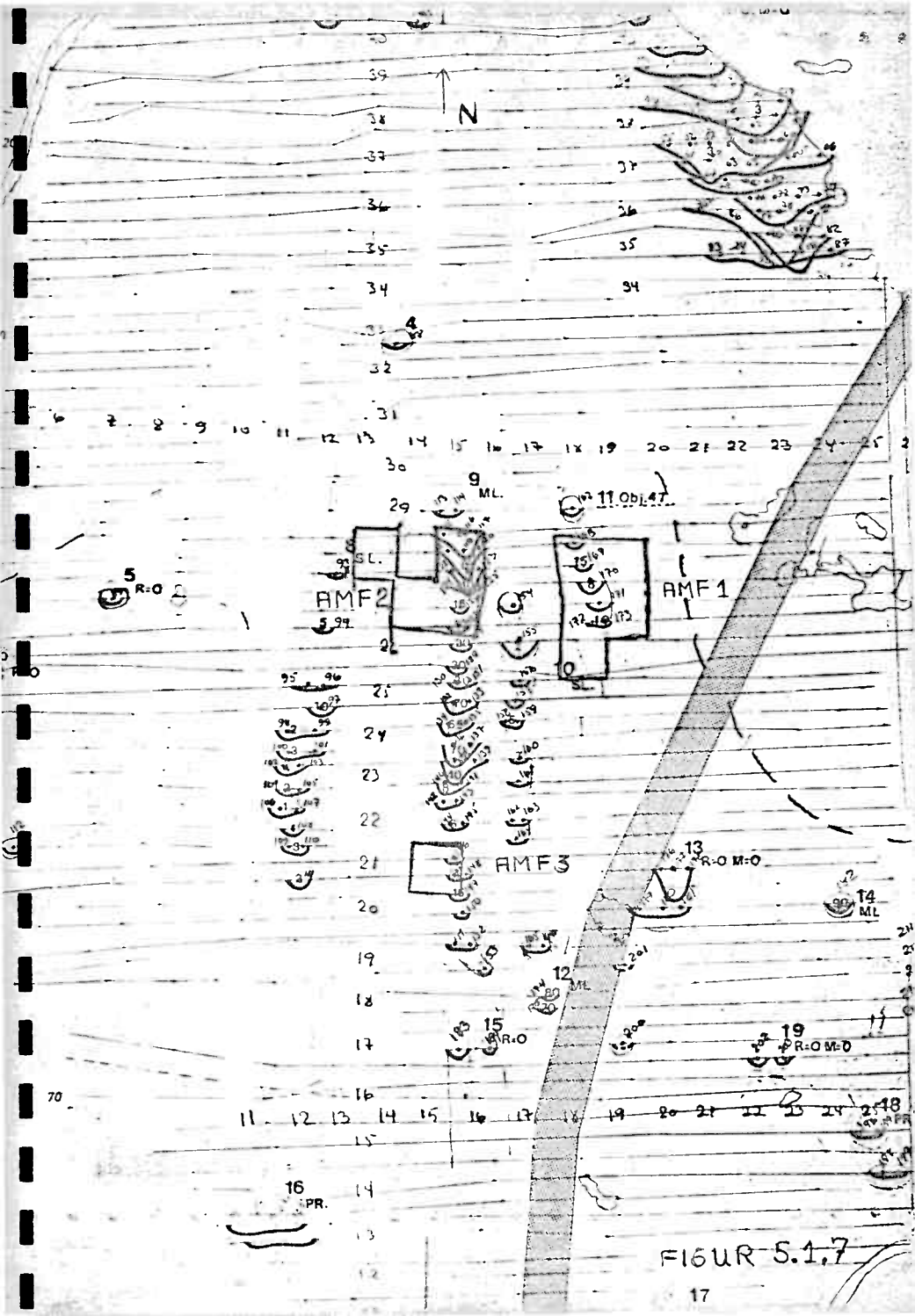
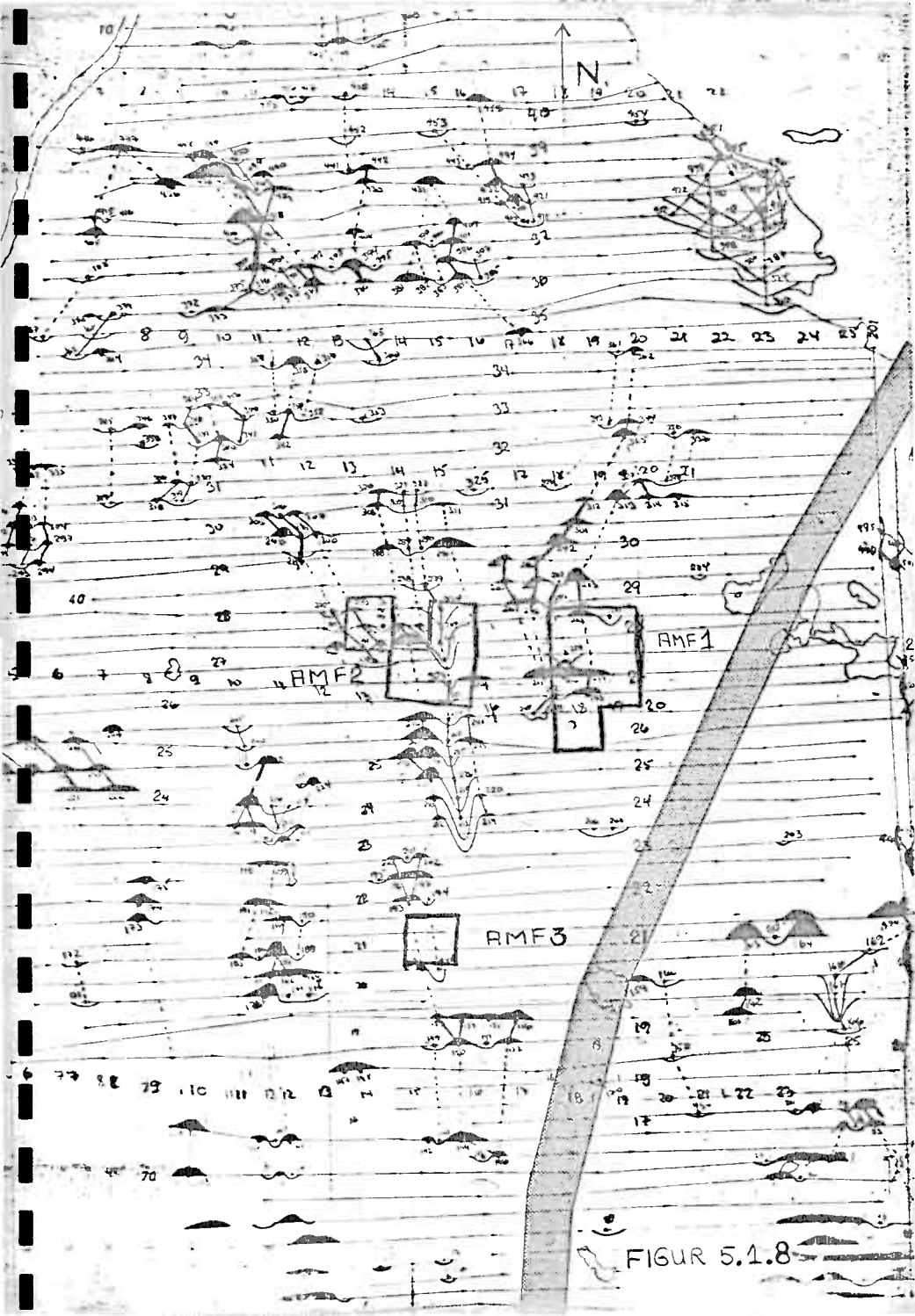


FIGURE 5.1.7

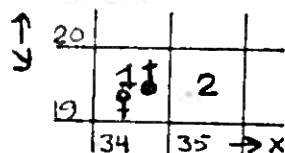


FIGUR 5.1.8

V.2 Finbur-formasjonen

V.2.1 Det valgte modell-område

Som modellområde for denne formasjonen er kun to celler valgt. Skissen



viser den innbyrdes beliggenheten for disse to cellene.

Celle nr. 1 inneholder Godejordmineraliseringer. Celle nr. 2 inneholder ingen avmerkede skjerp, men ifølge Arve Haugen har diamantboringer innen denne cellen gitt resultater som tyder på fortsettelse av Godejord-mineraliseringen.

V.2.2 De utvalgte variablene

Tilsammen 12 variable er valgt ut på grunnlag av Godejord-modellen.

Disse variablene er som følger:

Formasjonsavhengige variable

G9 : Cellen inneholder Finburformasjonen (Gf).

V24: Cellen inneholder kvartskeratofyr.

Variabel knyttet til tangent til trondhjemit-intrusjon nr. 1. (se avsnitt III. 2)

GI21: Cellen ligger i eller meget nært en av tangentene til trondhjemit-intrusjon nr. 1.

Magnetiske variable

V25: Cellen inneholder en magnetisk topp beliggende oppå ryggen av et regionalt drag.

V26: Dette er den samme variabelen som V28 for ROSSET-modellområde. Se der for nærmere forklaring.

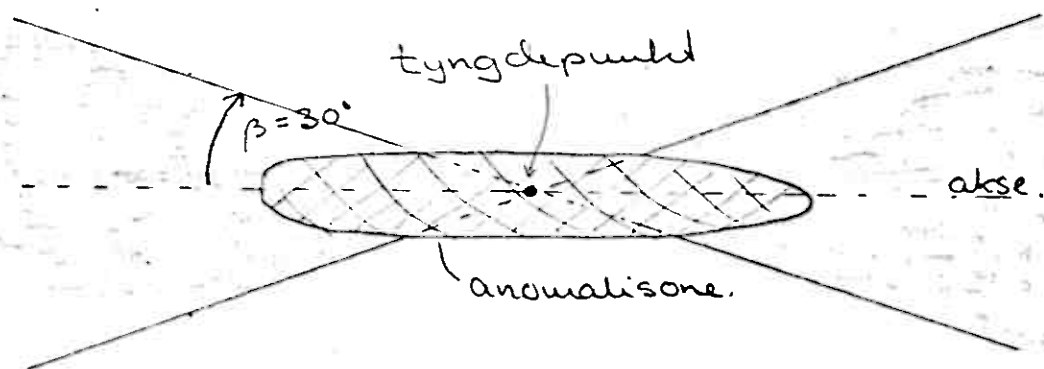
Variable knyttet til EM-imaginær komponent

I12: Den maksimale høyden på anomalien beliggende innenfor en avstand på 1 celledengde fra cellens sentrum ligger innenfor intervallet { 2.0mm-4.0mm }

I23: Dette er den samme variabelen som I23 for ROSSET-modellområde. Se der for nærmere forklaring.

I37: Variabelen gir uttrykk for en celledens beliggenhet i forhold til en anomalisone og den er samme type variabel som V29, for ROSSET-modellområde.

Når denne variabelen er tilstede i cellen, betyr det følgende:



1. Vinkelen mellom anomalisonens akse og retningen fra cellens sentrum til anomalisonens tyngdepunkt ligger innenfor intervallet $\{0-30^\circ\}$ (Det skraverte området).
2. Avstanden fra cellens sentrum til nærmeste punkt på anomalisonen uttrykt ved formelen

$$S_{\beta 0-30^\circ} = \left(\frac{\text{MAXDIS} - \text{DIS}}{\text{MAXDIS}} \right)^2$$

ligger innenfor intervallet $\{0.75-1.0\}$

DIS er avstanden i cellelengder.

MAXDIS er en konstant satt lik 15 cellelengder.

Intervallet $\{0.75-1.0\}$ indikerer at cellen ligger nært enden av anomalisonen.

V27: Denne variabelen gir uttrykk for forholdet

$$V_{\beta 0-30^\circ} = \frac{\sum S_{\beta 0-30^\circ}}{\sum S_{\beta 0-90^\circ}}$$

og er analog med V30 for ROSSET modell-område. Se derfor der for mere utfyllende forklaring.

Variabel V27 forteller at forholdet ligger innenfor intervallet $\{0.60-1.0\}$ hvilket betyr at den eller de anomalisonene som ligger nærmest cellen er alle orientert med en ende mot cellen.

V28: Denne variabelen er nesten den samme variabelen som V29 for ROSSET modellområde.

Vinkelen β ligger innenfor samme intervall $\{60^\circ-90^\circ\}$

Det som skiller denne variabelen fra V29 for ROSSET-modellområdet er avstanden fra cellens sentrum til anomalisonen.

Variabel V28 angir at avstanden til anomalisonen ligger innenfor intervallet $\{0.30-0.75\}$ mens intervallområdet for ROSSET modellområde er $\{0.45-0.90\}$

Se V29 for ROSSET modell-område for mere utfyllende forklaring.

Variabler knyttet til EM-reell komponent

- R26: Variabelen angir at cellen ligger i en stipulert fortsettelse av en negativ anomalisone.
- V29: Variabelen angir at mellom en til seks positive eller negative anomale diskontinuiteter finnes innenfor en avstand på 1 cellelengde fra cellens sentrum
- Se V31 for ROSSET modelområdet for forklaring på anomal diskontinuitet.

V.2.3 Mineraliseringsmulighetene beregnet på grunnlag av GODEJORD modelområdet

VARIABLE	NAME	WEIGHT
3	G9	.289
6	G121	.289
11	I12	.289
12	I23	.289
13	I37	.289
18	R26	.289
24	U24	.289
25	U25	.289
26	U26	.289
27	U27	.289
28	U28	.289
29	U29	.289

Tabell 5.2 viser hvilken vekt hver av variablene har fått på grunnlag av modellen.

At alle variablene har fått samme vekter skyldes at modellen bare består av to celler og at alle variablene er tilstede i hver celle.

Tabell 5.2.

På grunn av programmeringstekniske forhold har en måttet inndele Sandøla-området inn i tre like store felt og beregne mineraliseringsmulighetene på grunnlag av modellen separat hver for seg.

Cellene for modelområdet ligger innenfor Felt 2 og tabell 5.2.2 viser frekvensfordelingen av celleverdiene for Felt 2. Tabellen viser at modellen meget klart skilles fra de resterende cellene innen Felt 2.

For uttegning av kartet over mineraliseringsmulighetene har en benyttet samme intervall-inndeling som for ROSSET modelområdet.

Fig. 5.2.4 viser kartet over mineraliseringsmulighetene.

Innen Finbur-formasjonen er det kun modelcellene som skiller seg ut med høye verdier. Området er avmerket både på fig. 5.2.4 og 5.2.5.

FREQUENCY DISTRIBUTION
CLASS INTERVAL

			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	-.96	0	.00	12	2.17
2	-.96	-.91	0	.00	0	.00
3	-.91	-.87	0	.00	0	.00
4	-.87	-.83	0	.00	89	16.09
5	-.83	-.78	0	.00	0	.00
6	-.78	-.74	0	.00	0	.00
7	-.74	-.70	0	.00	0	.00
8	-.70	-.65	0	.00	161	29.11
9	-.65	-.61	0	.00	0	.00
10	-.61	-.57	0	.00	0	.00
11	-.57	-.52	0	.00	0	.00
12	-.52	-.48	0	.00	141	25.50
13	-.48	-.44	0	.00	0	.00
14	-.44	-.40	0	.00	0	.00
15	-.40	-.35	0	.00	0	.00
16	-.35	-.31	0	.00	77	13.92
17	-.31	-.27	0	.00	0	.00
18	-.27	-.22	0	.00	0	.00
19	-.22	-.18	0	.00	0	.00
20	-.18	-.14	0	.00	43	7.78
21	-.14	-.09	0	.00	0	.00
22	-.09	-.05	0	.00	0	.00
23	-.05	-.01	0	.00	0	.00
24	-.01	.04	0	.00	20	3.62
25	.04	.08	0	.00	0	.00
26	.08	.12	0	.00	0	.00
27	.12	.17	0	.00	10	1.81
TOTALS			0		553	

???

FIG. 5.2.1. FELT 1. GODEJORD MODELL.

FREQUENCY DISTRIBUTION
CLASS INTERVAL

			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	-.92	0	.00	4	1.19
2	-.92	-.84	0	.00	0	.00
3	-.84	-.76	0	.00	34	10.12
4	-.76	-.68	0	.00	0	.00
5	-.68	-.60	0	.00	79	23.51
6	-.60	-.52	0	.00	0	.00
7	-.52	-.44	0	.00	83	24.70
8	-.44	-.36	0	.00	0	.00
9	-.36	-.28	0	.00	54	16.07
10	-.28	-.20	0	.00	0	.00
11	-.20	-.12	0	.00	37	11.01
12	-.12	-.04	0	.00	0	.00
13	-.04	.04	0	.00	23	6.85
14	.04	.12	0	.00	0	.00
15	.12	.20	0	.00	14	4.17
16	.20	.28	0	.00	0	.00
17	.28	.36	0	.00	7	2.08
18	.36	.44	0	.00	0	.00
19	.44	.52	0	.00	1	.30
20	.52	.60	0	.00	0	.00
21	.60	.68	0	.00	0	.00
22	.68	.76	0	.00	0	.00
23	.76	.84	0	.00	0	.00
24	.84	.92	0	.00	0	.00
25	.92	1.00	2	100.00	0	.00
TOTALS			2		336	

FIG 5.2.2 FELT 2 GODEJORD MODELL.

FREQUENCY DISTRIBUTION

CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	-.94	0	.00	1	.37
2	-.94	-.88	0	.00	0	.00
3	-.88	-.81	0	.00	16	5.97
4	-.81	-.75	0	.00	0	.00
5	-.75	-.69	0	.00	0	.00
6	-.69	-.63	0	.00	26	9.70
7	-.63	-.56	0	.00	0	.00
8	-.56	-.50	0	.00	0	.00
9	-.50	-.44	0	.00	49	18.28
10	-.44	-.38	0	.00	0	.00
11	-.38	-.31	0	.00	58	21.64
12	-.31	-.25	0	.00	0	.00
13	-.25	-.19	0	.00	0	.00
14	-.19	-.13	0	.00	37	13.81
15	-.13	-.06	0	.00	0	.00
16	-.06	.00	0	.00	12	4.48
17	.00	.06	0	.00	35	13.06
18	.06	.13	0	.00	0	.00
19	.13	.19	0	.00	21	7.84
20	.19	.25	0	.00	0	.00
21	.25	.31	0	.00	0	.00
22	.31	.38	0	.00	12	4.48
23	.38	.44	0	.00	0	.00
24	.44	.50	0	.00	1	.37
TOTALS			0		268	

???

FIG. 5.2.3

FELT 3

GODEJORD MODELL,

GODEEN

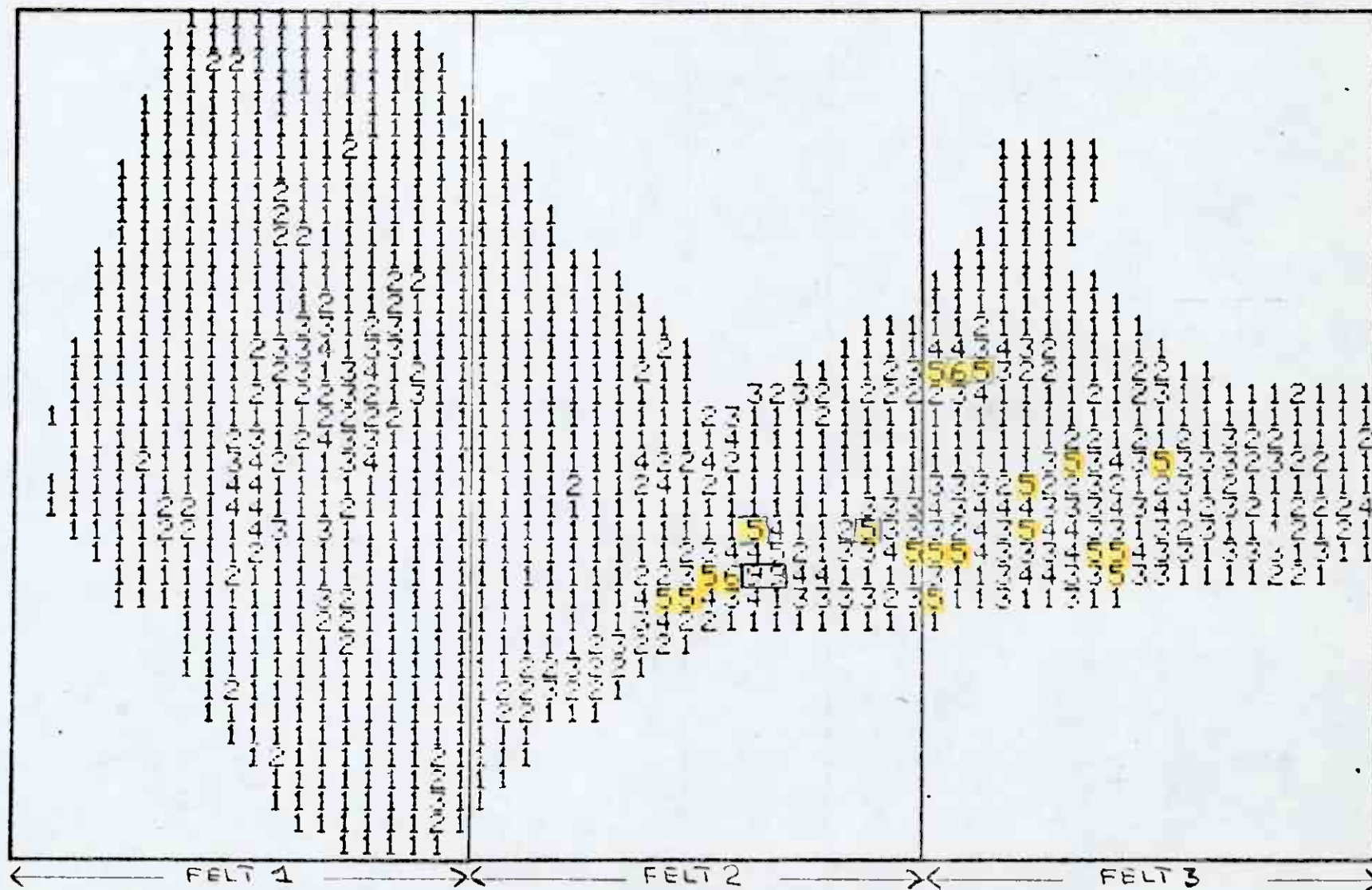
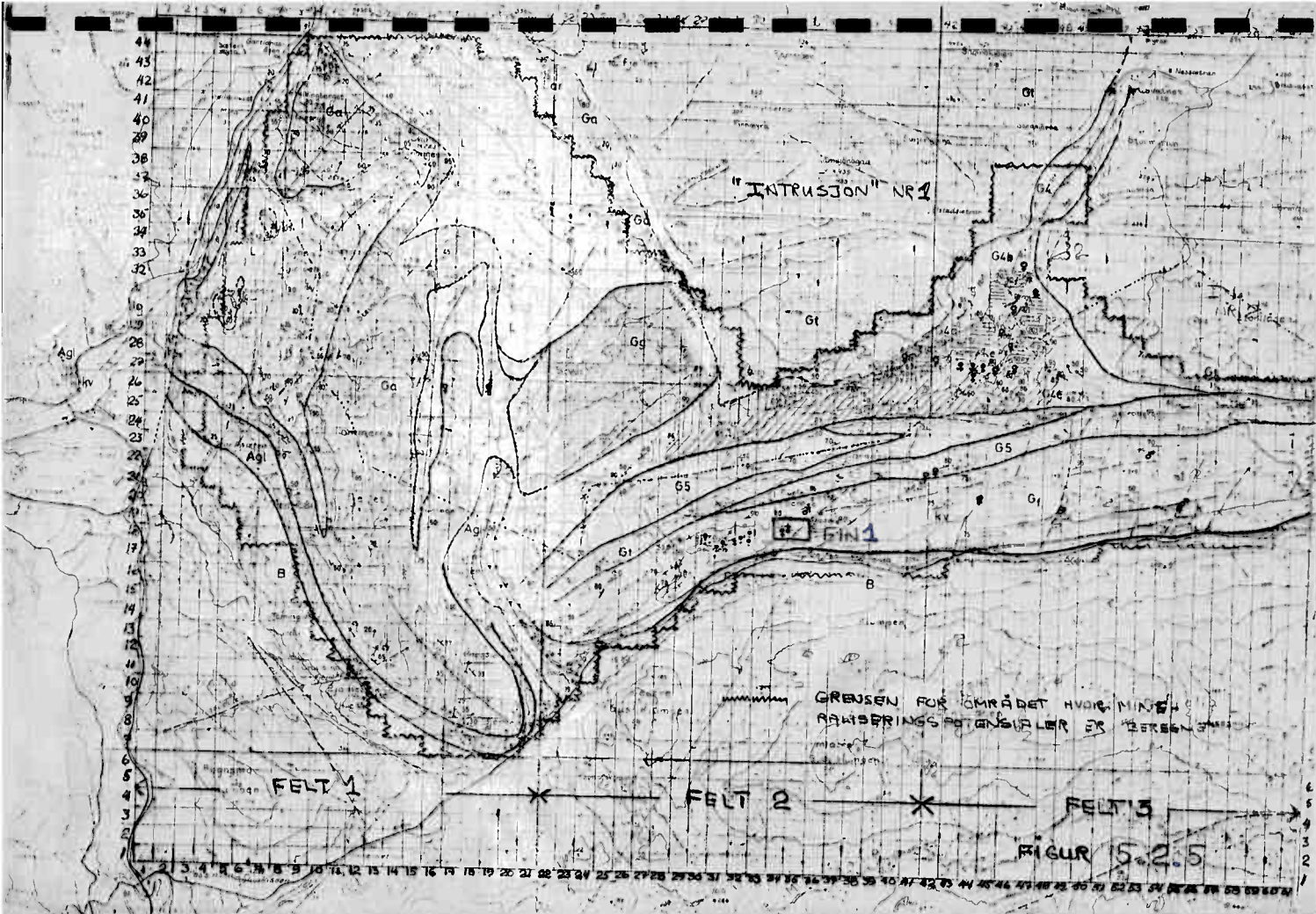


FIG 5.2.4 KART ÖVER MINERALISERINGSPOTENSIAL . BEREGNET PÅ GRUNNLAG AV GODEJORD MODELL OMRÅDE.



Område FIN1

y									
20	1	1	2	3	4	4	5	2	
19	2	2	3	5	6	9	9	4	4
18	4	5	5	4	3	4	1	3	
17	3	4	2	2	1	1	1	1	
	29	30	31	32	33	34	35	36	x

Skissen viser modellområdet samt endel av området rundt modellområdet.

Alle skjerpene i dette området, avmerket på det geologiske kartet, er også inntegnet.

Cellen like til venstre for modellområdet er den cellen innen Finburformasjonen som har den høyeste verdien utenom modell-området.

Tilsammen 16 celler inneholdende Finbur-formasjonen har fått tilordnet verdien 5. Av disse er 4 med på skissen og alle inneholder skjerp. Ingen av de andre cellene med verdien 5 inneholder skjerp i følge det geologiske kartet, men 3 av dem er naboceller med celler inneholdende skjerp. Alle de andre cellene innen Finburformasjonen avmerket med skjerp har fått tilordnet verdier lavere enn 5.

Figurene 5.2.6, 5.2.7 og 5.2.8 viser omrisset av modell-området på henholdsvis det magnetiske kartet, kartet for EM-imaginær komponent og kartet for Em-reell komponent.

Man har også beregnet celleverdiene for resten av Sandøla ved å benytte variablene og vektene for Godejord:

Modellområdet ROSSET kommer meget dårlig fram på grunnlag av GODEJORD-modellen. Selve Rosset gruve har bare fått mineraliseringsmuligheten satt til 2.

SKIFTESMYR-området derimot, kommer relativt godt fram. Verdien 6 er den høyeste verdien innen Grønnsteinsformasjonene. Kun en celle har fått tilordnet denne verdien og det er cellen vest for Skiftesmyr. Selve Skiftesmyr og cellen vest for cellen med verdien 6 har fått tilordnet verdien 5. Innen grønnsteinsformasjonene er det kun to celler til som har fått verdien 5, og begge disse ligger på grensen mot Finburformasjonen, dvs. at variabelen for Finburformasjonen er tilstede i denne cellen, men ikke tilstede i Skiftesmyrområdet.

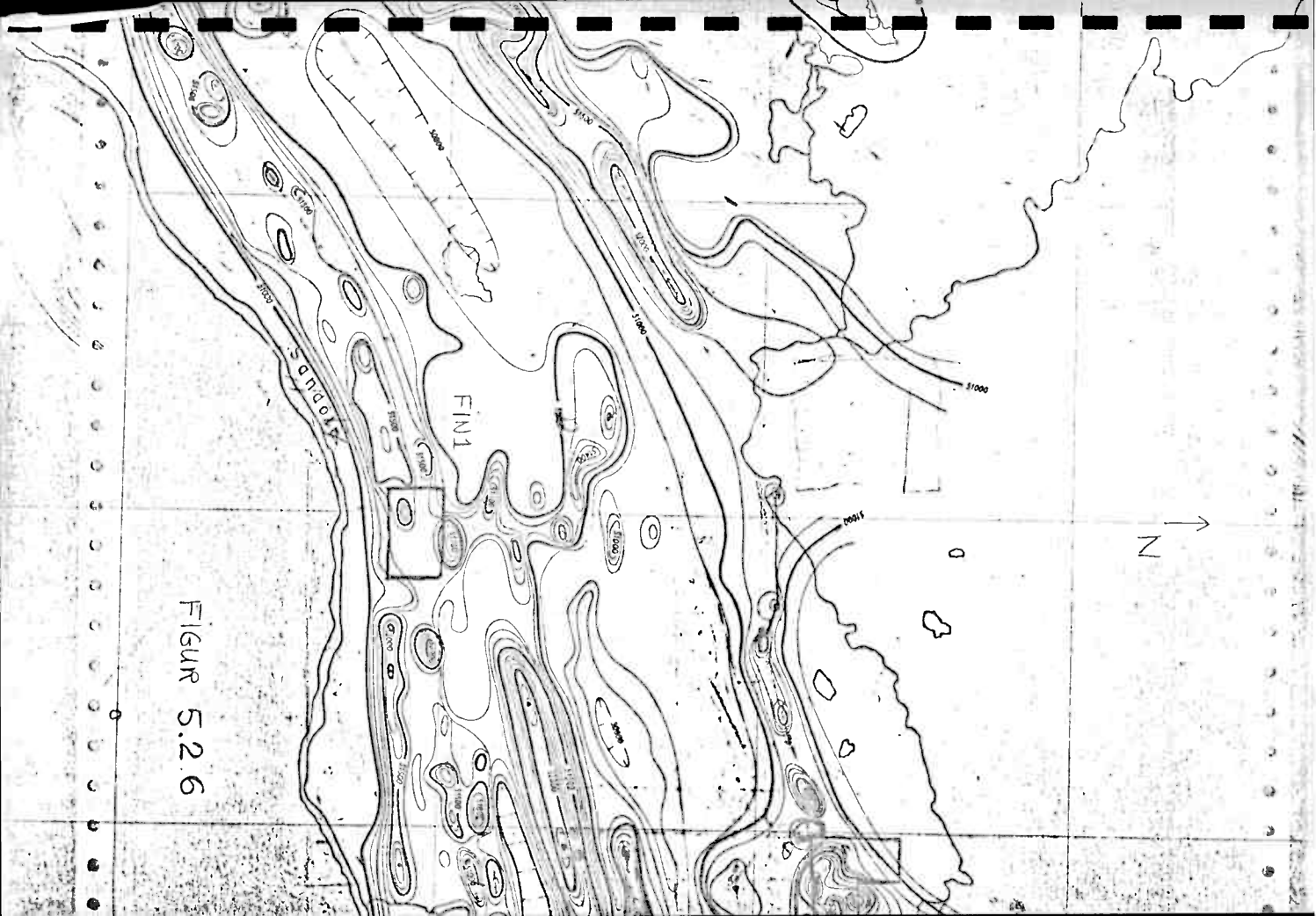
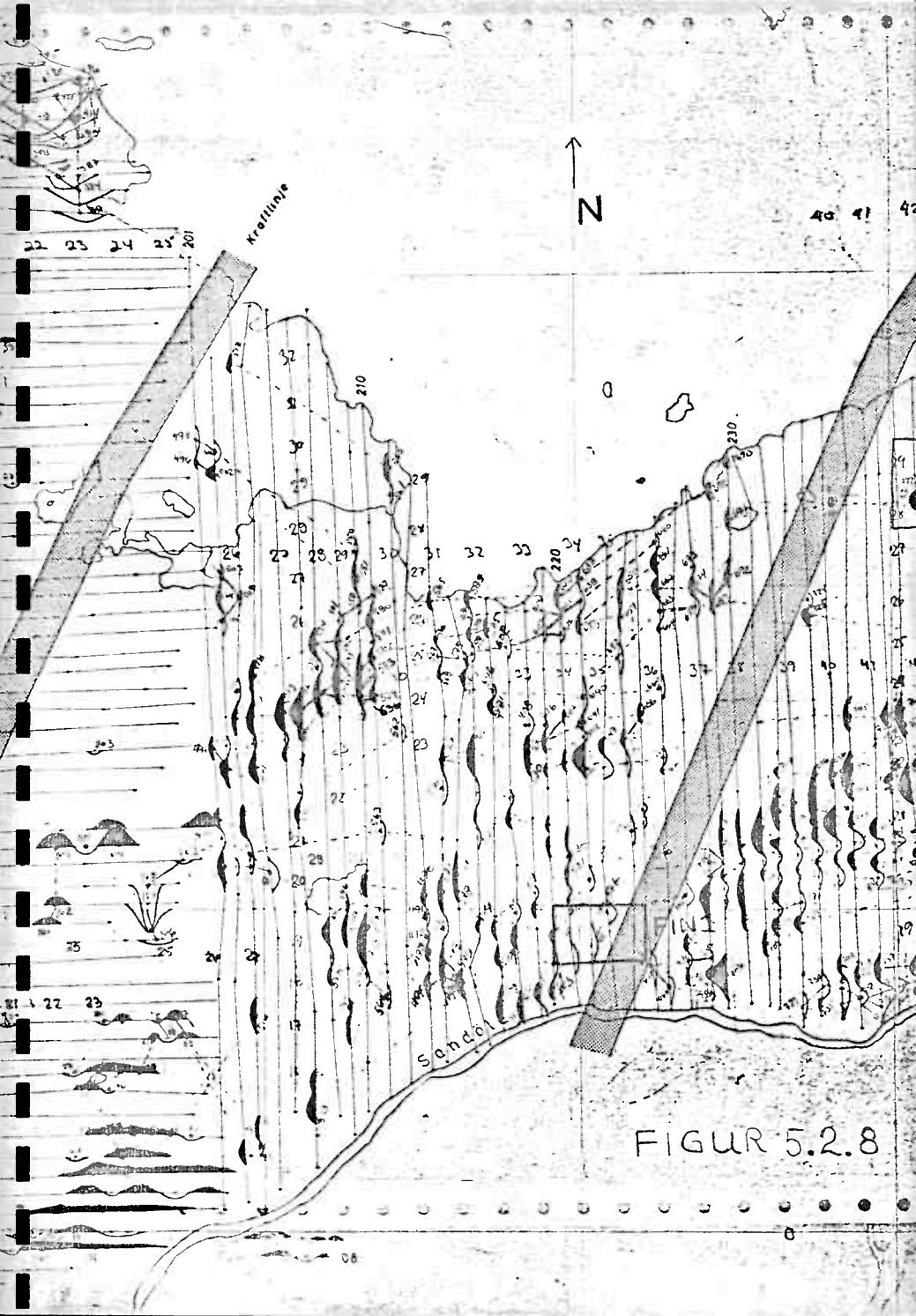


FIGURE 5.2.6



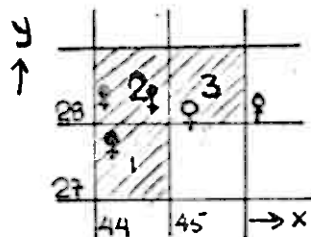
FIGUR 5.2.7



V.3 Grønnsteins-formasjonen

V.3.1 Det valgte modell-område

Som modell-område for denne formasjonen er 3 celler valgt. Skissen viser



den innbyrdes orienteringen mellom disse tre cellene.

Celle nr.2 inneholder Skiftesmyr-mineraliseringen. Celle nr.1 inneholder skjerpet Stordal Vest og dette

skjerpet er meget interessant i følge Arve Haugen. Celle nr.3 inneholder skjerpet Stordal Syd, et lite skjerp inneholdende tungmetaller.

V.3.2 De utvalgte variablene

Tilsammen 11 variable er valgt ut på grunnlag av Skiftesmyrmodellen.

Disse variablene er som følger:

Formasjonsavhengige variable

V26: Cellen inneholder den ene eller begge av følgende grønnsteinstyper

1. (G4c) Grønnstein, vekslende tuff og lava, kalkførende
2. (G4b) Grønnstein, mest tuff.

G23: Cellen inneholder kvartskeratofyr

Variable knyttet til tangenter til trondhemitt-intrusjon nr.1 og nr.2

(se avsnitt III.2)

GI21: Cellen ligger i eller meget nært en av tangentene til trondhemitt-intrusjon nr.1.

GI27: Cellen ligger i eller meget nært en av tangentene til trondhemitt-intrusjon nr.2.

Magnetiske variable

V30: Cellen inneholder magnetisk side dvs. område med flere parallelle magnetiske kotelinjer som indikerer at det magnetiske totalfeltet øker. V30 tilsvare V27 for ROSSET-modellområde.

V31: Denne variabelen er den samme som V28 for ROSSET modellområde. Variabelen gir uttrykk for variasjonen i den magnetiske kontrasten for cellen og dens 8 nærmeste naboceller.

Se V28 for ROSSET modellområde for mere utfyllende forklaring.

Variable knyttet til EM-imaginær komponent

- I13: Den maksimale høyden på anomalier beliggende innenfor en avstand på 1 cellelengde fra cellens sentrum ligger innenfor intervallet $\{3.0-5.0\text{mm}\}$
- I16: Variabelen angir at den høyeste beregnede ledningsevnen innenfor en avstand på en cellelengde fra cellens sentrum ligger innen intervallet $\{7.5-22.5\}$
Variabel I16 er også en av de utvalgte variablene for ROSSET modellområde.
- I23: Variabelen angir at alle anomaliene innenfor en avstand på en cellelengde fra cellens sentrum tilhører en eller flere av de definerte anomalisonene.
Denne variabelen er også valgt ut både for ROSSET og GODEJORD modellområde.
- V32: Denne variabelen er av tilsvarende type som variabel V30 for ROSSET modellområde og V27 for GODEJORD modellområde. Det henvises derfor til disse variablene for mere utfyllende forklaring av variabeltypen.
Når variabelen er tilstede i en celle uttrykker den følgende:
- Vinkelen β mellom anomalisonens akse og retningen fra cellens sentrum til anomalisonens tungdepunkt ligger innenfor intervallet $\{45^{\circ}-90^{\circ}\}$
 - Forholdet $V_{\beta 60-90} = \frac{\sum S_{\beta 45-90^{\circ}}}{\sum S_{\beta 0-90^{\circ}}}$
ligger innenfor intervallet $\{0.45-0.75\}$ (For forklaring av V_{β} se V30 for ROSSET modellområde).
- Dette indikerer at også anomalisoner hvor vinkelen β er mindre enn ca. 45° ligger innenfor en avstand på 15 celler fra cellens sentrum.

Variabel knyttet til EM-reell komponent

- V33: Denne variabelen er samme variabel som V29 for GODEJORD modellområde og den uttrykker følgende:
En til seks positive eller negative anomali-diskontinuiteter finnes innenfor en avstand på ca. 1 cellelengde fra cellens sentrum.
For forklaring på anomalidiskontinuitet se V31 for ROSSET modellområde.

V.3.3 Mineraliseringsmulighetene beregnet på grunnlag av SKIFTESMYR modellområde

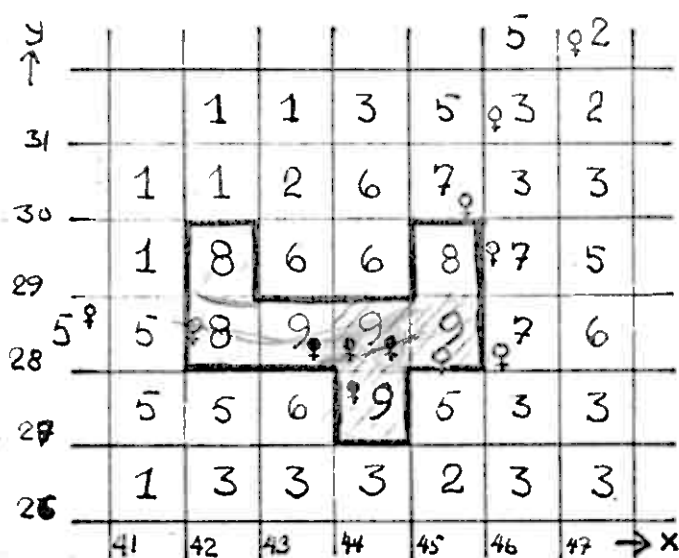
VARIABLE	NAME	WEIGHT
5	G23	.302
6	G121	.302
7	G127	.302
12	I13	.302
13	I16	.302
14	I23	.302
29	U29	.302
30	U30	.302
31	U31	.302
32	U32	.302
33	U33	.302

Tabell 5.3 viser hvilken vekt hver av variablene har fått på grunnlag av modellen. Siden alle variablene har fått samme vekter betyr det at alle variablene er tilstede i de tre cellene.

Som for de andre modell-områdene er Sandøla-området inndelt i tre felter. Cellene for modellområdet ligger i Felt 3, og tabell 5.3.3 viser frekvensfordelingen for celleverdiene i Felt 3. Tabellen viser at modell-cellene klart skiller seg fra de aller fleste cellene innen Felt 3. Tabellene 5.3.1 og 5.3.2 viser frekvensfordelingen for de to andre feltene beregnet på grunnlag av SKIFTESMYR-modellen.

Innen Grønnsteinsformasjonene er det kun modellområdet med omkringliggende celler som klart skiller seg ut med høye mineraliseringsmuligheter. Området er avmerket både på fig. 5.3.4 og fig. 5.3.5.

Område GRO1



Skissen viser modellområdet (skravert) samt endel av området rundt modellområdet.

Alle skjerpene avmerket på det geologiske kartet er også inntegnet. For uttegningen av kartet over mineraliseringsmulighetene har en benyttet samme inndelinger som for ROSSET og GODEJORD-modellen. Fig. 5.3.4 viser kartet med mineraliseringsverdiene for cellene.

FREQUENCY DISTRIBUTION

CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	-.94	0	.00	22	3.98
2	-.94	-.88	0	.00	0	.00
3	-.88	-.82	0	.00	0	.00
4	-.82	-.76	0	.00	83	15.01
5	-.76	-.70	0	.00	0	.00
6	-.70	-.64	0	.00	0	.00
7	-.64	-.58	0	.00	143	25.86
8	-.58	-.52	0	.00	0	.00
9	-.52	-.45	0	.00	125	22.60
10	-.45	-.39	0	.00	0	.00
11	-.39	-.33	0	.00	0	.00
12	-.33	-.27	0	.00	0	.00
13	-.27	-.21	0	.00	106	19.17
14	-.21	-.15	0	.00	0	.00
15	-.15	-.09	0	.00	38	6.87
16	-.09	-.03	0	.00	0	.00
17	-.03	.03	0	.00	0	.00
18	.03	.09	0	.00	21	3.80
19	.09	.15	0	.00	0	.00
20	.15	.21	0	.00	0	.00
21	.21	.27	0	.00	0	.00
22	.27	.33	0	.00	3	1.45
23	.33	.39	0	.00	0	.00
24	.39	.45	0	.00	5	.90
25	.45	.52	0	.00	0	.00
26	.52	.58	0	.00	0	.00
27	.58	.64	0	.00	2	.36
TOTALS			0		553	

???

FIG 5.3.1.

FELT 1.

SKIFTESMYR MODELL.

FREQUENCY DISTRIBUTION CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	--.94	0	.00	1	.30
2	-.94	--.88	0	.00	0	.00
3	-.88	--.83	0	.00	0	.00
4	-.83	--.77	0	.00	26	7.69
5	-.77	--.71	0	.00	0	.00
6	-.71	--.65	0	.00	0	.00
7	-.65	--.59	0	.00	60	17.75
8	-.59	--.53	0	.00	0	.00
9	-.53	--.48	0	.00	0	.00
10	-.48	--.42	0	.00	83	24.56
11	-.42	--.36	0	.00	0	.00
12	-.36	--.30	0	.00	0	.00
13	-.30	--.24	0	.00	85	25.15
14	-.24	--.19	0	.00	0	.00
15	-.19	--.13	0	.00	0	.00
16	-.13	--.07	0	.00	40	11.83
17	-.07	--.01	0	.00	0	.00
18	-.01	-.05	0	.00	0	.00
19	.05	.11	0	.00	22	6.51
20	.11	.16	0	.00	0	.00
21	.16	.22	0	.00	0	.00
22	.22	.28	0	.00	19	5.62
23	.28	.34	0	.00	0	.00
24	.34	.40	0	.00	0	.00
25	.40	.45	0	.00	2	.59
TOTALS			0		338	

FIG 5.3.2. FELT 2. SKIFTESMYR MODELL.

FREQUENCY DISTRIBUTION
CLASS INTERVAL

			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-.82	-.74	0	.00	7	2.64
2	-.74	-.67	0	.00	0	.00
3	-.67	-.59	0	.00	27	10.19
4	-.59	-.52	0	.00	0	.00
5	-.52	-.44	0	.00	34	12.83
6	-.44	-.36	0	.00	0	.00
7	-.36	-.29	0	.00	0	.00
8	-.29	-.21	0	.00	55	20.75
9	-.21	-.14	0	.00	0	.00
10	-.14	-.06	0	.00	61	23.02
11	-.06	.02	0	.00	0	.00
12	.02	.09	0	.00	48	18.11
13	.09	.17	0	.00	0	.00
14	.17	.24	0	.00	0	.00
15	.24	.32	0	.00	21	7.92
16	.32	.39	0	.00	0	.00
17	.39	.47	0	.00	5	1.89
18	.47	.55	0	.00	0	.00
19	.55	.62	0	.00	0	.00
20	.62	.70	0	.00	3	1.13
21	.70	.77	0	.00	0	.00
22	.77	.85	0	.00	3	1.13
23	.85	.92	0	.00	0	.00
24	.92	1.00	3	100.00	1	.38
TOTALS			3		265	

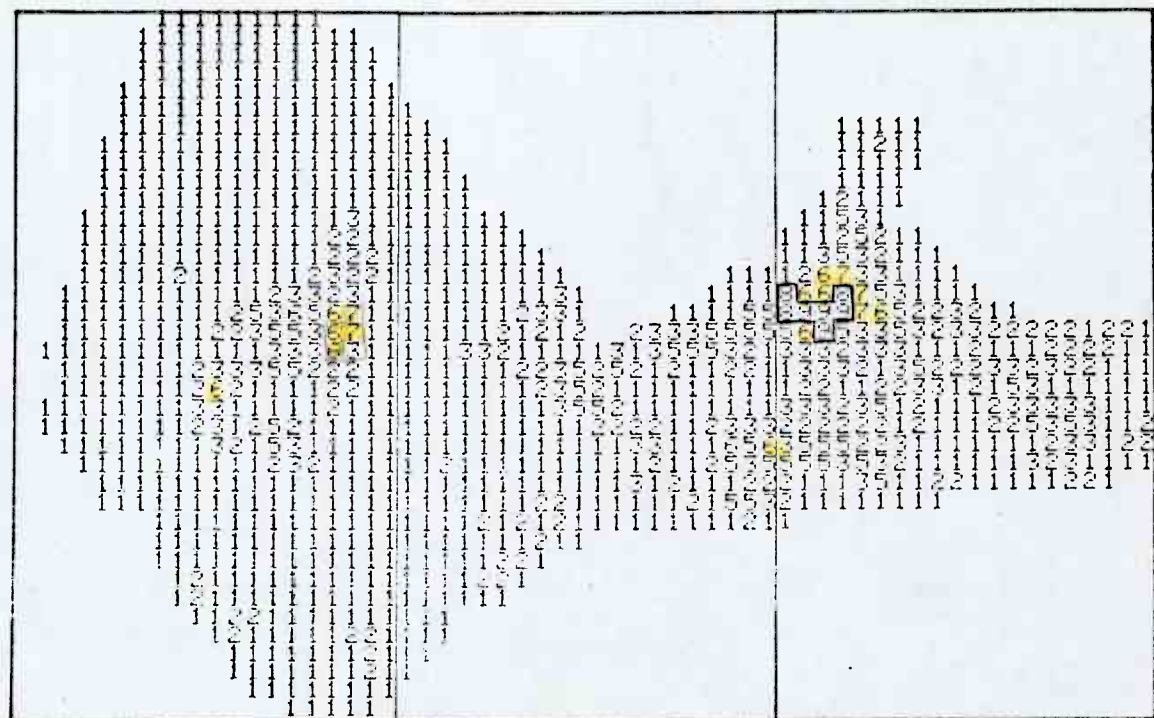
???

FIG 5.3.3.

FELT 3

SKIFTESMYR MODELL

SKIFEN

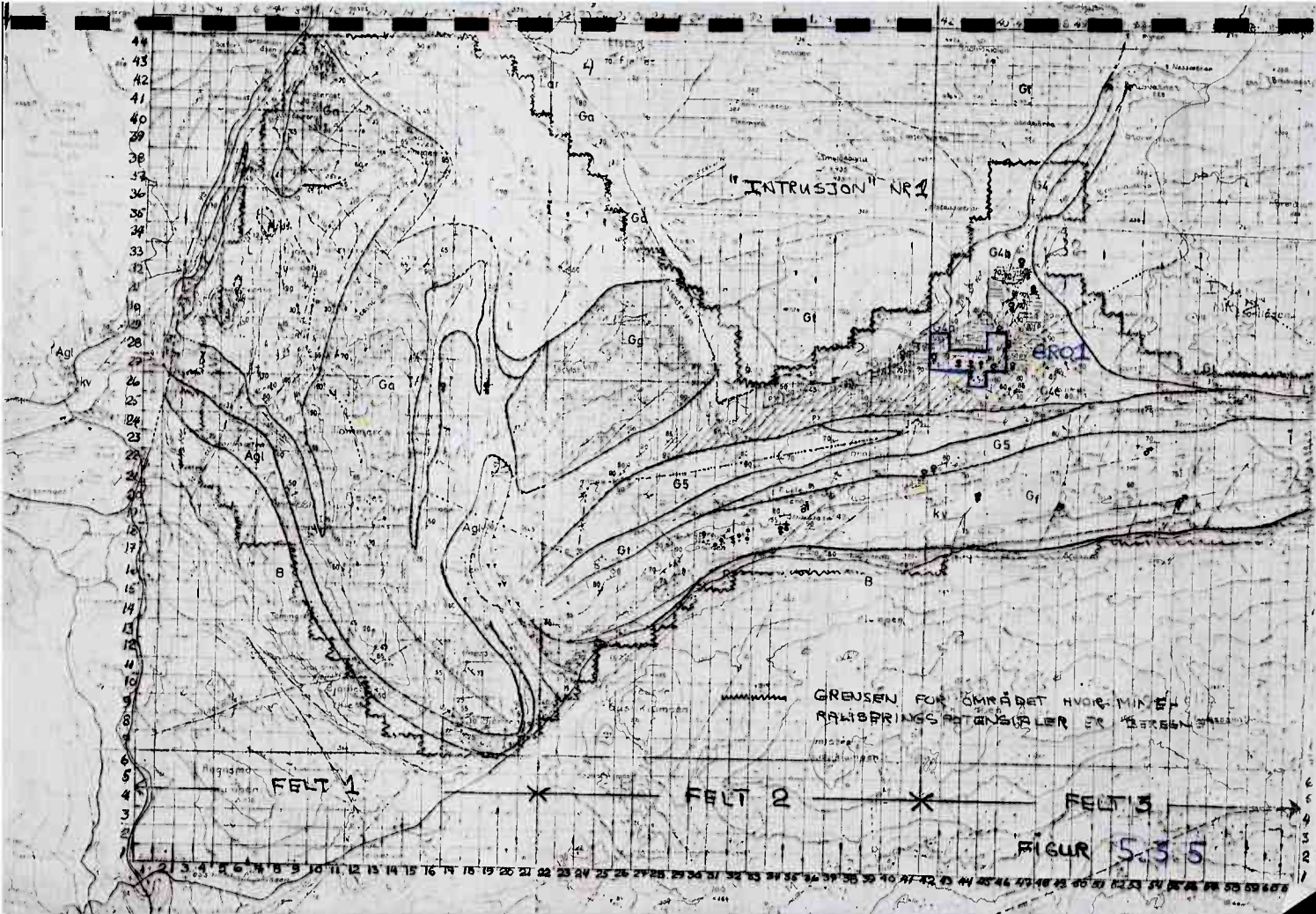


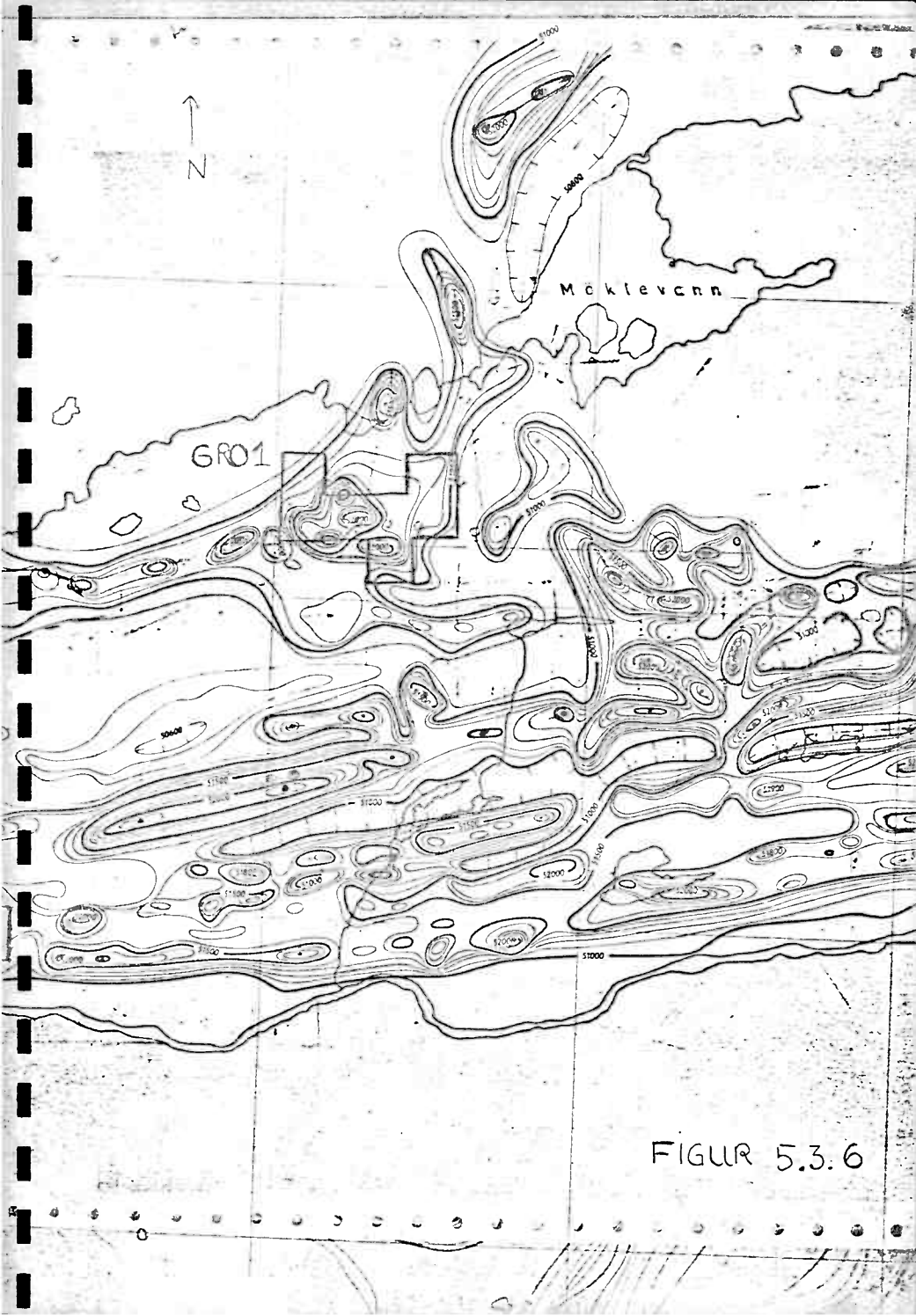
← FELT 1 — X — FELT 2 — X — FELT 3 —→

FIG 5.34

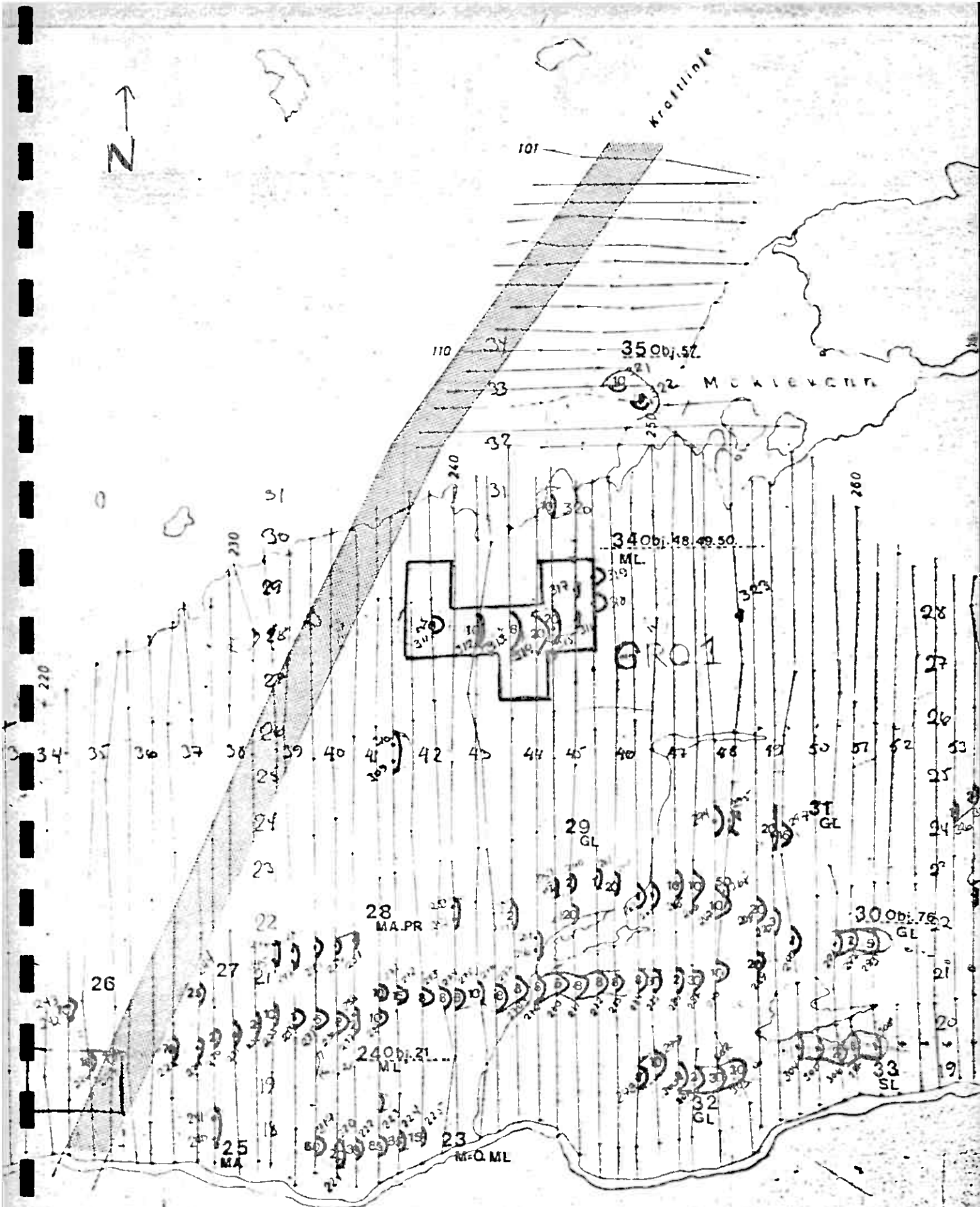
KART OVER MINERALISERINGS POTENSIAL BEREGNET

PÅ GRUNNLAG AV SKIFTESMYR MODELL OMRADE

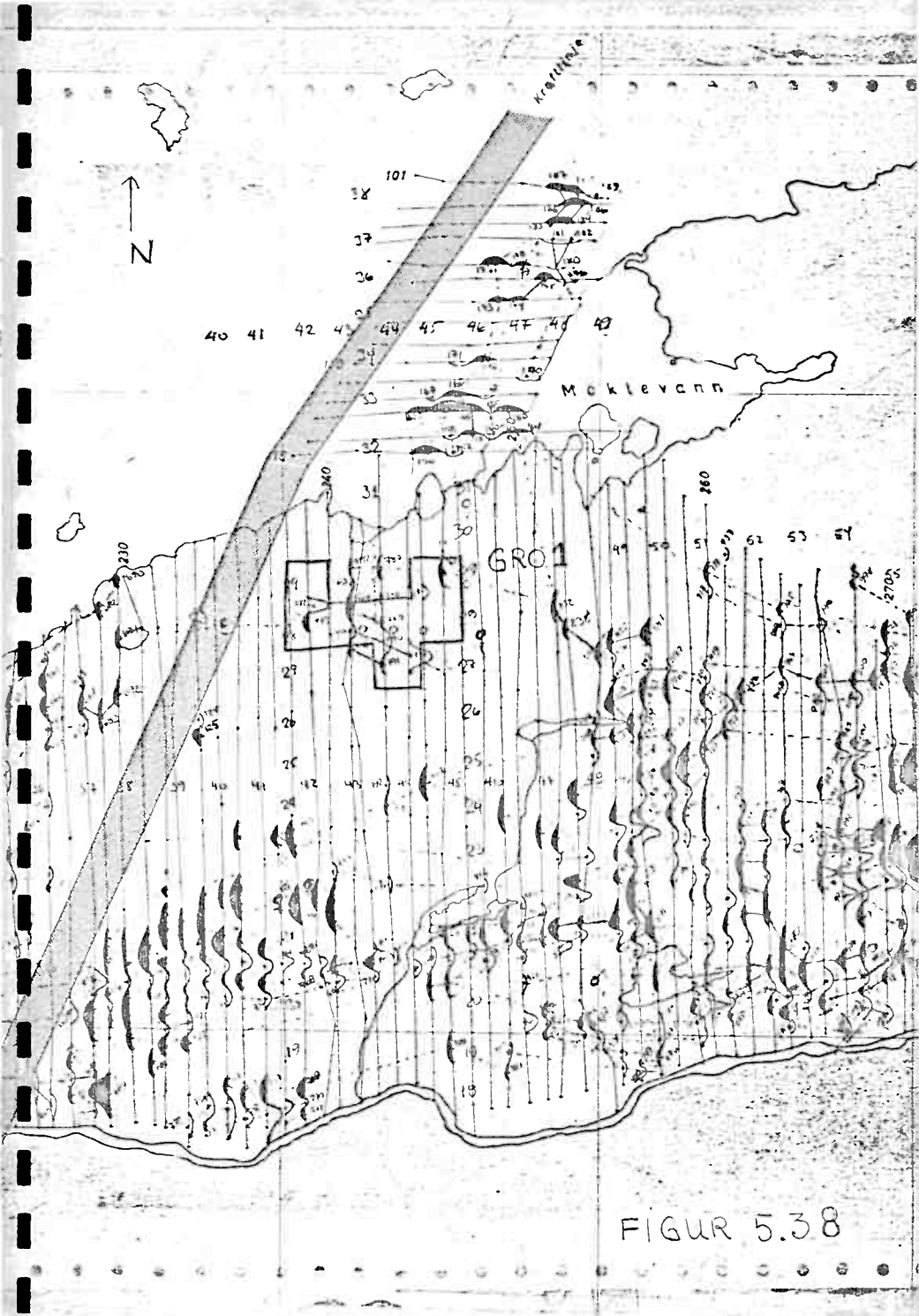




FIGUR 5.3.6



FIGUR 5.3.7



FIGUR 5.38

De tre modellcellene er merket med (*), og alle kommer ut med høyeste verdi. Cellen til venstre for Skiftesmyr er den eneste av ikke-modellcellene som har verdien 9. I følge Arve Haugen er elve skjerp i cellen ikke så interessant, men Skiftesmyrmalmen skal slutte omkring midt i skjerp.

Man har beregnet celleverdiene for resten av Sandøla ved å benytte variablene og vektene for Skiftesmyr modellen:

Innen amfibolitten er det ROSSET-modellområde som viser de høyeste mineraliseringsverdiene. Cellen nord-øst for Rosset gruve, og tilhørende modellen, og cellen nord for denne, kommer begge ut med verdien 7.

Dette er de to høyeste celleverdiene utenfor Grønnsteininformasjonene. Alt i alt er det bare 5 celler som kommer ut med verdien 7 og de resterende 3 cellene er alle, som skissen viste, naboer til SKIFTESMYR-modellen. Cellen inneholdende Rosset gruve har fått verdien 6.

Når en vet at variablene V26 for grønnstein og G23 for kvartskeratofyr ikke er tilstede i cellene innen amfibolitten, tyder dette på at de fleste av de andre variablene valgt for SKIFTESMYR-modellen må være tilstedeværende i området Rosset gruve og nordøst for Rosset gruve.

GODEJORD modellområde kommer ikke klart fram på grunnlag av Skiftesmyrmodellen. De to cellene har fått verdiene 3 og 1. Innen Finburformasjonen er det to celler som har fått verdien 6, alle de andre har fått lavere verdier.

V.4 Hele Sandøla-feltet

V.4.1 Det valgte modellområde

Som modellområde har en valgt alle cellene fra ROSSET, GODEJORD og SKIFTESMYR modellområde. Tilsammen gir dette 9 modellceller.

V.4.2 De utvalgte variablene

En har valgt ut de variablene som samlet viste de beste korrelasjonene med alle modellcellene, det vil si at en har valgt å ikke ta med noen av de geologiske variablene som er spesifikk for en enkel formasjon. Tilsammen 9 variable er valgt ut fra alle variablene for de tre modellområdene.

Følgende tabell kan settes opp:

Variabelnavn for modell	Tilsvarende variabel for modellene			
SANDØLA	ROSSET	GODEJORD	SKIFTESMYR	
GI21 <i>Nærhet til</i>	GI21 <i>brønndig inntekt</i>	GI21 <i>(den østlige)</i>	GI21	
GI27 <i>— " —</i>	GI27 <i>— " — nr. 2</i>	<i>(den østlige)</i>	GI27	
V25 <i>Magn. side</i>	V27 <i>Magn. side 2: totalt felt</i>		V30 <i>Magn. side 2: totalt felt</i>	
V26	V26	V26 <i>brønndig i magn. kontroll til</i>	V26 <i>for 11 og 12</i>	
I16	I16 <i>Høyde beregnet</i>	<i>ledet av 11 og 12, celler fra 11 og 12</i>	I16 <i>→ der</i>	
I23 <i>Alle anomalier</i>	I23 <i>celler</i>	I23	I23 <i>→ der</i>	
V27		V28		
V28	V28 <i>brønndig i magn. kontroll til de 8-nabocellene</i>		V32*)	
V29 <i>Uthytet forberedighet</i>	V31 <i>Uthytet forberedighet</i>	V29*)	V33*) <i>for alle naboer diskant</i>	

*) Variabelen uttrykker delvis det samme som variabelen valgt for SANDØLA-modellen.

V21 = V27

V.4.3 Mineraliseringsmulighetene beregnet på grunnlag av modellen for hele SANDØLA

VARIABLE	NAME	WEIGHT
26	U26	.367
10	I23	.367
25	U25	.357
9	I16	.357
28	U28	.357
3	G121	.308
29	U29	.308
27	U27	.286
4	G127	.275

Tabell 5.4 viser hvilken vekt hver av variablene har fått på grunnlag av modell-cellene fra alle tre formasjonene.

Tabellene 5.4.1, 5.4.2 og 5.4.3 viser frekvensfordelingene for hver av de tre feltene som en har måttet inndele Sandølaområdet i på grunn av programmeringstekniske forhold. Alle tre frekvensfordelingene mangler celler med verdier innen intervallet .63-.70 og det synes derfor å være naturlig å sette en grense her mellom de interessante og de ikke interessante cellene. Benytter en samme gruppeinndelingen som for ROSSET modellområde vil alle cellene med celleverdi i intervallet 0.70-0.85 få verdien 8 og alle over 0.85 få verdien 9.

FREQUENCY DISTRIBUTION

CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	-.93	0	.00	11	1.99
2	-.93	-.85	0	.00	0	.00
3	-.85	-.78	0	.00	45	8.14
4	-.78	-.70	0	.00	11	1.99
5	-.70	-.63	0	.00	0	.00
6	-.63	-.56	0	.00	66	11.93
7	-.56	-.48	0	.00	62	11.21
8	-.48	-.41	0	.00	5	.90
9	-.41	-.33	0	.00	75	13.56
10	-.33	-.26	0	.00	48	8.68
11	-.26	-.19	0	.00	0	.00
12	-.19	-.11	0	.00	70	12.66
13	-.11	-.04	0	.00	35	6.33
14	-.04	.04	0	.00	3	.54
15	.04	.11	0	.00	34	6.15
16	.11	.19	0	.00	29	5.24
17	.19	.26	0	.00	0	.00
18	.26	.33	0	.00	24	4.34
19	.33	.41	0	.00	12	2.17
20	.41	.48	0	.00	1	.18
21	.48	.56	0	.00	7	1.27
22	.56	.63	0	.00	7	1.27
23	.63	.70	0	.00	0	.00
24	.70	.78	0	.00	1	.18
25	.78	.85	0	.00	3	.54
26	.85	.93	0	.00	0	.00
27	.93	1.00	0	.00	4	.72
TOTALS			0		553	

???

FIG 5.4.1

FELT 1.

SAMLET MODELL FOR SANDØLA.

FREQUENCY DISTRIBUTION

CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-1.00	-.93	0	.00	2	.59
2	-.93	-.85	0	.00	0	.00
3	-.85	-.78	0	.00	11	3.25
4	-.78	-.71	0	.00	6	1.78
5	-.71	-.64	0	.00	0	.00
6	-.64	-.56	0	.00	13	3.85
7	-.56	-.49	0	.00	21	6.21
8	-.49	-.42	0	.00	0	.00
9	-.42	-.35	0	.00	35	10.36
10	-.35	-.27	0	.00	16	4.73
11	-.27	-.20	0	.00	0	.00
12	-.20	-.13	0	.00	49	14.50
13	-.13	-.06	0	.00	28	8.28
14	-.06	.02	0	.00	0	.00
15	.02	.09	0	.00	35	10.36
16	.09	.16	0	.00	45	13.31
17	.16	.23	0	.00	2	.59
18	.23	.31	0	.00	10	2.96
19	.31	.38	0	.00	35	10.36
20	.38	.45	0	.00	3	.89
21	.45	.52	0	.00	14	4.14
22	.52	.60	0	.00	9	2.66
23	.60	.67	0	.00	0	.00
24	.67	.74	0	.00	0	.00
25	.74	.82	0	.00	4	1.18
TOTALS			0		338	

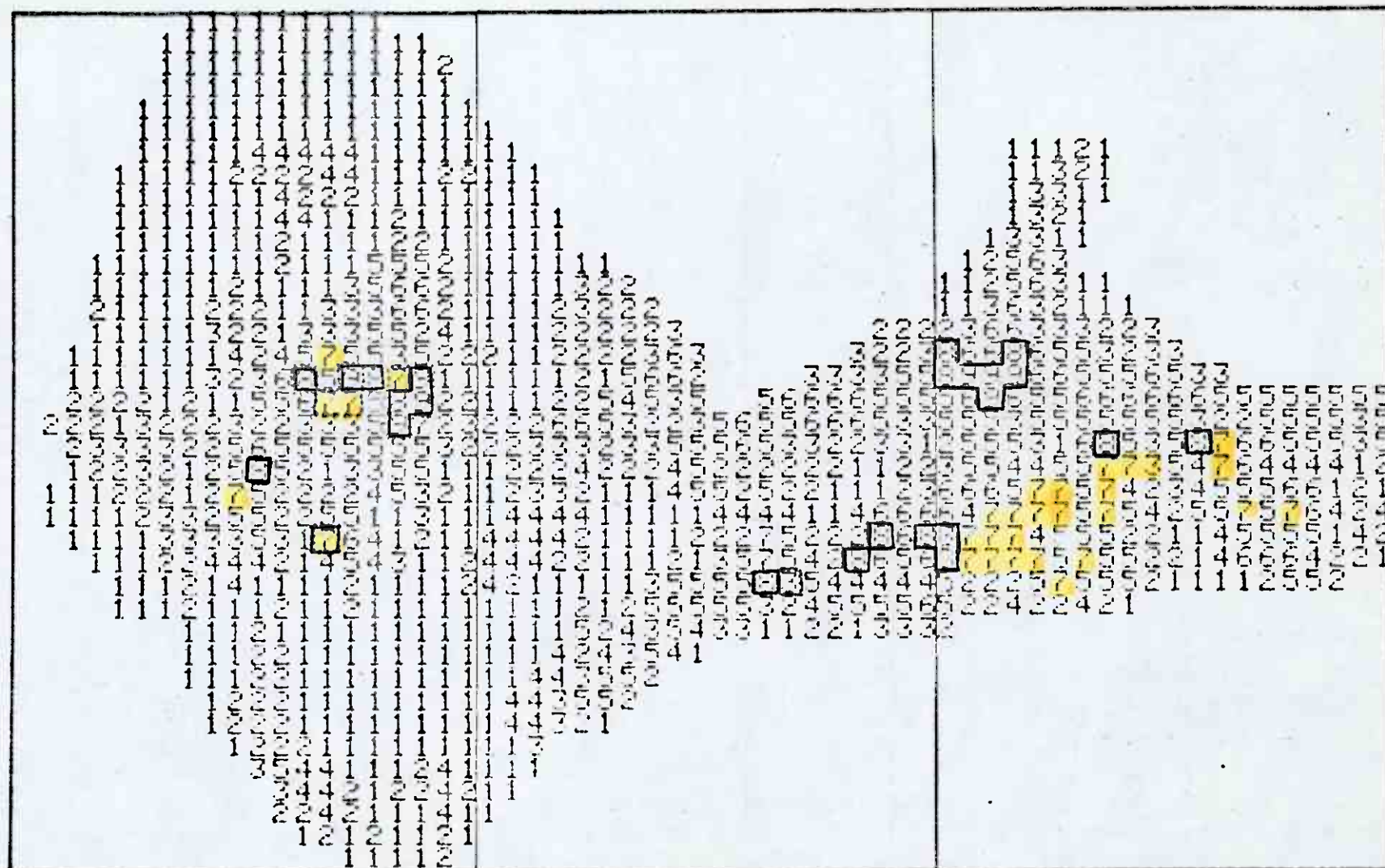
FIG 5.4.2. FELT 2. SAMLET MODELL FOR SANDOLA.

FREQUENCY DISTRIBUTION

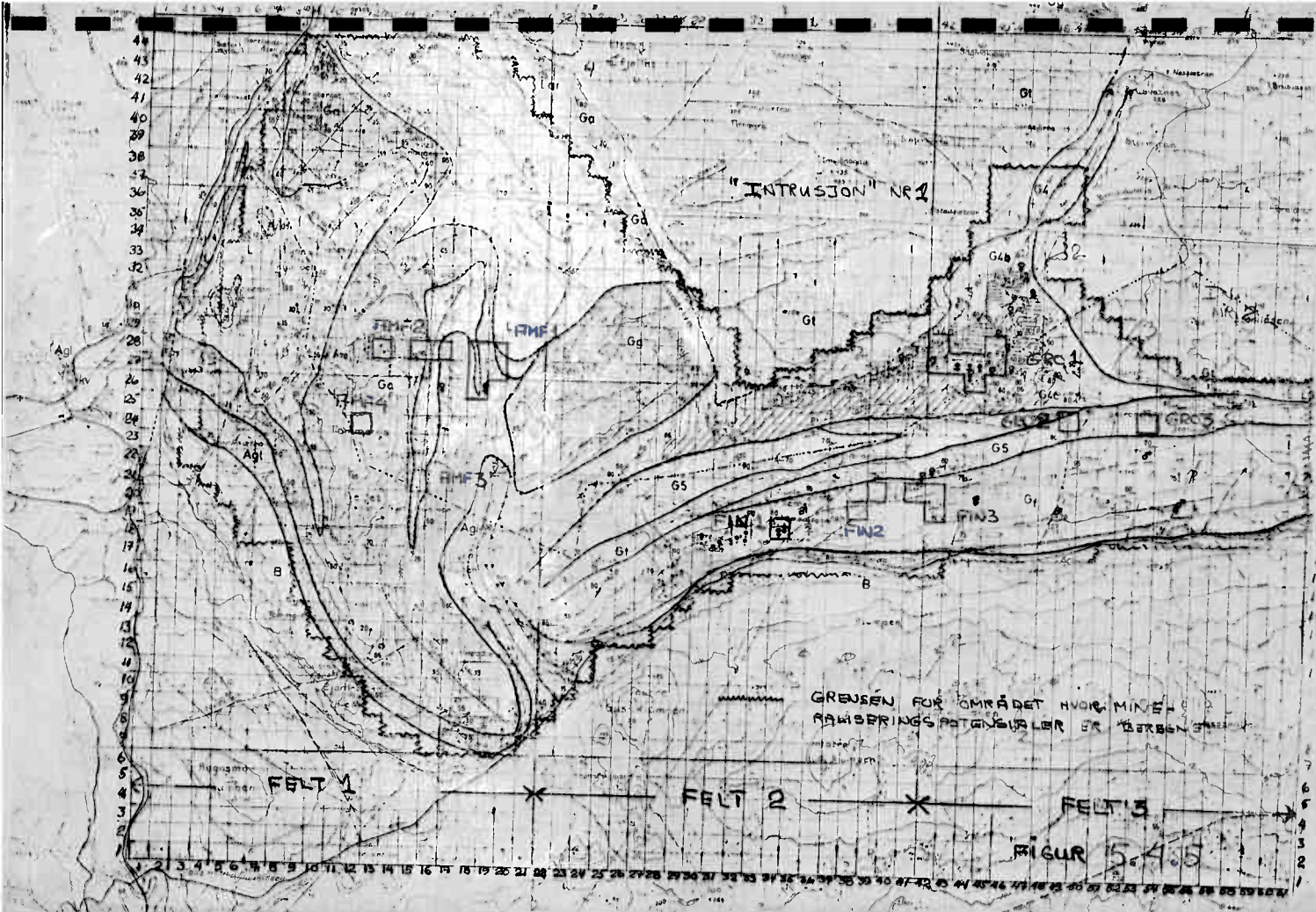
CLASS INTERVAL			MODEL CELLS		NON-MODEL CELLS	
			FREQ	PCT	FREQ	PCT
1	-.79	-.72	0	.00	1	.37
2	-.72	-.64	0	.00	0	.00
3	-.64	-.57	0	.00	5	1.87
4	-.57	-.49	0	.00	5	1.87
5	-.49	-.42	0	.00	0	.00
6	-.42	-.35	0	.00	22	8.21
7	-.35	-.27	0	.00	6	2.24
8	-.27	-.20	0	.00	0	.00
9	-.20	-.12	0	.00	19	7.09
10	-.12	-.05	0	.00	18	6.72
11	-.05	.03	0	.00	0	.00
12	.03	.10	0	.00	29	10.82
13	.10	.18	0	.00	20	7.46
14	.18	.25	0	.00	0	.00
15	.25	.33	0	.00	51	19.03
16	.33	.40	0	.00	24	8.96
17	.40	.48	0	.00	4	1.49
18	.48	.55	0	.00	18	6.72
19	.55	.63	0	.00	35	13.06
20	.63	.70	0	.00	0	.00
21	.70	.78	0	.00	3	1.12
22	.78	.85	0	.00	4	1.49
23	.85	.93	0	.00	0	.00
24	.93	1.00	0	.00	4	1.49
TOTALS			0		268	

FIG 5.4.3 FELT 3. SAMLET MODELL FOR SANDOLA

SANDEN



← FELT 1 ———> ← FELT 2 ———> ← FELT 3 ———>
 FIG 5.4.4. KART OVER: MINERALISERINGSPOTENSIAL BEREGNET
 PÅ GRUNNLAG AV EN SAMLET MODELL FOR HELE SANDØLA.



Figur 5.4.4 viser kartet over mineraliseringsmulighetene beregnet på grunnlag av alle modellcellene.

To av de interessante områdene AMF1 og AMF2 på fig. 5.1.5 i amfibolitten beregnet på grunnlag av ROSSET-modellen, gis også høye mineraliseringsverdier av de tre modellområdene samlet. Omrisset av de to områdene er imidlertid endret noe ved at tre av cellene har fått verdien 7 i stedet for 8 og en ny celle er kommet i tillegg.

Det tredje området AMF3 bestående av en celle med verdien 8 har nå fått verdien redusert til 7.

Et nytt område AMF4 bestående av en celle har fått verdien øket fra 7 til 8.

Alle disse områdene er avmerket på fig. 5.4.5. De tidligere grenselinjene for de mest interessante cellene er avmerket med stiplede linjer.

Cellen som inneholder Godejord skjerp kommer ut med verdien 8. Den andre cellen innen GODEJORD-modellen området FIN1, som ut fra modellen fikk verdien 9, har imidlertid nå falt helt utenfor og fått mineraliseringsmulighetene satt bare til 2. To celler nord for Godejord skjerp som tidligere hadde verdiene 4 og 5 har nå begge fått verdien 7.

To nye områder innen Finburformasjonen som GODEJORD-modellen bare gav celleverdier mellom 3 og 5 er nå av den samlede modellen gitt celleverdien 8. Disse to områdene FIN2 og FIN3 er avmerket på fig. 5.4.5. Det er ikke kjent at det finnes mineraliseringer innenfor disse cellene. De to nabocellene nord for FIN5 inneholder imidlertid skjerp, men disse er på det geologiske kartet avmerket å ligge innenfor bergartsenheten kalt Midtre grønnstein. Begge disse cellene har fått verdien 6.

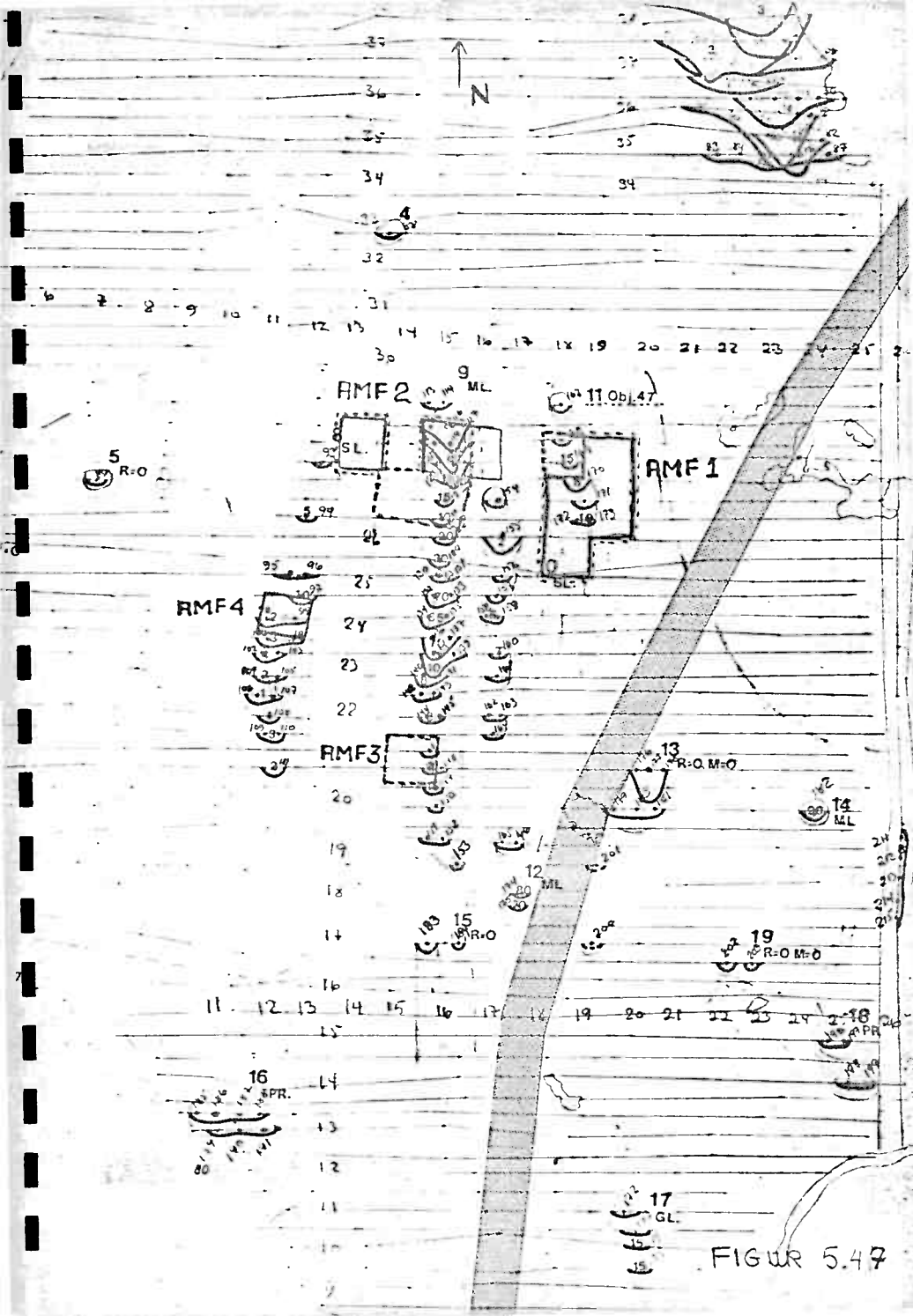
Like øst for området FIN5 er det et større interessant område bestående av en gruppe celler med verdien 7.

SKIFTEMYR modellområde GRO1 kommer ut med akkurat de samme verdiene som tidligere.

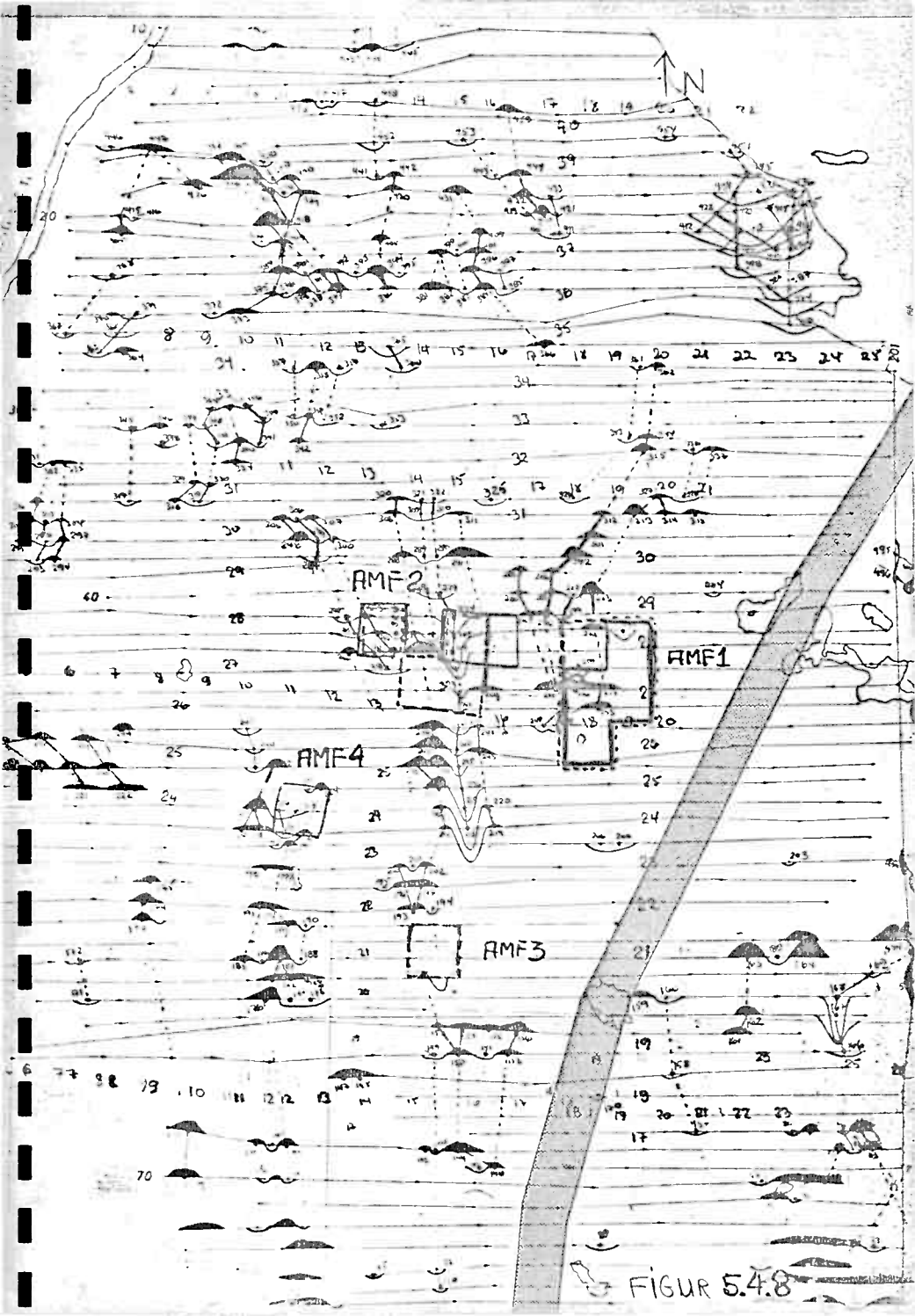
Innen Grønnsteinsformasjonene er to nye interessante områder kommet fram, begge områdene bestående av bare en celle, men flere av nabocellene har fått verdien 7. Disse områdene ligger i Midtre grønnstein og de er avmerket på fig. 5.4.5 som henholdsvis GRO1 og GRO2.



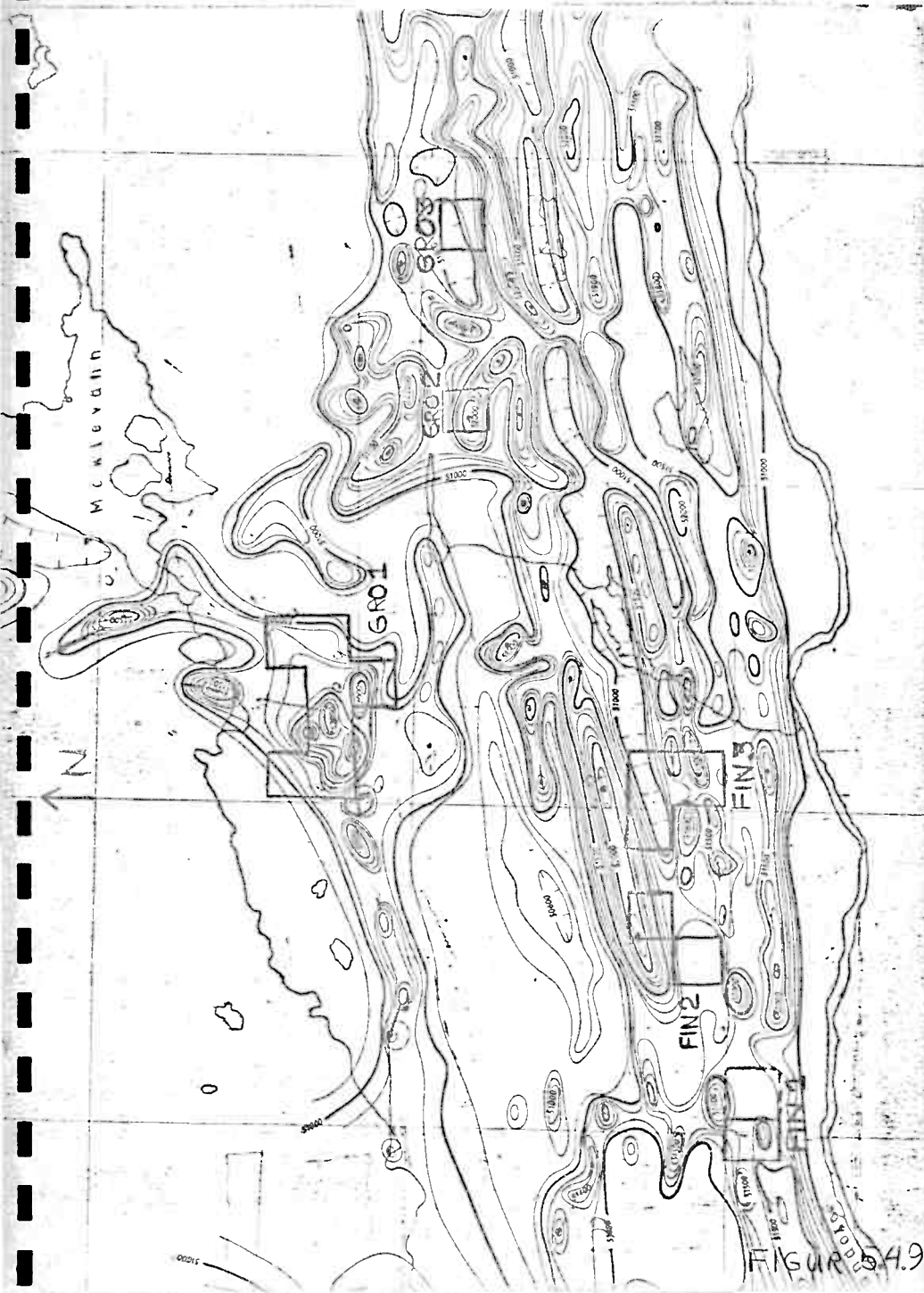
FIGUR 5.4.6

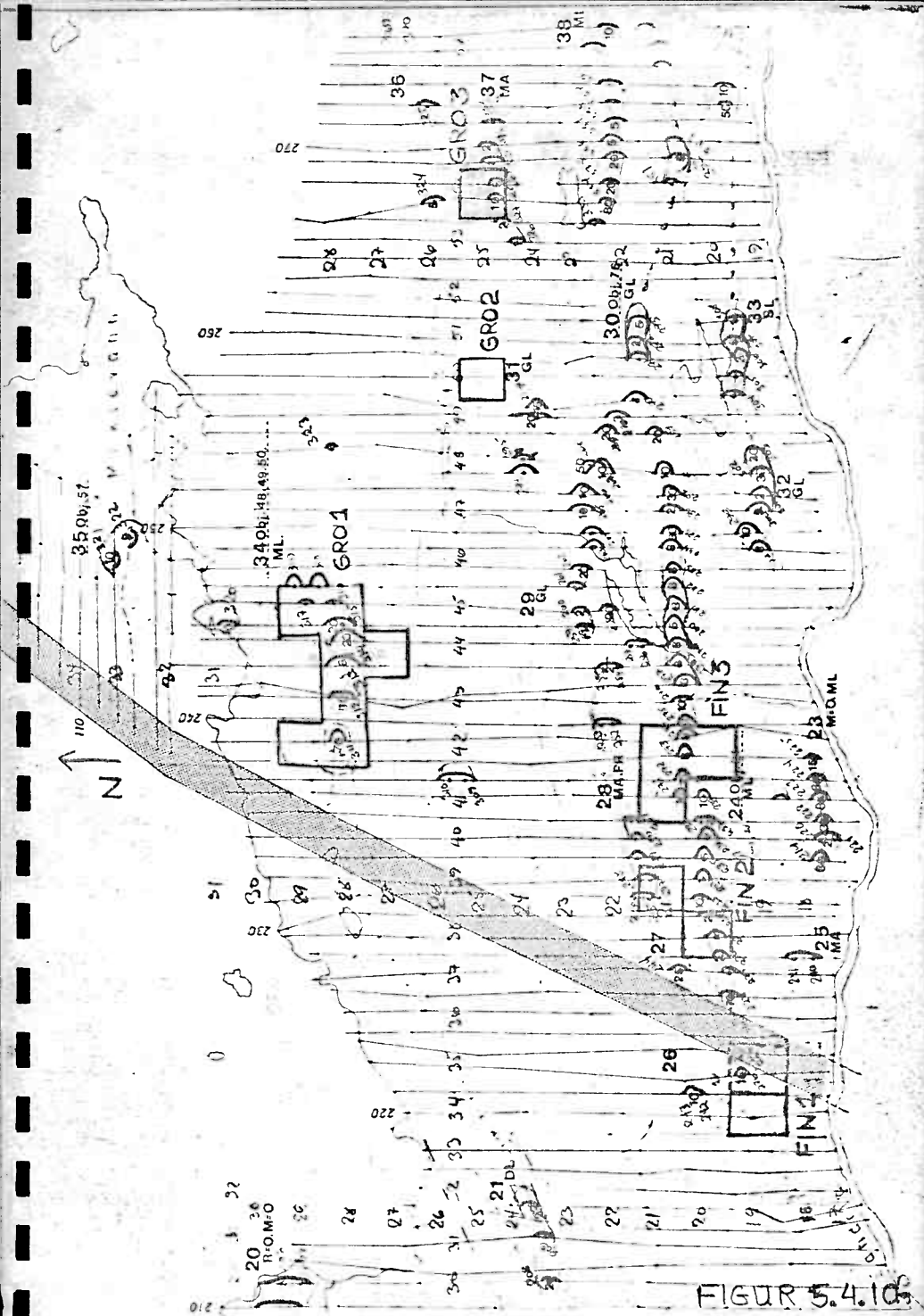


FIGUR 5.47



FIGUR 5.4.8





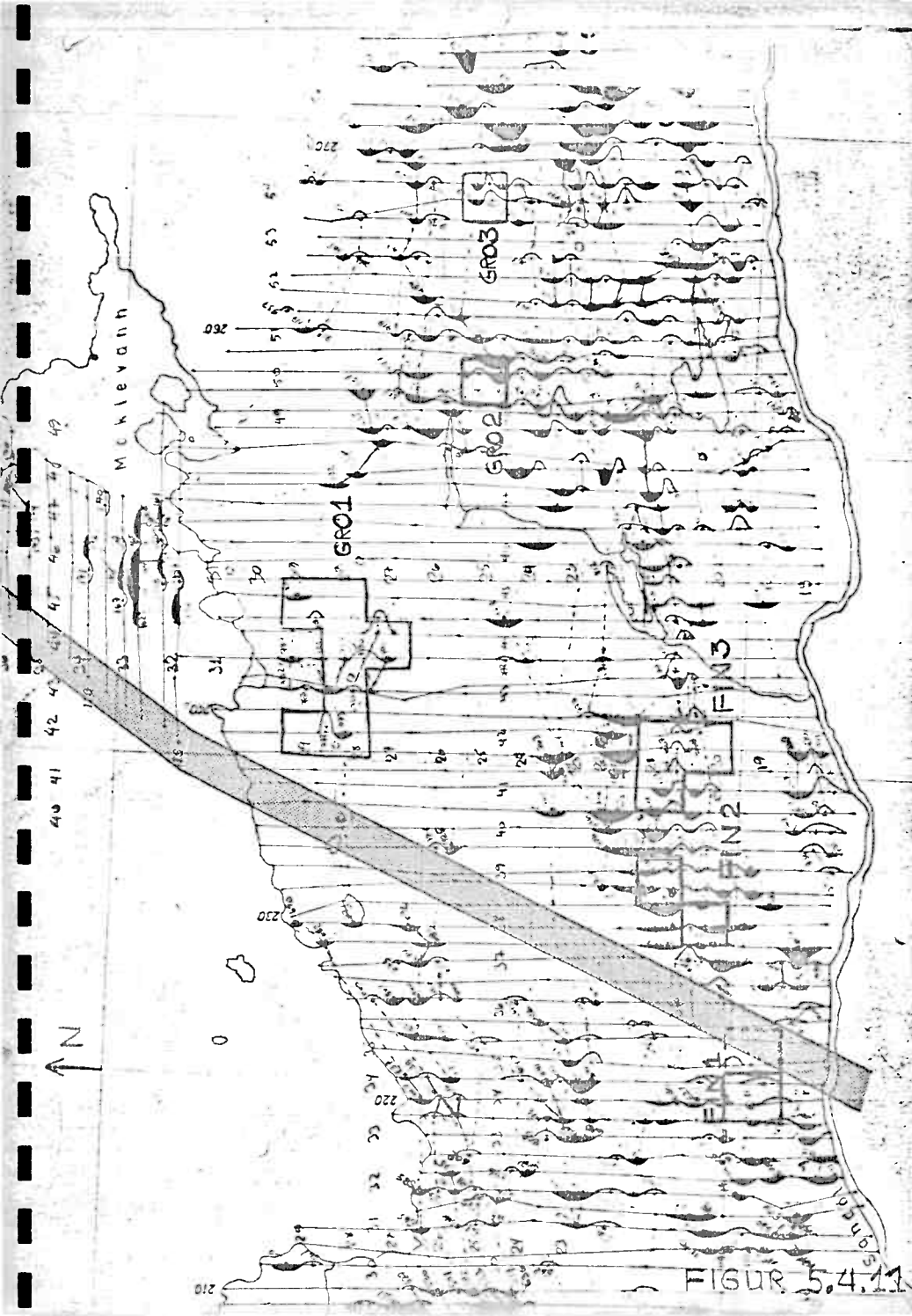


FIGURE 5.4.11

V.5 Geokjemisk evaluering av de utskilte områder med høye mineraliseringsverdier

De geokjemiske variable viser anomale verdier i en bekk når det finnes tilførsel av sporelementer i vannet som dreneres ned mot bekken. Dette betyr at de anomale verdiene i en celle ofte er indikative på sporelementkonsentrasjoner innen dreneringsfeltet for det respektive bekkesystem.

De utskilte områder beskrevet i det foregående er derfor evaluert i forhold til eventuelle geokjemiske anomalier i bekkesystemene som drenerer disse områdene (se kartene i bilag 7-16)

En vedlagt gjennomiktig folie med interesseområdene avmerket kan legges over disse kartene som geografisk referanse.

I tabell V.5.1 er de enkelte områdene beskrevet i forhold til geokjemien. Koden 1 betyr at anomali finnes i bekk som drenerer cellen, 0 betyr usikkerhet, -1 betyr at vi ikke har noen anomali og 2 betyr at datagrunnlaget mangler.

	Cu	Pb	Zn	Fe	Mn	Ni	V	Co	Cd	Ag
AMF1										
NØ	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
SY	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1
AMF2	1	1	-1	1	0	-1	1	1	0	-1
AMF3	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	0
AMF4	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
FIN1	0	-1	1	0	1	-1	-1	1	-1	0
FIN2	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0
FIN3	0	-1	-1	0	1	-1	-1	0	1	0
GRO1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
GRO2	1	0	-1	0	1	1	1	1	1	0
GRO3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0

TABELL V.5.1

CORRELATION MATRIX										
VAR	Cu 5	Zn 7	Fe 8	Mn 9	Ni 10	V 11	Co 12	Cd 13	Pb 14	Pb 6
Cu 5	1.00000	.72807	.24814	.13061	.23518	.22870	.24051	.64247	.20038	.17684
Zn 7	.72807	1.00000	.45244	.34587	.36930	.37893	.44344	.67074	.29383	.26914
Fe 8	.24814	.45244	1.00000	.65905	.62075	.70913	.87219	.37063	.50788	.39606
Mn 9	.13061	.34587	.65905	1.00000	.43111	.42406	.66467	.28530	.23750	.12923
Ni 10	.23518	.36930	.62075	.43111	1.00000	.71879	.64638	.26917	.45162	.28931
V 11	.22870	.37893	.70913	.42406	.71879	1.00000	.77645	.33637	.85616	.33488
Co 12	.24051	.44344	.87219	.66467	.64638	.77645	1.00000	.41154	.46364	.32224
Cd 13	.64247	.67074	.37063	.28530	.26917	.33637	.41154	1.00000	.23424	.21378
Pb 14	.20038	.29383	.50788	.23750	.45162	.85616	.46364	.23424	1.00000	.39706
Pb 6	.17684	.26914	.39606	.12923	.28931	.33488	.32224	.21378	.39706	1.00000

TABELL 5.2

Når man skal vurdere betydningen av de uskilte interesseområdene så må man vite hvilke anomalier som er indikative for mineralisering og hvilke som er en funksjon av konsentrasjonsmekanismer i det hydrologiske miljø.

Fra korrelasjonsmatrisen i tabell^V 5.2 ser vi at vi har høye korrelasjoner mellom Fe og Mn, Ni, V, Co. Pb er dårlig korrelert med alle elementer. Cu er korrelert med Zn og Ce. En slik korrelasjonsmatrise gir et bilde av de normale samvariasjoner som eksisterer innen det hydrologiske miljø og avvik fra dette kan bety anomalier som skyldes f.eks. mineralisering.

Tar man hensyn til de ovennevnte korrelasjoner kan man p.g.a. de geokjemiske anomalier rangere de utskilte områder som følger.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
AMF2,	AMF1,	AMF4,	FIN1,	GRO1,	GRO2,	FIN3,	AMF3,	FIN3.

GRO3 kan ikke evalueres geokjemisk da ingen av bekkene synes å drenere dette området.

VI AVSLUTTENDE BEMERKNINGER

Grunnlaget for å benytte matematiske metoder til å analysere geologisk, geofysisk og geokjemisk informasjon i håp om å lokalisere malm, er basert på disse disipliners evne til å registrere de karakteristiske parametre som bidrar til å kontrollere tilstedeværelsen av malm i det geologiske miljø. Da man ikke har noen garanti for at de herskende teorier om malmdannelse representerer den endelige sannhet, synes det formålstjenelig ikke å basere seg på disse, men å arbeide utifra observerte empiriske relasjoner mellom geologisk, geofysisk og geokjemisk informasjon og tilstedeværelsen av kjente malmforekomster.

Det er utifra motivet om å trekke mest mulig informasjon ut ifra det foreliggende kartmateriale at så mange tenkelige og utenkelige variable er blitt komponert. Ved den matematiske analyse vil de variable som ikke har noen sammenheng med malm automatisk falle ut og de variable som viser en relasjon til en malmforekomst må utforskes næyere. Selv om man har gitt opp å forsøke å forstå hvorledes tilstedeværelsen av en variabel øker muligheten for å finne malm, så bør ikke variabelen forkastes fordi vår manglende forståelse kan være en funksjon av konflikt mellom eksisterende tenkemåter samt bruken av tradisjonelle "Guides for ore"

I Sandølafeltet viser de utskilte variable at det i hovedtrekk eksisterer følgende empiriske relasjoner mellom informasjonen og de kjente malmforekomstene:

- a) Mineralisering opptrer på eller i nærheten av geologiske grenser (anomalier)
- b) Mineralisering opptrer i et bestemt geometrisk mønster i forhold til trondjemitt-intrusjonene
- c) Mineralisering ligger på flanke av magnetisk drag
- d) Mineralisering ligger i områder med lokalt anomale store magnetiske kontraster
- e) Mineralisering ligger enten i eller i forlengelsen av imaginære EM-anomalidrag
- f) Mineralisering ligger i enden eller i forlengelsen av positive eller negative reelle EM-anomalisoner
- g) Mineralisering karakteriseres ved bekkesedimentanomalier for Zn, av og til med Cu, Cu og Ag

Den prospekteringsmessige betydning av de utskilte intereesseområder er uklar da de fleste av de utskilte områder ligger i tilknytning til kjente malmforekomster hvis malmpotensial allerede har vært undersøkt. En reinterpretasjon av eksisterende materiale fra disse undersøkelser innenfor de utskilte områdene bør foretas. Når det gjelder områdene i amfibolitt-formasjonen samt de andre områdene i de andre formasjonene uten tilknytning til kjente malmforekomster, så er det ingen klare og sterke geokjemiske anomalier i deres dreneringsområder. Man må imidlertid merke seg at noen av disse områdene er svært dårlig representert ved de innsamlede bekkesedimenter og kan gi manglende eller svak respons av den grunn.

Resultatene fra bearbeidingen av dette pilotområdet har gitt oss verdifull innsikt i hvorledes data skal kodes samt hvordan den etterfølgende analyse bør utføres. Den videre bearbeiding av resten av Grongfeltet vil følgelig kunne utføres uten ytterligere prøving og feiling. Denne bearbeiding vil bli fullført innen utgangen av året.

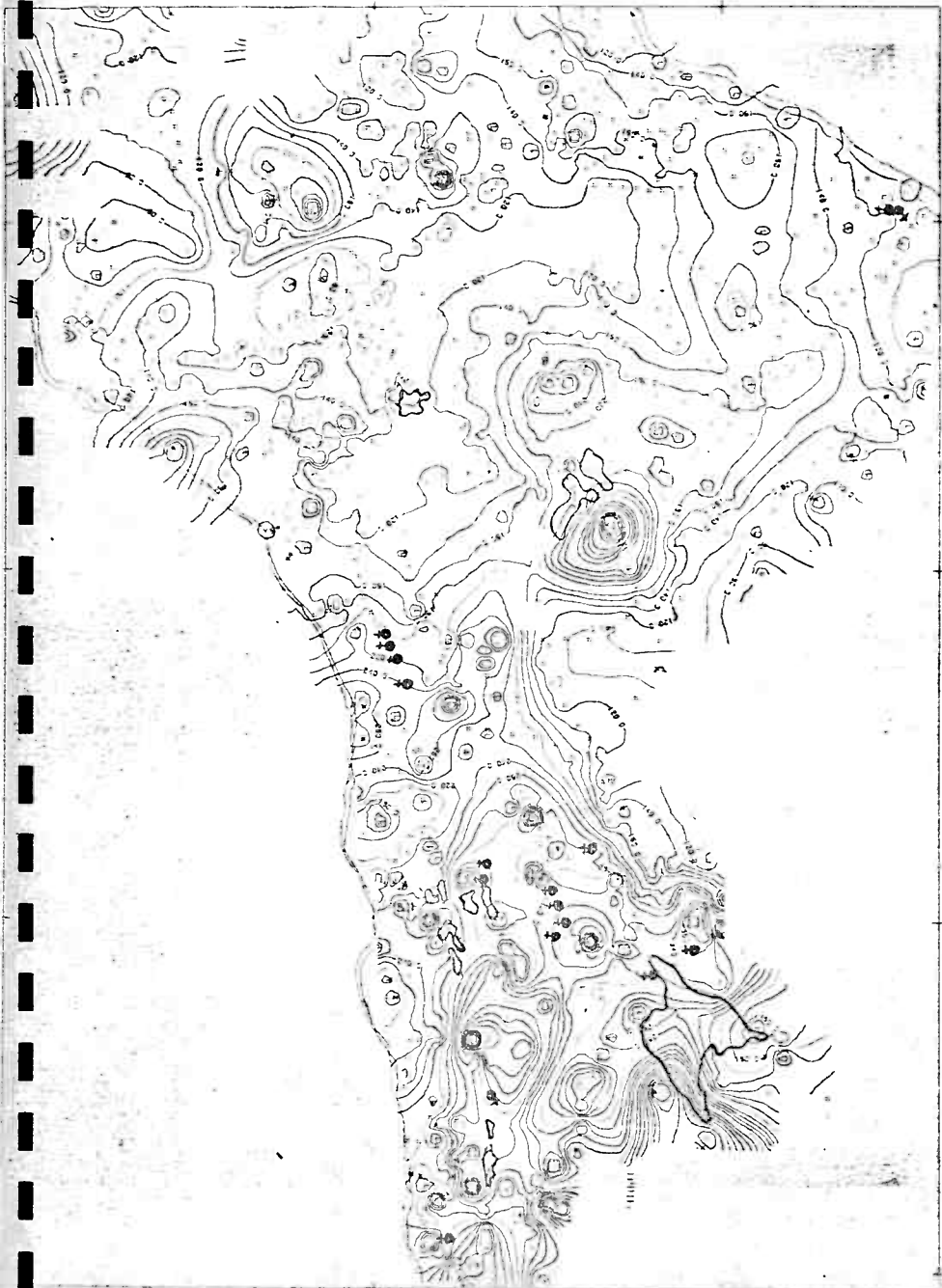
*** FE *** ; BEKK. SANDOLAOMRADET; FIL-SKB1SAND.

x:50.000

x:100.000

x:150.000

x:200



BILAG 1b

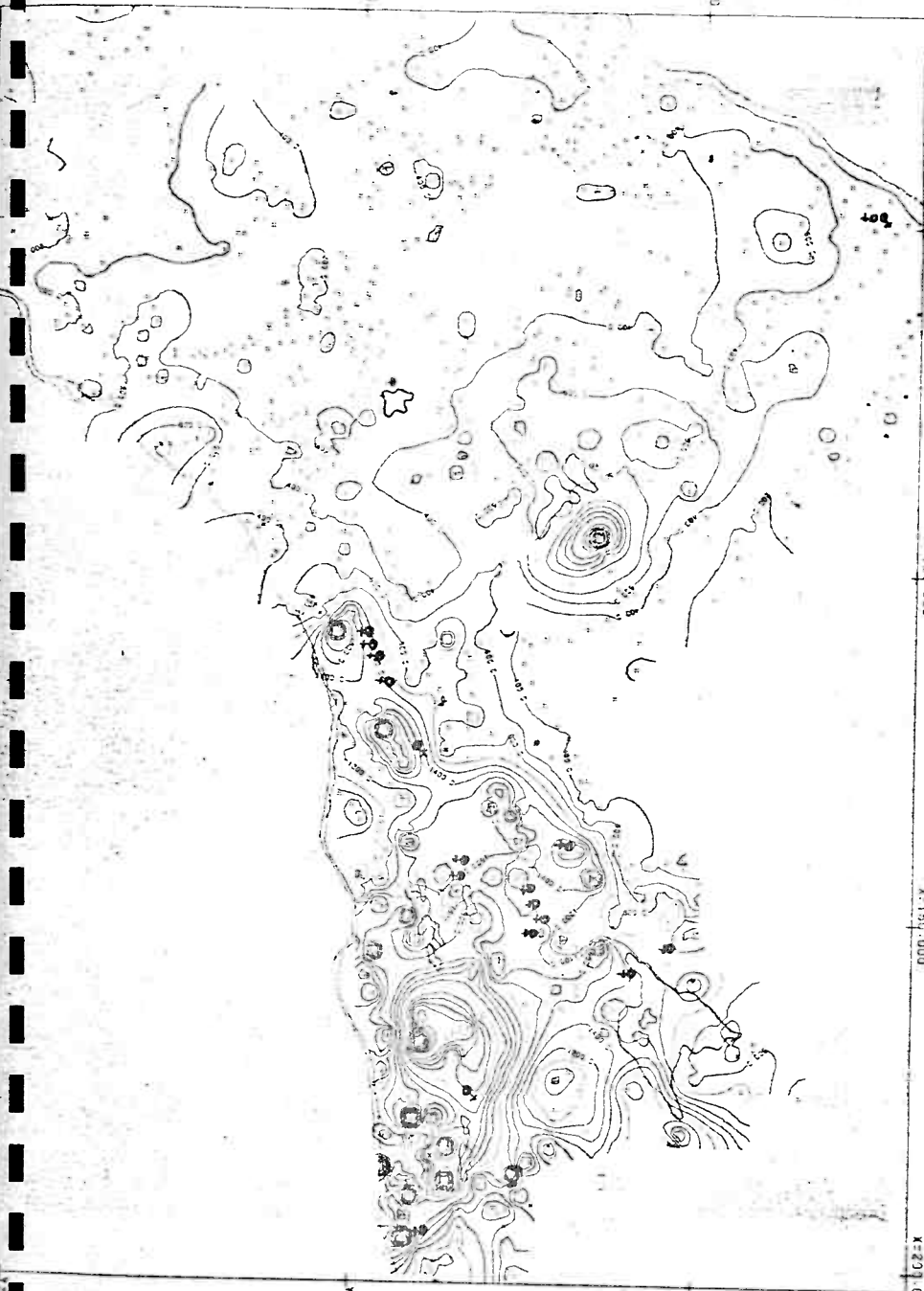
*** MN *** BEKK. SANDOLAOMRADET; FIL=SKB1SAND.

X=50.000

X=107.002

X=159.000

X=271.000

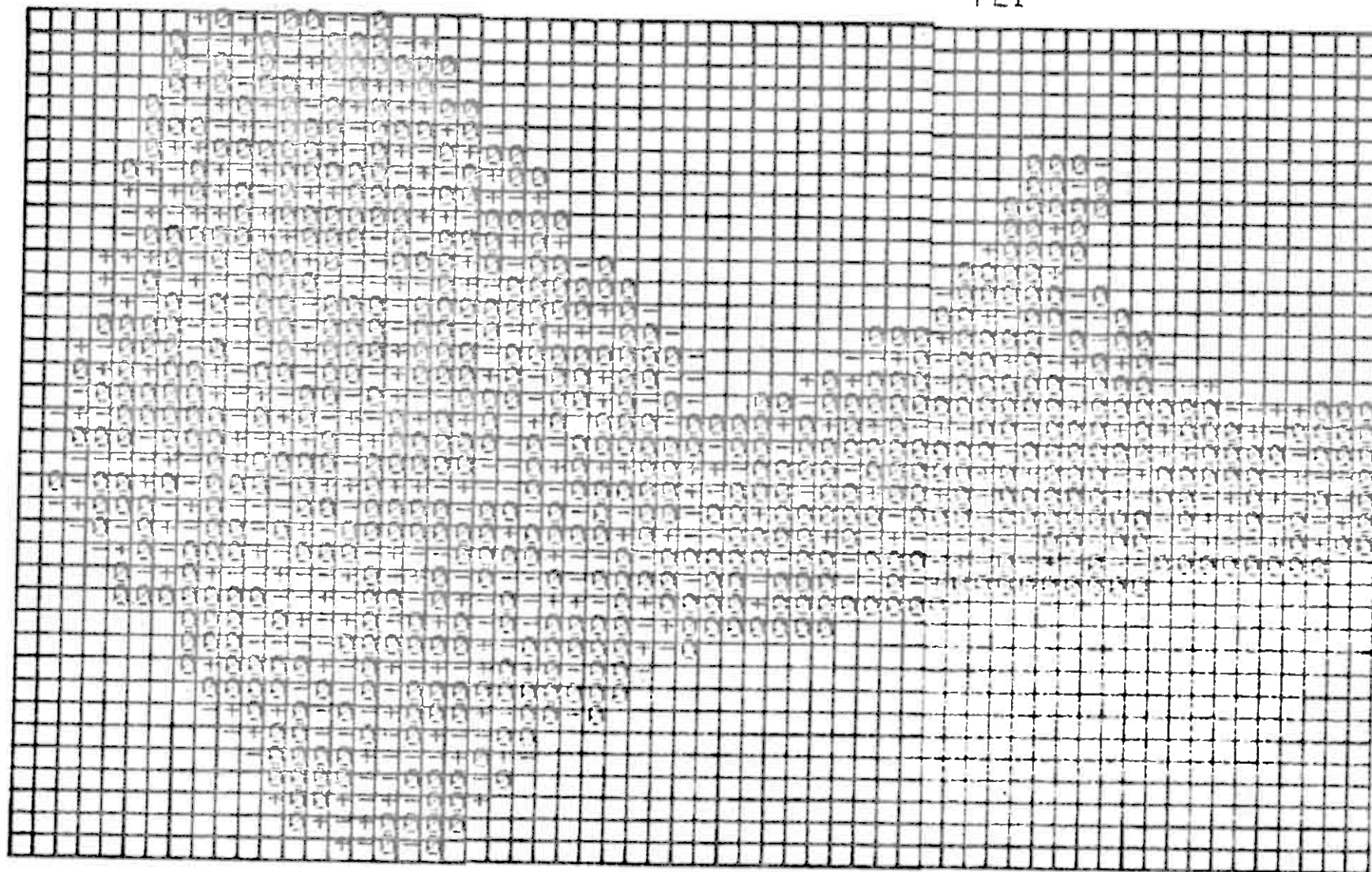


KJETOTEN

FE1

FE1

FE1



BILF6 2a

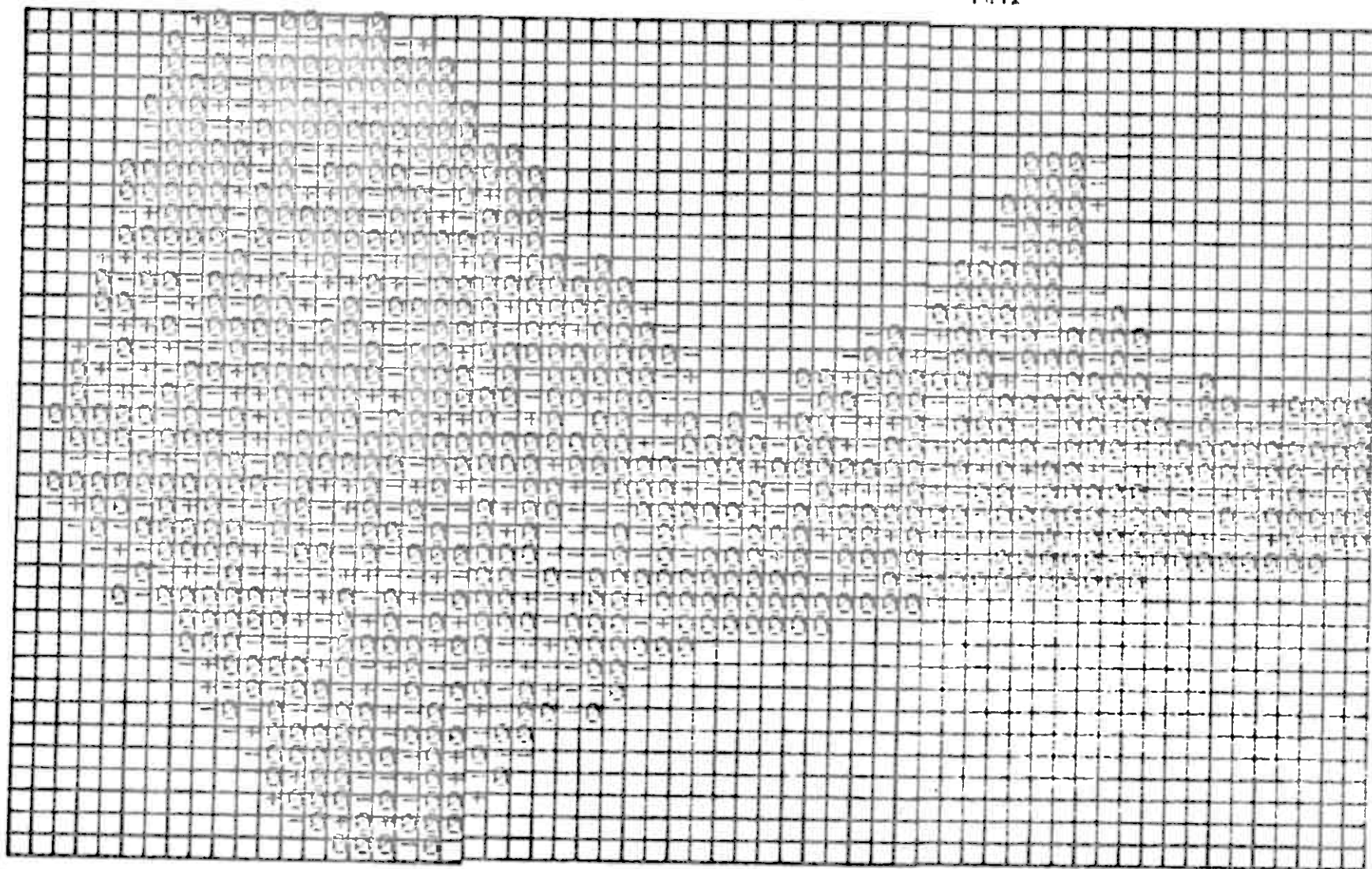
?

KJETOTEN

MN1

MN1

MN1



Bilag 2

NAME	MIN	MAX	MEAN	STD. DEV	NO. OF. NON ZEROS	NON ENHET
1	905.000	1075.000	1027.361	57.731	896	
2	1.000	9328.000	3902.515	4263.332	896	
3	19.770	202.200	88.840	46.319	896	
4	446.950	581.010	515.152	28.220	896	
5	.000	590.000	13.655	30.280	893	ppm
6	1.000	65.000	8.702	4.842	896	ppm
7	2.000	1010.000	49.655	64.274	896	ppm
8	13.000	929.000	180.404	118.508	896	%*100
9	.000	8800.000	690.153	1029.702	895	ppm
10	1.000	171.000	22.429	16.800	896	ppm
11	2.000	175.000	41.484	24.941	896	ppm
12	1.000	84.000	13.680	8.856	896	ppm
13	.000	56.000	5.963	3.494	895	ppm *10
14	.000	21.000	3.405	1.562	891	ppm *10

NAME
MIN
MAX
MEAN
STD. DEV
NO. OF. NON
ZEROS

0	1000	102	988	105	1021	147	1128	35	1112	55	1139	29	1057	111	1068	100	1109	59	1133	35
---	------	-----	-----	-----	------	-----	------	----	------	----	------	----	------	-----	------	-----	------	----	------	----

000000 VAR	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94										
VAR4 * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA										
0	1052	17	1044	25	1065	4	942	127	988	81	978	91	953	116	981	88	1042	27		
1	16	0	16	0	16	0	9	7	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0		
2	53	3	54	2	55	1	56	0	41	15	47	9	44	12	46	10	50	6	55	1
3	27	0	25	2	26	1	27	0	17	10	24	3	22	5	23	4	25	2	27	0
SUM	1148	20	1142	26	1141	27	1164	4	1009	189	1075	93	1060	100	1038	130	1072	96	1140	28

000000 VAR	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104										
VAR4 * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA										
0	1031	38	991	78	1026	43	310	759	690	379	892	177	966	103	997	72	978	91	194	875
1	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	12	4	10	6	4	12	1	15
2	56	0	52	4	56	0	26	30	29	27	37	19	47	9	51	5	51	5	27	29
3	27	0	25	2	27	0	17	10	13	14	13	14	20	7	25	2	26	1	15	12
SUM	1130	38	1084	84	1125	43	369	799	740	420	958	210	1045	123	1083	85	1059	109	237	931

000000	VAR 105	VAR 106	VAR 107	VAR 108	VAR 109	VAR 110	VAR 111	VAR 112	VAR 113	VAR 114										
VAR4 * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI										
0	927	142	973	96	1008	61	1020	49	995	74	488	581	678	391	804	265	901	168	962	107
1	1	15	15	1	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	14	2	9	7	8	8
2	37	19	39	17	49	8	51	5	49	7	43	13	39	17	35	21	33	23	40	16
3	18	9	18	9	21	6	24	3	24	3	23	4	19	8	20	7	18	9	14	13
SUM	983	185	1045	123	1093	75	1111	87	1084	84	570	598	752	416	873	295	961	207	1024	144

000000	VAR 115	VAR 116	VAR 117	VAR 118	VAR 119	VAR 120	VAR 121	VAR 122	VAR 123	VAR 124										
VAR4 * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA * NEI	JA										
0	904	165	823	246	780	289	751	318	705	284	834	235	687	382	727	342	770	299	852	217
1	7	9	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0
2	43	13	41	15	40	16	45	11	47	9	46	10	30	26	46	10	41	15	44	12
3	18	9	22	5	20	7	23	4	24	3	24	3	11	16	22	5	20	7	24	3
SUM	972	196	902	266	856	312	835	333	872	296	920	248	728	440	811	357	847	321	936	232

000000 VAR 125		6 VAR 126		6 VAR 127		6 VAR 128		6 VAR 129		6 VAR 130		6 VAR 131		6 VAR 132		6 VAR 133		6 VAR 134	
VAR4	NEI	JA	NEI	JA	NEI	JA	NEI	JA	NEI	JA	NEI	JA	NEI	JA	NEI	JA	NEI	JA	NEI
0	864	205	811	258	675	394	287	782	657	412	836	233	963	106	1021	48	1048	21	
1	14	2	10	6	2	14	16	0	14	2	11	5	7	9	6	10	11	5	
2	51	5	84	2	22	34	33	23	34	22	31	25	41	15	50	6	51	5	
3	26	1	26	1	9	18	21	6	17	10	14	13	20	7	22	5	20	7	
SUM	955	213	901	267	708	460	357	811	722	446	892	276	1031	137	1099	69	1130	38	

BILK 4

FACTOR PATTERN FOR DISCRIMINANT FUNCTIONS

FACTOR	1	####
VAR		
7	<u>.1796</u>	.0323
8	<u>.1926</u>	.0371
9	<u>.1296</u>	.0168
10	<u>.1287</u>	.0166
11	<u>.1525</u>	.0233
12	<u>.1525</u>	.0233
13	<u>.1143</u>	.0131
14	<u>-.1307</u>	.0171
15	<u>.1021</u>	.0104
16	<u>.1352</u>	.0183
17	<u>-.1441</u>	.0208
18	<u>.1021</u>	.0104
19	<u>.0765</u>	.0058
20	<u>.0652</u>	.0043
21	<u>.0676</u>	.0046
22	<u>.0727</u>	.0053
23	<u>-.0839</u>	.0070
24	<u>.0781</u>	.0061
25	<u>.0915</u>	.0084
26	<u>.1075</u>	.0116
27	<u>.1187</u>	.0141
28	<u>.0965</u>	.0093
29	<u>.1273</u>	.0162
30	<u>.1058</u>	.0112
31	<u>.1025</u>	.0105
32	<u>.1039</u>	.0108
33	<u>.1187</u>	.0141
34	<u>.1023</u>	.0105
35	<u>.0945</u>	.0089

PERCENTAGE TRACE ACCOUNTED FOR BY EACH ROOT

A PRIORI AND A POSTERIORI DISTRIBUTIONS

PREDICTED	1	2	TOTAL
ORIGINAL	1		
	1		
	1		
1	253	11	264
2	7	27	34
TOTAL	260	38	

280 TOTAL HITS
18 TOTAL MISSES

OVERALL HIT PERCENTAGE = 93.960

*** MISSING VALUES WERE REPLACED BY MEAN ***

NORDELS GEOL. OJF SÖE UNDERSONDELSE
D. MAY 23. 1975

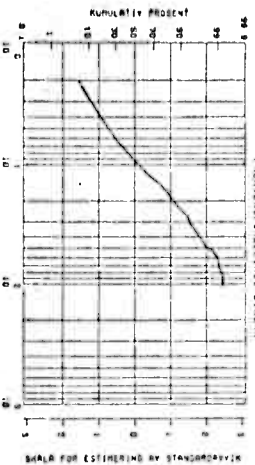
CUT STONE
GRAND ROULETTE

SANDUR



SYMBOL :
OURE GRENSE : 6 13 43 83 100 > 100

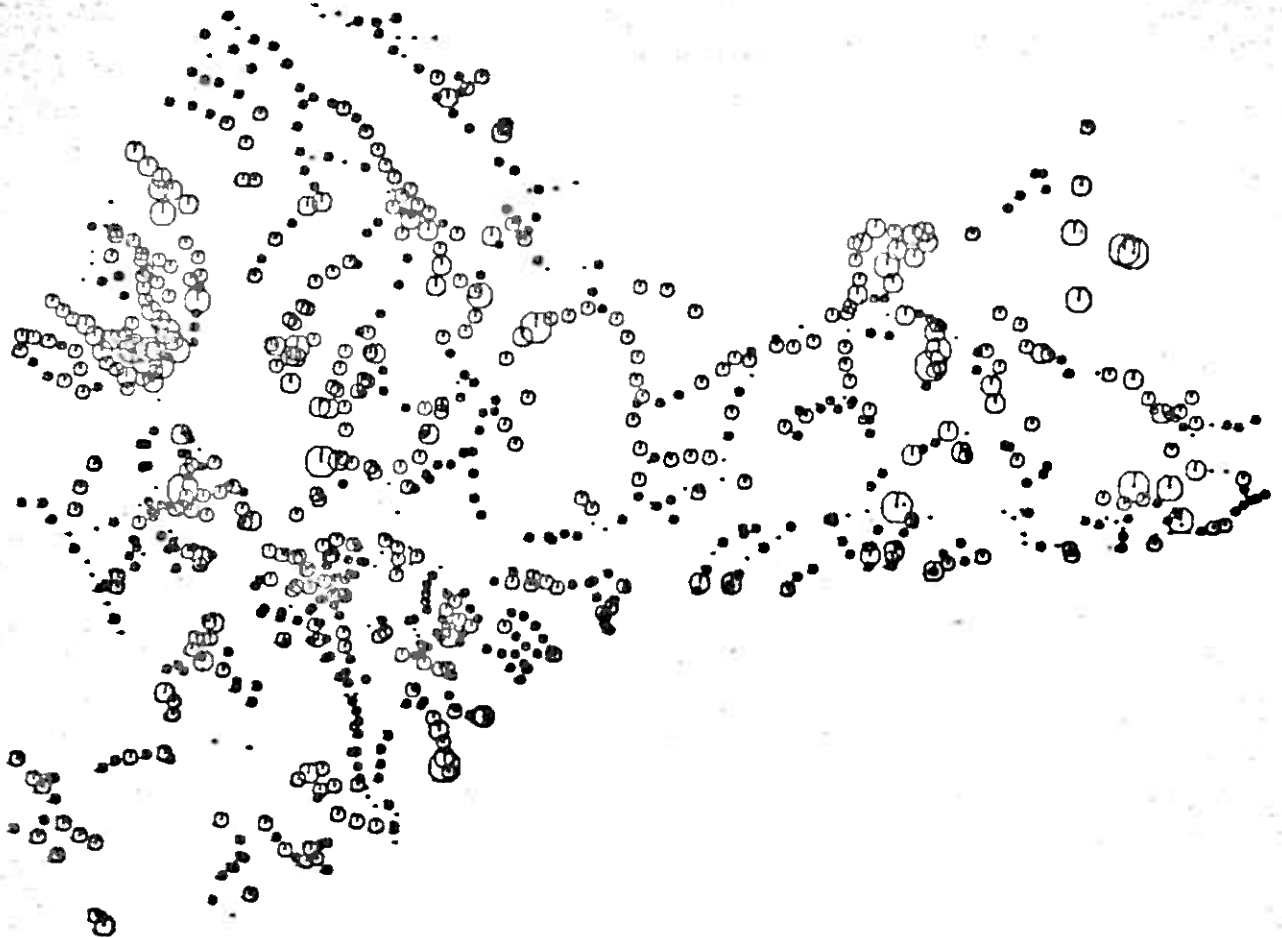
FREKVENSGRÆNSER I PROSENT



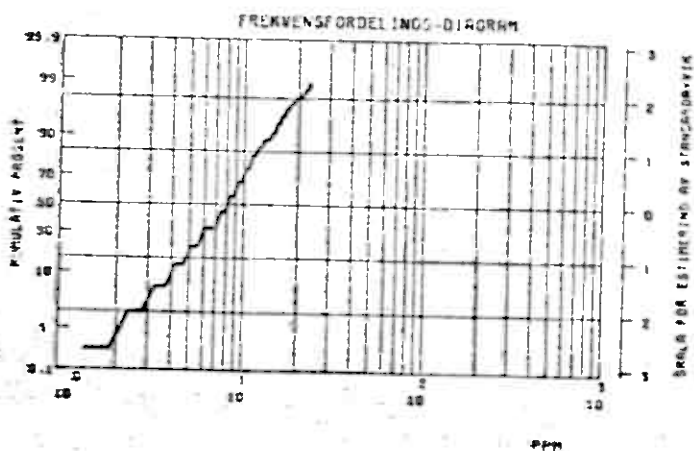
NORDES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
MED. MAY 23. 1979

PB I BEKK
GRØNPROSJEKTET

SANDOLA



SYMBOL : $\bullet$ $\circ$ $\odot$ $\ominus$ $\oplus$ $\otimes$
OVRE GRENSE : 4 8 13 18 23 >23



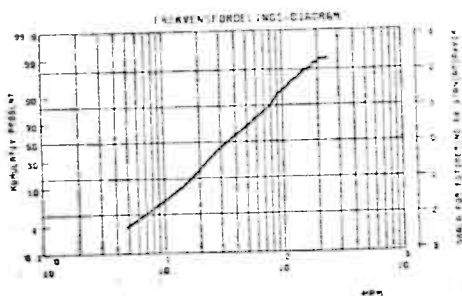
GEOTECHNICAL LABORATORY
MAY 15, 1978

20. 1. 1978
GROUNDWATER TESTS

SANDHOLM



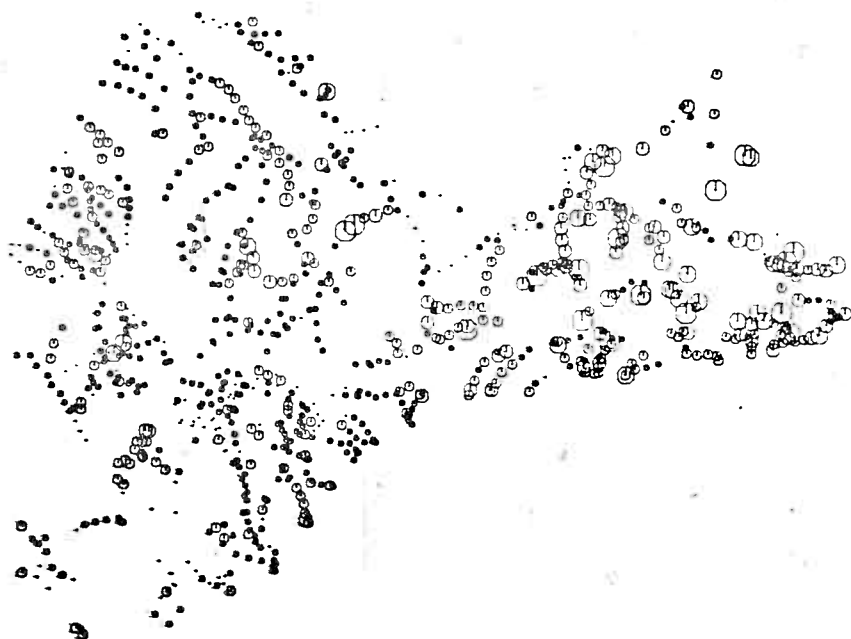
SYMBOL : . • ○ ○ ○ ○ ○
OVRE GRENSE : 25 50 115 180 245 >245



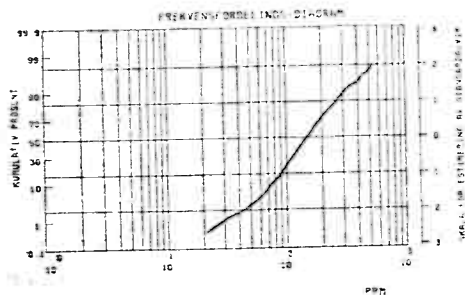
1. GEOLOGISKE UNDERSTØTTELSE
MAY 23, 1973

12.1. DECK
LIGNINGENDEJALTE

542000



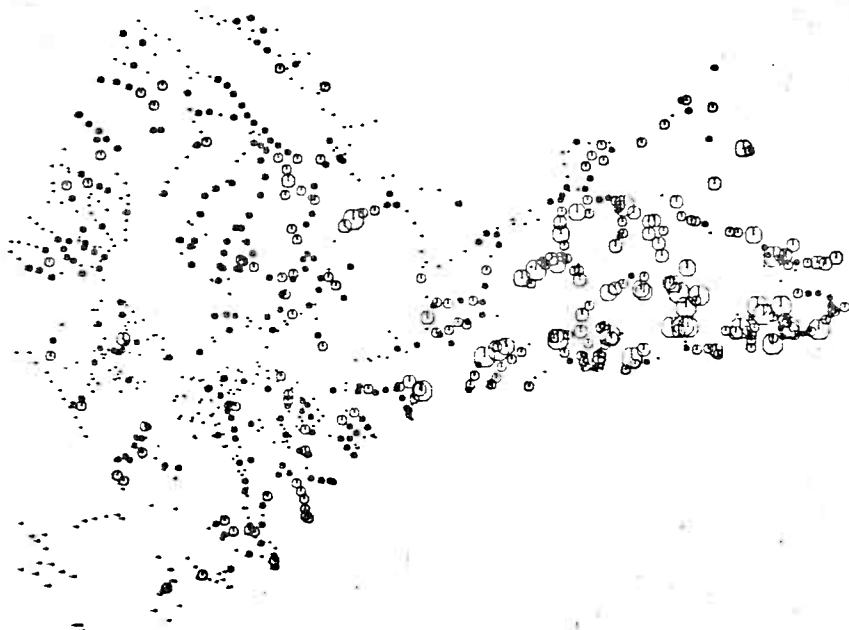
SYMBOL : . • ○ ○ ○ ○
GVRE ØRENSE : 90 160 300 420 540 >540



PROCESSED BY THE
U.S. AIR FORCE

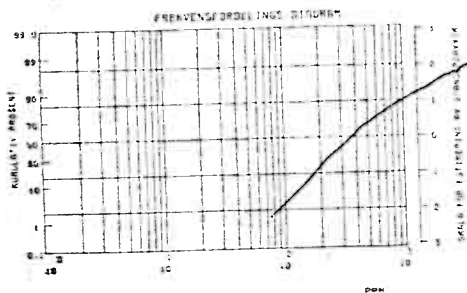
NO. 1 BULK
CANDIDATE

5/20/78



SYMBOL :

OVRE CRENSE : 345 690 1720 2750 3780 >3780



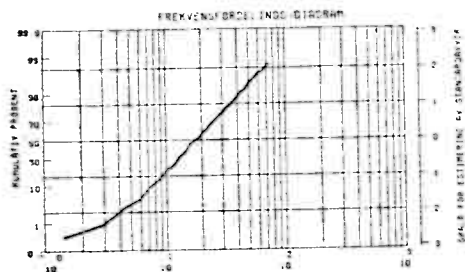
NORDES FRIKOSTER, UNDERKOSTER
MAY 21, 1979

NI 1 BLANK
SANDU ROS JETET

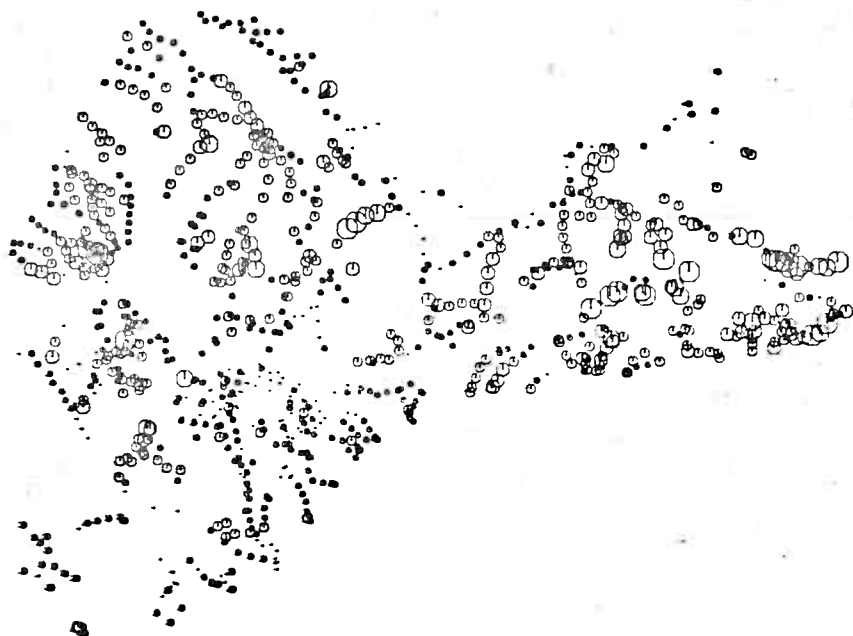
SANDER



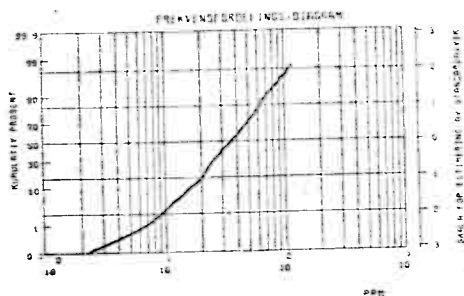
SYMBOL : - • ○ ⊙ ⊕ ⊙
OVRE GRENSE : 11 22 40 56 73 * 73



SVEVIA

V. I. BEAK
GRONIFPRODUKTET

SYMBOL : • ◦ ◉ ⊕ ⊙ ⊕
 OVRE GRENSE : 20 41 66 91 116 >116

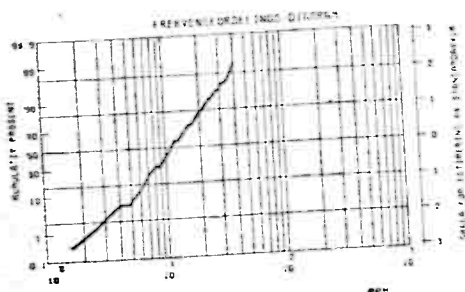


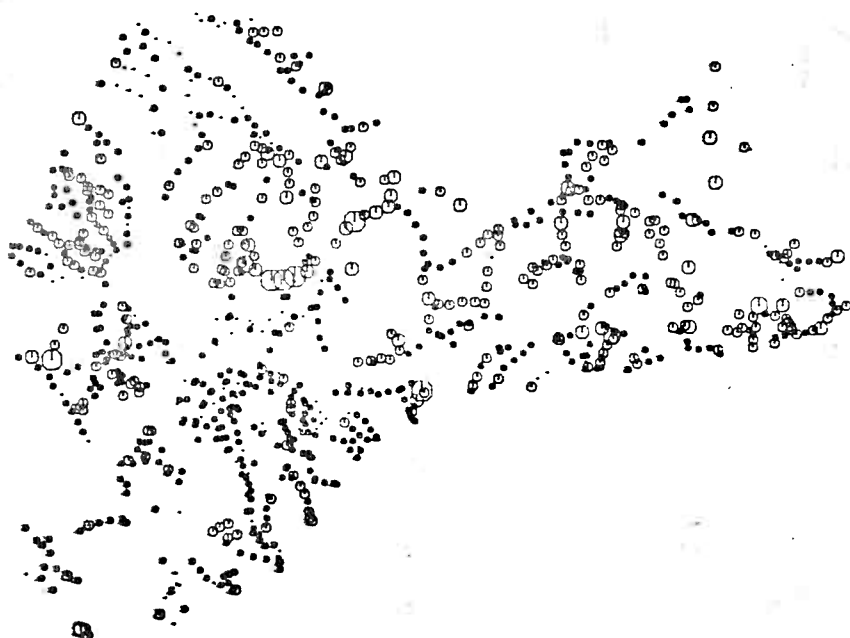
SANDEN

TO 3 BAKK
GRUNDPROJEKTETPRODUKTION: 1964-1965
1964-1965

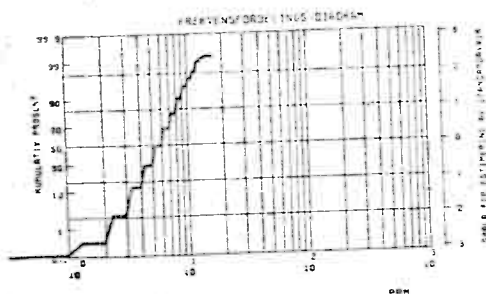
SYMBOL : $\cdot$ $\odot$ $\otimes$ $\ominus$ $\oplus$

OVRE GRENSE : 7 14 23 32 41 $\rightarrow$ 41





SYMBOL : . • ○ ⊙ ⊕ ⊙
 DVRE DRENSE : 3 6 9 12 15 >15



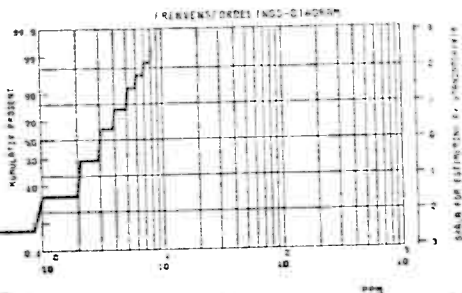
SWEDISH GEOLOGICAL UNDERMINES
MAY 23, 1958

NO. 1 BEAR
IRON-ADJACENT

SANDER

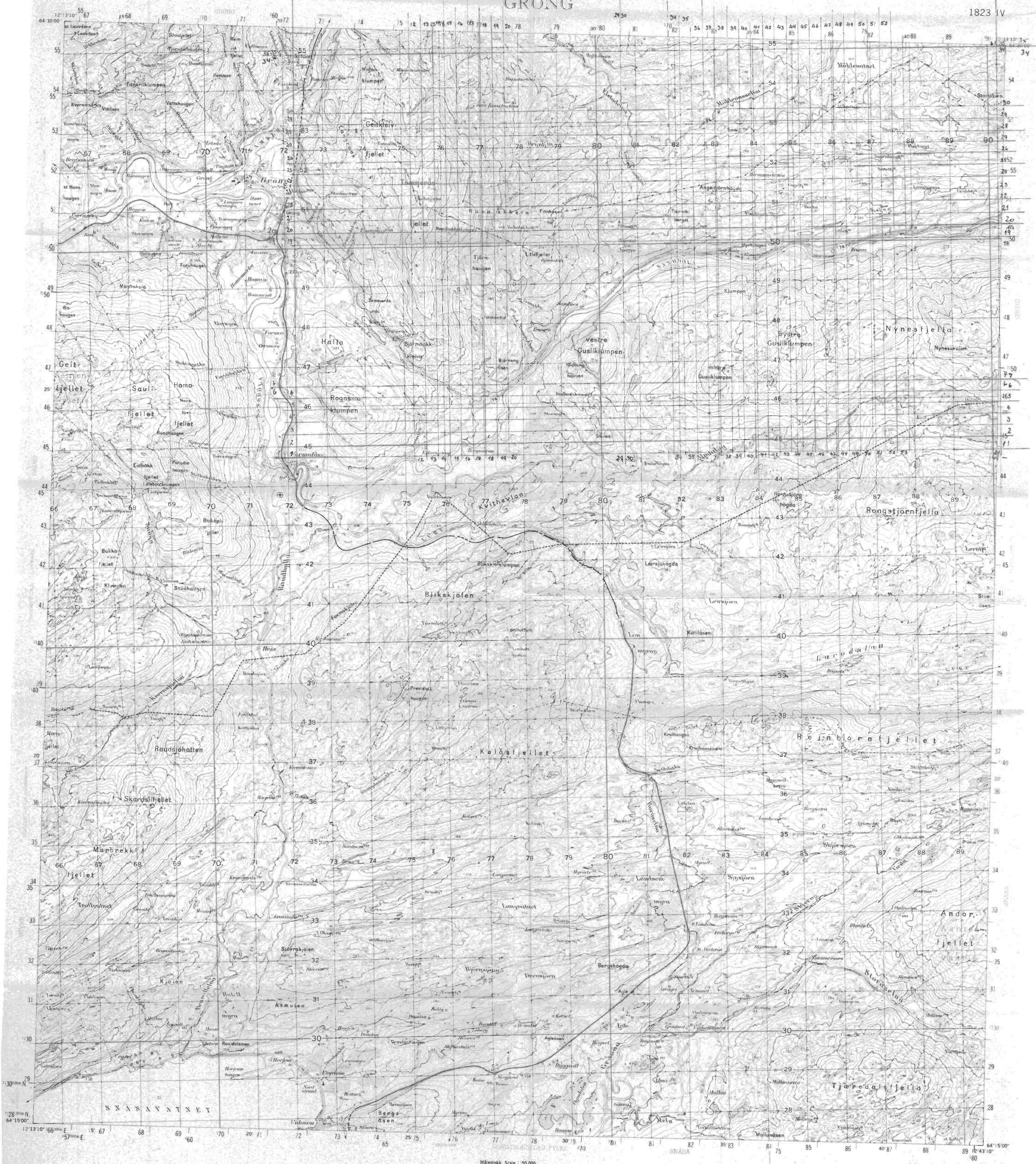


SYMBOL : . • ○ ○ ○ ○
FREQUENCY : 1 3 5 7 8 > 8



GRONG

1823 IV

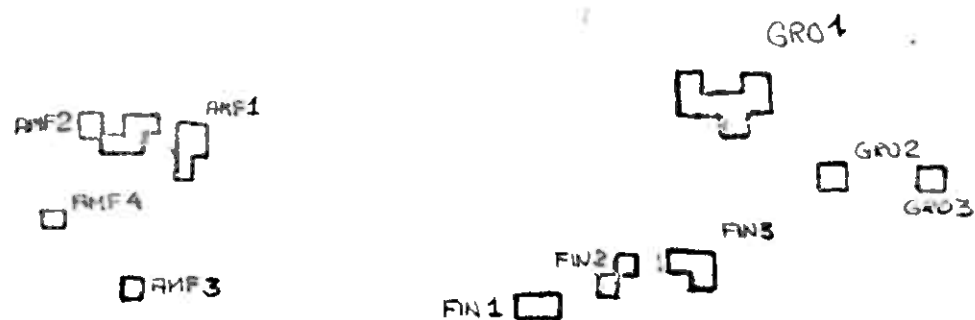


Målestokk. Scale: 1:50,000

TRYKT I NORGES GEOGRAFISKE OPPMÅLING 1-76
ETTERTRYKK ULUVLIG. NÅO HAR ALL RETT ETTER LOV OM ANDSVÆRK.

GRONG GRUDEF 1/6
Geodætisk projektet - områdeinndeling
(også noe på kartblad Hærran)
Pilotenr. Sandela
M 1:50,000
plottet 1/8-76
A

OVERLAY FOR DE GEOKJEMISKE KARTEN



OVERLAY TIL KARTENE MED MINERALISERINGSVERDIENE.

