



Bergvesenet

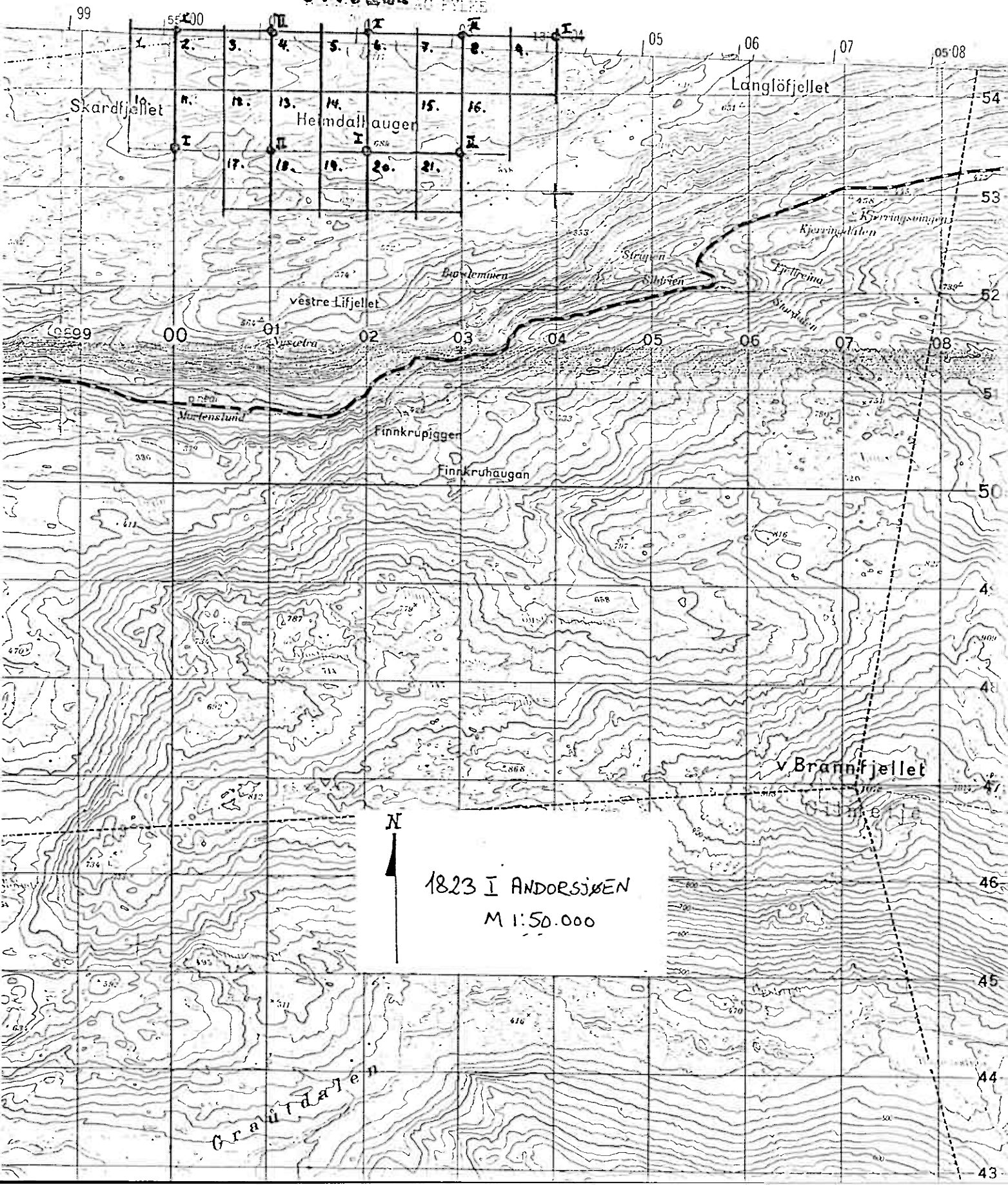
Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 4000	Intern Journal nr 0378/94	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Fremstfjell 1-12 (Trondhemittområdet) Fremstfjell 17-19. Årsrapporter 1979 - 85				
Forfatter		Dato 08.02 1994	Bedrift Norsulfid A/S, avd Grong Gruber	
Kommune Grong	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 18242	1: 250 000 kartblad Grong
Fagområde Geologi geokjemi geofysikk kjerneboring	Dokument type Rapport	Forekomster Fremstfjell Skarfjell Gaizervann		
Råstofftype Malm/metall	Emneord Mo Cu			
Sammendrag I følge årsrapport 1984 har Abel Mohamed Elamin i sin M.Phil oppgave for Portsmouth Polytecnic funnet at det tilknyttet granitten finnes en et pyrittisert elipsoid på ca 1900 x 900m med et mindre skall av molybden - pyritt og innerst av molybden - kobberkis - pyritt. Et avrundet anslag indikerer minimum 25 mill tonn mineralisert materiale i Fremstfjell men at gehaltene bare er 0,035 vekt% Mo og 0,043 vekt% Cu. Det er derfor ut fra nåværende data (1984) vanskelig å tro at Fremstfjell kan være en økonomisk mineralisering.				

ANDORSJÖEN

FREMSTFJELL



a) Vurdering av tidligere materiale.

Geokjemiker David Smith på NGU, utarbeidet våren 1977 en rapport som samlet og systematiserte de fleste data fra den molybden-interessante SØ-lige del av Grongfeltet. Men selv om rapporten ga en god oversikt over de aktuelle rådata, savnet den en oppsummering og sammentrekning av hvilke muligheter området hadde i mineraliserings- og prospekterings-sammenheng.

Grong Gruber A/S forespurte derfor i september -78 om NGU kunne påta seg en analyse av mulighetene for Mo i trondhjemit-området og ut fra det foreliggende materiale gi en generell vurdering av mineraliseringstype og -opptreden. Analysen burde ende ut i en stillingstagen til om ytterligere prospekteringsinnsats var berettiget.

NGU sa seg villig til å påta seg en slik analyse, men p.g.a. kapasitetsproblemer henvendte man seg der til professor F. Vokes, Geologisk Institutt, NTH, og ba ham på vegne av NGU ta på seg analysen. Vokes sa seg villig til dette, og i april 1979 forelå NGU-rapport nr. 1721: "Mo-Cu mineraliseringer i Fremstfjell-Nesåpiggen-Gaizervatnområdet, Sanddøla distrikt, Grongfeltet. En foreløpig vurdering av situasjonen og mulighetene". Det antas at bakgrunnen for Mo-prosjektet generelt er kjent, og vi skal derfor her bare komme inn på de konklusjoner som Vokes gir i sin rapport.

Det mineraliserte området strekker seg over ca. 15 km i NØ-lig retning, fra Fremstfjell mot Gaizeren, og det kan være inntil flere km bredt. Stratigrafisk er det potensielle området knyttet til grensesonen mellom trondhjemit og grønsten. Beltet kan deles i 3-4 anomale områder med klare geologiske og geokjemiske indikasjoner:

1. Fremstfjell
2. S for Reinsjøen (Piggyvatnet)
3. SV for Nesåpiggen
4. Gaizer-området

Fremstfjell og dernest Gaizer-området er de mest markerte, fordi kanskje, det her er utført mest arbeide.

Alle de geologer som har hatt befatning med feltarbeide i området er av den oppfatning at mineraliserings-genesen er av "porfyr-typen". Vokes som ikke hadde vært i feltet, hadde vanskelig for positivt å bestemme typen, men ut fra beskrivelsene ville han være enig i en slik klassifisering generelt, hvis man holder benevnelsen bredest mulig. Det er klart at de bergarter man har med å gjøre, er av eldre alder enn vanlig for porfyr-type forekomster. Det er imidlertid i de senere år funnet forekomster av denne type i paleozoiske bergarter. Derfor mener Vokes at alderen av en eventuell porfyrtype Mo-Cu i Sanddøla i seg selv ikke utelukker muligheter for malm. På den annen side peker han på at de ikke oppmuntrer til overdreven optimisme.

Mineraliseringer finnes i form av MoS_2 , FeS_2 , og CuFeS_2 ; og opptrer på flere måter: Som impregnasjoner, på stikk og sprekker og i kvartsganger og årer. Områdene synes være omvandlet, spesielt sericitisert og silisifisert. Samtidig er områdene påvirket av metamorfose. Hvordan den har påvirket mineraliseringene er ikke kjent.

Prøvetaking som hittil er gjort er for usystematisk til å gi noe sikkert bilde av mineraliseringen, men spredet ganske høye gehalter er registrert.

Vokes synes derfor man ikke kan frarå videre undersøkelser av områdene. Om man kan godta at man har med porfyr-typen mineralisering å gjøre, er det også klart at det her kan være store tonnasje.

Data tyder på at videre undersøkelser bør foregå, først og fremst i Fremstfjell-feltet (bilag 12), men at man ikke skal glemme Gaizerfeltet.

Da den tidligere geologiske kartlegging er av regional karakter og bærer preg av hastverksarbeid, mener Vokes at det er av største betydning at man skaffer seg mer viten om området detalj-geologi. Man vil med dette skaffe seg et detaljert bilde av fordelingen av bergarts-, mineraliserings- og omvandlings-typene, samt fordelingen av malmførende strukturer (sprekker, kvartsganger o.s.v.). Et slikt arbeid vil så løpe ut i forhåpentlige definering av mineraliserings-sentre og en nøkkel til genesen.

Vokes peker på at kvaliteten av det geologiske arbeidet er av avgjørende betydning og at dette arbeidet blir fulgt opp av nødvendig mineralogisk/petrografisk-geokjemiske undersøkelser. Et hovedfag- eller doctoral-arbeide skulle være passende til dette.

Å skaffe seg viten om metall-gehaltene i kritisk utvalgte deler for å få svar på mineraliseringens kvalitet er også viktig. Prøvetaking er påvist å være vanskelig, derfor heller Vokes til den oppfatning (som foreslått av Smith) at en eller annen form for boring er nødvendig. Detaljerte geologiske undersøkelser vil være med på en nøyaktig lokalisering av prøvetakingssteder. For informasjonens skyld bør en slik prøvetaking utføres så snart som mulig.

Vokes konklusjon er at man med geologi og prøver må få en nærmere ide om betydningen av de allerede oppdagede mineraliseringer, før man begynner å lete etter eventuelle nye mineraliserte områder.

b) Befaring i Fremstfjell-feltet.

Vokes hadde i sin rapport pekt på nødvendigheten av en befaring av mineraliserings-typene. Det ble derfor i august i år foretatt en dags (lang) befaring til Fremstfjellfeltet. En befaringsrapport foreligger.

Like nord for Smaltjern (bilag 12), så man på en smal sone som besto av tynne årer og sprekke-fyllinger av MoS_2 , sprekker og ganger synes tydelig å krysse bergartenes skiffrighet og å danne et virkelig "stock-work"-system. Mineraliseringen opptrer i en rusten kvarts-sericitt-omvandlet trondhemitt. Sonen er 2-300 m lang og rusten opptrer over noen 10-falls meters bredde.

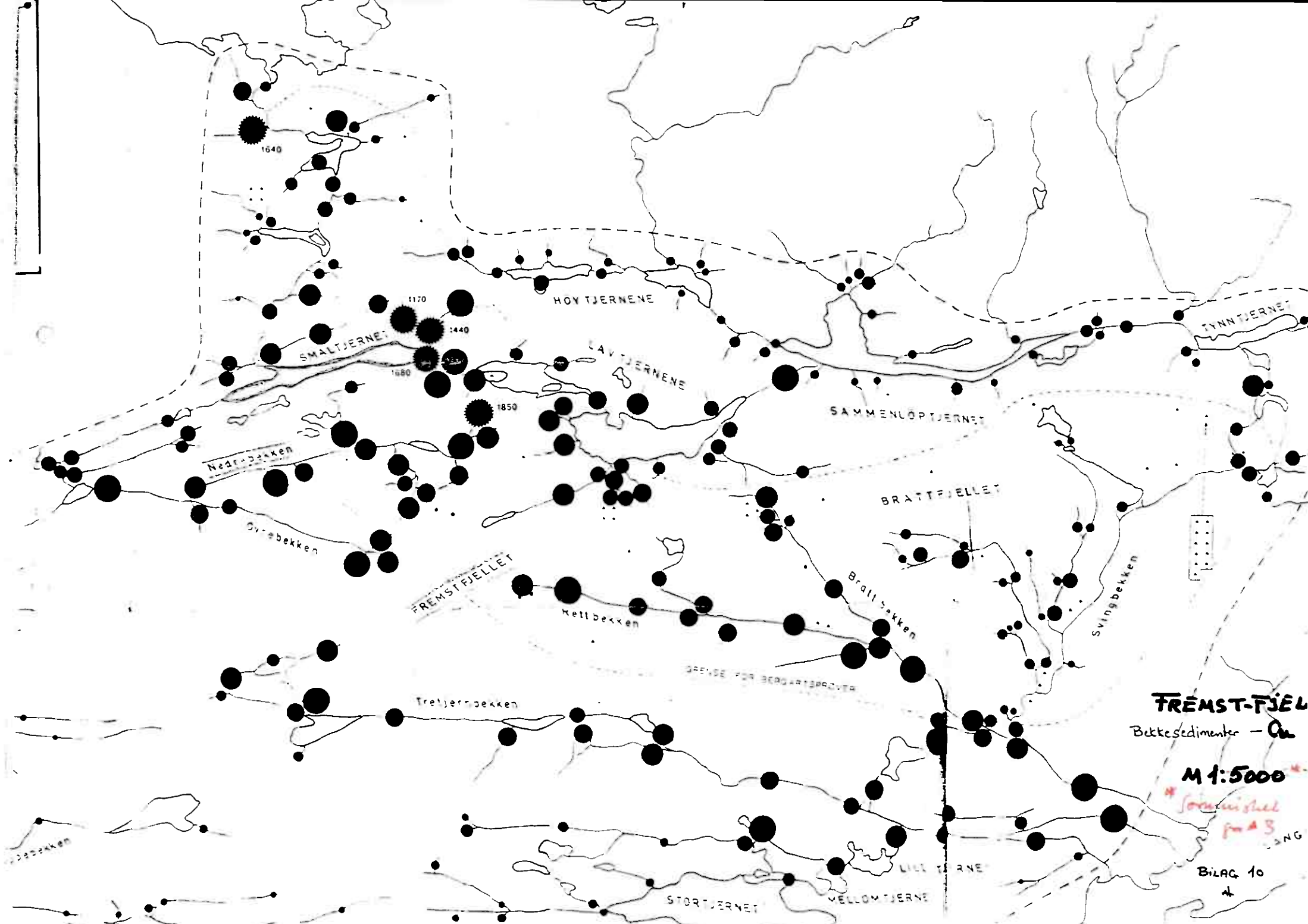
I øst-enden av Smaltjern, mellom Nedrebekken og Heimdalshaugen, finnes et bredt og langstrakt område med rustne og forskjellige bergarter (bilag 11). Her finnes igjen hele veien tynne, Mo-fylte sprekker, samt stedvis en tynn disiminasjon av Mo. I tillegg ser man svovelkis og noen få isolerte kopperkisorm.

I dette området ble også konstatert en type rødlig K-feltspat. Bergartsomvandlingen forøvrig omfatter kvarts-sericitt.

Samtidig ble sett på en pyritt-magnetitt lokalitet ved Kroktjern. Denne ligger i grønnsten og har ingen interesse. Ved Amøbetjern ble Cu-mineraliseringen her innsisert. Den synes være av en annen karakter enn Mo-mineraliseringen, den kan stedvis være nokså rik, men har tydeligvis et begrenset omfang.

Vokes konkluderer ut fra sin befaring med, at man tydeligvis har med en mineralisering av "porfyr-typen" å gjøre. Som indikasjon på dette anfører han den finkornete opptreden av MoS_2 som "tørre" sprekkefyllinger og sammen med kvartsårer. Videre synes sprekkeene å være udeformerte og danner et 3-dimensjonalt mønster. K-feltspaten synes være en senere sprekkebunden omvandling.

Ut fra disse forhold opprettholder Vokes sine tidligere anbefalinger om videre innsats i feltet i form av detaljert geologisk kartlegging og noen begrensede og velplasserte prøver (helst borhull).



1980

FREMSTFJELL

Etter at det i -79 forelå en rapport om forholdene omkring Mo-mineraliseringer i den sørøstre del av Grongfeltet, dannet denne utgangspunkt for en befaring av området i Fremstfjell, spesielt rundt Smaltjern. Befaringen syntes å befestede de konklusjoner rapporten hadde gitt, nemlig at området har en mineralisering av "porfyr-typen". I tillegg ga befaringen inntrykk av at Mo opptrådte i større mengde enn tidligere rapportert, da som en fin impregnasjon og på tynne sprekker. Forholdene syntes også å være gunstige for et større mineralisert volum.

Det ble derfor besluttet i -80 å se nærmere på området geologisk, få et bedre inntrykk av gehaltene og mer oversikt over størrelse på det mineraliserte volum.

Den geologiske kartlegging ble utført av dr. M. Ryan med assistent. Disse hadde også oppsynet med røsking/prøvetaking som ble gjort med eget mannskap. I fase med disse arbeidene utførte også NGU IP- og magnetiske målinger i de sentrale deler av feltet.

a) Geologi

På forhånd ble det besluttet at den geologiske kartlegging skulle foregå i detalj og innen det området det var rapportert spor av Mo. Deler av feltet forelå i økonomisk kartverk. For den resterende delen ble bestilt kart av type økonomisk kartverk, målestokken 1:5000. Dette var så grunnlaget for kartleggingen.

Et område på ca. 1200 x 800 m ble kartlagt på den tid Ryan hadde til disposisjon (bilag 10A). Det meste av området er dekket av sure bergarter, men er mot øst og NØ avgrenset av varierte typer av grønnsten (bilag 10B). De sure bergarter består av grågrønn granodioritt og en skifrig og platig leucokratisk granodioritt. Begge har også trondhjemitisk variasjon. Den skifrige typen kan se keratofyrisk ut og er av Ryan til dels kalt "pseudo-keratofyr".

Det er den skifrige, leuco-granodioritten som synes være den viktige Mo-bærende bergarten. Denne er sterkt rusten av pyritt og med tette lag av tynne kvartsårer langs skifriheten. Som bilag 10B viser, stikker denne bergartsserien i SØ innunder grønnsten. Denne kontakten er forresten lite kartlagt, men forholdene viser en intrusjon av granodioritt i grønnsten og med rester av grønnsten svevende inne i granodioritten. Grensen mellom de sure bergartsvarianter er så diffus at de vanskelig har kunnet skilles på kartet.

Sentralt i feltet og i N-S retning finnes et drag med gabbro (?) som en slags intrusjons breksje. Disse kan også være rester av grønnsten. På toppen av Heimdalshaugen sees en enkelt intrusjon av dioritt.

Hele kartleggingsområdet har markerte lineære trekk. Helt i syd finnes et skyveplan, men skifrige soner i ØNØ og Ø-V-retning dominerer. Et annet trekk er mer nordgående lineasjoner. Skifriheten er stort sett steilt mot N.

Som nevnt følger Mo-mineralisering en meget utstrakt pyritt-impregnasjon, som har gitt området et svakt rustent og forvitret utseende. Forvitringen går ujevnt ned under overflaten, men er stort sett grunn. Mo opptrer på mange måter, men helst i tynne stikk på kryss og tvers i bergarten, men også som tynne hinner på foliasjonsplanene. Enkelt-korn av MoS_2 kan også sees som impregnasjon. Inn mot grønnstenen i øst kan også noe kopperkis sees. Spesielt mellom røsk 3 og vann 647. Her er cm-tykke klyser av kopperkis sett, men med liten utstrekning. Likevel vil innholdet kunne forklare de bekkesediment-anomalier en har i området.

Omvandlingen området har undergått, er markert. Vesentligst er sericit og epidot, det siste meget omfattende her og der. Rød Kalifeltspat kan sees over hele området som små klyser og som fylling i tynne stikk, "Straining" på tynnslip viser imidlertid at innholdet i bergartene er relativt beskjedent av K-feltspat. Et brunt mineral er påtruffet flere steder og en tid ble det trodd dette var wolframitt. Senere ble det trodd titanitt. Imidlertid viser røntgen-analyser at det antagelig er et glimmer og da av Litium-phlogopitt-typen (Zinnwalditt.)

Den geologiske kartlegging var langt fra fullstendig og ennå er det mye å gjøre. Spesielt synes det som arbeidet med å detaljere utstrekningen av omvandlingen må fortsette. Likeså må feltets avgrensning mot V og Ø fastslås bedre. Strukturelt kan det også være interessante forhold det er verdt å løse.

b) Geofysikk

Tidligere er det over Heimdalshaugen, mot Smaltjern målt noen VLF-profiler, uten at disse ga entydige resultater, men de viste klart at det fantes ledere i området.

Som nevnt ble NGU engasjert til å dekke det geologisk kartlagte området med IP. I tillegg målte NGU med protonmagnetometer.

De magnetiske resultatene reflekterer litologien i området. I vest, over de sure bergarter er det magnetiske felt lavt, men i øst og idet profilene kommer innover grønnsten, får en et høyere magnetisk nivå. Dette er i samsvar med det en vet ellers i Grongfeltet, at grønnsten som her i øst dekker granodioritten, har et lite innhold av magnetitt.

IP-målingene viser en relativt klar avgrensning av det mineraliserte volumet mot vest (bilag 11). Mot Ø sees også en utfingring av IP-sonene idet disse stikker inn under grønnstenene. I den sentrale del av måle-området, sees en rekke IP-soner, men disse har stadig kontakt med hverandre. Denne delen tolkes dit hen at det sentralt er sammenhengende ledende volum, men at det finnes soner som er mer eller mindre ledende enn andre. Videre framgår det av bilag 11 at fallet på det mineraliserte volum er ganske steilt mot nord.

I tillegg til gradiert-målingene av IP, ble det også målt pol-dipol, altså ekspander-målinger. Slik måling gir opplysninger om lederens forhold mot dypet. I Fremstfjell ble målt et sentralt profil (pr. 51000). Dette viser at det volum som gir anomali synes gå fra dagen og ca. 2-300 m ned. Et forsøk med tilsvarende måling langs profil 57000 ble også gjort, men før hele målingen var ferdig fikk en instrumentbrekasje. Imidlertid var en kommet så langt at det her hvor de sure bergarter var kommet inn under grønnsten, kunne sies at leder- en fortsatte på dypet mot øst.

Det ser derfor ut som IP-målingen har definert et ganske stort volum med mineralisering, fra ca. 45000 til minst 59000 i strøkretningen og minst 400 m bred. En skal imidlertid ikke glemme at IP-målingen gir utbredelsen av det mineral som gir rusten i området, altså pyritt, og via den indirekte en indikasjon om utbredelsen av Mo. Likevel synes målingene å være positive, samtidig som de antyder rom for en ytterligere forlengelse mot øst. Derfor må en fortsatt måling vurderes.

c) Prøvetaking

Under ledelse av Ryan ble det i feltet plukket ut en rekke punkt for røsking og prøvetaking av Mo-mineraliseringen. Røskene ble tatt i terrenget etter hva en geologisk så (altså ikke etter geofysiske indikasjoner). Oppboring og sprengning ble gjort av Gr. Gr.'s eget mannskap, prøveutvalget av Ryan med assistent Holman. Den ene av røskene ble gjort på Smaltjern-sonen, de resterende 5 i skråningen opp fra Nedre-bekken mot Heimdalshaugen. Røskenes plassering er vist på bilag 10B (Trench 1-6). Røsk 4 er bare 4 m lang, og røsk 6 besto av enkeltskudd i tre nær hverandre liggende blotninger. Grunnen til dette var tidsnød.

Det må bemerkes at prøveinnsamlingen er beheftet med feil. Alle røskene gikk i forvitrede bergarter og på grunn av dette er kanskje ikke håndstykke-innsamlingen så tilfeldig som ønskelig. En forsøkte å utelate forvitrede håndstykker ved innsamling i prøveposene. Likevel burde innsamlingen kunne gi et rimelig semi-kvalitativt bilde av Mo-innholdet i det prøvetatte området.

Det er stort sett laget prøver som skal være representative for hver m i røskene, men stedvis er flere meter slått sammen. Der en makroskopisk ikke har sett Mo, er det også unngått å ta prøve, men dette er skjedd bare i røsk 1 og 5.

Tilsammen 76 prøver ble knust og splittet ved Gr. Gr., så sendt til Mercury Analytical Ltd, Irland, for analyse på Cu og Mo. Senere ble et utvalg på 40 av de med lavest og høyest Mo-innhold sendt til IFA for kontroll-analyse på Mo. Her ble også 3 prøver analysert på fluor. Det viste seg være god overensstemmelse mellom de to analysatorene. IFA lå rimelig på begge sider av de irske verdier, muligens med overvekt mot å vise noe mindre. Bare 4 av de 40 reanalyseringene viste avvik av betydning, 3 i pluss-retning for IFA-analysene.

Resultatet av prøvetakingen viser at Mo følger rust-utviklingen. Røsk 1 på Smaltjern-sonen gir ca. 340 ppm Mo over ca. 9 m med en ytterligere sone på 10 m med 123 ppm Mo. Cu-innholdet i begge er ca 258 ppm. To analyser på fluor gir her 0,02% F.

Røsk 2 kan også inndeles i mer eller mindre anrikete soner. Hele røsken har 27 m med ca. 150 ppm Mo og 485 ppm Cu, som deles i 9 m og 18 m med henholdsvis 246 og 125 ppm Mo, samt 497 og 480 ppm Cu. 9-meteren har ca. 0,03% F.

Røsk 3 viser en forholdsvis jevn fordeling av Mo over 25 m med ca. 700 ppm. Cu er mer variabel med 280 ppm. Høyeste gehalt over 1 m er 1500 ppm Mo i den midtre delen.

Røsk 4 er bare en kort grøft, men den viser seg meget rik, gjennomsnitt over 3 meter er 2070 ppm Mo og 770 ppm Cu. Dette tilsvarer den midtre del av røsk 3. F i denne røsk er 0,035%. Mo er her oppe i 3118 over 1 m.

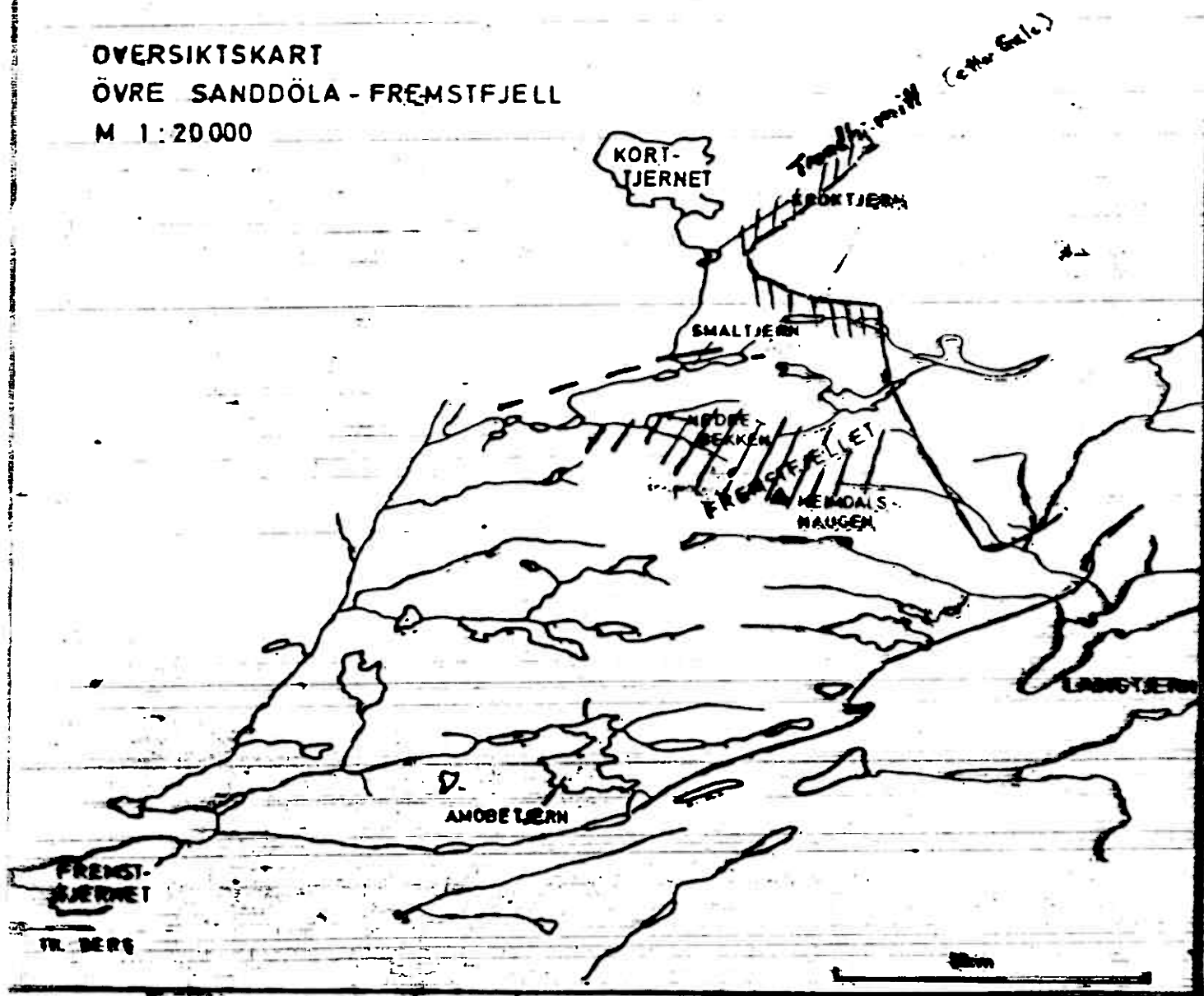
Røsk 5 er 25 m lang, men bare de første 13 m er prøvetatt og analysert, samt en meter til slutt. Disse viser i gjennomsnitt 227 ppm Mo og 299 ppm Cu. Den siste meter er lav i Mo (48 ppm) og høy i Cu (928 ppm).

Tidsnød gjorde at røsk 6 ikke er annet enn 3 sprengte hull innen en snever krets. Disse ga 268 ppm Mo og 228 ppm Cu.

Prøvetakingen viser altså et ganske varierende innhold av Mo de steder der det er samlet inn prøver. Ut fra røsk 3 og 4 kan det tyde på at det finnes anrikning i enkelte horisonter selv om det er lite grunnlag for å for å si dette. Cu synes på samme måte være spredt uregelmessig utover og uten spesiell sammenheng med Mo. Hva F-verdiene kan fortellerer ikke godt å si.

Generelt viste vel røskeresultatene noe svakere verdier enn det en kunne tro fra de innledende kartleggingene, men dette er vel et forhold som har med den relative snevre kjennskap en har i Grong Gruber til denne type mineralisering. Veid i forhold til bredde er det totale gjennomsnitt av røskene 541 ppm Mo, hvilket gir 0,09% MoS_2 . Dette er ikke ubetydelig og rettferdig-gjør ytterligere innsats. Regnet ut fra det geofysiske kart kan området inneholde flere hundre millioner tonn av materiale med Mo-mineralisering. Undersøkelsene må fortsette og viktig nå er en mer nøyaktig prøvetaking med diamantboring.

ÖVERSIKTSKART
ÖVRE SANDDÖLA - FREMSTFJELL
M 1:20000



— Fig. 1 —

1980
BILAG 10A

4

GEOLOGISK KART
FREMSTFJELL
(Ryan/Holman
1980)

1:5000



Langtjörn

GRANIT

GRANODIORITE

metre of country
including fragments
of granite

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

GRANITE

1980
BILAG 10B

NGU-jp 1980

FREMSTFJELL
M 1:5000

4600 Ø

4800 Ø

5000 Ø

5200 Ø

5400 Ø

5600 Ø

5800 Ø

N

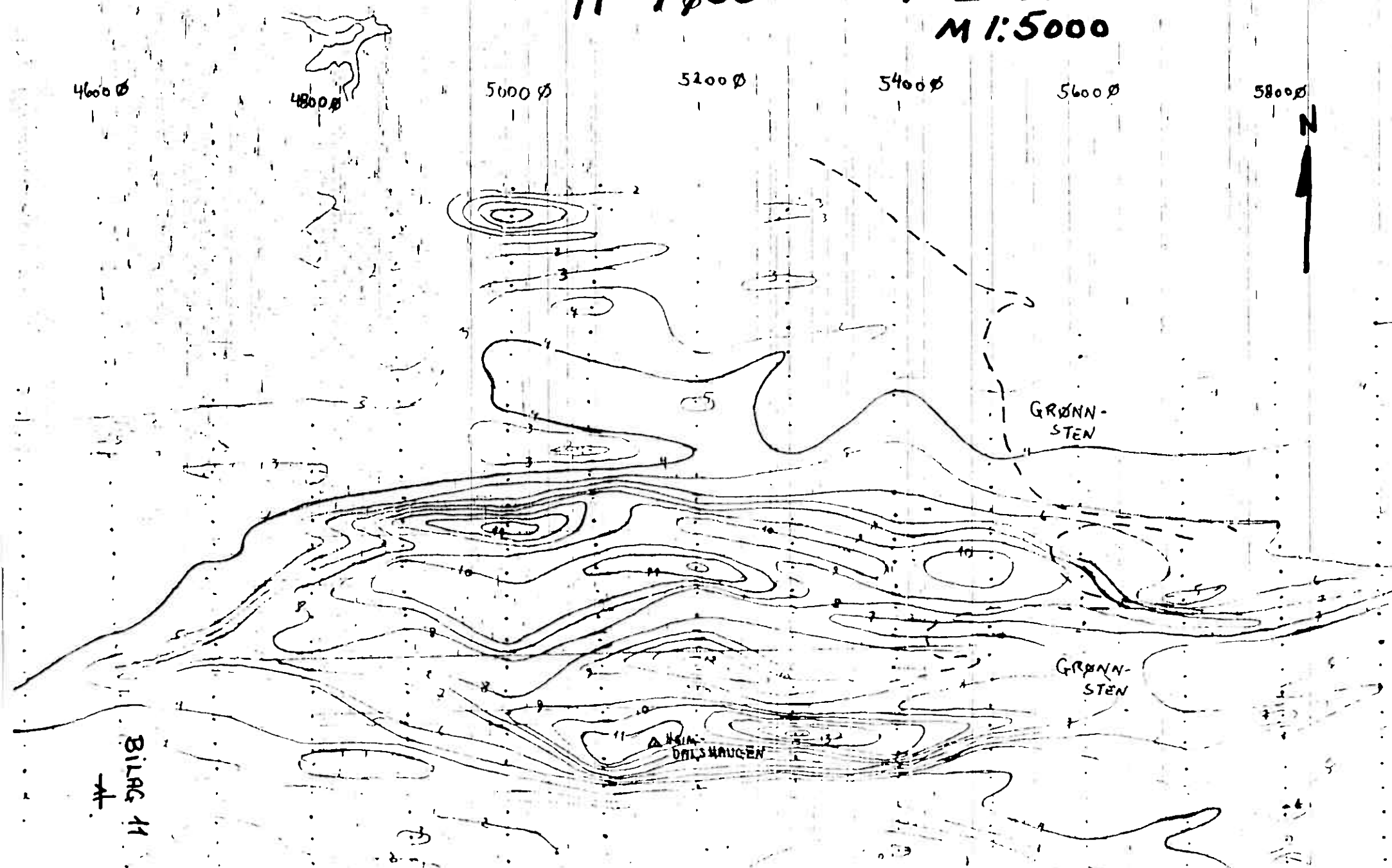
GRØNN-
STEN

GRØNN-
STEN

DELHÅGEN

BILAG 11

11



1981

IV TRONDHJEMITT - OMRÅDET

a) Fremstfjell

Da den geologiske kartlegging i 1980 stort sett bare bestemte de bergartstyper som opptrer i feltet, ble den fortsatt i 1981. Det ble da lagt vekt på å bestemme grensene mellom de forskjellige enheter og registrering av strukturelle fenomen av forskjellig slag. DR. M. Ryan fra Portsmouth Polytechnic var også nå leder for dette arbeidet. Han besøkte feltet to ganger, først i ca. 2 uker, senere i en månede. I siste periode hadde han med seg R. Hocking som tar sin B. sc på petrografiske studier i feltet, samt Abdal Muhamed (sudanese) som er stipendiat ved Polytechnic.. I tillegg til den geologiske kartlegging tok Ryan seg av logging av borkjerner fra boringen som gikk samtidig med kartleggingen. Til dette arbeidet hadde han støtte fra professor F. Vokes som engasjerte seg i problemene i forbindelse med mineraliseringstypen.

Resultatet av den geologiske kartering hittil er vist i bilag 11. Områdets bergartstyper er granodioritt, leucogranodioritt (eller leucotrondhjemitt), grønnsten mot øst og som xenolitter i granodioritten. Tverrs gjennom området går et drag med gabbro-" breksje ". Dertil finnes mindre dioritt-legemer og metadoleritt ganger. Ingenting av materialet innen feltet synes være granittisk. Øst for Olavtjern finnes et belte av kalkrike metasedimenter i grønnstenen.

Granodioritten er utenom omvanligssonen foliert. Den har et strøk pr. 80-95° og faller 70-90° mot nord. Leucogranodioritten er overalt omvandlet i større eller mindre grad. En har ikke kunnet finne intrusiv-type grenser mellom denne og granodioritten, slik at det virker som den første er utviklet ved omvandling av den siste.

Omvandlingssonen består av pyrittisering, sericitisering, epidotisering, silifisering og delvis K-feltspatisering. Det totale omvandlingsbildet er ennå ikke kartlagt, men i tillegg til det som er sagt over, kan det virke som fordelinger av pyritt og Cu begrenser en ganske klar holo rundt området. Omvandlede bergarter har gjerne en lysere, svakt rødlig og gul-grønn farge.

De omvandlede bergarter er klart definert i senter av området, men synes fingre ut mot vest. Mot SØ er de hittil sett vesentlig knyttet til sprekke-soner.

Meta-doleritt gangene er yngre enn mineraliseringen. Det betyr at en også har minst én tektonisk-metamorf begivenhet etter at mineraliseringen kom på plass.

Som en kan se av kartet (bilag 11) synes det mineraliserte området være delt opp i flere segmenter av NNW - SØØ gående skjærsoner (forkastninger). I mindre skala ser en også at årer med samme trend, skjærer og forflytter andre åre-typer som ofte er aplittiske i tekstur.

Forkastninger, skifrige soner og andre lineære soner, opptrer tett i feltet, med retninger omkring Ø-V. Flere av disse synes å definere strukturer som har omvandling og hvor mineralisering er sett.

SØ for Olavtjern finnes en markert skjæring i den Ø-V-lige foliasjonen i granodioritt og den NV-SØ-lig trend i grønnsten. Dette viser bevegelse mellom de to enheter og det er mulig at grønnstenen innen et visst område egentlig danner mega-xenolitter.

Mineraliseringen virker å opptre i flere soner, en like nord for Smaltjern, hovedområdet mellom Nedrebekken og Heimdalhaugen trig. pkt., samt at det i fjellsiden syd og sydøst for trig. pkt. opptrer lineære skjærsoner med pyrittisert leucogranodioritt. Ca. 800 m ØSE for trig. pkt., er det funnet løsblokker med Cu og Mo som må være av lokal opprinnelse. Det er også av interesse å nevne at det på bekkesediment-kartene nord for Smaltjern (og oppstrøms), i et område der det ennå ikke er påvist mineralisering, er antydning til forhøyete Mo/Cu-verdier i sedimentene.

I feltet ble diamantboret 1469 m, fordelt på 9 hull hvorav det lengste er 268 m. Innledningsvis ble kjernene logget og splittet for analyse i feltet. Etter at boringen var avsluttet fortsatte dette arbeidet på Berg Gård.

Borhullene er tegnet inn i bilag 11 og på IP-kartet i bilag 12A. Boringen ble regnet som en rekognoserende undersøkelse av det området en kjente mineralisering i. Det ble vurdert viktigere å få kartlagt et tverrsnitt godt istedet for å få dekket flest mulig profil med borhull. Derfor er også 4 av hullene konsentrert til pr. 5100Ø (bilag 12A) De resterende hull er satt for å gi noe mer opplysning om spredningen av mineraliseringen. Bilag 12B og 12C illustrerer mineraliserings-opptreden i profilene 5100Ø og 5300Ø.

Pyritt utgjør det meste av sulfidmineralene og det er forvitring av dette som gir bergartene et rustent skjær. Det er også pyritt som er årsak til IP-anomaliene og dermed en indirekte indikator av Mo, da pyritt oftest opptrer når Mo gjør det. Molybden-glans opptrer gjerne i tynne kvartsårer som for en del følger foliasjonen i bergarten, men majoriteten av årene krysser i alle retninger. I årene finnes MoS_2 som meget finkornet støv mellom kvarskornene. Borkjernene har et utseende som om innholdet av Mo var meget stort, men på grunn av den finkornete form det finnes i, og med mineralets mørke farge, gjør dette at innholdet lett blir overestimert. I tillegg sees MoS_2 som belegg på skifrihetsplan og noen ganger som grovere og uregelmessige flekker sammen med kvarts og pyritt.

Kopperkis opptrer i større mengde enn en på forhånden var klar over, og da alltid sammen med pyritt, samt med størst affinitet til de mere basiske ledd i bergartsserien.

I tillegg til ovenfornevnte mineraler som kan ha økonomisk betydning, er sett et brunt mineral som ikke er bestemt. Imidlertid er det ikke utenkelig at dette kan være tinnmineralet cassiteritt. Dette undersøkes nå. En del prøver er undersøkt med ultra-violett lys uten at det er observert scheelitt. Om wolframitt er tilstede, vet en ikke men dette er også et av de problemer som etterforskes.

Mineraliseringen synes være svært uregelmessig og med mye vekslende gehalter. Borprofilene gir inntrykk av uregelmessigheten. Det sentrale profilet (bilag 12B) viser en overliggende mineralisering på inntil 125 meters mektighet og mer. Under denne følger et nærmest umineralisert nivå og grønnstein med tykkelse 60-125 m. Men under dette kommer et nytt mineralisert lag som er truffet i to hull men ikke gjennomboret. Den umineraliserte grønnstein faller nordover med ca. 30-40°, mens granodiorittens skifrihet er 50-80°. Tilsvarende forhold finnes også i pr. 5300Ø som dog er boret nærmere det en antar er den østre begrensning. Dette tyder på en gjennomskjærende mineralisering. Heller ikke i pr. 5300Ø er bunn av mineralisering funnet, og hullene her er ganske korte slik at muligheten for større mektigheter er også tilstede her.

Bh 6 er det nordligst påsatte hull og i følge det geologiske kart er omvandlingsbergarten ^{borte men kan} fortsetter nordover under liten overdekning. Dette er også i samsvar med de geofysiske målinger og resultatet av dette vil øke det mineraliserte området vesentlig.

Bilag 12B viser at bh6 ikke er kommet ned til grønnstenshorosonter og burde derfor vært boret lenger. Ikke nok med det. Det er i de midtre deler av bh 5 en har de beste Mo-analyser. I de avsluttende deler av bh 6 kan det se ut som det stedvis er en viss stigning i Mo-analysene. Dette er også en grunn for at bh 6 burde vært boret lengere, selv om den analoge sone synes passert i hullet.

Som nevnt er gehalten i hullene meget uregelmessig, og for Mo's vedkommende aldri virkelig høy. Prøvetakingen er gjennomført med prøver bestående av 2 m - kjernesplitter. Analyseringen har foregått hos Mercury Analytical Ltd, Irland, parallell analyser er gjort med bra nøyaktighet i egen lab. Tilsammen er 379 prøver analysert. Den høyeste av disse viste 1476 ppm Mo (bh 5). Det beste partiet ble funnet i bh 5 hvor det fra 44 til 82 m i gjennomsnitt ble funnet 808 ppm Mo. Totalt er også bh 5 hullet med den beste gjennomsnitts analyse. Mineraliseringen er 150 m mektig. Av dette har 90 m et gjennomsnitt av 561 ppm og 118 m med 480 ppm Mo. Den øverste og nederste del er da ikke medregnet.

De øvrige borhull har lavere gehalter. Bh 1 som ved visuell betrakning av kjernene synes svært brukbart, viser i gjennomsnitt over 30 m 215 ppm Mo, med beste parti øverst i hullet. Hullene forøvrig har gehalter mellom dette og bh 5. Grovt kan en klassifisere borhullene 1,3,7 og 9 som de med laveste-gjennomsnittsanalyser for Mo, bh 2,4,8 og øvre del av 6 som et midlere nivå rundt 300 ppm og bh 5 og nedre del av 6 med nivå 400 ppm Mo og mer. I sum ikke særlig spreke resultater.

Når det gjelder fordelingen av Cu, er bh 5 igjen best med 528 ppm Cu mellom 44 - 82. Men i tillegg til dette har de øvre deler av samme hull 1380 ppm Cu. Hele hullet har et gjennomsnitt på 1011 ppm Cu. Forøvrig viser Cu seg mer tydelig anriket i soner enn Mo. Dette har sammenheng med affiniteten til grønnsten. Eksempelvis har de øvre 10 m av bh 3 1924 ppm Cu.

Om en også fordeler borhullene etter gjennomsnittlig innhold av Cu, vil bh 1 og 8 være lavest med ca. 250 ppm, 2,3,4,6 og 7 midlere med ca. 350-500 ppm og bh 5 og 9 som de beste (bh 9 med 642 ppm Cu).

Av disse data er det vanskelig å finne noen sonering av resultatene, men det kan vel tydes dit hen at det finnes en forhøyet sone med Mo mellom bh 2 og 8.

For å få en oversikt over innholdet av pyritt i feltet, er 37 tilfeldig utvalgte prøver analysert på svovel. Disse viser et innhold på 1 - 7% S. Fordelingen er ikke helt klar, men som oftest opptrer de høyeste S-verdier i vulkanitter, selv om i bh 9 finner basiske bergarter med 1 - 2% S. Leucogranodioritten viser stort sett et innhold på 2 - 4% S.

Videre kan fastslås at pyritt i 5 - 10% vol.% opptrer med omtrent samme frekvens i både leucogranodioritt og i grønnsten. Idetalj vil en finne kvartsårer med Mo og med/uten pyritt, dessuten et mer disseminert innhold av pyritt.

Cu opptrer meget forskjellig, både i grønnsten og i granodioritt, selv om førstnevnte er hovedvertsbergarten. Det kan sees kvartsårer som bare fører kopperkis og pyritt, eller også uten pyritt. Disse årene finnes på kryss og tvers. Uregelmessige breksjer med Cu er også vanlig.

En er etter hvert som undersøkelsene har utviklet seg blitt klar over at Cu-innholdet er så stort at det etter hvert er vanskelig å kalle bergartene her del av en Mo-porfyritt. En bedre betegnelse er kanskje likevel Cu-Mo-porfyritt.

Forholdene omkring mineraliseringen i Fremstfjell er langt fra klarlagt. Den geologiske begrensning er ennå ikke fastlagt og det finnes indikasjoner på (geokjemiske) at Mo-miljøet også kan finnes mot vest og nordvest, samt mot sydøst. Som ledd i den videre undersøkelsen, vil en utvidet IP-måling være til stor støtte. Når Hockings B.se foreligger vil hans petrografiske studier sikkert gi en større forståelse av bergartene og den omvandling de er blitt utsatt for. En spor-element undersøkelse er under utvikling og vil kunne gi opplysninger om mineraliseringstypen og om det finnes andre element av økonomisk betydning. Sist men ikke minst vil det være behov for boring for å påvise mineraliseringens utbredelse og dyptgående. Interessant må det også være å få mer kjenskap til den mineralisering som så vidt er støtt på i pr. 5100ø under grønnstenssonen.

b. Gaizeren.

Ca. 10 km S for Skorovas (bilag 13) ligger Gaizer jaevirie. På SØ-siden av dette ble det i 73/74 påvist Mo/Cu-mineralisering og senere også høye Mo/Cu-verdier i bekkersedimenter (bilag 14). Området ligger i en 6-700 m bred sur antagelig trondhemittisk/granodiorittisk sone, som har et uttall av mindre ganger/flak av grønnsten. Sonen lenger mot nord blir mer basisk og her virker det som trondhemitt ligger som ganger i grønnsten. På både heng og liggsiden av sonen finnes metasedimenter og konglomerater. Et stort område er tydelig rustent fordi bergartene har et ikke ubetydelig innhold av pyritt som en disseminering. Denne forvitrer. VLF-målinger er utført over rustområdet, men ellers er ikke annet prospekteringsarbeide utført (når en da ser bort fra en del spesielle typer geokjemiske prøver). Området av interesse er ca. 1200 x 600 m. Dette betyr at en har med et felt å gjøre som i størrelse og utstrekning er ganske lik Fremstfjell. Dertil er også geologien nesten identisk, og det virker som den mulige mineralisering skal kunne sammenlignes med Mo-typen i Fremstfjell. Disse faktorer dannet bakgrunnen for en todagers rekognosering i Gaizer-feltet som prof. F. Vokes deltok i.

Traverser gjennom rustområdet (bilag 14,) fant at rusten var svært uregelmessig og det var liten sammenheng i impregnasjonen. Stedvis er pyrittiseringen og dermed rusten, sterk, andre steder finnes den nesten ikke.

Bergartene synes hele veien være grønnsten som er meget tett intrudert av granodiorittiske legemer. De siste er varierende i karakter og virker delvis friske og gode. Et felt med slik er sett S for SØ-lige vik av Gaizervatn. Granodioritten opptrer også som delvis sericittisert og med en del epidot. Det er stort sett disse som har rust og de er ikke ulik de omvandlingsbergarter som finnes i Fremstfjell, hvor de går under navnet leucogranodioritt.

Mineraliseringen opptrer noe forskjelligartet. Mo er knyttet til leucogranodioritten og finnes her og der i små mengder utover hele den del av rustområdet som er sett på. I skråningen opp til Trappvatnet (pkt. 1, bilag 14) ble det funnet en 20-30 cm mektig kvartsbenk med MoS₂ som uregelmessige striper og flekker. Ved punkt 3 finnes en bratt skrent hvor det ble sett mye pyritt. Her ble igjen MoS₂ sett i en kvartsgang øverst i skrenten, nå var benkens mektighet 1 ½ m og kunne følges ca. 100 m. Mo-mineraliseringen her var meget rik og opptrådte som cm-tykke parallelle bånd i benken.

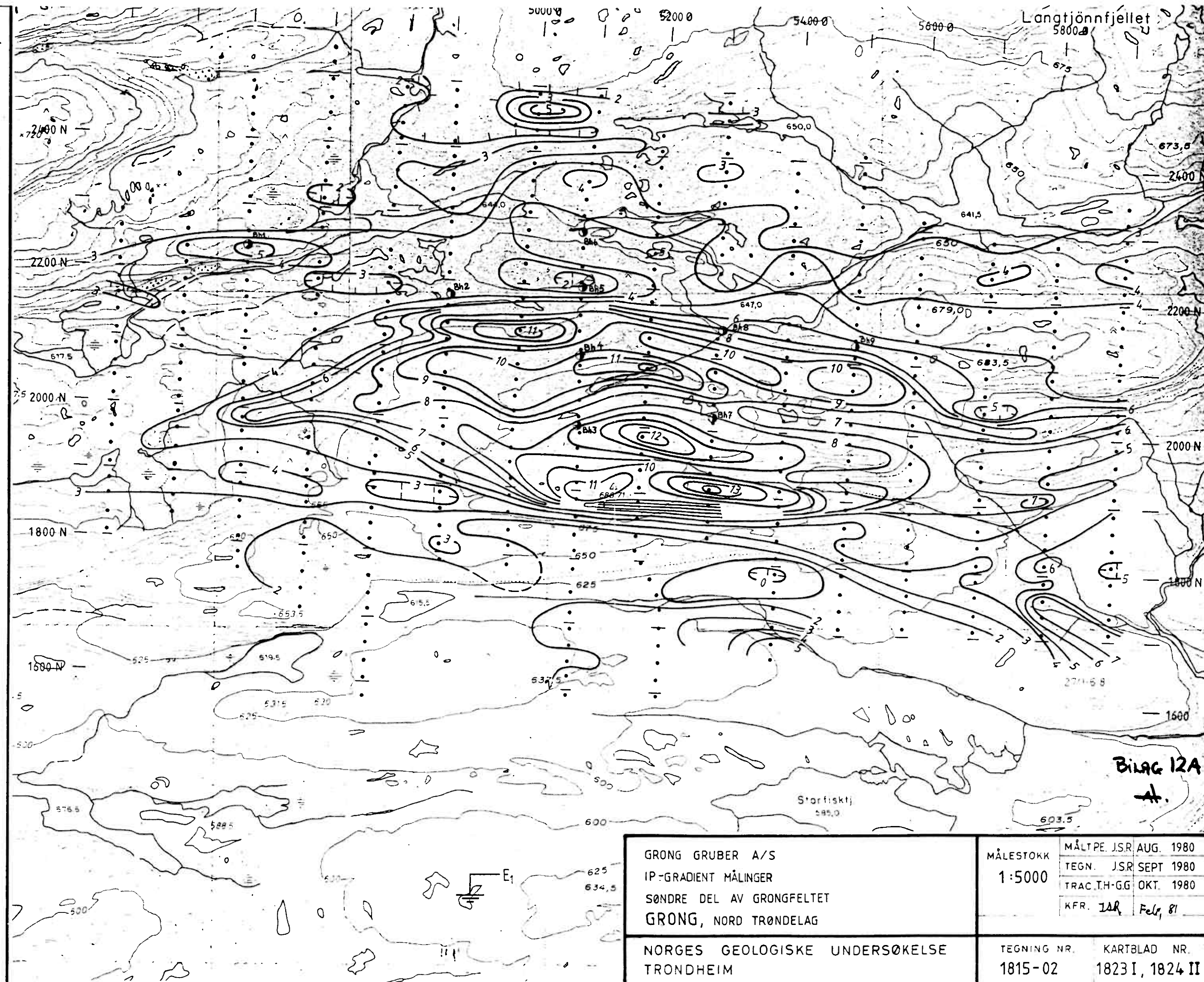
I tillegg ble det i samme området sett svakt rødlig leucogranodioritt med tynne striper av Mo. Skrenten ble fulgt mot ØNØ og etter hvert ble det observert mer og ganske sterk Mo-impregnasjon som mm-tynne striper i leucogranodioritt.

Ved pkt. 2 (bilag 14) har en også et fenomen av interesse. Her kan en sterk rustsone med bredde 40-50 m følges flere hundre meter. Det ser ut som den mye består av en chert med vekslende mørkhet (kieselsediment). Knyttet til denne er et årenett og flekker (knoller) av pyritt som opptrer som svært grove korn. I tillegg finnes en god del magnetitt, samt antagelig spor av Mo. Denne sonen er utvilsomt del av den vulkanske lagpakke.

Befaringens konklusjon er at Gaizerfeltets Mo-potensial på langt nær er klarlagt, men det må sies å være betydelig mer interessant enn en tidligere trodde. Bergartsmessig er det mange likhetspunkter med Fremstfjellet. Mo-mineraliseringen er knyttet både til granodioritt og til kvartsganger, men rustdannelsene er mer uregelmessige her enn i Fremstfjell.

Enkelte trekk er imidlertid også slik at en ulikhet finnes. K-feltspat er sett i ubetydelig mengder. Likeså er ikke noe stokkverk av kvartsårer blitt påvist. Kopperkis er i praksis nesten ikke sett, men ifølge bekkesedimentkartet, er bekker med Mo sterkt Cu-anomale.

Gaizerfeltet er kanskje ikke alt for lovende, men det gjennstår mye kartleggende arbeide før en kan komme til en konklusjon på områdets potensial. Mo-fordelingen må kartlegges nøyere. I det arbeidet bør også forhøyede verdier av Mo i bekkene i NØ og SV (bilag 14) undersøkes nærmere.



GRONG GRUBER A/S
IP-GRADIENT MÅLINGER
SØNDRE DEL AV GRONGFELTET
GRONG, NORD TRØNDELAGE

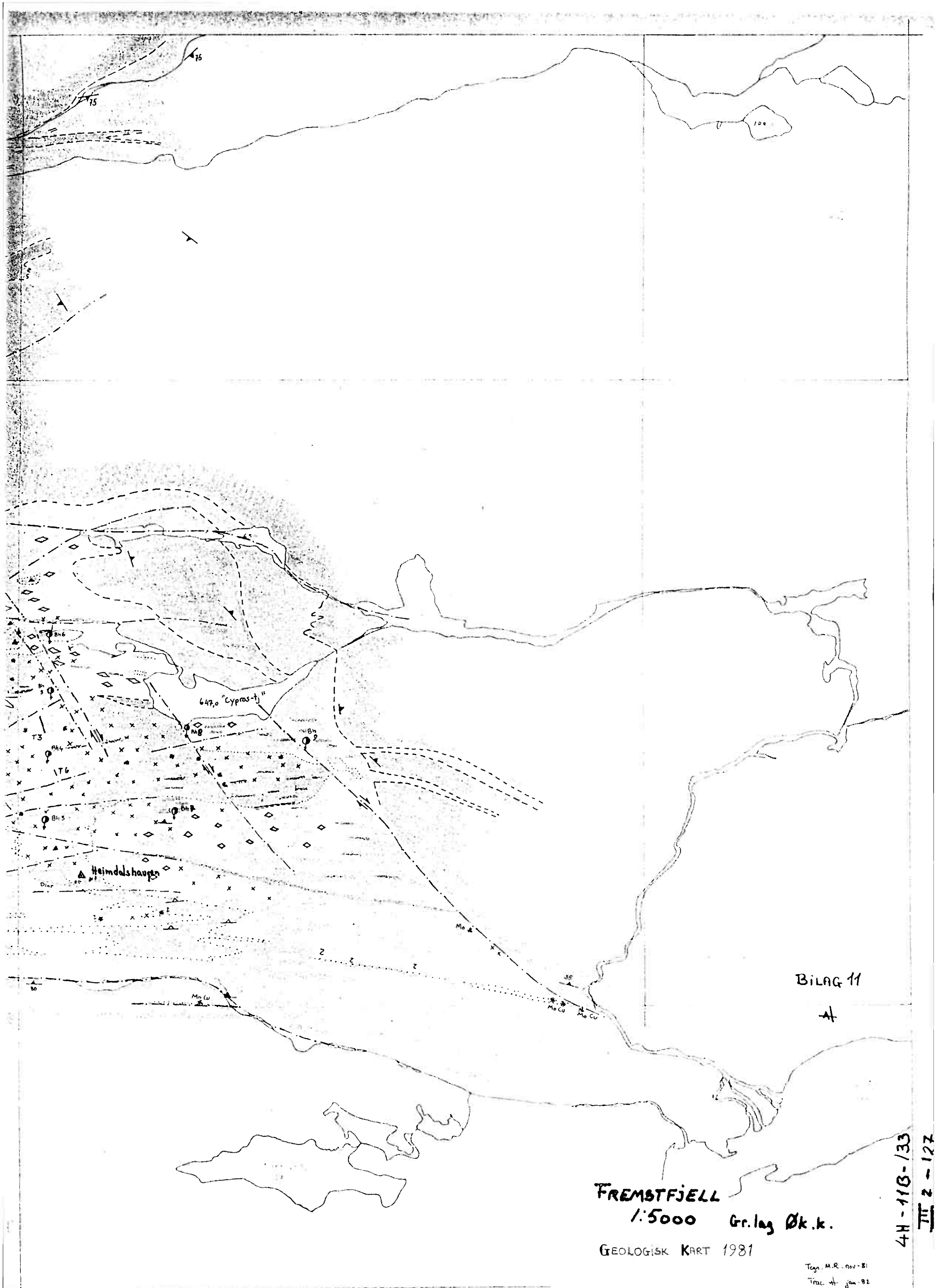
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:5000

MÅLTPE. JSR	AUG. 1980
TEGN. JSR	SEPT 1980
TRAC. TH-GG	OKT. 1980
KFR. JAR	Febr. 81

TEGNING NR.
1815-02

KARTBLAD NR.
1823 I, 1824 II



Bilag 11

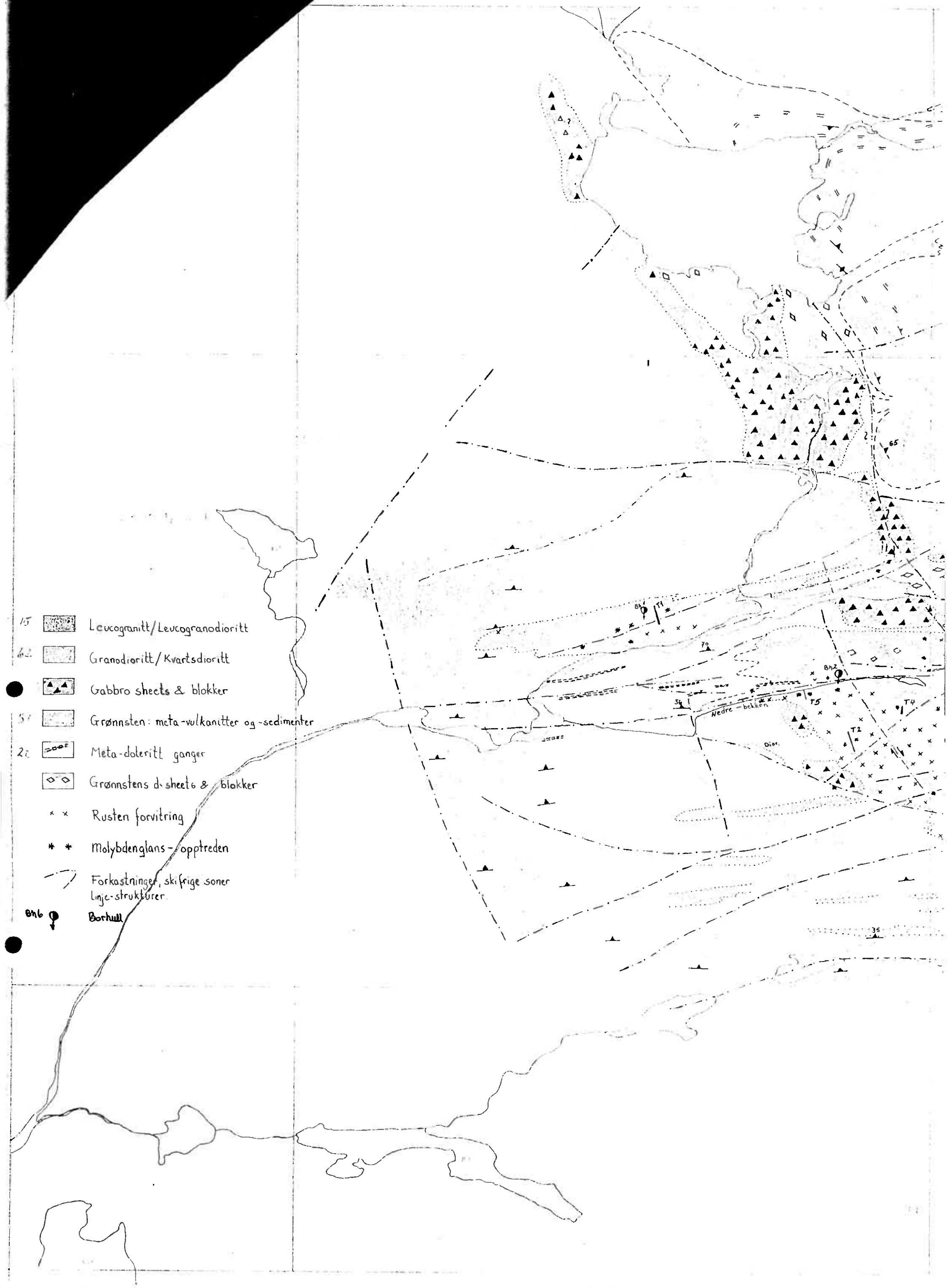
FREMSTFJELL
1:5000 Gr.lag Øk.k.

GEOLOGISK KART 1981

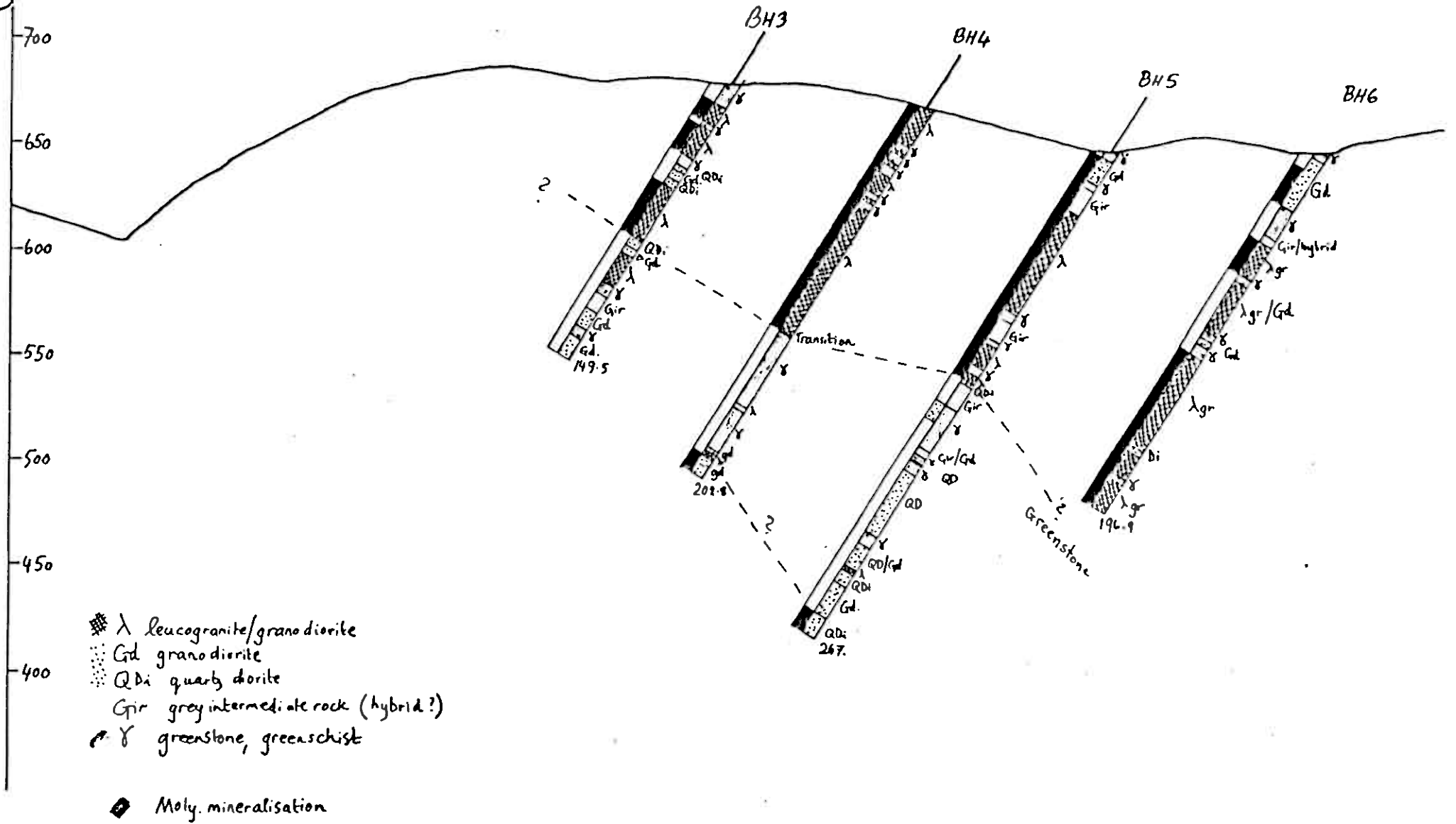
Tegn. M.R. nov. 81
Trac. H. jan. 82

4H-11B-133
III 2-127

- 15  Leucogranitt/Leucogranodioritt
- 62  Granodioritt/Kvartsdioritt
-   Gabbro sheets & blokker
- 57  Grønnsten: meta-vulkanitter og -sedimenter
- 27  Meta-doleritt ganger
-  Grønnstens d. sheets & blokker
- x x Rusten forvitring
- * * Molybdenglans-opptreden
-  Forkastninger, skifrige soner
linje-strukturer
- Bh6  Borhull



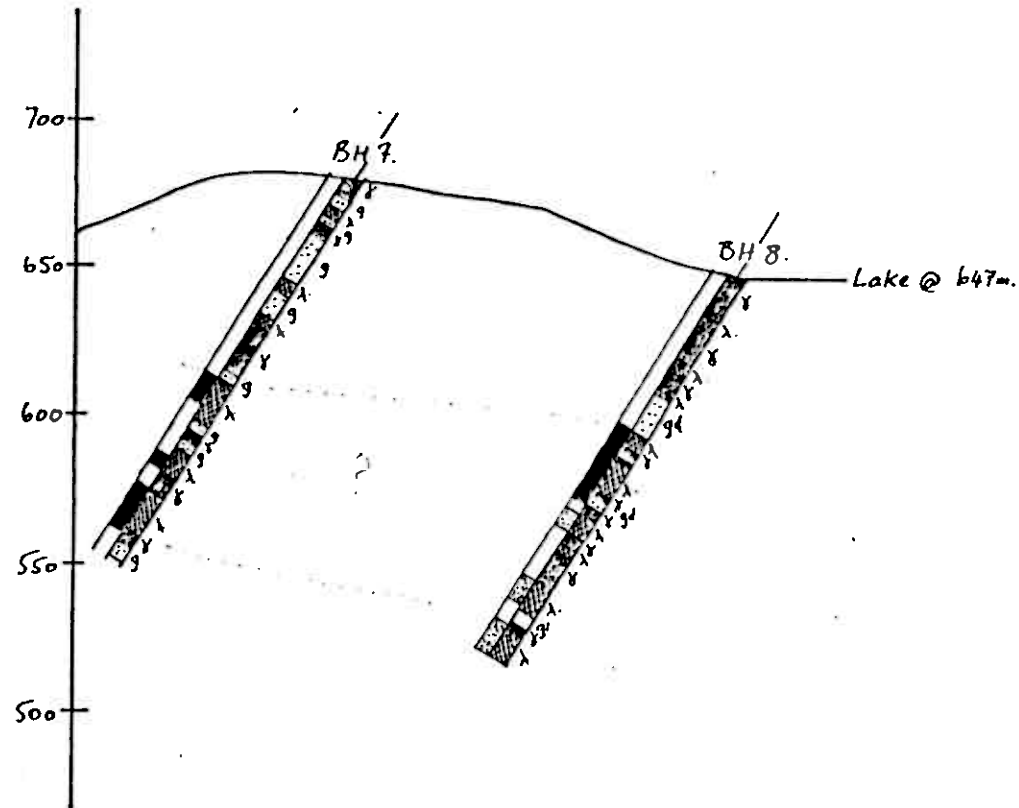
SCALE 1:2500



Bilag 12B
A

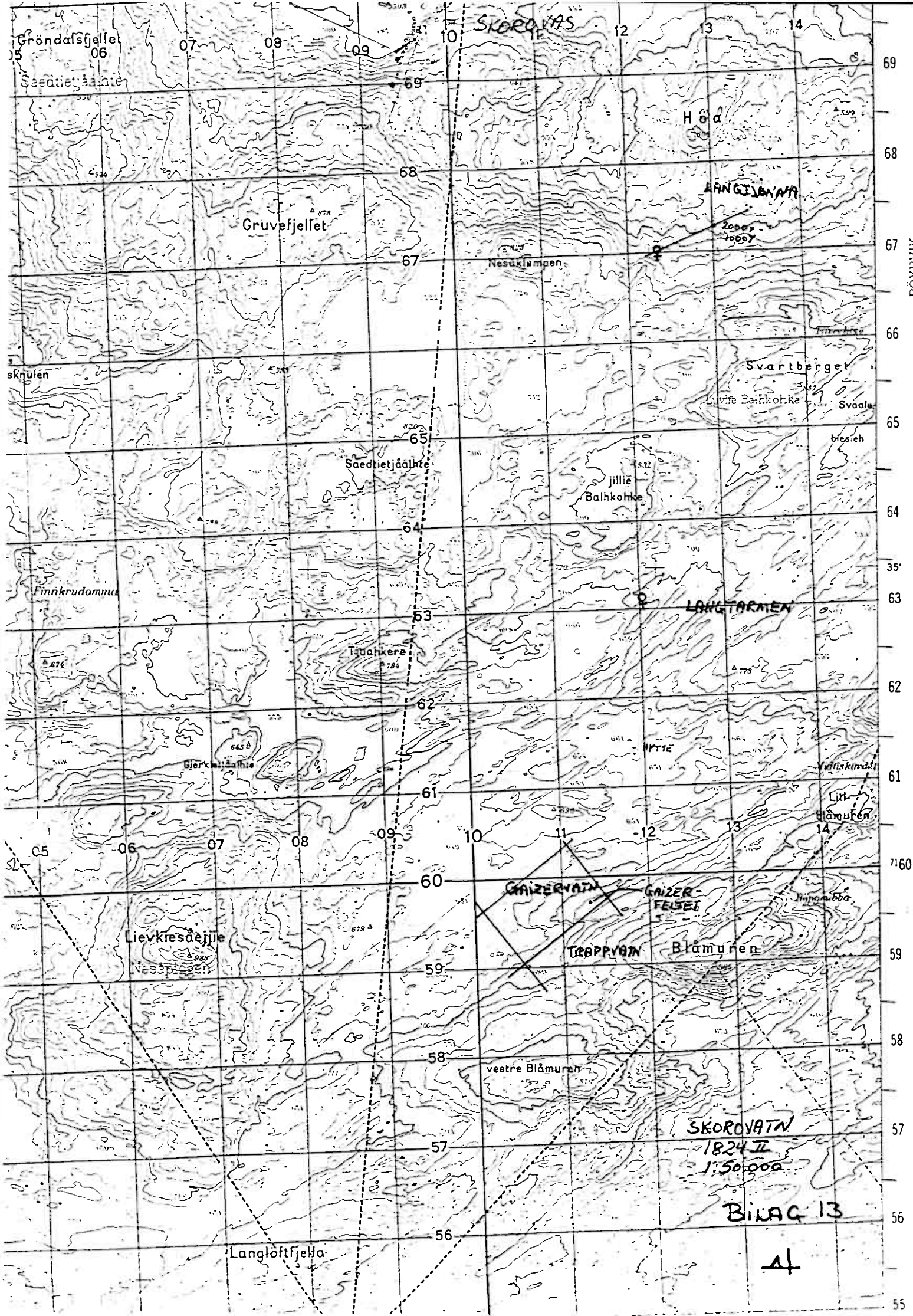
GRONG GRUBER %
FREMSTFJELL
PROFIL 5100K
Tegn. (M. Ryan) okt-81

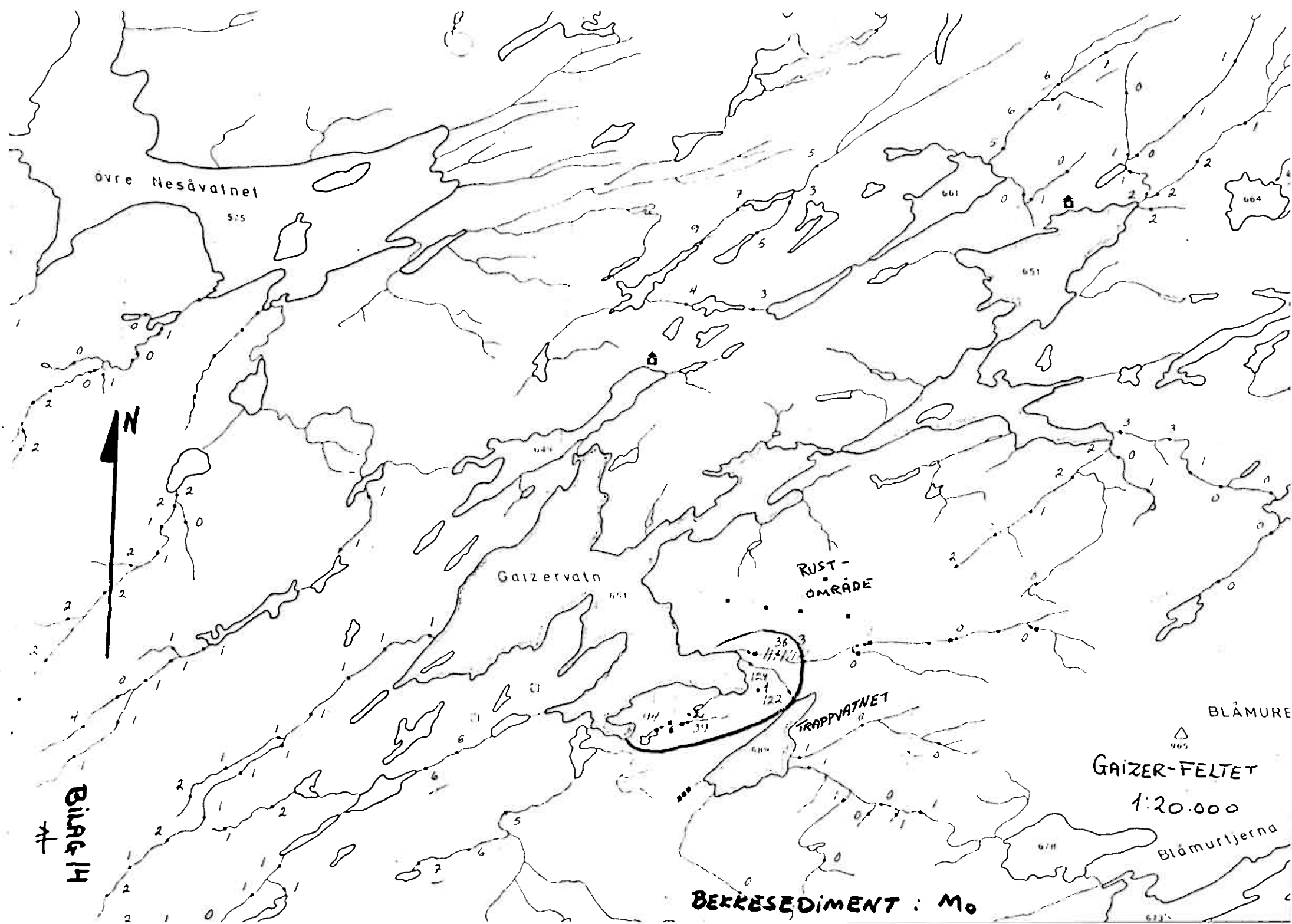
SCALE 1:2500



Birga 12c
4

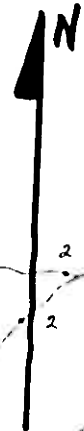
Grong Gruber P/s
FREMSTFJELL
profil 53008
Tegn M. Ryan okt. -81





ovre Nesåvatnet

575



Gaizervatn

651

RUST-
OMRÅDE

TRAPPVATNET

BLÅMURE



GAIZER-FELTET

1:20.000

Blåmurtjerna

BEKKESEDIMENT : Mo

Bilag 14

IV. TRONDHEJEMITT - OMRÅDET

Innen det potensielle Mo-området er det i løpet av året sikret 49 mutinger for Grong Gruber A/S. Dette er gjort fordi Statens mutinger utgår høsten-82, samt at vi på denne måten kunne definere hvilke bergretter vi hadde ovenfor eventuelle samarbeidspartnere i området.

Mutingene fordeler seg: 21 stk. i Fremstfjell
10 stk. i Skarvfjell
5 stk. i Nesåpiggen
13 stk. i Gaizeren

Mutingene ble i løpet av sommeren sikret med bolter i basislinjene. Dette var et arbeide som tok 2 mann 2 uker.

Som nevnt, leier vi også en muting av Staten innen dette området.

Mye dårlig vær og for liten tid gjorde at en i løpet av feltsesongen ikke fikk tid til å rekognosere anomali/mutingsområdene i Nesåpiggen. I tillegg var også befaringer av geokjemiske anomalier knyttet til Cu/Mo Nø for Tjernrølet UTM 995540 og N for Bergtjern i Gjetingfjellet (UTM 955 529, planlagt uten at de kunne gjennomføres. Det må avsettes tid til dette i 1983.

Som nevnt tidligere, fortsatte den geologiske kartlegging i Mo-prosjektet under ledelse av dr. M. Ryan. To av studentene arbeidet rundt Gaizervatn, mens de resterende fire, samt stipendiat A. Mohamed konsentrerte seg på og rundt Fremstfjell. Ryan koordinerte all innsats. Foreløpige rapporter/kart foreligger fra alle.

1. Fremstfjell.

Nye mineraliserte lokaliteter ble ikke funnet i Fremstfjell-feltet, men en har etter hvert fått en god oversikt over bergartstyper, strukturer og omvandlingsfenomener.

/ Granodioritt(bilag 5)opptrer i den sentrale del av feltet. Den varierer i sammensetning, men er ganske grovkornet, foliert og med mørk hornblende sammen med feltspat. Årer av kvarts er vanlig.

! Leucotrondhemitt danner et uregelmessig legeme inne i granodioritten. P.g.a forskjellige typer omvandling er den variert lys i farge og fører sjelden mørke mineraler. Grensen til granodioritt er aldri skarp. Det antas derfor at den er et omvandlingsprodukt av granodioritt. Det nye av året er at leucotrondhemitten strekker seg mot NW og splitter opp i 3 segmenter som ligger stjert-om-stjert i NV - SØ - lig retning. Bergarten blir fattigere og fattigere på mineralisering mot NV, men denne retningen kan være av viktighet for vurderingen av strukturene i feltet.

Gabbroblokk-toget som finnes gjennom hele feltet, viser seg være mer ultrabasisk i nord og surt i syd. Samtidig er det påvist en ny gabbro-dioritt-intrusjon N for Olavtjern. Disse forhold støtter den tidligere antagelse om at granodioritten er en senere fase i en kompleks sammensatt, sonert intrusjon.

Metadoleritt-ganger finnes spredt utover hele feltet. De er finkornete og grågrønne. I vest, rundt Skarsfjellet er det sett koppekiskorn i den og dette kan derfor være årsak til svake geokjemiske anomalier her.

Grønnstenene opptrer hovedsakelig i den østlige del av feltet. De er mørkegrønn og ganske sterkt folierte. I sammensetning varierer de fra metabasisk til intermediær. I NØ er imidlertid en stor del av de grønne bergarter kalkrike metasedimenter, mens de i SØ er varierende typer metavulkanitter.

Det er vanskelig å definere grenseforholdene grønnsten/granodioritt, men innfingringen av granodioritt i grønnsten tyder på en intrusiv grense. I nord er det imidlertid tegn som tyder på forkastnings-/skyve aktivitet.

Sydligst i feltet ligger et blokk konglomerat med ukonform grense til granodioritt. Det fører også blokker av granodioritten og danner sydgrensen for interessefeltet.

Langs dette mot V ligger et kalkrikt, surt metasediment antakelig med forkastningskontakt mot en underliggende (yngere?) grønnsten og blokk-konglomeratet. Denne enheten er antagelig vulkanogen og er delvis tuffittisk. Inne i denne finnes også en linse med keratofyrisk materiale, med litt fint-fordelt pyritt.

Både granodioritt, grønnsten og til en viss grad leucotrondhjemitt har en ØNØ-gående foliasjon med middels til steilt fall mot N. Denne retningen er ca. 65 - 90° og er en av to retninger som er dominerende strukturelle trender i feltet. Den andre er i retning 175°. En del av de soner som følger disse retningene er forkastninger, men en stor del er også skjærsoner. Den mest markante retning er imidlertid ØNØ. Leucotrondhjemittens nåværende opptreden kan skyldes at den er forkastet langs denne retningen og opprinnelig N-S liggende kropp.

Fire typer omvandling kan gjenkjennes i Fremstfjell:

K-feltspatisering

Epidotisering

Serfittisering

Silifisering

- ✓ I tillegg kan vel pyrittisering også være et omvandlingsprodukt, idet innholdet minker med avstanden fra grønnsten slik at det kan se ut som sistnevnte er kilde til pyritt.

- ✓ Omvandlingssonens utfingrende karakter kan tyde på at den er styrt av løsninger som har fulgt foretrukke foliasjonsretninger.

- ✓ Mineralisering består av molybdenitt, pyritt koppekis og magnetitt. Dessuten ble det i en liten isolert mineralisering, N for Smaltjern bilag 5 funnet en paragenese med magnetitt - pyritt - koppekis, dessuten et mineral med blålig glans, muligens bornitt?.

Ved Amøbetjern mot SV, ble en smal sone med massiv koppekis undersøkt. Den ligger i en meget skifrig granodioritt og synes ha liten utstrekning. Videre er den lokalisert hvor to skjærsoner krysser hverander med sterk deformasjon. Meget svak Cu-mineralisering er også sett på vestre side av Amøbetjern.

Mo opptrer på svært forskjellig måte. Vanlig er i et nettverk (stokkverk) av kvartsårer, sammen med pyritt. Likeså opptrer Mo som "tørre" utvaskede flak på skifrichetsplan, impregnerert gjennom hele bergarten og som støv i kvarts.

Fra det en nå kjenner fra geologi og boring, ser Mo-mineraliseringen ut til å falle inn under granodioritten, mot N. For bedre forstå hva som skjer mot dypet bør en fortsette kartleggingen av leucotondhjemetten mot NV og fastslå dens utbredelse og strukturtrekk. Ideelt sett burde et borchullsprogram undersøkt mineraliserings-utviklingen mot nord, eksempelvis nordfor Smaltjern og Cyprostjern. Innledningsvis kan det dog være tilstrekkelig med røsking nord for bh 2 og bh 6, samt vest for bh 1 (bilag 5). Geofysiske IP-målinger er godt egnet til å kartlegge f.eks. pyritt-akkumulasjoner innen et rimelig dyp. Derfor bør de eksisterende geofysiske målinger utvides over hele feltet.

2. Befaring Skarfjell.

Skarfjell-feltet ligger i den geologiske fortsettelsen av Fremstfjell, ca. 3 km østenfor (bilag 6). Feltet er interessant fordi det deles i to av grensen granodioritt/grønnsten, sistnevnte mot S, førstnevnte mot N. Det som har henledet oppmerksomheten på feltet, er først og fremst nærheten med Mo-feltet lengere vest og tilsvarende bergarter, dernest har regional bekkesediment prøvetaking gitt ganske høye Mo-verdier i feltet, opptil 42 ppm samt middels Cu-verdier. Dertil har det vært rapportert større rustområder øst for toppen av Skarfjellet (908 m).

Feltet ble i løpet av en dag, raskt befart. Ved tjern 844 - også kalt Y-tjern (pkt. 1, bilag 6) - ble det i en meget foliert grønnsten observert en rekke rustsoner av tildels betydelig bredde. Mellom rustsonene ligger granodiorittiske linser som ser ganske friske ut.

De av rustsoner som ble sett på, førte pyritt som impregnasjon, men en av sonene viste seg over ca. 0,5 m å føre en nesten massiv pyritt/kopperkis. Det er mulig også noe magnetkis er tilstede. Denne sones strøklengde er vanskelig å bedømme fordi den raskt går inn under overdekke, samt faller sammen med andre rustsoner.

Analyse av prøve fra Cu-sonen viser 2,22 % Cu, 0,11 % Zn og 5 ppm Ag. Mo ble ikke påvist. En slik mineralisering i et område som ellers er svært lite kjent, er meget interessant og bør følges opp for å finne utbredelsen av tungmetall.

Ca. 150 m lenger mot Nø, ved tjern 841-kalt Stjernetjern (pkt. 2 bilag 6) - ble det påvist meget kraftige rustsoner hele veien rundt tjernet. Det er riktignok ikke bare en sone, men de går over i hverandre slik at en får inntrykk av at rustsonen må være 150-200 m bred. Den er helt knyttet til grønnsten og er en videre-utvikling langs strøket av de soner som først ble sett ved Y-tjern. Grensen mellom grønnsten og granodioritt går mindre enn 100 m. NV for Stjernetjern.

Det ble sett ganske detaljert på rustsonen her fordi en del av de anomale bekkesediment-prøver kommer herfra. Bare pyritt, med antaglig spor av magnetkis, ble sett. En analyse ga 0,05 % Cu, 0,04 % Zn, 2 ppm Ag og ikke påvist Mo. Det er altså nesten helt tungmetall fri mineralisering som er prøvetatt, men det må presiseres at det er behov for en mer omhyggelig gjennomgang av rustsonene.

NNØ-over fra Stjernetjern, mot Langløftvatna, passerte underskelsene inn i granodioritt. Denne er sterkt epidotoid med epidot- og kloritt-årer og mulig K-feltspat. Mot NØ ble sett typisk leucotronhjemitt med kvarts og kvarts/feltspatårer. Derimot manglet helt sericitisering og bare sporadisk opptrådte pyritt. Mo og Cu-mineraler kunne heller ikke sees. Sprekke- og åreretninger er de samme som ved Fremstfjell.

Ingen steder kunne en finne årsaken til de geokjemiske anomaliene. Nede ved S-bredden av Langløftvatna opptrer igjen rustsoner, men disse ligger lokalisert i grønnsten og strekker seg mot vest. Cu-anomalier rundt Stjernetjern må nok ha sitt opphav i rustsonene selv om en ikke har sett koppekis. anomaliene er i størrelse 60 ppm, altså ikke særlig høyt.

3. Gaizeren.

2 av dr. Ryan's studenter arbeidet hele tiden i Gaizerfeltet. Disse delte feltet i en nordre og søndre del og overlappet hverandre i det viktigste mineraliserte feltet i SØ (bilag 7). En tredje student tilbrakte noen dager i feltet for å samle data for direkte sammenligning mellom Fremstfjell og Gaizerfeltet.

Bergartene i feltet består av granodioritter og grønnstener som opptrer innen et NØ-SV-lig belte. På begge sider grenser beltet mot metasedimenter. Mot NV finnes metaarkoser- og fyllitter, skilt fra beltet med en forkastning. I SØ ligger et metakonglomerat ukonformt oppå grønnstein/granodioritt.

Granodioritten er meget variabel, med hornblende og mulig mer kvarts enn i Fremstfjell. Omvandling gjør at den graderer over i en blekere farget bergart som minner om leucotronhjemitten, kanskje heller leucogranitt.

Grønnstenen er en basisk skifer som opprinnelig både var tuffittisk og hadde lavautvikling. I sammensetning varierer den fra basisk opp til sur lava, representert ved keratofyrer.

✓ Innen grønnstenene finnes flere steder en grå chert-type som antagelig er en vulkansk exhalitt. Den største av disse linsene er funnet i den søndre del av feltet og opptrer da med opptil 50 % pyritt og med rikelig magnetitt i bånd.

Linser av grønnsten finnes inne i granodioritten. Ellerser kontakten mellom disse to svært tektonisk da skjærsoner eller mulige overskyvinger mot fall på 59 mot NØ ofte kan sees.

✓ Omvandlingene i granodioritten til "Lecogranitt", kan tildels se ut til å følge skjærsoner og forandringene er gradvise, slik at det er naturlig å antyde metasomatiske forvandlinger langs disse planene. Noe epidotåring finnes. K-felbspatisering mangler praktisk talt helt.

Mineraliseringen består av pyritt som er flekket disseminert gjennom granodioritten. Også tynne årer i grønnstenene. Molybden-mineralisering opptrer i "leucogranitt" og granodioritt på kvartsårer fra 4 cm til 2 m i mektighet og ofte sammen med pyritt. Molybdenitt er også funnet som flekker i granodioritten.

Det er sett Mo i 7 lokaliteter spredt utover feltet. Kopperkis finnes i ubetydelig mengde i kvartsårene og sammen med pyritt innen den delen Mo opptrer. Dessuten er mineralet sett i den nordre del av det aktuelle beltet og kan her være med å forklare Cu-anomalier i bekkesedimentene. Mengden av mineralet kjennes ikke og heller ikke er det sett Mo her selv om også dette lager bekkeanomalier.

Overskyvninger og skjærsoner har NØ-lig retning hvilket også er foliasjonsretningen. I grønnstenene kan en se NØ-fallene isoklinale folder, men ingen hovedfolding kan tas ut. Mot den vestre del av det kartlagte felt, kan det være at granodioritten faller svakt mot Ø langs en Ø-V akse. Fordi denne delen holder de Mo-førende kvartsårer, kan dette ha relevans til tolkingen av feltet.

4. Sammenligninger.

Det er forsøkt å sette opp hva som geologisk skiller og hva som er likt i Fremstfjell, Skarfjell og Gaizerfeltet.

Det ser ut som om Fremstfjell med sin porfyr-mineralisering og omvanling i form av K-feltspatisering, epidotisering, sericittisering, silifisering samt utbredt pyrittisering, er forskjellig fra Gaizerfeltet. Sistnevnte har et lite antall tykke kvarts-molybden-pyritt-årer, ved siden av at det mangler omvandling til K-feltspat og epidot.

| Skarfjellet er en tredje type som har K-feltspat-epidot- og kloritt-årer, men mangler utbredt sericittisering, pyritt og molybden-mineralisering.

Det rustne og pyrittiserte delen av Gaizerfeltet er 800 x 600 m, hvilket er svært likt tilsvarende rustområde i Fremstfjell (bilag 7).

| Ved Gaizervatn ser det ut som det mineraliserte området faller sammen med den sentrale del av et elongert kompleks av granodioritt. Dette enten faller inn under eller er kontakt med grønnsten mot NØ og SV.

De spede strukturelle data som finnes, kan tyde på en konsentrering av mineralisering langs en akse Ø-V, altså på tvers av beltet.

> I tillegg synes det ikke urimelig å anta at en ved Gaizervatn har å gjøre med et høyere strukturelt nivå enn i Fremstfjell. Hvis så er, kan det være interessant å spekulere i om det også mot dypet under rustområdet i Gaizerfeltet, kan finnes en porfyr-type omvandling og mineralisering.

Hvor Skarfjellet skal passes inn i slik tenkning, har en hittil for liten data til å si noe om.

1983

IV. TRONHJEMITT - OMRÅDET.

Det har innen dette området, som i det alt vesentlige dekker våre undersøkelser i forbindelse med Mo - mineralisering, vært relativt høy aktivitet.

Mo - undersøkelsen har også gått utenom det oprinnelige trondhemitt-området. Dette er beskrevet i kap VIII.

To områder hvor bekkesedimentanomalier indikerer tilstedeværelsen av Mo + Cu skulle befares. Tiden strakk ikke til dette (også dårlig vær). Dette gjelder et område N for Bergtjern i Sanddøla og ett NØ for Tjernølet, også i Sanddøla, rett V fra Fremstfjell.

1. Fremstfjell

a) Geologiske undersøkelser.

Hensikten med årets undersøkelser var å fortsette de detaljerte studier av feltet. Spesielt skulle en konsentrere seg om områdene NV for de sentrale deler av Mo- mineraliseringen, og en fastlegging av omvandlingens utvikling.. M. Ryan har beskrevet resultatet i rapport av 20.12.83.

I 1982 var det påvist felter 4-500m mot NV hvor det så ut som det opptrådte leucogranitt (Mo-forenede moderbergarter). Årets undersøkelser fant tynne soner med leucogranitt her. Ryan rapporterte at svak, sekundeer malakitt kan sees i forbindelse med en skjærson, men ellers er det ikke noe som tyder på en utvidelse av hovedmineraliseringen i denne retning.

Noe lengere vest v/Skarsfjellet, finnes én bleket granodioritt som ofte er epidotisert. Av og til sees også noe K-feltspatisering nært NNØ - SSW - gående skjærsoner. Men ikke noe tyder på Mo-mineralisering.

Derimot er det funnet at den Mo-mineraliserte leucogranitt N for Smaltjern, kan følges, enten som flere tynne soner eller som en sone, ca. 400 m vestover. Her stopper den mot en forkasting. Mo-mineraliseringen her synes svak og den er neppe mektigere enn i bh 1/80 (ca. 25 m).

Å finne et systematisk mønster i omvandlingsfenomenene og samtidig med dette sonering i mineraliseringen, viste seg være meget vanskelig. Ryan peker på de rundete blotninger og en stor grad av dagforvitring som årsaker til dette.

Når det gjelder mineralisering, ser det ut som det finnes en sentral sone med molybdenglans-kopperkis-pyritt. Denne er omkranset av molybdenglans-pyritt. Rundt dette er det igjen en bredere sone med pyritt. En skal imidlertid ikke ta denne sonering helt for gitt fordi kopper synes meget flekkvis fordelt og knyttet til xenolitter av grønnsten som opptrer inne i granodioritt/leucogranitt-komplekset.

Omvandlingene viser ennå mindre lovmessighet. Det kan se ut som K-feltspatisering er knyttet til det molybdenførende området. Epidotisering opptrer utenfor dette, men lapper også over. Klorittisering og silifisering ser ut til å være knyttet til skifrichetssoner i feltet. Sericittisering opptrer overalt i det Mo-mineraliserte området. Men som en hovedkonklusjon, synes ikke omvandling å opptre i noe bestemt mønster.

b) Røskeresultater.

Røskearbeidene ble forsinket av stadige problemer med Cobra bormaskin, men tilslutt ble det røsket to røsker henholdsvis 56 m og 65 m lange. Tilsammen ble det tatt 129 prøver, hvilket er noe mindre enn det var regnet med (200 stk.)

Røsk 2 ble forlenget nordover mot Nedrebekken med ca. 56 meter, mens røsk 7 gikk fra bh 2 mot Smaltjern i 65 m (hvorav 16,5 m var overdekket), se bilag 7 B.

Røskene viser tydelig den tilsynelatende gradvise overgang mellom granodioritt og leucogranitt. De viser også en meget uregelmessig inpregnasjon av Mo og Cu. I tillegg ble avdekket en kraftig epidotisert sone i røsk 7. Den var her sterkt grønn og gullig. Det er i alt vesentlig granodioritten som har denne omvandlingen.

I røsk 2 er gjennomsnittsverdiene 646 ppm Mo og 852 ppm Cu. Dette inkluderer en eksepsjonell høyanalyse på 12805 % Mo. Det beste partiet i røsken synes være fra 9,75 m til 12,00 m med 2134 ppm Mo og 488 ppm Cu. En del av denne røsken (de første 35 m) har relativt høye Cu-verdier (1084 ppm Cu) noe som skyldes innslag av metagabbro/grønnsten. Under logging var en imidlertid ikke oppmerksom på dette slik at kopperkis må være meget fint fordelt sammen med pyritt.

Røsk 7 har et gjennomsnitt på 122 ppm Mo og 331 ppm Cu. I denne er Mo-mineralisering konsentrert i 3 smale soner. Høyeste Mo-verdi er 1156 ppm og laveste er 3 ppm. Cu går opp i 3417 ppm og ned i 8. Utenom disse tre sonene, inneholder røsken lite eller ikke noe synlig Mo.

De to røskene viste noe blandet resultat, men i sum kan det vel sies at en hadde forventet noe høyere gehalter og en mineralisering som var noe mer omfattende. Spesielt røsk 7 skuffet da en trodde en skulle kunne følge mineraliseringen utover i leucogranitten mot Smaltjern. Dette indikerer antagelig at røsken går ikke langt fra den vestre begrensning av Mo-Cu-mineraliserings-segmentet mellom Nedrebekken og Smaltjern.

c) Geofysiske måleresultater.

NGU ble engasjert til å gjøre omfattende IP-målinger i hele feltet og i de borhull som måtte være tilgjengelig. Hensikten var først å kartlegge om anomalibildet fra det sentrale mineraliserte partiet kunne strekke seg nord og vestover. Derneft skulle en lignende betraktning foretas mot Ø og S (SØ). Østover var en kjent med at grønnsten ligger over granodioritten og kanskje kunne dekke over ytterligere mineraliserte soner. 3 arbeidsuker i dårlig vær ble utført. Resultatene er rapportert i NGU-rapp. 84.002.

IP-målingene er vist i bilag 7c. Her er tilsvarende målinger fra 1980 tegnet sammen med de nye. Det totale måleområdet deles og omtales i 3 hovedenheter, nemlig NV-feltet, Hovedfeltet og Østfeltet.

I NV hvor større mengder omvandlingsbergarter er kartlagt (bilag 7b), finnes bare lave IP-effekter og ubetydelige ledningsevne- og SP-anomalier. En kan derfor ikke forvente samme type mineralisering her som i Hovedfeltet, men dette utelukker i og for seg ikke Cu - Mo-mineralisering selv om de synes lite trolige.

Over grønnstenen Ø og NØ for Olavtjern er det registrert svake IP-anomalier fulgt av ledningsanomalier. Fordi granodioritten dukker stedvis opp her, foreslår NGU ytterligere arbeider, f.eks et borhull ved 5300 Ø - 2975 N.

Hovedfeltet markerer seg som en sterk IP-anomali og kan følges fra 4500 Ø og østover hvor den mineraliserte granodioritt faller inn under grønnsten omtrent ved 5700 Ø. Herfra svekkes anomalien gradvis videre Ø-over, og det synes som om den stikker mot dypet.

I Øst-feltet, øst for pr. 5800 Ø, er det stadig et forhøyet IP-nivå som fortsetter ut av måleområdet mot Ø, riktignok en del avsmålet. Anomaliformen tyder på grunne ledere. Rustsoner er da også observert i grønnstenene i dette området. 4 av IP-anomaliene ble prøvetatt og analysert. Med referanse til IP-kartet i bilag 7 c, framkom følgende resultater:

KOORD	BERGART	CU %	ZN %	MO ppm
6300 Ø - 2160 N	Granod.	0,06	0,02	173
6500 Ø - 2100 N	Grønnsten.	0,00	0,01	205
6900 Ø - 2500 N	Chert.	0,35	0,00	0
6800 Ø - 2500 N	"Kvartsitt"	0,31	0,31	170

De to siste prøvene representerer sammen anomalidraget og består av grønnsten med linser av chert og jaspis. Mineraliseringen er knyttet til sprekker i de sure delene. Også magnetitt er tilstede i større, uregelmessige linser. Kopperkis kan tydelig sees og dette er en mineralisering som må følges opp videre.

De to andre prøver er fra to separate drag, den første i en meget forskifret grandioritt, den andre (6500 Ø) representerer massive pyritt-bånd i grønnsten.

(Spesielt med disse analyser er et relativt høyt innhold av Mo. Dette må reflektere det generelle geologiske miljøet i feltet og viser at en også ute i øst kunne forvente Mo-mineralisering i den underliggende granodioritt.

Som den vestre ende av Øst-feltet, er registrert en svak IP-effekt like nord for Storfisketjern (V for Langtjern). Denne er interessant fordi det er påvist store mengder av Kopperblomster i dette området. Mo menes å være påvist her, men dette er usikkert. Ledningsevne målingen bekrefter ledene forhold i dette området.

Langs pr. 6500 Ø ble det foretatt dybdesondring med IP,-ledningsevne og SP. Disse indikerer en dyp IP-anomalikilde ved ca. 2000 N (100 m) og 2725 N (200 m). Ledningsevnen er imidlertid moderat og sammen med en relativt beskjeden IP-effekt, antyder NGU at anomaliårsaken kan være mineralisering av en annen type enn i hovedsonen.

NGU har også forsøkt å finne en korrelasjon mellom IP-effekt, ledningsevne, gehalten av Mo og av Cu. Det kan påvises positiv korrelasjon mellom de geofysisk anomalier og Mo - og Cu-gehalt, men disse må betegnes som svake. Det kan også utledes at høye IP- og ledningsevneanomalier ikke er noen garanti for høye gehalter av Mo og Cu.

NGU konkluderer med at Ø-feltet er den mest interessante delen av feltet som ble målt i 1983. Det bør bores i pr. 6500 Ø for å få orientering om hva anomaliene skyldes her. Det er tydelig at dypet ned til den anomaligivende sone varierer langs profilet og at mineraliseringen kan være av en annen type enn hovedfeltet. Men for en forbedret forståelse av feltet må disse punktet klarlegges.

Etter målingene i borhullene i Hovedfeltet, viser disse at flere av hullene burde vært boret dypere. Det kunne en også se av borhullsloggene, men det var ikke meningen at hullene skulle være lengre. Eksempelvis antydes at bh 6 burde vært forlengt med 150 m. I tillegg bør det bores et hull som skjærer mineraliseringen på store dyp. NGU foreslår her en posisjon 5100 Ø - 2500 N. Hullet vil da ligge i samme profil som flere av de gamle hull. Dette er helt i tråd med de foreløpige planer en har hatt for feltet i 1984. Ytterligere ett langt hull bør antagelig bores.

Av de resterende anomalier prioriterer NGU Storfisketjern-området før feltet Ø for Olavtjern.

d) Status for Fremstfjell.

Utenom forlegnelsen av Smaltjernsonen, ble det i 1983 ikke påvist noen videre økning i mineraliseringen i feltet. Det mineraliserte området blir dermed maksimalt 1300 m langt og 350 m bredt. Om en dimensjonerer det partiet som synes mest mineralisert, blir dette 500 m x 300 m. Ned til 100 m skulle dette i tonnasje på 50 - 100 mill. tonn.

Gehaltmessig blir bildet mer nedslående. Gjennomsnittlig for borhullene 1 - 9 (alle soner medtatt) blir Mo kun 177 ppm. For røskene 1 - 7 528 ppm Mo. Tilsvarende tall for Cu er henholdsvis 417 og 448 ppm Cu. Gjennomsnitt for både borhull og røsker gir 353 ppm Mo og 433 ppm Cu. Det må legges til at dersom alt kjernemateriale hadde blitt analysert, er det trolig at Cu-verdien har gått noe opp mens Mo kanskje ville falle noe. Likeså må legges til at den ekstremt høye verdien i røsk 4/80 og 2/83 er utelatt i denne beregningen.

En legger merke til at Mo-verdiene i røskene er nært 3 ganger så høye som i borkjernematerialet, mens Cu forholder seg noenlunde likt. Hva skulle være grunn til en slik forskjell? Det er nærliggende å tro at prøvetakingen er feil i et av mediene. I ettertid har det vært fastlagt at den kjerne-splitting som ble foretatt manuelt under boringen i 1980, neppe var god nok. Her kan ligge vesentlige feilkilder. På den annen side vet en at prøvetaking av håndstykker også lett gir overvurderte verdier. Det er derfor vanskelig å si hva årsaken til forskjellen er, men med de resultater en får over idag er Fremstfjell-mineraliseringen helt uøkonomisk.

Spørsmålet er derfor om det kan forventes at ytterligere og bedre mineralisering kan forekomme. En undersøkelse mot dypet synes påkrevet. For 1984 planlegges boret et par dype hull i feltet. Dette baserer seg delvis på det faktum at både bh 4 og 5 ble avsluttet i ikke ubetydelig Mo-mineralisering i 1980.

Sammenlignes granodioritten i Fremstfjell med andre tilsvarende forekomster intrusiver, mangler her breksjer og forskjellige porfyrer o.s.v. Men den mineraliserte sone inneholder rikelig med grønnstens-flak i tillegg til tynne gabbrolag og blokker av en tidlig intrudert fase. Hvis en så forutsetter at granodioritten har et normalt intrudert forhold til grønnstenene, vil en måtte anta at det mineraliserte området i Fremstfjell ligger svært nær det opprinnelige "tak" i intrusjonen.

Av dette kan også avledes at boring mot dypet ikke behøver bli så omfattende; en bør relativt fort være nede i en eventuell mineralisering. Det er tidligere pekt på at leucogranitten er av metasomatisk opprinnelse. Om dette tyder på at en magmatisk, granittisk intrusiv fase finnes i dypet, gjennstår å se.

Gjennom hele det Mo-mineraliserte området, kan en merke en Ø-V-elongering av mineraliseringen og som synes paralell med den regionale foliasjon. Denne ligger langs tallrike skjærsoner i retning 70-75°. Disse sonene er ofte silifisert og Mo-mineralisert og kan derfor ha vært med på å kontrollere mineraliseringen. Det viser seg også at de borhull som står nærmest de mest markerte skjærsoner, også har de beste gehalter.

Skjærsonens innvirkninger kan komplisere det en skulle forvente ut fra en rent intrusiv modell for mineraliseringen. Det normale i forbindelse med porfyr-forekomster er en sylindrisk steiltstående utvikling av mineraliseringen. De tektoniske forhold som har gjort seg gjeldende kan ha modifisert en slik enkel modell og gjort mineraliseringen mer knyttet til de eksisterende lineasjoner. Likevel ser det ut som det finnes muligheter til å påvise ytterligere mineralisering mot et rimelig dyp. Et borhull N for bh 6 (bilag 7B) bør kunne definere den mineraliserte sone i dette profilet.

2. Rekognosering av Mo-feltet mot NØ.

Fortsetter en ØNØ-over fra Fremstfjell, kommer en til Skardfjellet (bilag 7A), som i 1982 ble rekognosert etter Mo med negativt resultat. N fra Skardfjellet, i vassdraget mellom Langløftvatna og Reinsjøen (Piggvatnet), er påvist høye anomalier på Mo og Cu i bekkesedimenter, max henholdsvis 55 ppm og 282 ppm. En skjærson lokaliseret langs denne "elva", skjærer gjennom en blek granodioritt, som er sterkt episotisert og feltspatisert. Ryan kunne ikke påvise noen anomaliårsak, med unntak av spredt, meget svak sekundær koppar (malakitt.)

I området SV for Nesågiggen og Piggstjønn (854 i bilag 7A), er det funnet flere svake Mo-mineraliserte lokaliteter. Granodioritter er her ikke rusten og den viser heller ingen omvandling som skulle tyde på Mo i "Fremstfjell"-forhold". Det finnes en Ø-V kløvv samt skjæres av skjærsoner med nesten samme retning.

Ryan tror å ha påvist tynne K-feltspat streker som sammen med pyritt opptrer med Mo i Ø-V-lige tynne strikk. Arsenopyritt er mulig også påvist her. Mo opptrer som små flekker opptil 1 mm i tverrsnitt eller finfordelt langs de nevnte stikk.

Tilsammen observerte Ryan og hans lag Mo i 9 forskjellige lokaliteter. En anomali rett V for Piggtjønnå ble ikke lokalisert, men antas ha samme årsak som de ovenfornevnte.

I forbindelse med Mo-undersøkelsene i Gaizervatn-feltet i 1982, hadde D. Cawthera rapportert en rekke sulfidblotninger. Dette ble av Ryan undersøkt ved en kort befarings. Fra bukten, ca. 1 km S for hytta ble det traversert langs vatn 656 og vassdraget opp til vatn 664 (bilag 7A). Mineralisering i dette området kunne forklare sterke bekkesediment-anomalier her.

Ryan fant en svak rusten granodioritt med aksessorisk pyritt og mulig fintfordelt og finkornet kopperkis. Cawtheras "Mo i tynne årer" ble ikke påvist, men ingen prøver ble tatt til analyser.

Dette var negative resultater, men det demper ikke det faktum at en lengere S har funnet ganske kraftig Mo i enkelte kvartssårer. Ryan mener imidlertid at en videre undersøkelse av disse vil kreve boring, sannsynligvis dyp boring. Det er vel også et spørsmål om en ikke først bør foreta en geofysisk IP-måling før en bestemmer seg for boring.

3. Skarffjell.

Dette området er lokalisert 2,5 km Ø for den sentrale del av Fremstfjell-feltet (bilag 7A). Under en befarings i dette området etter Mo i 1982, ble en oppmerksom på at det i området er en rekke rustsoner av tildels betydelig bredde. Rustsoneneligger i grønnsten og kan påvises helt opptil den store granodioritt-intrusjonen i N. Granodioritt opptrer også som langstrakte linser i grønnstenen. Disse sees som partier uten, eller med bare svak rust. Stort sett fører rustsonene pyritt-impregnasjon, men en av dem ca. 1 m mektig, ble påvist å føre massiv pyritt/kopperkis. Oppgaven i 1983 ble der for å følge opp denne sonen, samt undersøke om tilsvarende soner skulle finnes.

Skarfjellet ligger i ca. 900 m høyde (bilag 7A) og er godt blottet. Rustsonene kan sees ligge tett og p.g.a forvitring er det vanskelig å følge enkelte av sonene hver for seg. En basislinje ble derfor stukket ut i feltet. Ut fra denne ble det målt ganske tett med VLF (bilag 8).

Måleprofilene viser at feltet i Ø er anomalt over en bredde på ca. 250-300 m, mens dette mot V smalner sammen til ca 100 m. Anomali-bildet i bilag 8 viser også at det er vesentlig færre anomalisoner enn det kan se ut som ved inspeksjon av rustsonene ute i terrenget. Dette kommer vel av at enkelte rustsoner er svært dårlige ledere og at forvitringen delvis har spredt et rustovertrekk utover også bergarter som i utgangspunktet er uledende.

Anomalikurvene viser en del klare soner, men i tillegg kan skjeldnes nesten i hvert profil meget små unduleringer i kurveformen som kan være terreng/overdekke/dyp-effekter. Disse er delvis slik at de er vanskelig å følge fra profil til profil. En tror imidlertid at disse små-unduleringene ikke representerer viktige fenomener og dermed ikke påvirker en endelig vurdering av Skarfjell-feltet.

Anomaliene i bilag 8 kan inndeles grovt i 3 hoveddrag: Ett i NØ, ett sentralt og ett i vest. Det NØ-lige anomalidraget faller sammen med et meget markert rustent parti N-siden av Stjernetjern. Her står sonen opp som en markert rusten rygg. Geofysisk viser VLF-målingene en leder som strekker seg fra mellom 1200- og 1250 x fram til minst 1500 x. På den vestre del av sonen kan bare en anomalitracé skilles ut, mens det lenger mot Ø blir klart flere ledere. Ut fra befaring i marken tolkes dette som at det også i vest er flere ledere. Disse ligger tett ved hver andre med god ledningsevne og registreres under målingene derfor som en anomali, mens lenger mot øst blir rustsonen svakere, det skilles bedre mellom de enkelte ledende soner og derav flere registrerte, men svakere anomalier. Geofysisk viser ikke målingene noen god leder, men de antyder dagnære årsaker. Likeså indikeres et steilt fall mot N. Rustsonene er indikert på bilag 8.

En svak anomali i 1150 x - 1275 y synes å indikere grensen mellom granodioritt i N og skifrige grønnstener i S. Denne grensen er knivskarp og rustsonene ligger praktisk talt helt inntil. En meget svak indikasjon på "skulderen" av rustsone-anomalien kan indikere denne grensen (eller en svak knusning mellom de to bergarter).

Denne NØ - lige rustsonen ble i 1982 prøvetatt i et par lokaliteter, og i -83 i 1225y - 1225y. Prøven viser en flakig skifrig grønnsten med ganske tett med pyritt-korn. Analyse viser at den er tungmetallfri. Ellers kan sies at bergarten mot Ø (og mot avtagende rustmengde) synes bli mere massive.

Det sentrale anomalidraget i bilag 8 synes være ganske identisk med det NØ - lige. Det er en ganske markert rustsone i tilsvarende bergarter. Den strekker seg i allefall fra 1050x til den går ut i Steinkjer ved 1200x. Anomalien ligger langs ca 1150y. Igjen indikeres et fall mot N av en relativt dårlig leder nært dagoverflaten.

Det vestre (og sydlige) anomalidraget har en litt annen karakter enn de over beskrevne. Bergarten er også av annen type idet det her er snakk om mer sure og keratofyrlignende typer. Den er stort sett lysgrå, men med epidot-førende bånd og nåler av aktinolit. Dertil kommer pyritt i markerte bånd. Geofysisk kan det se ut som målingene har definert anomali-drag med noe bedre ledningsevne, dette kanskje best illustrert ved anomalien i profil 800x.

Også i dette vestlige draget er anomaliene meget klare. Y-tjern hindrer en del av kartleggingen, men det framgår likevel at det er snakk om sterke anomalier med indikert nordlig fall og dagnær årsak. Det som indikerer en forskjell på disse anomaliene, er hvordan imaginær - komponenten varierer.

Det vestlige draget har en hovedsone, men på flanken av denne og spesielt på S-flanken er det 2-3 anomalier av mindre betydning. På N flanken er det mersentralt i feltet også anomalier. Disse er viktige fordi den massive opptreden av koppar- og svovelkis finnes her. Funnlokaliteten er 1075x-1050y og denne sone kan bare med store vansker knyttes til en av de indirekte anomalidrag. Det synes ikke rimelig at det hører til hovedanomalien (pr 1050x og 1100x). I pr 1050x er det indikert en ledersone i 1037y og det er naturlig å henvføre den Cu-førende sonen til denne. Dette vil si at denne sonen ikke synes ha utbredelse lenger Ø en til pr 1100x, men den vestover går ut i Y-tjern. Lenger V er hovedanomalien meget markert, uten at det er mulig å si om denne er skyld i Cu-impregnasjon.

Forvitringen gjør det vanskelig å få en representativ prøve fra de forskjellige rustsoner. Det er derfor også vanskelig å beskrive de forskjellige rustsoner.

Imidlertid viste en prøve i pr 700y-1110y bare spor av Cu (0,03%). Dette var den sure keratofyriske bergarten. Noe lenger vest, i 600x-1100y, var samme bergart noe grovere og den var gjennomvannet med stikk, fylt med kopperkis og analyse viste 0,73% Cu.

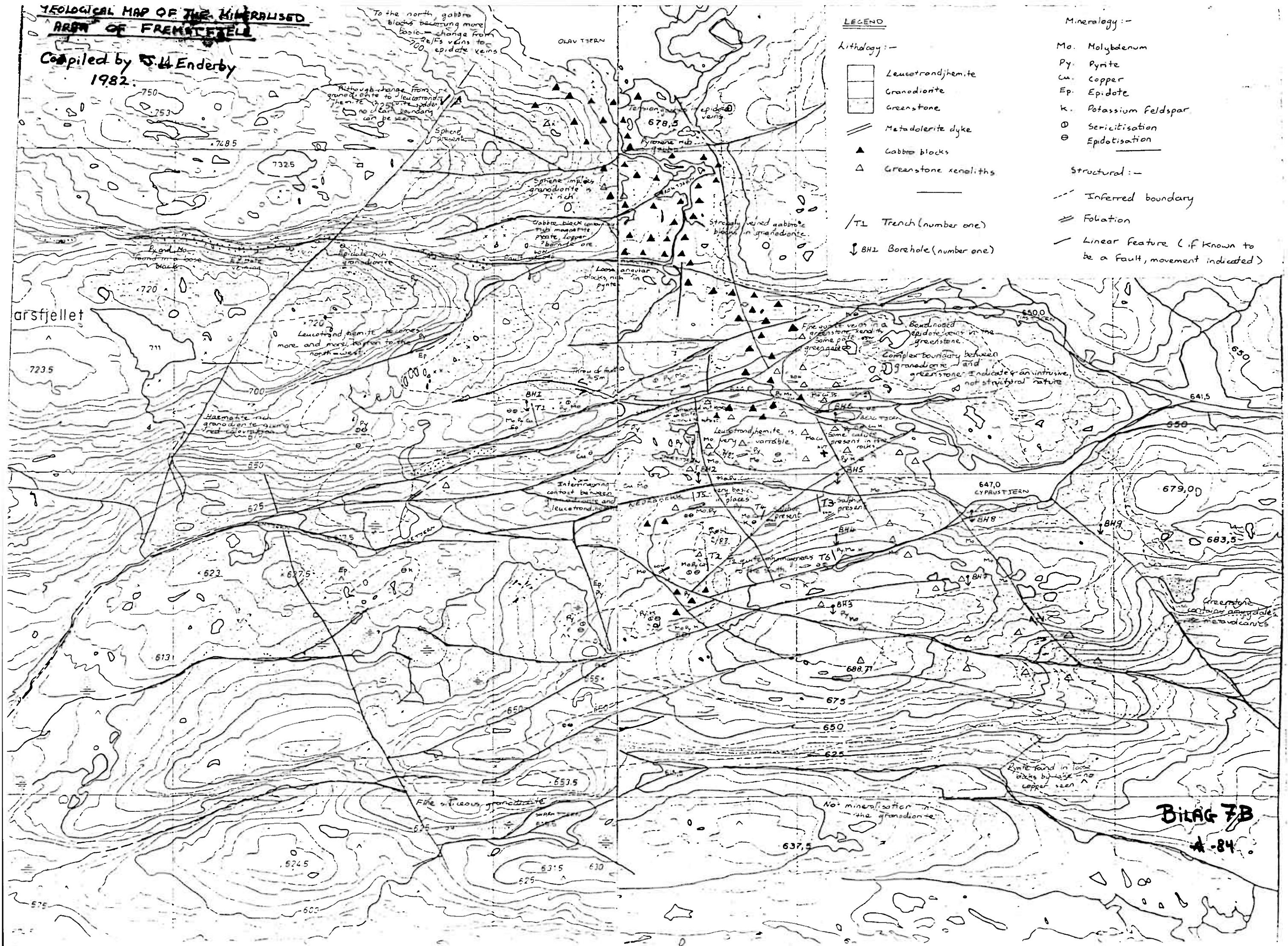
Ellers er det i Skarvfjellet flere spredte og ikke så kraftige anomalidrag. Et av disse, mellom midtre og vestre sone, i pr 1100x-1075y ble det tatt en prøve, men også her Cu på spornivået.

For å se om prøvene kunne ha noen affinitet til Mo-mineralisering ble de analysert for Mo. Det interessante var da at prøven fra pr 1100x -1075y viste 160 ppm Mo, mens de andre ikke hadde spor av elementet.

Årets undersøkelse har ikke kunnet forfølge den massive Cu-mineraliseringen som ble funnet i 1982 (2,22% Cu). Men observasjonene viser at Cu finnes andre steder i feltet, og det tyder på at den vestre del av feltet er mer interessant i så måte. Her er det behov for flere prøver og VLF-målingene bør trekkes lengre vest og nord. Grunnen til at en prøve, sentralt i feltet, fører ganske betydelig Mo er ikke fastlagt, men også denne prøven er sur. Den er finkornet og glassaktig og kan representere en omvandlingssone som er Mo-mineralisert.

GEOLOGICAL MAP OF THE MINERALISED AREA OF FRAHSTJELLET

Compiled by S. H. Enderby
 1982.



Bilag 7B
 A-84



Langtjønnefjellet

Skarvelfelvet

Bothull

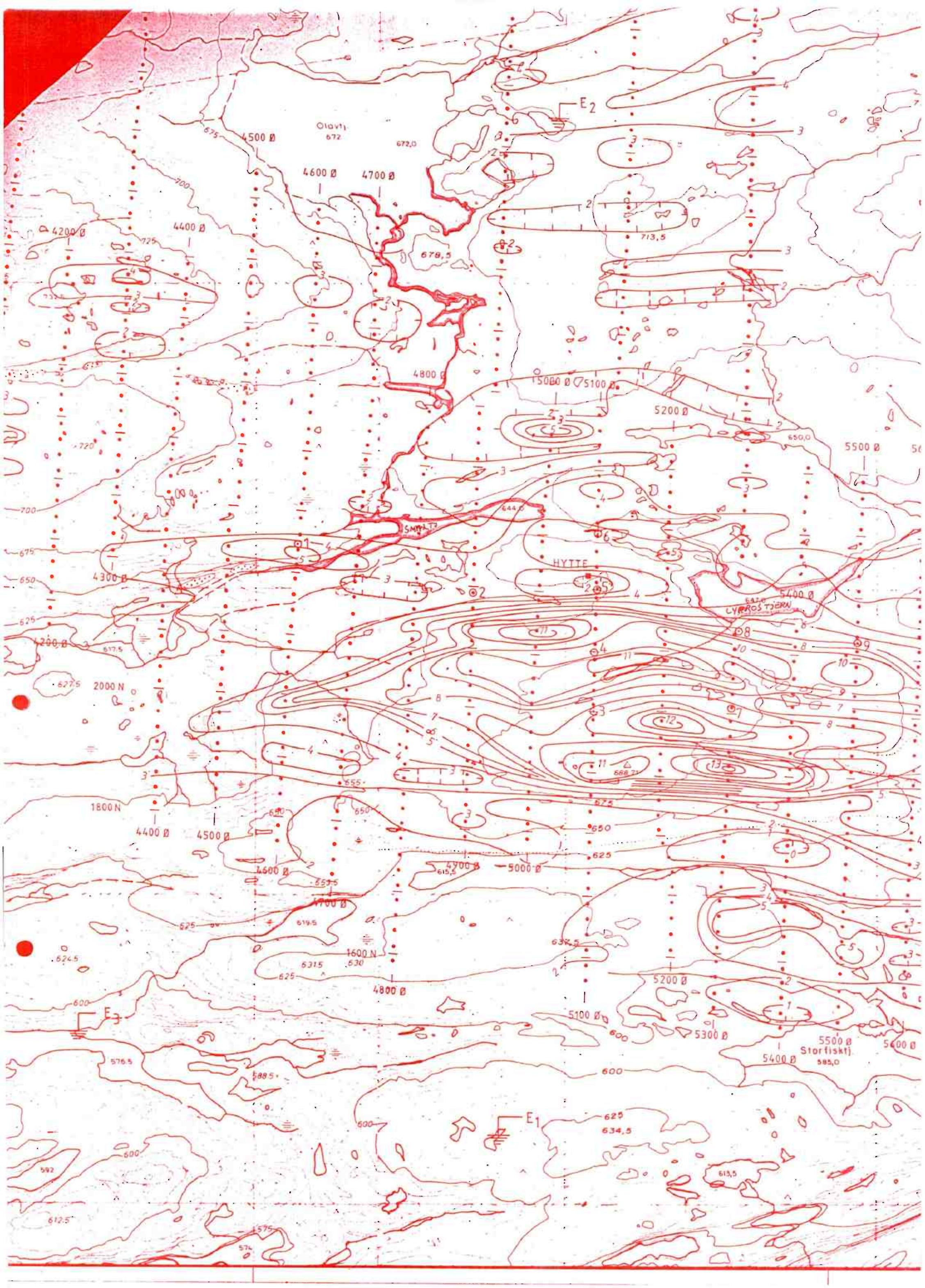
Bilag 7C
4-84

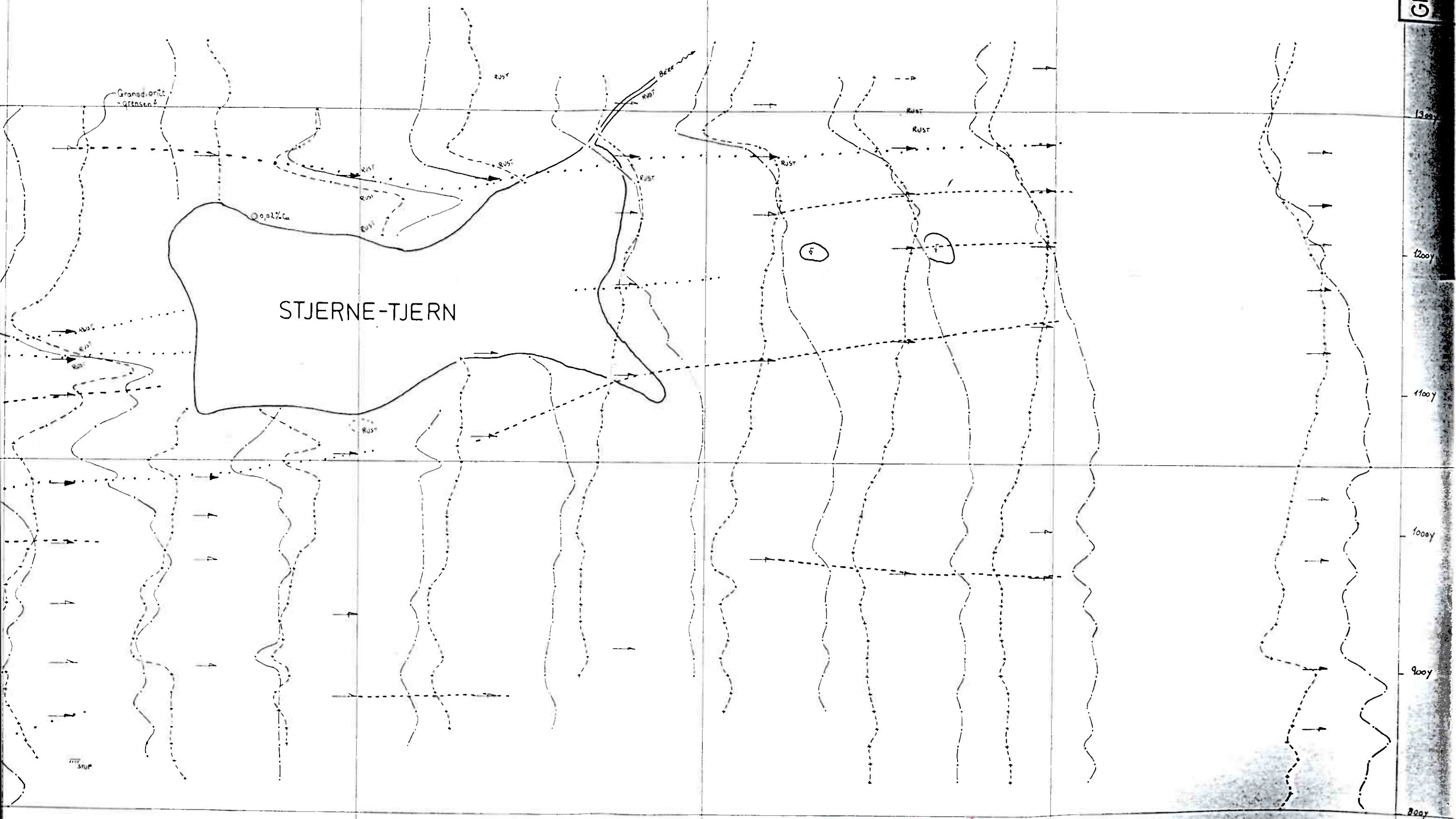
GRONG GRUBER A/S
IP - GRADIENTMÅLINGER, KONTURKART
FREMSTJELL
GRONG, NORD - TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:5000

TEGNING
84.002-C





VLF old dist

IV. TRONDHJEMITT-OMRÅDET

Hovedarbeidet her var gjennomføringen av borprogrammet på Fremstfjell. I tillegg ble noen mindre oppfølgingsarbeider utført.

1. Fremstfjell

Planen for sesongen var å bore to lange hull i feltet. Dette ble utført med egen maskin, Diamec 260, utstyrt med wireline (WL). Etter større problemer i forbindelse med at utstyret ble transportert inn på snøføre, kom boringen igang 14 mai. De to hull utgjorde til sammen 922,60 m. Et av hullene er 502 m og det lengste som er boret av mannskap fra Grong Gruber. Utstyret ble transportert ut med helikopter den 29. juli.

Hensikten med boringen var å undersøke både kvalitet og utbredelse av mineraliseringen mot dypet. Som bakgrunn for hullpåsettene hadde en de tidligere borhullsprofiler, geologi og IP - målinger som ble utført i 1983. Her sto en imidlertid ovenfor det problem at det geologiske kart antydte en NV - gående dragning av mineraliseringen, mens geofysiske data markerer en noe sterkere forflytning av mineraliseringen mot NØ. NGU framhevet i sin tolkning av det geofysiske bildet at mineraliseringer fortsetter ø-ver, bilag 6, men at den ligger dypere, det siste som følge av at grønnstenen oppå granodioritten blir tykkere. Det er dog tenkelig at dette er en annen type mineralisering og at bildet kan komme fra grønnsten og dermed uten direkte sammenheng med hva en kan forvente i granodioritten. Som konklusjon anbefalte NGU at det ble foretatt diamantboring i pr. 6500Ø (bilag 6), hvor dypet til den anomaligivende sone er omkring 100 m og mer.

Det første hull, bh 10/84, var enkelt å plassere i pr. 5100Ø (5097Ø - 2455N). Det ville gå sentralt gjennom mineraliseringen, det ville øke kunnskapene om det geologiske snittet fordi en fra før hadde bh 3-4-5-6 her og det var anbefalt av NGU at bh 5-6 ble forlenget. Derfor ville et langt bh 10 kunne si mye om den mineraliserte sones utvikling mot dypet. Bh 11/84 var vanskeligere å plassere, ut fra det som ovenfor er nevnt, men det ble valgt å legge det 200 m mot øst i pr. 5303Ø - 2500N.

Det var ikke aktuelt å gå så langt Øst som NGU ønsket (pr. 6500Ø) fordi det ble antatt at en mineralisering her ville måtte betraktes som en ny lokalitet og som må undersøkes for seg. Da strukturene i feltet, innen et snevert område må antas å gi det samme mønster, ble det vurdert at en plassering i pr. 5300Ø av bh 11 ville ta vare på en antatt NØ-lig trend mot dypet for den kjente mineraliseringen. Begge hull er tegnet inn på bilag 6 og begge er satt hvor granodioritten begynner å få overlagt flak av grønnsten.

Det er i 1984 lagt mere vekt på å beskrive borkjerne materialet mer i detalj. Logginger ble utført av Brian Marshall og Frank Vokes (ca. et hull hver). Noen vansker har det vært å korrelere de to loggene med hverandre. Imidlertid er en kommet fram til en noenlunde ens tolkning av bergartene.

{ Vulkanittene kan deles i to hovedgrupper: a) Grønnsten eller metabasitter. Disse kan være lyse eller mørke. De er massive og fører som oftest svært mye epidot åre-materiale. Bergarten kan også være foliert og den kan anta et mer finkornet og diabasisk preg. Det siste kan godt være de diabasiske ganger som ofte kan sees i feltet. En siste type er en massiv variant som har et spettet preg. Det er ikke utenkelig at dette kan være uttrykk for en gabbro-utvikling, men det er ikke foretatt mikroskop-undersøkelser for å få fastslått dette. b) Den andre hovedgruppe er tuffaktige utviklinger av vulkanittene. De er ikke så rikelig utviklet og det er bare Marshall som har lagt spesiell vekt på disse.

De opptrer som vellagrete, laminert med 2 - 3 mm tykke kvart-holdige bånd som veksler med mørke klorittiske lag. Også her er det en stor grad av epidot-årer. En kloritt-albitt- karbonatrik skifer må også regnes til denne gruppen. Pyroklastiske teksturer finnes, samtidig som det er alle overgangsformer til de massive vulkanitter.

De sure bergartene er vanskeligere å klassifisere makroskopisk. Også her er det imidlertid praktisk å dele inn i to hovedgrupper:

a) Porfyritter. Disse veksler mye, både i tetthet av porfyrene og i typen av porfyrer. Det meste er enhedrale feltspat-porfyrer, men det opptrer også porfyrer av de mørke mineralene. Som regel ligger porfyrene i en finkornet matrix av surt materiale som er rosagrå til brungrå av farge. Porfyrene kan være opptil 5 mm i størrelse.

b) Her er samlet de massive bergartstyper som kan gå under feltbetegnelsen granodioritt. Disse er fra finkornig til grove, fra gulgrønn og grå til rødgrå i farge. En finkornet variant har som oftest en brungrå farge og er kalt felsitt. Det er tildels vanskelig å skille mellom a) og b) fordi det finnes en rekke overganger. I praksis er b) matrix til porfyrittene i de fleste tilfeller. Granodioritten kan også opptre med sterk foliasjon og blir da svært gneisaktig.

Lyserøde/brungrå finkornete ganger sees å krysse både vulkanitten og de sure bergarter. Disse må betegnes som aplittganger og ligner mye det som er beskrevet som felsitt. De er som regel 1-5 cm mektige.

I tillegg opptrer ganske store masser med blandingsmateriale mellom vulkanitter og sure bergarter. Disse er benevnt både som hybrider og som assimilasjoner mellom porfyr og vulkanitt. En kan se porfyritter med grønne flekker, store og små. Disse antas være grønnstens-xenolitter.

|| Omvandling vises som oftest som epidotisering og sericittisering. Men også silifisering er tydelig. Videre er K-feltspatisering markert og pyritt-mineraliseringen er også et uttrykk for omvandling. Kloritt opptrer mye sammen med sericitt og i partier blir felsitten helt rødbrun av hematitt (oksydering av sulfider?)

(Pyritt opptrer stort sett overalt, men er konsentrert i enkelte soner. I mengden finnes den i 0,1 - 5 %. Den opptrer som enkelt-korn, og når den er anriket finnes den i tynne, gjennomskjærende og kryssende årer. Kopperkis opptrer vanligvis i grønnsten sammen med pyritt i årer og "stringers," men mineralet finnes også i granodioritt/porfyritt. Magnetkis er også sett, men svært sporadisk.

Molybden ("MOS") opptrer oftest i stikk og i årer med forskjellig orientering. Stedvis vises mineralet som en meget finkornet grå-farge i kvartsårer, stedvis som mere markert innhold i kvartsårer. Mere sjelden ser en "MOS" som små flak fordelt rundt i granodioritt. Det typiske er at når "MOS" opptrer er det tett med kvartsårer og stikk med sericitt. I bergarten finnes også andre partier med de samme forhold, uten at det kan påvises MOS-mineralisering.

I bilag 7 er framstilt pr. 5 1000 med gamle borhull og med det nye bh 10/84. Bh 10 er logget og beskrevet i noe større detalj enn de gamle hullene, men en ser med en gang at bh 10 gir inntrykk av å ha en større andel av vulkansk materiale enn de tidligere hullene. En skal imidlertid være klar over at inne i vulkanittene (grønnstenene) opptrer grov og fin bånding med granodiorittisk materiale. En bred sone med i alt vesentlig vulkanitter finnes mellom 240 m og 340 m. Dette er som i bh 4 og tildels i bh 5, men denne brede basiske sonen var ikke ventet så høyt oppe i hullet. Derfor kan dette bety at bh 10 er kommet inn i en ny, større grønnstens-xenolitt, fordi den nedre del av hullet stort sett fører sure bergarter der en forventet at grønnstens-sonen, påtruffet lenger oppe, skulle vise seg.

Bilag 8 A viser resultatet av borkjerneanalysene for bh 10 og 11 i tabell-form. Bh 10 viser stort sett lave Mo-verdier. Det mest alminnelige er 10 - 20 ppm Mo. En 4 m bred sone 62 - 66 m har imidlertid 520 ppm og et fåtall andre soner kan komme opp i 100 - 200 ppm. Mot bunnen av hullet øker "bakgrunnsverdien" for Mo til oppmot 20 - 40 ppm. Dette synes å skje nedenfor det store innslaget av vulkanitter. Og mellom 432 m og 464 m er innholdet av Mo igjennomsnitt 175 ppm. Det virker derfor som om en har en reel økning av bakgrunns-Mo mot bunnen av bh 10.

✓ Cu-gehalten viser et vesentlig høyere middel-nivå enn Mo og et nivå på 200 ppm er ikke uvanlig i de øvre deler av hullet. Det er heller ikke uvanlig å støte på verdier opptil 1 500 - 2 000 ppm Cu. I de analyserte øvre 114 m av bh 10 er gjennomsnitt cu-innhold 286 ppm. Dette synes bli noe lavere mot bunnen av hullet, kanskje fordi det her er mindre andel vulkanitter. Til eks. har partiet 360 - 400 m 183 ppm Cu.

Likevel viser bilag 8 A at partier mot bunnen også er høy i Cu. Sammenfallende med "høy" Mo (432 - 464 m) er Cu 513 ppm.

| Bilag 8 framstiller bh 11 i pr. 5 3000. Her er de geologiske forhold mer uregelmessige, idet vulkanitter og granodioritter varierer i større grad gjennom hele hullet. Det er også en stor overvekt av vulkanitter. De samme forhold kan registreres i de to eldre borhull 7 og 8. Ovenfor 200 m er det alt vesentlig basiske bergarter, mens det sure innslaget blir mer markert under dette. Dette stemmer godt med interpolasjon fra bh 7 og 8.

Analysene fra de eldre borhull var ganske lave både for Mo og Cu. Bh 11's analyser er imidlertid svært lave (bilag 8 A). Analyseresultatene for prøver fra de ca. første 375 m av hullet viser Mo-verdier som knapt går over 10 ppm og Cu-verdier som ligger rundt 100 ppm med noen anrikete soner. Analyse materialet her er i stor grad enkelt prøver, men disse er plukket fra partier hvor det kunne være mistanke om Mo-mineralisering. At noe høyere Cu-verdier kan være oversett er mulig, idet prøvetakingen var innrettet mot Mo.

Mot slutten av hullet øker verdiene merkbart. Ikke så mye for Mo, opptil 20 - 30 ppm, men for Cu viser det nederste partiet fra 394 - 414 m 563 ppm i gjennomsnitt.

| Generelt må en si at analyseresultatene for Mo fra boringene i 1984 har gitt nedslående resultater. Det er klart på bakgrunn av kjerneloggingen at Mo-sulfid opptrer svært sporadisk. På forhånd var det forventet partier med vesentlig høyere Mo-nivå. Gode partier i bh 5 og 6 fra boringen i 1981 er ikke blitt repetert i bh 10. Gjennomsnittsnivået for analysene ligger vesentlig lavere for 1984 enn 1981. Dette kommer sterkt, og klart fram i bh 11 kontra bh 8. Bh 8 har et gjennomsnittlig Mo-nivå mellom 60 - 90 m på 150 ppm, mens det faller til 60 - 65 ppm fra 120 - 130 m. Dette gir nivå-senkning for - 84-boringen til 1/10-part. En viss variasjon må en regne med, men med den likhet i geologi

hullene har i pr. 5 3000, er det på sin plass å vurdere hvordan slike forskjeller kan oppstå. Alle forhold sett under ett kan tyde på at en her har med et analyseteknisk problem å gjøre. Det kan være at det er benyttet forskjellig oppslutnings-metoder på prøvene. Mo opptrer meget finkornet og trenger en god oppslutning. Det ble derfor i 1981 gått inn for en oppslutning med HCL/HNO₃, ikke perklor-syre som løser svakere. Faren er at perklor-syre er benyttet på 1984-prøvene. En annen mulighet er at kjernematerialet er for dårlig finknust.

Dette er forhold som det er viktig å få avklart. Mercury Analytical må forespørres om analyse metode og foreta kontrollerende analyser. For Cu synes det ikke som det er forskjeller av betydning i årets analysemateriale i forhold til de fra 1981.

Makroskopiske betraktninger av årets kjernemateriale og sammenligning av dette med analyseresultatene i bilag A, understøtter at det synes være et misforhold mellom oppnådde analyser og observert mengde av "MOS". Dette kommer sterkt fram øverst i bh 10 og fra 390 m og dypere i samme hullet. Her finnes eksempler på hvor loggbeskrivelsen lyder på "sterk Mo-mineralisering", bare gir 30 - 90 ppm Mo ved analyse. I bh 11 er det tydelig ikke rapportert mye Mo, men her er problemet omvendt. De høyeste Mo-analyser har ingen observasjon av Mo-mineralisering. Det virker som observatøren ikke er klar over hvordan mineraliseringen opptrer.

Uansett om det skulle være analytiske feil på prøvematerialet, må undersøkelsene i Fremstfjell i 1984 betegnes som negative. En hadde forventet en mer jevn Mo-mineralisering mot dypet med enkelte anrikete partier. Visuelt kan en se at mineraliseringen er svært sporadisk og rikpartiene er meget begrensede. Det ser derfor ut som denne delen av Fremstfjell-feltet ikke har de nødvendige attributter for å bli en mulig økonomisk forekomst. Imidlertid må en ta det forbehold at bare en liten del av dyppartiene til den mineraliserte sone er undersøkt. NGU antyder som nevnt en sterkere dragning mot NØ. Hvis dette er riktig har både bh 10 og bh 11 antagelig falt utenom sonen eller i ytterkant av sonen. Til tross for det dårlige resultat av boringene i 1984, må en understreke at dette stadig er en meget interessant type mineralisering. Feltets muligheter er blitt begrenset, men på langt nær uttømt. Som en kommer inn på senere, er også partiene ca. 1 km lenger øst av interesse i en videre prospekteringsinnsats.

2. Skarffjell.

I et større rustområde omkring Skarffjell ca. 2,5 km ØNØ for Fremstfjell, (bilag 2A) var det antatt bare finnes pyritt-mineralisering. Denne ble i 1983 fulgt opp med geofysiske målinger, noe geologisk rekognosering og prøveinnsamling. Resultatet av denne oppfølgingen var at den østre del av Skarffjellet kunne betraktes som tungmetallfri. Den vestre del av feltet førte derimot tildels interessante mengder Cu-mineralisert materiale og ble anbefalt fulgt opp (årsrapp. 1983).

VLF-målingene ble i 1983 utført fra pr. 700X til 1600X. I 1984 ble stikningsnett og måling ført SV-over til 200X. Nettet og Cu-mineraliseringen er vist i bilag 9. Det har vist seg at målingene kunne ha vært ført ytterligere vestover.

I bilag 10 er framstilt årets VLF-målinger. Gjennom hele feltet går et veldefinert anomalibelte med bredde 50-75 m og som føres noe sydover i de vestligste måleprofiler. Profilene antyder også ledere med et markert fall mot syd, noe som bekreftes geologisk. Det ser ut på anomalkartet som om det får et hoveddrag gjennom hele det målte felt. På bilag 10 er det antydning at det er samme sone. Det er tegnet slik fordi det er rimelig likhet i kurveforløpet i alle målte profiler. Geologiske befaringer viser imidlertid at sonen som tas opp først i pr. 650x forsvinner i pr. 450x. Derfor kan det godt være at det fra pr. 400x til 200x er en egen sone. Ser en i detalj på kurveforløpet, synes dette ikke være utenkelig. Fra pr. 650x - 450x er målekurven noe bredere og dermed antyder et dypere nivå for en god leder. Det sydligste draget har derimot en brattere flanke og indikerer dagnære ledere. Felles for begge disse er at oppå hovedanomalien finnes en rekke mindre antydninger til uregelmessigheter. Dette tyder på at lederen består av flere soner og det er ikke gitt at den kraftigste indikasjon er den beste. Likevel synes begge bestå av 2 hovedindikasjoner, samt at den østre har minst 2 til, noe svakere.

Kurveformen og imaginærværdiens forløp tyder på at målingene beskriver gode ledere i ellers dårlig ledende omgivende bergarter. Dette kan også sees av bilag 10. Utenfor anomalisonene er målefeltet ganske homogent. Bare helt i nord finnes svake ledere i enkelte av profilene.

Befaringen av anomaliene viste som nevnt en forklaring på sonen langs 1100y fra pr. 750x til 450x. Anomalien er knyttet til en gråhvit, finkornet til sukkerkornet kvartsittisk bergart som i realiteten er en variasjon fra keratofyr til chert. Enkelte antydninger til jaspis finnes også. Denne bergarten er omgitt av en skifrig til massiv grønnsten, delvis med lett vekslende tynne, sure bånd. Spesielt er denne tuffvekslingen godt synlig i liggsonen. Chert/keratofyrsonen ligger mellom 1095 - 1100y og er i pr. 600x på det mektigste 4 m, mens den i pr. 450x er ca. 1,5 m.

Mineraliseringen opptrer i ligg av de sure bergarter hvor finkornet pyritt danner fine bånd. Gjennom disse og bergarten forøvrig er det årer og stikk fylt med grovere pyritt og tildels ganske mye kopperkis. Cu-impregnasjonen varierer imidlertid sterkt, men kopperkis kan sees langs hele strøklengden. Oppover mot hengsiden avtar kopper-mineraliseringen mens pyritt holder seg som skyer og enkeltkorn. Helt i heng kan stedvis opptre en smal magnetitt-sone.

Mellom 200x og 350x, langs 1100y ligger en sone med omtrent de samme forhold, selv og cherten her opptrer i mindre mengde, er mørkere og fører ikke så markant mengde impregnasjoner. Den er heller ikke knyttet til noen klar VLF-anomali. Kan derfor være en uledende fortsettelse av den ovenfornevnte sone.

En 3 m lang røsk, plassert i 670x - (1113-1116)y, på den nordligst del av anomalisonen, avdekket også her keratofyrisk til sur grønnsten, bare impregnert med grove pyritt-krystaller (5mm).

Analyser av prøvetatt materiale fra den vestre del av Skarfjell, ga følgende resultater:

Koordinat	Cu %	Zn %	Ag ppm
275x - 1100y	0,04	0,21	
450x - 1098y	0,02	0,00	
550x - 1100y	0,05	0,00	
600x - 1095y	1,45	0,00	2
" "	0,06	0,00	
" "	0,01	0,01	
670x - 1115y	0,01	0,00	
" "	0,03	0,01	
-00x - 1095	0,01	0,00	

Som en kart kan se, er sonene generelt sett ikke særlig rike selv om det kan finnes gode partier (600x - 1100y = 0,73 % Cu i 1983). Mineraliseringen er også karakterisert av en ren kopper-/pyritt-sammensetning. Anomalt er det derfor at pr. 275x kommer opp med 0,21 % Zn. Geologisk var denne sonen litt forskjellig og det er mulig den karakteriseres av en føring av Zn.

Uheldigvis ble ikke VLF-sonen langs 1000y befart, men det er vel tenkelig at like forhold kan forventes her.

Samtidig med oppfølginger av VLF-målingene ble det forsøkt å finne ut noe om utbredelsen av det opprinnelige funnpunktet av Cu i 1075x - 1050y (Cu-skjerpet i bilag 9). Her ble sprengt en 5 meter lang røsk på tverrs av strøket. Denne ble prøvetatt hver meter.

Analysering ga følgende resultater:

Koordinat	Cu %	Zn %	Ag ppm
1075x - 1048y	1,27	0,18	3
- 1049y	0,21	0,04	3
- 1050y	0,17	0,01	2
- 1051	0,17	0,03	2
- 1052	0,02	0,02	2

> Mineraliseringen er meget massiv i en grågrønn grønnsten. Den består vesentlig av pyritt, men kopperkis opptrer som tynne linser. Nordover i røsken dukker noen tynne chert lag opp, samt at grønnstenen blir mer tuffpreget. Prøvetakingen er ikke god, men det ser ut som mineraliseringen har en interessantbredde. Den karakteriseres av lav Zn og Ag.

Langs strøket østover forsvinner sonen før 1100x. Vestover er lignede type mineralisering sett ved Y-tjern. Her minner typen mere om den vestenforliggende sone. Det er ikke gjort forsøk på å følge sonen vestover fra Y-tjern, men det ser ut som den går i sydkant av tjernet (eller ut i det).

En granodioritt-sone som i -83 viste seg å føre 160 ppm Mo (i 1100x - 1075y) ble undersøkt. Ser ikke spor av molybden. Dette er en linse inne i grønnsten som er lys og foliert, med noen markerte amfiboler. Den har videre pyritt rosa feltspat og er sterkt epidotisert, og er tydelig omvandlet. Den kan derfor ha det antydete Mo-innhold (selv om det virker høyt). En sammenheng med Cu-skjerpet er også mulig.

Skarfjellet fører en ganske utbredt Cu-mineralisering. Den synes knyttet til et markert og lett geofysisk påviselig nivå. Cu-mengden varierer mye, men er i hovedsak funnet å være heller lav. Både Zn og Ag er svært lave. En har ikke direkte kunnet sette denne mineraliseringstypen i sammenheng med Mo-mineralisering, men bekkesedimenter og den store granodioritt-intrusjonen i N gjør en slik sammenheng ikke usannsynlig. Det er påvist omvandlete bergarter av interessant type. VLF-målingene kan antyde at bedre ledere finnes mot dypet.

Det er vanskelig å si noe om hva som videre bør gjøres. Så blottet som feltet er, er det lite trolig en vil finne nye, bedre mineraliseringer. Den sydlige VLF-sonen bør undersøkes, men ellers virker det som boring må gjøres for å bringe prosjektet videre. Idag er det imidlertid lite som rettferdiggjør en slik innsats. Det innstilles derfor på at prosjektet beror, og at det tas opp iforbindelse med videre Mo-prospektering.

3. Diverse.

1,5 - 2 km øst for borfeltet på Fremstfjell, ble det ved IP-måling i 1983 påvist et bredt, ledende område, delvis anmerket i bilag 6. Enkelte spredte prøver det året antydte at det kunne inneholde Cu-førende soner. I 1984 ble derfor det mest markerte av disse anomalidragene plukket ut til videre oppfølging, nemlig det som følger omtrent langs 2500 N fra 6700 Ø til 7100 Ø. Dette framkommer også på ledningsevne- og SP-kartet. Sistnevnte er meget markert og synes ta utgående best (mellom 6750 Ø og 6950 Ø). De andre antyder en vesentlig lengre strøklengde på den ledende sonen. Draget følges også av en markert magnetisk sone. Sonen ligger i den del av feltet hvor store flak av grønnsten "flyter" oppå granodioritt. IP-sonen synes ligge i grønnsten, men nært grenset til granodioritt.

Det ble røsket i tre punkt samt tatt prøve fra 4 andre. Registreringer i forbindelse med denne prøvetaking er dessverre ikke god nok. Det vites lite om lengden av røskene, selv om de nok er korte (ca. 1 m) og det er heller ikke sagt noe i feltbeskrivelsene om hvor tett prøvene ble tatt.

I pr. 6700 Ø - 2455 N ble det i grønnsten påvist en meget sterk Cu-mineralisering. (For analyse se tabell under). Den opptrer som massive bånd eller som sterk impregnasjon sammen med avrundete pyritt-aggregater. Cu (kopperkis) opptrer også som flekker i grønnstenen. Sistnevnte er tildels svært gjennomsluttet av epidotårer. Pyritt opptrer i tillegg til aggregatene som finkornete bånd i grønnsten. Delvis alternere de med magnetittbånd. I enden av røsken er tatt prøve av en lys, finkornet granodioritt med rosa feltspat.

Ved 6750Ø - 2500N ble funnet en uforvitret og nærmest massiv kopperkismalm. Etter prøven å dømme må denne sonen være minst 5 cm mektig med enkelte tynne bånd av magnetitt i tillegg.

Røsken ved pr 6800 Ø - 2475 N fant kraftige rustsoner på begge sider av 2475 N. De ligger i grønnsten som også veksler med smale, uregelmessige soner av lys til mørk kvartsitt (eller chert). Grønnstenen fører svært mye epidot. Mineraliseringen opptrer som uregelmessige korn og flekker av fin til grov pyritt og kopperkis. Et sort, umagnetisk mineral, er mulig bornitt. Det opplyses at 3 prøver er tatt her. Alle er mer eller mindre Cu-mineralisert og de er tatt 3 m fra hverandre, altså skulle den prøvetatte sone være 6 m bred. Men det sies intet om det er mineralisering mellom prøvene. Like i nærheten er det ytterligere soner med kvartsitt og mineralisering.

Den siste røsken er gjort i pr. 6900Ø - 2500N. Her finnes lag av kvartsitt (chert) i grønnsten med flere sulfidsoner knyttet til både grønnsten og kvartsitt. Et av sulfidbåndene rapporteres være inntil 40 cm mektig. Ved 6915Ø er mineraliseringen knyttet til stikk og årer i en kvartsitt som nå nærmest må betraktes som blåkvarts. Prøvepunktene ved dette profilet ligger inne på sonen med høyest IP-effekt og opptreden ligner nye på hva en fant langs 1100y på Skarfjell, men er neppe samme sone. Pr. 6915Ø - anvisningen ligger ca. 700 meter lengere syd.

I 7000Ø - 2540Ø er det en massiv, mørk grønnsten, stadig med stort innhold av epidot. Den er noe uvanlig fordi den fører noen tynne bånd av rødt feltspatmateriale og sort, antagelig manganføredende oksyd. Sulfider finnes spredt som korn av pyritt. Videre mot øst i 7080Ø - 2560N er det stadig grønnsten, nå med mye kvarts og pyritt. Et mørkt, mykt mineral er antagelig et forvittringsprodukt. I profil 7100Ø - 2548 er grønnstenen blitt så godt som umineralisert, men er kanskje noe surere i type. Epidotiseringen er stadig sterk.

Analyser av de ovenfornevnte prøvepunkt har gitt:

Koordinat	Cu %	Zn %	Ag ppm
6700Ø - 2455N/A	4,20	0,01	7
" - " /B	0,14	0,01	3
" - " /D	0,03	0,01	
6750Ø - 2500N	8,06	0,03	11
6800Ø - 2475N/A	9,74	0,02	22
" - " /B	2,38	0,01	9
" - " /C	0,11	0,00	
6915Ø - 2510N	0,93	0,02	
7080Ø - 2560N	0,01	0,05	

Tabellen viser at tildels formidable analyser oppnås. Men en skal være oppmerksom på at det er ukjent hvor stor mineraliseringsbredde hver prøve representerer. Realistisk må det antas at det meste er prøver fra smale bånd selv om 6 m bredde på sonen er observert. Dette anomaliområdet betegnes som meget interessant. IP-anomalien (bilag 6) antyder en leder med bredde på 20 - 40 m og strøklengden er 4 - 500 m og en del av prøvematerialet er tatt til side for IP-anomali-toppen. Mineraliseringstypen er ganske klart en ren Cu-type, men ganske høye Ag-gehalter kan oppnås. Det burde også vært analysert for mulig innhold av Mo.

Pga. de prøvetakings-usikkerheter som finnes, må dette området befares videre for å få fastslått den endelige utbredelse av den interessante mineralisering. I denne sammenheng bør også nevnes at NGU har foretatt en IP-dybdesondering langs pr. 6500Ø. Denne påviser både grunn og dype ledere. Det er derfor ikke utenkelig at dette anomalifeltet burde vært undersøkt med et borprogram. Befaring av andre IP-anomalier Ø for Fremstfjell burde også gjennomføres.

I forbindelse med den geologiske kartlegging N for Fremstfjell, ble enkelte spor av kopperkis observert. En befaring ble tatt for å følge opp dette.

Ved pr. 4920Ø - 2580N ble funnet en svak pyritt-impregnasjon i en svak båndet grønnsten. Den er meget lokal, og uten antydning til rust omkring. Analyse viser bare 0,03 % Cu. 100 m lenger øst sees noe av det samme.

I pr. 4965Ø - 2765N er det en uregelmessig bergart, antagelig en grønnsten oppblandet med granodioritt. Rustsoner opptrer også her flekkvis og analyse gir kun 0,02 % Cu.

Øst for Skarvfjellvatn (1,5 km N for borfeltet), finnes et område med doleritt-dykes hvor små mengder kopperkis skal være sett. Prøvematerialet som ble brakt tilbake, var granittisk eller av granodioritt og uten noen form for mineralisering.

Det synes ikke som de mindre opptredener av kopperkis som er sett i N, betyr noe for helhetsinntrykket i feltet.

Det foreligger to arbeider som sammenstiller det vesentligste av det som er utført av geologiske arbeider på Fremstfjell og mineraliseringen der.

Først nevnes at dr M.Ryan ved Portsmouth Polytechnic har tegnet sammen alle de geologiske bidragene. Det nye kartet gir ikke vesentlig nytt. Den sentrale mineraliserte del domineres av omvandlingsbergarten leucogranitt, og denne har en form som tydelig drar det ut langs strukturelle lineasjoner. Derfor er antagelig disse av betydning for plasseringen av den omvandling som har foregått. Kartet viser også at den underliggende trondhejmitt er blottet i vest men blir delvis overdekket av flak av metasedimenter på samme måte. Mellom Olavtj. og Skarfjellvatn ligger en stor gabbro-intrusjon. Mot syd er trondhemitten begrenset av konglomerater og sedimenter, delvis med tektonisk grense.

Det andre arbeidet er av Abel Mohamed Elamin (fra Sudan) som i oktober fullførte sin "Master of Philosophy"- M.Phil - ved Portsmouth Polytechnic. Den har tittel "The Geology of the Molybdenum Mineralized Area of Fremstfjell, Grong District, Central Norway". Det geologiske kart som medfølger er i det alt vesentligste identisk med Ryan's. Elamins mineraliserte sone, som han kaller granitt, har noe større utbredelse, fingerer mer ut. Han har heller ikke med metasedimenter i nord, disse er hos ham kartlagt som grønnstensvarianter. Mindre forandringer har han også iforbindelse med Keratofyrsonen ved Fremsttjern, som han kaller rhyolitt.

Den mineraliserte bergarten er som nevnt kalt granitt av Elamin og er av forskjellig petrografi og kjemi fra den omgivende trondhejmitt. Granitten er ganske massiv i sentrum, men blir mer skifrig ut mot kantene. Dette påvirker dens kjemi noe. I forbindelse med granitten er det en vanskelig definerbar mineralsonering og et dårlig definert omvandlingsmønster. Men rundt mineraliseringen er det en pyrittisert ellipsoid sone hvor lengste akse er ca 1900 m og korte er 8 - 900 m. Innenfor denne igjen er det et mindre skall av molyb-pyritt og innerst av molyb-kopperkis-pyritt.

Fra sine kjemiske analyser, finner Elamin at de omgivende vulkanitter antagelig tilhører en øybuedannelse av relativt moden alder. Mineraliseringen synes ha karakteristikkene til en porfyr-type fra calc-alkalint miljø assosiert med vulkanske øybuer i platekollisjons-soner.

Ved å benytte seg av runde tall har Elamin kommet fram til at det minimum er 25 mill tonn mineralisert materiale i Fremstfjell, men at gehaltene bare er 0,035 vekts % Mo og 0,043 vekts % Cu. Det er derfor vanskelig fra de nåværende data å tro at Fremstfjell kan være en økonomisk mineralisering.

TEGNFORKLARING

-  Grønstein, mørke og lyse, massive
-  Tuff, laminert, pyroklastisk i partier
-  Blanding vulkanitter/sure intrusiver
-  Granodioritt - felsitt
-  Porfyritt, mørk og lys
-  Omvandling av granod og porfyr - sterkt partitt

 Analyserte partier

Bilag 2
A - 85

Grong Gruber AS

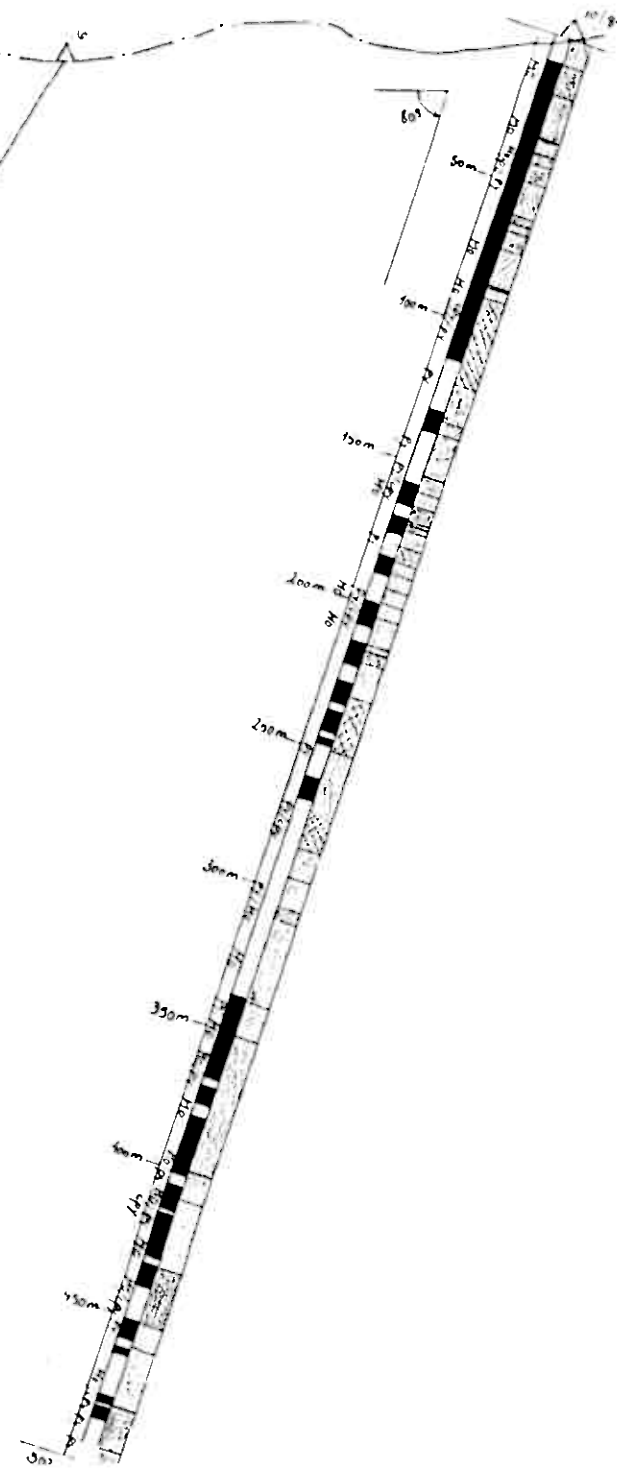
FREMSTFJELL

Borprofil 6100 Ø

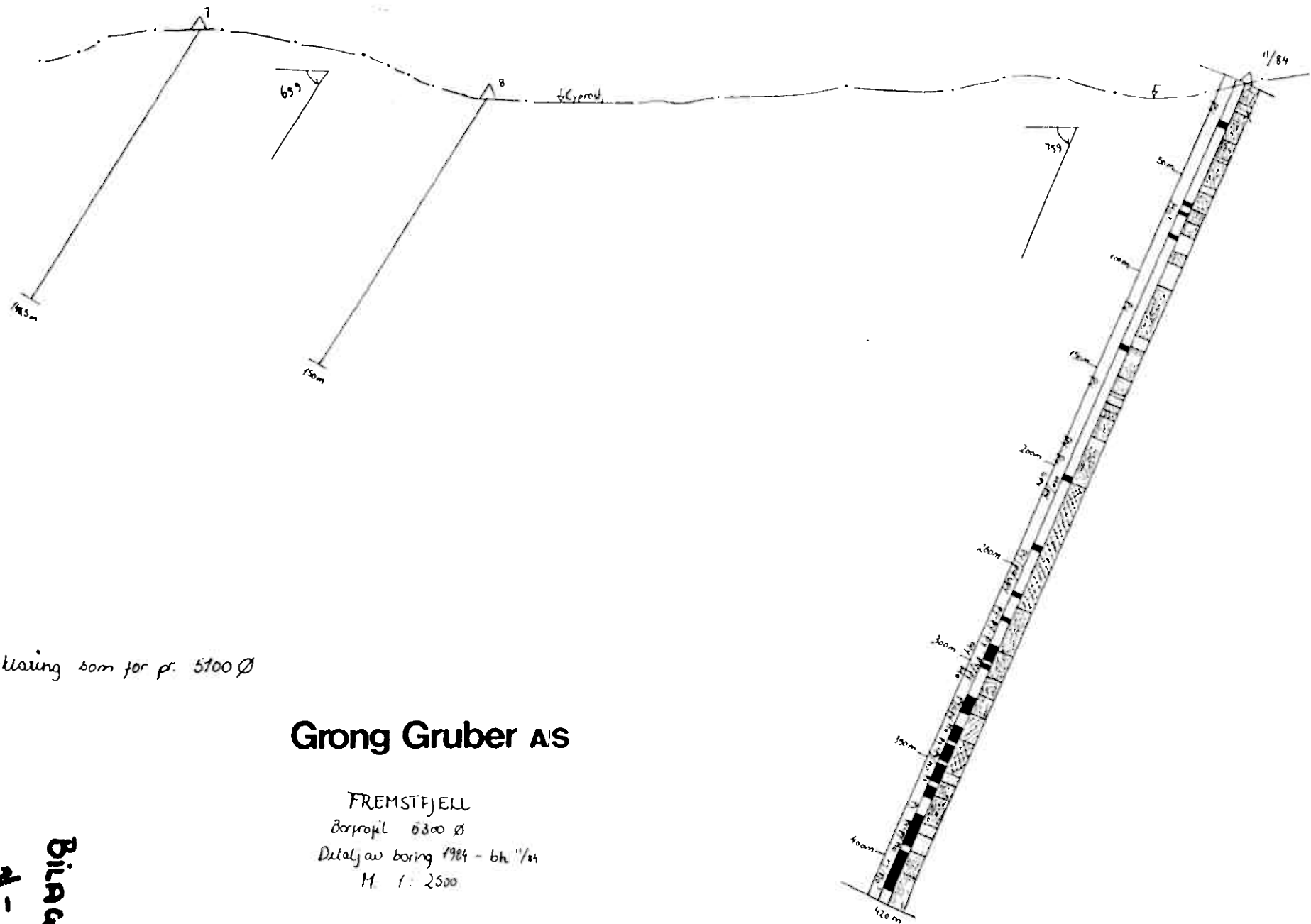
Detalj av boring 1984 - bh 10/84

91 / 2500

1984 an 85 AH
1984 11.6 85 AR



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



Tegnforklaring som for p. 5100 Ø

Grong Gruber AS

FREMSTFJELL

Borprofil 5300 Ø

Detalj av boring 1984 - bh 11/84

M 1: 2500

Bilag 8
A-85

Tegn jan-85 - AH
Tacc feb-85 - AR

GRONG GRUBER A/S
Prospekteringsavd.

LOKALITET: FREMSTFJ.

LAB: MERCURY ANAL.

side: 1.
År: 1984

Bh- nr.	Analyse- nr.	Kjerne-lokalisering m.	Kjerne- lengden	Analyse, ppm			
				Mo	Cu		
10/84	1	8,00 - 10,00	2,0	5	42		
	2	10,00 - 12,00	"	5	8		
	3	12,00 - 14,00	"	< 1	10		
	4	14,00 - 16,00	"	1	10		
	5	16,00 - 18,00	"	16	7		
	6	18,00 - 20,00	"	8	111		
	7	20,00 - 22,00	"	55	365		
	8	22,00 - 24,00	"	5	124		
	9	24,00 - 26,00	"	28	275		
	10	26,00 - 28,00	"	8	181		
	11	28,00 - 30,00	"	27	282		
	12	30,00 - 32,00	"	19	200		
	13	32,00 - 34,00	"	1	137		
	14	34,00 - 36,00	"	64	32		
	15	36,00 - 38,00	"	38	217		
	16	38,00 - 40,00	"	4	183		
	17	40,00 - 42,00	"	5	212		
	18	42,00 - 44,00	"	21	614		
	19	44,00 - 46,00	"	6	215		
	20	46,00 - 48,00	"	11	705		
	21	48,00 - 50,00	"	13	328		
	22	50,00 - 52,00	"	4	588		
	23	52,00 - 54,00	"	13	330		
	24	54,00 - 56,00	"	14	224		
	25	56,00 - 58,00	"	16	66		
	26	58,00 - 60,00	"	14	232		
	27	60,00 - 62,00	"	5	253		
	28	62,00 - 64,00	"	22	335		
	29	64,00 - 66,00	"	2	300		
	30	66,00 - 68,00	"	4	76		
	31	68,00 - 70,00	"	360	101		
	32	70,00 - 72,00	"	683	211		
	33	72,00 - 74,00	"	70	143		
	34	74,00 - 76,00	"	48	67		
	35	76,00 - 78,00	"	19	36		
	36	78,00 - 80,00	"	3	69		
	37	80,00 - 82,00	"	3	485		
	38	82,00 - 84,00	"	7	322		
	39	84,00 - 86,00	"	54	620		
	40	86,00 - 88,00	"	43	460		
	41	88,00 - 90,00	"	178	340		
	42	90,00 - 92,00	"	39	394		
	43	92,00 - 94,00	"	6	593		
	44	94,00 - 96,00	"	7	383		
	45	96,00 - 98,00	"	58	466		
	46	98,00 - 100,00	"	78	273		
	47	100,00 - 102,00	"	43	513		
	48	102,00 - 104,00	"	46	1229		
	49	104,00 - 106,00	"	16	762		
	50	106,00 - 108,00	"	15	447		

Bilag 8A
A - 5

GRONG GRUBER A/S
Prospekteringsavd.

LOKALITET: FREMSTFJ.

LAB: MERCURY ANALYT.

side: 2
År: 1984

Bh-nr.	Analyse-nr.	Kjernelokalisering m.	Kjerne-lengde m	Analyse, ppm		
				Mo	Cu	
10/84	51	108,00 - 110,00	2,0	14	310	
	52	110,00 - 112,00	"	16	95	
	53	112,00 - 114,00	"	10	170	
	54	132,00 - 134,00	"	8	1371	
	55	134,00 - 136,00	"	8	232	
	56	136,00 - 138,00	"	25	135	
	57	138,00 - 140,00	"	70	180	
	58	158,00 - 160,00	"	4	2343	
	59	160,00 - 162,00	"	75	651	
	60	162,00 - 164,00	"	369	786	
	61	164,00 - 166,00	"	142	944	
	62	170,00 - 172,00	"	46	353	
	63	172,00 - 174,00	"	140	213	
	64	174,00 - 176,00	"	51	232	
	65	184,00 - 186,00	"	14	1720	
	66	186,00 - 188,00	"	61	634	
	67	188,00 - 190,00	"	13	132	
	68	200,00 - 202,00	"	24	99	
	69	202,00 - 204,00	"	12	605	
	70	204,00 - 206,00	"	38	1379	
	71	206,00 - 208,00	"	9	1971	
	72	214,00 - 216,00	"	1	58	
	73	216,00 - 218,00	"	18	658	
	74	218,00 - 220,00	"	5	362	
	75	220,00 - 222,00	"	2	37	
	76	228,00 - 230,00	"	1	35	
	77	230,00 - 232,00	"	20	379	
	78	232,00 - 234,00	"	13	619	
	79	234,00 - 236,00	"	13	177	
	80	238,00 - 240,00	"	17	278	
	81	240,00 - 242,00	"	10	241	
	82	242,00 - 244,00	"	7	218	
	83	244,00 - 246,00	"	8	476	
	84	248,00 - 250,00	"	6	344	
	85	262,00 - 264,00	"	1	70	
	86	264,00 - 266,00	"	4	281	
	87	266,00 - 268,00	"	6	532	
	88	268,00 - 270,00	"	8	75	
	89	340,00 - 342,00	"	77	156	
	90	342,00 - 344,00	"	18	1354	
	91	344,00 - 346,00	"	175	546	
	92	346,00 - 348,00	"	286	598	
	93	348,00 - 350,00	"	196	464	
	94	350,00 - 352,00	"	86	491	
	95	352,00 - 354,00	"	46	236	
	96	354,00 - 356,00	"	16	1156	
	97	356,00 - 358,00	"	45	1454	
	98	358,00 - 360,00	"	20	218	
	99	360,00 - 362,00	"	64	277	
	100	362,00 - 364,00	"	24	254	

Bh- nr.	Analyse- nr.	Kjernelokalisering m.	Kjerne- lengde m	Analyse, ppm		
				Mo	Cu	
10/84	101	364,00 - 366,00	2,0	29	194	
	102	366,00 - 368,00	"	72	383	
	103	372,00 - 374,00	"	17	284	
	104	374,00 - 376,00	"	20	305	
	105	376,00 - 377,00	2	9	261	
	106	382,00 - 384,00	2,0	22	139	
	107	384,00 - 386,00	"	9	64	
	108	386,00 - 388,00	"	8	199	
	109	388,00 - 390,00	"	32	97	
	110	390,00 - 392,00	"	16	177	
	111	392,00 - 394,00	"	33	79	
	112	394,00 - 396,00	"	35	154	
	113	396,00 - 398,00	"	54	83	
	114	400,00 - 402,00	"	35	78	
	115	406,00 - 408,00	"	62	143	
	116	408,00 - 410,00	"	67	170	
	117	410,00 - 412,00	"	74	184	
	118	412,00 - 414,00	"	30	120	
	119	416,00 - 418,00	"	90	88	
	120	418,00 - 420,00	"	54	72	
	121	420,00 - 422,00	"	49	1340	
	122	422,00 - 424,00	"	31	148	
	123	424,00 - 426,00	"	214	432	
	124	426,00 - 428,00	"	67	328	
	125	428,00 - 430,00	"	97	365	
	126	432,00 - 434,00	"	69	532	
	127	434,00 - 436,00	"	153	433	
	128	436,00 - 438,00	"	743	677	
	129	438,00 - 440,00	"	169	490	
	130	442,00 - 444,00	"	144	692	
	131	446,00 - 448,00	"	219	621	
	132	450,00 - 452,00	"	158	533	
	133	454,00 - 456,00	"	146	511	
	134	460,00 - 462,00	"	268	144	
	135	466,00 - 468,00	"	63	193	
	136	470,00 - 472,00	"	62	207	
	137	474,00 - 476,00	"	75	110	
	138	478,00 - 480,00	"	109	203	
	139	484,00 - 486,00	"	48	146	
	140	490,00 - 492,00	"	89	252	

GRONG GRUBER A/S
Prospekteringsavd.

LOKALITET: FREMSTFJELL LAB: MERCURY ANAL.

side: 1
År: 1984

Bh- nr.	Analyse- nr.	Kjernelokalisering m.	Kjerne- lengde, m	Analyse, ppm		
				Mo	Cu	
11/84	1	18,00 - 20,00	2	5	17	
	2	20,00 - 22,00	"	9	32	
	3	61,00 - 63,00	"	12	27	
	4	66,50 - 68,50	"	4	8	
	5	77,50 - 79,50	"	6	7	
	6	134,50 - 136,50	"	11	65	
	7	201,00 - 203,00	"	11	111	
	8	237,00 - 239,00	"	6	343	
	9	261,50 - 263,50	"	13	776	
	10	274,00 - 376,00	"	3	160	
	11	289,00 - 291,00	"	6	283	
	12	291,00 - 293,00	"	7	154	
	13	293,00 - 295,00	"	12	1597	
	14	295,00 - 297,00	"	5	570	
	15	298,00 - 300,00	"	6	47	
	16	315,00 - 317,00	"	2	77	
	17	317,00 - 319,00	"	4	159	
	18	319,00 - 321,00	"	7	43	
	19	321,00 - 323,00	"	2	20	
	20	330,00 - 332,00	"	6	51	
	21	332,00 - 334,00	"	6	87	
	22	334,00 - 336,00	"	8	132	
	23	336,00 - 338,00	"	5	22	
	24	340,00 - 342,00	"	6	39	
	25	342,00 - 344,00	"	3	18	
	26	344,00 - 346,00	"	2	102	
	27	346,00 - 348,00	"	3	189	
	28	350,00 - 352,00	"	10	227	
	29	352,00 - 354,00	"	5	299	
	30	354,00 - 356,00	"	4	141	
	31	356,00 - 358,00	"	6	265	
	32	361,00 - 363,00	"	9	166	
	33	363,00 - 365,00	"	4	294	
	34	365,00 - 367,00	"	6	41	
	35	376,00 - 378,00	"	62	84	
	36	378,00 - 380,00	"	58	115	
	37	380,00 - 382,00	"	10	76	
	38	382,00 - 384,00	"	37	101	
	39	384,00 - 386,00	"	9	112	
	40	386,00 - 388,00	"	24	811	
	41A	388,00 - 390,00	"	3	96	
	41B	390,00 - 392,00	"	15	106	
	42	394,00 - 396,00	"	90	856	
	43	396,00 - 398,00	"	8	581	
	44	398,00 - 400,00	"	24	455	
	45	400,00 - 402,00	"	11	463	
	46	402,00 - 404,00	"	12	1027	
	47	404,00 - 406,00	"	24	616	
	48	406,00 - 408,00	"	43	348	
	49	408,00 - 410,00	"	39	399	
	50	410,00 - 412,00	"	26	296	
	51	412,00 - 414,00	"	22	587	

403

404

Y-9600
X 724 800
7155

Skarfjellet

908,01

Y-TJERN

875

882,0

825

800

788,0

802,0

FREMSTFJELL 1,5 km

1100y

1000y

900y

800x

1400x

500x

775

750

725

700

737,5

712,0

675

666,5

633,0

666,0

650

625

600

575

644,5

SKARFJELL
Stikningsnett for VLF-måling
1983-84

M 1:5000

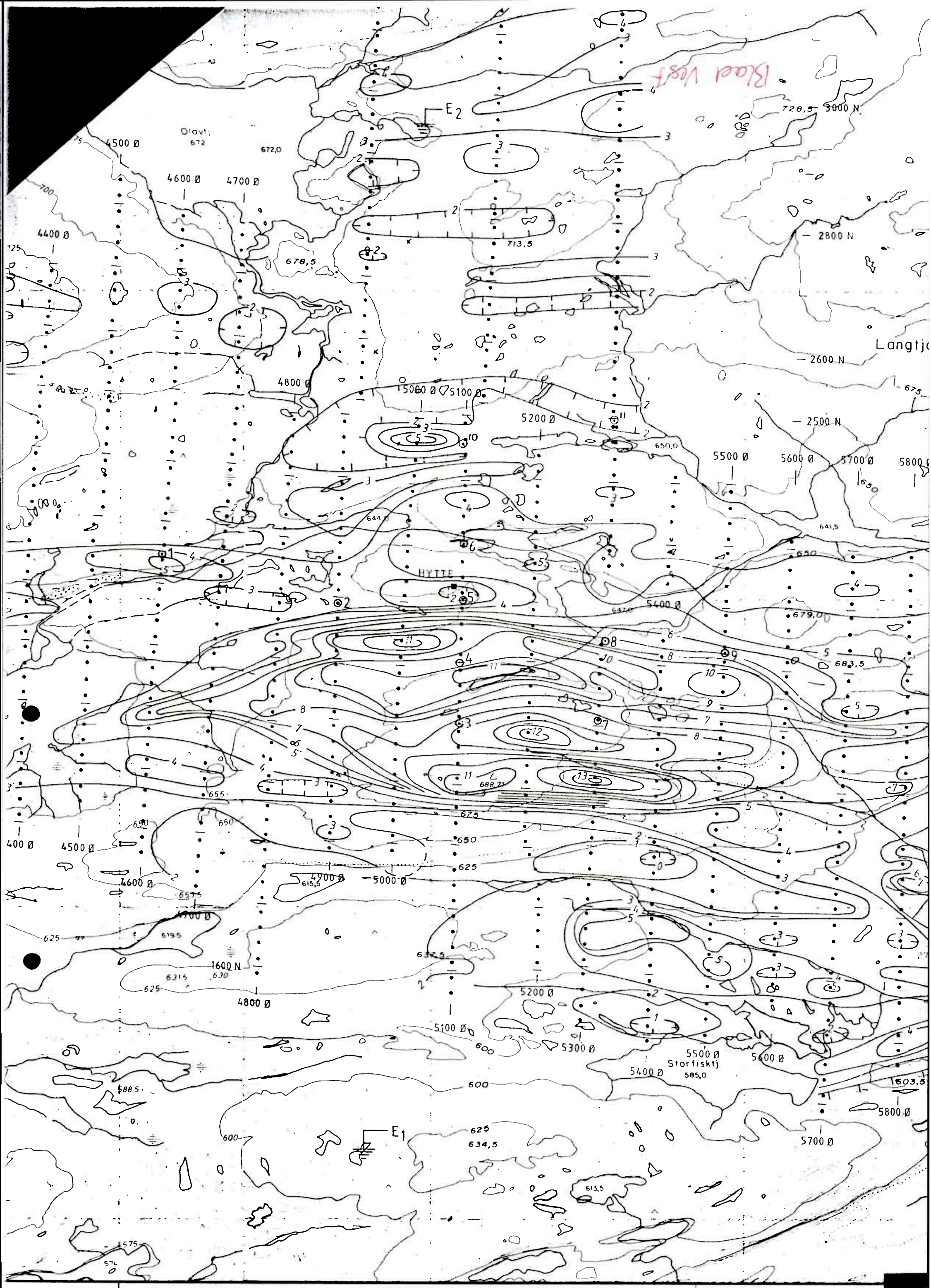
Ø.k. DM 151-1

nov. 84

Bilag 9

4-85

7154



IV TRONDHJEMITT - OMRÅDET

I fjellpartiet mellom Fremstfjell og Skarffjell, ble det foretatt mindre oppfølgende og kontrollerende undersøkelser i 4 del-felt. Disse er vist i bilag 12.

1. Skarffjell

I denne del av området er det tidligere påvist flere markerte, ledende soner knyttet til vulkanske bergarter (grønnsten, keratofyr og chert).

Målingene med VLF i 1984 viste at det var behov for utvidelse av måleområdet mot SV. Dette ble i -85 gjort fra pr. 200x fram til pr. -50x som vist i bilag 13. Dertil skulle en i løpet av feltsesongen foreta en prøvetaking for å karakterisere de anomalier som finnes i feltet.

Bilag 14 viser de utførte VLF-målinger i feltet. Lederne er lange og svært markerte. Fra øst og fram til ca. pr. 150x bærer de preg av å representere relativt godt ledende soner. Mellom pr. 200x og pr. 150x synes det imidlertid som om noe skjer og lederne får en annen karakteristikk, mulig dårligere ledningsevne. Det ser også ut som den sentrale leder langs 1000y avtar. Den sentrale, sterke leder som finnes i hvert profil behøver nødvendigvis ikke være en sammenhengende sone, det er like sannsynlig at det ligger en rekke ledende linser i strøkretningen.

12 anomalipunkt mellom pr. 200x og 400x ble prøvet. Bare en prøve ble tatt fra årets anomalier, nemlig 100x-1012y. Denne viser en sterk forvitret, finskifrig og sur tuff med pyritt. Bergartene en finner i forbindelse med anomaliene er en mørk, dels klorittisk grønnsten (den nordre av de to sentrale anomalier i bilag 14), dessuten en hvit, sukkerkornet kvartskeratofyr (søndre sone). Det er også interessant å merke seg at en svak anomali nordligst i målefeltet, eks. 300x - 1081y kan føre noe kopperkis.

Følgende analyser har framkommet:

	Cu%	Zn%
200x - 983y	0,00	0,01
250x - 975y	0,00	0,03
300x - 972y	0,19	0,03
300x - 1081y	0,24	0,18
400x - 995y	0,00	0,01
400x - 1025y	0,00	0,07

De øvrige prøver ble ikke analysert da de viste stor likhet med de ovenfor nevnte.

Analysene klargjør at det er lave tungmetallverdier som er forbundet med anomaliene. Sporadisk kan innholdet av Cu og Zn øke. Men som en ser, om en sammenligner pr. 250x og 300x, kan samme anomali ha vidt forskjellige verdier langs strøket. Det antas at kopperkis kan være anriket på tynne stikk enkelte steder langs anomaliene, mens det i realiteten er en ren pyritt som er hovedårsak til anomalien. Som nevnt er anomalien langs 1080y noe annerledes. Det er beklagelig at ikke flere prøver ble tatt her, men visuelt ga forholdene ingen grunn til videre arbeid med den.

Skarfjell-feltet vil neppe ha videre betydning. Det har kraftige anomalier knyttet til store og lange rustsoner, men disse er stort sett uten tungmetaller. Sonene er nå fulgt over ca. 1600 m og bare ett sted (Cu-skjerpet, bilag 13) anrikes Cu i noen mengde. Andre steder opptrer Cu kun lokalt, på stikk, eller som spredte korn.

En tror ikke Skarfjell vil være aktuell i den videre bedømmelse av dette området.

2. Fremstfjell Ø

Dette feltet ligger ca. 1500 m øst for hovedfeltet i Fremstfjell (bilag 12) og omfatter i praksis den delen som dekkes av profilene 6 5000 til 7 1000 og fra 2 200N og nordover til skjæring med Skarfjell-nettet, ca. 3 000N (bilag 13).

Feltet er tidligere dekket med IP-ledningsevne-, magnetometer- og SP-målinger. I år ble VLF-måling utført og resultatet er vist i bilag 15.

Målingene viser få og små anomalier. Mest markert er anomalidraget som ligger omtrent langs 3 000N på flere profiler. Dette tilsvarer anomalidraget omkring 1000y i Skarfjellfeltet (bilag 14).

Forøvrig registreres i pr. 66000 til 69000, fra ca. 2250N til 2500N, en bred sone hvor det opptrer flere indikasjoner. Den mest iøynefallende av disse er en bred anomali i pr. 67000, lokalisert i pkt. 2320N. Dennes form tyder på at den har en dyp kilde. De sideliggende profilene viser derimot en rekke grunne indikasjoner. Sammenlignes disse med tidligere målinger, er det her en finner overensbestemmelser, spesielt ved 2485N i pr. 68000. Det er også forbausende å observere hvor lite aktivt området øst for profil 69000 er, likeså hadde en forventet et mere aktivt 65000-profil fordi dette ble målt med IP-eksponder (NGU-rapp. 84.002) og det

ble konkludert med mulig ledende masser under dette. Dypet som ble antydnet - ca. 100 m - kan kanskje være årsak til VLF bare har fått inn de dagnære ledere.

✓ | Et utvalg av anomaliene ble besøkt og en del prøver ble tatt. Analyse-resultatene er oppsatt i nedenforstående tabell:

Koord.	Cu%	Zn%	ppm Mo	ppm Sn	ppm Ag	Type respons
65000 - 2223N/C	0,02	0,02				VLF
- 2223N/D	0,02	0,03				VLF
- 2600N	0,02	0,01				Ingen
- 2950N	0,02	0,02				VLF/SP
65150 - 2650N	0,0159		4	1		IP
65250 - 2425N	0,04/ 0,0258	0,01	2	1		Svak VLF
65500 - 2375N	0,05	0,04				IP
65500 - 2950N	0,01	0,01				VLF
66000 - 2973N	0,03	0,03				VLF
66750 - 2990N/A	0,46	0,01			6,5	VLF
- 2990N/B	0,73	0,02			8,5	VLF
→ 68000 - 2475N	1,20	0,02			6	VLF/IP/SP
68600 - 3015N	0,04	0,04				Ingen

Tabellen over viser med tydelighet at det ikke er gahalter av stor interesse som er funnet. Prøven i 68000 - 2475N utmerker seg. Her er det grove pyritt og kopperkis-årer i grønnsten. VLF-kartet kan tyde på at sonen har en utvikling mot vest og kanskje noe østover.

| Det prøvene egentlig viser er at feltet har en svak impregnasjon fordelt utover, delvis som en disseminasjon og dels som mere massive bånd. Disse mineraliseringene finnes i grønnsten og det kan antas at de står i sammenheng med det antatte granodioritt-massivet som ligger under.

Det er klart behov for borhull i Fremstfjell Ø, både for å fastslå mengden av mineralisering i de overliggende grønnstener og også for å få prøvetatt det postulerte granodiorittlegemet på ca. 100 m dyp. Dette siste kan være av samme type som sentralområdet i Fremstfjell. Da er det av verdi å få et innblikk i dets mineraliseringspotensiale (Mo/Cu).

3. Storfiskstjern

Også området omkring Storfiskstjern, ca. 400 m S for Hovedfeltet ble VLF-målt. Årsaken til dette var opptreden av koppperblomster i området samt, et svakt men jevnt forhøyet IP-nivå. Begge deler indikerer en sulfid-mineralisering.

Bila 16 viser VLF-målingene. Markerte IP-drag er også tegnet inn. VLF viser svært få feltvariasjoner og det er ingenting som tyder på dypledere eller dagnære ledere av noen styrke. Det er også få indikasjoner på impregnasjonsområder. En svak rustsone er observert i pr. 56000 og den følges også av en svak VLF-anomali. På enden av pr. 53000 finnes en liten anomali.

Et relativt kraftig IP-drag går fra pr. 53000, mot 57000, men dette har ingen sammenheng i VLF-målingene. Generelt er det ingen sammenheng mellom metodene, men i pr. 59000 er det overensstemmelse mellom IP og VLF (svakt, men markert).

Det relativt lite interessante målebildet gjorde at det ikke ble foretatt noen feltoppfølging av de nevnte indikasjoner. Det konkluderes med at VLF ikke er metoden til å komme videre med i dette del-feltet.

4. Amøbetjern

Dette feltet ligger vel 1 km SV for Hovedfeltet og er lokalisert omkring et lite, men rikt Cu-skjerp, se bilag 12 og 17. Lokaliteten ligger innenfor granodioritten, men metasedimenter finnes et kort stykke mot syd. Arbeidet i sommer ble lagt opp til å undersøke om Cu-skjerpets hadde noen utbredelse, spesielt mot V, dertil var det interessant å få påvist om granodioritten kunne ha spor av mineralisering, i tillegg til anrikningen i skjerpets.

VLF-målingene (bilag 17) ga bare en svak anomali rett over skjerpets. I pr. 500 finnes en noe svakere anomali, men denne har en annen karakter og representerer antagelig en annen ledertype. Sediment-grensen trer tydelig fram. I forbindelse med et funn av malakitt mot vest, ble også her målt 2 profiler. Egentlig er 00V-profilet litt for kort, men det indikerer likevel at det neppe finnes noen skjult mineralisering her.

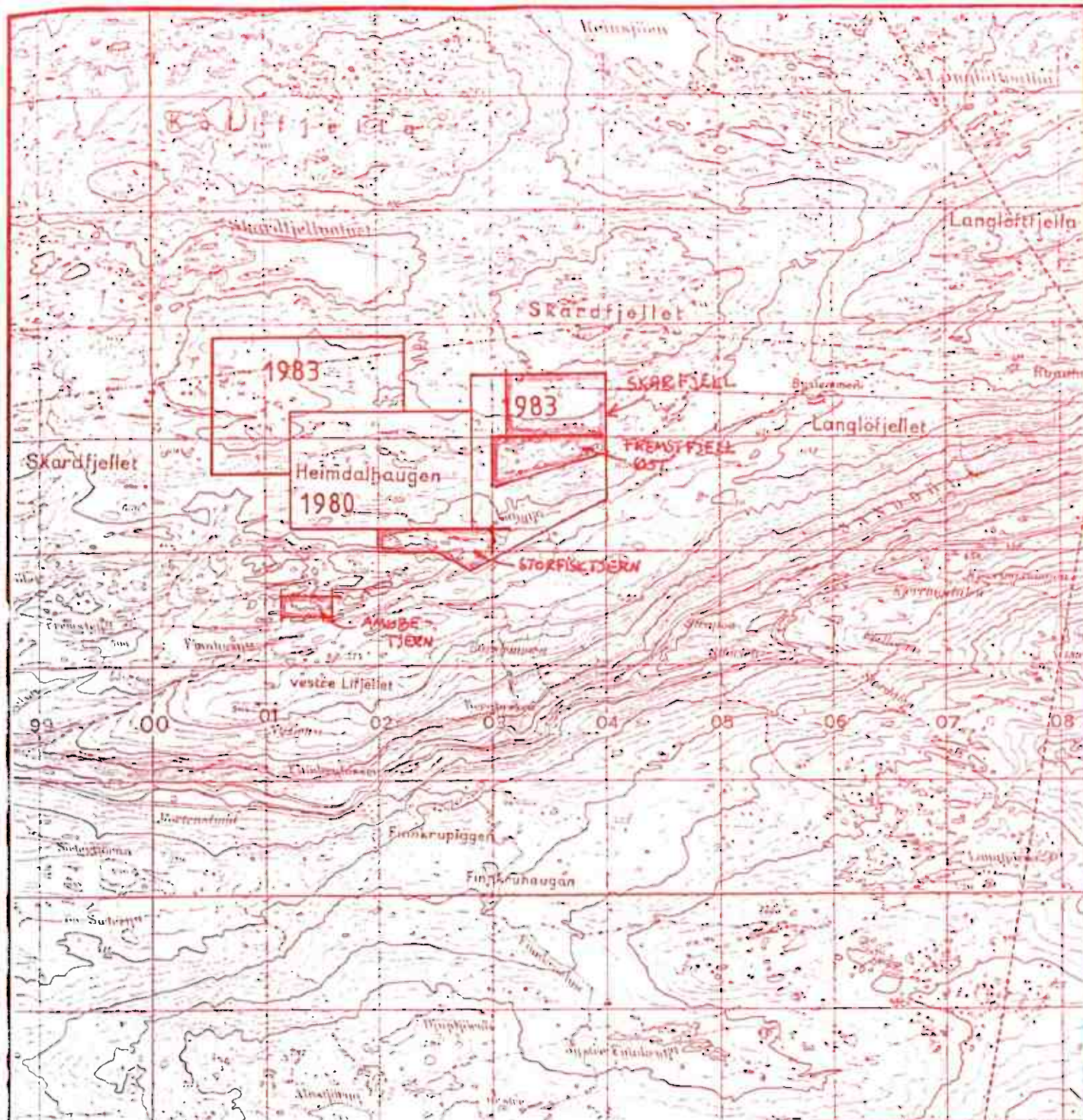
En rekke punkt ble prøvetatt i området (bilag 17). Fra før vet en at en rik-prøve fra skjerpets har interessante gehalter (se tabell under).

Nedenfor er satt opp de forskjellige analyser som er utført i feltet:

Prøve nr.	Cu ppm	Zn%	Ag ppm	Mo ppm	Sn ppm
Rik-"malm" -82	107 600	0,01	188	110	
Amøbetj.: 1/85	100	0,01			
2/85	842			7	1
3/85	17			1	1
4/85	7			3	1
5/85	15			2	21
6/85	11			2	2
7/85	3 400	0,01	28		
8/85	55			21	1
9/85	111			1	1

Tabellen gir inntrykk av en Zn-fattig mineralisering. Derimot kan Cu oppvise enkelte interessante resultater. Disse er knyttet til området nært de påviste mineraliseringer. Generelt viser prøver av granodioritten bakgrunnsverdier både for Cu og Mo. Sn er ikke interessant.

Mest attraktivt virker området rundt Cu-skjerpet, men heller ikke her er det påvist ledere som kan indikere et arealmessig interessant objekt. På vestsiden er det tydelige spor av Cu, her er målingene dårlige. Derfor bør det gjennomføres en fullstendig VLF-måling, også i denne delen, før området eventuelt frafalles.

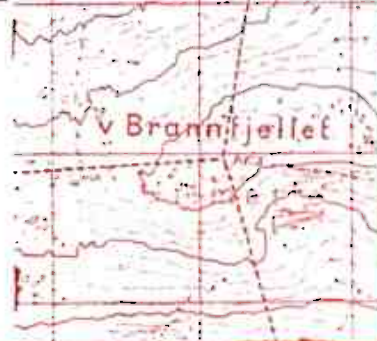


BILAG 12

At - 86



UNDERSØKT OMRÅDE

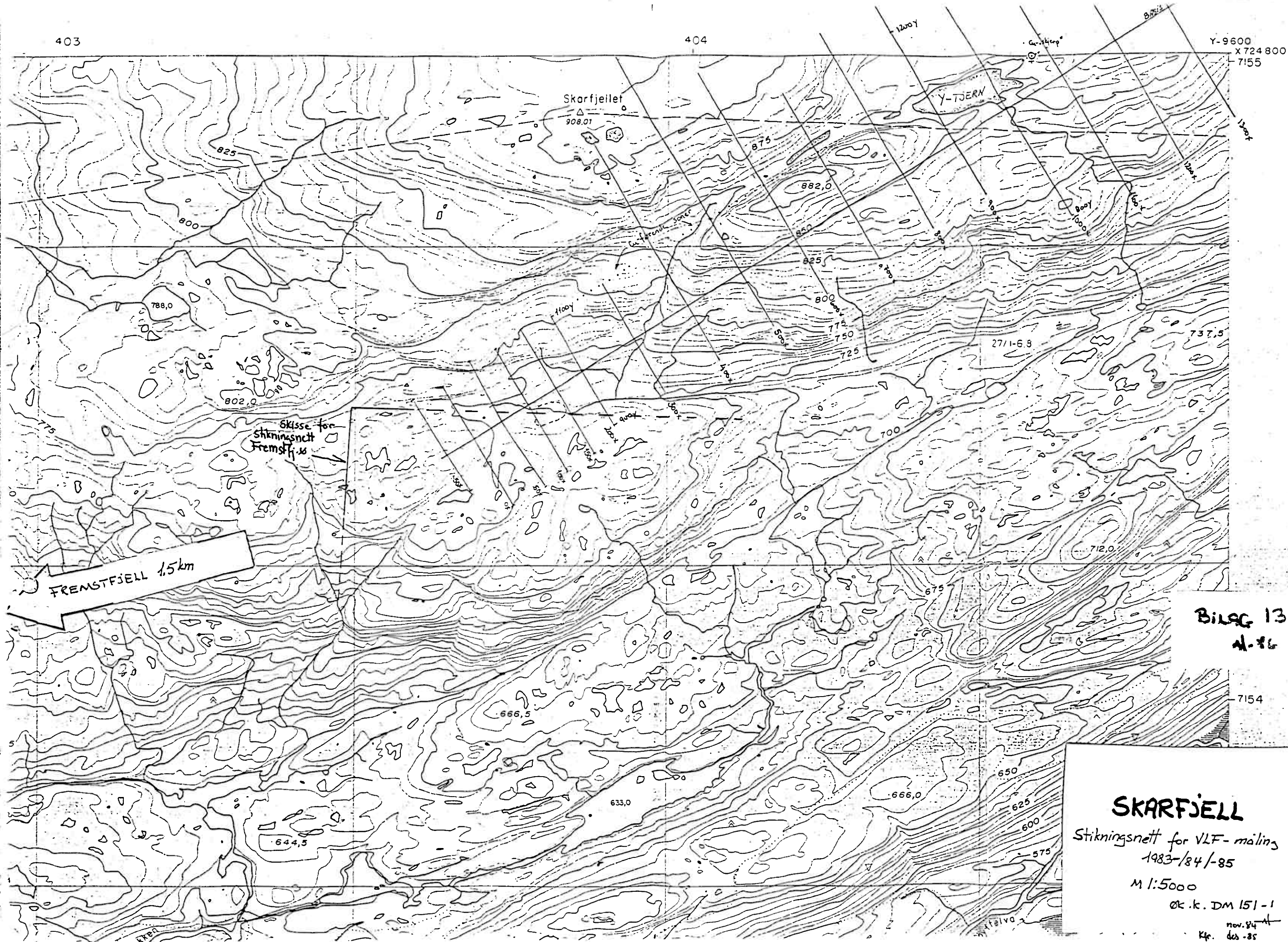


GRONG GRUBER A/S
GEOFYSISKE MÅLINGER, OVERSIKTSKART
FREMSTFJELL
GRONG, NORD - TRØNDELAGE

MÅLESTOKK	OBS. TL. JSR AUG. 1983
1:50 000	TEGN. JSR SEPT. 1983
	TRAC.
	KFR. JH

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
84.002-01	1823 I



Bilag 13
A-16

7154

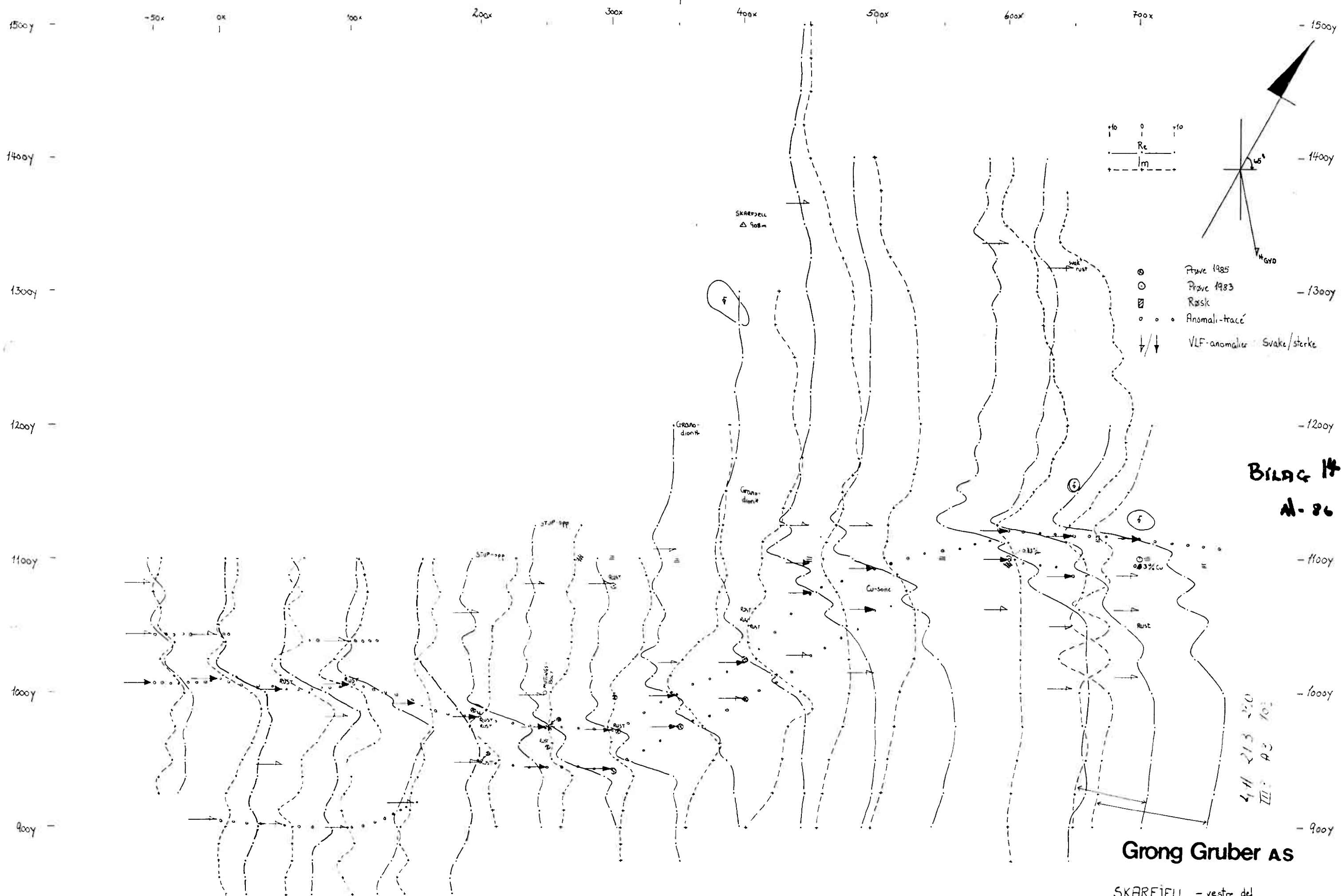
SKARFJELL

Stikningsnett for VLF-måling
1983/84/85

M 1:5000

Ø.k. DM 151-1

nov. 84
Kfr. des. 85



Bilag 14
M-86

Grong Gruber AS

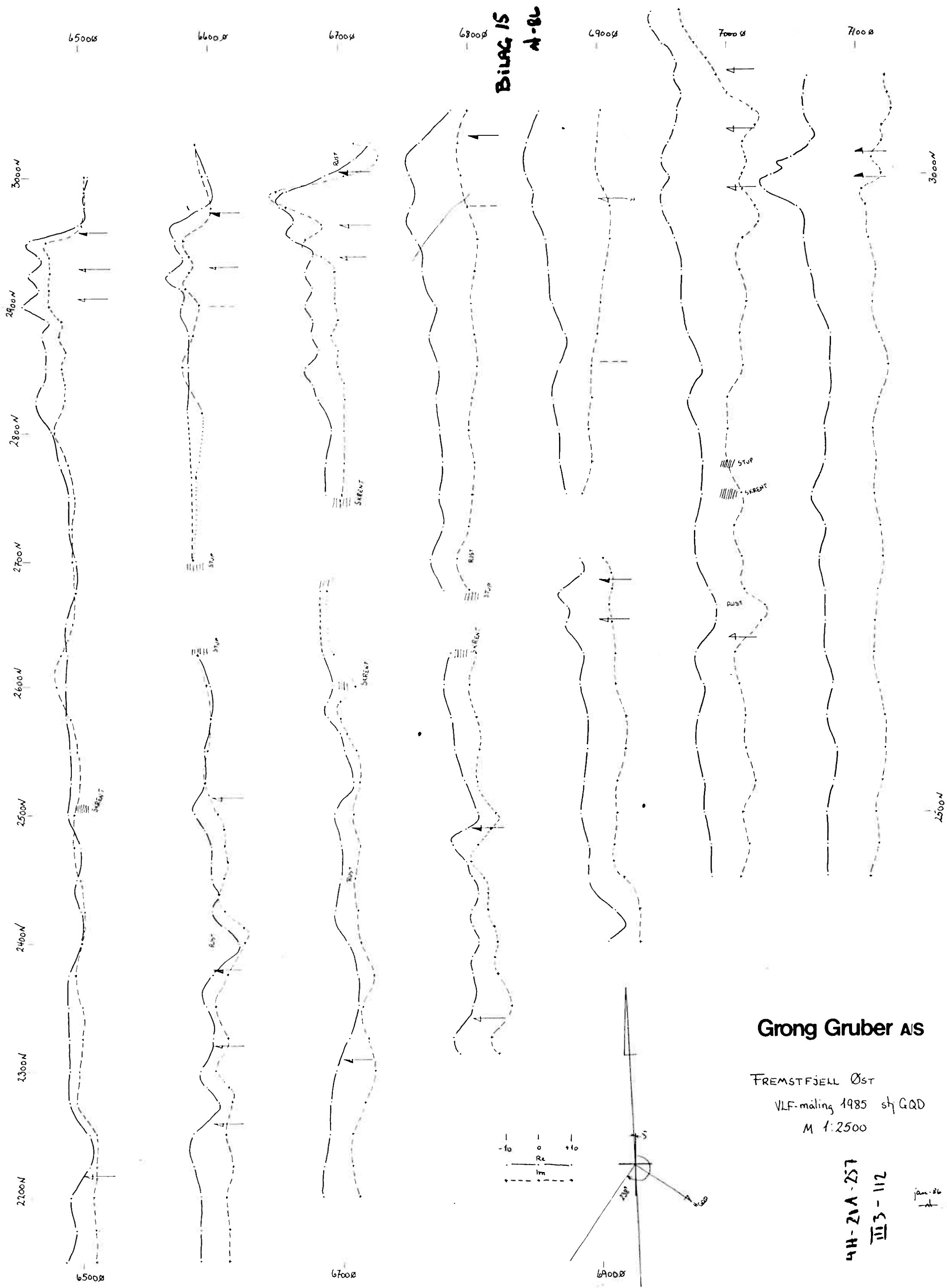
SKARFJELL - vestre del

VLF-målinger -84/-85

st. GYD

M 1:2500

Trac nov-84

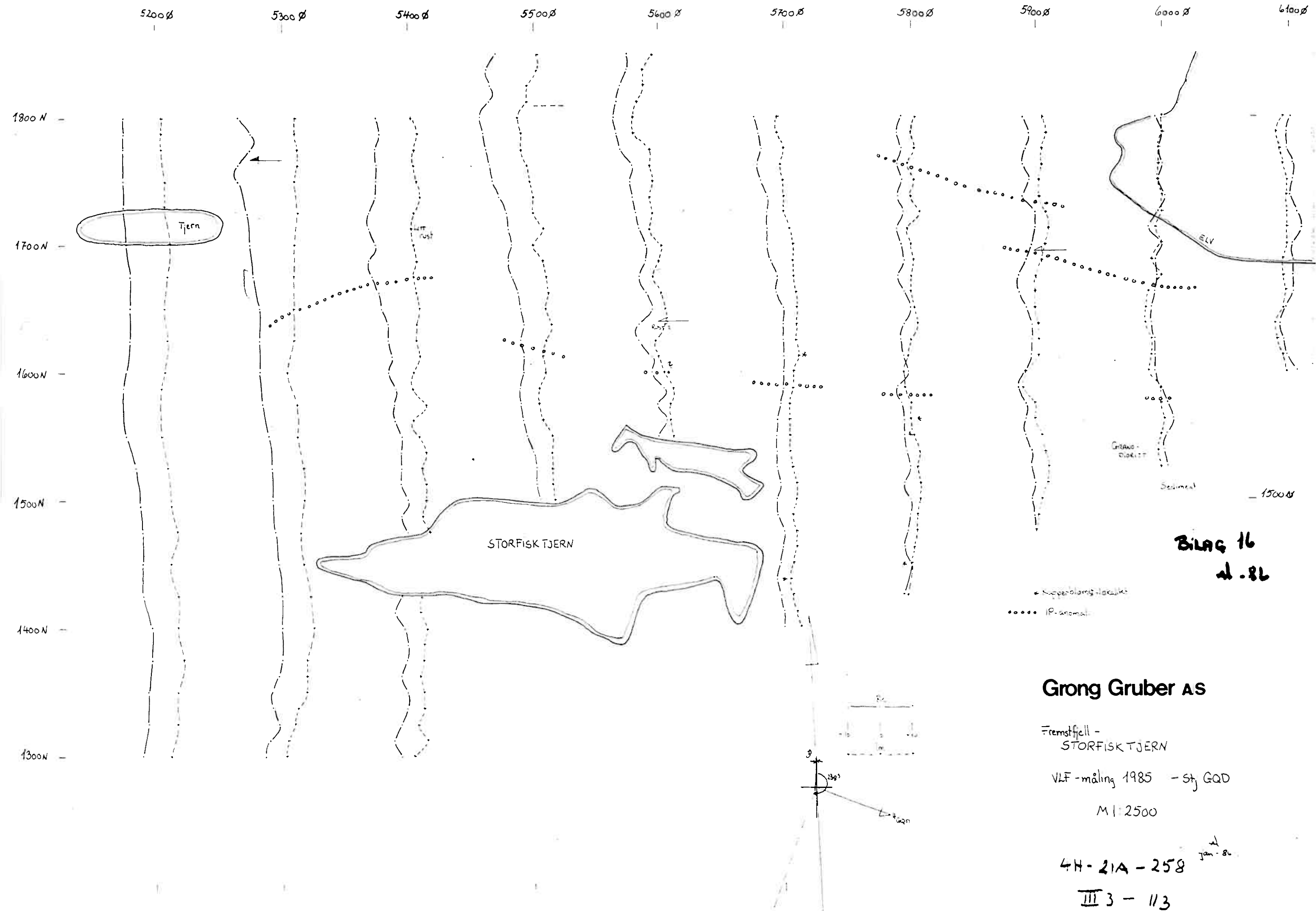


Grong Gruber AS

FREMSTFJELL ØST
VLF-måling 1985 sh GAD
M 1:2500

4H-21A-257
III 3 - 112

jan-86



00V

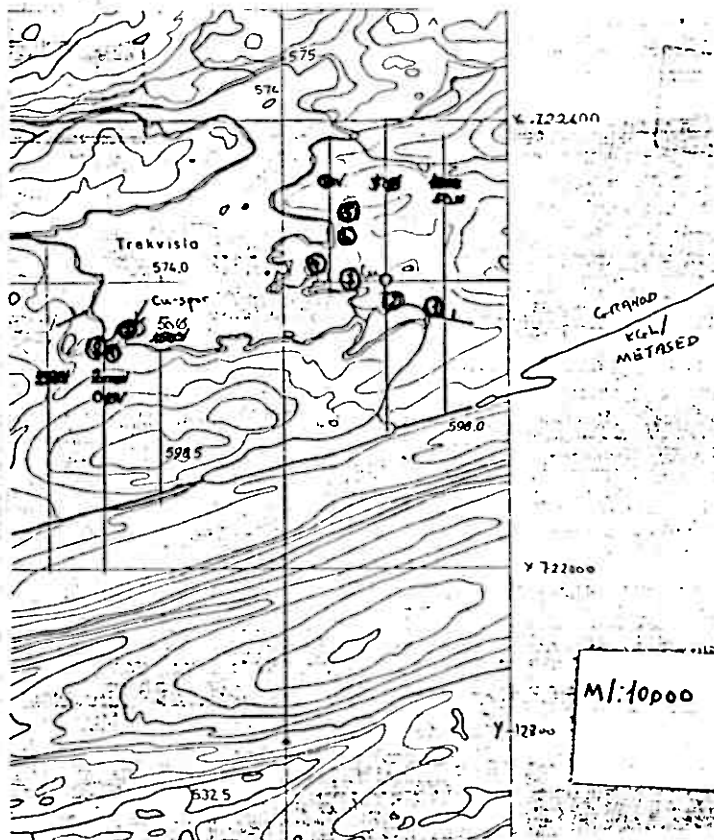
500

SV-side
Amøbetjern

○ Cu-min

100m

● Prove-lokalisering



00V

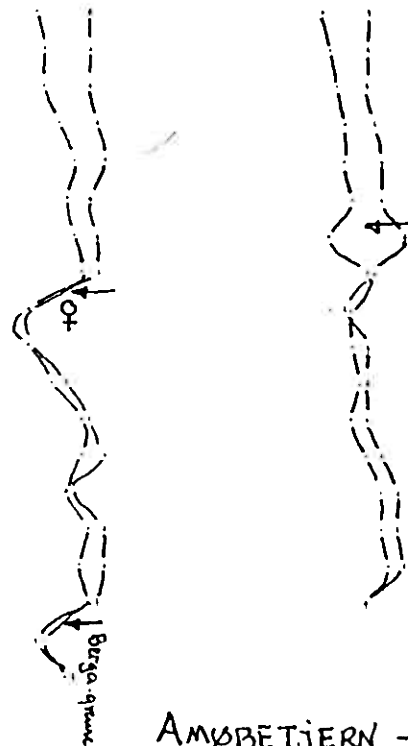
500

SB-side
Amøbetjern

-100N

-00S

-100S



AMØBETJERN - 1985
VLF-måling - st. GAD
M 1:2500 i N-S ret
1:1250 i ØV ret

23.10.85

Bilag 17
A-2C