

UNDERSØKELSE AV  
STATENS BERGRETIGHETER  
1982

NGU-rapport nr. 1575/1B

Geologiske undersøkelser og diamant-  
boring ved Berg Gruve, Borkenes,  
Kvæfjord, Troms



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006  
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32  
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr.	1575/1B	Åpen/ <del>KONFIDENS</del>
Tittel: Geologiske undersøkelser og diamantboring ved Berg Gruve, Borkenes		
Oppdragsgiver: Industridepartementet/UBS	Forfatter: Statsgeolog Morten Often	
Forekomstens navn og koordinater: Berg Gruve, UTM 473 304	Kommune: Kvæfjord	
Fylke: Troms	Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1232 I Kvæfjord	
Utført: 1977-1980	Sidetall: Tekstbilag: 7 Kartbilag: 5	
Prosjektnummer og -navn: 1575 - Undersøkelse av statens bergrettigheter		
Prosjektleder: Førstestatsgeolog Ingvar Lindahl		
Sammendrag: <p>Statens bergrettigheter i Borkenes-området, Kvæfjord, er nå undersøkt med geologisk kartlegging, systematisk prøvetaking og diamantboring. Berg Gruve, som er undersøkt i detalj, er en sulfidforekomst av disseminasjonstype i silifiserte amfibolgneiser på grensa mot en granittisk intrusjon. Kobberkis og magnetkis er hovedmineralene, men bornitt og andre kobberrike sulfider finnes også. Gedigent kobber er også funnet. Inntil 83 ppm sølv er funnet, og bornitt er det viktigste sølvførende mineral. Uraninitt finnes i visse mengder.</p> <p>Ca. 5 km<sup>2</sup> er kartlagt rundt Berggruva. Amfibolgneiser og amfibolitter som representerer basiske vulkanitter og sure til intermediære gneiser med porfyrer, antagelig metavulkanitter og meta-sedimenter, er intrudert av 2 generasjoner granitter. Bergartene er prekambriske.</p> <p>Undersøkelsene har ikke påvist malm av økonomisk gehalt og størrelse, og det er heller ikke sannsynlig at slik kan finnes ved fortsatt leting i området.</p>		
Nøkkelord	Økonomisk geologi	Diamantboring
	Cu - Ag - forekomst	
	Geologisk kartlegging	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

## INNHold

	<u>Side</u>
INNLEDNING	1
TIDLIGERE ARBEIDER	2
OMRÅDETS GEOLOGI	3
GRUVEGEOLOGI	8
MALMMINERALOGI	10
DIAMANTBORING	13
RADIOMETRISK MÅLING OG PRØVETAKING	14
ANALYSER	14
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	16
LITTERATURLISTE	18

## BILAG

1. Utskrift av bergmesterprotokollen angående statens rettigheter i Kvæfjord
2. Borkjernelog
3. Analyseresultater for bergarter fra Borkenes-området
4. Analyseresultater for prøver fra Berggruva
5. Analyseresultater for slisseprøver fra grüvestollene i Berggruva
6. Analyseresultater for borkjerneprøver, borhull 2 og 3

TEGNINGER

- 1575/1B-01: Kobberkis- og jernmalmanvisninger, Kvæfjord
- 02: Geologisk kart med VLF-målinger og borhullplassering. M 1:5 000.
- 03: Horisontalsnitt av Berggruva. M 1:500.
- 04: Slisseprøver, horisontalsnitt Berg gruve. M 1:500.
- 05: Lengdesnitt og geologisk kart over stollveggene med slisseprøver, Berg gruve. M 1:100.
- 06: Sammenheng mellom sølv- og kobberinnhold, Berg gruve.

## INNLEDNING

Undersøkelsene av statens rettigheter i Bergfeltet, Kvæfjord kommune, har vært konsentrert om den såkalte Berg gruve knapt 1 km nord for Borkenes sentrum (UTM 473 304). I alt hadde staten 11 anvisninger i dette området, de fleste på små skjerp. Mutingenes nøyaktige plassering er i de fleste tilfeller usikker, men Øines (1972) antar at GM 78 og 79/1902, Strand 1 og 2, gjelder Berg-gruva som er hovedforekomsten i området.

Forekomsten ligger i den bratteste del av lia ned mot sjøen, midt i et område som er regulert for villabebyggelse i forbindelse med ekspansjon som foregår i kommunesenteret Borkenes. Dagbruddsåpningen og inngangen til stollene er nå fylt igjen.

Rapporten bygger på feltarbeid utført i perioden 1977 til 1980. I 1978 var en geologistudent fra Tromsø, Roger Johansen, med som assistent under kartlegging, og i 1979 var NTH bergstudent Per Møller-Pedersen assistent under jordprøvetaking og prøvetaking i gruva.

Diamantboring med Packsack-utstyr, kjernediameter 22 mm, ble utført i 1980, totalt 47,5 m fordelt på 2 hull. Disse hullene er satt i en ledende sone ca. 1 km nordøst for Berg-gruva.

Radiometriske målinger er oppgitt i standardenhet for uranprosjektet ved NGU, impulser/sekund (i/s - SRAT-verdier).

## TIDLIGERE ARBEIDER

Forekomstene i Berg-området ble funnet i 1880-årene, og rundt århundreskiftet ble det utført endel undersøkelsesarbeid som bl.a. omfattet driving av flere stoller og korte sjakter. Svanberg (1903) gir en utførlig oversikt over de inntil da drevne undersøkelser, med optimistiske anslag for gehalt og tonnasje. Etter undersøkelser i 1916-1917 var det klart at forekomsten var for liten, og ytterligere bergmessige undersøkelsesarbeider er ikke blitt utført (Bryn & Lenschow 1917). Det finnes en rekke korte rapporter om forekomsten i Bergarkivet, de fleste er fra tiden før 1. verdenskrig (se litteraturliste).

I årene 1973 til 1975 utførte A/S Sydvaranger undersøkelser og en vurdering av Kvæfjord-området etter å ha inngått leieavtale med staten for rettighetene i området (Færden 1973, 1975). Et omtrent 20 km<sup>2</sup> stort område rundt Berg-gruva ble geologisk kartlagt og dekket med bekkesedimentprøver. Konklusjonen var at mulighetene for funn av malm av betydning er små.

I 1976 gjorde NGU VLF- og SP-målinger over Berg-gruva (Singsaas 1977). Dette viste korte anomalier over de kjente forekomstene og dessuten en ca. 500 m lang sone fra gruveområdet mot nordøst av ukjent årsak. Da det dessuten viste seg å være endel uoverensstemmelser mellom det geologiske kartet utarbeidet av A/S Sydvaranger og observasjoner av I. Lindahl ved en befaring av området i juli 1976, ble det besluttet å undersøke området nærmere. I 1978 ble det tatt jordprøver og radonmålinger i endel profiler i samarbeid med J. R. Krog over VLF-anomalien som ga enkelte høye kobbergehalter. I 1979 ble det gjort nøyaktige VLF-målinger over sonen, og rekognosering i området rundt førte til oppdagelsen av en ny leder som ble oppmålt (Singsaas 1980). Samme år ble det gjort ytterligere jordprøvetaking, også over den nye anomalien. Resultatene av jordprøvene var ikke oppmuntrende, men da anomali-årsakene ikke var klarlagt ved blotning i dagen, ble det besluttet å prøveta ved hjelp av lett diamantboreutstyr, Packsack. Det ble gjort i 1980.

I den samme perioden er det gjort geolgoisk kartlegging og systematisk prøvetaking av hovedforekomsten, Berg-gruva.

#### OMRÅDETS GEOLOGI

Området rundt Berg-gruva ble kartlagt av R. I. Mcpherson for A/S Sydvaranger i målestokk 1:10 000 (Færden 1975) og senere rekartlagt av M. Often og R. Johansen i målestokk 1:5 000 (Tegning 2). Området ligger på vestre kant av kartblad Harstad M 1:100 000 som er sammenstilt av Gustavson (1974a), men det viser ikke andre enheter enn granittisk gneis tilhørende prekambrium. Kartblad Narvik 1:250 000 (Gustavson 1974b) differensierer noe i prekambrium ved Borkenes, men det er klart at kartbildet er grovt og gir bare en summarisk oversikt. Tveten (1978) har differensiert mer på nabokartbladet i vest, Svolve 1:250 000. Han har også gjort dateringer som gjør at aldersforholdene er ganske godt kjent i vest. Det er imidlertid vanskelig å dra sammenlikning over Kvæfjorden. Konklusjonen på disse kartleggingsarbeidene er at selv om Borkenes-området og dets relasjon til omgivende bergartsenheter er mangelfullt utredet, er det klart at området består av prekambriske bergarter som ligger like under kaledonske skyvedekker. Alderen er ukjent.

Det kartlagte området består av skog- og myrterreng. Utenom myrene er overdekningen stort sett tynn, men svært sammenhengende, noe som vanskeliggjør kartleggingsarbeidet. Det bidrar også til å forklare de store forskjeller mellom Mcphersons kart (Færden 1975) og det som følger denne rapporten, Tegning 2. Imidlertid er Mcphersons geologiske beskrivelse stort sett i overensstemmelse med denne rapporten.

Det finnes fem lithologiske enheter i det kartlagte området:

Granitt II  
Granitt I  
Amfibolgneis  
Amfibolitt  
Sure til intermediære gneiser

Granitt II og granitt I gjennomsetter de andre enhetene og er antagelig de yngste bergartene i området. Amfibolgneis, amfibolitt og sure til intermediære gneiser fingrer i hverandre og representerer antagelig metasuprakrustaler av omtrent samme alder.

Bergartsbeskrivelsene er basert på undersøkelse av 51 tynnslip og 15 polerslip. Mineralenes mengdeforhold er anslått.

#### Sure til intermediære gneiser

Dette er en samling av inhomogene bergarter, oftest med gneisstruktur, men foliasjon kan mangle helt. De er som regel finkornet, men kan være middels kornet. Hovdmineralene er kvarts og feltspat med underordnede mengder mørke mineraler, hovedsaklig biotitt og amfibol. Mikroklin finnes i de fleste varianter og kan utgjøre det dominerende feltspatmineral. Amfibol er oftest en mørk grønn hornblende.

Massiv gneis har vanligvis granoblastisk tekstur og båndet gneis inneholder ofte skifrige, glimmerrike lag. Sausurittisering av feltspaten er et gjennomgående trekk.

I det kartlagte området er det ikke vanlig å finne kismineraler i denne enheten, men den kraftige VLF-anomalien nordøst for Storhågen (Tegning 2) skyldes sterk magnetkisimpregnasjon i et belte med lyse gneiser. Disse skiller seg fra de andre bergartene i enheten og består av forskjellige glimmergneiser med varierende mengder kvarts, biotitt og muskovitt. Biotitt er sterkt klorittomvandlet i de kisrike deler. Kalifeltspat er det dominerende feltspatmineral. Deler av



disse gneisene består av opptil 70% klinopyroksen sammen med kalifeltspat, granat, kordieritt, zoisitt og magnetkis. Det er mulig at dette mineralselskapet er et resultat av skarnomvandling i forbindelse med det nærliggende granittintrusivet.

To lokaliteter (UTM 498307 og 483312) viser rekrystalliserte rester av plagioklasporfyrer i en intermediær grunnmasse. Porfyrene består av plagioklas, granat, zoisittskyer og korn av amfibol med senere vekst av biotitt. Mellommassen er finkornet og består av kalifeltspat og amfibol, noe epidot og plagioklas. Mellommassen er ikke foliert, men porfyrene som delvis er rombeformet, er subparallelt ordnet. Det er visse likheter med flytestrukturer. Dette tolkes som en intermediær vulkanitt, rombeporfyr.

#### Amfibolitt

Denne enheten skiller seg fra amfibolgneis vesentlig pga. homogenitet og stort amfibolinnhold over et større, sammenhengende område. Tilsvarende bergarter finnes mange steder innenfor amfibolgneis, men da bare som små og usammenhengende blotninger.

Bergarten er finkornet, granoblastisk og mørk grå av farge. Mineralinnholdet er 35-70% hornblende, ca. 30% feltspat, vesentlig plagioklas, og opptil 30% epidot. Magnetkisinnholdet er opptil 5%, mest nær grense mot intrusiver. Det er mest sannsynlig at denne enheten representerer metabasalter.

Grensa mot amfibolgneis er glidende og bergarten er utvilsomt nært tilknyttet denne enheten.

#### Amfibolgneis

Grønnstein er delvis brukt som feltbetegnelse for denne enheten, vesentlig pga. et stedvis stort epidotinnhold. Dette er det kartlagte

området dominerende bergartsenhet og består av varierende bergarter med hovedbestanddeler hornblende, plagioklas, epidot, kvarts og biotitt. De er som regel gneisige og viser ofte tegn til oppsmelting, migmatittstrukturer.

Kornstørrelsen er varierende, oftest finkorning, delvis middelskornig. Det finnes varianter med tynne bånd og årer av kvarts. Lokalt finnes det mye biotitt, og man kan også finne mye magnetkis, opptil 10%. Noe kis er vanlig i bergarten og spor av kobberkis sees ofte.

Mange steder sees skarpkantede fragmenter som er noe lysere enn den mørke amfibolgneisen som danner matriks. Fragmentene varierer i størrelse fra 1 mm til 3-4 cm og er ikke sortert. Enkelte lokaliteter viser over 50% fragmenter, men vanligvis er de spredt og utgjør bare noen få prosent av bergarten. Fragmentene består vanligvis av kvarts og feltspat med "skyer" av epidot. En del av feltspaten er kalifeltspat.

Amfibolgneis-enheten tolkes som en lagpakke av mafiske vulkanitter og vulkanogene bergarter som tuffer og vulkanske breksjer.

### Granitt I

Denne enheten gjennomsetter de tidligere beskrevne bergartene og er klart yngre. Den forekommer i massiver opptil 500 m lange og 200 m brede med lengdeaksen oftest orientert NNØ-SSV, det vil si subparallelt den regionale foliasjonstrend. Rundt de større massivene finnes ofte svermer av ganger og apofyser, og xenolitter av mafiske gneiser finnes inne i massivene.

Bergarten er finkornet med granoblastisk kvartsofeltspatisk grunnmasse og aggregater av mørke mineraler, biotitt og hornblende. Dette gir den et grovkornet utseende. Den er oftest svakt foliert. Mineralinnholdet er 20-30% kvarts, 20-25% mikroklin, 20-25% plagioklas, 5-25%

hornblende, 5-15% biotitt, opptil 15% epidot og opptil 10% kloritt. Biotitt er alltid delvis omvandlet til kloritt. Kis-mineraler er ikke observert.

Bergarten er i større massiver lys grå av farge, men nær grensene mot amfibolgneis blir den oftest svakt rødfarget pga. rød feltspat.

### Granitt II

Denne bergarten intruderer alle de hittil beskrevne bergartene og antas å være området's yngste. Det er en grovkornet, massiv og rødfarget bergart som består av 50-60% mikroklin, noe plagioklas, 20-25% kvarts, 5% biotitt, 5% hornblende og endel orthitt. Den virker udeformert og lite metamorfosert.

### Kontaktforhold mot intrusivene

Sure til intermediære gneiser viser oftest lite tegn til omvandling, men enkelte steder sees epidot- og kloritt-omvandling sammen med noe øket kisinnhold. Mikroskopering av borkjernene har påvist mineraler som klinopyroksen og kordieritt som kan ha sammenheng med et kontakt-aureol rundt en granittintrusjon.

Amfibolitt og amfibolgneis ser ofte ut til å ha mistet endel av sitt kvarts- feltspatinnhold inn mot grensa til granitt I samtidig som kisinnholdet øker. Epidot- og kloritt-omvandling er vanlig.

I gruveområdet finnes betydelige mengder svært kvartsrike bergarter som antas å være resultatet av silifisering i forbindelse med de sure intrusjonene. Liknende kvartsrike bergarter av mindre omfang er observert flere steder i det kartlagte området (Tegn. 2), ofte ledsaget av små mengder sulfider.

### Mineraliseringer

Ved Heggeberget (UTM 489310) finnes kismineralisering med noe kobberkis på grensa mellom granitt I og amfibolgneis som antagelig er xenolitter i gneisen.

Ved ei ur sør for toppen av Surenåsen (UTM 493 310) finnes pen kobberkismineralisering i et gammelt skjerp på grensa mellom granitt II og amfibolgneis.

Ved UTM 493 306 finnes et skjerp med magnetkis, kobberkis og sekundære kobbermineraler knyttet til små ganger av granitt I på grensa mellom amfibolgneis og sure til intermediære gneiser. Mineralisering ser ut til å være hyppigst i amfibolgneis.

Ved toppen av Leåsen (UTM 4985 3055) finnes små mengder kis med noe kobberkis knyttet til ganger av granitt I i grenseområdet mellom amfibolgneis og sur til intermediær gneis.

I tillegg er den observerte svake kismineraliseringen en rekke steder oftest knyttet til amfibolgneis på grensa mot granitt I.

### GRUVEGEOLOGI

Den største og rikeste mineralisering som er funnet i området er Berggruva. Dagbruddet og ca. 140 m stoller var tilgjengelige. En grunnstoll på et lavere nivå og en synk inne på det undersøkte nivå var ikke mulig å komme til. Tegning 3 gir et horisontalsnitt av de undersøkte deler og Tegning 5 viser geologi i vertikalsnitt langs stollveggene.

Forekomsten ligger klemt i en 20-30 m bred sone mellom to små granit-tiske intrusiver av type I. I området rundt hovedgruva er det flere skjerp på tilsvarende mineraliseringer.

Granittene har intrudert amfibolgneis som i området omkring har et betydelig innhold av lyse fragmenter. I gruva består bergartene vesentlig av sterkt silifiserte bergarter; kvarts-muskovittskifer, varierende kvartsrike bergarter, hornblende-epidotskifer og biotittskifer.

Kvarts-muskovittskiferen er en sterkt foliært og vanligvis rusten bergart med mye sulfider. Den består av kvarts og muskovitt med noe biotitt, kloritt, titanitt og feltspat. Den opptrer som en 0-5 m mektig sone langs kontakten mot granitt.

De kvartsrike bergartene forøvrig varierer svært i mineralogi, men har ved siden av kvarts oftest hornblende, epidot og biotitt som hovedelementer. Det er funnet opptil 35% klinopyroksen i enkelte prøver og granatrike partier finnes også. Sulfidene kan utgjøre opptil 30%. Bergarten har ofte et breksjert utseende med grønn epidot som sprekkefylling.

Hornblende-epidotskifer er finkornet, foliært til massiv og består av hornblende, klinozoisitt, biotitt, vanlig epidot og sulfider. Det finnes alle overganger mellom hornblende-epidotskifer og de kvartsrike bergartene.

Biotittskifer består vesentlig av biotitt og danner opptil 1 dm mektige bånd langs tektoniske soner og glideplan. I dagbruddet finnes også biotittskifer i noe større mengder i kontakt med granitt.

Grensa mot granitt viser mange steder tegn på å være tektonisk, med bl.a. glidespeil. Intrusivkontakt er imidlertid observert flere steder. Det antas at grensas delvis tektoniske karakter har sammenheng med en svak deformasjon som også har dannet flere små forkastninger og glideplan i gruva og forskyvningen av kvarts-muskovittskiferen og hornblende-epidotskiferen.

Sulfidmineraliseringen er av disseminasjonstypen. Massiv kis er ikke observert. Det største observerte sulfidinnhold er 25%. Minerali-

seringen er uregelmessig, men ser ut til å være konsentrert i en vel 5 m bred sone nærmest granitten, uten noen direkte sammenheng med bergartstypen.

Målinger med scintillometer i Berggruva og på tippene har vist at det finnes enkelte meget aktive punkter både i gruva og på enkeltblokker på tippene. Systematiske målinger viser imidlertid at de aktive partier er små og for spredt til å ha noen økonomisk betydning, noe også analysene viser.

De oppfarte deler av gruva gir et horisontalsnitt som kan danne utgangspunkt for en vurdering av forekomstens størrelse. Malmarealets størrelse er ca.  $120 \text{ m} \times 25 \text{ m} = 3\,000 \text{ m}^2$ . Det betyr ca. 10 000 tonn pr. meter avsenkning. Mineraliseringer i dagen ca. 100 m nord for Berggruva antyder at malmen kan ha større utstrekning, men selv om malmarealet dobles er det likevel lite.

#### MALMINERALOGI

De viktigste malmineralene i Berggruva er kobberkis og magnetkis. Disse er mengdemessig helt dominerende. De opptrer sammen som 0,1-1,0 mm store korn, og dråper av det ene finnes ofte i større korn av det andre.

Nedenfor følger ei liste over de observerte malmineralene i Berggruva:

kobberkis	uranitt
magnetkis	digenitt
svovelkis	covellin
bornitt	mackinawitt
magnetitt	molybdenglans
sinkblende	koboltpentlanditt
	gedigent kobber.

Alle sulfidene opptrer knyttet til kobberkis og magnetkis, oftest som meget små korn. Svovelkis ser ut til å være senere enn de øvrige sulfidene og knyttet til sen oppsprekning/breksjering. Covellin er også en sen dannelse ved omdanning av kobberkis. Det danner ofte tette nettverk innrettet etter krystallplan i kobberkis.

I. Lindahl fant ved befaringen i 1976 gedigent kobber i et skjerp ca. 100 m nord for dagbruddet i Berggruva (UTM 4735 3045). Skjerpeligger i samme mineraliserte sone som Berggruva og midt i et område med en sterk, negativ SP-anomali (Singsaas 1977).

Magnetitt finnes som enkelte, men store korn og som tynne lister langs korn grensene til kobberkis i hornblenderike deler.

Uraninitt finnes knyttet til svak breksjering, kornstørrelse opptil 0,2 mm med store omvandlingshaloer i silikatene grunnet alfa-partikkelstrålingen. Uraninitt finnes i alle typer bergarter i Berggruva, men er ikke funnet i granitt.

#### Mikrosondeundersøkelser

De kjemiske analysene viser at paragenesen er sølvrik. Det har derfor blitt gjort mikrosondeundersøkelser for å klarlegge hvilke mineraler som er sølvførende. 3 polerte tynnslip med en rekke mineralfaser er undersøkt. Opplysningene fra mikroskoperingen er bekreftet, og i tillegg er det kommet en del nye opplysninger. Det er påvist flere mineralfaser som ikke er identifisert, som krever ytterligere undersøkelser. Dette er foreløpig ikke utført på grunn av kapasitetsmangel på NTH's mikrosonde.

De påviste sølvholdige mineralfasene er:

Bornitt ( $\text{Cu}_5\text{FeS}_4$ )	0,4-0,5% Ag
Covellin ( $\text{CuS}$ )	0,9-1,1% Ag
Magnetkis ( $\text{FeS}$ )	0,0-3,1% Ag

Alle analyser av bornitt og covellin viser et jevnt sølv-innhold. Magnetkis har ved mikrosondeanalysene vist seg å føre varierende mengder kobber (< 3,0%) og nikkel (< 4,3%). Enkelte av disse fasene er sølvførende, inntil 3,1% Ag er funnet. Bornitt er mengdemessig helt dominerende av de sølvførende mineralene.

De sølvførende magnetkiskornene er alle svært små. Det er vanskelig å få noe godt inntrykk av de optiske egenskapene, men de ligner magnetkis. Både sølvinnholdet og innholdet av kobber sammen med nikkel er uvanlig. Det er ikke funnet noe eget mineral med en slik sammensetning.

Også et annet mineral som ligner magnetkis er analysert på mikrosonden. Det ligger som meget små korn, ca. 0,008 mm, innesluttet i kobberkis. 2 analyser gir:

Fe%	13,1	8,8
Ni%	8,9	10,5
Cu%	21,5	18,3
Co%	19,0	23,8
S %	<u>38,4</u>	<u>38,7</u>
	100,9	100,1

Svovelinholdet er så høyt at bare magnetkisstrukturen kan være aktuell. De kjente fasediagrammer for sulfidene gir imidlertid ikke rom for faser med Ni og Cu sammen. Det må gjøres flere undersøkelser for å kunne løse dette problemet.



## DIAMANTBORING

VLF-målingene som ble utført i 1979 (Singsaas 1980) og jordprøvetaking, radon-målinger (Ofoten, under utarbeidelse), ga anomalier som det var ønskelig å prøveta. Det ble brukt lett, bærbart diamantboringsutstyr til dette, Packsack.

Anomalien som strekker seg fra Berggruva mot nordøst (Tegning 2) lot seg ikke prøveta pga. vanskeligheter med overdekke og vanntilførsel. Det er ikke klarlagt hva som er årsaken til denne anomalien. Det er ikke observert mineralisering med relasjon til anomalien, men deler av den faller i grove trekk sammen med grensa mot en tynn sone av granitt I (Tegning 2). Dette antyder likhetspunkter med Berggruva.

VLF-anomalien nord for Kasfjordhågen er prøvetatt med 2 hull på til sammen 47,5 m. De er satt ca. 300 m fra hverandre med fall mot nord. Borkjernene er beskrevet i Bilag 2. Begge hull skjærer soner med inntil 40% disseminert magnetkismineralisering. Dette antas å være anomaliårsaken.

Magnetkis er det dominerende sulfidmineralet sammen med svovelkis og små mengder kobberkis. Kisen er konsentrert i bånd parallelt med bergartenes foliasjon og danner mellommassen mellom silikat-kornene. Sekundært dannet svovelkis har trengt inn på sprekker og i breksjerte partier. Omvandlingsfenomener som "Birds eye" teksturer ses ofte i magnetkisen. Kobberkis følger magnetkis, ofte som inneslutninger.

Bergartene i anomalisonene er beskrevet i kapitlet om områdets geologi, avsnitt om sure til intermediære gneiser.

## RADIOMETRISK MÅLING OG PRØVETAKING

Det er gjort målinger av radioaktiv stråling i området med scintillometer type KNIRPS. Bortsett fra meget sterke punktanomalier i Berggruva og enkelt svake anomalier (200 i/s) knyttet til svak kismisneralisering på grensa mellom granitt og amfibolgneis i Surenåsen (UTM 491 312), er det ikke funnet anomalier i det undersøkte området som dekkes av Tegning 2.

De høyeste punktanomaliene når opp i 5 000 i/s. Forøvrig viser målingene følgende verdier:

Amfibolgneis	25-60 i/s
Amfibolitt	25-60 "
Sure til inter- mediære gneiser	25-55 "
Granitt I	35-70 "
Granitt II	35-70 "

Granittene har uvanlig lav bakgrunnsstråling. De øvrige bergartene er mer rundt vanlig gjennomsnitt.

Stollene i Berggruva ble prøvetatt for analyse med 19 slisseprøver (Tegning 4 og 5). De er tatt ved å meisle ut prøver langs en vertikal linje fra heng til ligg i stollveggen. Hver slisseprøve veier ca. 2 kg før knusing og splitting. Analyseresultatene finnes i Bilag 5.

## ANALYSER

Totalt 76 bergartsprøver fra Berggruva og omegn er analysert på inntil 19 elementer. Alle data er gjengitt i bilagene 3-6.

Bilag 3 viser analysene av prøver utenom gruveområdet, ordnet etter bergartsenhet. Det framgår at variasjonene i elementinnholdet kan

være store, og det er ikke lett å peke på noen utpregede nivåforskjeller enhetene imellom.

Kobber er i gjennomsnitt 54 ppm (<5-194 ppm) i sure til intermediære gneiser; gjennomsnitt 99 ppm (<5-293 ppm) i amfibolitt/amfibolgneis og gjennomsnitt 54 ppm (20-90 ppm) i granitt I. Verdiene for amfibolgneis er noe over det normale.

Uran- og thorium-innholdet i granitt I er henholdsvis 5 ppm (0-12 ppm) og 23 ppm (0-74 ppm) som er normalt for granitter. Uran-thoriumforholdet er 0,24.

Granitt II (prøve U 1088) inneholder 8 ppm U og 87 ppm Th som gir forholdet U/Th = 0,99. Thoriuminnholdet er noe høyere enn normalt.

Øvrige elementer viser ikke bemerkelsesverdige gehalter.

I Berggruva er det analysert 18 prøver fra dagbruddet (utenom slisseprøvene). Av disse er 13 håndstykker som delvis er tatt der malmen er rikest, delvis utvalgt etter den høyeste radioaktive stråling. 5 analyser er av knakkprøver fra dagbrudd og tipp. Disse gir et mer representativt bilde av malmgehaltene. Resultatene finnes i Bilag 4.

Kobber varierer i håndstykkene fra <10 ppm til 5,0% Cu. Knakkprøvene gir et gjennomsnitt på 2,2% Cu. Sølv varierer fra <1 ppm til 83 ppm, gjennomsnitt i knakkprøvene er 48 ppm Ag. Uran varierer fra 0 ppm til 9181 ppm, gjennomsnitt i knakkprøvene er 22 ppm U. Vanadium viser enkelte høye gehalter, opptil 2100 ppm. Gjennomsnitt i knakkprøvene er 647 ppm V.

Bilag 5 viser analyseresultater fra 19 slisseprøver tatt systematisk inne i stollene, se Tegning 4 og 5. De gjennomsnittlige gehaltene er:

Kobber (Cu)	0,35%	(<5 ppm - 1,88%)
Sølv (Ag)	<10 ppm	(<10 - 36 ppm)

Uran (U)	12 ppm	(0 - 79 ppm)
Vanadium (V)	261 ppm	(30 - 511 ppm)
Sink (Zn)	146 ppm	(63 - 264 ppm)
Tellur (Te)	24 ppm	(18 - 30 ppm)
Barium (Ba)	483 ppm	(10 - 1600 ppm)
Gull (Au)	<0,05 ppm	(<0,05 - 0,05 ppm)

Det er klart at gehaltene er betraktelig lavere enn det som ble antatt på bakgrunn av gamle rapporter og egne prøver tatt i dagbruddet.

Bilag 6 viser at det er en sterk lineær korrelasjon mellom sølv og kobber. Dette faller godt sammen med mikrosonde-undersøkelsene som viste at de kobberrike mineralene bornitt og covellin er de viktigste sølvbærerne i mineralparagenesen i Berggruva.

Analysene fra prøvetaking av VLF-anomalien nord for Kasfjordhågen er gjengitt i Bilag 6.

Det er splittet ut 11 prøver fra borkjernene for analyse. Prøvelengde og dybde er angitt i Bilag 6. Analysene viser svært lave gehalter for alle analyserte elementer. Det er tydelig at den prøvetatte kismine-ralisering består vesentlig av jernsulfider; magnetkis

#### SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Borkenesområdet består av metasuprkrustale bergarter av prekambrisk alder. Den dominerende bergart er amfibolrik gneis og amfibolitt som tolkes som en vulkansk lagpakke med basaltlavaer, agglomerater, tuffer og gjennomsettende ganger. Intermediære til sure gneiser antas å være omtrent samtidig med de basiske vulkanittene og består av vulkanitter, delvis porfyriske, og sedimenter. Metasuprkrustalene er gjennomført av 2 generasjoner granitter hvorav den siste er relativt lite metamorfosert.

Området har en regional foliasjonstrend i VSV-ØNØ-retning, men er ellers lite deformert. Metamorfosegraden er høy, amfibolittfacies. Kontaktaureolene rundt intrusivene viser høytemperatur kontaktmetaforose med bl.a. klinopyroksen og kordieritt.

Mineraliseringene i området består av 2 typer:

- 1 Kobberrik sulfid disseminasjon i kontaktsonen mot granittiske intrusiver i amfibolgneis
- 2 Stratiforme jernsulfidmineraliseringer i sure til intermediære gneiser

Type 1 kan holde opp til 5% kobber og fører noe sølv og uran. Systematisk prøvetaking av Berggruva, som er den største kjente mineralisering av denne typen, har vist at de gjennomsnittlige gehaltene er lave. Det er altfor lite til å danne grunnlag for økonomisk drift. Det er lite trolig at man vil kunne finne mineraliseringer av denne type som er betydelig større enn Berggruva, som optimistisk bergregnet er ca. 10 000 tonn pr. meter avsetning. Malmtypen gjør tonnasjeberegninger svært usikre.

Type 2 fører ikke interessante innhold av metalliske elementer.

Det gjenstår å klarlegge årsaken til VLF-anomalien som strekker seg fra Berggruva mot NØ. De geologiske forhold kan indikere en forekomst av type 1, selv om mineralisering ikke er observert i dagen. I så fall kan den være større enn Berggruva pga. anomaliens lengde. Forholdene ligger godt til rette for prøvetaking med diamantboring. Transportlengde i terrenget er bare 6-700 m. Dersom bormaskin kan fraktes til Kvæfjord uten for store kostnader, anbefales denne utfyllende undersøkelsen utført.

23.04.1982

Morten Often  
(sign.)

LITTERATURLISTE

- Bartley, J.M. 1981: Lithostratigraphy of the Storvann Group, east Hinnøy, North Norway, and its regional implications. Norges geol. Unders. 370, s. 11-24.
- Bryn, E. og Lenschow, J. 1917: Berggruven, Borkenes, Kvæfjord. Kort redegjørelse omkring forekomsten. NGU-Ba. nr. 2159, 3 s.
- Færden, J. 1973: Kvæfjord kobberforekomster, Hinnøya, Troms. Intern rapport datert 18.12.1973, A/S Sydvaranger, 4 s + bilag.
- Færden, J. 1975: Kvæfjord kobberforekomster. Berg gruveområde, Hinnøya, Troms. Intern rapport nr. 846, A/S Sydvaranger, 3 s + bilag.
- Gustavson, M. 1974a: Harstad, beskrivelse til det berggrunnsgeologiske gradteigskart M8 - 1:100 000. Norges geol. Unders. 309, 33 s.
- Gustavson, M. 1974b: Narvik. Berggrunnsgeologisk kart, 1:250 000. Norges geol. Unders.
- Henriksen, G. 1897: Befaringsrapport etter befarings av kobberanvisninger på Berg og Rå i Kvæfjord. NGU-Ba. nr. 369, 2 s.
- Kollung, S. 19 : Berg Kobbergruve, Kvæfjord. Kort resymé. NGU-Ba. nr. 3236, 2 s.
- Riiber, C.C. 19 : Berggruben Kvæfjord. Redegjørelse omkring forekomsten. NGU-Ba. nr. 1652, 3 s.
- Singsaas, P. 1977: VLF- og SP-målinger Berg Gruve, Kvæfjord, Troms, 16.-25. juni 1976. NGU-rapp. nr. 1430/1A, 6 s + bilag.
- Singsaas, P. 1980: VLF-målinger Bergfeltet, Kvæfjord, Troms. NGU-rapp. nr. 1750/1D, 9 s + bilag.

Smith, H.H. 1905: Rapport om Berggruvene i Kvæfjord. NGU-Ba. nr. 2848, 10 s.

Svanberg, E.G. 1903: Berggruvefeltet i Kvæfjord. NGU-Ba. nr. 2575, 14 s + bilag.

Øines, H. 1972: Oversikt over de forskjellige anvisninger i Kvæfjord, fra Nordlandske Bergmesterembede. Beskrivelse og plotting på kart 1:50 000. NGU-Ba. nr. 4970, 12 s + bilag.

<u>Anm. dato</u> <u>Mut. begjært</u> <u>Mut. utstedt</u> <u>Utmåls-nr.</u>	Ant.	Mutingens/ <u>ident. nr.</u> beliggenhet	prøve- stuff	Anmerkninger Kartbl., koord.
22.03.02	1	<u>GM 71/1902. Lillehaugen.</u> Beliggenhet ca. 300 m N for riksveien, ca 1 km Ø for Borkenes sentrum.	Sk..Cu	<u>1232 I</u> 484297
"	1	<u>GM 72/1902. Korsveien.</u> Beliggenhet ca. 150 m NØ for Solheim gård, litt mindre enn 1 km SØ for Borkenes sentrum. Anvisningen kalles til vanlig for Vangstadgruva.	Sk. Cu	483295
"	1	<u>GM 73/1902. Nakkevand.</u> Beliggenhet like syd for Nakkevann (nå utgrøftet og myr), ca. 1 km Ø for Borkenes sentrum.	Sk. Cu	485298
"	1	<u>GM 74/1902. Nedre Rånakken.</u> Beliggenhet ca. 100 m NV for Lillehaugen skjerp.	Sk. Cu	483298
"	1	<u>GM 75/1902. Nakken I.</u> Beliggenhet ca. 100 m Ø for GM 74/1902.	Sk. Cu	484298
"	1	<u>GM 76/1902. Klas Annas Brønd.</u> Beliggenhet ca. 100 m NV for GM 72/1902.	Sk. Cu	482295
"	1	<u>GM 77/1902. Grønneberg nr. 3.</u> Anvisningens beliggenhet er noe usikker, men sannsynligvis er den ved Grønlia, vel 1 km NNV for Borkenes sentrum.	Sk. Cu	472309



<u>Anm. dato</u> <u>Mut. begjært</u> <u>Mut. utstedt</u> <u>Utmåls-nr.</u>	Ant.	Mutingens/ <u>ident. nr.</u> beliggenhet	prøve- stuff	Anmerkninger Kartbl., koord.
22.03.02	2	<u>GM 78/1902. Strand nr. 1.</u> Den mest sannsynlige beliggenhet av denne anvisningen er Bergsgruva. Den ligger knapt 1 km N for Borkenes sentrum.	Sk. Cu	<u>1232 I</u> 471306
		<u>GM 79/1902. Strand nr. 2.</u> Dette er også sannsynligvis en anvisning i tilknytning til Bergsgruva.	Sk. Cu	471306
28.07.02	2	<u>GM 112/1902. Anv. Storsundåsen nr. 3.</u> Sannsynlig beliggenhet til denne anvisning er en ås ca. 2,5 km NØ for Borkenes sentrum.	Sk. Cu	492315
		<u>GM 113/1902. Anv. Storsundåsen nr. 4.</u> Denne anvisning ligger sannsynligvis like i nærheten av GM 112/1902.	Sk. Cu	492315
26.06.05	4	<u>GM 97-100/1905. Jernmalmanv. Røkenes 1-4.</u> Beliggenhet til disse anvisningene er 500-600 m SØ for Røykeneset.	Fe	385317

BILAG 2:

Borkjernelog for borhull 2 og 3. Borhull 1 ble stoppet pga. dårlig fjell

Brukte forkortelser:

po - magnetkis

b.a. - bergart

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAK: 1575/1B

STED: BERG, KVÆFJORD

BORHULL NR. 2		Kartbl.:
		UTM: 48353105
Fall :	62 <sup>g</sup>	X:
Retn. :	109	Y:
Lengde:	20,00 m	Dato: 2.10.80 Sign.: M.O.

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater								
			Betegnelse	Karakteristikk										
0,00-10,00	10,00	1,80	Glimmer- gneis	Lys grå kvarts-feltspatrik gneis. Tydelig foliert. Middelskornet. Både muskovitt og biotitt. Noe pyroksen (?). Po-impregnasjon, ca. 5-10%. Glimmerinnholdet og korn- størrelsen varierer endel.										
10,00-12,00	2,0		Pyroksen- gneis	Finkornet. Mye po-impregnasjon. Fin- til middelskornet	- 11,70 - 11,80						Tynnslip/Polerslip			
12,00-17,95	5,95		Pyroksen- gneis	Noe rødfarget feltspat. Lite glimmer. Noen mm tykke feltspat- fylte sprekker. Foliasjonen er som regel ikke særlig forstyrret	- 12,30 - 12,35						"			
17,95-18,70	0,75		Pyroksen- gneis	Samme som før: Bånd med endel grønt min - epidot (?)	- 18,00 - 18,10						Tynnslip			
18,70-20,00	1,30		Gl.gneis											

GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAK: 1575/1B

STED: BERG, KVÆFJORD

BORHULL NR. 3	Kartbl.:
	UTM: 48053100
Fall : 65g	X:
Retn. : 13g	Y:
Lengde: 27,50 m	Dato: 2.10.80 Sign.: M.O.

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater									
			Betegnelse	Karakteristikk											
0- 9,90	9,90		Glimmer- gneis	Lys grå middelskornet kvartsfelt- spatrik gneis/skifer. Foliert ved noe variasjon i glimmerinnhold, men stort sett nokså homogen sammenset- setning. Varierende innhold av po- impregnasjon. Ikke over 2-3%. Ikke noe karbonat.											
9,90-10,20	0,30		"	Samme bergart, noe mer grovkornet											
10,20-16,35	6,15	1,50	"	Samme igjen, noe vekslende kornst. Tildels kisimpregnert og eller mm- tynne usammenhengende kislag konkord- dant foliasjonen.											
16,35-17,50	1,15	0,15	Gneis	Grovkornet, meget feltspatrikt med glimmer som viser foliasjonen	5,25 - 5,40	Tynnslip									
17,50-20,00	2,50	1,00		Endel feltspat svakt rødfarget Vekslende mellom glimmergneis og gneis. Hele tiden små mengder po											
20,00-24,30	4,30	1,70	Glimmer- gneis	Samme som øverst i hullet. Kanskje noe mer muskøvitt. Po ca. 4-5%.											
24,30-25,40	1,10	0,30	"	Samme. Noe tektonisert po på sprek- kene og disseminert po ca. 10-30%.	17,10 - 17,25	Tynnslip									
					24,90	Tynnslip/Polérslip									

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

# GEOLOGISK BORRAPPORTSKJEMA

OPPDRAG: 1575/1B

STED: BERG, KVÆFJORD

BORHULL NR. 3	Kartbl.:
Fall : 659	UTM : 48053100
Retn. : 139	X :
Lengde : 27,50 m	Y :
	Dato: 2.10.80 Sign.: M.O.

Dybde	Ant.m.	Kjerne- tap	Bergartsbeskrivelse		Prøve nr.	Analyseresultater								
			Betegnelse	Karakteristikk										
25,40-27,50	2,10	0,50	Glimmer- gneis	Samme b.a. Mindre kis.										

BILAG 2, SIDE 4

BILAG 3:

Analysedata for bergartsprøver (håndstykker) fra Borkenes-området, Kvæfjord, utenom Berggruva. Alle analyser er utført ved Kjemisk avd. NGU (Oppdrag 119/77k og 14/80).

- x) Analysert med  $\gamma$ -spektrometer
- xx) Analysert med røntgenspektrograf
- xxx) Analysert med optisk spektrograf



## Bergartsenhet: Amfibolitt/Amfibolgneis

Beskrivelse	Fink.amf	Amfi- bolitt	Amf.gneis m. po	Amf.gneis m. fragm.	Amf.gneis m. fragm.	Amf.gneis m. epidot	Amf.gneis	Amfi- bolitt
Prøve nr.	U 664	U 1073	U 660	U 661	U 662	U 1071	U 1072	U 1076
Koordinat	481 307	476 309	456 777	473 307	472 303	481 307	481 307	491 299
U <sup>x</sup>	2	0	36	2	1	4	2	6
Th	0	21	8	2	6	28	1	3
U <sup>xx</sup>	<20	<10	36	<20	<20	<10	<10	<10
Th	<20	<10	<20	<20	<20	18	<10	<10
Nb	<10	8	<10	<10	<10	22	9	6
Zr	107	66	105	102	119	780	107	72
Y	32	19	43	33	30	53	27	22
Sr	162	101	110	228	212	268	129	50
Rb	32	<5	12	65	19	26	<5	41
Pb	<20	<10	<20	<20	22	62	<10	21
Cu	224	37	0,2%	134	217	12	26	124
Co	42	11	108	33	38	10	11	30
Ba	228	40	110	691	550	0,11%	49	106
Mo	<10	<5	75	<10	<10	5	<5	<5
V	429	343	0,12%	290	242	212	409	307
Ce	<20	<10	<20	26	<20	106	<10	23
La	<20	<10	<20	<20	<20	58	<10	10
Co <sup>xxx</sup>	100		200	60	80			
Ag	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cu	100		2 000	100	100			
V	1 000		3 000	300	1 000			
Sn	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Mo	<10		100	<10	<10			
Pb	<30		<30	<30	<30			
Li		<100				<100	<100	<100
Be		<100				<100	<100	<100



Bergartsenhet: Amfibolitt/Amfibolgneis

Granitt I

Beskrivelse	Horn- blende- gneis	Amfi- bolitt	Amf. granat b.a.	Horn- blende mikrokin- gneis	Granitt	Granitt	Granitt	Granitt
Prøve nr.	U 1080	U 1084	U 1086	U 1089	U 665	U 671	U 1087	U 1069
Koordinat	489 305	483 300	488 312	489 301	478 307	473 304	487 311	457 376
U <sup>x</sup>	5	0	5	7	4	6	0	12
Th	0	14	0	0	3	0	16	74
U <sup>xxx</sup>	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<10	11
Th	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<10	103
Nb	8	8	16	13	24	27	16	91
Zr	122	104	102	164	496	580	375	290
Y	19	25	25	18	50	51	23	63
Sr	316	139	132	245	259	243	344	201
Rb	47	33	6	150	66	36	64	16
Pb	<10	15	<10	14	23	29	21	14
Cu	<5	293	120	<5	35	90	71	20
Co	19	42	24	<5	<10	<10	6	<5
Ba	639	497	102	962	501	0,13%	759	184
Mo	<5	<5	<5	<5	<10	<10	<5	<5
V	193	420	238	88	97	92	116	10
Ce	52	13	33	51	115	127	73	149
La	22	<10	12	18	54	64	31	56
Co <sup>xxx</sup>					20	10		
Ag	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Cu					30	60		
V					300	30		
Sn	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Mo					<10	<10		
Pb					<30	30		
Li	<100	<100	<100	<100			<100	<100
Be	<100	<100	<100	<100			<100	<100

Bergartsenhet:	Granitt II	Granitt I/Amfibolgneis		
Beskrivelse:	Granitt		Fra skjerp	Malm fra skjerp
Prøve nr.	U 1088	U 663	U 1083	U 1090
Koordinat	491 313	473 307	494 307	493 305
U <sup>x</sup>	8	0	5	4
Th	87	4	0	0
U <sup>xx</sup>	<10	<20	<10	<10
Th	94	<20	10	<10
Nb	15	15	<5	5
Zr	505	304	66	78
Y	21	37	40	15
Sr	101	234	109	444
Rb	149	32	<5	47
Pb	53	24	<5	13
Cu	25	33	0,16%	0,27%
Co	<5	27	35	19
Ba	584	678	65	929
Mo	<5	<10	<5	<5
V	93		113	215
Ce	239		83	32
La	109		46	10
Co <sup>xxx</sup>		60		
Ag	<1	<1	<1	<1
Cu		30		
V		300		
Sn	<20	<20	<20	<20
Mo		<10		
Pb		<30		
Li	<100		<100	<100
Be	<100		<100	<100

BILAG 4:

Analysedata for prøver fra Berggruva.  
Håndstykker og knakkprøver fra dagbrudd

- x) Analysert med  $\gamma$ -spektrometer
- xx) Analysert med røntgenspektrograf
- xxx) Analysert med optisk spektrograf

Prøver med >3 ppm Ag er analysert med atomabsorpsjon

Prøvetype: Håndstykker

Beskrivelse	Amfibolitt	Amfibolitt	Kvarts/ epidot b.a.	Kvarts/ amfibol b.a.	Kvarts/ amfibol b.a.	Kvarts/ amfibol b.a.	Amf./ kvarts b.a.
Prøve nr.	U 652	U 653	U 654	U 655	U 656	U 674	U 695
U <sup>x</sup>	4 686	28	9 181	7 729	16	54	7 856
Th	159	0	79	80	13	6	29
U <sup>xx</sup>	0,2%	<20	0,7%	0,7%	47	50	0,5%
Th	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Nb	<150	10	<150	<150	26	18	<150
Zr	25	74	40	35	212	102	30
Y	<30	60	<30	<30	18	38	<30
Sr	<10	166	<10	<10	99	82	<10
Rb	ikke påvist	<10	i.p.	i.p.	94	13	i.p.
Pb	195	<20	271	363	<20	<20	241
Cu	1,7%	0,6%	0,7%	0,6%	2,3%	5,0%	1,1%
Co	13	<10	<10	12	<10	<10	<10
Ba	85	52	<20	<20	0,13%	148	<20
Mo	<150	<10	<150	<150	29	18	<150
V	499	0,11%	199	239	0,21%	988	309
Ce	<20	30	46	<20	38	48	39
La	<20	<20	<20	<20	28	27	<20
Co <sup>xxx</sup>	30	10	30	60	60	100	30
Ag	33	10	30	10	35	83	28
Cu	>3 000	>3 000	>3 000	>3 000	>3 000	>3 000	>3 000
V	1 000	3 000	300	300	>3 000	3 000	1 000
Sn	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10
Pb	600	<30	>3 000	3 000	30	30	>3 000
Li							
Be							

Prøvetype: Håndstykker

Beskrivelse	Kvartsitt	Kvartsitt	Kvartsitt	Amf.epidot b.a.	Kvartsitt	Kvarts gl.skifer
Prøve nr.	U 666	U 667	U 668	U 669	U 670	U 672
U <sup>x</sup>	0	2	7	3	5	6
Th	7	6	0	0	2	3
U <sup>xx</sup>	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Th	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Nb	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Zr	16	139	33	28	195	116
Y	15	47	11	18	24	16
Sr	<10	139	24	21	397	19
Rb	<10	<10	<10	<10	158	117
Pb	<20	<20	<20	<20	22	<20
Cu	186	<10	49	263	25	0,3%
Co	<10	35	<10	<10	<10	11
Ba	<20	59	<20	<20	0,13%	783
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	<10
V	27	126	39	58	65	254
Ce	<20	257	<20	<20	59	34
La	<20	237	<20	<20	25	<20
Co <sup>xxx</sup>	3	80	<3	10	10	30
Ag	<1	<1	<1	<1	<1	10
Cu	200	6	60	100	3	2 000
V	3	100	20	100	30	300
Sn	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Mo	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Pb	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Li						
Be						

Prøvetype: Knakkprøver

Beskrivelse Prøve nr.	Fra gruva U 659	Fra gruva U 673	Fra gruva U 675	Fra tipp U 657	Fra tipp U 658
U <sup>x</sup>	14	9	12	73	4
Th	5	8	0	0	5
U <sup>xx</sup>	<20	<20	<20	92	<20
Th	<20	<20	<20	<20	<20
Nb	<10	32	16	<10	<10
Zr	88	223	117	28	27
Y	38	20	21	28	19
Sr	118	68	25	36	20
Rb	14	90	154	<10	<10
Pb	<20	<20	<20	<20	<20
Cu	1,0%	3,2%	3,7%	0,9%	2,2%
Co	<10	<10	<10	16	37
Ba	129	0,12%	0,10%	42	25
Mo	<10	<10	15	14	21
V	336	0,16%	671	413	215
Ce	44	67	38	<20	<20
La	24	50	23	<20	<20
Co <sup>xxx</sup>	30	60	60	60	200
Ag	60	58	63	13	45
Cu	>3 000	>3 000	>3 000	>3 000	>3 000
V	1 000	>3 000	1 000	1 000	1 000
Sn	<20	<20	<20	<20	<20
Mo	<10	<10	<10	<10	20
Pb	<30	<30	30	30	30
Li					
Be					

BILAG 5:

Analyseresultater for slisseprøver fra gruvestillene i Berggruva. For lokalisering, se Tegning 4 og 5.

Analysert ved Kjemisk avd., NGU, oppdrag 158/79

x) Analysert med  $\gamma$ -spektrometer

xx) Analysert med røntgenspektrograf

Au er analysert ved Mc Lachlan et Lazar (pty.) Ltd., Sør-Afrika.

Prøver med >3 mm Ag er analysert med atomabsorpsjon.

Te er analysert med hydridmetoden og atomabsorpsjon.

## Slisseprøver

Prøve nr.	5051	5052	5053	5054	5055	5056	5057	5058	5059	5060	5061	5062	5063	5064	5065	5066	5067	5068	5069	5070
U <sup>x</sup>	0	10	10	9	4	8	6	79	15	12	7	10	7	6	3	12	10	7	7	5
U <sup>xx</sup>	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	52	14	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	13	<10	<10	<10
Ag	<10	10	<10	<10	<10	<10	13	36	15	17	10	5	<10	<10	<10	5	<10	<10	<10	3
Zn	166	121	105	264	230	221	141	186	63	140	131	111	89	224	231	85	83	94	82	0,12%
Cu	970	821	0,12%	431	0,11%	856	0,84%	1,88%	0,81%	1,16%	0,27%	0,26	95	0,15%	306	0,21%	0,24%	0,19%	<5	298
V	302	390	511	366	247	354	137	264	87	138	230	260	30	432	314	279	292	269	61	75
Ba	344	0,10%	939	691	251	408	18	20	10	221	401	38	0,16%	238	316	576	782	451	868	16
Au	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06
Te	25	26	24	30	23	25	21	22	18	21	30	25	22	26	26	25	26	28	20	36



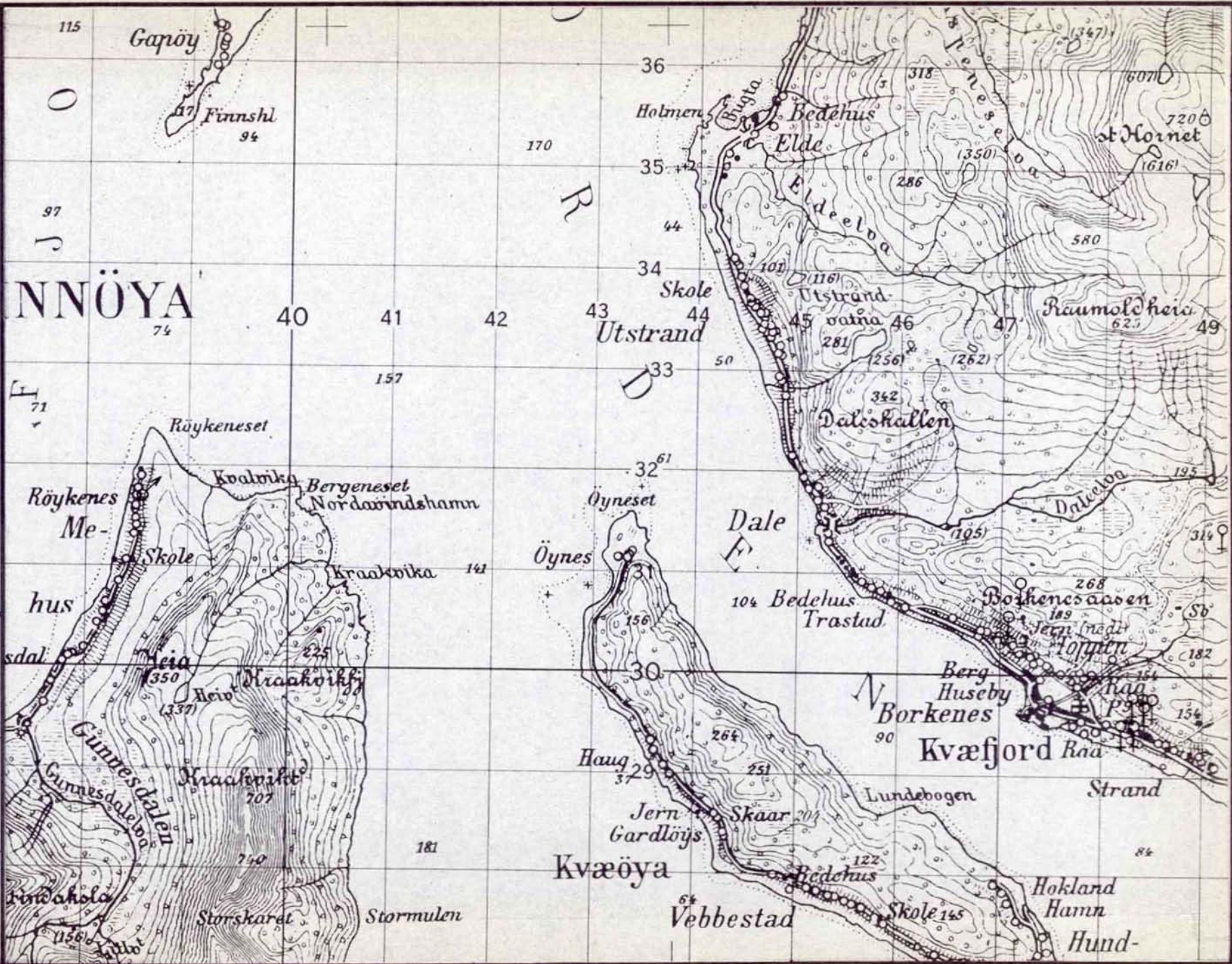
BILAG 6:

Analyseresultater for borkjerneprøver, borhull 2 og 3.

Analysene er utført ved Kjemisk avd., NGU, oppdrag 132/80.

Prøvene er analysert med atomabsorpsjon

Borhull:	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Dybde:	2,0-3,0	10,0-11,0	11,0-13,0	12,0-13,0	17,0-18,0	19,0-20,0	3,0-4,0	5,0-6,0	24,0-24,3	24,3-25,4	25,4-26,0
Prøvenr.:	6181	6182	6183	6184	6185	6186	6187	6188	6189	6190	6191
Cu	150	195	216	130	130	141	104	108	135	136	85
Ni	100	67	75	42	97	105	50	58	69	125	53
Zn	75	33	19	55	11	38	135	136	98	135	180
Pb	25	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20	40	25
Co	60	50	54	31	64	60	17	16	37	56	20
Ag	3	2	2	2	<2	2	<2	<2	<2	3	<2



USB 1977

KOBBERKIS (○)- OG JERNMALM (◊)-ANVISNINGER

KVÆFJORD, TROMS

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50000

OBS. M.O. AUG-77

TEGN.

TRAC. L.F. JAN-78

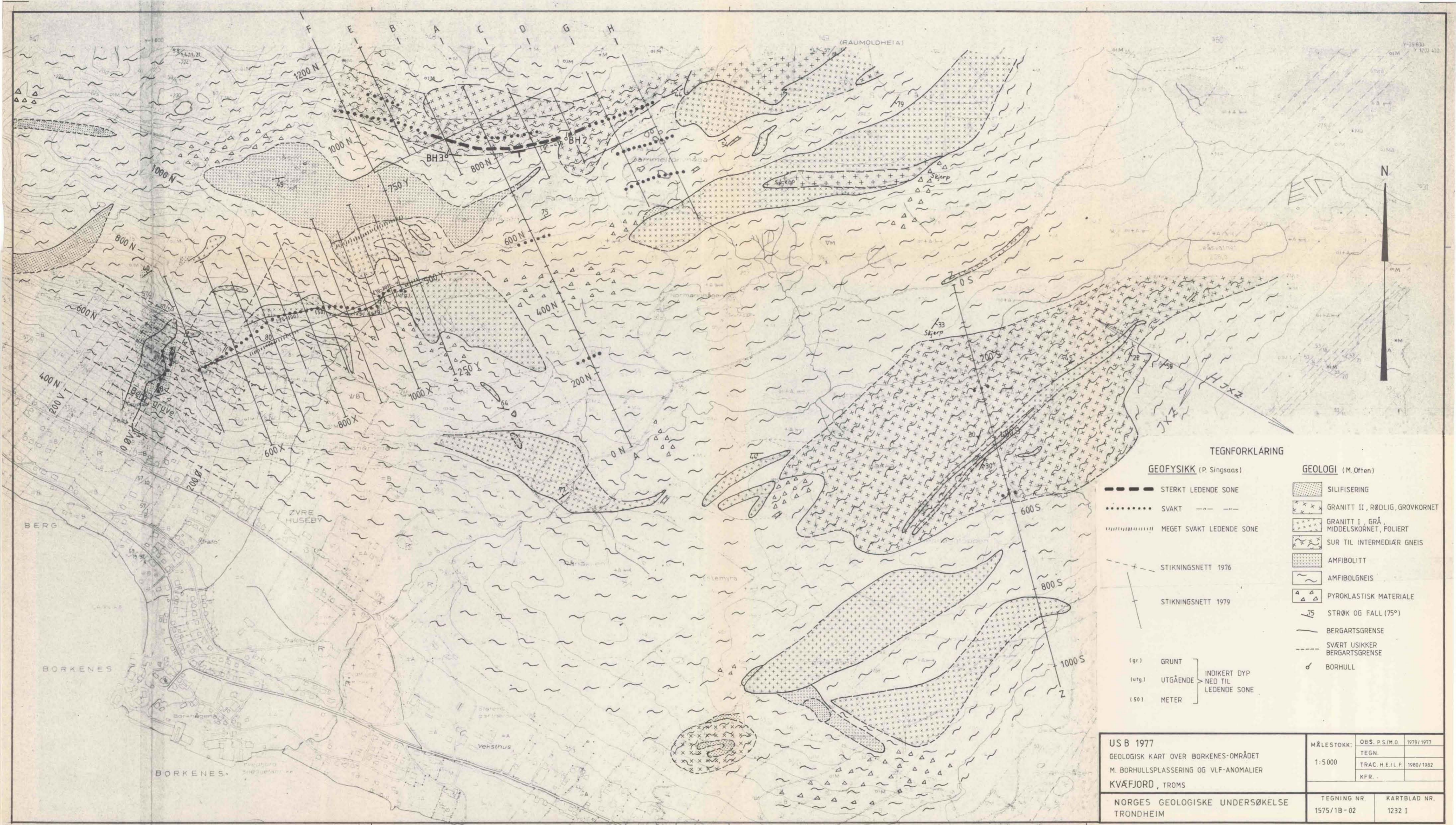
KFR. M.O.

TEGNING NR.

1575/1B-01

KARTBLAD NR.

1232 I



TEGNFORKLARING

GEOFYSIKK (P. Singaas)

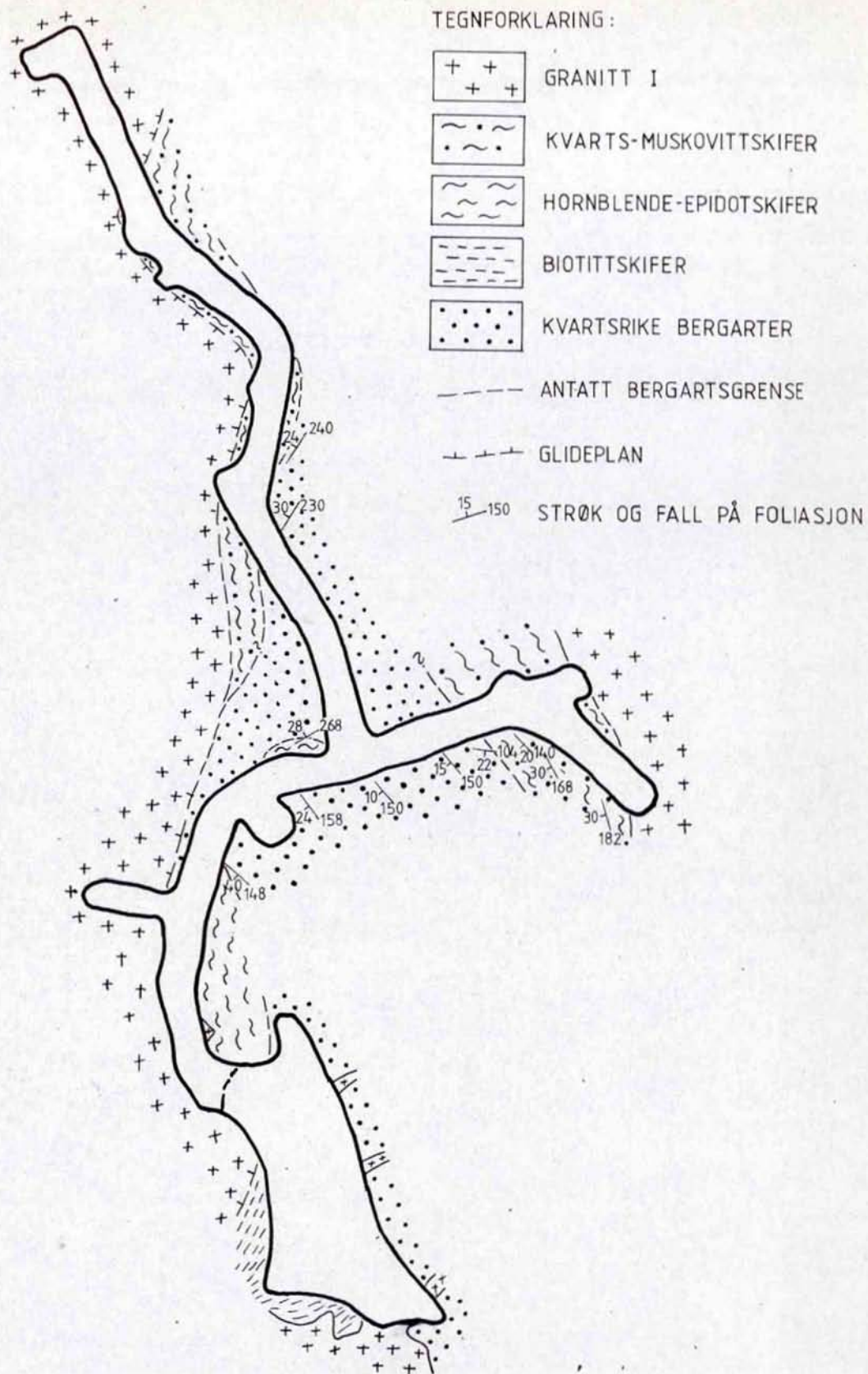
- — — — — STERKT LEDENDE SONE
- ..... SVAKT
- ..... MEGET SVAKT LEDENDE SONE
- - - - - STIKNINGSNETT 1976
- - - - - STIKNINGSNETT 1979

- (gr) GRUNT
  - (utg) UTGÅENDE
  - (50) METER
- } INDIKERT DYP  
NED TIL  
LEDENDE SONE

GEOLOGI (M. Ofte)

- [Pattern] SILIFISERING
- [Pattern] GRANITT II, RØDLIG, GROVKORNET
- [Pattern] GRANITT I, GRÅ, MIDDELSKORNET, FOLIERT
- [Pattern] SUR TIL INTERMEDIÆR GNEIS
- [Pattern] AMFIBOLITT
- [Pattern] AMFIBOLGNEIS
- [Pattern] PYROKLASTISK MATERIALE
- 75 STRØK OG FALL (75°)
- — — — — BERGARTSGRENSE
- - - - - SVÆRT USIKKER BERGARTSGRENSE
- o BORHULL

USB 1977 GEOLOGISK KART OVER BORKENES-OMRÅDET M. BORHULLSPASSERING OG VLF-ANOMALIER KVÆFJORD, TROMS	MÅLESTOKK:	OES, P.S./M.O.	1979/1977
	1:5000	TEGN.	
		TRAC, H.E./L.F.	1980/1982
	KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1575/1B-02	KARTBLAD NR. 1232 I	

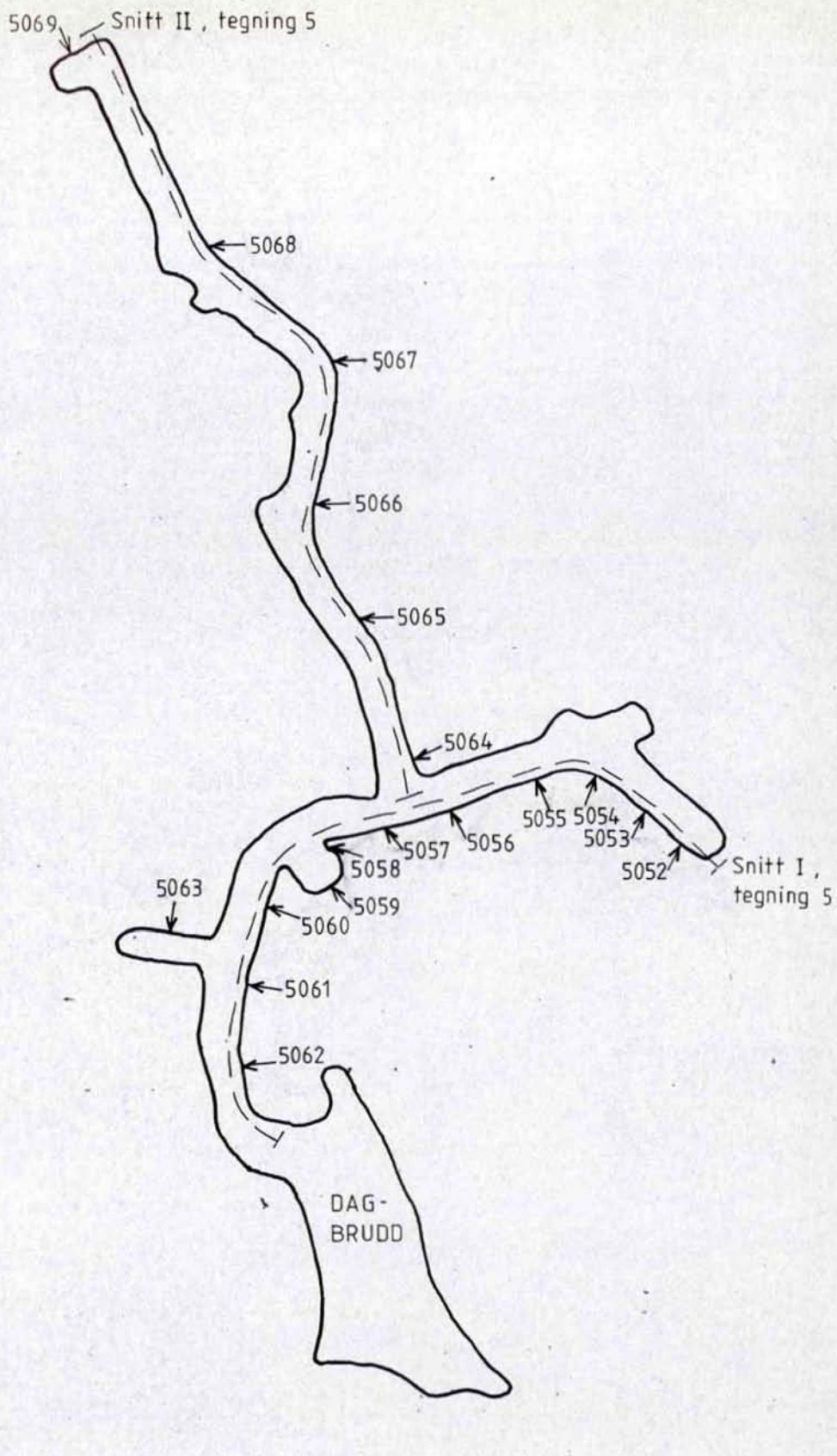


USB 1977  
 GEOLOGI  
 HORSONTALSNITT, BERG GRUVE  
 KVÆFJORD, TROMS

MÅLESTOKK  1:500	OBS.	M.O.	1977
	TEGN.	"	"
	TRAC.	L.F.	MAI -82
	KFR.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 1575/1B-03	KARTBLAD NR. 1232 I
---------------------------	------------------------



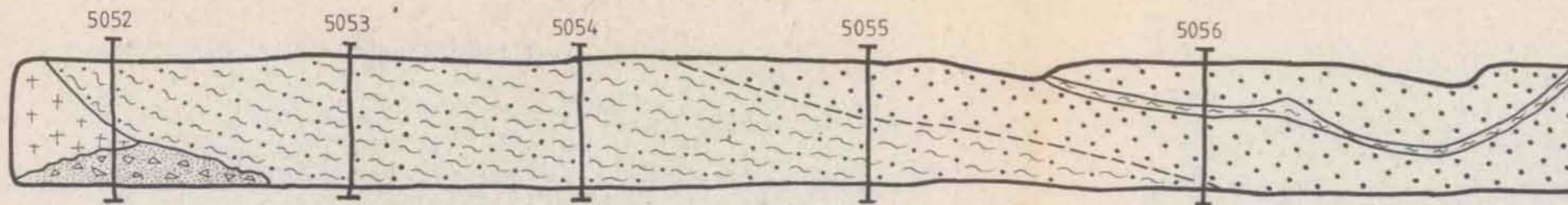
USB 1977  
 SLISSEPRØVER  
 HORIZONTALSNITT, BERG GRUVE  
 KVÆFJORD, TROMS

MÅLESTOKK  1:500	OBS.	M.O.	AUG. -79
	TEGN.		
	TRAC.	L.F.	NOV. -79
	KFR.		

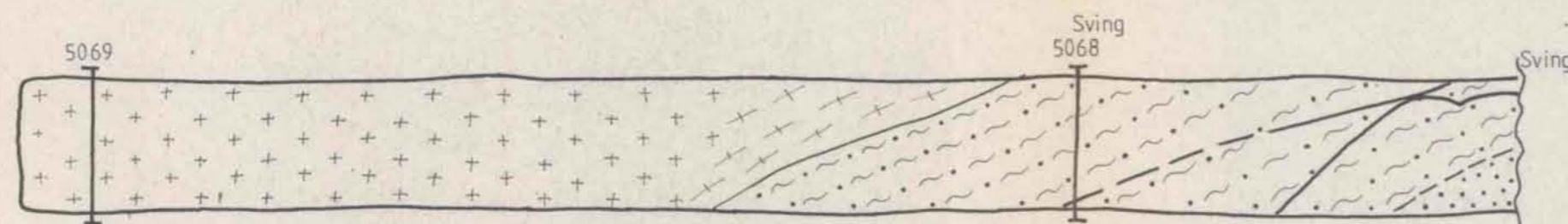
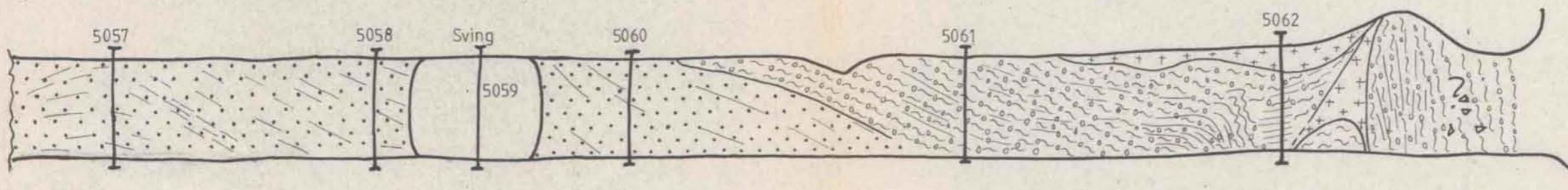
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

TEGNING NR.  
 1575/1B - 04

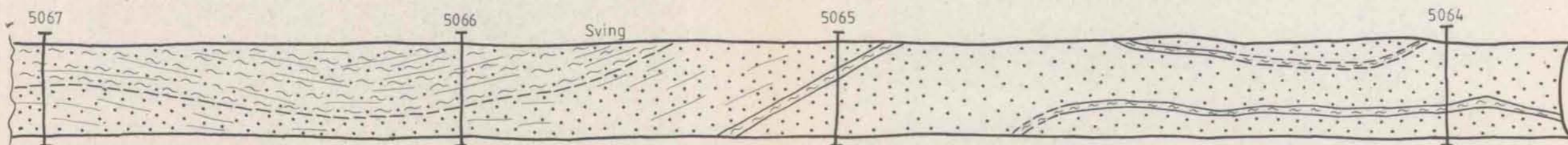
KARTBLAD NR.  
 1232 I



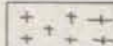
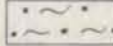
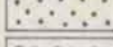
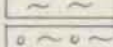


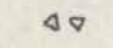


Lengdesnitt I. Stollveggen sett mot SØ.



Lengdesnitt II. Stollveggen sett mot ØNØ.

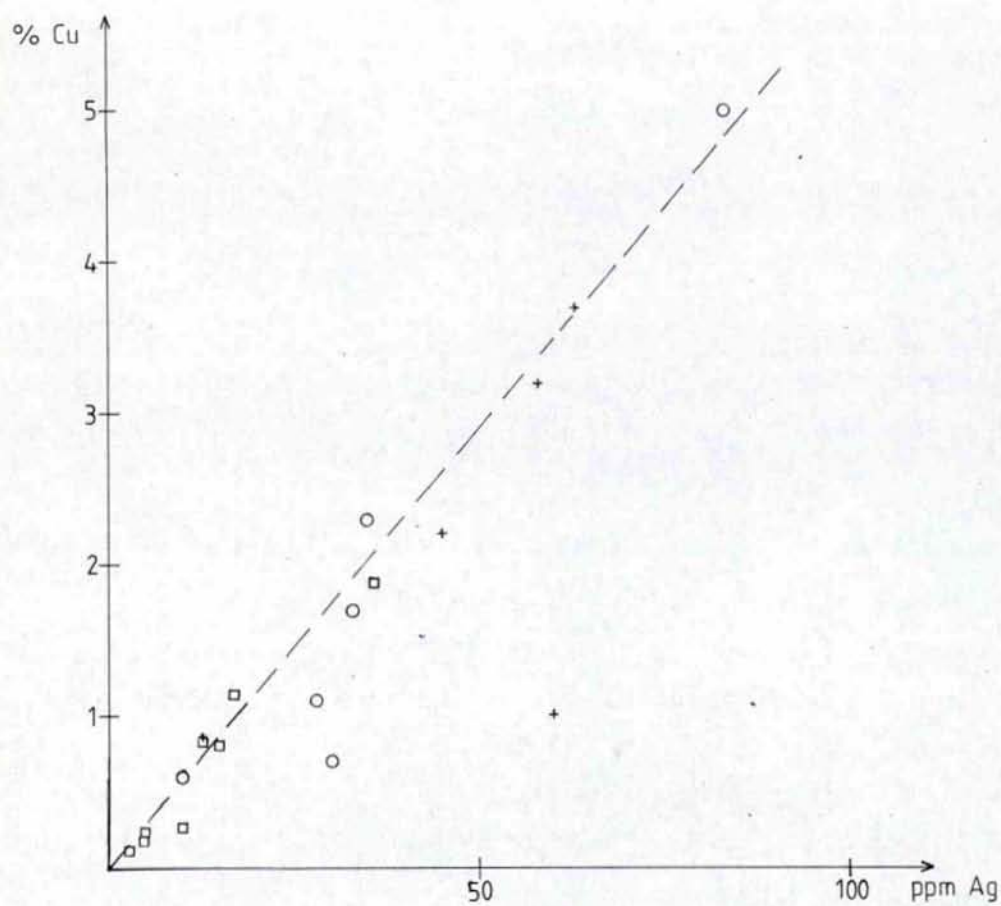


TEGNFORKLARING:

-  GRANITT I
-  KVARTS-MUSKOVITTSKIFER, RUSTEN
-  KVARTSRIKE BERGARTER
-  BIOTITTSKIFER
-  HORNBLLENDE-EPIDOT - B. A.
-  FOLIASJON
-  GLIDEPLAN
-  BREKSJE
-  UTBRUDT MATERIALE
-  SLISSEPRØVE

Snittenes plassering er vist på tegning 4.

USB 1977 LENGDESNIFF OG GEOLOGISK KART OVER STOLLVEGGENE MED SLISSEPRØVER, BERG GRUVE KVÆFJORD, TROMS	MÅLESTOKK: 1:100	OBS.	M.O.	1977
		TEGN.	"	
		TRAC.	L.F.	MAI -82
		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	1575/1B - 05	1232 I		



- MALMSTUFF, DAGBRUDD OG TIPP
- + KNAKKPRØVER
- SLISSEPRØVER I STOLLEN

USB 1977 SAMMENHENG MELLOM SØLV- OG KOBBERINNHold BERG GRUVE, KVÆFJORD, TROMS	MÅLESTOKK	OBS.	M.O.	1977/1979
		TEGN.		
		TRAC.	L.F.	OKT. -82
		KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.		
	1575/1B-06	1232 I		