



# Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

## Rapportarkivet

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    |                              |                                      |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>BV 117</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Intern Journal nr<br>374/81        | Internt arkiv nr             | Rapport lokalisering<br>Trondheim    | Gradering<br><b>Åpen</b> |
| Kommer fra ..arkiv<br>Trondheimske                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ekstern rapport nr<br>NGU 1800/40A | Oversendt fra                | Fortrolig pga                        | Fortrolig fra dato:      |
| Tittel<br><b>Undersøkelse av sulfidforekomstene Kjøli og Bukkhammeren</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                              |                                      |                          |
| Forfatter<br>Korneliussen, Are                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    | Dato<br>17.03 1981           | Bedrift<br>NGU                       |                          |
| Kommune<br>Holtålen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Fylke<br>Sør-Trøndelag             | Bergdistrikt<br>Trondheimske | 1: 50 000 kartblad<br>17204          | 1: 250 000 kartblad      |
| Fagområde<br>Geologi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dokument type                      |                              | Forekomster<br>Kjøli<br>Bukkhammeren |                          |
| Råstofftype<br>Malm/metall                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Emneord<br>Cu<br>Zn<br>Pb<br>S     |                              |                                      |                          |
| <b>Sammendrag</b><br>Denne rapport er et sammenstillingsarbeide basert på tidligere arbeider og egne observasjoner ved sulfidforekomstene Kjøli og Bukkhammeren, og er et ledd i vurderingen av Statens bergrettigheter.<br><br>Forekomstene er tidligere undersøkt med geologiske, geofysiske og geokjemiske (bare Bukkhammeren) metoder og ved diamantboringer.<br><br>For Bukkhammeren er de påviste mineraliseringer ubetydelige, og området som helhet virker lite lovende. Også for Kjøli er de kjente mineraliseringer uten økonomisk interesse, men forekomstdimensjonene er større enn ved Bukkhammeren og enkelte uopklarte geofysiske anomalier (turam) tilsier at området bør undersøkes videre. |                                    |                              |                                      |                          |

UNDERSØKELSE AV  
STATENS BERGRETTIGHETER

1981

NGU-rapport nr. 1800/40 A

Sulfidforekomstene

Kjøli og Bukkhammeren,  
Holtålen, Sør-Trøndelag



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39  
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006  
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232  
Bankgironr. 0633.05.70014

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------|--|
| Rapport nr. 1800/40 A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   | Åpen/ <del>Forberedt</del>                       |  |
| Tittel:<br><br>Sulfidforekomstene Kjøli og Bukkhammeren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                                                  |  |
| Oppdragsgiver:<br><br>USB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   | Forfatter:<br><br>Statsgeolog Are Korneliussen   |  |
| Forekomstens navn og koordinater:<br>Kjøli, 338 736<br>Bukkhammeren, 164 862                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   | Kommune:<br><br>Holtålen                         |  |
| Fylke:<br>Sør-Trøndelag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                   | Kartbladnr. og -navn (1:50 000):<br>1720 IV Alen |  |
| Utført:<br><br>1980-81                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   | Sidetall:      Tekstbilag: 3<br><br>Kartbilag: 5 |  |
| Prosjektnummer og -navn: 1800 Undersøkelse av Statens bergrettigheter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                                  |  |
| Prosjektleder: Førstestatsgeolog Ingvar Lindahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                                  |  |
| <b>Sammendrag:</b> <p>Denne rapport er et sammenstillingsarbeide basert på tidligere arbeider og egne observasjoner ved sulfidforekomstene Kjøli og Bukkhammeren, og er et ledd i vurderingen av Statens bergrettigheter.</p> <p>Forekomstene er tidligere undersøkt med geologiske-, geofysiske og geokjemiske (bare Bukkhammeren) metoder og ved diamantboringer.</p> <p>For Bukkhammeren er de påviste mineraliseringer ubetydelige, og området som helhet virker like lovende. Også for Kjøl<sup>t</sup>i er de kjente mineraliseringer uten økonomisk interesse, men forekomstdimensjonene er større enn ved Bukkhammeren og enkelte uoppklarte geofysiske anomalier (Turam) tilsier at området bør undersøkes videre.</p> |                   |                                                  |  |
| Nøkkelord                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Berggrunnsgeologi |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Malm              |                                                  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cu, Zn, Pb, S     |                                                  |  |

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

| INNHold                              | Side |
|--------------------------------------|------|
| 1. INNLEDNING .....                  | 4    |
| 2. TIDLIGERE ARBEIDER .....          | 4    |
| 3. GENERELL GEOLOGISK OVERSIKT ..... | 5    |
| 4. KJØLI .....                       | 8    |
| 5. BUKKHAMMEREN .....                | 12   |
| 6. VURDERING OG KONKLUSJON .....     | 17   |
| 7. LITTERATURLISTE .....             | 18   |

#### Bilag

1. Liste over Statens bergrettigheter
2. Analyseresultater, Kjøli og Bukkhammeren

#### Tegninger

- 1800/40 A -01: Geologisk kart, Bukkhammerområdet.  
M 1:50 000.
- 02: Geofysisk anomalikart, Bukkhammeren.  
M 1:4 000.
- 03: Situasjonsskisse for geologi og geofysiske  
anomalier (turam), Kjøli. M 1:25 000.

## 1. INNLEDNING

I forbindelse med vurderingen av Statens bergrettigheter ved sulfidforekomstene Kjøli og Bukkhammeren i Haltdalen ble det sommeren 1980 foretatt enkelte befaringer i de aktuelle områder.

Denne rapport er en sammenfatning og vurdering av de resultater som foreligger, hovedsakelig basert på tidligere arbeider i form av publikasjoner og rapporter.

## 2. TIDLIGERE ARBEIDER

Bergartssekvensen i Røros-Kjøli traktene er kartlagt og beskrevet av Rui (1972). Kartleggingsarbeider i Tydal- og Selbu-Tydal området er foretatt av Kisch (1962) og Olesen et. al. (1973). Forekomsten Bukkhammeren ligger like syd for grensen til det geologiske kartblad Trondheim, M 1:250 000, (Wolff 1979).

Malmgeologiske undersøkelser er foretatt av Aasgaard (1927) som gir en oversikt over kisforekomster i Øvre Guldal-Tydal området, Nilsen (1971) som beskriver sulfidmineraliseringer og sidebergartsomvandlinger ved Rauhammeren, Rui (1973) som beskriver strukturelle faktorerers innvirkning på malmdannelsen og sidebergartsomvandlinger ved Killingdal gruve, og Rui & Bakke (1975) som beskriver sulfidmineraliseringer i Kjøli området.

Røros Kopperverk, Killingdal gruver, A/S Sydvaranger og andre selskaper har utført tildels betydelige malmleringsundersøkelser i det sydøstlige Trondheimsfeltet. Ved Bukkhammeren ble det i 1950 utført elektromagnetiske turam-målinger (Singsaas & Brækken 1951). A/S Sydvaranger utførte i 1974 en geokjemisk jordprøveundersøkelse i det samme området og foretok i 1975 diamantboringer på bakgrunn av geokjemiske- og turamanomalier (Gvein 1977).

Elektromagnetiske turam-målinger ble utført ved Kjøli i 1955 (Brækken 1955, Saxhaug 1977). På enkelte av de påviste turam-anomalier er det senere foretatt diamantboringer av Killingdal gruver (Rui & Bakke 1975).

### 3. GENERELL GEOLOGISK OVERSIKT

De kambro-siluriske bergarter i det sydøstlige Trondheimsfeltet består av forskjellige skifre, fyllitter, grønnsteiner og amfibolitter, gabbroer, trondhemitter og ultramafiske bergarter.

Bergartene i Kjøli-området er av Rui & Bakke (1975) inndelt i følgende hovedenheter (fig. 2):

Gaula-gruppen. Kvarts-biotitt skifre med innslag av kvartsittisk konglomerat og marmor.

Hersjøformasjonen. Grønnsteiner og amfibolitter.

Kjurudal & Fjellsjøformasjonen. Mørke fyllitter.

Røsjøformasjonen. Båndete mørkegrå skifre med tynne, grønne vulkanogene lag og grå, grønne meta-arenitter.

Rørosskifer. Kalkholdige glimmerskifre.

Hummelfjellformasjonen. Feltspatiske kvartsitter.

Lagfølgen som tildels er komplekst foldet, stuper gjennomgående mot V, og ble av Rui (1972) og Rui & Bakke (1975) ansett å ligge innvertet. Rui har senere på bakgrunn av observasjoner av opp-ned kriterier i sedimenter og grønnsteiner, foreslått at lagpakken ligger normalt (Rui 1977). I øyeblikket er den mest aksepterte oppfatning at lagpakken i det østlige Trondhimsfelt gjennomgående er invertert. Dette er også foreslått av Wolff (1967) og Olesen et.al. (1973).

Metamorfosegraden varierer fra grønnskiferfacies i øst til amfibolittfacies i de vestlige områder (Rui 1977).

Flere av bergartsformasjonene inneholder sulfidmineraliseringer. Ved Kjøli er de viktigste av forekomstene tilknyttet Røsjøforma-



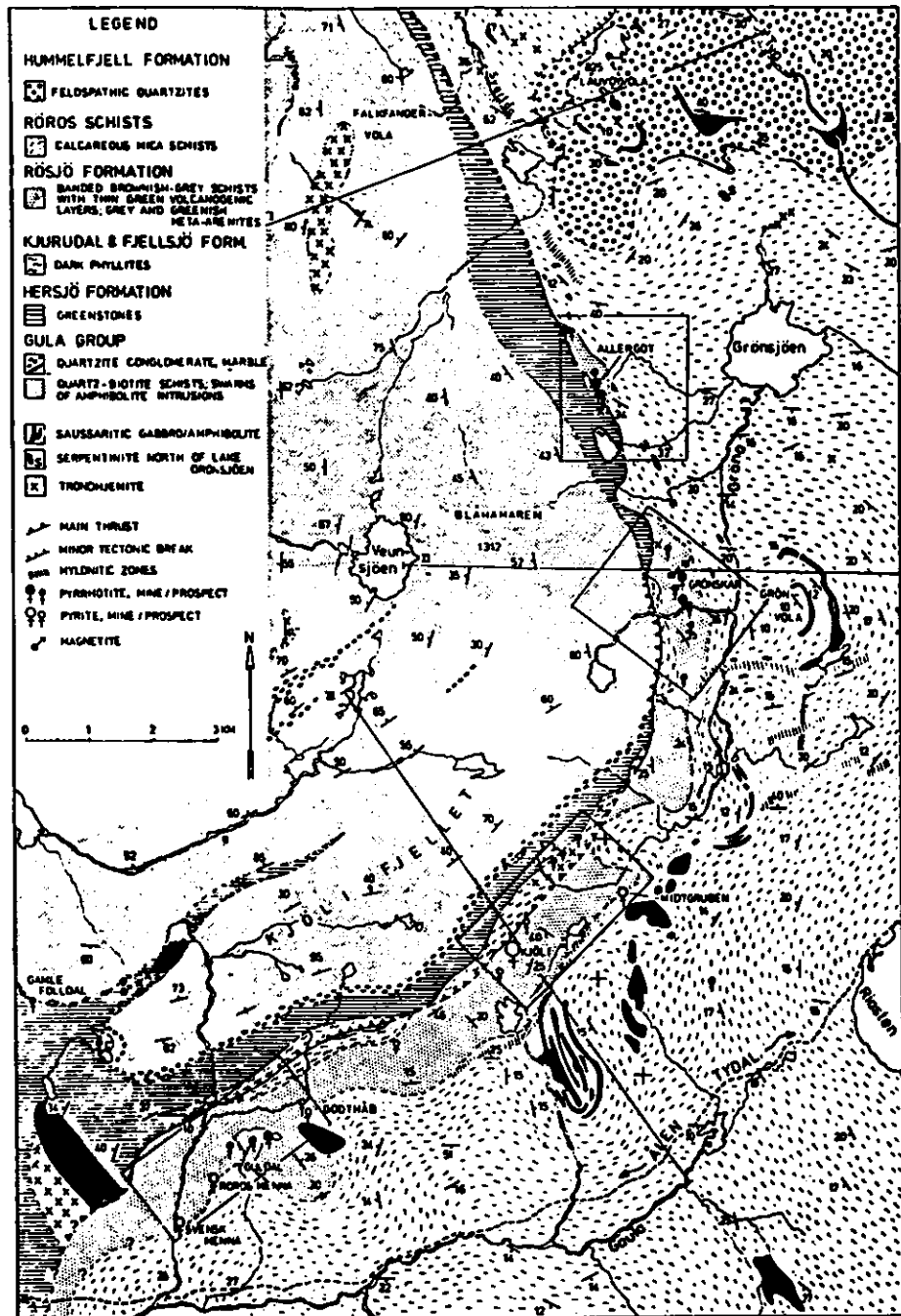


Fig. 2. Geologisk kart over Kjølområdet (Rui & Bakke 1975).

#### 4. KJØLI

##### Innledning

Hovedforekomsten ved Kjøli ble oppdaget i 1766, og har siden med enkelte avbrekk vært drevet til 1941. Totalt er det produsert ca 225 000 tonn malm med 1.91-2.35% Cu, 0.025-0.17% Zn, 45.90-46.77% S, 40 ppm Ag og 0.8 ppm Au (Rui & Bakke 1975).

Bergartene og sulfidforekomstene i Kjøliområdet er beskrevet av Rui & Bakke (1975). Aasgaard (1927) beskriver gruvedriftens historiske utvikling, anleggstekniske og produksjonstekniske forhold, samt geologien i gruveområdet.

##### Geologi

Bergartene i området består av skifre, fyllitter, kvartsitter, grønnsteiner, gabbroer, trondhjemitter og ultramafiske bergarter (fig. 2):

Sulfidmineraliseringene i Kjøliområdet er hovedsakelig tilknyttet Røsjøformasjonens metasedimenter (fig. 2 og 3). Nord for Kjøli forekommer endel mindre sulfiddannelser i grenseområdet mellom Hersjøformasjonens grønnsteiner og Kjurudal & Fjellsjøformasjonens fyllitter.

Kjøli-forekomstene består av uregelmessige sulfidsoner og mindre linser som vanligvis er under 1 m mektig, maksimalt 2-3 m ved selve Kjøligruben. Sulfidanrikningene ser ut til å opptre på nærliggende stratigrafiske nivå uten tegn til isoklinalfoldninger. Sulfidene har tildels gjennomgått utstrakte mobiliseringer. Malmen er ofte omgitt av en flere meter mektig halo av klorittrik skifer (Rui & Bakke 1975). Geokjemisk er dette en Mg-anriket sone i forhold til bergartene utenom haloen.

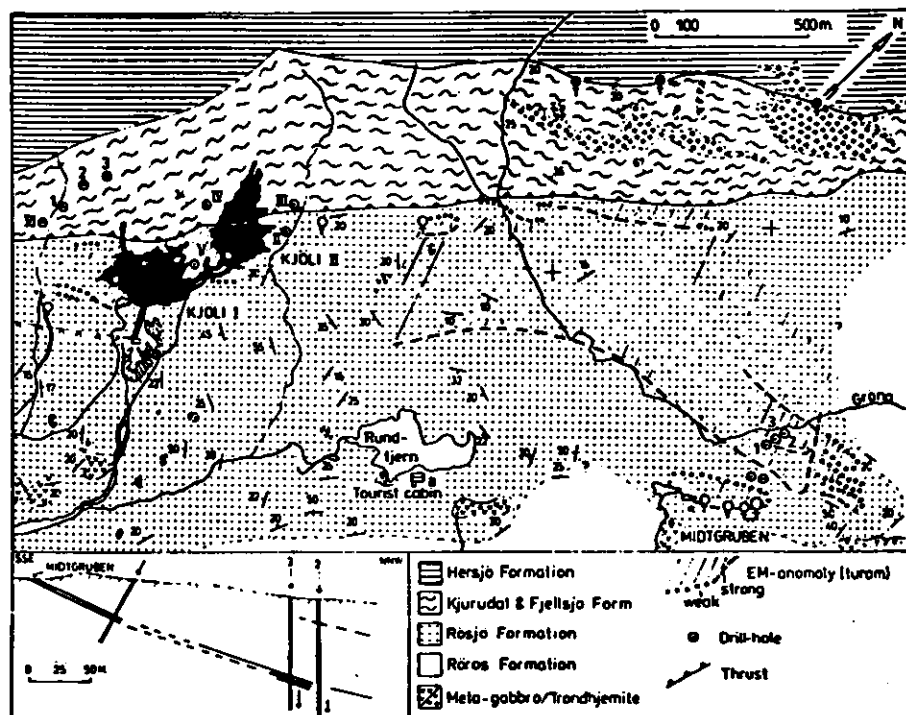


**Fig. 3.** Geologisk kart for Kjøl-Midtgruben området.  
(Rui & Bakke 1975).

Rui & Bakke (1975) inndeler malmene i en svovelkisdominert og en magnetkisdominert type, med overgangstyper. Innslaget av kopperkis er forholdsvis stabilt mens sinkblendeinnholdet varierer sterkt. Blyglans forekommer i ubetydelige mengder. Disseminasjon av magnetitt og massive magnetittbånd er vanlig.

Selve Kjølforekomsten er svovelkisdominert, og består av tette aggregater av finkorning svovelkis med kopperkis, magnetkis og sinkblende som matriks. Spredte korn av magnetitt forekommer. Svovelkisen viser ofte tegn til å være kataklastisk deformert. Silikatinholdet i malmen er hovedsakelig kvarts og kloritt. Malmen er ikke grafittførende (Rui & Bakke 1975). Bånd av

massiv magnetitt opptrer ofte i hengen av malmen, men kan også forekomme inne i de massive sulfidmalmpartier (Aasgaard 1972).

Diamantboringer utført av Killingdal Gruver på turam-anomalier i Midtgruve-området ca 1 km øst for Kjøligruben (fig. 3) har påvist flere parallelle 2-25 cm mektige soner med magnetkis/kopperkisimpregnasjoner. Det er sannsynlig at mer eller mindre sammenhengende sulfidmineraliserte soner forekommer i området mellom Midtgruben og Kjøligruben (Rui & Bakke 1975).

### Geofysikk

I 1955 foretok Geofysisk Malmleting elektromagnetiske målinger (Turam) i Kjøligruben (Brækken 1955, Saxhaug 1977). Og det ble påvist en rekke anomalier. Anomalier ved de gamle Kjøli gruver er ubetydelige og indikerer at forekomsten har liten utstrekning, og at det ikke er gjenstående malm av betydning (Saxhaug 1977). Tegn. 3 gir en oversikt over de viktigste geofysiske anomalier i området.

Ved Midtgruben er det påvist en stor og flere mindre ledende soner (Saxhaug 1977). Killingdal Gruver som har utført diamantboringer i dette anomaliområdet, har påvist flere sulfidsoner med økonomisk ubetydelige mineraliseringer (Rui & Bakke 1975).

Nord for Kjøligruben er en kraftig og flere mindre Turam-anomalier tilknyttet Kjurudal & Fjellsjøformasjonens fyllitter. Anomaliene skyldes med stor sannsynlighet grafittførende lag i fyllittene.

I et område 1-3 km SØ og Ø for Kjøligruben forekommer flere forholdsvis tydelige turam-anomalier med lengdestrekning opptil 1 km. Disse anomalier blir av Saxhaug (1977, tegning 150-04) ansett å ligge på 100-350 m dyp. Store deler av dette området er moreneoverdekket, og i de spredte blotninger som forekommer (Rørosskifer og metagabbro) er det ikke observert tegn til sulfidmineraliseringer. Det er en mulighet for at disse anomalier skyldes sulfidmineraliseringer.

### Diamantboringer

Killingdal gruber har utført diamantboringer på bakgrunn av geofysiske indikasjoner både ved selve Kjøligruben (8 borhull) og ved Midtgruben (5 borhull, Rui & Bakke 1975). Anomaliene viste seg å skyldes smale og økonomisk uinteressante soner med sulfidimpregnasjoner.

Det er ikke foretatt boringer i det sydøstlige Turam-anomaliområdet hvor anomaliårsakene ligger meget dypt (100-350 m).

### Forekomststørrelse

Det geofysiske anomalibildet indikerer at forekomsten ved Kjøligruben har en horisontal utstrekning på ca 500 m og er omtrent sammenfallende med gruveanleggets maksimale utstrekning (tegn. 3). Med en antatt gjennomsnittlig mektighet på 1,5 m blir forekomststørrelsen ned til 200 m dyp, 5-600 000 tonn, hvorav en stor del er utdrevet.

I Kjøliområdet forøvrig er de påviste mineraliseringer lite lovende, og forekomststørrelsene blir sannsynligvis vesentlig mindre enn forekomsten ved Kjøligruben.

### Konklusjon

Sulfidmineraliseringene ved Kjøli gruver og ved Midtgruben har ved diamantboringer vist seg å være uten økonomisk interesse.

I området mellom disse 2 gruvene hvor det forekommer turam-anomalier som sannsynligvis skyldes sulfidmineraliseringer, er boringer ikke foretatt. Det er imidlertid sannsynlig at

de eventuelle sulfidhorisonter i dette området er av tilsvarende karakter og mektighet som sulfidsonene ved Kjøligruben og Midtgruben, og altså for små til å være av økonomisk interesse.

Av større interesse er de uoppklarte dyptliggende anomalier i Rørosskiferen ca 2-3 km øst for Kjøligruben, og det bør i dette området utføres videre undersøkelser. Det vil i første omgang være aktuelt å foreta nye turammålinger med kabelutlegg på SØ-siden av anomaliene i motsetning til de tidligere turammålinger som hadde kabelutlegg på NV-siden. En regner med dette å kunne oppnå en bedre avgrensning og dybdetolkning av anomaliene.

## 5. BUKKHAMMEREN

### Innledning

Forekomsten ble drevet i løpet av perioden 1855-70 (Aasgaard 1927). Gruveanlegget består av en vannfylt synk. Den uttatte massen er ubetydelig.

I 1950 utførte Geofysisk Malmleting elektromagnetiske målinger (turam) i Bukkhammerområdet (Singsaas & Brækken 1950).

A/S Sydvaranger foretok i 1974 en jordprøveundersøkelse i det samme området, og boret i 1975 på bakgrunn av turam- og jordprøveanomalier, 10 korte diamantborehull.

### Geologi

Gruven er tilknyttet en smal (2-3 m) kalkhorisont i amfibolitt, hvor det forekommer en ujevn mineralisering av svovelkis, magnetkis, sinkblende, blyglans og kopperkis. De omkringliggende amfibolittiske bergarter tilhører sannsynligvis Hersjøformasjonen. Amfibolittserien inneholder partier og soner av en porfyrisk bergart (amfibolitt med plagioklasporfyrer og aggregater av

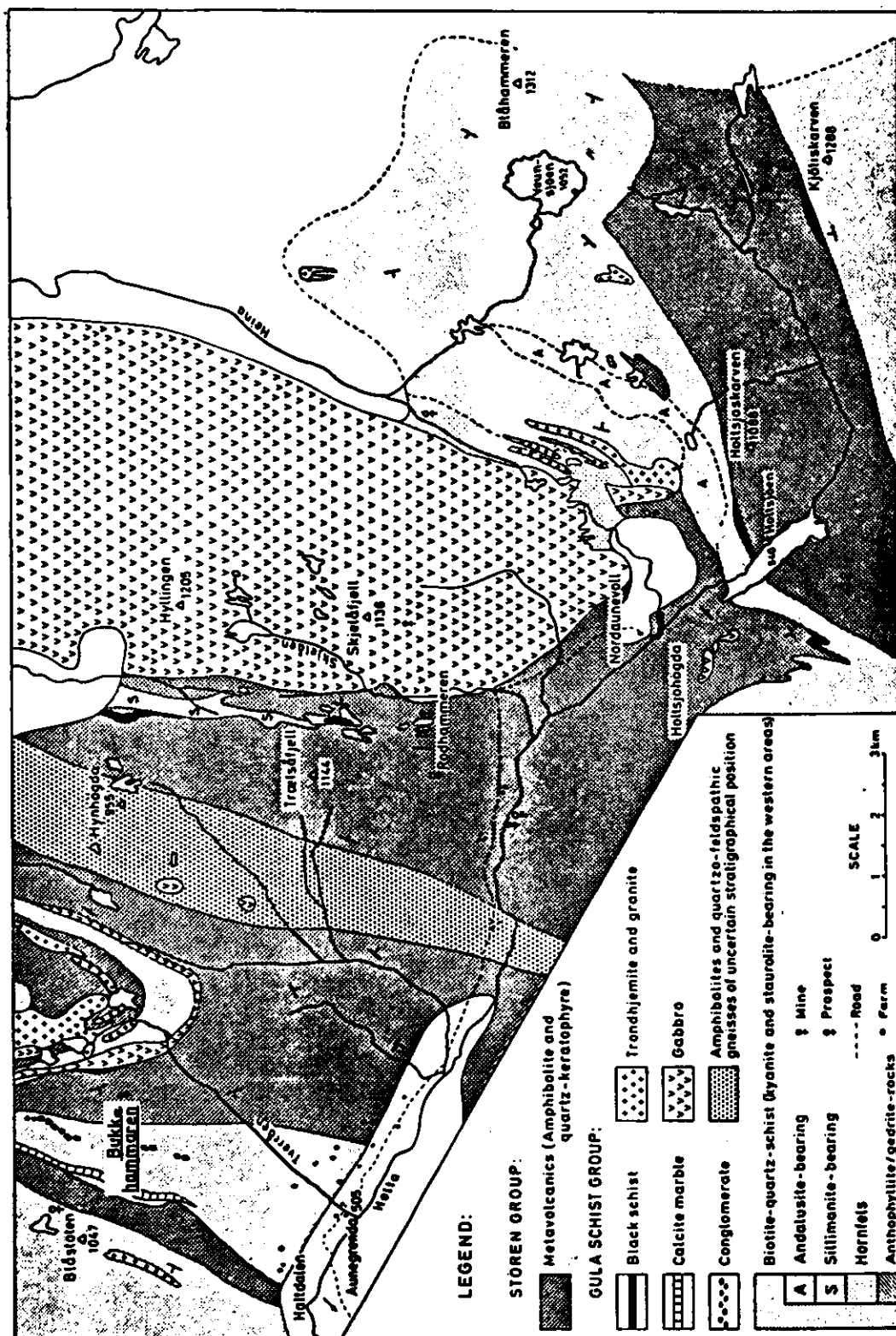


Fig. 4. Geologisk kart over Haltdalen-Kjøli området. Bukkhammeren er framhevet på kartet. (Nilsen 1971).

kvarts og plagioklas), kvartsitt, glimmerskifer og intrusive trondhemittiske og gabbroide bergarter. I vest grenser amfibolitt-serien mot biotitt-kvarts skifre med kalkhorisonter og i øst mot noe varierende skiferbergarter med innslag av trondhemitt og gabbro.

Mineraliseringene i området ved Bukkhammergruven er av 2 typer;

- 1) Zn-Pb-(Cu) tilknyttet kalksteindrag i amfibolitt og
- 2) magnetkis/svovelkis-mineraliserte lag i amfibolitt og til-  
dels også i kvartsitt og glimmerskifer.

Type 1 er stedvis rik på metallene Zn og Pb mens type 2 er fattig på legeringsmetaller.

På bakgrunn av turam-anomalibildet, jordprøveresultatene og 3 diamantborehull synes det som om forekomsten som Bukkhammergruven er tilknyttet (type 1), er av ubetydelig størrelse (Gvein 1977). Mineraliseringen av type 2 ser på bakgrunn av turam-anomalibildet og enkelt diamantborehull ut til å kunne ha utstrekning på opptil 1 km, men inneholder stort sett bare svake impregnesjoner med ubetydelig innhold av legeringsmetaller. De geofysiske og geokjemiske anomalier og diamantborehullenes plassering fremgår av tegning 2.

### Geofysikk

Geofysisk Malmleting utførte i 1950 turam-målinger (Singsaas & Brækken 1951) ved Bukkhammergruven og ca 3 km mot syd, og det ble påvist et betydelig antall anomalier (tegn. 2).

### Geokjemi

A/S Sydvaranger foretok i 1974 geokjemisk jordprøvetaking (overflateprøver) over turam-anomalier i Bukkhammerområdet (Gvein 1977). Prøvene ble analysert på Ag, Cu, Zn og Pb. Selve Bukkhammergruven kommer tydelig fram i det geokjemiske kartbildet. I tillegg er det påvist flere mindre anomalier særlig på Cu i den nordlige delen av området, ved Bukkhammergruven, mens geokjemibildet i de sydlige deler av området ikke inneholder anomalier. Det er sannsynlig at mangelen på anomalier i syd skyldes den betydelige mengde innsjøsedimenter i dette området.

### Diamantboringer

På bakgrunn av de geokjemiske og geofysiske anomalier boret A/S Sydvaranger i 1974 ti korte diamantborehull i Bukkhammerområdet med en samlet lengde på 350 m. Borhullenes plassering framgår av tegning 2.

Ved Bukkhammergruva og ca 150 m øst for gruva er det i følge Gvein (1977) påvist malm i henholdsvis borhull 4 og 1, som viser 1.7% Cu og 5.0% Zn over en mektighet på 85 cm i borhull 4, og 90 cm med halvkompakt svovelkismalm med noe sinkblende i borhull 1 (ikke analysert). I de øvrige 8 borhull er det kun påvist svake magnetkis/svovelkis impregnasjoner og bånd uten nevneverdig metallinnhold. Borkjernene er beskrevet av Gvein (1977).

### Forekomststørrelse

Med utgangspunkt i de korresponderende turam-anomalier (tegn. 2) er det lite sannsynlig at malmsonenes horisontalutstrekning ved borhull 1 og 4 (Bukkhammergruven) overstiger 100 m.

Fordi det i de øvrige borhull i dette området bare er påvist ubetydelige kismineraliseringer (borhull 2, 3, 5, 6 og 12) er det sannsynlig at de påviste mineraliseringer i borhull 1 og 4 er blant det rikeste som forekommer. Forekomststørrelsen overstiger neppe 30-40 000 tonn (lengde 100 m, bredde 100 m, mektighet 1 m).

### Konklusjon

Alle turam-anomalier som det er boret på kan forklares ut fra ledere i borhullene (Gvein 1977).

Malmsonen gjennom selve Bukkhammergruven og en parallell sone 140 m øst for denne er ved boring funnet å inneholde henholdsvis noe Zn-Pb-Cu og noe Zn. Anrikningene synes å være uten økonomisk interesse (maksimum 30-40 000 tonn). I de øvrige borhull er det påvist mindre mengder svovelkis og magnetkis.

De lite lovende borerresultater gir ikke grunn til å forvente at det blant de uoppklarte turam-anomalier kan forekomme mineraliseringer av økonomisk interesse (flere mill. tonn).

I den sydlige delen av feltet (syd for Tverråen) er overdekningen såpass betydelig at eventuelle geokjemiske anomalier vanskelig vil la seg påvise. Turam-anomalibildet er imidlertid helt sammenliknbart med de nordlige deler av feltet. Med utgangspunkt i diamantboreresultatene fra nordfeltet (ved Bukkhammergruven) er det derfor lite trolig at sydfeltet inneholder økonomisk interessante sulfidmineraliseringer.

## 6. VURDERING OG KONKLUSJON.

Med utgangspunkt i de foreliggende geologiske beskrivelser, geofysiske anomalier og diamantboreresultater, virker det som om mineraliseringene ved Bukkhammeren er ubetydelige.

Ved Kjøli er forekomsten sannsynligvis noen få hundre tusen tonn, hvorav endel er utdrevet. Dette er vesentlig større enn det som antas å forekomme ved Bukkhammeren (under 30-40 000 tonn), og uoppklarte turam-anomalier bør av denne grunn bli gjenstand for videre undersøkelser i de tilfeller hvor grafitt ikke synes å være anomliårsak. Dette gjelder enkelte anomalier i Rørosskifrene 2-3 km øst for Kjøligruben, hvor anomaliårsakene antas å ligge på 100-350 m dyp.

I det sistnevnte området bør det utføres nye turammålinger for om mulig å oppnå et tydeligere anomalibilde. Derneft vil det være aktuelt å vurdere om det skal utføres diamantboringer.

NGU, 17.03. 1981

*Are Korneliussen*  
Are Korneliussen

## 7. LITTERATURLISTE

- Bakke, I. 1978: Stugusjø. Beskrivelse til det berggrunns-geologiske kart 1720 I - 1:50 000. Norges geol. Unders. 339, 19 s.
- Berger, B. 1974: Oppfølging av bekkesedimentanomali ved Usme-sjøen i Tydal. Upubl. hovedoppgave i malmgeologi. Bergavdelingen NTH, Trondheim, 54 s.
- Brækken, H. 1955: Geofysiske undersøkelser, Kjøli grube, Alen. NGU Ba. rapp. nr. 3853 A, 5 s. og nr. 3853 B, 6 s.
- Gee, D.G. 1975: A tectonic model for the central part of the Scandinavian Caledonides. Am. Journ. Sci. 275 A, 468 - 515.
- Gee, D.G. & Zachrisson, E. 1974: Comments on stratigraphy, faunal provinces and structure of the metamorphic allochthon, sentral Scandinavian Caledonides. Geol. Förr. Stockh. Förrh. 96, 61 - 66.
- Gvein, Ø. 1977: Boring på geofysiske og geokjemiske anomalier i Bukkhammeren, Holtålen, Sør-Trøndelag. A/S Syd-varanger, intern rapport. 3 s. + bilag.
- Kisch, H.J. 1962: Petrographical and geological investigations in the southwestern Tydal region, Sør-Trøndelag, Norway. Acad. Proefschrift, Amsterdam, 136 s.
- Nilsen, O. 1971: Sulfide mineralization and wall rock alteration at Rauhammaren mine, Sør-Trøndelag, Norway. Norsk geol. Tidsskr. 51, 329 - 354.
- Nilsen, O. 1972: A reply. Sulfide mineralization and wall-rock alteration at Rødhammaren mine, Sør-Trøndelag, Norway. Norsk geol. Tidsskr. 52, 319 - 321.
- Nilsen, O. 1974: Mafic and ultramafic inclusions from the initial (Cambrian) volcanism in the sentral Trondheim region, Norway. Norsk geol. Tidsskr. 54, 337 - 359.
- Nilsen, O. 1978: Caledonian sulfide deposits and minor iron-formations from the southern Trondheim region, Norway. Norges geol. Unders. 340, 35 - 85.
- Olesen, N.Ø. 1972: A discussion. Sulfide mineralization and wall rock alteration at Rødhammaren mine, Sør-Trøndelag, Norway. Norsk geol. Tidsskr. 52, 317 - 318.

- Olsen, N.Ø., Hansen, E.S., Kristensen, L.H. & Thyrssted, T.  
1973: A preliminary account of the geology of the Selbu-Tydal area, the Trondheim region, central Norwegian Caledonides. *Leidse Geol. Meded.* 49, 257 - 276.
- Roberts, D., Springer, J. & Wolff, F.C. 1970: Evolution of the Caledonides in the northern Trondheim region, central Norway: a review. *Geol. Mag.* 107, 133 - 145.
- Rui, I.J. 1972: Geology of the Røros district, south-eastern Trondheim region, with a special study of the Kjøliskarvene-Holtsjøen area. *Norsk geol. Tidskr.* 52, 1 - 21.
- Rui, I.J. 1973: Structural control and wall-rock alteration at Killingdal mine, central Norwegian Caledonides. *Econ. Geol.* 68, 859 - 883.
- Rui, I.J. 1977: Massive sulfidforekomster i det østlige Trondheimsfeltet. Symposium om kaledonske malmforekomster. BVLI's tekniske virksomhet, Trondheim, 109 - 114.
- Rui, I.J. & Bakke, I. 1975: Stratabound sulfide mineralization in the Kjølil area, Røros district, Norwegian Caledonides. *Norsk geol. Tidskr.* 55, 51 - 71.
- Saxhaug, G.F. 1977: Geofysiske undersøkelser ved Kjøligruber, Holtålen, Sør-Trøndelag. NGU Ba-rapp. nr 6688. 14 s.+bila
- Singsaas, P. & Brækken, H. 1950: Geofysiske malmundersøkelser omkring Skargruben i Alen og Bukkhammergruben i Haltdalen. *Geofysisk Malmleting.* NGU Ba-rapp. nr 1607, 10 s.
- Thy, P. & Wilson, J.R. 1980: Primary igneous load-cast deformation structures in the Fongen-Hyllingen layered basic intrusion, Trondheim region, Norway. *Geol. Mag.* 117, 363 - 371.
- Vokes, F.M. 1968: Regional metamorphism of the paleozoic geosynclinal sulfide ore deposits of Norway. *Inst. Min. Met. Trans.* 77, B53 - B59.
- Vokes, F.M. & Gale, G.H. 1976: Metallogeny relatable to global tectonics in southern Scandinavia. In strong, D.F. (ed.): *Metallogeny and plate tectonics.* *Geol. Ass. Can., Spec. Pap.* 14, 413 - 441.
- Wolff, F.C. 1967: Geology of the Meråker area as a key to the eastern part of the Trondheim region. *Norges geol. Unders.* 245, 123 - 143.

- Wolff, F.C. 1979: Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart Trondheim og Østersund 1:250 000. Norges geol. Unders. 353, 76 s.
- Am, K. 1967: En undersøkelse av de geologiske årsaker til den store magnetiske anomali i Gulaskifrene vestenfor deres grense med Støren grønnsteiner i området Holtålen-Høystakken i Øyeludalen. Upubl. hovedoppgave i malmgeologi, Bergavdelingen, NTH, 98 s.
- Aasgaard, G. 1927: Gruber og skjerp i kisdraget Øvre Guldal-Tydal. Norges geol. Unders. 129, 196 s.

## STATENS BERGRETTIGHETER

NGU oppdrag: 1800/40 A

bilag : 1

side : 1

| <del>xxxxxx</del><br>Mut. begjært<br>Mut. utstedt<br><del>xxxxxx</del> | Ant. | Mutingens/ ident. nr.<br>beliggenhet                     | prøve-<br>stuff | Anmerkninger                   |
|------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| 15.05.53<br>15.05.53                                                   |      | BUKKHAMMERFELTET<br>GM-3-1953-TB<br>Gml synk, Bukkh. gr. | Py              |                                |
| "                                                                      |      | GM-4-1953-TB<br>Nr. 1 Bukkh. gr.                         | "               |                                |
| "                                                                      |      | GM-5-1953-TB<br>Nr. 2, Ø gml. synk                       | "               |                                |
| "                                                                      |      | GM-6-1953-TB<br>S gml. synk                              | "               |                                |
| 26.09.55<br>03.04.56                                                   |      | KJØLI GRUBEFELT<br>GM-14-1856-TB<br>Kjøli gr. nr. 1      | Cu, Py          | UTMÅLSNUMMER:<br>LU-13-1880-TB |
| 14.12.65<br>14.06.66                                                   |      | GM-183-1866-TB<br>Midtgruben, Kjøli                      | "               | LU-15-1880-TB                  |
| "                                                                      |      | GM-184-1866-TB<br>Kjøli gr. nr. 2                        | "               | LU-14-1880-TB                  |
| 14.12.82<br>28.04.83                                                   |      | GM-123-1883-TB<br>Forts. V Kjøli gr. nr. 1               | "               |                                |
| "                                                                      |      | GM-124-1883-TB<br>Forts. Ø Kjøli gr. nr. 2               | "               |                                |
| "                                                                      |      | GM-125-1883-TB<br>500 m V Kjøli gr. nr. 1                | "               |                                |
| "                                                                      |      | GM-126-1883-TB<br>300 m Ø Kjøli gr. nr. 2                | "               |                                |
| 30.05.95<br>07.10.97                                                   |      | GM-43-1897-TB<br>600 m Ø Kjøli gr. nr. 2                 | Py.             |                                |
| "                                                                      |      | GM-44-1897-TB<br>600 m NØ Kjøli gr. nr. 2                | "               |                                |
| "                                                                      |      | GM-45-1897-TB<br>1200 m Ø Kjøli gr. nr. 2                | "               |                                |
| "                                                                      |      | GM-46-1897-TB<br>900 m NØ Kjøli gr. nr. 2                | "               |                                |

## STATENS BERGRETTIGHETER

NGU oppdrag: 1800/40 A

bilag : 1

side : 2

| <del>Ant. data</del><br>Mut. begjært<br>Mut. utstedt<br><del>Utsatte</del> | Ant. | Mutingens/ ident. nr.<br>beliggenhet           | prøve-<br>stuff | Anmerkninger |
|----------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| 30.05.95<br>07.10.97                                                       |      | GM-47-1897-TB<br>1200 m NØ Kjøli gr. nr. 2     | Py              |              |
| "                                                                          |      | GM-48-1897-TB<br>240 m V Midtgruben            | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-49-1897-TB<br>600 m NØ Midtgruben           | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-50-1897-TB<br>900 m N Midtgruben            | "               |              |
| 08.10.97<br>08.10.97                                                       |      | GM-51-1897-TB<br>Kjøli gr.2, 140 fvn. NØ sjakt | "               |              |
| 11.12.99<br>11.12.99                                                       |      | GM-334-1899-TB<br>Berghalder, Kjøli gr.        | Cp, Py          |              |
| 20.03.08<br>20.03.08                                                       |      | GM-225-1908-TB<br>Synk, ort 35 Ø, V            | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-226-1908-TB<br>Synk, ort 35 Ø, Ø            | "               |              |
| 22.06.10<br>22.06.10                                                       |      | GM-110-1910-TB<br>Synk nr. 5, V                | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-111-1919-TB<br>Synk nr. 5, Ø                | "               |              |
| 16.03.11<br>15.09.11                                                       |      | GM-325-1911-TB<br>A, NNV Midtgruben            | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-326-1911-TB<br>B, N Midtgruben              | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-327-1911-TB<br>C, N Midtgruben              | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-328-1911-TB<br>D, N Midtgruben              | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-329-1911-TB<br>E, N Midtgruben              | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-330-1911-TB<br>F, N Midtgruben              | "               |              |
| "                                                                          |      | GM-331-1911-TB<br>H, N Midtgruben              | "               |              |

## STATENS BERGRETTIGHETER

NGU oppdrag: 1800/40 Abilag : 1side : 3

| <u>Ang. dato</u><br><u>Mut. begjært</u><br><u>Mut. utstedt</u><br><u>Utstedt</u> | Ant. | Mutingens/ <u>ident. nr.</u><br>beliggenhet       | prøve-<br>stuff | Anmerkninger |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------|-----------------|--------------|
| <u>16.03.11</u><br><u>15.09.11</u>                                               | .    | <u>GM-332-1911-TB</u><br>H, N Midtgruben          | Py              |              |
| <u>21.06.13</u><br><u>22.08.13</u>                                               |      | <u>GM-232-1913-TB</u><br>Ny Kjøli grube           | "               |              |
| <u>30.08.16</u><br><u>30.08.16</u>                                               |      | <u>GM-188-1916-TB</u><br>Stoll N, Kjøli gr. nr. 1 | "               |              |
| "                                                                                |      | <u>GM-189-1916-TB</u><br>Stoll S. Kjøli gr. nr. 2 | "               |              |
| <u>11.01.21</u><br><u>11.01.21</u>                                               |      | <u>GM-4-1921-TB</u><br>Dbh. 2, Kjøli gr.          | Cp,py           |              |
| "                                                                                |      | <u>GM-5-1921-TB</u><br>Dbh. 3, Kjøli gr.          | "               |              |
| "                                                                                |      | <u>GM-6-1921-TB</u><br>Dbh. 4, Kjøli gr.          | "               |              |
| "                                                                                |      | <u>GM-7-1921-TB</u><br>Dbh. 5, Kjøli gr.          | "               |              |
| "                                                                                |      | <u>GM-8-1921-TB</u><br>Dbh. 6, Kjøli gr.          | "               |              |

## Bilag 2.

Analyseresultater for prøver fra gruvetipper ved Kjøli og Bukkhammeren.

Prøvetatt av A. Korneliussen sommeren 1980.

Analysene er utført med atomabsorpsjon (Ag, Cu, Zn, Pb, Co og Ni) og kjemisk (S) ved NGU (oppdr. 144/80) og kjemisk (Au) ved Lakefield Research Ltd. i Canada.

| Anal. nr. | Prøve nr. | Lokalitet    | %S   | ppm Ag | %Cu | %Zn | %Pb  | ppm Co | ppm Ni | ppm Au |
|-----------|-----------|--------------|------|--------|-----|-----|------|--------|--------|--------|
| 5115      | 301/80    | Kjøli        | 37.0 | 20     | .52 | .90 | .20  | 270    | 70     |        |
| 5116      | 304/80    | "            | 39.0 | 20     | .50 | .09 | .05  | 470    | 50     |        |
| 5117      | 307/80    | "            | 13.0 | 6      | .26 | .10 | .01  | 130    | 35     |        |
| 5118      | 313/80    | "            | 8.0  | <2     | .00 | .02 | .00  | 72     | 125    |        |
| 5119      | 321/80    | "            | 12.3 | 9      | .41 | .03 | .01  | 30     | 40     |        |
| 5120      | 326/80    | "            | 18.6 | 3      | .05 | .03 | .00  | 180    | 40     |        |
| 5121      | 331/80    | Bukkhammeren | 17.1 | 50     | .11 | 7.0 | 2.10 | 12     | 35     |        |
| 5122      | 332/80    | "            | 29.1 | 8      | .01 | 4.4 | .15  | 16     | 40     |        |
| 5123      | 334/80    | "            | 24.0 | 70     | .03 | 9.0 | 3.30 | 20     | 42     |        |
| 5124      | 336/80    | "            | 28.3 | 10     | .40 | .06 | .02  | 70     | 100    |        |

TEGNFORKLARING:



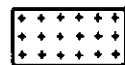
GLIMMERSKIFER



KALKSTEIN



GRÖNNSTEINSKOMPLEKS



TRONDHEMITT



GABBRO



AMFIBOLITTER OG KVARTS-  
FELTSPATISKE GNEISER



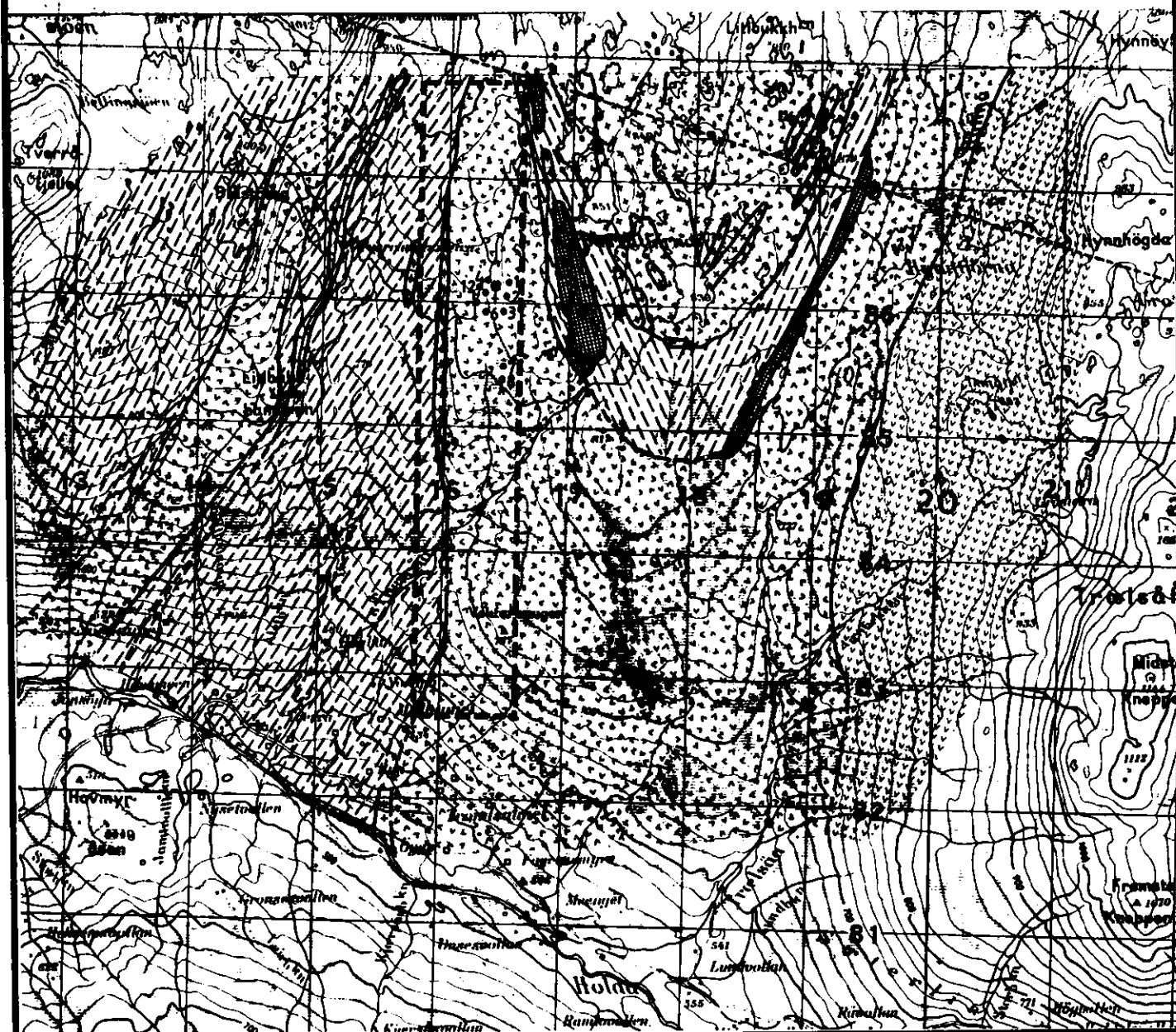
EM MÅLT OMRÅDE

•1-9, 12

BORHULL



BUKKHAMMARGRUVEN



USB 1981

GEOLOGISK KART OVER BUKKHAMMAROMRÅDET  
ETTER Ö.GVEIN (1977)

HOLTÅLEN, SØR-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50000

OBS.

TEGN. A.K.

TRAC. L.F.

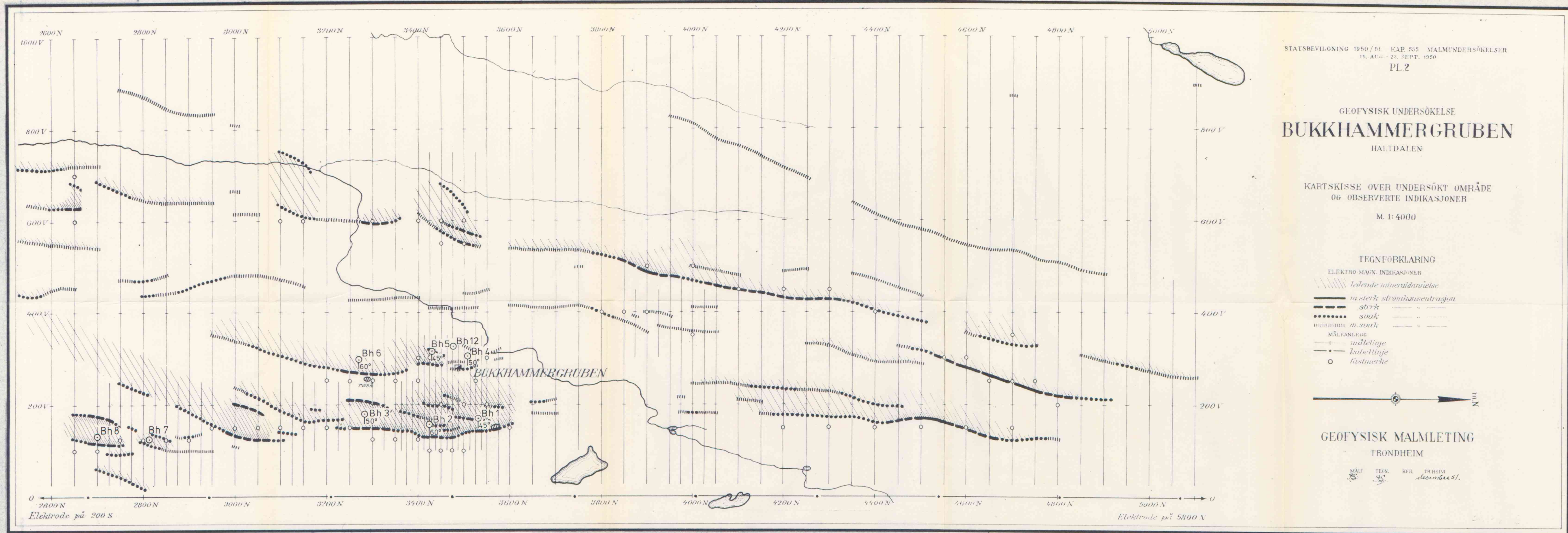
KFR.

FEB.-80

— " —

TEGNING NR.  
1800/40A-01

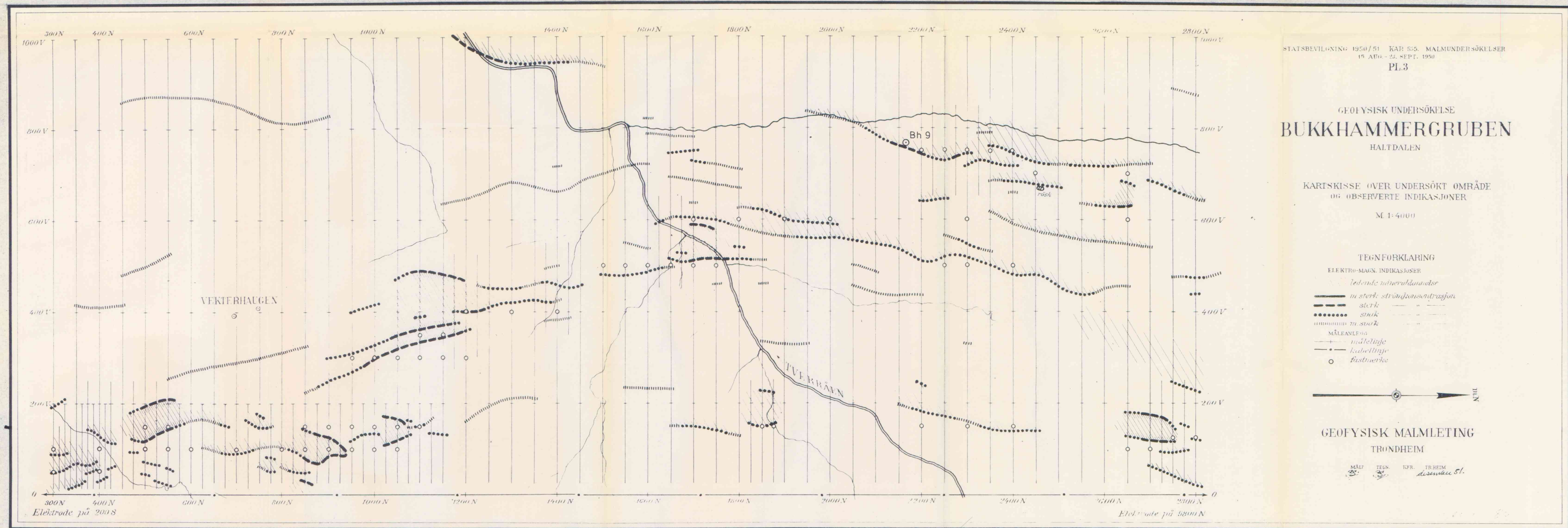
KARTBLAD NR.  
1720 III



TILLEGG TEGNFORKLARING:

Bh1 Diamantborhull  
Bh1: Borhull nr. 1  
45° : Fallvinkel

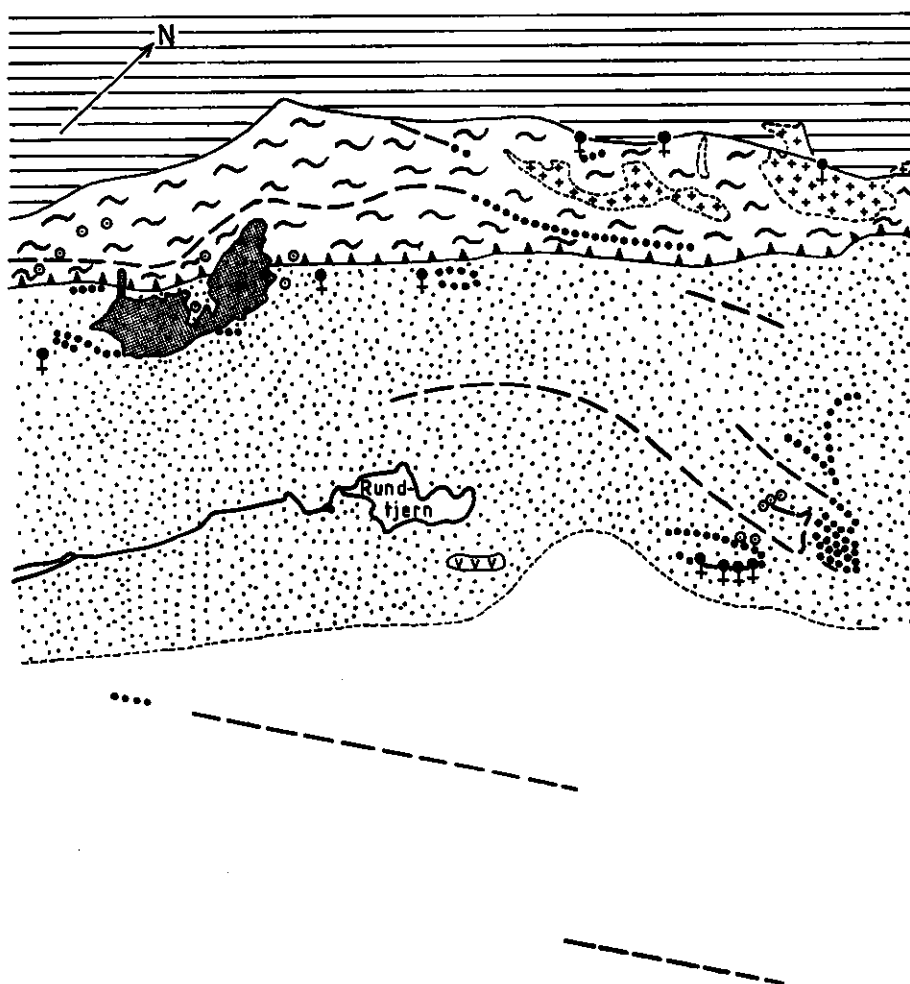
Loddhull



Geofysisk anomalikart (TURAM) etter  
Singsaas & Brækken (1950)

Diamantborhullenes plassering etter Gvein (1977)

|                                                                              |                            |                         |         |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------|
| USB 1981<br>GEOFYSISK ANOMALIKART<br>BUKKHAMMEREN<br>HOLTÅLEN, SØR-TRØNDELAG | MÅLESTOKK<br><br>1:4 000   | OBS.                    | MARS-81 |
|                                                                              |                            | TEGN. A. K.             |         |
|                                                                              |                            | TRAC. L. F.             |         |
|                                                                              |                            | KFR.                    |         |
|                                                                              |                            |                         |         |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE<br>TRONDHEIM                                  | TEGNING NR.<br>1800/40A-02 | KARTBLAD NR.<br>1720 IV |         |



# TEGNFORKLARING:

- Hersjøformasjonen
- Kjurudal- & Fjellsjøformasjonen
- Røsjøformasjonen
- Rørosformasjonen (Rörosskifer)
- Metagabbro
- Trondhemitt
- Turam-anomali, svak/sterk
- Kjoli gruve
- Skjerp/gruve
- Borhull
- Skyvesone

GEOLOGI ETTER RUI OG BAKKE (1975)

TURAM-ANOMALIER ETTER SAXHAUG  
(1955, 1977)

USB 1981  
SITUASJONSSKISSE FOR GEOLOGI OG  
GEOFYSISKE ANOMALIER (TURAM)  
KJÖLI, HOLTÅLEN

MÅLESTOKK

1:25 000

OBS.

TEGN. A. K.

TRAC. L. F.

KFR.

FEB. - 81

MARS - 81

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

TEGNING NR.

1800/40A-03

KARTBLAD NR.

1720 IV