

Oppdrag:

STATENS MALMUNDERSØKELSER

GM Rapport nr. 314 B

Malmgeologiske og geofysiske undersøkelser

AGJETJOKKA - BAVVALJAVRRE - GOASKENJAVRRE

KAUTOKEINO

Juni - oktober 1961.

Leder : T.H. Tan

Assistent : R. Opdahl

---

---

INNHold:

- S. 2 INNLEDNING
- 2 HISTORISK OVERSIKT
- 4 MAGNETISKE MÅLINGER
  - A) Utførelse
  - B) Resultat
- 6 BORINGER
  - A) Utførelse
  - 7 B) Borkjerneundersøkelser
  - 10 C) Kobberfordelingen i agglomeratet
  - 11 D) Agglomeratets mektighet
- 12 KONKLUSJON

Bilag:

- Pl. 1 Magnetiske kotekart
- 2 Magnetiske kotekart
- 3 Grafisk fremstilling kobberkisfordeling Bh 1
- 4 Grafisk fremstilling kobberkisfordeling Bh 2
- 5 Grafisk fremstilling kobberkiesfordeling Bh 4
- 6 Geologisk tverrprofil linje I (Bh 1)
- 7 Geologisk tverrprofil linje II (Bh 2 og 3)

den lave avlesing skyldes en kalsittgang. I mange kalsittblokker og dessuten i tynnere kalsittsprekker i diabasblokker finnes det små og store klumper (fra cm- til over knyttnevestørrelse) med kobberkis, først oppdaget av våre medarbeidere under stikningsvirksomheten. Funnet førte til at det ble innledet detaljundersøkelser rundt Mielgasjavrre, hvor disse blokker ligger i store mengder.

## BORINGER

### A. Utførelse

Boringen ble utført under GM's oppdragsnummer 325.

Boringens formål var:

1. Å skaffe oss nærmere data angående kobberkisens fordeling i agglomeratet.
2. Å finne agglomeratets mektighet.

Ved boringsvirksomheten deltok 8 mann medregnet avdelingens leder. Mannskapet ble innkvartert i hus i Økseidet ved Kautokeinoelva. Avdelingen ble forsynt med proviant fra hovedleiren. Transporten til og fra Kautokeino foregikk med motorbåt over elven, tungt lass ble fraktet med "Muskeg" over terrenget. Mannskapene ble kjørt med "Muskeg" til og fra borplassen som lå noen km fra Økseidet.

Boravdelingens kvarter hadde et nærmest uunnværlig behov for telefon og det ble ordnet så borvdelingen fikk telefonforbindelse med riksnettet.

Boringer foregikk noen ganger med vanskeligheter idet oppsprukket fjell forårsaket hyppige opptak, dårlige kjerner og kjernetap. Imidlertid er kjernene stort sett gode nok for å gi oss de opplysninger vi vil ha.

Det ble boret på:

- Bh. 1 : 1850 N/2250 Ø, i SØ retning med 60° fall. (SR-skjerp)
- Bh. 2 : 2890 N/2910 Ø, i SØ retning med 45° fall. (Juusoskjerp)
- Bh. 3 : 2800 N/3125 Ø, i NV retning med 30° fall.
- Bh. 4 : 1250 N/1500 Ø i retning langs N-S profil med 60° fall.

Borhullsretning ble valgt slik at det ble boret loddrett på de magnetiske koter som ble antatt å representere bergartens strøk. For flere tekniske opplysninger forvises det til Boravdelingens rapport om arbeidet i Finnmark 1961.

## B. Borkjerneundersøkelser.

Undersøkelser ble utført i Trondheim og består av:

1. Petrografisk og lithologisk beskrivelse.
2. Inndeling av materialet etter kobberkisinnhold.
3. Kjemisk analyse utført av den kjemiske avdeling.
4. Magnetiske susceptibilitetsmålinger.

Materialet fra borhull 1 ble meget detaljert undersøkt, mens de øvrige borhull ble noe mindre inngående undersøkt.

### Borhull 1.

Kjernene ble undersøkt i følge de 4 ovennevnte punkter.

#### 1. Petrografisk:

(dybde i m.)

0 - 2.55

2.55 - 17.00

17.00 - 18.65

18.65 - 36.00

36.00 - 154.00

(Bergart, event. med noen bemerkninger)

Ingen kjerne (jordboring).

Basaltisk grønnstein.

Finkornet, krystallinsk. Stedsvis med mandelsteinaktige legemer av skapolitt. På andre steder med granatlignende masser som imidlertid er rødbrun kloritt.

Endel sprekker med kalsitt- og klorittoppsylling. Kloritten er sannsynlig krisotil.

Magnetittrik bergart.

Lagdelt. Bestående av kvarts albitt, magnetitt, noe farveløs amfibol. Småkorn av turmalin hyppig.

Agglomerat.

Praktisk umetamorf. Tett. Lapilli av vekslende størrelse.

Agglomerat.

Ofte porøs. I flere nivåer, særlig mellom 60 og 80 m tektonisering og rekrystallisering, nydannelse av fhv. store amfibol- og albittkrystaller i grunnmassen, mindre amfibol- og biotittkrystaller i lapilli.

Ofte flisete i større dyp.

Kan forekomme sprekker og hullrom med oppfylling av kalsitt, kloritt (krisotil?), event. med med kobberkis.

Graded bedding synlig i flere nivåer.

#### 2. Kobberki sinnhold.

Bergarten holder både kobberkis og svovelkis i vekslende mengder. Svovelkisen ble det i midlertid sett bort fra. Kjernene ble makroskopisk inndelt i 4 kategorier: mye, liten, meget liten og ingen (ikke synlig) kobbermineralisering. Betegnelse "mye" er forøvrig et meget relativt

begrep. Inndelingen er grafisk forestilt i pl. 3. Det viser seg at den rikeste sammenhengende mineralisering er begrenset til 13 meter, fra 64 til 77 meter. Mineraliseringen synes å være vilkårlig, i det den ikke er knyttet spesielt til porøsitet, lapillis størrelse, tektoniserte eller rekrystalliserte partier e.l. Den eneste lovmessighet en mener å se er at mineraliseringen kan være høy i noen partier i de øverste deler av agglomeratet, aldri eller sjelden i større dyp. Kobberinnholdet er også høyt i overgangen fra agglomerat til den magnetittrike bergart.

### 3. Kjemiske analyser.

Kjemiske analyser ble utført for:

- a. Å finne Cu-innholdet av kjernene fra 64 - 77 meter.
- b. Å kontrollere den makroskopiske inndeling med en del stikkprøver fra andre partier.

Det ble i alt tatt 20 meter borkjerne til Cu- analyse med følgende resultat:

| <u>Prøve nr.</u> | <u>Merket</u> | <u>Cu %</u> |
|------------------|---------------|-------------|
| 1                | 26-27 m       | 0,03        |
| 2                | 46-47 "       | 0,03        |
| 3.               | 63-64 "       | 0,05        |
| 4                | 64-65 "       | 0,07        |
| 5                | 65-66 "       | 0,09        |
| 6                | 66-67 "       | 0,08        |
| 7                | 67-68 "       | 0,06        |
| 8                | 68-69 "       | 0,05        |
| 9                | 69-70 "       | 0,13        |
| 10               | 70-71 "       | 0,16        |
| 11               | 71-72 "       | 0,25        |
| 12               | 72-73 "       | 0,39        |
| 13               | 73-74 "       | 0,14        |
| 14               | 74-75 "       | 0,09        |
| 15               | 75-76 "       | 0,05        |
| 16               | 76-77 "       | 0,01        |
| 17               | 77-78 "       | 0,01        |
| 18               | 94-95 "       | 0,03        |
| 19               | 138-139"      | 0,04        |
| 20               | 141-142"      | 0,02        |

#### 4. Susceptibilitetsundersøkelser.

Magnetiske susceptibilitetsundersøkelser ble foretatt i forsøket på å korrelere susceptibilitetsvariasjoner i bergarten med magnetiske utslag på bakken. Det ble brukt susceptibilitetsmåler GM-60 nr. 1 som er utstyrt med utvendig spoie for å måle borkjerner.

Det ble funnet at basaltisk grønnstein, magnetittbergart og agglomerat har susceptibiliteter liggende i intervaller som synes å være karakteristisk for hver av de nevnte bergarter.

|                      |                    |             |
|----------------------|--------------------|-------------|
| Basaltisk grønnstein | X (magn. suscept.) | 0.000-0.008 |
| Magnetittrik bergart | X                  | 0.010-0.040 |
| Agglomerat           | X                  | 0.005-0.025 |

De oppgitte verdier behøver ikke å representere de absolutte susceptibiliteter som bergartene har.

Basaltisk grønnstein har X stort sett tilnærmet 0, men kan øke i endel partier hvor det forekommer magnetitt. De lave X-verdier i magnetittbergarten er meget sjelden og skyldes magnetittfattige lag. X-verdien av agglomeratet er avhengig av lapillis størrelse og hyppighet.

Disse data er på side 11 brukt for å finne agglomeratlagets fall.

#### Borhull 2.

Materialet fra borhullet ble bare undersøkt i følge punkt 1 og 2.

##### 1. Petrografisk:

|       |   |        |
|-------|---|--------|
| 0     | - | 6.30   |
| 6.30  | - | 39.25  |
| 39.25 | - | 40.00  |
| 40.00 | - | 201.00 |

Ingen kjerne (jordboring).  
Grønnstein  
Basaltisk, stort sett den samme som i Bh 1.  
Magnetittrik bergart.  
Agglomerat.  
Meget skifrig. Har mange glidespeil. Lapilli ofte lange og flate. Ofte tektonisert og breksjert. Noe kjerneetap. Sprekker og hullrom med oppfylling av kalsitt og kloritt, kalsittdruser med og uten kobberkis. Etter 150 m ble fjellet meget dårlig, kjernene for det meste redusert til flis.

##### 2. Kobberkisinnhold.

Kjernene ble inndelt på samme måte som ved Bh. 1 pl. 4 og er en grafisk fremstilling av den makroskopiske inndeling. Som ved Bh. 1 er den eneste synlige lovmessighet at kobberkismineraliseringen er rikest i de øvrige partier av agglomeratlaget og i overgangen fra agglomerat til magnetittbergarten.

### Borhull 3.

Borhull 3 ble plasert parallelt, men i motsatt retning med Bh. 2. Det ble ikke funnet kobberkis i borkjernene, og det ble bare gjort petrografisk undersøkelse.

|               |                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0 - 0.65      | Ingen kjerne                                                       |
| 0.65 - 20.00  | Albittkarbonatbergart<br>med en del grønnsteinslag (sed. grønnst.) |
| 20.00 - 30.00 | Agglomerat<br>i begynnelse sterkt breksiert.                       |

Bergarten mellom 18.00 og 22.00 er sterkt breksiert. Ved overgangen fra albittkarbonatbergart til agglomerat er bergarten "finmalt" til leiraktig masse. En går ut fra at hovedbevegelsen under forkastningen har foregått her.

### Borhull 4.

Det viser seg at borhullet ble plasert alt for langt syd. Som det fremkommer av den petrografiske beskrivelse ble det således ikke boret gjennom den basaltiske grønnstein.

#### 1. Petrografisk beskrivelse:

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| 0 - 1.50      | Ingen kjerne (jordboring) |
| 11.50 - 50.00 | Agglomerat                |

#### 2. Kobberkisinnehold:

Kjernene ble igjen inndelt som ved Bh. 1 og 2. Det vises til pl. 5.

### C. Kobberfordelingen i agglomeratet.

Som fremgår av den ovennevnte inndelingen av borkjerner etter kobbermineralisering, er kobberfordelingen i agglomeratet meget uregelmessig og vilkårlig. Bortsett fra den svake lovmessighet at mineraliseringen er begrenset til de øverste partier av agglomeratet og i dets overgang til magnetittbergart, er anrikningen ikke knyttet til noen strukturelle, stratigrafiske eller andre trekk i agglomeratsonen. Helt uventet er t. eks. at det ikke er rikere kobbermineralisering i de mer porøse eller breksierte deler i bergarten, heller ikke i forkastningssonen. Kjemiske analyser av de rikeste mineraliserte partier fra Bh. 1 viser meget lave kobbergehalter. Det ble av den grunn ikke sendt flere prøver til kjemisk analyse.

#### D. Agglomeratets mektighet.

Ut fra de resultatene fra felt- og borkjerneundersøkelser er det konstruert vertikallprofiler for å finne agglomeratets mektighet og fall.

##### Vertikallprofil I.

Pl. 6 er et vertikalsnitt langs linje I (tegnet i grønn farve på Pl. 1) som er trukket langs Borhull 1. Under horisontallinjen som forestiller overflaten er borhullet tegnet. Kurven over horisontallinjen forestiller magnetiske verdier, rekonstruert fra det magnetiske kotekart.

Kurvens topp av 5500  $\gamma$  må bli forårsaket av en magnetisk bergart, og en vil konkludere med at den magnetittrike bergarten som er truffet mellom 17.00 til 18.65 meter har sitt utgående rett under toppen. Dersom det er riktig, vil det magnetittrike laget falle med ca.  $25^{\circ}$  mot NV.

Den magnetiske kurven faller bratt mot SØ (til høyre) til et "platå" på ca. 3000  $\gamma$ . Dette platået er forårsaket av agglomeratets forholdsvis høye susceptibilitet. Avlesingen minker lengre SØ til under 0  $\gamma$ . Et sted mellom + 1000  $\gamma$  og - 1000  $\gamma$  antar en grensen mellom agglomeratet og albittkarbonatbergarten går. Dersom agglomeratets fall lengre SØ også er ca.  $25^{\circ}$ , er en nødt til å anta en forkastning mellom agglomeratet og albittkarbonatbergarten. På figuren er det tegnet en slik forkastning. Det må i midlertid understrekes at både plassering og fall av forkastningsplanet er hypotetisk og vilkårlig valgt.

Da agglomeratets underste grense ikke ble nådd med boring, er mektigheten ikke kjent, men antar en at fallet er  $25^{\circ}$  mot NV vil agglomeratets mektighet bli minst 133 meter.

NV for borhull 1 finnes to magnetiske anomalitopper hørende til sone C. Det ble antatt at disse er forårsaket av to magnetittførende lag i den basaltiske grønnstein. Som det fremkommer av borkjerneundersøkelsene kan denne grønnstein føre litt magnetitt.

##### Vertikallprofil II.

På pl. 7 er det tegnet et geologisk tverrprofil etter linje II, langs borhullene 2 og 3. Terrenget er atskillig mer kupert enn rundt borhull 1, og da de magnetiske avlesningene vil bli forstyrret av slikt terreng, vil disse avlesningene ikke tas med i betraktningen.

Terrengprofilet ble konstruert etter nivellering, utført med et Paulin-høydebarometer rundt borplassene.

Lagets fall ( $70^{\circ}$ ) ble funnet i blotning i canyonen.

Agglomeratets øverste grense (magnetittrik bergart) ble fastlagt med

boring, likeså forkastningen. Forkastningsplanets fall er imidlertid ukjent.

Under forutsetning av at agglomeratets fall er  $70^{\circ}$  er mektigheten ca. 165 meter ved overflaten. Avhengig av hvilken vei forkastningsplanet faller, kan mektigheten være større eller mindre i større dyp.

### KONKLUSJON

Fra de foreliggende resultater vil en gi følgende konklusjon:

Agglomeratet er en meget god ledehorisont og har vist seg å danne en synklinal nord for Agjetjokka. Øst og sydpst for agglomeratet forekommer det en albittkarbonatbergart. Grensen mellom de to bergarter er en forkastning. Mektigheten av agglomeratet er av størrelsesorden 165 m.

Over agglomeratet ligger en magnetittrik bergart av omtrent 1 m mektighet. Magnetittblokker som ble funnet under stikningsarbeidet (se s. 4) kommer utvilsomt fra dette laget. Bergarten er sannsynligvis sedimentær. Det er ennå ikke påvist om den har stor utstrekning.

På det magnetiske kart kom en del tydelige forkastninger frem på østsjenkelen.

Over agglomeratet og den magnetittrike bergart ligger en pakke basaltisk grønnstein, sannsynligvis av stor mektighet.

På østsjenkelen ligger som en sill eller stor linse en magnetisk bergart, muligens bestående av den magnetittførende diabasen av den type som ble funnet i løsblokker rundt Mielgasjavrre. En vil anta at det gjelder et intrusivt legeme.

Borkjerneundersøkelsene viser at agglomeratet i foldekneet er ujevnt mineralisert. Kobberinnholdet er dessuten lavere enn den minimumsprosenten som er antydnet for en drivbar kobbermalm. Man kan i midlertid ikke se bort i fra mulighetene for rikere impregnasjon lengere nord, og det bør gjøres en del undersøkelser her før en definitivt avskriver agglomeratet som kobbermalm.

Trondheim 10. april 1962.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
Geofysisk avdeling

T.H. Tan