



# Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

## Rapportarkivet

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                     |                                          |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>BV 121</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Intern Journal nr                  | Internt arkiv nr                    | Rapport lokalisering<br><b>Trondheim</b> | Gradering<br><b>Åpen</b> |
| Kommer fra ..arkiv<br>Trondheimske                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ekstern rapport nr<br>NGU 1430/10A | Oversendt fra                       | Fortrolig pga                            | Fortrolig fra dato:      |
| Tittel<br><b>Zn-Cu-Pb-mineralisering ved Skåleseter, Lierne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                     |                                          |                          |
| Forfatter<br><b>Sandstad, Jan Sverre</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                    | Dato<br><b>20.03 1981</b>           | Bedrift<br><b>NGU</b>                    |                          |
| Kommune<br><b>Lierne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Fylke<br><b>Nord-Trøndelag</b>     | Bergdistrikt<br><b>Trondheimske</b> | 1: 50 000 kartblad<br><b>19232</b>       | 1: 250 000 kartblad      |
| Fagområde<br><b>Geologi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Dokument type                      | Forekomster<br><b>Skåleseter</b>    |                                          |                          |
| Råstofftype<br><b>Malm/metall</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Emneord<br><b>Cu Zn Pb</b>         |                                     |                                          |                          |
| <b>Sammendrag</b><br>Zn - Cu - Pb-mineraliseringen i et 9 km <sup>2</sup> stort område ved Skåleseter i Lierne kommune er undersøkt. Sulfidene opptrer i parallelle lag og på sprekkefyllinger i en karbonatsone innenfor Sevedekketts bergarter.<br>En teori for dannelsen er fremsatt etter geologisk kartlegging og laboratoriearbeid. Mineraliseringene er antatt å være syngenetisk ekshalativ sedimentære, og senere mobilisert under diagenese og metamorfose.<br><br>Mektigheten og utstrekningen av de mineraliserte sonene er i forhold til gehaltene for små til at de er økonomisk interessante i dag. |                                    |                                     |                                          |                          |

UNDERSØKELSE AV STATENS

BERGRETTIGHETER

1981

NGU-rapport nr. 1430/10A

Zn-Cu-Pb-mineraliseringene ved

Skåleseter i Lierne

Nord-Trøndelag



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39  
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006  
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232  
Bankgironr. 0633.05.70014

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |                                              |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--|
| Rapport nr. 1430/10A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             | Åpen/ <del>Forfatterens bruk</del>           |  |
| Tittel: Zn-Cu-Pb-mineraliseringene ved Skåleseter i Lierne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                                              |  |
| Oppdragsgiver: USB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             | Forfatter:<br>Jan Sverre Sandstad            |  |
| Forekomstens navn og koordinater:<br>Skåleseter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             | Kommune: Lierne                              |  |
| Fylke: Nord-Trøndelag                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             | Kartbladnr. og -navn (1:50 000):<br>1923 II  |  |
| Utført: 1981                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             | Sidetall: 6    Tekstbilag: 2<br>Kartbilag: 1 |  |
| Prosjektnummer og -navn:<br>1430 Undersøkelse av statens bergrettigheter<br>Prosjektleder: Ingvar Lindahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                                              |  |
| <b>Sammendrag:</b> <p>Zn-Cu-Pb-mineraliseringer i et 9 km<sup>2</sup> stort område ved Skåleseter i Lierne kommune er undersøkt. Sulfidene opptrer i parallelle lag og på sprekkefyllinger i en karbonatsone innenfor Sevedekkets bergarter.</p> <p>En teori for dannelsen er framsatt etter geologisk kartlegging og laboratoriearbeid. Mineraliseringene er antatt å være syngenetisk ekshalativ sedimentære, og senere noe mobilisert under diagenese og metamorfose.</p> <p>Mektigheten og utstrekningen av de mineraliserte sonene er i forhold til gehaltene for små til at de er økonomisk interessante i dag.</p> |             |                                              |  |
| Nøkkelord                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Malmgeologi |                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Berggrunn   |                                              |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Zn-Cu-Pb    |                                              |  |

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

## INNHold

|                                     | Side |
|-------------------------------------|------|
| INNLEDNING                          | 3    |
| STATENS RETTIGHETER                 | 3    |
| OVERSIKT OVER UTFØRTE UNDERSØKELSER | 3    |
| KONKLUSJON                          | 4    |
| LITTERATURLISTE                     |      |

## BILAG

1. Kap. 11, Sammendrag, diskusjon og konklusjon fra Midthjell (1976).
2. Statens bergrettigheter - mutinger.

## TEGNING

1430/10A-01 Plotting av statens bergrettigheter og skjerp,  
1:20 000.

## INNLEDNING

Denne rapporten er basert på en diplomoppgave utført av B.S. Midthjell ved NTH høsten 1976: "En malmgeologisk undersøkelse av Zn-Cu-Pb-mineraliseringene ved Lierne i Nord-Trøndelag."

## STATENS RETTIGHETER

NGU tok ut 10 anvisninger på Zn, Cu, Pb ved Skåleseter i 1961. Anvisningene ligger i Sørli utenfor selve Grongfeltet (bilag 2).

## OVERSIKT OVER UTFØRTE UNDERSØKELSER

Midthjell (1976) har undersøkt mineraliseringene i en kalksone som strekker seg fra Jule og sørover mot Rengen, deriblant Zn-Cu-Pb-mineraliseringene ved Skåleseter. Hensikten med undersøkelsene var å komme fram til en genetisk modell for mineraliseringene etter geologisk kartlegging, petrografiske og mineralogiske studier.

Feltarbeidet ble utført i tiden 24.8.-17.9.1976 med økonomisk støtte fra USB. Det besto i geologisk kartlegging, detaljundersøkelser av mineraliseringene og prøvetaking av dem. Et område på 6,5 x 1,5 km på østsiden av innsjøen Ulen i Sørli i Lierne kommune er kartlagt. Kartgrunnlaget var flyfoto i målestokk 1:39 000 som også delvis var forstørret til 1:5 000. Berggrunnsgeologisk kart i målestokk 1:12 500 ble framstilt.

Videre bearbeiding ble foretatt på Norges Tekniske Høgskole høsten 1976, og besto hovedsakelig i mikroskopering av tynnslip og polerslip. I tillegg ble spesielle undersøkelser utført:

- studier av væskeinneslutninger for å finne temperaturforhold under krystallisasjonen av mineraliseringer på sprekker og løsningsenes salinitet.

- mikrosondeundersøkelser for å bestemme Fe-, Mn-, og Cd-innholdet i sinkblenden.
- atomabsorpsjon til bestemmelse av syreløselig mengde av de 9 elementene: Zn, Cu, Pb, Co, Ag, Mn, Fe, Ca og Mg fra borkjerneprøver. Boringene er tidligere (Gausdal 1961) gjort av NGU, og analysene ble også utført av NGU.

Sammendrag, diskusjon og konklusjon fra Midthjell (1976) er vedlagt som bilag 1.

I tillegg kan her kort nevnes mineraliseringens størrelse ved de to undersøkte skjerpene, Skåle og Høgberget skjerp.

Skåle skjerp: Den mineraliserte sonen har maksimal mektighet 5 m og denne avtar sterkt langs strøket.

Høgberget skjerp: I området rundt skjerpet er mektigheten 3-4 m, men avtar til 0,5-1,0 m 20 m til hver side for dette. Utstrekning på den mineraliserte sonen er 70-80 m langs strøket.

Sinkgehalten kan nå opp i 13 % over soner i dm-skala, men kobbergehalten er sjelden over 1 %. Analyser viser at interessante gehalter opptrer kun i soner som er mindre enn 1 m.

Midthjell (1976) har antatt at bergartene i Sevedekket som mineraliseringene opptrer i er av kambro-silursk alder. Senere artikler (Aukes et al. 1979, Kollung 1979) antar at Seve-bergartene er prekambriske.

## KONKLUSJON

Zn-Cu-Pb-mineraliseringene er antatt å være syngenetiske ekshalativ-sedimentære og avsatt i karbonatrikt marint miljø. Den mineraliserte sonen er stratiform og inneholder parallelt vekslende rike og fattige sulfidlag. Under senere diagenese og metamorfose ble salint porevann presset ut av bergartene. Løsningene har løst ut lett mobiliserbare elementer som Cu og Pb og avsatt dem på sprekker.

Mektigheten og utstrekningen av de mineraliserte sonene er i forhold til gehaltene for små til at de er økonomisk interessante i dag.

Trondheim, 20. mars 1981

*Jan Sverre Sandstad*

Jan Sverre Sandstad

## LITTERATURLISTE

- Aukes, P.G., Reymer, A.P.S., de Reuter, G.W.H., Stel, H. og Zwart, H.T. 1979: The geology of the Lierne district, north-east of the Grong culmination, central Norway. Nor. geol. Unders. 354, 115-129.
- Gausdal, O. 1961: Statens malmundersøkelser, oppdrag nr. 347. Teknisk rapport. Diamantboringer i Skåleseter/Sørli herred. NGU Ba. nr. 4797, 2 s. + bilag.
- Henriksen, G. 1914: Befaringer i Grong og Lierne. Skaales (Guldbergets) kobberkisforekomster. NGU Ba. nr. 1674, 1 s. (= NGU Ba. nr. 2241).
- Kollung, S. 1979: Stratigraphy and major structures of the Grong district, Nord-Trøndelag. Nor. geol. Unders. 354, 1-52.
- Midthjell, B.S. 1976: En malmgeologisk undersøkelse av Zn-Cu-Pb-mineraliseringene ved Lierne i Nord-Trøndelag, Hovedoppgave NTH. Univ. i Trondheim, 97 s.
- Sakshaug, G.F. 1969: Geofysiske undersøkelser, Skåleseter - Skåle/Sørli. NGU-rapport nr. 923, 15 s. + bilag.
- Singsaas, P. 1962: Statens malmundersøkelser, oppdrag nr. 370 (GM). Geofysiske undersøkelser Høgberget/Skåleseter, Sørli herred. NGU Ba. nr. 4395, 5 s. + bilag.
- Smith, H.H. 1918: Rapport ang. Guldberget (Skaales kobberkisforekomster). NGU Ba. nr. 2833, 2 s.
- Usignert:
- 1920: Guldbergets kobberkisforekomster. NGU Ba. nr. 2176, 1 s.

## Bilag 1:

## SAMMENDRAG, DISKUSJON OG KONKLUSJON. (Midthjell 1976)

I det følgende vil jeg ta for meg de forskjellige trekk ved mineraliseringen ved Skåle skjerp (og delvis Høgberget skjerp) for å prøve å finne fram til den genetiske modell mineraliseringen representerer.

1. Den mineraliserte sonen opptrer innen en metamorfoisert sedimentserie som utgjør en del av Sevedekket i den kaledonske fjellkjede. Sedimentserien er hovedsakelig oppbygd av klastisk materiale og basaltiske lavaer. Lavaene antas å være exhalasjoner fra øyvulkaner på en stabil oceanplate.
2. Den mineraliserte sonen ligger konkordant med de andre bergartene i området, og samme type mineralisering opptrer med flere km avstand langs strøket i sannsynligvis samme nivå i kvartsglimmerskifer. (Skåle og Høgberget skjerp). En synes derfor ha med en stratiform forekomsttype å gjøre.
3. Gangartsmineralene er hovedsakelig kalkspat og ankerittisk dolomitt. Innen de kalkspatdominerte partier sees en tydelig foliasjon definert ved vekslende lag med en spredt impregnasjon av malmmineraler og noen få cm. tykke rikere mineraliserte svovelkis/sinkblende-dominerte soner. De dolomittiske partier er delvis breksjerte, og sprekker og hulrom er fylt hovedsakelig med kvarts og kobberkis. I dolomittbruddstykkene sees kun en spredt finkornig svovelkissimpregnasjon. Ellers opptrer noe klastisk kvarts og feltspat samt litt glimmer og rhodocrositt som gangartsmineraler.
4. Sinkblende og svovelkis er de dominerende malmmineraler. Ellers finnes en del kobberkis og litt blyglans samt noen få andre sulfider og et par oksyder som aksessorier.
5. Mikroskopering viser at svovelkis (med unntak av noe sinkblende på sprekker) er det eneste malmmineral med til dels velutviklede krystallflater. Svovelkiskorna har inneslutninger av alle de andre viktigste malmmineraler og gangartsmineraler. Kobberkis og blyglans og delvis sinkblende opptrer, foruten i intens sammenvoksning med hverandre i de svovelkis-sinkblenderike partier, også som tynne uregelmessige tråder i svakt impregnert kalkspatmatrix.

6. Undersøkelser av væskeinneslutninger i kvarts fra sprekker i dolomittiske partier gav homogeniseringstemperaturer fra ca. 300-730°C innen et trykkområdet på 1-6 kilobar.
7. Mikrosondeundersøkelser viste at jerninnholdet i sinkblende var sterkt varierende i forskjellige nivåer innen den mineraliserte sonen.

Stratiforme sulfidforekomster er funnet flere steder i Grongfeltet bl.a. i Joma, Skorovass og Gjersvik for å nevne de største og mest kjente. Også Stekenjokk sulfidforekomst på svensk side av grensen kan nevnes i samme slengen. En kan imidlertid ikke umiddelbart korrelere mineraliseringen ved Skåleseter med disse nevnte forekomster. For det første er det en klar forskjell med hensyn til sidebergstype idet den mineraliserte sonen ved Skåleseter-Høgberget ligger midt inne i en ganske mektig glimmerskifer, mens de 4 andre nevnte sulfidforekomstene opptrer i nær forbindelse med bergarter av klar vulkansk opprinnelse. For det andre er Skåleseter-mineraliseringen mer en impregnasjonstype sammenliknet med de andre klart massive malmene. De 4 nevnte forekomstene ligger også i skyvedekker som tektonisk sett ligger over Sevedekket med Skålesetermineraliseringen.

Da er det mer naturlig å sammenlikne den her undersøkte mineralisering med kjente mineraliseringer i Åre-traktene i Sverige sør-sørvest for Sørli. I Sevedekke-bergarter finnes her flere mindre forekomster som det inntil omkring 1920 var drift på (Helfrich 1967). Karakteristisk for disse mineraliseringene er:

- a. Deres klare forbindelse med en og samme horisont. Denne horisont ligger få meter over en marmorhorisont.
- b. Mineraliseringene er knyttet til fahlbånd som fører kobberkis, bornitt, sinkblende, magnetkis og svovelkis.
- c. Centimetertynne mineraliserte soner kan følges ubrutt flere kilometer langs strøket.

- d. Mineraliseringene opptrer i en kvartsitt-gneis, og gangmineralene er vesentlig kalk-silikater.

Som en ser, er det stor likhet mellom mineraliseringene i Åre-traktene og i Høgberget- Skåleseter-mineraliseringene både hva angår bergartsmiljø, mineralparagenese og tilknytning til en og samme horisont i lagpakken.

Når det gjelder dannelsen av forekomstene i Åre-traktene, mener Helfrich (1967) at det meste kan forklares ut fra teorien om en syngenetisk exhalativ-sedimentær dannelselse. Den samme genetiske modell vil jeg si mineraliseringene ved Høgberget og Skåleseter representerer, og jeg grunner denne teorien på følgende:

- Mineraliseringene opptrer i en sedimentserie som innbefatter vulkanske bergarter, og vulkanismen kan ha vært kilden for metallførende løsninger.
- Den mineraliserte sonen er tydelig stratiform, og mineraliseringen er knyttet til en karbonatbergart. Kalkspat ble utfelt fra havvannet og avsatt i små forsenkninger i sedimentasjonsbassenget, mens metallførende løsninger med høyere spesifikk vekt enn havvann slo seg til ro i disse forsenkninger, og metallene ble etter hvert utfelt og avsatt som sulfider og, for mangans vedkommende, som rhodocrositt.
- En kan se vekslende parallelle fattige og rikere mineraliserte soner innen karbonathorisonten, og dette kan være en primær struktur som skyldes varierende sedimentasjonsbetingelser.
- Mineralteksturene i de sinkblende/svovelkisrike partier indikerer at alle bestanddelene må være avsatt samtidig.
- De viktigste malmmineralene og de respektive prosentvise innhold av disse er typisk for forekomster som er antatt å være av syngenetisk exhalativ-sedimentær type.
- Under senere diagenese og metamorfose ble porevann med til dels høy salinitet presset ut av porene i sedimentet. Denne høysaline væsken ("brine") kan ha løst opp elementer eller sammensetninger fra det primært avsatte material, transportert disse og avsatt dem på et nytt sted,

(Vokes 1971). I mineraliseringene ved Skåleseter og Høgberget er lett mobiliserbare elementer som Cu og Pb delvis løst ut fra det primært avsatte materialet av høysalint porevann og senere avsatt på sprekker og i hulrom i ankerittisk dolomitt sammen med kvarts. Den klare sammenhengen mellom slike sprekkefyllinger og partier med ankerittisk dolomitt er vanskelig å forklare. Men en teori jeg har, dog uten at jeg kan framlegge noe bevis for den, er at i de partier som er blitt gjennomstrømmet av denne såkalte "brine", er en del Ca substituert av Mg, som er anriktet i sjøvann og derfor også i sedimentets porevann, og noe Fe som finnes løst i den høysaline væsken.

- o -

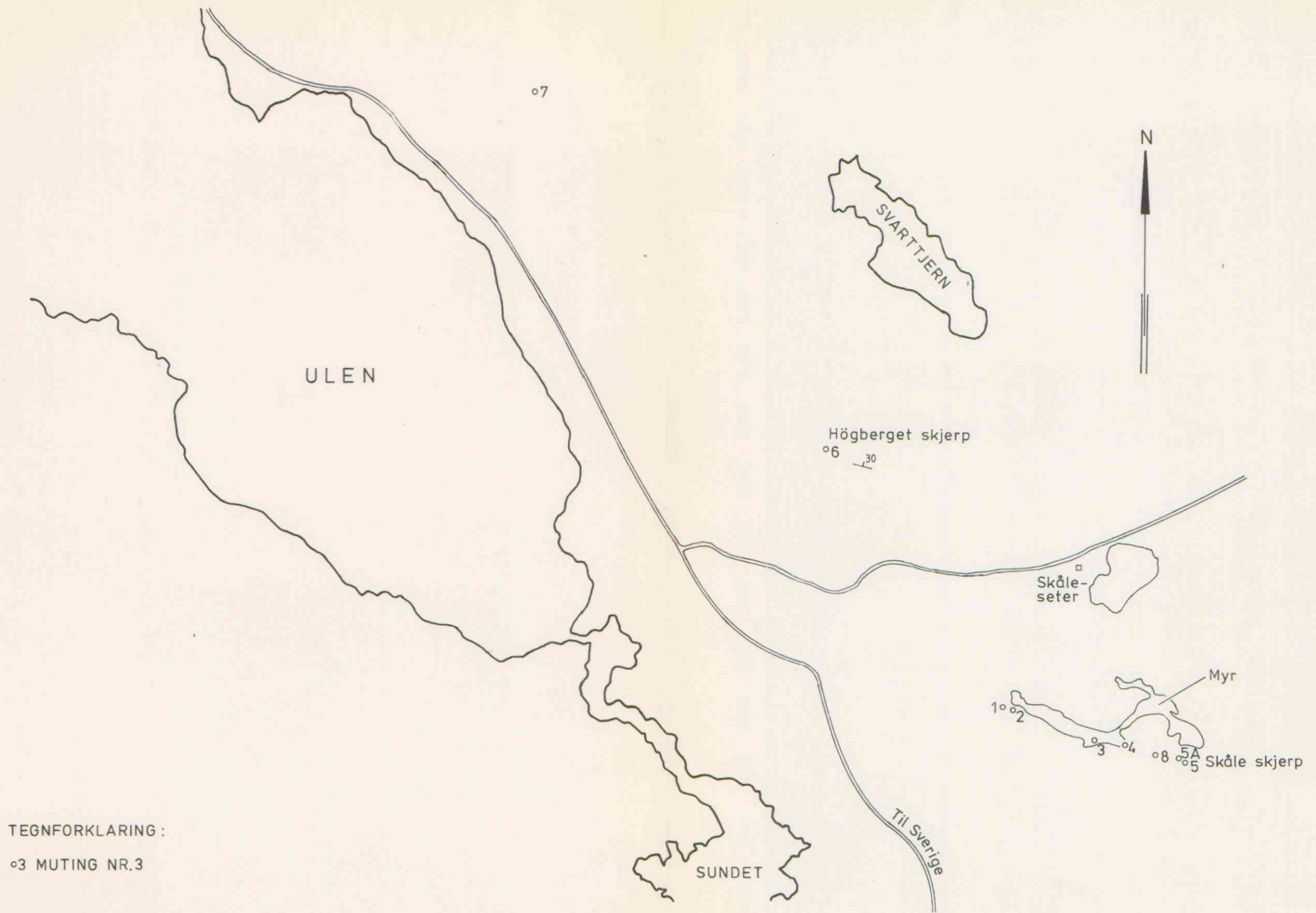
## STATENS BERGRETTIGHETER

NGU oppdrag: 1430/10A

bilag : 2

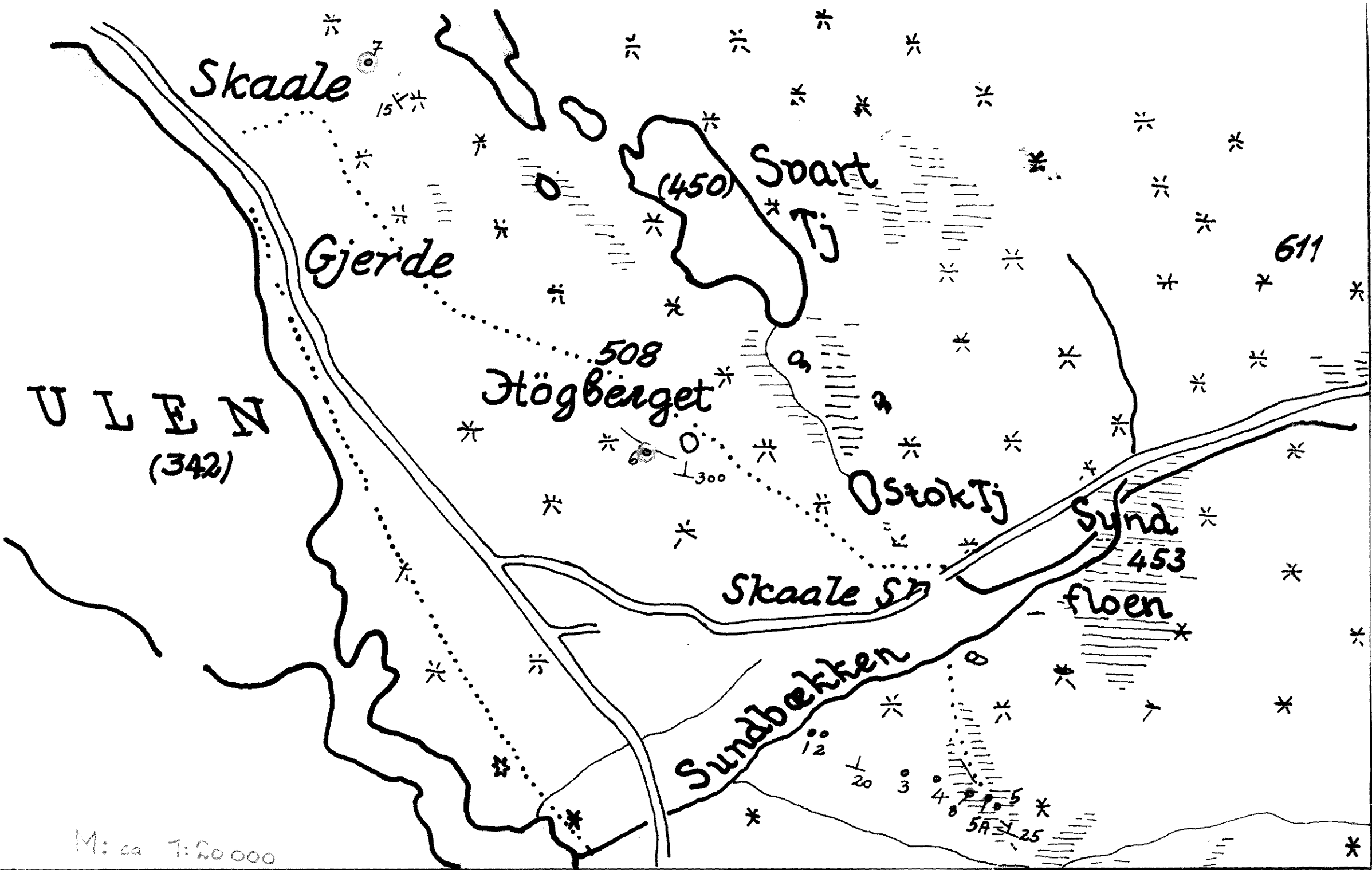
side : 1

| Tegning<br>1430/10A<br>-01 | <u>Anm. dato</u>         | Ant. | Mutingens/ <u>ident. nr.</u><br>beliggenhet | prøve-<br>stuff | Anmerkninger                  |
|----------------------------|--------------------------|------|---------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|
|                            | <u>Mut. begjært</u>      |      |                                             |                 |                               |
|                            | <u>Mut. utstedt</u>      |      |                                             |                 |                               |
|                            | <u>Utmåls-nr.</u>        |      |                                             |                 |                               |
|                            | 25.07.1961<br>25.07.1961 | 2    | GM-3-1961-TB<br>SØ Skåle, pkt. 1            | Cu,Zn,Py        | ca. 1 km SØ<br>for Skåleseter |
|                            |                          |      | GM-4-1961-TB<br>SØ Skåle, pkt. 2            | "               | ca. 300 m N<br>for pkt. 1     |
| 1                          | 26.09.1961               | 6    | GM-8-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-1              | Cu,Zn,Py        |                               |
| 2                          |                          |      | GM-9-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-2              | "               |                               |
| 3                          |                          |      | GM-10-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-3             | "               |                               |
| 4                          |                          |      | GM-11-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-4             | "               |                               |
| 5                          |                          |      | GM-12-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-5             | "               |                               |
| 6                          |                          |      | GM-13-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-6             | "               |                               |
| 7                          | 07.10.1961<br>10.10.1961 | 1    | GM-14-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-7             | Cu,Zn,Py        |                               |
| 8                          | 11.11.1961<br>12.11.1961 | 1    | BM-20-1961-TB<br>SØ Skåle, SR-8             | Cu,Zn,Py        |                               |



TEGNFORKLARING :  
 03 MUTING NR.3

|                                                                         |             |       |              |         |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------------|---------|
| USB 1981<br>STATENS RETTIGHETER<br>SKÅLESETER<br>LIERNE, NORD-TRØNDELAG | MÅLESTOKK:  | OBS.  |              |         |
|                                                                         |             | TEGN. | H.C.         | OKT.-61 |
|                                                                         |             | TRAC. | L.F.         | MARS-81 |
|                                                                         |             | KFR.  | H.C.         | OKT.-61 |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE<br>TRONDHEIM                             | TEGNING NR. |       | KARTBLAD NR. |         |
|                                                                         | 1430/10A-01 |       | 1923 II      |         |



M: ca 1:20 000