



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr

5268

Intern Journal nr

Internt arkiv nr

Rapport lokalisering

Gradering

Kommer fra arkiv

Grong Gruber AS

Ekstern rapport nr

NGU 1065

Oversendt fra

Grong Gruber a.s.

Fortrolig pga

Fortrolig fra dato:

Tittel

Grongprosjektet. Objekt 80 - Musutangen Grube. Prøvetaking - Geo-rekognosering.
Nordli, Nord-Trøndelag, 17. juli og 19. - 21. august 1971

Forfatter

Ø. Logn

Dato

År

1971

Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

NGU

Kommune

Lierne

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

19231

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Geologi
Geofysikk
Geokjemi

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkesfelt)

Musutangen Grube

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu
Zn
Kis

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Innhold:

Stedsangivelse

Stikkord

Foreliggende beskrivelser

Data vedrørende "Gruben"

Formål

Utførelse

Resultater

Kommentar

Oppdrag:

GRONGPROSJEKTET

NGU Rapport nr. 1065

OBJEKT 80

MUSUTANGEN GRUBE

- 1) Prøvetaking av malm i skjerpet
- 2) Geo-rekognosering over skjerpets nærmeste omgivelser

Nordli, Nord-Trøndelag

17. juli og 19.-21. august 1971

Saksbehandler: Ø. Logn, lic.techn.

Norges geologiske undersøkelse
Postboks 3006, 7001 Trondheim
Tlf.: (075) 20166

<u>INNHold.</u>	Side
1. Stedsangivelse	4
2. Stikkord	4
3. Foreliggende beskrivelser	5
4. Data vedrørende "Gruben"	5
5. Formål	5
6. Utførelse	6
6.1. Prøvetaking av malm	6
6.1.1. Feltarbeide	6
6.1.2. Laboratoriearbeide	6
6.2. Geo-rekognosering	7
6.2.1. Geologi	7
6.2.2. Geofysikk	7
6.2.3. Geokjemi	7
6.2.3.1. Feltarbeide	7
6.2.3.2. Laboratoriearbeide	8
6.2.4. Stikning og høydemåling	8
7. Resultater	8
7.1. Geologiske forhold omkring "Gruben"	9
7.2. Preliminær geologisk kartskisse	10
7.3. Malmanalyser	11
7.4. SP-isanomalikart	12
7.5. Magnetisk isanomalikart	13
7.6. Geokjemiske kart	14
7.6.1. Cu-isanomalikart	14
7.6.2. Zn-isanomalikart	16
7.6.3. Pb/Ag-kart	16
8. Kommentar	17

Bilag:

Tabell 1:	Malmprøver. Analyser.
Tabell 2:	Malmprøver. Analyse på Au, Pt og Pd.
Tabell 3:	Bergarter. Makroskopisk vurdering.
Tabell 4:	Bergarter og kismineralisering. Mikroskopering.

Kartskisser:

1065-00:	Oversikt	M. 1:250 000
1065-38:	Aero-magnetisk isanomalikart	M. 1:50 000
1065-120:	Preliminær geologisk skisse	M. 1:2 000
1065-121:	SP-isanomalikart	M. 1:2 000
1065-122:	Magnetisk isanomalikart	M. 1:2 000
1065-123:	Geokjemisk isanomalikart: Cu.	M. 1:2 000
1065-124:	" " Zn.	M. 1:2 000
1065-125:	" " Pb/Ag	M. 1:2 000

Objekt 80. Musutangen Grube.

1. Stedsangivelse.

Oversiktskart 1065-00.

Målestokk 1:250 000

Nøyaktigere stedsangivelse:

Kartblad 1923 f. Aero-magnetisk isanomalikart. Målestokk 1:50 000.

Tegning 1065-38.

Kartgrunnlag fra oppdrag 875.

Som det fremgår av kartene ligger forekomsten nær Grongfeltets syd-østre grense og nær Riksgrensen.

2. Stikkord.

- A. Forekomsten forekommer i en grov amfibolitt. Nord for denne amfibolitt forekommer en rekke serpentinkupper.
- B. På serpentinkuppene er observert kobbermineralisering.
- C. Forekomsten er vanskelig påvisbar ved SP-målinger alene.
- D. SP-anomalier som forekommer i "Gruben"'s nærhet er antakelig forårsaket av magnetkisimpregnasjon.
- E. Jordprøvetaking med analysering på Cu, Ag og Ni er en sannsynligvis brukbar metode ved leting etter kisdisseminasjoner av Musutang-typen.
- F. Kobberanomaliene i jordprøver tatt over "Grube"-sonen ligger maksimalt i intervallet 50 - 400 ppm, d.v.s. relativt svake anomalier i forhold til oppnådde anomalier over kompakte kisforekomster (f.eks. Joma's utgående ca. 3200 ppm, se NGU Rapport nr. 974-obj. 34).
- G. Maksimale sølvgehalter i jord over "Grube"-sonen er 0,7 - 0,9 ppm.
- H. Medianverdi for prøveutvalg fra utskutt masse ved "Gruben" er: 0,6% Cu, 15 ppm Zn, 10 ppm Pb, 0,8 ppm Ag og 130 ppm Ni.
- I. Svake Ag-sporgehalter i jordprøver i nærheten av serpentinkuppene (maks. 1,6 ppm) kan tyde på at disse har en viss sporgehalt av sølv.

3. Foreliggende beskrivelse.

NGU publ. 202. Ved Chr. Oftedahl.

Gruben har betegnelsen nr. 131.

4. Data vedrørende "Gruben".

Iflg. NGU publ. 202:

Impregnasjon av kobberkis, delvis i forbindelse med kvartsårer, forekommer i en sone med hornblendeskifer som stryker fra Sverige inn i Norge.

Det er arbeidet på tre nærliggende steder. Her fører hornblendeskiferen opptil ertestore kladder av kobberkis. Malmen oppgis å holde gull, men analyser finnes ikke. Gruben ble siste gang bearbeidet i 1903 eller 1904, men er funnet før år 1900.

I et lite skjerp noe østenfor er påvist en svak impregnasjon av magnetkis og kobberkis i hornblendeskifer (Lamplutten skjerp).

5. Formål med undersøkelsen.

Man ønsket å foreta en befaring for å skaffe frem nærmere data om mineraliseringens utstrekning og kvalitet. Undersøkelsene ble lagt opp etter følgende program:

- 1) Prøvetaking av utskutt malm i Gruben.
- 2) Geo-rekognosering i området omkring Gruben.
Geo-rekognoseringen skulle omfatte:
 - a) Preliminære geologiske rekognoseringer.
 - b) Geofysiske rekognoseringer.
 - c) Geokjemiske rekognoseringer.

Det ble forutsatt at disse arbeider skulle kunne utføres samtidig langs oppgatte profiler.

Da det synes riktigst å karakterisere de bergmessige arbeider ved Gruben som "skjerp", vil i denne rapport betegnelsen Grube bli brukt i "gåseøyne".

6. Utførelse.

Utført: 17. juli og 19.-21. august 1971.

Bemannig: Ansvarlig for opplegg: Ø. Logn, lic.techn.

Ansvarlig for prøvetaking: R. Kvien, bergingeniør

Ansvarlig for geologiske observasjoner: R. Kvien

Ansvarlig observatør (SP): H. Elstad, konstruktør

Ansvarlig for jordprøvetaking: H. Elstad

Hjelpemannskap: 2 - 3 mann for magnetometriske observasjoner, jordprøvetaking og barometriske høydeobservasjoner. Det ble benyttet timelønnede folk fra Namdal.

6.1. Prøvetaking av malm.

6.1.1. Feltarbeide.

Det ble samlet 33 prøver av utskutt malm fra "Gruben"s "berghald". Ved prøvetakingen ble det lagt vekt på å skaffe et mest mulig representativt utvalg av den utskutte masse. Videre ble det samlet 8 prøver fra de 2 skjerp på nordvestsiden av Lamplutten (se kartskisse 1065-120).

6.1.2. Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker: B. Th. Andreassen, lab.ingeniør.

Analysemetode: Atomabsorpsjon.

Nedknusing: Kjeftetygger og svingmølle for analysefinhet.

Mølle gods: Sinterkorund.

Kornfraksjon: -180 my (μ).

Innveiling: 1/4 - 1 gram.

Oppløsning: 5 ml HNO_3 , 1:1, 3 timer 110°C .

Fortynning: 20 ml.

Analysert på Cu, Zn, Pb, Ag og Ni pr. juni 1972.

6.2. Geo-rekognosering.

6.2.1. Geologi.

Orienterende geologiske undersøkelser ble utført i feltet samtidig med de geofysiske rekognoseringer og geokjemiske prøvetakinger. Det ble lagt vekt på - innen det begrensede tidsrom som sto til rådighet - å skaffe en preliminær oversikt over de geologiske forhold i "Gruben"s nærmeste omgivelser.

Bergartsprøver innsamlet for klassifisering av bergartene er anvist ved prøvenummer på det preliminaire geologiske kart 1065-120. Prøvene foreligger i NGU's arkiv.

6.2.2. Geofysikk.

Anvendte geofysiske metoder: 1) Selvpotensial (SP).
2) Magnetometer

Rekognoserte profiler:

Antall: 24.

Total profillengde: 10.755 m.

Antall observasjoner: 1) SP: 519 2) Magn. 439 Sum: 957

Målepunktsavstand: 6 - 50 m

6.2.3. Geokjemi.

Anvendt geokjemisk metode: Jordprøvetaking, utført parallelt med de geofysiske målinger.

Utstyr: 1,4 m lang spiralbor.

6.2.3.1. Feltarbeide.

Antall profiler: 24

Total profillengde: 10.755 m

Totalt antall prøvepunkter: 369

Gjennomsnittlig prøvepunktsavstand: 29 m

Prøvenes størrelse: ca. 100 cm³

Punktprøver i størst mulig dyp.

Jordtype: Mineraljord.

Prøvenr.: 1065/3763-3845, 1065/4141-4180 og 1065/5308-5553.

6.2.3.2. Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker: G. Næss, avd.ingeniør.

Analysemetode: Atomabsorpsjon.

Kornfraksjon: -180 my (μ).

Innveiling: 1 gram.

Oppløsning: 5 ml HNO_3 , 1:1, 3 timer 110°C .

Fortynning: 20 ml.

Analysert på: Cu, Zn, Pb og Ag pr. august 1971.

6.2.4. Stikning og høydemåling.

Det ble ikke foretatt nøyaktig utstikning av målelinjer. Alle profiler ble oppgått ved hjelp av Silva-kompass og merket kabel samtidig med utførelsen av de geofysiske målinger og de geokjemiske prøvetakinger. Høydebestemmelser langs profilene ble gjort fortløpende med barometer samtidig med utførelsen av de geofysisk-geokjemiske rekognoseringer. Avstanden mellom de høydebestemte punkter på profilene var som regel 50 m.

Antall høydebestemmelser: 171.

7. Resultater.

Undersøkelsens resultater er fremstillet i kartskisser:

- | | | |
|----|---|--------------------|
| 1) | Preliminær geologisk kartskisse. | Målestokk 1:2 000. |
| 2) | SP-isanomalikart. | Målestokk 1:2 000. |
| 3) | Magnetisk isanomalikart. | Målestokk 1:2 000. |
| | Vertikalintensitet. | |
| 4) | Geokjemiske isanomalikart. | Målestokk 1:2 000. |
| | a) Cu i jord. | |
| | b) Zn i jord. | |
| | c) Pb/Ag i jord. Ag-konsentrasjoner over 0,6 ppm er angitt. | |

Resultater fremstillet i tabellform:

- Tabell 1: Analyseresultater for 33 malmprøver fra utskutt masse i skjerpene. Aritmetisk middelferd og medianverdi.
- Tabell 2: Au, Pt og Pd i 8 prøver fra utskutt masse.
- Tabell 3: Bergarter. Makroskopisk vurdering.
- Tabell 4: Bergarter og kismineralisering. Mikroskopering.

7.1. Geologiske forhold omkring "Gruben".

Resultatene av de geologiske rekognoseringer i feltet er fremstillet i de preliminære kartskisse 1065-120. Som det fremgår av kartet er feltet relativt jevnt overdekket. Observerte blotninger er innlagt. Bergartsgrensene er ikke observert i blotning, og deres antatte forløp er tegnet med stiplet linje.

"Gruben" ligger ved kartets vestre grense. De bergmessige arbeider er forholdsvis ubetydelige. Såvidt det kan sees er det arbeidet på 3 steder innenfor et meget begrenset område (ca. 30 x 50 m). På det syd-vestligste sted er det skutt opp en røsk av ca. 12 m diameter og 3 m dyp. Ved røsken ligger en tipp med anslagsvis 4 - 5 m³ masse. Ved de 2 andre røsker er arbeidene av mindre omfang. På det ene sted er det arbeidet en røsk i fast fjell som er ca. 5 m lang, 5 m bred og ca. 1 m dyp. Østligste røsk ligger ca. 240 m VNV (320^g) for NGO's fastmerke 406.

Mellom "Gruben" og Lamplutten (se kartskisse 1065-120) ligger 2 små røsker i h.h.v. 130 og 250 m avstand fra "Gruben". De bergmessige arbeider er ubetydelige. Det er gjort en liten "sprett" på hvert sted. Bergarten ved "Gruben" er en tett, seig og temmelig hård, mellomkornig amfibolitt med gabbroid karakter. Amfibolnålene er lokalt krystallisert i et ofittisk mønster. Amfibol synes delvis å være rekrystallisert i store individer ledsaget av biotitt. Endel kvarts er tilstede. I kvartsen kan forekomme større flak av muskovitt.

Mineraliseringen er hovedsaklig en kobberkis-svovelkis-magnetkisdisseminasjon i amfibolitten. I amfibolitten opptrer granat som enkeltindivider, delvis også i aggregater. Kobberkisen synes å opptre sammen med granat. Det er lite å se av strukturer i amfibolitten. Granat kan mere sjeldent opptre retningsorientert - kisen likeså. Lokalt kan forekomme antydning til striping i bergarten.

7.2. Preliminær geologisk kartskisse (1065-120).

Tegnforklaringen på kartet er laget med grunnlag i følgende feltbetegnelser:

1) Biotitt-granatskifer (se tabell 4, slip 1065-1852, 1065-1891).

Slipene viser en foliert kvarts-albitt-oligoklas-biotitt-muskovitt-granatskifer. Skiferen er lokalt utpreget rustforvitret. Dette indikerer tilstedeværelse av magnetkis, som ved siden av grafitt (påvist i nord og vest) antas å være årsak til anomali 3.

Granatglimmerskiferen har generelt et øst-vestlig strøk (S-plané). Dette kan være et SS-plan (amfibolbånding?). Fallet mot nord er temmelig moderat til flatt i området syd og nord for hovedskjerpet.

Andre forhold:

- a) Granatglimmerskiferen er lokalt båndet med relativt finkornig granatholdig amfibolitt (koordinater ca. OSØ - 200 NØ).
- b) Kontakt mellom glimmerskifer og serpentinit er ikke observert.
- c) Kontakt mellom glimmerskifer og amfibolitt er ikke observert.
- d) Løsmassene over denne skiferen har en stor andel av stedbundet forvittringsmateriale.

Tilnærmet foldingsakse med retning Ø-V representerer sannsynligvis en yngre foldefase.

Detaljtektonikk er ikke utført.

2) Serpentinit (se tabell 4, slip 1065-1856, 1065-1862, 1065-1892, 1065-1893 og 1065-1853).

Samtlige slip viser en breksierte serpentinit-bergart. Samtlige viser olivinkrystaller som er langt fremskredet serpentinisert, d.v.s. bergarten er altså en serpentinisert dunitt.

Serpentinkuppene: Tyngdepunktene i de enkelte kupper faller langs en retning 305° - 310° , d.v.s. parallell med hovedstrøket i glimmerskiferen.

Man kan stille opp 2 alternativer:

- 1) Intrusiv i et S-plan (sekundær skifrihet).
- 2) Tilstede før folding (breksierte, serpentinisert).

Man antar at alternativ 2 er mest aktuelt p.g.a. forløp og breksiering. Mineraliseringen ved østre vann (koordinater ca. 1020Ø-550N) viser en smal stripe med malakitt i breksierte serpentinisert dunitt. Mineraliseringen er en ilmenitt-kobberkisimpregnasjon med sekundær malakitt. (Oksydisk Cu-mineralisering er ikke påvist, heller ikke karbonatbergart) se planslip 1065-1893, tabell 4.

Tilsvarende er ilmenitt, kobberkis-svovelkis påvist i grovkornig amfibolitt fra "Gruben". (Et påfallende sammentreff: Pneumatogenetiske inneslutninger? Dannet ved gasser på stort dyp).

3) Stripet amfibolitt skiller seg ikke merkbart ut fra den grove amfibolitt (se nedenfor). Den er generelt kvartsrik, stripet (båndet) med "nykrystallisert" amfibol i uregelmessige striper eller bånd, lokalt kan epidotstriping forekomme. Dette kan være et reomorft sediment. Lokalt er amfibolitten granatførende.

4) Grovkornig amfibolitt (gabbroid). Dette er dog neppe noen gabbro. Innslag av stripet amfibolitt indikerer en sedimentær andel (se slip-beskrivelse 1065A og B, tabell 4. Et reomorft sediment?).

Amfibol-lineasjon nær skjerp er målt. Retning 365° , fall 20° . Dette kan være en eldre foldningsakse (?) (Antiform?) Strukturforholdene ble ikke undersøkt nærmere under dette rent orienterende arbeide. Dette må bli en oppgave som søkes løst på et senere tidspunkt.

7.3. Malmanalyser.

Analyseresultatene fremgår av tabell 1 og 2.

33 malmprøver tatt fra utskutt masse, har gitt følgende resultat (Tabell 1):

	Cu	Zn	Pb	Ag	Ni
Aritmetisk middel	0,78%	15 ppm	17 ppm	0,9 ppm	163 ppm
Median	0,6%	15 ppm	10 ppm	0,8 ppm	130 ppm
Høyeste gehalt	1,9%	22 ppm	118 ppm	2,0 ppm	490 ppm

Mineraliseringen er en impregnasjonstype med disseminasjon av kobberkis. Det fremgår av tabellen at kobbergehaltene ligger i et intervall som under gunstige betingelser kan ha økonomisk interesse. De 4 øvrige metaller som det er analysert på ligger i sporintervallet. Nikkelgehalten er dog forholdsvis høy.

Tabell 2 viser at kobberkisimpregnasjonen ikke inneholder gehalter av Ag, Pt og Pd påvisbart ved den anvendte metode (røntgenspektrografi). Den under avsnitt 4 anførte gullgehalt må antas å være feilaktig.

7.4. SP-isanomalikart. Kartskisse 1065-121.

Resultatene av SP-målingene fremgår av kartskisse 1065-121.

Som man vil se er feltet karakterisert ved en rekke svakere SP-anomalier. Største negative potensialer ligger i intervallet 200-300 millivolt. Disse anomale potensialer er observert:

- 1) I et lokalt område SØ for "Gruben", i ca. 100 m avstand fra denne (Anomali 1).
- 2) I et område ØNØ for "Gruben", der det er røsket på en svovelkisimpregnert sone (Anomali 2).
- 3) Ved kartets NV-stre grense (profil 200 NV) (Anomali 3).

Forøvrig er det påvist en rekke meget svake anomalier med største negative potensial i intervallet 100-200 millivolt.

Av kartet fremgår følgende:

- a) Mineraliseringen i "Gruben" synes ikke å forårsake nevneverdige SP-anomalier.
- b) Skjerpet ligger i et område med tydelig potensialgradient, beliggende på NV-siden av det under punkt 1) nevnte anomale potensialområde.
- c) De 2 skjerp beliggende mellom "Gruben" og Lamplutten ligger på lignende måte på flanken av det andre negative potensialsenter (punkt 2)), d.v.s. i området der potensialgradientene forekommer.

De kjente mineraliseringer synes således knyttet til 2 av de sterkeste potensialminima i området. Den direkte årsak til SP-anomaliene er imidlertid ikke kjent, men kan antas å skyldes kismineraliseringer, som bør være av en noe annen karakter enn de påviste mineraliseringer i de kjente skjerp. Sannsynligvis er den direkte årsak svake magnetkis-impregnasjoner i amfibolitten.

Ved sammenligning av SP-kartet med den geologiske skisse finner man følgende trekk som kan ha betydning ved malmleting etter lignende kis-mineraliseringer:

- 1) Anomali 1 ligger i den massive amfibolitt, omtrent sentralt i dens vestre del. Kobberkismineraliseringer i "Gruben" ligger i samme bergart ca. 100 m lenger vest.
- 2) Anomali 2 ligger i den stripe amfibolitt nord for den massive amfibolitt. Svovelkisimpregnasjon uten synlig kobberkis opptrer i nærheten.
- 3) Anomali 3 ligger i glimmerskifer. Samme formasjon (974-obj. 53) er lengere vest og nord i Grongfeltet grafittførende NGU Rapport 974-obj. 52, 974-obj. 53). Anomalier i glimmerskiferen må antas å skyldes grafittholdige skifersoner.

Det synes således som om anomalier beliggende innenfor den massive amfibolitt på en indirekte måte kan ha tilknytning til kobberkismineralisering. Kobberanalyser av jordprøver kan i så fall være en viktig indikator .

Østligst i feltet er det påvist 3 svakere anomalier nr. 4, 5 og 6 som ligger innenfor den massive amfibolitt. Største negative potensial ligger for alle 3 i intervallet 100-200 millivolt, og de må derfor karakteriseres som svakere enn anomali 1. Som det fremgår nedenfor er det i nærheten av anomali 4 påvist Cu-spor i jordprøver.

7.5. Magnetisk isanomalikart. Kartskisse 1065-122.

Det magnetiske kart viser at det i feltet ikke er påvist sterkere magnetiske feltvariasjoner. Maksimale anomalier ligger stort sett mellom ± 500 gamma. I enkelte partier kan de magnetiske anomalier være noe større enn ± 500 gamma. Anomaliene kan antas å skyldes fordelt magnetitt i bergarten, fortrinnsvis i den massive amfibolitt.

"Gruben" og de 2 øvrige skjerp synes ikke å ha direkte tilknytning til de magnetiske anomalier. 2 maksima på ca. 250 gamma opptrer riktignok i umiddelbar nærhet av "Gruben", men begge synes å være av rent lokal utbredelse.

I den stripete amfibolitt og i glimmerskifer er variasjonene i det magnetiske felt ubetydelige. Serpentinene ble ved denne anledning ikke målt magnetisk. De faller utenfor det undersøkte område (se kartskisse 1065-122).

7.6. Geokjemiske kart.

7.6.1. Cu-isanomalikart 1065-123.

Resultatene av kobberanalysene av jordprøvene fremgår av kartskissen 1065-123. På kartskissen er antydnet beliggenheten av de foran nevnte SP-anomalier nr. 1, 2, 3, 4, 5 og 6.

Man fester seg ved følgende typiske trekk:

- 1) Mineraliseringen i skjerp indikeres ved sporanalyser av jordprøver. Maksimalt er det i en jordprøve påvist ca. 400 ppm Cu rett over "Gruben", men denne prøve må man forutsette er "forurenset" av materiale fra en liten berghald som finnes her. Øst for skjerp stiger terrenget mot profil 50SØ, og i området øst for dette profil kan man anta at jorddekket er fritt for forurensning fra grubedriften. Isanomalikartet viser i dette område en klar anomalisone med maksimalanomalier i intervallet 50-100 ppm Cu.
- 2) Syd til sydvest for SP-anomali 1 er det påvist en Cu-anomali i jord, som såvel i styrke (400 ppm Cu) som i utstrekning synes å ligne anomalidraget over "Gruben". Anomalienes utstrekning mot vest er ikke fastlagt. Anomalidraget forekommer ved SP-anomaliens SV-stre flanke, mens "Grube"-sonen forekommer på dens NV-stre flanke. Denne anomali bør følges opp videre mot vest og årsaken undersøkes nærmere.

- 3) Skjerpene NV for Lamplutten (SP-anomali nr. 2) har ikke forårsaket Cu-anomalier i jord. Som nevnt foran holder de bare svovelkisimpregnasjoner.
- 4) SP-anomali 2 ligger imidlertid på søndre flanke av et mere utstrakt Cu-anomaliområde med svake anomalier, som ligger i intervallet 50-100 ppm. Dette anomaliområde synes knyttet til kontakten mellom stripet amfibolitt og glimmerskifer.
- 5) SP-anomali 3 synes ikke å ha følge med Cu-anomalier i jord. I det hele er Cu-innholdet i jord over glimmerskiferen gjennomgående på bakgrunnsnivå 10-25 ppm.
- 6) Syd og syd-øst for SP-anomali 4 er det i flere prøvepunkter påvist Cu-konsentrasjoner i intervallet 100-200 ppm. Alle prøver med anomal Cu-konsentrasjon forekommer langs feltets yttergrense mot syd, og det må være viktig å få fulgt disse spor med supplerende jordprøvetaking i det sønnenforliggende område.
- 7) I nærheten av SP-anomali 5 og 6 er det ikke påvist anomale Cu-konsentrasjoner i jordprøver.
- 8) Mellom Lamplutten og det østenforliggende vann er det påvist en kortere sone med anomale Cu-konsentrasjoner på ca. 100 ppm. Sonen synes ikke å ha tilknytning til SP-anomalier. Det er mulig at denne sone er knyttet til serpentinkuppene, eventuelt til kontakten mellom glimmerskifer og den stripe amfibolitt. Her finnes feltets høyeste Ag-gehalt i jord.
- 9) Jordsmonnet over serpentinkuppene ble ikke prøvetatt ved denne anledning, da de falt utenfor målefeltet. Som nevnt foran er det på den østligste serpentinkuppe observert malakitt, og en relativt frodig vegetasjon av *Viscaria alpina* forekommer på serpentinene.

7.6.2. Zn-isanomalikartet 1065-124.

Resultatene av zinkanalysene av jordprøvene fremgår av kartskissen 1065-124. På kartskissen er antydnet beliggenheten av de foran nevnte SP-anomalier nr. 1, 2, 3, 4, 5 og 6. Karakteristisk for Zn-kartet sett i relasjon til Cu-kartet er at zinkkonsentrasjonene jevnt over er meget lavere enn kobberkonsentrasjonene. Dette er for såvidt i god overensstemmelse med mineraliseringens gehalter i "Gruben" som går frem av tabell 1.

Man skal peke på følgende trekk:

- 1) "Grube"-sonen viser seg i Zn-kartet som en anomalisone med maksimale konsentrasjoner i intervallet 50-100 ppm. Sonen ligger på nordre flanke av SP-anomali nr. 1.
- 2) Ved SP-anomali nr. 2 finnes Zn-konsentrasjoner av lignende størrelse.
- 3) I nærheten av SP-anomali 3 og SP-anomali 4 er det svake Zn-anomalier i jord som er av størrelsesorden 50 ppm. Disse svake anomalier forekommer i strøkretningen av SP-anomaliene i 100-150 m avstand fra disse.

Forøvrig gir kartet inntrykk av lavt zinknivå.

7.6.3. Pb/Ag-kartet 1065-125.

Resultatene av bly- og sølvanalysene av jordprøvene fremgår av kartskissen 1065-125. Blyanalysene av jordprøvene er på kartet fremstillet som iso-kurver for samme konsentrasjon. Sølvanalyser over 0,6 ppm er markert ved sirkelsymboler. På kartskissen er dessuten antydnet beliggenheten av de foran nevnte SP-anomalier nr. 1, 2, 3, 4, 5 og 6.

Kartskissen gir inntrykk av lavt bly-nivå i jordsmonnet generelt sett i hele feltet. Høyeste bly-konsentrasjon er ca. 50 ppm, som er påvist ca. 100 m nord for SP-anomali 4. De øvrige anomalier ligger maksimalt i området 25-50 ppm. Ingen anomalier synes å ha direkte tilknytning til SP-anomaliene, muligens bortsett fra "Grube"-sonens anomali (maks. i intervallet 10-25 ppm), som forekommer på nordre flanke av SP-anomali nr. 1. I samme område finnes Cu- og Zn-anomaliene (se foran).

Det lave bly-nivå i jordsmonnet stemmer godt overens med analysene av malm fra "Gruben", se tabell 1. Medianverdi for malmanalysene angir 10 ppm Pb.

Av kartet fremgår videre at sølv-nivået i jordsmonnet er lavt. Middelverdi for alle sølvanalyser er så lavt som 0,4 ppm. Høyeste Ag-konsentrasjon som er 1,6 ppm, er påvist nordligst på kartskisse 1065-120. Forøvrig forekommer svake Ag-anomalier over "Grube"-sonen øst for skjerpene i området med Cu-, Zn- og Pb-anomalier. Cu-anomaliene på søndre flanke av SP-anomali nr. 1 er ledsaget av et par anomale Ag-gehalter.

Ved SP-anomali nr. 2 er svakt anomale Ag-konsentrasjoner påvist i 6 prøver, mens SP-anomali 3, 4, 5 og 6 ikke synes å være ledsaget av Ag-konsentrasjoner over bakgrunnsnivået.

En enkelt høy Ag-gehalt er påvist SØ-ligst i feltet (koordinat 11000-0N), der relativt markerte Cu-konsentrasjoner finnes (kart 1065-123). Ag-anomaliene synes å være av 2 typer:

- 1) De svakeste som synes å ha en viss tilknytning til SP-anomaliene nr. 1 og 2.
- 2) De som ikke synes å ha tilknytning til SP-anomalien. 7 av prøvene fra nordre del av feltet med Ag i intervallet 0,7-1,6 ppm forekommer i nærheten av serpentinkuppene.

8. Kommentar.

Kismineralisering av Musutang-typen synes vanskelig å påvise direkte ved SP-målinger uten i kombinasjon med andre metoder. Det er overveiende sannsynlig at de svake SP-anomalier som er påvist øst for "Gruben" skyldes svake magnetkismineraliseringer, som ikke behøver å ha tilknytning til kobberkismineraliseringen.

Jordprøvetaking med analysering på kobber, eventuelt sølv synes å gi muligheter, eventuelt i kombinasjon med geofysiske metoder, for å kartlegge kobberkisimpregnerte soner under overdekking. Med den anvendte fremgangsmåte har man bare muligheter for positive resultater ved små overdekninger, men det er klart at man ved maskinell boring i jordsmonnet vil kunne kartlegge kobbergehaltene i forvittringsjord eller i fjelloverflaten også under større overdekninger.

Analysene i tabell 1 viser at kismineraliseringen i "Gruben" dessuten holder relativt høye sporgehalter av nikkel. Medianverdien viser 130 ppm Ni og høyeste analyse er på 490 ppm. Jordprøvene er ikke analysert på nikkel, men det er grunn til å anta at Ni-sporkonsentrasjoner i jordsmonnet vil foreligge omkring utgåendet i "Gruben". Ni-sporgehalter i jordprøver kan således være en viktig indikator ved leting etter kobberkisdisseminasjoner av Musutang-typen.

Sporgehaltene av kobber i jordsmonnet i feltets søndre deler bør følges opp ved supplerende jordprøvetaking.

Trondheim, 1. november 1972

Ø. Logn
Ø. Logn

Oppdrag 1065 - Obj. 80. MUSUTANGEN "Grube".

Tabell 1. Utvalg fra utskutt masse. Analyser. Gehalter i ppm (%).

1065/	Cu	Zn	Pb	Ag	Ni
1078	1,6%	17 ppm	118 ppm	1,0 ppm	147 ppm
79	0,7	17	100	0,8	100
2080	0,8	12	28	0,9	64
81	1,6	19	22	1,7	72
82	0,7	12	19	0,6	370
83	1,2	15	12	110	158
84	0,3	6	10	0,5	295
85	1,9	21	10	1,4	65
86	0,4	16	11	1,0	92
87	0,2	10	12	0,6	55
88	1,3	18	8	1,3	330
89	0,3	15	8	0,7	95
1090	0,5	9	9	0,6	82
91	1,7	21	7	1,4	310
92	1,6	16	7	1,0	40
93	0,2	5	9	0,2	60
94	0,3	8	10	0,5	40
95	0,7	11	10	0,8	60
96	0,3	19	10	0,7	490
97	0,2	10	9	0,5	360
98	0,6	14	9	0,8	175
99	0,6	11	10	0,6	216
1100	0,2	20	9	0,5	70
01	1,0	22	11	1,0	157
02	0,5	14	11	0,7	51
03	0,5	13	8	1,0	145
04	0,8	15	10	1,2	55
05	0,2	15	18	0,5	125
06	1,4	22	10	1,7	220
07	1,3	20	8	1,6	145
08	248 ppm	15	12	0,5	180
09	1,4%	22	12	2,0	365
1110	0,8	18	11	0,7	190
33 prøver					
Aritm.m.	0,78%	15 ppm	17 ppm	0,9 ppm	163 ppm
Median	0,6%	15 ppm	10 ppm	0,8 ppm	130 ppm

Oppdrag 1065 - Obj. 80. MUSUTANGEN "Grube".

Tabell 2: Analyse på Au, Pt og Pd i 8 prøver fra Musutangen "Grube"

Ansvarlig kjemiker: Gjert Chr. Faye, lab.ingeniør.

Utført: Spek.lab. v/Tove Sivertsen, konstruktør.

Au, Pt og Pd ble ikke påvist i noen av prøvene:

Au: $< 0,1$ g/tonn

Pt: $< 0,5$ g/tonn

Pd: $< 0,05$ g/tonn

Tabell 3: Bergarter. Makroskopisk vurdering.
Lokalitet se kartskisse 1065-120.

1065/	Beskrivelse
1890	Amfibolitt
91	Glimmerskifer m/granat
92	Breksiert serpentinit m/malakitt
93	Breksiert serpentinit m/ilmenitt
94	Glimmerskifer sterkt forvitret m/amfibol og granat
1895	-
96	Stripet mellomkornig amfibolitt m/rust og py-kryst.
97	Amfibolitt (mørk) kvartsholdig, py-impr., stripet mellomkornig
98	Amfibolitt, kvartsrik, mørk m/epidot og rikelig py.
99	Amfibolitt, kvartsrik, epidotstripet m/py-impr.
1900	Amfibolitt, kvartsstripet, py-impr. (spredt)
01	Amfibolitt, rusten, flekket m/py-gnister
02	Amfibolitt, mellomkornig, stripet, rusten m/py-kryst.
03	Amfibolitt, rusten m/py-kryst.
04	Amfibolitt, ujevnt stripet m/mye kvarts, rusten
1905	Amfibolitt, mørk, rusten, ujevnt skifrig m/py-kryst.
06	Amfibolitt, grovkornig, rekryst. "gabbroid".
07	Amfibolitt, mellomkornig, "gabbroid", tektonisert
08	-
09	Amfibolitt, nykrystallisert, tektonisert
1910	Amfibolitt, rel. grovkornig, m/po-gnister
11	Amfibolitt, tektonisert, småfoldet
12	Amfibolitt, grovkornig, retn.-løs, m/po-gnister
13	Amfibolitt, grovkornig, "gabbroid" m/kvarts-flekke

Oppdrag 1065 - Obj. 80. MUSUTANGEN "Grube".

Tabell 4: Bergarter og kismineralisering. Mikroskopering.

GRONGPROSJEKTET	LOKALITET: Musutangen "Grube"
	Fra skjerpet. Kart 1065-120
PREPARAT: 1065A	BERGART: Grovk. amfibolitt

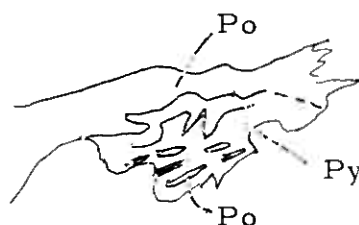
TYNNSLIP	x	MINERALER: Granat opakt og i randsoner
PLANSKIP		
KOMBINERT		

BESKRIVELSE: Amfibol
Opakt min.
Imp. i granatamfibolitt

GRONGPROSJEKTET	LOKALITET: Musutangen "Grube"
	Fra skjerpet. Kart 1065-120
PREPARAT: 1065A	BERGART: Imp. i granatamf.

TYNNSLIP		MINERALER:
PLANSKIP	x	
KOMBINERT		

BESKRIVELSE:



Spredte korn med Cpy.

GRONGPROSJEKTET	LOKALITET: Musutangen "Grube".
	Fra skjerpet. Kart 1065-120
PREPARAT: 1065-B	BERGART: Impr. i grovkornig amf.

TYNNSLIP	x	MINERALER:
PLANSKIP		Amfibol (ligner hornblende m/kvartsinnsl.
KOMBINERT		Kvarts
BESKRIVELSE:		Opake min.
		Granat
		Amfibolitt m/granat og kvarts

Tabell 4 forts. II

GRONGPROSJEKTET

LOKALITET: Musutangen "Grube"
Fra skjerpet. Kart 1065-120

PREPARAT: 1065-B

BERGART: Impr. i grovkornig amf.

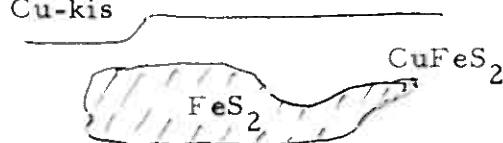
TYNNSLIP
PLANSLIP
KOMBINERT

x

MINERALER:

Cu-kis

BESKRIVELSE:



GRONGPROSJEKTET

LOKALITET: Musutangen "Grube"
Kartskisse 1065-120

PREPARAT: 1065 - 1852

BERGART: Biotitt granatskiifer

TYNNSLIP
PLANSLIP
KOMBINERT

x

MINERALER:

BESKRIVELSE: Utpreget foliert
Kvarts, biotitt, feltspat, granat (epidot?) zirkon
Kv. undulerende utslukning
Feltsp. alb. tvillinger
Biotitt, brun og lysbrun
Granat, isotrop, brungul
Foliert kvarts-feltspat-biotitt-granat-(zirkon)-skiifer

GRONGPROSJEKTET

LOKALITET: Musutangen "Grube"
Kartskisse 1065-120

PREPARAT: 1065-1891

BERGART: Biotittskiifer m/granat

TYNNSLIP
PLANSLIP
KOMBINERT

x

MINERALER:

BESKRIVELSE: Feltspat, oligoklas, 2v 90°, liten utsl. (albitt)
Biotitt, muskovitt, brun, fargeløs
Granat isotrop. Høyt relieff, Grå-brun.
En oligoklas-kvarts-biotitt-muskovitt-granat-gneis
m/opake korn

GRONGPROSJEKTET

LOKALITET: Musutangen "Grube"
Kartskisse 1065-120

PREPARAT: 1065-1895

BERGART: Stripet amfibolitt

TYNNSLIP
PLANSLIP
KOMBINERT

x

MINERALER:

BESKRIVELSE:

Amfibol
Kvarts - undulerende utslukning
Opake min.
Inneslutninger av kv? i amfibol.
En kvartsrik amfibol-kloritt-bergart.

Tabell 4 forts. III

GRONGPROSJEKTET LOKALITET: Musutangen "Grube"
Kartskisse 1065-120
PREPARAT: 1065-1908 BERGART: Grov amfibolitt.

TYNNSLIP x MINERALER:
PLANSKIP
KOMBINERT

BESKRIVELSE: Foliert
Amfibol, pleokr: Svakt brungul - svakt gulgrønn
Glimmer, lys
Plagioklas
Epidot
En foliert amfibolitt

GRONGPROSJEKTET LOKALITET: Musutangen "Grube"
Kartskisse 1065-120
PREPARAT: 1065-1856 BERGART: Serpentinitt

TYNNSLIP MINERALER:
PLANSKIP
KOMBINERT

BESKRIVELSE: Serpentin
Olivin
Breksierte
En breksierte serpentinit-olivinit-bergart
m/opake korn.
Gjennomgående serpentinitisert
Dunitt

GRONGPROSJEKTET LOKALITET: Musutangen "Grube"
Kartskisse 1065-120
PREPARAT: 1065 - 1862 BERGART: Serpentinitt

TYNNSLIP x MINERALER:
PLANSKIP
KOMBINERT

BESKRIVELSE: Serpentin
Olivin (aksev. 2v 90° målt, høyt relieff).
fargeløs
Olivinen er serpentinitisert
Opake korn med serpentinit i randsoner
En serpentinitisert dunitt?

GRONGPROSJEKTET LOKALITET: Musutangen "Grube"
Kartskisse 1065-120
PREPARAT: 1065 - 1892 BERGART: Serpentinitt

TYNNSLIP x MINERALER:
PLANSKIP
KOMBINERT

BESKRIVELSE: Impregnasjon av renkrystallisert opakt.
Dårlig slip

Tabell 4 forts. IV

GRONGPROSJEKTET	LOKALITET: Musutangen "Grube"
	Kartskisse 1065-120
PREPARAT: 1065 - 1893	BERGART: Serpentin breksje

TYNNSLIP	x	MINERALER:
PLANSLIP		Opake korn
KOMBINERT		Serpentin

BESKRIVELSE: Opakt: Nykrystallisert, eller serpentinerester av olivin?

GRONGPROSJEKTET	LOKALITET: Musutangen "Grube"
	Kartskisse 1065-120
PREPARAT: 1065 - 1893	BERGART: Serpentinisert dunitt

TYNNSLIP		MINERALER:
PLANSLIP	x	
KOMBINERT		

BESKRIVELSE: Ilmenitt, anisotropt, lameller, spindler, refleksjonspleokroisme, rød- rødbrun.
NB! Også bestemt på røntgen (film).
Kobberkis m/limonitt i randsone.
Limonitt sone pseudomorfer etter kobberkiskornene.

GRONGPROSJEKTET	LOKALITET: Musutangen "Grube"
	Kartskisse 1065-120
PREPARAT: 1065 - 1853	BERGART: Serpentinitt

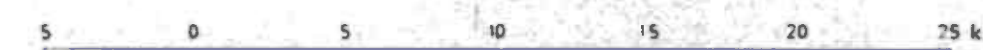
TYNNSLIP	x	MINERALER:
PLANSLIP		
KOMBINERT		

BESKRIVELSE: Olivin, som lokalt er omvandlet til serpentin.
En serpentinisert dunitt.



TEGNFORKLARING

- 67-● OBJEKT REKOGNOSERT 1971
- 50-● SUPPLERENDE REK. PÅ TIDLIGERE UND. OBJEKTER
- 84-● REK. PROFIL MED STÖRRE LENGDE ENN 3000 M.
- 47-□ GEOFYSISK DETALJUNDERSÖKELSE 1971



GRONGPROSJEKTET 1971
Oversiktskart over GRONGFELTET
Feltaktivitet 1971

NORGES GEOLOGISKE UNDERSÖKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	OBS.	
TEGN.		
TRAC. H.E.	JAN. 72	
KFR. O. L.	JAN. 72	

TEGNING NR	KARTBLAD (AMS)
1065-00	Series M 515 NO 33,34-13 09 NO 33,34-9

AEROMAGNETISK KART

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

MURUSJØEN - 1923 I



De magnetiske data er utarbeidet av Geofysisk avdeling ved NGU på grunnlag av målinger utført i 1968 med et kontinuerlig registrerende flux-gate magnetometer av type AN/ASQ-3A montert i fly.

Ved målinger i oktober 1964 med et protonmagnetometer av type ELSEC 592 er feltets absolutte verdi bestemt.

De angitte verdier viser det magnetiske totalfelt i gamma.

Flygingen er utført etter kart i målestokk 1:50 000 og flylinjene er senere fastlagt ved hjelp av 36 mm film av bakken. Bildene er tatt under målingen med tidsintervall på 2 sekunder.

Flyhøyden er forsøkt holdt mellom 100 og 150 meter over bakken i den utstrekning terrenforhold og flyets yteevne har tillatt dette.

All topografi er basert på Norges geografiske oppmålings kart, serie M. 711. Bare de viktigste elver og vann samt kystkontur er tatt med.

MÅLESTOKK 1:50 000

1 0,5 0 1 2 3 4 5 km

—+— Flylinje med plottet punkt

50000 Maksimum

50900 Minimum

Isomagnetiske kurver med intervall 100 gamma

—+— GEO. REKOGNOSERING 1969-71

GRONGPROSJEKTET 1971

OVERSIKT GEO.-REKOGNOSERING

GRONGFELTET

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

TRONDHEIM

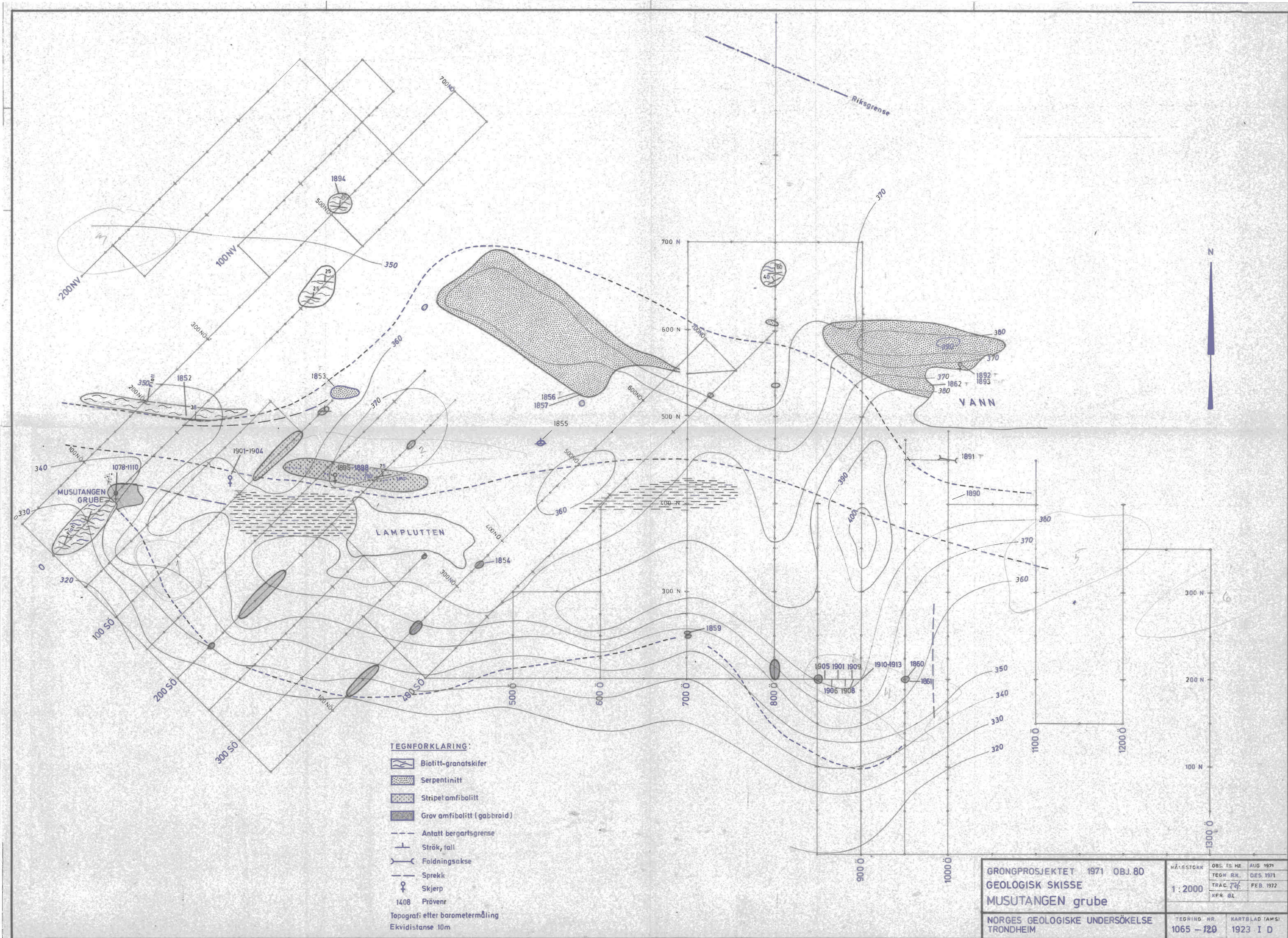
MÅLESTOKK

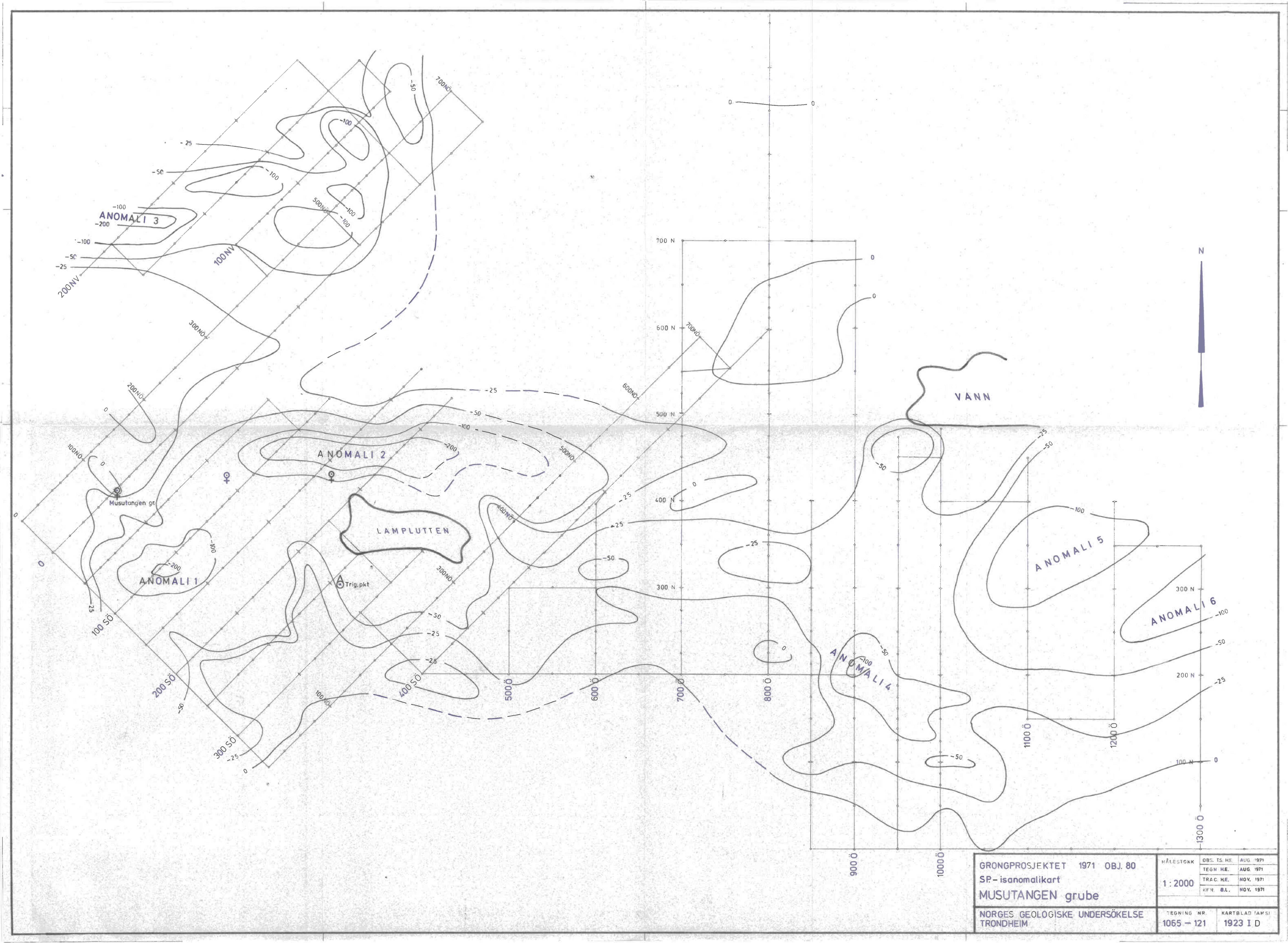
1:50 000

BAKKEUNDERS. KFR. B.L.

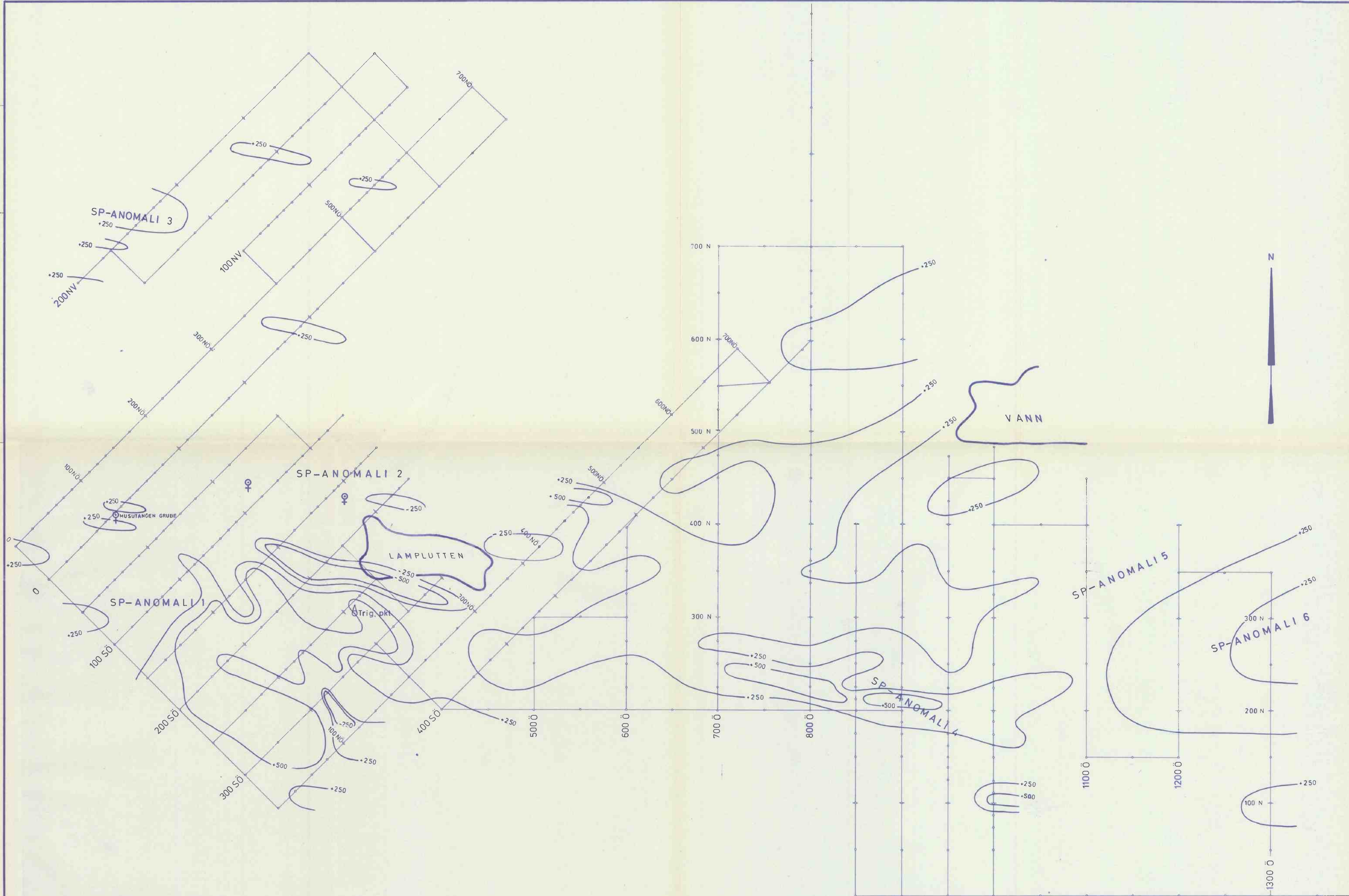
TEGNING NR. 1065 - 38

KARTBLAD (AMS) 1923 I

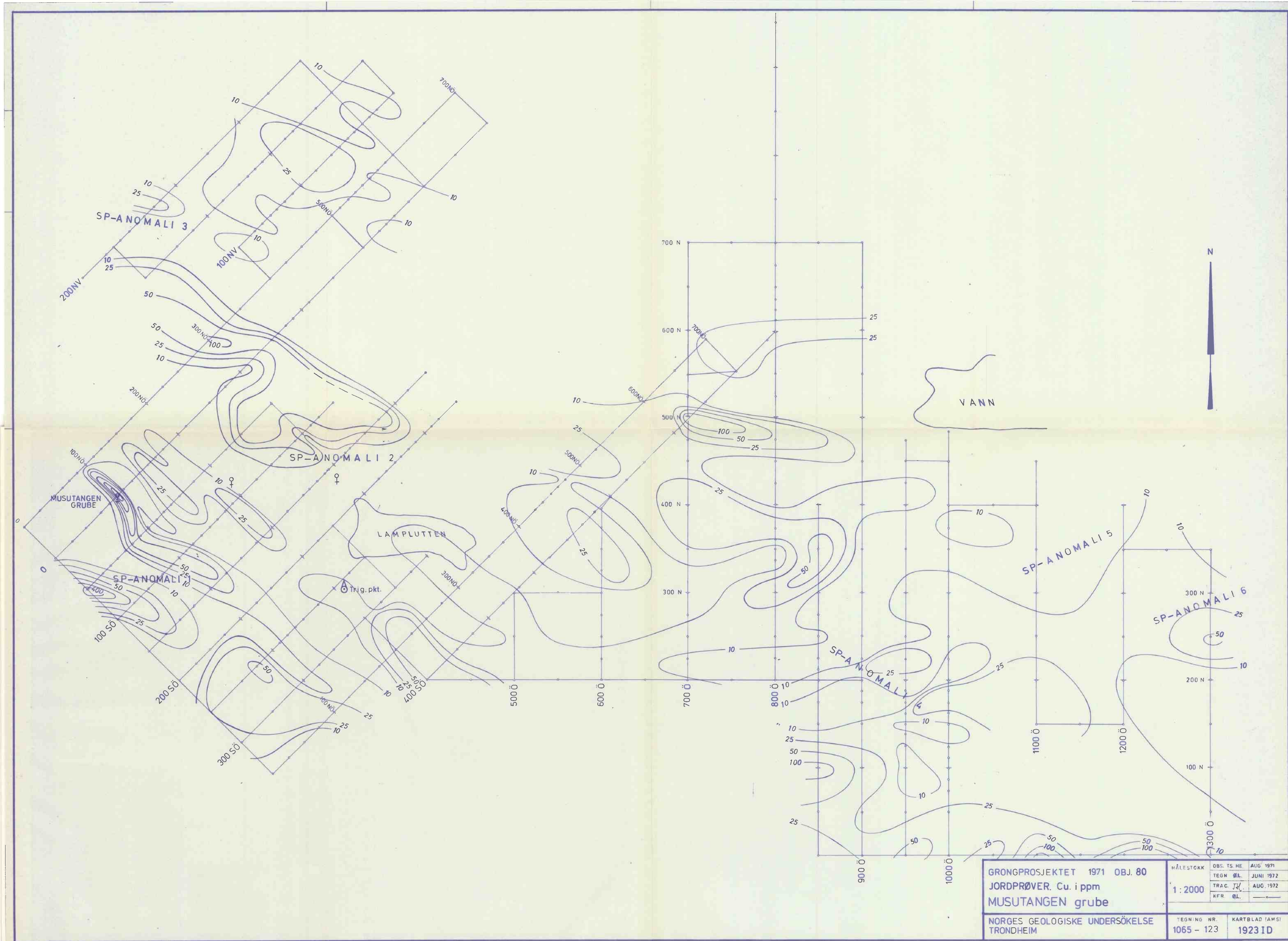


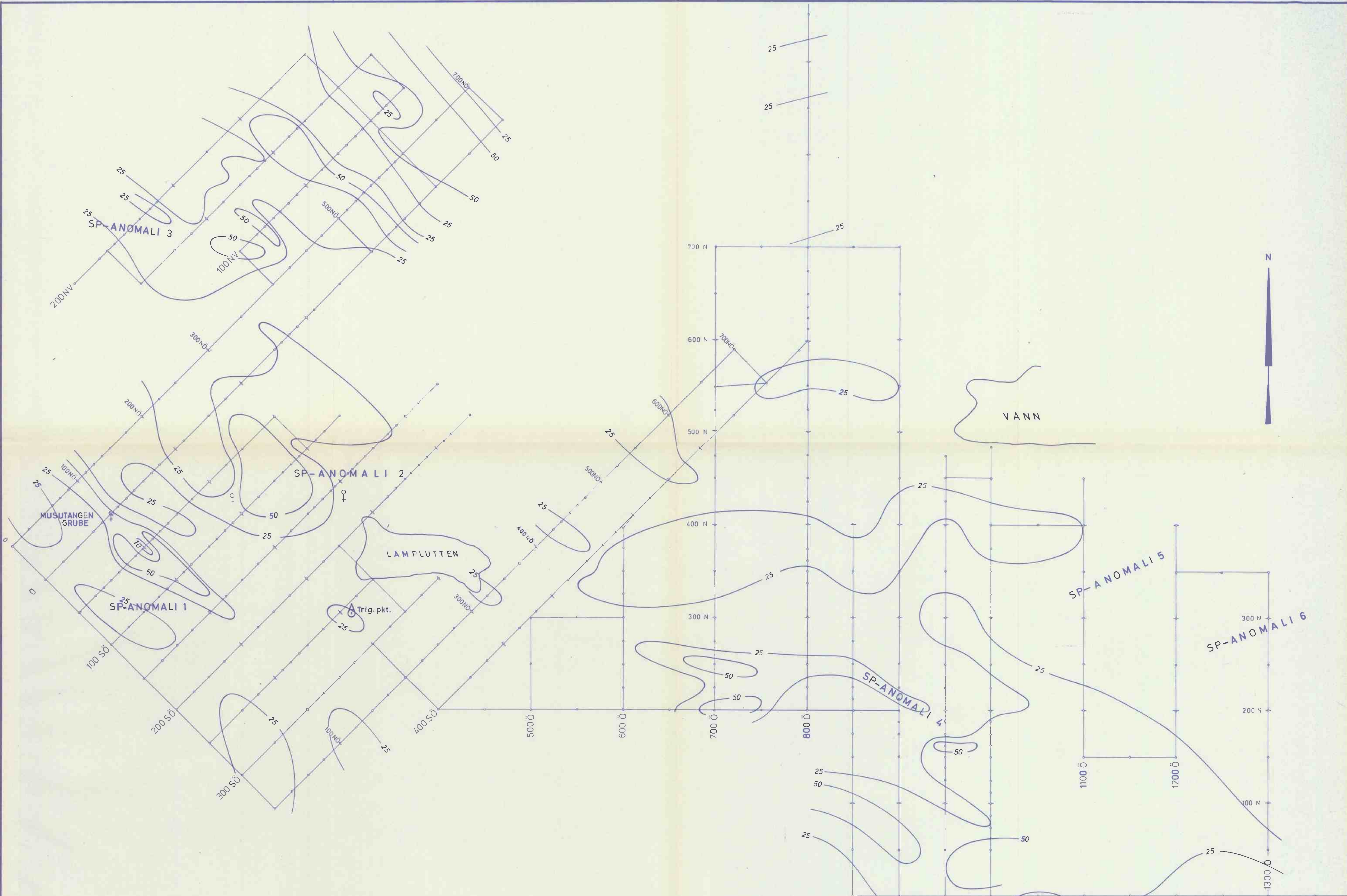


GRØNPROSJEKTET 1971 OBJ. 80 SP- isanomalikart MUSUTANGEN grube NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK		OBS. TS. HE.	AUG. 1971
	1 : 2000		TEGN. HE.	AUG. 1971
			TRAC. HE.	NOV. 1971
			KFR. Ø.L.	NOV. 1971
		TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
		1065 - 121	1923 I D	

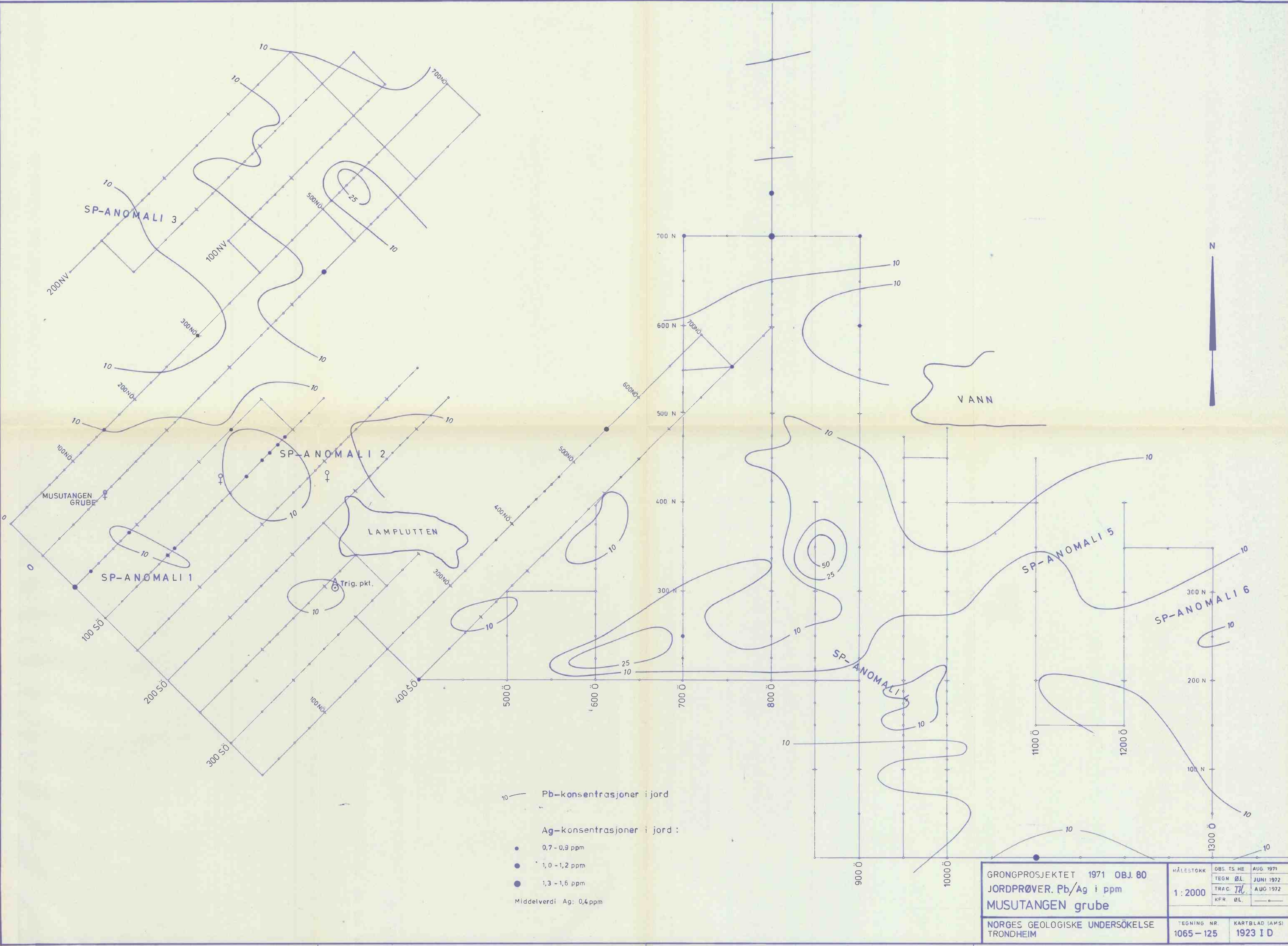


GRONGPROSJEKTET 1971 OBJ. 80 Magn. v.-intensitet i γ MUSUTANGEN grube	MÅLESTOKK 1:2000	OBS. TS M.N.	AUG. 1971
		TEGN. H.E.	NOV. 1971
		TRAC. H.E.	NOV. 1971
		KFR. O.L.	NOV. 1971
NORGES GEOLOGISKE TRONDHEIM	TEGNING NR 1065 — 122	KARTBLAD (AMS) 1923 I D	





GRONGPROSJEKTET 1971 OBJ. 80		OBS. TS. HE	AUG. 1971
JORDPRØVER. Zn. i ppm		TEGN. ØL	JUNI 1972
MUSUTANGEN grube		TRAC. JT	AUG. 1972
		KFR. ØL	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR. 1065 - 124	KARTBLAD (AMS) 1923 I D



GRONGPROSJEKTET 1971 OBJ. 80		MÅLESTOKK	OBS. TS. HE	AUG. 1971
JORDPRØVER. Pb/Ag i ppm		TEGN. Ø.L.	JUNI 1972	
MUSUTANGEN grube		TRAC. <i>TL</i>	AUG 1972	
		KFR. Ø.L.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
		1065 - 125	1923 I D	