

Oppdrag:

GRONGPROSJEKTET

NGU Rapport nr. 974

OBJEKT 48

SANDTJERN SKJERP

- 1) Prøvetaking av utskutt malm.
- 2) Geo-rekognosering over skjerpets omgivelser.

Grong, N. Trøndelag

14. og 27. august 1970

Supplert 23. juni og 6. juli 1971

Saksbehandler: Ø. Logn, lic.techn.

Norges geologiske undersøkelse,

Postboks 3006, 7001 Trondheim.

Tlf.: (075) 20166

INNHOOLD:Side:

1. Stedsangivelse	1
2. Stikkord	1
3. Foreliggende beskrivelse	2
4. Data vedr. skjerpet	2
5. Formål	2
6. Utførelse	2
6.1 Prøvetaking	3
6.1.1 Feltarbeide	3
6.1.2 Laboratoriarbeide	3
6.2 Geofysikk	3
6.3 Geokjemi	4
6.3.1 Feltarbeide	4
6.3.2 Laboratoriarbeide	4
6.4 Høydebestemmelse	4
6.5 Supplerende undersøkelser	5
6.5.1 Geofysikk	5
6.5.2 Geokjemi	5
7. Resultater	5
7.1 Skjerpet. Skisse 974 - 101.	6
7.2 Geologiske observasjoner	7
7.3 SP-isanomalikart 974 - 103.	8
7.4 Magnetisk isanomalikart 974 - 104.	9
7.5 Geokjemiske kart.	10
7.5.1 Geokjemisk kart 974 - 105. Cu.	10
7.5.2 Geokjemisk kart 974 - 106. Zn.	11
7.5.3 Geokjemisk kart 974 - 107. Pb.	12
7.5.4 Geokjemisk kart 974 - 108. Ag.	13

	<u>Sider</u>
7.5.5 Geokjemisk kart 974 - 109. Cu.	13
7.5.6 Geokjemisk kart 974 - 110. Ni	14
8. Kommentaar til resultater	14
8.1 Malmmineraliseringer	14
8.2 Geofysiske anomalier	15
8.3 Geokjemiske anomalier	15

Bilag:

Tabell 1: Malmprøver. Analyser.

I spesielt bilag til rapportene 48, 49 og 50 foreligger følgende kartskisser

974 - 00	:	Oversikt. 1:250 000.	
1065 - 35	:	Aero-magnetisk isanomalikart.	1:20 000
974 - 101	:	Skisse av Sandtjern skjerp.	1:100
974 - 102	:	Sammenstillingskart geologi - geofysikk.	1:2 500
974 - 103	:	SP-isanomalikart.	1:2 500
974 - 104	:	Magnetisk isanomalikart. V-intensitet.	1:2 500
974 - 105	:	Geokjemisk isanomalikart. Cu.	1:2 500
974 - 106	:	Geokjemisk isanomalikart. Zn.	1:2 500
974 - 107	:	Geokjemisk isanomalikart. Pb.	1:2 500
974 - 108	:	Geokjemisk isanomalikart. Ag.	1:2 500
974 - 109	:	Geokjemisk isanomalikart. Co.	1:2 500
974 - 110	:	Geokjemisk isanomalikart. Ni.	1:2 500
974 - 111	:	Skisse av Skiftesmyra hovedskjerp.	1:100
974 - 112	:	Stordalen, Vestre skjerp.	1:100
974 - 113	:	Stordalen, Østre skjerp.	1:100
974 - 114	:	Stordalen, Nordre skjerp.	1:100

SANDTJERN SKJERP

1. Stedsangivelse.

Oversiktskart 974 - 00.

Målestokk 1:250 000

Nøyaktigere stedsangivelse:

Kartblad 1823 IV. Aero-magnetisk kart. Målestokk 1:20 000

Tegning 1065 - 35. Kartgrunnlag oppdrag 875.

Kartene foreligger i spesielt bilag.

2. Stikkord.

- Kismineraliseringen i skjerpene er tungmetallfattig.
- Gjennomsnittsverdier oppnådd ved prøvetaking er : Ca. 270 ppm Cu, 240 - 510 ppm Zn, ca. 18 ppm Pb og 1 - 1.5 ppm Ag.
- De geofysiske anomalier viser at utgående kismineralisering i skjerpene har liten utstrekning.
- Det geofysiske bildet viser variasjoner som tyder på vekslende geologiske forhold.
- Spormetallgehaltene i jordsmonnet er relativt lave, og antyder således en tungmetallfattig kismineralisering.
- Spormetallgehaltene fordeler seg sonevis i området på lignende måte som de geofysiske anomalier.
- Årsaken til visse spormetallgehaltér (Cu, Ag) i området er ikke tilstrekkelig klarlagt ved denne undersøkelse.
- Hvis de østenforliggende områder (Skiftesmyra - Stordalen) skulle vise seg å ha økonomisk interesse bør årsaken til disse spormetallgehalter søkes fastlagt.

3. Foreliggende rapporter.

NGU publ. 202, ved Chr. Oftedahl.
Skjerp nr. 109.

4. Data vedrørende skjerp.

Fattig, men jevn svovelkisimpregnasjon i grønnsteinsavdelingen.
Grønnsteinen ligner fyllittisk skifer (NGU publ. 202).

5. Formål med undersøkelsen.

Befaring for å skaffe nærmere data for vurdering av kvalitet og utstrekning av malmsonen ved:

- 1) Prøvetaking av utskutt kis i skjerp.
- 2) Geo-rekognosering omkring skjerp. (Geologisk - geofysisk - geokjemisk).

6. Utførelse.

Utført: 14. og 27. august 1970.

Bemanning: Ansvarlig for opplegg og utførelse: R. Kvien, bergingeniør
Ansvarlig observatør (SP) : H. Elstad, konstruktør
Ansvarlig for jordprøvetaking : H. Elstad,
Ansvarlig for prøvetaking av malm : R. Kvien
Ansvarlig for geologiske observasjoner: R. Kvien
Observatør (magnetometer) : Hjelpemannskap
Observatør (høydemåling) : Hjelpemannskap
Hjelpemannskapet besto av 2 - 3 timelønnede fra Røyrvik.

6.1 Prøvetaking av malm.

6.1.1 Feltarbeide.

24 omtrent like store prøver fra utskutt masse i skjerpel ble innsamlet. Det ble lagt vekt på å søke å skaffe et mest mulig representativt utvalg av prøver.

6.1.2 Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker: B. Th. Andreassen, avd.ingeniør
 Analysemetode : Atomabsorpsjon
 Nedknusing : Kjeftetygger og svingmølle for analysefinhet
 Møllegods : Sinterkorund
 Kornfraksjon : - 180 μ
 Innveing : 0.25 - 1 g
 Oppløsning : 5 ml HNO₃ 1:1, 3 timer 110°C
 Fortynning : 20 ml
 Analysert på : Cu, Zn, Pb, Ag, Cd, Ni, Co, Cr, Mn og Fe
 pr. april 1971.

6.2 Geofysikk.

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

Rekognoserte profiler:

Antall profiler	:	<u>7</u>		
Total profillengde	:	<u>3560 m</u>		
Antall observasjoner:		1) SP: <u>181</u>	2) Magn.: <u>183</u>	Sum: <u>364</u>
Målepunktsavstand	:	<u>6 - 50 m</u>		

6.3 Geokjemi.

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

6.3.1 Feltarbeide.

Antall profiler : 7
 Total profillengde : 3560 m
 Totalt antall prøvepunkter : 162
 Gjennomsnittlig avstand mellom prøvepunktene: 22 m
 Prøvetakingsdyp : 10 - 140 cm
 Prøvenes størrelse : Ca. 100 cm³
 Punktprøver i størst mulig dyp.
 Jordtype : Mineraljord

6.3.2 Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker : G. Næss, avd.ingeniør
 Analysemetode : Atomabsorpsjon
 Kornfraksjon : - 180 my (μ)
 Innveing : 1 gram
 Oppløsning : 5 ml HNO₃ 1:1, 3 timer 110°C
 Fortynning : 20 ml
 Analysert på : Cu, Zn, Pb, Ag, Co, Ni og V
 pr. april 1971.

6.4 Høydebestemmelse ble gjort fortløpende med barometer samtidig med de geofysisk - geokjemiske undersøkelser. Avstand mellom de høydebestemte punkter var som regel 50 m.

Antall høydebestemmelser: 74

6.5 Supplerende undersøkelser utført 23. juni og 6. juli 1971.

I 1971 ble det oppgått 2 lange rekognoserende profiler mellom det sønnenforliggende Angeltjernhøgda-feltet (NGU Rapport 1065 - obj. 75) og Sandtjern - Stordalen-feltet. Disse ble med hensikt lagt slik at de nordligste deler av de 2 profiler, samt en sammenbindende linje mellom dem passerte gjennom Sandtjern - Stordalen-feltet i områder der de i 1970 utførte rekognoseringer var noe mangelfulle. De 2 profiler er inntegnet på kartskissene i bilag. Resultatene er innpasset i kartskissene.

6.5.1 Geofysikk.

Antall profiler	:	<u>3</u>		
Total profillengde	:	<u>1 200 m</u>		
Antall observasjoner	:	SP : <u>29</u>	Magn. : <u>17</u>	Sum: <u>46</u>
Målepunktavstand	:	<u>50 m</u>		

6.5.2 Geokjemi.

Antall profiler	:	<u>2</u>
Total profillengde	:	<u>800 m</u>
Antall prøvepunkter	:	<u>18</u>
Gjennomsnittlig avstand mellom prøvepunktene:		<u>50 m</u>
Prøvetakingsdyp	:	<u>10 - 100 cm</u>

7. Resultater.

Kismineraliseringen i skjerpel har vist seg å ha en viss sammenheng med det østenforliggende mineraliserte område i Skiftesmyra (obj. 49) og Stordalen (obj. 50). Av denne grunn er resultatene i hele området samarbeidet i felles kartskisser. Feltet ved Sandtjern skjerpel omfatter således kartskissenes vestre del (kartskissene 974 - 02 til 10 i spesielt bilag). En skjematisk grense mot øst er markert ved en streket linje.

Resultater er fremstilt i kartform i spesielt bilag:

1)	Geologi omkring skjerp	974 -101	Målestokk 1:100
2)	Sammenstillingsskisse geologi - geofysikk	974 -102	Målestokk 1:2 500
3)	SP-isanomalikart	974 -103	Målestokk 1:2 500
4)	Magn. isanomalikart	974 -104	Målestokk 1:2 500
5)	Geokjemiske isanomalikart. Jordprøver.		Målestokk 1:2 500
	a) Cu-isanomalikart. Tegning	974 -105.	
	b) Zn-isanomalikart. Tegning	974 -106.	
	c) Pb-isanomalikart. Tegning	974 -107.	
	d) Ag-isanomalikart. Tegning	974 -108.	
	e) Ni-isanomalikart. Tegning	974 -109.	
	f) V-isanomalikart. Tegning	974 -110.	

Resultater er fremstilt i tabell:

Tabell 1: Analyseresultater for 24 kisprøver fra utskutt masse i skjerp.
Aritmetiske middelveier og medianveier.

7.1 Skjerp. Skisse 974 - 101, (spesielt bilag).

Skjerp ligger i en rusten grønnskifer (grønnstein)-sone. Heng og ligg av rustsonen (kissonen), består av en relativt kompakt lys grønnstein. Kismineraliseringen forløper i retning ca. 372° (0° N), fallet er ca. 68° N. Mineraliseringens synlige lengde er ca. 10 m.

Rustsonens største synlige bredde er ca. 2.5 m

I sydligste blotning sees ca. 20 cm kompakt kis.

I nordligste blotning er en del kisgnister synlig innen en 1.5 m bred rustsone.

Skjerp ligger på toppen av en rygg i terrenget og forløper parallelt med denne.

Ryggens bredde er ca. 10 m, høyden 2 - 2.5 m, og lengderetningen er ca. SSØ.

7.1.1 Bergmessige arbeider.

Enkelte små "spretter" er utført i søndre del av blotningen.

7.1.2 Mineralisering.

Prøvetaking av skjerpert er foretatt i den sørligste del av blotningen.

Prøvene er nummerert 974/1511 - 1534.

Malmen opptrer i følgende 3 varianter:

Type 1. Kompakt mellomkornet pyritt med magnetitt, lokalt magnetkis.

Type 2. Impregnasjon, mellomkornet til grovkornet pyritt i en kvartsitt-serisitt-matrise med magnetitt (ofte rikelig), lokalt med magnetkis.

Type 3. Impregnasjon, mellomkornet pyritt i en amfibolitt-matrise med magnetkis.

Kobberkis og sinkblende er ikke påvist makroskopisk.

7.2 Geologiske observasjoner.

Geologiske observasjoner er innlagt på sammenstillingskartet 974 - 102 (spesielt bilag).

1. Skjerpert ligger i en grønnstein/grønnskifer.
2. Ca. 350 m NV for skjerpert passerer en grense mellom grønnskifer og en "Trondhemitt" med strøk ca. NØ-SV. "Trondhemitten" er i dette området en epidot-biotittrik lys grønn bergart.
3. Foliasjonen (bånding - skifrihet) følger i dette området bergartsgrensens forløp og faller steilt ($60 - 70^{\circ}$) mot NV inn under "Trondhemitten".
4. I grønnskiferen opptrer spredte benker med jernkvartsitt.
5. Lokalt følger ikke mineraliseringen i skjerpert hovedstrukturenes forløp. Mineraliseringsretningen er 372° (N $\frac{9}{2}$ 0).

6. En foldningsakse er observert i retning 399⁹ med fall 42⁹.

Målte kompassretninger oppgis med en viss reservasjon på grunn av relativt hyppig opptreden av magnetitt i området omkring skjerpet.

Forøvrig er det på sammenstillingskartet 974 - 102 innlagt:

1. SP-indikasjoner (negative potensialer).
2. Magnetiske indikasjoner (positive anomalier).
3. Topografi, eller barometriske høydemålinger.

Kartskissen gir et inntrykk av at såvel de elektrisk ledende som magnetiske soners sammenheng og utstrekning avtar i Sandtjern-området (vestligst på kartet).

7.3 SP-isanomalikart 974 - 103. Vestre del, (spesielt bilag).

På SP-kartet er innlagt prøvepunkter der bekkersedimenter er innsamlet under den rekognoserende prøvetaking på vei foretatt i 1969, samt fra den i 1970 foretatte allminnelige bekkersedimentundersøkelse (prøvenr. i parentes). På de geokjemiske jordkart (se nedenfor) er analyse-resultatene av disse bekkersedimentprøver angitt med vanlige symboler, og resultatene ved bekkersedimentundersøkelsene kan derved sammenholdes direkte med resultatene av jordprøvetakingen.

SP-isanomalikartet viser et lokalt negativt sentrum på maksimalt ca. 400 mV beliggende 20 m nord for skjerpet. Skjerpet viser ikke noen utpreget lengdeutstrekning, men er nærmest ekvi-dimensjonalt.

Anomaliområdets form og dets begrensede utstrekning tyder ikke på større malmdannelser nær dagen. Som nevnt foran har de geologiske undersøkelser ved skjerpet vist at kismineraliseringen synes å forekomme i en lokal foldestruktur med strøk og fall som er sterkt avvikende fra det generelle strøk og fall i området.

I Sandtjern-området viser forøvrig potensialbildet få og svake anomalier sett i relasjon til de østenforliggende områder Skiftesmyra og Stordalen (kartskisse 974 - 103 i spesielt bilag). Potensialvariasjonene i Sandtjern-området er av størrelsesorden ± 50 millivolt utenom skjerpet. Nord for veien til Møklevann ble det ved suppleringsene i 1971 påvist en SP-anomali som dog er noe sterkere (- ca. 150 millivolt). På grunn av forskjellige andre oppgaver ble ikke denne anomali fulgt opp, og den er derfor bare påvist på et enkelt profil, målt som "sammenbinding" for de 2 lengre profiler gått opp i tilknytning til målinger over objekt 75 lenger syd i Sanddølådalen (NGU Rapport 1065 - objekt 75). De observerte potensialdifferenser langs profilet er ikke særlig store, men dette utelukker ikke muligheten at det kan være sterkere anomalier i nærheten. Supplerende undersøkelser i området kan la seg lett utføre. Som det fremgår av de geokjemiske kart 974 - 105 og 974 - 108 (spesielt bilag) opptrer det i området svake, men relativt markerte Cu- og Ag-anomalier, som ikke synes å ha tilknytning til sonen ved Sandtjern skjerp (se nedenfor).

7.4 Magnetisk isanomalikart 974 - 104. Vestre del (spesielt bilag).

Det inntrykk man får av kartets vestre del, Sandtjern-området, er at de magnetiske anomalier ikke er så sammenhengende som i de østenforliggende områder omkring Skiftesmyra og Stordalen. Der opptrer i Sandtjern-området anomalier som varierer mellom +2 000 og -1 000 gamma, men de sterkeste anomalier har vanligvis under 100 meters strøklengde. Også de svakere anomalier av størrelsesorden ± 500 gamma er betydelig kortere i felt enn i de østenforliggende områder. Det magnetiske kart tyder på en sterkere tektonisering i kartets vestre del, eventuelt opptreden av bruddsoner.

7.5 Geokjemiske kart.

7.5.1 Geokjemisk kart 974 - 105. Cu i jordprøver. Kartets vestre del (spesielt bilag).

Kartets vestre del omkring Sandtjern skjerp er likesom SP-kartet og det magnetiske kart karakterisert ved relativt korte og spredte anomalier. Generelt kan man si at anomaliene i den vestre del av kartet er betydelig svakere enn i de østenforliggende områder. På profilet som passerer like øst for skjerpets er maksimal Cu-konsentrasjon i jordprøven som er tatt i nærheten av skjerpets bare noe over 100 ppm, hvilket ikke burde tyde på særlig kobberrik malm i skjerpets. Som tabell 1 A viser er aritmetisk middel og medianverdi av 24 representative prøver fra utskutt malm henholdsvis 270 og 263 ppm. Bare i ett prøvepunkt i Sandtjern-området er det påvist over 800 ppm Cu.

Avstanden fra skjerpets til denne anomali er ca. 150 m, og det synes ikke som om denne kobberkonsentrasjon skal stå i direkte forbindelse med kismineraliseringen i skjerpets. Tvert i mot synes det å fremgå av kartet at den hører til et separat østvest-gående drag med svakere Cu-anomalier, som har lengde ca. 600 m. Som man skal komme tilbake til senere, er visse svakt anomale sølvverdier påvist i jordprøvene fra denne sone. Sonen har derimot ingen direkte parallell i SP-anomalier (kartskisse 974 - 103). Man antok derfor først at sonen representerte svake kisimpregneringer i grønnsteinen med liten elektrisk ledningsevne. Etter de supplerende SP-målinger utført i det nordenforliggende området (se kartskisse 974 - 103) har man som beskrevet foran påvist en tidligere ukjent SP-indikasjon nord for veien til Møklevann. Den kan tenkes å strekke seg sydover mot Cu-Ag-anomaliene.

De øvrige anomalisoner i Sandtjern-området viser konsentrasjoner av størrelse 100 - 200 ppm Cu, og synes ikke å påkalle særlig interesse.

Bekkesedimentanomalier i de 2 bekker i Sandtjern-området (tatt i 1969 og i 1970) er påført kartet. Som det fremgår viser bekkersedimentene svakt anomale analyser i områdene der soner med anomale gehalter i jord er påvist (30 - 40 ppm Cu). I nærliggende punkter har jordprøvene gitt 100 - 400 ppm Cu.

7.5.2 Geokjemisk kart 974 - 106. Zn i jordprøver. Kartets vestre del (spesielt bilag).

Zn-konsentrasjonene i jordprøver i Sandtjernområdet viser svakere variasjoner enn kobberanalysene. Kismineraliseringen i skjerpel har ikke gitt årsak til Zn-anomalier på det profil som passerer ca. 10 m øst for skjerpel. Analysene av utskutt kis fra skjerpel viser 514 ppm Zn i aritmetisk middel og 238 ppm Zn i medianverdi. Høyeste sinkanalyse er på 3 000 ppm (tabell 1A). Sinkgehaltene i malmen viser således større spredning enn kobberkonsentrasjonene og kan sporadisk bli av størrelsesorden noen 10-dels prosent.

Det synes derfor mest sannsynlig at sinkgehaltene omkring skjerpel er transportert ut i omgivelsene og finnes spredt ut over større områder.

Maksimale Zn-anomalier i jordprøver er av størrelsesorden 100 ppm. Disse synes å angi en sonemessig opptreden som for de fleste sonenes vedkommende kan parallelliseres med Cu-anomalisonene, til tross for at de maksimale Zn-konsentrasjoner ikke ligger særlig høyt over naturlig bakgrunnsterskel.

Bekkesedimentene i de 2 bekker i Sandtjern-området gir stort sett samme generelle inntrykk som jordanalysene. Gehaltene ligger jevnt i intervallet 47 - 100 ppm i hele området, d. v. s. i samme intervall som gehaltene i de svakt anomale soner i jordsmonnet. Bare én bekkesedimentprøve har vist konsentrasjon over 100 ppm.

Det synes derfor som om sink ved transport er fordelt forholdsvis jevnt utover i bekkene, og gir årsak til et høyere bakgrunnsnivå enn tilfellet er for kobber. Dette er en naturlig følge av sinkens større mobilitet.

7.5.3 Geokjemisk kart 974 - 107. Pb i jordprøver. Kartets vestre del (spesielt bilag).

Pb-gehaltene i jordprøvene fra Sandtjern-området er lave og når ikke noe sted over vanlig bakgrunnssterkel. Ingen anomale gehalter er påvist i prøver tatt i nærheten av skjerpel. Pb-gehaltene ligger i intervallet 10 - 25 ppm. Dette resultat må sies å være i god overensstemmelse med malmanalysene i tabell 1A. Som det fremgår er det aritmetiske middel for prøveutvalget 18,3 ppm Pb og medianverdien er 16 ppm. Den blyfattige malm i skjerpel tilfører ikke jordsmonnet nevneverdig bly.

Bekkesedimentene i de 2 bekker i området viser konsentrasjoner som stort sett ligger i intervallet 4,7 - 10 ppm Pb. Pb-gehaltene i bekkesediment ligger således på omtrent samme nivå som Pb-gehaltene i jord eller gjennomsnittlig litt lavere.

7.5.4 Geokjemisk kart 974 - 108. Ag i jordprøver. Kartets vestre del (spesielt bilag).

Sølvgehaltene i jordprøvene fra Sandtjern-området er lave, men danner allikevel et mønster som synes å ha sammenheng med eventuelle mineraliserte soner i feltet på lignende måte som Cu- og Zn-anomaliene. Ved skjerpet er det fremkommet en lokal, svak anomali på 0.8 ppm. Ag-anomalimønsteret er således ganske likt SP- og Cu-anomalibildet.

Høyeste Ag-anomali forekommer nordligst i området, der konsentrasjonen av Ag i én prøve er 2.3 ppm, og flere prøver holder gehalter mellom 1 og 2 ppm. Anomaliområdet er omtrent identisk med det foran omtalte området med anomale kobberkonsentrasjoner (kartskisse 974 - 105).

Syd for skjerpet passerer en sone med svakt anomale Ag-gehalter i jordprøver. Maksimale gehalter i sonen ligger i intervallene 0.8 - 1.0 ppm og 1 - 2 ppm. Sonen synes å korrespondere med SP-anomalisonen som passerer inn fra øst (kartskisse 974 - 103).

7.5.5 Geokjemisk kart 974 - 109. Co i jordprøver. Kartets vestre del (spesielt bilag).

Co-konsentrasjonene i jordprøver fra Sandtjern-området ligger stort sett på naturlig bakgrunnsnivå, bortsett fra 2 lokale konsentrasjoner i områdets østre del. Omkring skjerpet opptrer en svak, lokal anomali med maksimalverdi i intervallet 25 - 50 ppm. Prøveutvalget fra skjerpet har gitt et aritmetisk middel for malmen på 73 ppm og en medianverdi på 70 ppm Co. De 2 nevnte Co-anomalier har maksimale konsentrasjoner beliggende i intervallet 100 - 200 ppm Co, og opptrer derfor relativt markert i anomalibildet. Søndre anomali hører til den mineraliserte sone som passerer fra Skiftesmyra mot vest inn i Sandtjern-området, som således gir seg til kjenne både ved SP-, Cu- og Ag- og Co-anomalier. Den nordre anomali kan ha forbindelse med de

foran omtalte Cu- og Ag-anomalier i dette området, men Co-anomaliene synes i så fall forskjøvet noe mot øst i forhold til Cu- og Ag-anomaliene.

Bekkesedimentkonsentrasjonene ligger i intervallet 22 - 46 ppm Co.

7.5.6 Geokjemisk kart 974 - 110. Ni i jordprøver. Kartets vestre del (spesielt bilag).

Nikkelkonsentrasjonene i jordprøver fra Sandtjern-området er lave og ligger i intervallene 25 - 50 og 50 - 100 ppm. Gehaltene i jordprøvene synes allikevel å fordele seg etter et mønster som antyder strøkgående soner, uten at disse synes å ha direkte forbindelse med kjente mineraliseringer i området. Utvalget av malmprøver fra skjerpel viser et aritmetisk middel på 95 ppm Ni, og en medianverdi på 85 ppm. Gehaltene i jordprøvene er jevnt over lavere.

Det antas at grønnsteinen sonevis holder sporgehalter av nikkel, som ved forvitring setter preg på jordsmonnet. Nikkel-sporgehalter i grønnstein er påvist andre steder i Grongfeltet, f. eks. i Joma-grønnsteinen.

8. Kommentar.

8.1 Malmmineraliseringen.

Middelverdiene angitt i tabell 1 karakteriserer kismineraliseringens kvalitet. Følgende middelverdier er beregnet:

	Cu	Zn	Pb	Ag	Cd	Ni	Co	Cr	Mn	Fe
Aritm. midd.	270	514	18.3	1.45	7.2	95	73	9.9	80	30.0 %
Median	263	238	16	1	5	85	70	4	56	32.5 %

Som det fremgår er tungmetallgehaltene lave. Høyeste gehalt i enkeltprøve er 0.3 % Zn og 0.05 % Cu.

8.2 Geofysiske anomalier.

SP-anomalier er svake i Sandtjern-feltet og viser at den avdekkede kismineralisering har kort utstrekning under overdekket.

Også det magnetiske bildet synes å angi varierte forhold med korte magnetiske soner.

8.3 Geokjemiske anomalier.

Sporkonsentrasjonene i jordsmonnet er relativt svake i forhold til konsentrasjonene i feltene østligst på kartskissene. Disse sporkonsentrasjoner av Cu og Ag i jordsmonnet er ikke årsaksmessig fullt oppklart ved denne undersøkelse, og bør følges opp ved mere detaljerte geofysiske og geokjemiske undersøkelser hvis Møklevann-feltet skulle vise seg å ha økonomisk interesse.

Trondheim, 24. januar 1973

Ørnulf Logn

Oppdrag 974. Objekt 48. Sandtjern skjerp.

Tabell 1. Malmprøver. Utvalg fra utskutt malm. Analyser. Gehalt i ppm (%).

	Cu	Zn	Pb	Ag	Cd	Ni	Co	Cr	Mn	Fe
1511	264	60	12	1	4	100	106	14	100	25.1
12	178	49	28	0	5	59	90	3	70	35.0
13	228	61	20	0	3	87	68	46	200	18.2
14	500	156	20	0	4	152	37	32	200	22.6
15	300	24	16	1	5	90	116	5	30	25.7
16	118	169	24	2	5	120	64	19	80	24.5
17	90	46	16	3	5	42	65	0	10	35.0
18	500	67	12	3	5	164	97	18	200	35.0
19	283	1000	16	2	15	154	80	8	50	45.0
1520	282	899	24	2	10	140	83	4	50	35.0
21	238	3000	28	3	20	98	61	4	80	25.8
22	160	237	24	1	5	52	74	11	80	22.8
23	400	59	32	1	3	157	104	21	100	32.5
24	400	780	28	1	10	137	69	2	40	40.0
25	271	846	16	1	10	85	73	4	60	35.0
26	177	561	20	1	8	44	51	3	40	20.2
27	300	322	20	0	6	83	70	3	60	35.0
28	400	393	16	1	6	63	78	6	70	35.0
29	229	233	16	2	5	78	102	4	60	35.0
1530	201	1000	16	3	10	54	59	4	50	37.5
31	268	918	20	3	10	79	61	3	40	30.0
32	195	676	8	1	9	52	82	2	50	32.5
33	500	751	8	3	9	188	55	20	200	35.0
1534	13	13	0	0	1	0	3	1	0	2.7
24 stk. Aritm. middel	270	514	18.3	1.45	7.2	95	73	9.9	80	30.0
Median	263	238	16	1	5	85	70	4	56	32.5 %

Oppdrag:

GRONGPROSJEKTET

NGU Rapport nr. 974

OBJEKT 49

SKIFTESMYRA SKJERP

- 1) Prøvetaking av malm
- 2) Geo-rekognosering over den mineraliserte sone

Grong, Nord-Trøndelag

22. juli og 11. - 14. august 1970

Saksbearbeider: Ø. Logn, lic. techn. ;

Norges geologiske undersøkelse,

Postboks 3006,

7001 Trondheim.

Tlf.: (075) 20166

SKIFTESMYRA SKJERP

1. Stedsangivelse.

Oversiktskart 974 - 00.

Målestokk 1:250 000

Nøyaktigere stedsangivelse:

Kartblad 1823 IV. Aeromagnetisk kart. Målestokk 1:20 000

Tegning 1065 - 35. Kartgrunnlag oppdrag 875.

2. Stikkord.

- Tungmetallinnhold i jord øker mot øst.
- Tungmetallinnhold i kismineralisert sone øker mot øst.
- Geofysiske anomalier øker i intensitet og sammenheng mot øst.
- Strukturer i feltet er gunstige for dannelselse av kismineraliseringer.
- Foldningsaksene står steilt, men synes å ligge flatere nordvest i området.
- De utførte målinger sier intet om kismineraliseringenes utstrekning mot dypet.
- Dette spørsmål vil sannsynligvis kunne klarlegges ved anvendelse av elektromagnetisk konduktive målinger, som burde ha tilstrekkelig dybderekkevidde.
- Mulige spor av grafitt er observert i noen få malmprøver fra skjerpet.
- Grafittholdige skifre er ikke observert i området.

3. Foreliggende rapporter.

NGU publ. 202. Ved Chr. Oftedahl.

Bergarkivets rapport nr. 2861. Ved H. H. Smith. Datert 18. juni 1903.

4. Data vedr. skjerpet.

I følge NGU publ. 202: Skjerpene ligger på nordsiden av Skiftesmyra. Malmen består av magnetkis og endel kobberkis, med sonevis svovelkis og båndet impregnasjon. Langs grensene rikelig av innfoldete kvartslinser. Malmen synes skarpt begrenset ved foldningen og har bare 4 - 5 m lengde. Skjerp nr. 2 ligger 200 m vestenfor. I skjerpet sees magnetkis og noe kobberkis i ca. 1.5 m bred sone.

Skjerp nr. 3 ligger 130 m videre vest. Her sees såvidt blottet den samme malmtypen.

Vedr. opplysninger i Bergarkivets rapport henvises til NGU Rapport 974 - Obj. 50.

5. Formål med undersøkelsen.

Befaring for å skaffe nærmere data for vurdering av kvalitet og utstrekning av malmsonen ved:

- 1) Prøvetaking av utskutt malm i skjerpet.
- 2) Geo-rekognosering omkring skjerpet (Geologisk-geofysisk-geokjemisk).

6. Utførelse.

Utført: 22. juli og 11. - 14. august 1970.

Bemanning: Ansvarlig for opplegg og utførelse: Ø. Logn, lic.techn.

Ansvarlig observatør (SP): H. Elstad, konstruktør.

Ansvarlig for jordprøvetaking: Ø. Logn.

Ansvarlig for prøvetaking av malm: R. Kvien, berging.

Ansvarlig for geologiske observasjoner: R. Kvien.

4 mann hjelpemannskap for magnetometriske observasjoner, jordprøvetaking og barometriske høydeobservasjoner.

Timelønnede folk fra Røyrvik.

6.1 Prøvetaking av malm.

6.1.1 Feltarbeide.

I alt ble samlet 95 malm- og impregnasjonsprøver fra skjerp-sonen. Disse fordeler seg således:

- 1) 35 malmprøver fra hovedskjerpet.
- 2) 22 malmprøver fra skjerp 130 m vest for hovedskjerpet.
- 3) 20 malmprøver fra skjerp 340 m vest for hovedskjerpet.
- 4) 18 prøver av kobberkisimpregnert serisittkvartsitt fra området øst for hovedskjerpet.

Ved prøvetaking av malm fra skjerpene ble det lagt vekt på å skaffe et mest mulig representativt utvalg av utskutt masse. Prøvene av serisittkvartsitt ble tatt ved oppfølging av en sone som finnes i ligg av malmen i hovedskjerpet, i østlig retning fra skjerp.

6.1.2 Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker: B. Th. Andreassen, avd.ingeniør.
 Analysemetode : Atomabsorpsjon.
 Nedknusing : Kjeftetygger og svingmølle for analysefinhet.
 Møllegods : Sinterkorund.
 Kornfraksjon : $\geq 180 \mu\text{m}$ (μ).
 Innveiting : 1/4 - 1 gram
 Oppløsning : 5 ml HNO_3 1:1, 3 timer 110°C .
 Fortynning : 20 ml.
 Analysert på : Cu, Zn, Pb, Ag, Co, Ni og V.
 pr. april 1971.

6.2 Geofysikk.

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

Rekognosert:

Antall profiler	:	<u>20</u>		
Total profillengde	:	<u>10 450</u>		
Antall observasjoner	:	1) SP: <u>570</u>	2) Magn.: <u>510</u>	Sum: <u>1080</u>
Målepunktsavstand	:	<u>6, - 50 m</u>		

6.3 Geokjemi.

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

6.3.1 Feltarbeide.

Antall profiler	:	<u>20</u>
Total profillengde	:	<u>10 450</u>
Totalt antall prøvepunkter	:	<u>457</u>
Gjennomsnittlig avstand mellom prøvepunktene	:	<u>23 m</u>
Prøvetakingsdyp	:	<u>10 - 140 cm</u>
Prøvenes størrelse	:	<u>ca. 100 cm³</u>
Punktprøver i størst mulig dyp		
Jordtype	:	Mineraljord

6.3.2 Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker:	G. Næss, avd. ingeniør
Analysemetode	: Atomabsorpsjon
Kornfraksjon	: $\dot{\div}$ 180 μ (μ)
Innveiting	: 1 gram
Oppløsning	: 5 ml HNO ₃ 1:1, 3 timer 110°C.
Fortynning	: 20 ml
Analysert på	: Cu, Zn, Pb, Ag, Co, Ni og V pr. april 1971.

6.4 Høydebestemmelse ble gjort fortløpende med barometer samtidig med de geofysiske - geokjemiske undersøkelser. Avstanden mellom de høydebestemte punkter var som regel 50 m.

Antall høydebestemmelser: 257

7. Resultater.

Da mineraliseringen i hovedskjerpet har vist seg å ha sammenheng med mineraliseringene i vest (Obj. 48, Sandtjern skjerp) og i øst (Obj. 50, Stordalen-anomaliene) er resultatene i området samarbeidet i kartskisser som dekker hele området (se spesielt bilag). Området omkring Skiftesmyra skjerp omfatter kartskissenes midtre del.

Resultater fremstilt i kartform finnes i spesielt bilag:

- | | | |
|---|------------------|-------------------|
| 1) Sammenstilling geologi-geofysikk. | Tegning 974-102. | Målestokk 1:2500. |
| 2) SP-isanomalikart. | Tegning 974-103. | Målestokk 1:2500. |
| 3) Magn. isanomalikart. | Tegning 974-104. | Målestokk 1:2500. |
| 4) Geokjemiske isanomalikart. | Jordprøver. | Målestokk 1:2500. |
| a) Cu-isanomalikart. | Tegning 974-105. | |
| b) Zn-isanomalikart. | Tegning 974-106. | |
| c) Pb-isanomalikart. | Tegning 974-107. | |
| d) Ag-isanomalikart. | Tegning 974-108. | |
| e) Co-isanomalikart. | Tegning 974-109. | |
| f) Ni-isanomalikart. | Tegning 974-110. | |
| 5) Bergmessige arbeider: Skisse over Skiftesmyra Hovedskjerp. | | |
| | Målestokk 1:100. | Tegning 974-111. |

Resultater fremstilt i tabell:

- Tabell 1A: Analyseresultater for 35 malmprøver fra hovedskjerp.
- Tabell 1B: Malmprøver, utskutt masse. Hovedskjerp. Makroskopisk vurdering.
- Tabell 2A: Analyseresultater for 20 prøver fra midtre skjerp ca. 130 m vest for hovedskjerp. Utskutt masse.
- Tabell 2B: Malmprøver fra midtre skjerp. Makroskopisk vurdering.
- Tabell 3A: Analyseresultater for 20 prøver fra vestre skjerp, ca. 340 m vest for hovedskjerp.
- Tabell 3B: Malmprøver fra vestre skjerp. Makroskopisk vurdering.
- Tabell 4A: Analyseresultater for 18 prøver av serisittkvartsitt. Prøvetatt i fast fjell.
- Tabell 4B: Serisittkvartsitt. Makroskopisk vurdering.

7.1 Geologi. Kartskisse 974 - 102. Midtre del.

Det fremgår av kartskissen at området omkring Skiftesmyra-skjerpene er jevnt overdekket, og detaljer i overflatens geologi er lite kjent. Desto viktigere blir de geofysiske resultater for den geologiske kartlegging. Dette forhold er bakgrunnen for den sammenstilling av geofysiske anomalier (selvpotensialer og magnetiske) og de relativt beskjedne geologiske data som kunne fremskaffes i området. Strukturobservasjoner er således kun påvist i veiskjæringene lengst nord i området.

Det går dog frem av kartets midtre del at:

- 1) De geofysiske anomalier (negative SP og positive magnetiske) som i områdets østre del følger den kisimpregnerte kvartsittserisitt, fortsetter vestover under overdekning forbi de tre skjerp. Anomaliene antyder således fortsettelse av de kisførende kvartsittserisitt-nivå inn i det overdekkede området. Det samme bør være tilfelle med den lyse (felsiske) grønnstein som omgir kvartsittserisitten og som er påvist i det østenforliggende Stordalen-felt (NGU Rapport 974 - Obj. 50).
- 2) Forløpet av de geofysiske anomalier passerer omtrent parallelt med foto-geologiske linjer innlagt på kartet 974 - 102, og er til utmerket støtte for fotogeologiske tolkninger.
- 3) En enkelt foldningsakse med så slakk helning som 20^o mot NV er observert i veiskjæring nordligst i området. Foldningsaksene observert i kissonen ved Skiftesmyra skjerp og i det østenforliggende Stordalen-området er derimot steiltstående (75 - 95^o).

7.2 Skjerpene

- 7.2.1 Skiftesmyra hovedskjerp ligger i grønnskifer i flanken av en steiltstående synklinalform. Mineraliseringen er knyttet til et kvartsittserisittdrag.

*↓
Hva var observertingen?*

- 7.2.1.1 Bergmessige arbeider. En ca. 10 m lang og 1 m bred grøft er gravet fra mineraliseringens heng (mot dens ligg). Grøften har svakt fall mot en liten bekk i nord. Dypet av grøften ved hengkontakten er ca. 2 m. Ca. 4 - 5 m³ kismineralisert masse er skutt ut.
- 7.2.1.2 Mektigheten er vanskelig å angi da mineraliseringen er knyttet til en fold med en hydrotermal kvarts i sentrum av folden. Retningen av den aktuelle foldningsakse er målt til 380⁹, fallet er 85⁹. Malmbredden i skjerpet er ca. 4 m.
- 7.2.1.3 Mineralisering. Hovedinntrykk: Kobber - magnetkismineralisering i sentrum av folden, se skisse 974 - 111. Fortykninger synes å opptre i foldeknær i akseretningen. Den i skisse 974 - 102 inntegnede foldningsakse angir sannsynligvis malmakse for kobber - magnetkisimpregnasjonen. Der hvor kissonene antar et regelmessig forløp på begge flåker, er påvist en grovkornet (grovkrystallinsk) svovelkis.
- 7.2.1.4 Bergarter. Disse rekognoserende undersøkelser har ikke hatt til hensikt å gi noen uttømmende mineralogisk beskrivelse av malmen i skjerpet. Ved prøvetakingen under befaringen fant man imidlertid at mineraliseringen viste så interessante trekk at man har foretatt en innledende mikroskopering av et lite antall malmtyper og én prøve av hengbergart. Resultatene er beskrevet i det følgende. Som det vil fremgå er det ved mikroskoperingen fremkommet resultater som skulle tilsi at de mineralogiske forhold omkring denne malm-mineralisering bør undersøkes nærmere.
- Heng: Prøve merket A på skisse 974 - 111 er mikroskopert (tynnslip 974 - 12). Slipet viser en nydelig mikrofolds foliekvartsitt-serisitt. Ingen opakmineralisering i foldeknærne. Derimot finnes hydrotermal kvarts i foldeknærne. Aksessorisk: Svovelkis som separate krystaller og aggregater.

Bergarter. Liggkontrakt: B på skisse 974 - 111 (tynnslip og planslip 974 - 13). Impregnasjon med en serisitt-kvartsmatrise (nydelig nykrystallisert tremolittlign. mineral).

Opake mineraler: Magnetkis som er omdannet til svovelkis. Denne nydannede svovelkis opptrer sammen med kobberkis i sprekker.

Kobberkis som store aggregater opptrer alltid nær og i kontakt med magnetkis. Magnetitt med tvillinger eller lameller er påvist. Sinkblende er også påvist.

Svovelkis, eldre enn den nydannede er påvist.

Konklusjon: Svovelkisen opptrer i minst 2 faser.

7.2.1.5 Malmmineralisering. Sentrum av fold C på skisse 974 - 111 (tynnslip/planslip 974 - 14).

Bergartsmatrise: Serisitt, nydelig mikrofoldet.

Kvarts.

Tremolittlignende mineral.

Muskovittmineral.

Opake mineraler: Svovelkis dannet ("Bird kull") av magnetkis.

Kobberkis, i denne påvist

sinkblende og

magnetkis.

Svovelkis opptrer som bruddstykke-innslutninger i kobberkis.

Svovelkis (krystallinske eldre) i denne magnetkis.

Limonitt opptrer i stikk i magnetkisen.

Magnetitt er påvist lokalt.

Konklusjon: Minst 2 faser av svovelkis-dannelse og 2 faser av kobberdannelse.

7.2.1.6 Mineralisering. Impregnasjon D, se skisse 974 - 111 (tynnslip 974 - 15).

Matrise: Planfoliert kvarts-serisittbergart.

Kis opptrer tilnærmet parallelt med foliasjonen og rundt hydrotermal kvarts i foliasjonsplanet.

Prøve E og F på skisse 974 - 111 er ikke mikroskopert.

7.2.1.7 Konklusjon på slipbeskrivelse: Vi har en rekrystallisering og remobilisering av kismineraler i området. Kobberkis er mobil i en hydrotermal fase, d. v. s. i en sen fase.

Tidsmessig av samme alder eller tilnærmet av samme alder som en foldefase. Lokalt er foldningsaksens retning 380° og fall 85° .

7.2.2 Midtre skjerp ligger på samme mineraliserte sone som hovedskjerpet, ca. 140 m lengre vest (se kartskisse 974 - 103). Ubetydelig arbeide er utført.

Skjerpet ligger i nordhellingen av et lite høydedrag. Det er synlig ca. 1 m kobberkisimpregnasjon i amfibolittisk grønnstein. I heng (nord) finnes pyritt-impregnasjon i en kvartsittisk bergart, i sentrum og mot ligg en blandingstype bestående av en brøksiert bergart med pyrittholdig magnetkis. Denne er svakt kobberkis-holdig, ligger er ikke synlig. Strøket går frem av kartskisse 974 - 101. Fallet er steilt nordlig.

Den kvartsittiske matrisen og glimmerskifermatrisen er vanligvis mørk. Det er mulighet for et visst bituminøst innslag. Mineraliseringen i skjerp fremgår av tabell 2B. Kobberkis er påvist utelukkende sammen med magnetkis. Man har sett mineraler som kan ligne på magnetitt, men dette mineral er ikke påvist med sikkerhet.

7.2.3 Vestre skjerp ligger ca. 290 m vest for hovedskjerp. Også på dette sted er det tydeligvis røsket på samme mineraliserte sone (kartskisse 974 - 103) som lenger øst. Det er røsket på 2 steder i innbyrdes avstand ca. 12 m langs strøket:

1) Vestre røsk: Ubetydelig arbeide er utført. Utskutt masse er ca. $3/4 \text{ m}^3$.

Skjerpeligger på nordsiden av et lite høgdedrag. Strøket fremgår av kartskisse 974 - 102. Fallet er loddrett.

Kobberkis er ikke observert makroskopisk i prøver fra skjerpeligger. Avdekket mektighet ca. $3/4 \text{ m}$.

2) Østre røsk er gravet på en liten knaus. Avdekket er ca. $20 \times 30 \text{ cm}$. Røsken ligger i nordsiden av foran nevnte høgdedrag. I én prøve foreligger en tvilsom makroskopisk påvisning av kobberkis (tabell 1 B). Området har sterke magnetiske anomalier, hvilket gjør målinger med kompass lite pålitelige. Området er jevnt overdekket, og skogbe- vokst. Sterkeste magnetiske anomali beliggende i ligg av kissonen viste seg ved nærmere undersøkelse å være for- årsaket av en stripet/båndet jernkvartsitt.

Mineraliseringstypen i skjerpeligger fremgår av tabell 3 B.

Generelt viser tabellen at den kompakte kismineralisering er:

- 1) En fin- til mellom- eller grovkornet svovelkis med slire- formet opptreden magnetitt.
- 2) En impregnasjonstype med en kvartsittisk bergartsmatrise ("keratofyrliknende") med grovkrystallinsk svovelkis og med striper og bånd av magnetitt. Magnetkis er også påvist.

Typene er karakterisert som breksierte. Kobberkis og sink- blende er ikke påvist.

Kismineraliseringen i dette skjerp synes å kunne ha en primært sedimentær opprinnelse.

7.3 Malmanalyser.

Malmanalysene i tabellene 1 - 4 viser følgende middelveidier:

Vestre skjerp (tabell 3 A)

	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
Aritm. m.	350	652	10.2	1.6	5.6	101	46.5	15	150	23.1
Median	193	574	5.8	1.2	5	69	46	12	95	23.3

Midtre skjerp (tabell 2 A)

	Cu %	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
Aritm. m.	0.15	844	22.5	2.3	6.4	118	38	10.5	214	26.1
Median	0.12	854	22	1.7	6	118	30	9.8	200	21.6

Hovedskjerp (tabell 1 A)

	Cu %	Zn %	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
Aritm. m.	0.60	0.30	816	13	13.1	83	41	18.5	160	20.4
Median	0.33	0.11	450	9	9	66	36	6.2	90	20.8

Oversikten viser at Cu, Zn, Pb og Ag øker markert fra vest mot øst langs den kismineraliserte sone. En viss økning skjer også i Cd-gehalt (følger antagelig Zn), mens Ni-, Co-, Cr-, Mn- og Fe-innholdet er omtrent det samme.

Tabell 4 A viser at sporadisk kan den nevnte kobberkisimpregnerte serisittkvartsitt holde Cu-gehalter som i enkeltprøver når opp i ca. 0.4 %. Middelveiene for de 18 prøver av denne bergart viser imidlertid betydelig lavere tallverdier:

Serisittkvartsitt (tabell 4 A)

	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
Aritm. m.	614	65	23	1	2.3	3.4	10	3	10.6	4.3
Median	20	23	11	1	2	3.3	9	<1	<10	4.2

7.4 SP-isanomalikart 974 - 103. Midtre del (spesielt bilag).

Skiftesmyra hovedskjerp ligger østligst på en markert sone med negative potensialer. Over skjerpets er de maksimale negative potensialer av størrelse ca. 500 millivolt. Anomalidraget over skjerpets svekkes over kort avstand mot øst, men strekker seg sammenhengende ca. 250 m i vestlig retning men med avtakende styrke forbi midtre skjerp, der anomaliene er av størrelsesorden ca. 200 millivolt.

Et vestre anomalidrag danner en naturlig fortsettelse av skjerpens SP-anomalier. Vestre skjerp i Skiftesmyr-området ligger på østre flanke av dette anomalidrag. Maksimale negative potensialer i draget er 100 - 200 millivolt. Disse anomalier er ikke særlig sterke, og det antas at de skyldes kisimpregnasjoner av relativt dårlig elektrisk ledningsevne. Det vestre anomalidrag har ca. 350 m lengde langs strøket.

Begge de nevnte anomalidrag er smale, men har en markert opptreden i feltet.

Syd for skjerpesonen er påvist 3 - 4 SP-anomalier av mere lokal karakter. Maksimale negative anomalier i dette søndre området er 150 - 400 millivolt. Røsker eller blotninger med kis er ikke kjent i dette området. Det regnes med at anomaliene hører til en vestlig fortsettelse av en "ytre" (sydøstre) mineralisert sone, som opptrer noe mere markert i det østenforliggende Stordalen-området (kartskisse 974 - 103) der det i den "ytre" sone er påvist kobberkisimpregnering i grønnstein. Denne kisimpregnering synes å korrespondere godt med SP-anomalidragets utstrekning. I det vestenforliggende Sandtjern-området er denne "ytre" sone ikke påvist.

7.5 Magnetisk isanomalikart 974 - 104. Midtre del (spesielt bilag).

Sammenlikner man kartets midtre område (Skiftesmyr-området) med det vestenforliggende Sandtjern-området, får man et inntrykk av at i Skiftesmyr-området opptrer anomaliene mere ordnet i strøkgående regelmessige systemer. Dette skulle tyde på en viss sonemessig opp-treden av fordelt magnetitt i bergarten. Anomaliene er vanligvis av maksimal størrelse ± 2000 gamma. De mere langstrakte magnetiske drag er vanligvis svakere og er av størrelse ± 500 gamma. I skjerpesonen synes det som om det er kismineraliseringens hengbergart som er svakt magnetittinfisert. Forøvrig indikerer det magnetiske anomalikart, på liknende måte som SP-kartet, en "indre" (skjerpesonen) og en "ytre" sone, med et svakt negativt anomaliområde mellom.

En dreining av kotene mot NØ i østre del av feltet viser seg klart. Det er begynnelsen til den sterke endring av strøket i det østenforliggende Stordalen-området. Denne foldestruktur som således kommer til uttrykk i det magnetiske kart, er forøvrig påvist geologisk og fremgår av kartskissen 974 - 102.

7.6 Geokjemiske kart.

7.6.1 Geokjemisk kart 974 - 105. Cu i jord. Kartets midtre del. (spesielt bilag).

Skjerpesonen markerer seg klart ved økte gehalter av kobber. Sterkeste indikasjoner er oppnådd omkring Skiftesmyra hovedskjerp der gehaltene i jordprøver er over 400 ppm. Spesielt høye er konsentrasjonene i en liten myr beliggende ca. 30 m nord for skjerp. Myra får tilsig fra skjerp gjennom en liten bekk og anomalierne er sannsynligvis spesielt høye av denne grunn. Også midtre og vestre skjerp er ledsaget av sporkonsentrasjoner i jord beliggende i intervallene 100 - 200 og 200 - 400 ppm Cu, d. v. s. noe lavere enn i østre del av Skiftesmyr-området. I det hele synes konsentrasjonene av Cu i jord å øke mot øst i området. Denne tendens synes å fortsette inn i det østenforliggende Stordalen-området (NGU Rapport 974 - Obj. 50). I den "ytre" sone som er omtalt foran, forekommer det likeledes visse sporgehalter av Cu i jord, men på samme måte som de geofysiske anomalier synes de geokjemiske Cu-anomalier å opptre mere spredt og sporadisk langs denne sone. Konsentrasjonene i jord i "ytre" sone ligger i området 200 - 400 ppm Cu.

Innenfor Skiftesmyr-området finnes ikke bekker som er av en sådan størrelse at det normalt prøvetas bekkesedimenter i dem. Ingen av de 3 skjerp eller i det hele den mineraliserte sone har forbindelse med bekkesystemer og er følgelig ikke direkte påvist ved bekkesedimentprøvetaking.

7.6.2 Geokjemisk kart 974 - 106. Zn i jord. Kartets midtre del. (spesielt bilag).

Skjerpesonen markerer seg ved økte sporgehalter av sink i jordprøver. Zn-anomalierne er vekslende og ligger maksimalt i intervallene 100 - 200 og 200 - 400 ppm. Gjennomgående er

Zn-anomaliene noe svakere og mindre sammenhengende enn Cu-anomaliene. Sterkeste anomali ligger ca. 30 m nord for Skiftesmyra hovedskjerp, i det samme noe myraktige området som de maksimale Cu-konsentrasjoner opptrer. Omkring de vestenforliggende skjerp (midtre og vestre, kart 974 - 106) er de maksimale konsentrasjoner i jord svakere og ligger i intervallet 100 - 200 ppm Zn. Tendensen til sterkere anomalier henimot Skiftesmyr-området østre del gjelder for Zn på samme måte som for Cu. Det synes å være en jevn tendens mot de sterkere anomalier i Stordalen. Det er utmerket parallellitet mellom maksimale jordprøvegehalter og skjerpene's gjennomsnittlige gehalter!

- 1) Vestre skjerp: A. M.: 652 ppm Zn, M.: 574 ppm Zn
(tabell 1 A). Maks. kons. i jord ca.
200 ppm Zn.
- 2) Skiftesmyra hovedskjerp: A. M.: 0.3 % Zn, M.: 0.11 % Zn
(tabell 3 A). Maks. kons. i jord ca.
400 ppm Zn.

I østre halvdel av Skiftesmyr-området opptrer spredte Zn-anomalier i "ytre" sone. Anomalibildet er ganske analogt til Cu-anomalibilde i dette området. Maksimale Zn-anomalier påvist i jordprøver ligger også her i intervallet 200 - 400 ppm. I ett enkelt punkt er konsentrasjonen i jordprøver over 400 ppm Zn.

7.6.3 Geokjemisk kart 974 - 107. Pb i jord. Kartets midtre del, (spesielt bilag).

Skiftesmyra hovedskjerp markerer seg med en Pb-anomali beliggende ca. 30 m NØ for skjerpene. Pb-konsentrasjonene som finnes i det myraktige området, der Cu- og Zn-anomaliene er påvist, er maksimalt på ca. 400 ppm. Omkring midtre og vestre

skjerp har man imidlertid ikke påvist Pb-anomalier i jord. Pb-anomaliene har således ikke samme arealmessige utbredelse langs skjerpesonen som Cu- og Zn-anomaliene. Syd for skjerpesonen er påvist 2 anomalier med maksimale konsentrasjoner i intervallene 100 - 200 og 200 - 400 ppm Pb, som antas å representere "ytre" sone. Begge anomalier er av relativt lokal utbredelse.

I det hele tatt viser Pb-anomaliene en mere spredt og sporadisk opptreden innen hele kartområdet, således også i det østenforliggende Stordalen-området, enn Cu- og Zn-anomaliene. Dette forhold kan tydes derhen at Pb-gehaltene i de mineraliserte soner er mere vekslende enn Cu- og Zn-gehaltene. I denne forbindelse skal det henvises til tabellene 1 A, 2 A og 3 A, som viser at Skiftesmyra hovedskjerp har blygehalter av størrelse angitt ved aritmetisk middel og medianverdi:

A. M.: 816 ppm Pb, M.: 450 ppm Pb.

mens midtre og vestre skjerp har følgende verdier:

Midtre: A. M.: 22.5 ppm Pb, M.: 22 ppm Pb.

Vestre: A. M.: 10.2 ppm Pb, M.: 5.8 ppm Pb.

Det er således også for Pb-konsentrasjonene i jord en viss parallellitet med det som er kjent fra Pb-gehaltene i malm fra skjerpene.

7.6.4 Geokjemisk kart 974 - 108. Ag i jord. Kartets midtre del, (spesielt bilag).

Skjerpesonen markerer seg ved svake Ag-anomalier. Maksimale konsentrasjoner i jordprøver ligger i intervallene 1 - 2 ppm, 2 - 4 ppm og 4 - 8 ppm Ag. Høyeste anomali finnes ca. 30 m NØ for Skiftesmyra hovedskjerp, på samme sted som Pb-anomaliene er påvist.

I "ytre" sone finnes svake Ag-anomalier som maksimalt ligger i intervallet 1 - 2 ppm. Disse konsentrasjoner ligger ned mot

analysenøyaktighetsgrensen. Vi skal gjøre oppmerksom på at også sølv synes å vise en mere variert og jevnt økende konsentrasjon i jordsmonnet mot Skiftesmyr-områdetets østre del. I skjerpesonen legger man merke til en viss parallellitet mellom maksimale jordgehalter og de midlere gehalter som er kjent fra de 3 skjerp angitt ved aritmetisk middel og medianverdi (tabell 1A, 2A og 3A):

<u>Skiftesmyra hovedskjerp:</u>	A. M. : 13 ppm Ag, M. : 9 ppm Ag.
	Maks. kons. i jordprøve: ca. 4 ppm Ag.
<u>Midtre skjerp:</u>	A. M. : 2.3 ppm Ag, M. : 1.7 ppm Ag.
	Maks.kons. i jordprøve: Ca. 1 ppm Ag.
<u>Vestre skjerp:</u>	A. M. : 1.6 ppm Ag, M. : 1.2 ppm Ag.
	Maks.kons. i jordprøve: Ca. 2 ppm Ag.

7.6.5 Geokjemisk kart 974 - 109. Co i jord. Kartets midtre del,
(objekt 49).

Skjerpesonen markerer seg ikke klart i Co-kartet. Konsentrasjonene i jordprøvene over skjerpesonen ligger stort sett i intervallet 25 - 50 ppm Co, bare en prøve har gehalt over 50 ppm. Heller ikke "ytre" sone markerer seg tydelig ved Co-anomalier. Nord for skjerpesonen er det i ett punkt påvist Co-konsentrasjon over 400 ppm. Da det dreier seg om en enkeltanalyse, er man tilbøyelig til ikke å legge for stor vekt på denne anomali.

7.6.6 Geokjemisk kart 974 - 110. Ni i jord. Kartets midtre del,
(spesielt bilag).

Man legger merke til at den "ytre" sone synes å markere seg tydeligere i Ni-anomalibildet enn selve skjerpesonen. Anomaliene i "ytre" sone er mere utbredte og viser høyere Ni-konsentrasjoner (i intervallet 100 - 200 ppm Ni) enn skjerpesonen, der de maksimale anomalier stort sett ligger i intervallet

50 - 100 ppm Ni. Anomaliene i "ytre" sone følger skifrig-
hetens strøk i området og synes tydeligvis knyttet til et nivå
i bergarten. Anomalienes utbredelse i Skiftesmyr-området
vestre del, der Cu- og Zn-anomaliene forsvinner, må antas å
bero på at Ni-gehaltene og Cu-, Zn-gehaltene ikke har samme
årsak.

Det sannsynlige er at nikkel forekommer som spormetall i visse
nivåer i grønnsteinen, slik som vi kjenner til fra Joma feltets
grønnstein.

Tabell 1 A, 2 A og 3 A viser at Ni-gehalten i malmen er av stør-
relsesorden 100 ppm. Lavest~~ø~~ gehalt er det i kompakt malm.

7.6.7 V-gehalt i jord.

Analyseresultater for vanadium i jord foreligger, og anomali-
kart finnes tegnet i kladd i NGU's arkiv. Kartet er i prinsipp
ikke vesensforskjellig fra Ni-kartet. Det viser at V-konsent-
rasjonene forekommer i soner som forløper parallelt med
skifrighetens strøk. Maksimale V-konsentrasjoner ligger i
intervallet 200 - 400 ppm.

8. Kommentar til resultater.

Både geofysisk og geokjemisk danner området omkring Skiftesmyra
et mellomledd mellom et svakere mineralisert og mere variabelt felt
i vest, og et sterkere, mere stabilt felt i øst. Området ligger på vestre
flanke av en markert foldestruktur. Tungmetallmineraliseringen synes
knyttet til et serisittkvartsitt-drag, og fortykninger av kisminerali-
seringen forekommer i foldeknær i foldningsaksens retning. Foldnings-
aksen er i dagen steiltstående.

De økende tungmetallkonsentrasjoner mot øst såvel i jordsmonn over de mineraliserte soner, som i gods fra skjerpene, gjør at feltet tiltrekker seg oppmerksomhet. Strukturer som må sies å være gunstige for dannelselse av malmer, synes å være tilstede, hvilket trer tydelig frem når man ser området i forbindelse med det østenforliggende Stordalenfeltet (NGU Rapport 974 - obj. 50).

Under de foreliggende geologiske forhold må man anta at de utførte SP-målinger sier lite om eventuelle kiskonsentrasjoner i større dyp. Muligheter for elektrisk ledende kisdannelser på dypet synes å være tilstede, og man vil foreslå at elektromagnetiske målinger med konduktiv strømtilførsel (turam) utføres innen området. Det er bare denne geofysiske metode som har tilstrekkelig stor dybderekkevidde til å kunne gi mulige svar på dette spørsmål.

De mulige spor av grafittisk materiale som er observert i noen kisprøver, tilsier at man bør vurdere alle elektriske indikasjoner ut fra den forutsetning at grafittførende soner kan være tilstede. Grafittførende skifre er på den annen side ikke observert i området.

Trondheim, 25. januar 1973

Ø. Logn
Ø. Logn

Oppdrag 974. Obj. 49. Skiftesmyra hovedskjerp.

Tabell 1 A. Malmprøver. Utvalg fra utskutt malm. Analyser. Gehalter ppm (%).

974/	Cu %	Zn %	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn %	Fe %
1113	16.1 ppm	0.1	60	6	8	120	37	300	0.07	3.7
x 14x	0.12	0.4	232	79	17	31	22	8	0.01	9.8
15	0.43	1.0	412	9	34	55	57	5	0.04	21.8
16x	0.34	0.5	452	8	17	136	41	10	0.01	40.0
17	0.04	0.3	1584	11	13	151	30	11	0.01	15.4
18	0.05	0.2	448	5	10	40	62	7	0.008	17.3
19x	0.8	0.1	1140	13	8	109	58	8	0.01	25.4
1120	0.10	0.07	1240	7	6	27	59	64	0.01	18.8
21x	1.0	0.2	852	13	11	112	28	24	0.03	21.1
22	0.21	0.1	830	9	8	57	50	18	0.01	17.0
23	0.57	0.3	1304	11	14	136	46	14	0.01	24.8
24	0.34	0.1	1300	10	8	69	92	10	0.008	21.2
25	0.38	0.3	1064	11	12	57	120	25	0.02	20.8
26	0.04	229 ppm	448	4	4	18	31	4	0.008	13.5
27	0.03	262 ppm	360	4	5	22	44	11	0.002	20.5
28x	0.9	3.0	332	9	95	101	52	4	0.02	47.5
29x	4.0	0.3	1792	42	15	57	43	3	0.01	22.7
1130	0.08	750 ppm	304	5	5	12	31	2	0.007	13.8
31x	0.90	878 ppm	3900	45	9	67	40	6	0.01	24.0
32	0.49	0.1	452	10	8	130	37	4	0.007	40.0
33	0.80	0.2	1120	10	10	53	63	7	0.01	18.1
34	0.19	884 ppm	3500	29	8	65	63	8	0.008	32.5
35	0.9	0.2	1032	14	11	126	33	11	0.01	21.2
36	0.24	0.6	660	17	22	128	32	20	0.05	19.8
37	0.34	0.2	1296	10	9	183	64	5	0.01	23.6
38	0.21	0.2	132	3	10	17	6	0	0.01	6.1
39	1.8	445 ppm	200	6	5	13	4	1	0.05	5.9
1140	1.2	0.1	324	9	10	76	49	10	0.01	20.6
41	0.31	0.1	84	5	8	149	22	6	0.006	32.5
42	0.58	0.3	76	6	14	131	26	6	0.009	22.7
43	0.05	0.1	652	5	7	32	50	4	0.007	18.9
44	1.6	0.2	472	22	9	69	32	10	0.03	18.0
45	0.8	0.4	192	10	15	116	26	15	0.02	22.4
46	1.8	440 ppm	188	6	3	14	6	4	0.008	5.7
1147	0.20	0.2	140	3	9	15	3	3	0.01	6.1
35 stk. Aritm. middel	0.6 %	0.3 %	816	13	13.1	83	41	18.5	0.016	20.4
Median	0.33 %	0.11 %	450	9	9	66	36	6.2	0.009	20.8

Oppdrag 974. Objekt 49. Skiftesmyra hovedskjerp.

Tabell 1 B. Malmprøver. Utvalg fra utskutt malm. Makroskopisk vurdering.

974	pyritt porøs grov kryss.	breksiert gl. gn. - skifer biotitt mørk	lys amf. orient. amf. uorient. i kvarts i kvartskuler feltspatt	PO anløpet blyglans	magnetitt i krystaller	sinkblende	kobberkis i fold	foldet	Anm.
1113		x x	(x) x	x					
1114	x x	x x x		x x	x x	(x)			
1115	x x			x	x x	(x)			
1116		x		x x	x x				
1117	x x	x	x	x x					
1118	x x	x x	x x	(x)					Rar glimmer
1119	x x	x x	x x	x			x		
1120	x x	x x	x	x x					
1121		x x x		x			x		Rar glimmer
1122	x	x x	x	x					
1123	x	x x	x	x x			x		Kv. sk. akt.
1124	x	x x x	x	x					" " "
1125	x	x x	x x						" " "
1126	x x		x	x					Kv. serisitt
1127	x x x		x	x	(x)	x x	(x)		" " ?
1128	x x x			x					
1129	x x	x	x	x x			x x		Påvist grafittholdig
1130	x x		x	x				x	Serisittisk
1131	x x		x	x			x	x	Grafitt i striper
1132	x x	x	x	x			x	(x)	Serisittisk
1133	x x	x x	x	x x			x		Bit ?
1134	x x			x x			x		Grafitt-klyser
1135			x x	x x			x		Grafitt-klyser. ?
1136	x x	x	x x	x			x		
1137	x x	x	x x	x x				x	
1138	x x		x x	x			x	x	Bitumen ? stenglig
1139	x x	x	x x	x	x		x		Serisitt ?

974	pyritt porøs grov kryst.	breksiert gl. gn. - skifer biotitt mørk	lys amf. orient. amf. uorient.	i kvarts kvartskuler feltspatt	PO anløpet blyglans	magnetitt i krystaller	sinkblende	kobberkis i fold	foldet	Anm.
1140	x x		x	x	x			x		
1141	x x	x x x		x	x					
1142	x x	x x	x x		x x				x	Merkelig gl. serisitt ?
1143		x	x		x					Serisitt ?
1144		x x	x		x					Merkelig gl. serisitt ?
1145	x		x		x			x		Serisitt ?
1146 ligg					x					Kvartsittisk
1147 4 m N	x	x	x		x			x	x	Bit

Oppdrag 974. Obj. 49. Skiftesmyra, midtre skjerp, ca. 130 m vest hovedskjerp.

Tabell 2 A. Malmprøver. Utvalg fra utskutt malm. Analyser. . Gehalter i ppm (%).

974/	Cu %	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
1305	0.08	224	16	3	3	83	22	9	100	16.6
06	0.16	793	32	3	6	167	46	7	200	40.0
07	0.14	72	8	3	2	103	29	11	200	20.9
08	0.11	1000	8	2	7	147	42	5	200	37.5
09	0.07	55	4	0	2	45	27	29	200	12.9
1310	0.70	1000	24	5	8	147	46	6	200	42.5
11	0.07	32	4	1	2	53	21	10	200	13.2
12	0.11	669	24	2	5	114	28	14	200	21.6
13	0.07	2000	12	2	11	139	39	10	200	37.5
14	0.10	1000	12	3	7	118	30	10	200	20.6
15	0.20	2000	16	3	10	157	47	8	200	40.0
16	0.11	450	16	2	4	76	20	15	200	12.9
17	0.13	604	20	2	5	88	25	10	300	19.5
18	0.13	558	32	4	6	97	25	10	200	18.3
19	0.15	2000	48	3	9	169	46	8	200	45.0
1320	0.11	1000	24	1	7	94	25	14	200	21.1
21	0.21	854	40	2	8	137	36	10	400	25.1
22	0.15	1000	32	1	9	125	139	9	200	23.1
23	0.16	1000	32	2	9	162	42	9	200	40.0
24	0.08	314	32	1	6	100	28	12	300	18.1
25	0.18	1000	28	3	9	141	37	8	200	25.8
1326	0.12	921	32	2	6	130	37	8	200	22.8
22 stk. Aritm. middel	0.15	844	22.5	2.3	6.4	118	38	10.5	214	26.1
Median	0.12	854	22	1.7	6	118	30	9.8	200	21.6

Oppdrag 974. Objekt 49. Skiftesmyra. Vestre skjerp, ca. 340 m vest for hovedskjerp.

Tabell 3 A. Malmprøver. Utvalg fra utskutt malm. Analyser. Gehalter i ppm (%).

974/	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %	
1285	193	876	36	3	8	89	52	8	70	25.3	Vestre røsk
86	135	781	20	2	7	66	54	7	60	23.4	" "
87	122	535	16	1	6	60	56	15	90	23.1	" "
88	119	549	8	2	5	61	48	7	80	21.4	" "
89	185	293	4	0	3	51	37	18	100	11.4	" "
1290	152	912	16	1	8	72	67	6	60	25.0	" "
91	163	699	12	1	6	64	54	10	90	24.2	" "
92	139	195	4	0	1	39	32	16	100	10.4	" "
93	262	2000	4	2	11	104	58	4	100	24.9	" "
94	238	722	12	2	6	69	68	13	70	32.5	" "
1295	26	135	8	1	3	30	40	4	30	20.8	" "
96	400	2000	16	2	9	115	86	14	100	32.5	" "
97	173	759	8	2	6	67	73	9	100	18.8	" "
98	600	1000	12	2	10	235	46	13	200	37.5	Østre røsk
99	700	69	8	2	3	170	33	26	500	22.7	" "
1300	400	91	4	2	3	180	31	22	300	25.0	" "
01	700	574	4	2	6	192	33	25	200	24.7	" "
02	600	48	0	1	2	45	12	9	300	12.8	" "
03	1200	693	4	2	6	140	24	72	300	20.8	" "
1304	500	105	8	2	4	177	27	22	200	23.4	" "
20 stk. Aritm. middel	350	652	10.2	1.6	5.6	101	46.5	15	150	23.1	
Median	193	574	5.8	1.2	5	69	46	12	95	23.3	

Oppdrag 974. Objekt 49. Skiftesmyra.

Serisittkvartsitt. Prøvetatt i området øst for hovedskjerp.

Tabell 4 A. Analyser. Gehalter i ppm (%).

974/	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
1327	108	222	44	1	3	5	9	1	10	2.3
28	10	116	28	1	0	0	5	45	0	0.9
29	2400	188	56	3	3	8	10	1	80	5.3
1330	3900	215	72	5	4	2	10	1	20	5.7
31	2600	157	52	2	3	3	11	2	20	5.2
32	1300	99	56	1	3	4	11	1	40	5.1
33	13	2	12	1	2	2	8	0	0	3.6
34	9	1	12	0	3	2	9	3	0	4.0
35	9	6	16	1	3	0	7	2	0	4.1
36	15	3	12	0	2	0	7	0	0	2.8
1337	600	58	20	2	1	1	9	0	0	5.5
1451	96	25	4	1	3	6	25	0	10	7.9
52	12	3	4	0	1	5	10	0	10	3.8
53	21	38	4	0	2	6	21	0	0	6.0
54	15	3	4	0	2	4	8	0	0	5.1
55	7	0	12	0	2	5	4	2	0	1.3
56	20	23	8	0	3	5	13	0	0	4.2
1457	22	6	8	0	2	4	11	1	0	5.2
18 stk. Aritm. middel	614	65	23	1	2.3	3.4	10	3	10.6	4.3
Median	20	23	11	1	2	3.3	9	<1	<10	4.2

Oppdrag 974. Objekt 49. Skiftesmyra.

Tabell 4 B. Serisitt-kvartsitt. Makroskopisk beskrivelse.

Analyse nr.	1327	-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	1451	-52	-53	-54	-55	-56	-57
(Imp.)																		
Kvartsitt	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Serisittisk	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lys (hvit)	x	x		x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
FeS ₂	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gnister	x	x	x	x	x	x				x		x	x	x	x	x	x	x
i skjerpene								x	x		x		x	x	x	x	x	x
i krenkning											x		x	x	x	x	x	x
i stikk				x	x	x						x	x	x	x	x	x	x
CuFeS ₂	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x		-	-	-	-	-	-	-
i stikk			x	x	x							-	-	-	-	-	-	-
i slirer		(x)										-	-	-	-	-	-	-
Rustforvitret							x	x	x			-	-	-	-	-	(x)	-
Småfoldet 1 cm										x		x	x	x	x	x	x	x

Oppdrag:
GRONGPROSJEKTET

NGU Rapport 974
OBJEKT 50

STORDALEN-ANOMALIENE

- 1) Prøvetaking av mineraliseringer
- 2) Geo-rekognosering over mineraliserte soner

Grong, Nord-Trøndelag
15. , 18. - 19. og 24. - 26. august 1970
Supplert 23. juni og 6. juli 1971

Saksbehandler: Ø. Logn, lic. techn.

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

INNHOOLD

side

1.	Stedsangivelse	1
2.	Stikkord	1
3.	Foreliggende rapporter	2
4.	Data vedrørende skjerpene	2
5.	Formål	3
6.	Utførelse	3
6.1	Prøvetaking av malm	3
6.1.1	Feltarbeide	3
6.1.2	Laboratoriearbeide	4
6.2	Geofysikk	4
6.3	Geokjemi	5
6.3.1	Feltarbeide	5
6.3.2	Laboratoriearbeide	6
6.4	Stikning og høydebestemmelser	6
7.	Resultater	7
7.1	Kartskisse 974 - 102.	8
7.2	Skjerpene	9
7.3	Malmanalyser	11
7.4	Kartskisse 974 - 103. SP-isanomalikart	13
7.5	Kartskisse 974 - 104. Magn. isanomalikart	14
7.6	Geokjemiske kart	15
7.6.1	Kartskisse 974 - 105. Geokjemisk kart. Cu.	15
7.6.2	Kartskisse 974 - 106. Geokjemisk kart. Zn.	18
7.6.3	Kartskisse 974 - 107. Geokjemisk kart. Pb.	20
7.6.4	Kartskisse 974 - 108. Geokjemisk kart. Ag.	21
7.6.5	Kartskisse 974 - 109. Geokjemisk kart. Co.	23
7.6.6	Kartskisse 974 - 110. Geokjemisk kart. Ni.	23
7.6.7	Vanadium i jordprøver.	24
8.	Kommentar	24

BILAG

- Tabell 1 A: Malmprøver. Analyser. Vestre skjerp (NGU 202 nr. 111).
Tabell 1 B: Malmprøver.
Tabell 2 A: Malmprøver. Analyser. Østre skjerp (0 S - 100 Ø).
Tabell 2 B: Malmprøver.
Tabell 3 A: Malmprøver. Analyser. Nordre skjerp (450 N - 112 V).
Tabell 3 B: Malmprøver.

I spesielt bilag til rapportene objekt 48, 49 og 50 foreligger følgende kartskisser:

974 - 00	: Oversikt.	1:250 000
1065 - 35	: Aeromagnetisk isanomalikart.	1:20 000
974 - 101	: Skisse av Sandtjern skjerp.	1:100
974 - 102	: Sammenstilling geologi - geofysikk.	1:2 500
974 - 103	: SP-isanomalikart.	1:2 500
974 - 104	: Magnetisk isanomalikart.	1:2 500
974 - 105	: Geokjemisk isanomalikart. Cu.	1:2 500
974 - 106	: Geokjemisk isanomalikart. Zn.	1:2 500
974 - 107	: Geokjemisk isanomalikart. Pb.	1:2 500
974 - 108	: Geokjemisk isanomalikart. Ag.	1:2 500
974 - 109	: Geokjemisk isanomalikart. Co.	1:2 500
974 - 110	: Geokjemisk isanomalikart. Ni.	1:2 500
974 - 111	: Skiftesmyr hovedskjerp.	1:100
974 - 112	: Stordalen, vestre skjerp.	1:100
974 - 113	: Stordalen, østre skjerp.	1:100
974 - 114	: Stordalen, nordre skjerp.	1:100

STORDALEN ANOMALIENE

1. Stedsangivelse.

Oversiktskart 974 - 00

Målestokk 1:250 000

Nøyaktigere stedsangivelse:

Kartblad 1823 IV. Aero-magnetisk kart.

Målestokk 1:20 000

Tegning 1065 - 35. Kartgrunnlag, oppdrag 875.

2. Stikkord.

- Anomale bekkesedimenter var foranledning til befaringen.
- Kompleks kismineralisering foreligger.
- Foldestrukturer foreligger.
- Sterke SP-anomalier er påvist i et sentralt område.
- Høye konsentrasjoner av tungmetaller er påvist i jordsmonnet.
- Geofysiske og geokjemiske kart viser foldestrukturenes forløp.
- Små mengder bituminøst materiale er påvist i malmprøver.
- Bituminøse skifre er ikke påvist innen det undersøkte området.
- Det bituminøse materialet synes knyttet til kisdannelsene.
- Det kan delvis forårsake øket elektrisk ledningsevne i malmen.
- Det er observert steiltstående foldningsakser i området.
- Det foreslås elektromagnetiske undersøkelser for å søke å påvise kismineraliseringens utstrekning mot dypet.
- Det foreslås begrenset diamantboring/sprengning for å bringe på det rene årsaken til de høye tungmetallsporkonsentrasjoner i jordsmonnet.

3. Foreliggende rapporter.

NGU publ. 202. Ved Chr. Oftedahl. Skjerp nr. 108 og 111.
Bergarkivets Rapport nr. 2861. Ved H. H. Smith. Datert
18. juni 1903. Rapporten omhandler en befarings.

4. Data vedr. skjerp i området.

Det er under våre rekognoseringer funnet 2 skjerp i Stordalen-området, der det er gjort litt arbeide. Det søndre skjerp er kort beskrevet i NGU publ. 202 under betegnelsen nr. 111. Malmen beskrives som uren svovelkisimpregnasjon uten kobber i steiltstående grønskifer. Bredden oppgis til opptil 1 m. Det annet skjerp (nr. 108) er betegnet som ubetydelig, og følger en rustsone som går i sydvestlig retning.

I Bergarkivets Rapport nr. 2861 heter det:

"Fjellet består overveiende av kvartsittskifre, delvis gjennomsatt av svovelkiskorn og krystaller. Skjerp 1 lå midt i Stordalen på helningen mot Ø" (antagelig skjerp betegnet "Vestre skjerp" i denne rapport).

"Sprengningen ved myren viste 2.2 m svovelkis, nesten ren, og 3 m magnetkis med litt kobber og innlagret skifre og kvarts" (må være det skjerp som i NGU Rapp. 974 - Obj. 49 er betegnet "Skiftesmyra Hovedskjerp").

"Sammenlagt kismasse er omkring 5.2 m. Utstrekning på kismassen er omkring 300 m. Det anmerkes at skiferen i nærheten av kisen var bituminøs".

"Kisen er vakker og verdifull, da den inneholder kobber, men den er avsides beliggende og uten klarhet i eierrettighetene. Dette gjør at man for nærværende ikke kan befatte seg med den. Den må dog ikke gå i glemsel".

5. Formål med undersøkelsen.

- 1) Oppfølging av østlige utløpene av SP-anomalier påvist over det vestenforliggende Skiftesmyra skjerp
- 2) Prøvetaking av de 2 skjerp (nr. 108 og 111) der det tidligere var gjort noe arbeide, begge beliggende i motsatte ytterkanter av det fremkomne anomaliområde.
- 3) Skaffe tilveie data vedr. geologiske forhold som kunne tenkes å ha betydning for vurdering av feltets muligheter.

6. Utførelse.

Utført: 15., 18. - 19. og 24. - 26. august 1970.

Bemanning: Ansvarlig for opplegg og utførelse: Ø. Logn, lic. techn.
 Ansvarlig geologiske observasjoner: R. Kvien, berging.
 Ansvarlig prøvetaking av malm : R. Kvien
 Ansvarlig observatør (SP) : H. Elstad, konstruktør
 4 mann hjelpemannskap for magnetometriske observasjoner, jordprøvetaking og barometriske høydeobservasjoner. Timelønnet folk fra Røyrvik.

6.1 Prøvetaking av malm

6.1.1 Feltarbeide.

I alt ble samlet 53 malm- og impregnasjonsprøver. Disse fordeler seg således:

19 malmprøver fra skjerp sydvest i Stordalen (Vestre skjerp NGU publ. 202 nr. 111).

18 malmprøver fra skjerp (sprett) nordi Stordalen (Nordre skjerp, antagelig NGU publ. 202 nr. 108).

18 kobberimpregnerte prøver fra østre sone (Østre skjerp).

Prøvenr.: 974 - 1338 - 1356, 974 - 1459 - 1474, 974 - 1433.

Ved prøvetaking av malm fra skjerpene ble det lagt vekt på å skaffe et mest mulig representativt utvalg av utskutt masse, eller kis i fast fjell (Østre skjerp). Prøvene av serisittkvartsitt ble tatt ved oppfølging av den kisimpregnerte bergart i dagen.

6.1.2 Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker	:	B. Th. Andreassen, avd.ingeniør
Analysemetode	:	Atomabsorpsjon
Nedknusing	:	Kjeftetygger og svingmølle for analysefinhet
Møllegods	:	Sinterkorund
Kornfraksjon	:	± 180 my (μ)
Innveining	:	1/4 - 1 g
Oppløsning	:	5 ml HNO ₃ , 1:1, 3 timer 110°C
Fortynning	:	20 ml
Analysert på	:	Cu, Zn, Pb, Ag, Co, Ni, V pr. juni 1971.

6.2 Geofysikk.

Anvendt geofysisk metode: 1) Selvpotensial (SP)
2) Magnetometer

Rekognoserte profiler	:	
Antall profiler	:	<u>21</u>
Total profillengde	:	<u>10850 m</u>

Antall observasjoner : 1) SP : 460 2) Magn. : 438 Sum: 898
 Målepunktsavstand : 6 - 50 m

Suppleringer utført 1971:

Antall profiler : 5
 Total profillengde : 2 288 m
 Antall observasjoner : 1) SP : 58 2) Magn. : 60 Sum : 118
 Målepunktavstand : 12 - 50 m

6.3 Geokjemi.

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

6.3.1 Feltarbeide.

Antal profiler : 19
 Total profillengde : 10 250 m
 Totalt antall prøvepunkter : 382
 Gjennomsnittlig avstand mellom prøvepunktene: 27 m
 Prøvetakingsdyp : 5 - 140 cm

Suppleringer utført 1971:

Antall profiler : 4
 Total profillengde : 1 800 m
 Antall prøvepunkter : 41
 Gjennomsnittlig avstand mellom prøvepunktene: 44 m
 Prøvetakningsdyp : 10 - 100 cm
 Prøvenes størrelse : Ca. 100 cm³
 Punktprøver i størst mulig dyp.
 Jordtype : Mineraljord

6.3.2 Laboratoriearbeide.

Ansvarlig kjemiker	: G. Næss, avd.ingeniør
Analysemetode	: Atomabsorpsjon
Kornfraksjon	: ÷ 180 my (μ)
Innveiting	: 1 gram
Oppløsning	: 5 ml HNO ₃ , 1:1, 3 timer 110°C
Fortynning	: 20 ml
Analysert på	: Cu, Zn, Pb, Ag, Co, Ni og V pr. april 1971.

6.4 Stikning og høydebestemmelser.

Høydebestemmelser ble gjort fortløpende med barometer samtidig med de geofysisk- geokjemiske undersøkelser. Avstanden mellom de høydebestemte punkter var som regel 50 m.

Antall høydebestemmelser : 186 (1970)

Antall høydebestemmelser : 34 (1971)

Intet spesielt stikningsarbeide ble utført. Målelinjene er oppgått ved Silva-kompass, og lengder ble målt ved hjelp av merket kabel. Skjerpene i området representerer fastmerket for koordinatnettet.

I Stordalen-området er det benyttet 2 stikningsnett. Det ene, som er benyttet også i det vestenforliggende Skiftesmyr-område er betegnet med retninger angitt ved store bokstaver. Det annet, som foruten Stordalen også omfatter det nordenforliggende Møkkelvassås-området (NGU Rapp. 974 - Obj. 51) har retningsbetegnelser angitt ved små bokstaver.

7. Resultater.

Da kismineraliseringene i Stordalen har vist seg å ha god forbindelse med mineraliseringene i de vestenforliggende skjerp (NGU Rapp 974 - Obj. 49, Skiftesmyra skjerp og NGU Rapp. 974 - Obj. 48, Sandtjern skjerp) er resultatene i Stordalen samarbeidet i felles kartskisser som dekker hele området (se spesielt bilag). Området i Stordalen dekker kartskissenes østre del.

Resultater fremstilt i kartform finnes i spesielt bilag:

- 1) Sammenstilling geologi-geofysikk 974 - 102. Målestokk 1:2 500.
- 2) SP-isanomalikart, som viser potensialfordelingen i området.
Tegning 974 - 103. Målestokk 1:2 500.
- 3) Magnetisk isanomalikart, som viser variasjoner i vertikal-komponenten av magnetisk feltstyrke.
Tegning 974 - 104. Målestokk 1:2 500.
- 4) Geokjemiske isanomalikart, som viser fordeling av gehalter i jordprøver fra området. Målestokk 1:2 500.
 - a) Cu-isanomalikart. Tegning 974 - 105.
 - b) Zn-isanomalikart. Tegning 974 - 106.
 - c) Pb-isanomalikart. Tegning 974 - 107.
 - d) Ag-isanomalikart. Tegning 974 - 108.
 - e) Co-isanomalikart. Tegning 974 - 109.
 - f) Ni-isanomalikart. Tegning 974 - 110.
- 5) Detaljskisser over skjerp (blotninger):
 - a) Vestre skjerp. Tegning 974 - 112. Målestokk 1:100
 - b) Østre skjerp (blotning). Tegning 974 - 113. Målestokk 1:100
 - c) Nordre skjerp. Tegning 974 - 114. Målestokk 1:100

Resultater fremstilt i tabell:

- Tabell 1 A : Analyseresultater for 19 malmprøver fra Vestre skjerp.
 Tabell 1 B : Malmprøver. Vestre skjerp. Makroskopisk vurdering.
 Tabell 2 A : Analyseresultater for 18 prøver av Cu-impregnert bergart fra Østre skjerp.

- Tabell 2 B : Cu-impregnasjon. Østre skjerp. Makroskopisk vurdering.
- Tabell 3 A : Analyseresultater for 16 prøver fra Nordre skjerp.
- Tabell 3 B : Prøver fra Nordre skjerp. Makroskopisk vurdering.

7.1 Sammenstillingskart geologi-geofysikk (kart 974 - 102, Østre del, spesielt bilag).

Kartets østre del viser god overensstemmelse mellom geologiske observasjoner og geofysiske anomalier. Det går frem at en foldeform er påvist:

- 1) Geologisk ved kartlegging av den kisimpregnerte kvartsittserisitt.
- 2) Geologisk ved kartlegging av den lyse grønnsteinsvariant som angir kvartsittserisitten.
- 3) Geologisk ved påvisning av steiltstående foldningsakser i strukturene.
- 4) Geologisk ved fototolkning av flybilder.
- 5) Geofysisk ved anomaliforløpet av:
 - a) Selvpotensial-anomalier.
 - b) Magnetiske anomalier.

Det synes således hevet over tvil at grønnsteinsformasjonen danner en markert fold med akse mot nordvest.

7.2 Skjerpene.

Vestre skjerp. (NGU publ. 202 nr. 111). Se skisse 974 - 112 i spesielt bilag.

Skjerpeligger på vestsiden av Stordalen, ca. 190 m ØSØ for Skiftesmyra hovedskjerp (objekt 49).

Mineraliseringsretningen er ØNØ, fallet ca. 70^g mot nord.

Geologi: Mineraliseringen ligger i en biotittisk skifer. Målte lineasjoner har retning 0^g, fall 70^g og 20^g, fall 70^g (0^g = nord). Skifrihetens strøk varierer fra 280^g - 300^g. Den lyse klorittskiferen er svovelkisimpregnert over en bredde av ca. 7 m. I denne impregnasjon finnes en rekke striper med kompakt svovelkis.

Bergmessige arbeider. I en lokal ØV-strykende rygg er skutt opp 2 grøfter. I nordskrenten av ryggen er grøftens lengde ca. 4.5 m, bredde 1 - 1.5 m og dybde 1 - 1.5 m. Ca. 3 m³ masse er lagt i fylling NØ for skjerpeligger. I syds-krenten av ryggen er grøftens lengde ca. 1 m, bredde ca. 1 m og dybde 1 - 1.5 m. I fylling syd for grøften ligger ca. 1 m³ løs masse.

Mineralisering. Prøver fra nordre fylling (prøvenr. 1348 - 1356, tabell 1 A og B) viser

- 1) en mellom- til grovkrystallinsk svovelkis med kobberkis - sinkblendemineralisering.
- 2) en svovelkis-impregnasjonstype med matrise av klorittskifer, grå-grønn fyllitt, kvartsitt og serisitt, med kobberkis- og sinkblendemineralisering.

Prøver fra søndre fylling (prøvenr. 974/1338 - 1347) viser

- 1) en mellom- til grovkrystallinsk svovelkis .
- 2) en svovelkisimpregnasjon med matrise av klorittskifer og grå-grønn fyllitt med spor av kobberkismineralisering.

Østre skjerp (kartskisse 974 - 113).

Blotning beliggende øst for Stordalen. Blotningen ligger i en grønn-skifer synlig i en sprekk gjennom høydedraget på østsiden av Stordalen, med et NS-forløp. Intet sprengningsarbeide er gjort. Sonen har et forløp tilnærmet parallell med den lokale skifrihets strøk og fall, som er målt til ca. 230° , fall 70° ($0^{\circ} = N$). Synlig grense mot sidestenen virker uregelmessig. Sonens synlige bredde er anslått til 60 - 70 cm.

Mineraliseringen er ikke synlig i lengdeutstrekningen. En del spredte rustflekker forekommer i høydedraget lenger syd. Høydedraget er sterkt oppsprukket. Foldningsakse målt nær skjerpets har retning 408° og fall 52° , lineasjonen er tilnærmet parallell med strøket, (232°), fall ca. 80° .

Man har ikke observasjoner som tyder på at mineraliseringen er knyttet til folderetninger eller foldeformer.

Kompakt mineralisering er ikke påvist i blotningen. Mineraliseringen er overveiende en impregnasjonstype. Svovelkis, kobberkis, magnetkis og sinkblende er påvist.

Tabell 2 A viser (se senere under analyser):

- 1) Beste Cu-analyse er 1.8 % Cu (2 stuffer).
- 2) Beste Zn-analyser fra 1.4 - 1.8 % (3 stuffer).

Nordre skjerp (skisse 974 - 114).

Skjerpets ligger i en mineralisert sone som etter SP-resultatene å dømme bør ha betydelig utstrekning mot syd (se kart 974 - 103).

Lokalt ligger skjerpets i et N-S gående høydedrag i Stordalens vestflanke.

Strøket i skjerpets er ca. N-S og fallet er tilnærmet loddrett.

Mineraliseringen ligger i skifriheten eller båndingen av de omkringliggende bergarter.

Skjerpet ligger i en grønskifer-variant, med noe kompleks sammensetning.

Kismineraliseringen forekommer i følgende typer:

- 1) Smale striper med svovelkis i en noe kvartsrik bergart.
- 2) Klorittskifer med svovelkisimpregnasjon med flekket opptreden.
- 3) Svovelkisimpregnasjon i kvarts.
- 4) Svovelkisimpregnasjon i kvartsittserisittskifer.
- 5) Svovelkisimpregnasjon i en båndet eller stripet kvartsittisk bergart.

Kobberkis og sinkblende er ikke observert i prøver (tabell 3 B).

Tektonikk. Skjerpet ligger innen et tektonisk sett jevnt og regelmessig område. Innslag av kvartsittserisittskifer indikerer en stratigrafisk sammenheng med Skiftesmyra hovedskjerp (kartskisse 974 - 101). Hovedinntrykket er at kobberkis- sinkblendemineraliseringen kanskje er bedre i hengpartiet av skjerpet.

7.3 Malanalyser.

Analysene i tabell 1 - 3 viser følgende middelverdier:

Vestre skjerp (tabell 1 A).

	Cu %	Zn %	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
Aritm. m.	0.32	0.79	106	8	31	60	37	36	171	19.1
Median	0.17	0.09	39	6.8	6	60	38	9.5	89	19.2

Østre skjerp (tabell 2 A).

	Cu %	Zn %	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
Aritm. m.	0.68	0.61	18.7	9	13.3	18	36	4.9	830	15.8
Median	0.28	0.1	15.2	4.4	5.5	16.8	31	2.2	700	14.3

Nordre skjerp (tabell 3 A).

	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
Aritm. m	22	101	13	0.7	2.4	12	51	3.9	500	10.96
Median	16	76	9.6	<1	1.7	11	37	1.6	300	10.5

Oversikten viser at gjennomsnittsgeneholdene av Cu, Zn, Pb og Ag er høyest i østre og vestre skjerp og synes å avta mot nord henimot nordre skjerp. Cd-gehalten synes også å avta mot nord. Østre skjerp i "ytte sone" (se senere, og dessuten i NGU Rapp. 974 - Obj. 49) har høyest kobbergehalt, mens vestre skjerp i "indre sone" har høyest Zn-gehalt. Pb-gehalten synes høyest i indre sone. Ni-, Co- og Cr-gehalten er lav i alle 3 skjerp.

Høyeste analyse i enkeltprøve er:

- 3.2 % Cu, (Østre skjerp)
- 4.5 % Zn, (Vestre skjerp)
- 596 ppm Pb, (Vestre skjerp)
- 32 ppm Ag, (Østre skjerp)

7.4 Kartskisse 974 - 103. SP-isanomali-kart. Kartets østre del (spesielt bilag).

De to SP-drag beskrevet i NGU Rapp. 974 - Obj. 49, et "indre" (Skiftesmyrsonen) og et "ytre", som er mindre sammenhengende, fortsetter over i Stordalen-området, der de danner en markert bue mot nord på lignende måte som de magnetiske anomalier (se neste avsnitt). SP- og de magnetiske anomalier er imidlertid ikke sammenfallende. Buen som anomaliene danner sydligst i Stordalen-området er meget skarp, slik at retningen på draget nordligst i Stordalen-området danner en vinkel på nær 100° med retningen i Skiftesmyr-området.

"Indre"sone danner en naturlig fortsettelse av skjerpesonen i Skiftesmyr-området. Den øker såvel i intensitet (større negativt potensial) som i utbredelse ved ombøyningen i Stordalen-området. I anomali-områdets sentrale parti finnes 2 lukkede områder med negative potensialer på ca. 500 millivolt i sentrum. Dette kan tyde på at det finnes 2 mineraliserte soner med innbyrdes avstand 40 - 50 m. Nordre skjerp i Stordalen synes å tilhøre den vestligste av sonene. På østre sone er det observert kismineralisering i ett punkt.

Vestre skjerp (NGU publ. 202, nr. 111) synes å danne en sydlig utløper av disse SP-drag med store negative potensialer i "indre sone". Selve malmen i skjerpets synes å ha en relativt lokal utbredelse.

Vestre skjerp og Nordre skjerp synes å danne ytterpunktene på dette anomalidrag, som er ca. 600 m langt og henimot 100 m bredt i dets sentrale del. Ned for anomalidraget finnes det en stor myr i området syd for Møkkelvasselva, og det er mot denne myra anomaliene svekkes. Det er kjent fra erfaringer andre steder at selvpotensialer synes å svekkes eller kan forsvinne under visse myrdekker, og det er grunn til å anta at det er dette fenomen som

foreligger, idet anomaliene opptrer, riktignok med noe redusert styrke, nord for myra som en naturlig fortsettelse av Stordalen-anomaliene. Disse nordre anomalier er en søndre utløper av skjerpesonen i søndre Møkkelvassåsen skjerp (NGU Rapp. nr. 974 - Obj. 51).

"Ytre sone" opptrer i feltet med mere spredte og svake SP-anomalier (maksimalt ca. -200 - 300 millivolt). Blotningen i østre skjerp, der det er påvist kobberkisimpregnasjon (se skisse 974 - 113), hører etter anomalibildet øyensynlig til "ytte sone". 2 kisblotninger påvist lengst syd i feltet, synes ikke å ha gitt selvpotensialer.

Kartskisse 974 - 103 er påført posisjoner der bekkesedimenter er prøvetatt. Tilhørende prøvenummer er påført. Analyser av bekkesedimentene er påført tilsvarende geokjemiske kart over jord-kon-sentrasjoner.

7.5 Kartskisse 974 - 104. Magnetiske isanomalikart. Østre del av kartet (spesielt bilag).

De magnetiske drag fra det vestenforliggende Skiftesmyr-området (NGU Rapp. 974 - Obj. 49) fortsetter over i Stordalen-området og bøyer av mot nord, slik at retningen av dragene i nordre del av Stordalen-området peker omtrent rett mot nord, og fortsetter over i det nordenforliggende Møkkelås-området (NGU Rapp. 974 - Obj. 51). Fra vestre del av Skiftesmyr-området til nordre del av Stordalen-området danner således de magnetiske drag en bue av en sirkelsektor på nær 100^o. Magnetometerkartet indikerer således en sterk ombøyning i Stordalen, der det dessuten er obser-vert steiltstående foldningsakser mot nordvest (kartskisse 974 - 102).

I Stordalen-området foreligger de magnetiske anomalier stort sett i 3 drag:

- 1) Et "ytre", svakere og mindre sammenhengende drag, med maksimale anomalier på ca. 500 gamma.
- 2) Et "midtre", noe sterkere drag, med maksimale anomalier på 1000 - 2000 gamma.
- 3) Et "indre", svakere drag som opptrer med god sammenheng med maksimale anomalier på 500 - 1000 gamma.

Lengst i nord på kartet går de 2 siste drag over i ett drag. I ombøyningen har dragene størst avstand. I det mellomliggende nøytrale området befinner de umagnetiske serisittkvartsitt seg (kartskisse 974 - 102).

De magnetiske anomalier antas i det vesentlige å representere sonemessig opptredende fordelt magnetitt i bergarten (grønnstein).

7.6 Geokjemiske kart.

7.6.1 Kartskisse 974 - 105. Geokjemisk kart. Cu i jord. Kartets østre del (spesielt bilag).

Når det gjelder kobberkonsentrasjoner i jordprøver er det 3 momenter som skal fremheves:

- 1) Cu-konsentrasjonene i jord er høyere og betydelig mere utbredt over Stordalen-anomaliene enn i de vestenforliggende områder omkring Skiftesmyra og Sandtjern skjerp. Høyeste Cu-konsentrasjon i jordprøver ligger i intervallet 800 - 1600 ppm. I alt holder 5 prøver over 800 ppm Cu. Cu-anomaliene danner et sammenhengende drag på 600 - 800 ppm. Bredden synes å variere mellom 20 og 100 m.

- 2) Anomalidragets lengdeakse synes å være den samme som for SP- og de magnetiske anomalier. Cu-anomali-kartet gir derfor samme inntrykk av en bueformet opp-treden som de geofysiske kart. Dog synes det å være et konsentrasjonsbrudd like øst og nord for Vestre skjerp (NGU publ. 202, nr. 111), som ikke viser seg så tydelig i de geofysiske kart.
- 3) De sterkeste konsentrasjoner av kobber i jord synes ikke å forekomme i direkte tilknytning til de kjente skjerp og kismineraliseringer i blotning i området. Derimot synes Cu-anomaliene å korrespondere godt med SP-anomaliene i "indre sone", og en må således anta at de geofysiske og geokjemiske anomalier har samme årsak.

I "ytre sone" opptrer spredte og svakere Cu-anomalier i jord. Konsentrasjonene i jordprøvene ligger i intervallene 100 - 200 og 200 - 400 ppm Cu. Østre skjerp i ytre sone der 18 prøver av kobberimpregnasjon har gitt 0.68 % Cu i aritmetisk middel og 0.28 % Cu i median, ligger nær en lokal Cu-anomali i jord på ca. 100 ppm.

Cu-anomaliene forsvinner ikke slik som SP-anomaliene over myra lengst i nord på kartet, men synes å ha sammenheng med anomaliene på nordsiden av myra. Dette kan forklares på 2 måter:

- 1) Den kobberførende mineralisering fortsetter sammenhengende under myra.
- 2) Som følge av tilsig fra de omgivende kobberførende kismineraliseringer er myra anriket på Cu. I så fall behøver ikke Cu-konsentrasjonene i myra bety sammenheng mellom Stordalen-anomaliene og skjerpesonen i Søndre Møkkelvass-åsen skjerp (NGU Rapp. 974 - Obj. 51).

Det kan i forbindelse med Cu-anomaliene i Stordalen være interessant å sammenligne gjennomsnittsverdiene fra prøvetatte skjerp med maksimale gehalter i jord i nærheten av skjerpene:

	Cu - AM.	Cu-M.	Maks. Cu-gehalt i jord
Stordalen Vestre skjerp	0.32 %	0.17 %	ca. 400 ppm
Stordalen Nordre skjerp	22 ppm	16 ppm	ca. 50 ppm
Skiftesmyra hovedskjerp	0.60 %	0.32 %	ca. 400 ppm

(NGU Rapp. 974 - Obj. 49).

Som det fremgår synes det å være en viss parallellitet mellom størrelsesordenen av gjennomsnittsgehalt i malmen og størrelsesordenen av konsentrasjonen i jord i nærheten av utgåendet. De maksimale kobberkonsentrasjoner i jord over Stordalen-anomaliene er det dobbelte av tilsvarende konsentrasjoner ved Vestre skjerp i Stordalen og Skiftesmyra skjerp. På kartskissen er konsentrasjonene i de prøvetatte bekkersedimenter innlagt med vanlige symboler. Som det fremgår passer konsentrasjonene i bekkersedimentene i Stordal-bekken med tilløp (prøvenummer 9236 - 9240) godt inn i det mønster som er fremkommet på kartet på grunnlag av gehaltene i jordprøvene. De 2 høyeste Cu-konsentrasjoner i bekkersediment (pr. 9237 og 9238) ligger i intervallet 215 - 465 ppm, og begge prøver bør overensstemme med trukne koter på jordprøvekartet ligge i intervallet 200 - 400 ppm Cu. Man antar at dette forhold tyder på kort transport av Cu i bekken på dette sted.

Bekkesedimentanomalier kan spores nedover hele Stordalbekken til denne renner ut i Møkkelvasselva. Cu-anomali-sonen forløper parallelt med bekken oppe i nærheten av høyde- dragets høyeste parti på vestsiden av Stordalen, og bekken antas å få tilskudd fra hele sonen via gravitativ transport i jorddekket (høydekoter er innlagt på kartskisse 974 - 102). Det skal forøvrig nevnes at det var de relativt svake Cu-anomalier i bekkersedimenter i Stordalbekkens nedre del (prøve 905/6694), tatt under rekognoserende undersøkelser i 1969, som førte til at man i 1970 fant det naturlig å foreta nærmere undersøkelser over de kjente skjerp i Stordalen og nærmeste område.

7.6.2 Kartskisse 974 - 106. Geokjemisk kart. Zn i jord.
Kartets østre del (spesielt bilag).

Zn-kartet viser stort sett lignende trekk i Stordalen-området som Cu-kartet. Avbøyningen av anomalidragene mot nord i en bue-form med den konkave side mot NV er tydelig. Videre synes Zn-anomaliene å forekomme i en "ytre" og en "indre" sone, selvom dette kanskje ikke er så markert for Zn som for Cu. Zn-anomaliene synes i det hele tatt å være mindre sammenhengende enn Cu-anomaliene. Høyeste Zn-konsentrasjon i jordprøve er påvist på østre side av Stordalen, d. v. s. i "ytre" sone. Zn-konsentrasjonen i denne prøve er ca. 6 400 ppm. Nærliggende SP-anomalier finnes ikke. Nærmeste SP-anomali er den som er påvist ved den blottede kisimpregnasjon i østre skjerp, d. v. s. ca. 100 m lenger øst. Man vil inntil videre anta at Zn-anomaliene på dette sted beror på en gravitativ transport fra nevnte kisimpregnasjon. Den annen mulighet er at Zn-anomaliene skyldes en sinkblendeimpregnasjon som ikke gir SP-anomalier.

I "indre" sone ligger de maksimale Zn-konsentrasjoner i jordprøver i intervallene 400 - 800 og 800 - 1600 ppm, d.v.s. omtrent samme konsentrasjon som kobber forekommer i.

Zn-konsentrasjonene i bekkesedimentene viser lignende forhold som Cu-konsentrasjonene. Høy konsentrasjon viser prøvene 9237 og 9238 (i intervallet 215 - 465 ppm), hvilket er i god overensstemmelse med de koter som er trukket på grunnlag av jordprøvenes gehalter, som viser konsentrasjoner i intervallet 200 - 400 ppm. Også de 2 prøver 9240 og 9223 holder konsentrasjoner i samme intervall, likeledes i god overensstemmelse med jordprøvenes gehalter. Forøvrig viser kartet at bakgrunnen for Zn i bekkesedimenter må ligge høyere enn for Cu.

Sinkgehalten i Vestre skjerp i Stordalen er meget variabel, hvilket fremgår av følgende verdier tatt fra tabell 1 A:

	Zn A. M.	Zn M.	Maks. kons. i jord
Vestre skjerp	0.79 %	0.09 %	ca. 400 ppm
Til sammenligning: Skiftesmyra hovedskjerp NGU Rapp. 974 - Obj. 49.	0.3 %	0.11 %	ca. 400 ppm

Det er ikke umulig at det relativt variable bildet av Zn-konsentrasjonene i jord kan primært skyldes primære variasjoner i kismineraliseringens sinkinnhold i området i Stordalen.

7.6.3 Kartskisse 974 - 107. Geokjemisk kart. Pb i jord. Kartets østre del, (spesielt bilag).

Likesom i det vestenforliggende Skiftesmyr-området er Pb-konsentrasjonene i jordprøver relativt svake og skiftende. Det er vesentlig i "indre" sone at anomale bly-konsentrasjoner er påvist. Langs "indre" sone fordeler bly-anomaliene seg på 3 lokaliteter:

- 1) Omkring Vestre skjerp, der maksimale Pb-konsentrasjoner er ca. 200 ppm. Anomaliene har lokal utbredelse.
- 2) Sentralt i draget (ved bekkesedimentprøve 9237) der også Cu- og Zn-konsentrasjoner er påvist. Maksimale Pb-konsentrasjoner ligger i intervallet 200 - 400 ppm. Anomaliområdet er ca. $100 \times 100 \text{ m}^2$.
- 3) Ca. 300 m lenger nord, der feltets sterkeste Pb-anomali er påvist i en enkeltprøve. Pb-gehalt i prøven er over 400 ppm. Anomalien har lokal utbredelse.

Det er således kun i det sentrale anomaliområdet hvor de mere utbredte Cu- og Zn-konsentrasjoner i jord er påvist at man har Pb-anomalier av noen utbredelse. Bekkesedimentprøve 9237 som er tatt ved søndre begrensning av et Pb-anomaliområde viser en anomal konsentrasjon beliggende i intervallet 47 - 100 ppm, hvilket er overensstemmende med konsentrasjonene i jordprøver (som tilsier et intervall 50 - 100 ppm). Pb-konsentrasjonene i de øvrige bekkesedimentprøver i Stordalen-området ligger stort sett på vanlig bakgrunnsnivå i intervallet 4.7 - 10 ppm Pb. Av interesse er det å sammenligne middelverdier for Pb fra skjerpene med nærliggende maksimale Pb-konsentrasjoner i jordprøver:

	Aritm. midd.	Median	Maks. kons. i jord
Vestre skjerp Stordalen	106 ppm	39 ppm	Ca. 200 ppm
Nordre skjerp Stordalen	13 ppm	9.6 ppm	Ca. 10 ppm
Skiftesmyra hovedskjerp (NGU Rapp. 974 - Obj. 49)	816 ppm	450 ppm	Ca. 200 ppm

Som det fremgår synes Skiftesmyra hovedskjerp beliggende vest for Stordalen å forårsake Pb-konsentrasjoner i jord av omtrent samme størrelse som påvist ved Vestre skjerp i Stordalen, til tross for at gjennomsnittgehaltene viser adskillig høyere verdier.

7.6.4 Kartskisse 974 - 108. Geokjemisk kart. Ag i jord. Kartets østre del (spesielt bilag).

Ag-anomalikartet viser trekk som har ganske stor likhet med Cu-anomalikartet. Ombøyningen i Stordalen trer klart frem, og anomalidraget viser god sammenheng i området med sterke SP-anomalier. Området med anomale sølvkonsentrasjoner i jord er minst 500 m langt i NS-lig retning og maksimalt ca. 100 m bredt. Høyeste Ag-gehalt i jordprøve ligger i intervallet 8 - 16 ppm. Sølvanomaliene er tydelige, men ikke spesielt høye, sett i relasjon til f. eks. Ag-gehaltene i jordsmonnet over Joma's utgående, der man har påvist konsentrasjoner på hele 370 ppm Ag i spesielle punkter, hvor sølv synes å være anrikt.

Sølvkonsentrasjoner på omkring 1 ppm finnes forøvrig i jordsmonnet i "ytre" sone, men disse anomalier opptrer mere spredt på lignende måte som Cu-anomaliene i "ytre" sone.

Bekkesedimentprøven 9237 viser Ag-gehalt i intervallet 1.1 - 2.1 ppm. Dette er den høyeste Ag-konsentrasjon i bekkesedimentprøve som overhodet er påvist i Grongfeltet. Den opptrer på grensen til det langstrakte Ag-anomaliområde i Stordalen og faller godt inn i det bildet som er fremstilt ved koteringskonsentrasjonene i jordprøver. Prøve 9237 ligger på koten for 2.0 ppm Ag.

Følgende tabell viser en sammenligning mellom Ag-middelverdier av malm fra skjerpene og maksimale konsentrasjoner påvist i jordprøver i nærheten:

	Aritm. midd.	Median	Maks. kons. i jord
Vestre skjerp Stordalen	8 ppm	6.8 ppm	1.3 ppm
Nordre skjerp Stordalen	0.7 ppm	< 1 ppm	< 0.5 ppm
Skiftesmyra hovedskjerp (NGU Rapp. 974 - Obj. 49)	13 ppm	9 ppm	4 ppm

Som det fremgår gir Ag-konsentrasjonene i jord en viss antydning om Ag-variasjoner langs den mineraliserte sone, som også gjenspeiles i kisanalysene fra skjerpene.

Det skal i denne forbindelse pekes på at Ag-konsentrasjonene i jordsmonnet innen Stordalen-anomaliene er maksimalt over dobbelt så høye som maksimal konsentrasjon i jordsmonnet ved Skiftesmyra hovedskjerp. Det synes derfor å være en viss mulighet for at utgående kismineralisering kan ha størst sølvinnhold i anomaliområdet i Stordalen.

7.6.5 Kartskisse 974 - 109. Geokjemisk kart. Co i jord. Kartets østre del (spesielt bilag).

Co-anomaliene i jordprøver er, likesom i det vestenforliggende Skiftesmyr-området, også i Stordalen svake og spredte. Dog gir en betraktning av kartet et inntrykk av at de svakt anomale konsentrasjoner har en noe større utbredelse i Stordalen-området enn i det vestenforliggende området. Maksimale Co-konsentrasjoner i jordprøver ligger i intervallet 100 - 200 ppm. Det synes som om "ytre" sone forårsaker de sterkeste Co-anomalier som for en vesentlig del er å finne i Stordalens østre side. Ingen av de kjente skjerp eller blottede mineraliseringer er fulgt av Co-anomalier i deres umiddelbare nærhet. Co-anomalier kan derimot opptre i jord 100 - 150 m fra kjente mineraliseringer. Bekkesedimentanomaliene i Stordalen ligger i intervallet 10 - 100 ppm Co, og er således av omtrent samme størrelsesorden som jordprøvenes konsentrasjoner, bortsett fra de maksimale konsentrasjoner i jord. God korrelasjon mellom jordprøvekonsentrasjoner og gehalter i bekkesedimenter foreligger spesielt øst for Nordre skjerp i Stordalen, der en tydelig Co-anomalisone krysser 2 bekker.

7.6.6 Kartskisse 974 - 110. Geokjemisk kart. Ni i jord. Kartets østre del (spesielt bilag).

På lignende måte som i det vestenforliggende Skiftesmyr-området er det i jordprøver fra Stordalen påvist anomale Ni-konsentrasjoner som synes å ha sammenheng med geologiske strukturer i området. Høyeste konsentrasjoner ligger i intervallet 100 - 200 ppm Ni. Anomaliene opptrer noe variert, men det synes som om "ytre" sone markerer seg sterkest. Det samme er tilfelle i det vestenforliggende Skiftesmyr-området.

Bekkesedimentene viser konsentrasjoner som er relativt jevne og ligger i intervallet 47 - 214 ppm Ni. De er av samme størrelsesorden som konsentrasjonene i jordprøvene.

Ni-konsentrasjonenes opptreden i jordprøver og i bekkesedimenter tyder på at:

- 1) Ni forekommer sonevis fordelt i bergarten.
- 2) Ni transporteres forholdsvis lett i bekkene, og gir herved høyt bakgrunnsnivå for Ni i bekkesediment.

7.6.7 V i jord.

Analyseresultater for vanadium i jord foreligger og anomalikart finnes tegnet i kladd i NGU's arkiv. Kartet er i prinsipp ikke vesensforskjellig fra Ni-kartet. Høyeste V-konsentrasjon i jordprøve er 425 ppm.

8. Kommentar.

Stordalen-området fremhever seg både geologisk, geofysisk og geokjemisk, overfor den kismineraliserte sone forøvrig:

- 1) Geologisk:
 - a) Ganske forskjelligartet mineralisering i de enkelte skjerp.
 - b) Forskjellige faser påvist i Vestre skjerp som indikerer tilstedeværelse av en kompleks mineralisering.
 - c) Mineraliseringen i Vestre skjerp er knyttet til en lokal fold. Østre skjerp ligger i et område der de geofysiske resultater synes å indikere en sammenklemt fold. Dette kan bety at kobberkissinkblende mineraliseringene opptrer med stokk - eller linseform, bundet til et kismineralisert nivå i formasjonen.

- d) Foldningsaksene i området står steilt mot nordvest.
- e) Impregnasjonene i de mineraliserte nivåer er sannsynligvis tungmetallfattige. Jfr. Prøver fra Nordre skjerp som ligger i et tektonisk rolig parti.

2) Geofysisk:

- a) SP-feltet øker jevnt både vestfra og nordfra inn mot det sentrale område i Stordalen.
- b) Største negative potensialer er ca. - 500 millivolt, hvilket burde tyde på relativt godt ledende mineraliseringer.
- c) Potensialfordelingen tyder på en relativt stor utbredelse av ledende mineraliseringer.
- d) Avbøyning av såvel potensialfeltet som det magnetiske felt mot nord, viser mulighet for strukturer i området som skulle være gunstige for eventuelle malmdannelser.

3) Geokjemisk:

- a) Økende jordkonsentrasjoner av såvel Cu, Zn, Pb som Ag inn mot anomalisentret i Stordalen både fra vest og fra nord.
- b) Høyeste konsentrasjoner av Cu og Zn i jordprøver ligger på et nivå som kan sammenlignes med konsentrasjoner i jordsmonnet over Joma- og Gjersvik-forekomstene.
- c) Også blykonsentrasjonene er høye, men forekommer mer lokalt, og antyder muligens en ujevnt tungmetallmineralisering i utgåendet.
- d) Sølvkonsentrasjonene er relativt sett lavere, men er markert anomale over det sentrale området.
- e) Analyser av prøver fra de kjente skjerp i feltet antyder en øket tungmetallgehalt i nærheten av det nevnte sentrale anomali-området.

- f) De geokjemiske kart viser et lignende forløp som de geofysiske kart. Såvel geofysiske som geokjemiske undersøkelser tyder således på at det i det sentrale anomaliområdet foreligger foldestrukturer.

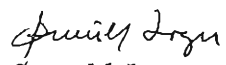
Små mengder bituminøst materiale er observert i et fåtall prøver fra skjerpene. Dette er også meddelt i eldre rapporter (se foran). Det er derfor mulighet for at en del av den elektriske ledningsevne indikert ved SP-målingene kan skyldes et visst innslag av bituminøst materiale. Det skal i denne forbindelse anmerkes at såvidt vites forekommer ikke mørke grafittholdige skifre i området. Anomalifordelingen som er fremkommet på SP-anomalikartet tyder heller ikke på større utbredelse av mørke ledende skifre. Det påviste bituminøse innslag synes begrenset til kis-horisontene, og kan antyde en primært sedimentær mineralisering. De utførte undersøkelser forteller ingenting om kismineraliseringenes utstrekning mot dypet. Dette spørsmål kan idet hele tatt være vanskelig å utrede hvis malmdannelsene opptrer i et system av steiltstående stokker med akser i foldningsaksens retning. Den eneste metode som kan tenkes å anvendes i denne forbindelse er den elektromagnetiske konduktive metode (turam), eventuelt med strømtilførsel i malmnivået i Dagen. Spesielt kan det tenkes at man kan oppnå positive resultater med denne metode, hvis malmaksene skulle ha mindre helning på noe større dyp.

Det synes å være riktig at de utførte undersøkelser for å skaffe rede på årsakene til de geofysiske og geokjemiske anomalier følges opp med detaljerte undersøkelser. Man vil i denne forbindelse foreslå følgende opplegg:

- 1) En elektromagnetisk undersøkelse over fortrinnsvis Stordalen-anomaliene, muligens også omfattende hele det kismineraliserte strøk, spesielt med det formål å skaffe tilveie eventuelle opplysninger om mineraliseringenes utstrekning langs foldningsaksen (obj. 48, 49, 50 og 51).

- 2) Et, i første omgang begrenset diamantboringsprogram, eventuelt sprengningsprogram for å få klarhet i årsakene til de høye geokjemiske spor konsentrasjoner i jordsmonnet i det sentrale anomaliområdet.

Trondheim, 29. januar 1973


Ørnulf Logn

Oppdrag 974. Objekt 50. Stordalen, Vestre skjerp. NGU publ. 202,
skjerp nr. 112.

Tabell 1 A. Malmprøver. Utvalg fra utskutt malm. Analyser. Gehalt i ppm (%).

974/	Cu %	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn ppm	Fe %
1338 _x	0.33	797	596	12	5	57	54	53	400	12.9
39 _x	0.06	150	32	3	4	97	46	10	80	24.7
1340	0.20	204	36	4	4	90	56	10	80	24.4
41	0.08	576	32	4	4	80	45	22	100	21.1
42	0.15	301	32	3	4	80	49	19	100	19.7
43	0.15	2000	36	3	10	67	33	26	100	19.0
44	0.06	393	40	4	4	72	54	86	300	17.1
45	0.07	171	24	4	5	82	37	8	50	25.2
46 _x	0.14	3000	24	13	15	78	40	7	100	37.5
47 _x	0.26	716	236	10	5	9	7	3	30	4.4
48	0.09	924	140	3	3	57	19	167	600	10.4
49 _y	0.90	1000	48	22	7	49	46	92	300	15.6
1350	0.29	1.9 %	396	9	71	25	22	4	70	14.0
51	0.33	461	40	11	8	63	48	40	200	22.0
52	0.43	3.2 %	60	8	118	40	28	4	100	18.9
53 ^A	0.90	4.5 %	56	12	162	48	30	6	60	21.5
54	0.18	0.2 %	72	6	9	65	40	125	300	13.9
55	0.15	0.8 %	16	5	33	36	29	6	200	19.9
1356	1.30	3.3 %	100	19	126	43	28	4	70	21.2
19 stk. Aritm. middel	0.32	0.79 %	106	8	31	60	37	36	171	19.14
Median	0.17	0.09 %	39	6.8	6	60	38	9.5	89	19.2

Oppdrag 974. Objekt 50. Stordalen, Østre skjerp. Cu-impr. i blotning.
(Skisse 974 - 113).

Tabell 2 A. Malmprøver. Utvalg fra impregnasjon i bergart. Analyser.
Gehalter i ppm (%).

974/	Cu %	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn %	Fe %
1433	0.25	0.2 %	16	0	5	10	27	3	0.08	10.3
34 ^x	3.2	1.7 %	16	32	32	14	29	2	0.05	13.8
35	0.26	1.8 %	24	5	34	20	67	2	0.07	21.0
36	1.2	0.8 %	20	12	17	10	35	4	0.06	14.1
37	162 ppm	671	4	0	3	4	23	1	0.05	9.2
38 ^x	1.8	0.8 %	4	23	15	16	20	3	0.09	12.0
39	0.11	0.8 %	8	0	15	13	50	12	0.13	13.4
1440 ^x	0.04	0.1 %	68	0	5	17	16	30	0.16	10.0
41 ^x	0.23	0.1 %	20	6	5	28	56	2	0.12	22.9
42 ^x	0.40	2.5 %	24	5	44	17	28	0	0.07	15.4
43	0.06	319	24	3	4	21	33	1	0.07	17.8
44	1.2	979	16	15	6	21	33	3	0.05	18.4
45	1.8	0.3 %	16	20	9	26	49	8	0.07	22.6
46	0.8	990	20	9	5	24	47	2	0.08	19.0
47 ^x	0.04	547	20	13	3	14	12	6	0.08	13.9
48	0.32	1.4 %	8	5	27	25	45	4	0.08	22.1
49	0.28	947	12	3	5	22	49	4	0.08	17.8
1450	0.31	1000	16	5	6	17	19	2	0.11	10.9
18 stk. Aritm. middel	0.68	0.61 %	18.7	9	13.3	18	36	4.9	0.083	15.8
Median	0.28	0.1 %	15.2	4.4	5.5	31	22	2.2	0.07	14.3

Oppdrag 974. Objekt 50. Stordalen, Østre skjerp. Cu-impr. (skisse 974 - 113).

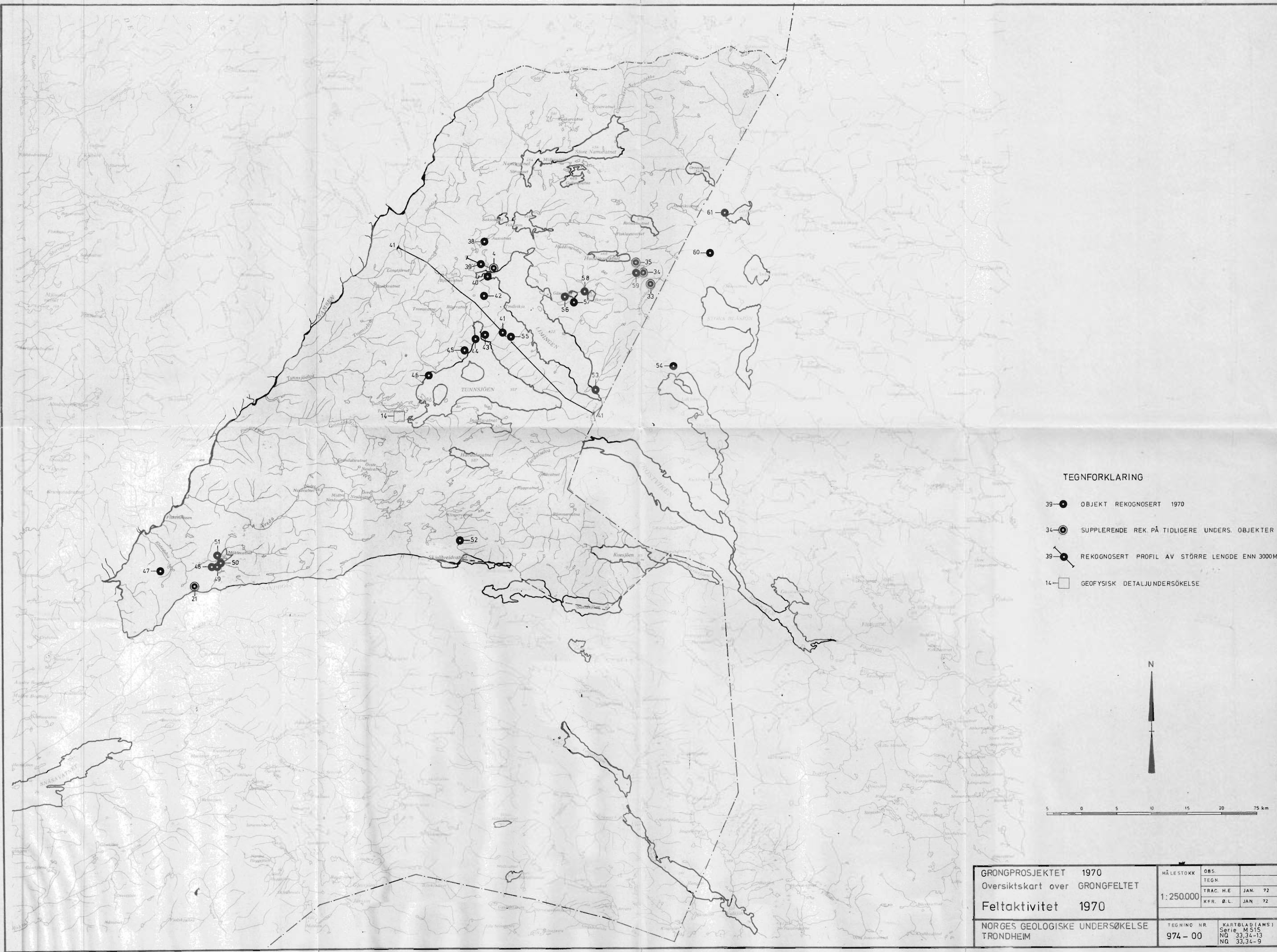
Tabell 2 B. Makroskopisk vurdering.

974	Pyritt Porøs I striper Grovkryst. I klyser	Breksiert Lys rødlig b. a. Grå b. a. Grå-grønn b. a. Striper Lys b. a. Mørk b. a. Glimmer sk. Amf. orient. Amf. uorient. Kvartsittisk I kvarts Kvartskuler Feltspat	PO magnetkis Anløpet	Magnetisk Karbonat Sph. sinkbl.	Cpy. kobberkis I fold I stikk M. klyser	
1433	x x	x x x x		- -		
1434	x x x	x x x x		- -		
1435	x x x	x	x	- -		
1436	x x	x x		+ -	x x	
1437	x x			+ -		
1438	x x	x x		+ -	x x	
1439	x x x	x x		- -		
1440	x x x	x		- -		
1441	x x	x x		- (x)		Limarstrukt.
1442			x			
1443	x x x	x x		- -		
1444	x x			- -		
1445		x x		(x)	x	
1446	x x x	x x x		- -		Slip
1447	x x	x x		(x)	x	
1448	x x	x x x				
1449	x x	x x				Stenglig
1450	x x	x x				

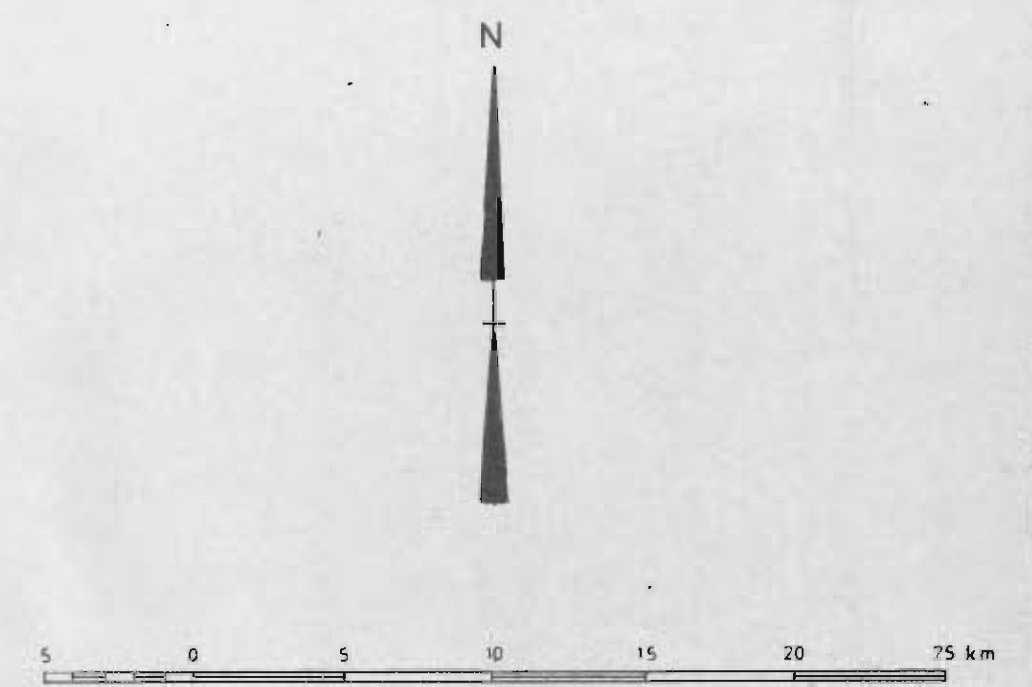
Oppdrag 974. Objekt 50. Nordre skjerp, Stordalen 456 n - 112 v.

Tabell 3 A. Utvalg fra skjerp og det omgivelser (se skisse 974 - 114).
Analyser. Gehalter i ppm (%).

974/	Cu ppm	Zn ppm	Pb ppm	Ag ppm	Cd ppm	Ni ppm	Co ppm	Cr ppm	Mn %	Fe %
1459	17	76	4	0	2	4	6	0	0.02	3.3
1460	37	133	20	0	3	16	37	4	0.10	13.1
61	37	68	8	0	1	22	36	19	0.04	8.3
62	31	69	16	1	3	15	58	4	0.03	15.0
63	5	129	16	1	2	16	37	2	0.08	10.5
64	11	99	8	0	1	12	39	1	0.05	8.9
65	9	59	8	0	2	11	62	3	0.03	12.4
66	10	32	8	1	4	10	69	0	0.01	18.2
67	16	242	28	1	5	20	130	4	0.10	25.8
68	23	62	20	1	2	16	92	6	0.02	14.0
69	31	108	16	1	3	8	123	2	0.04	12.6
1470	8	82	12	1	3	9	79	1	0.04	11.7
71	6	303	20	3	2	21	12	13	0.12	6.2
72	12	14	8	1	1	7	15	2	0.003	4.8
73	81	19	4	0	2	3	4	0	0.006	5.5
1474	22	127	12	0	2	10	19	2	0.03	5.2
16 stk. Aritm. middel	22	101	13	0.7	2.4	12	51	3.9	0.05	10.96
Median	16	76	9.6	1	1.7	11	37	1.6	0.03	10.5



- TEGNFORKLARING**
- 39 ● OBJEKT REKOGNOSERT 1970
 - 34 ⊙ SUPPLERENDE REK PÅ TIDLIGERE UNDERS. OBJEKTER
 - 39 — REKOGNOSERT PROFIL AV STÖRRE LENGDE ENN 3000M
 - 14 □ GEOFYSISK DETALJUNDERSÖKELSE

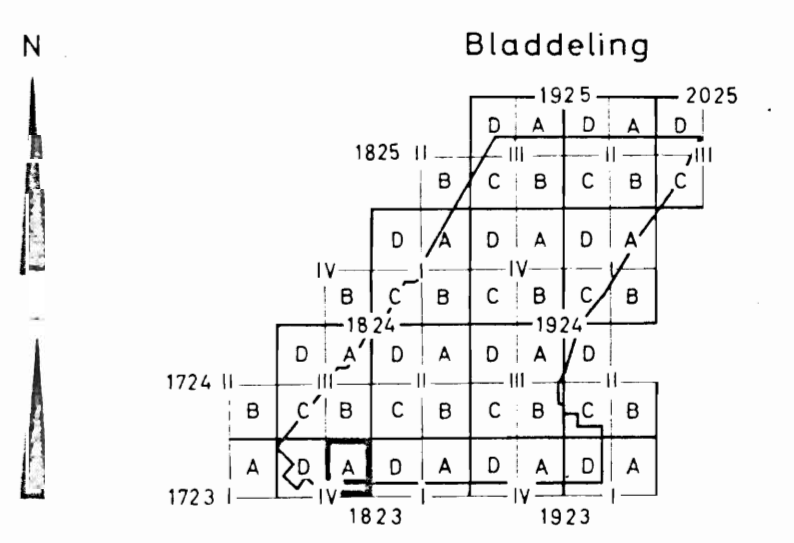


GRONGPROSJEKTET 1970 Oversiktskart over GRONGFELTET Feltaktivitet 1970	MÅLESTOKK	1:250000	OBS.	
	TEGN.		JAN. 72	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSÖKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	974-00	KARTBLAD (AMS)	Serie M515 NQ 33,34-13 NQ 33,34-9

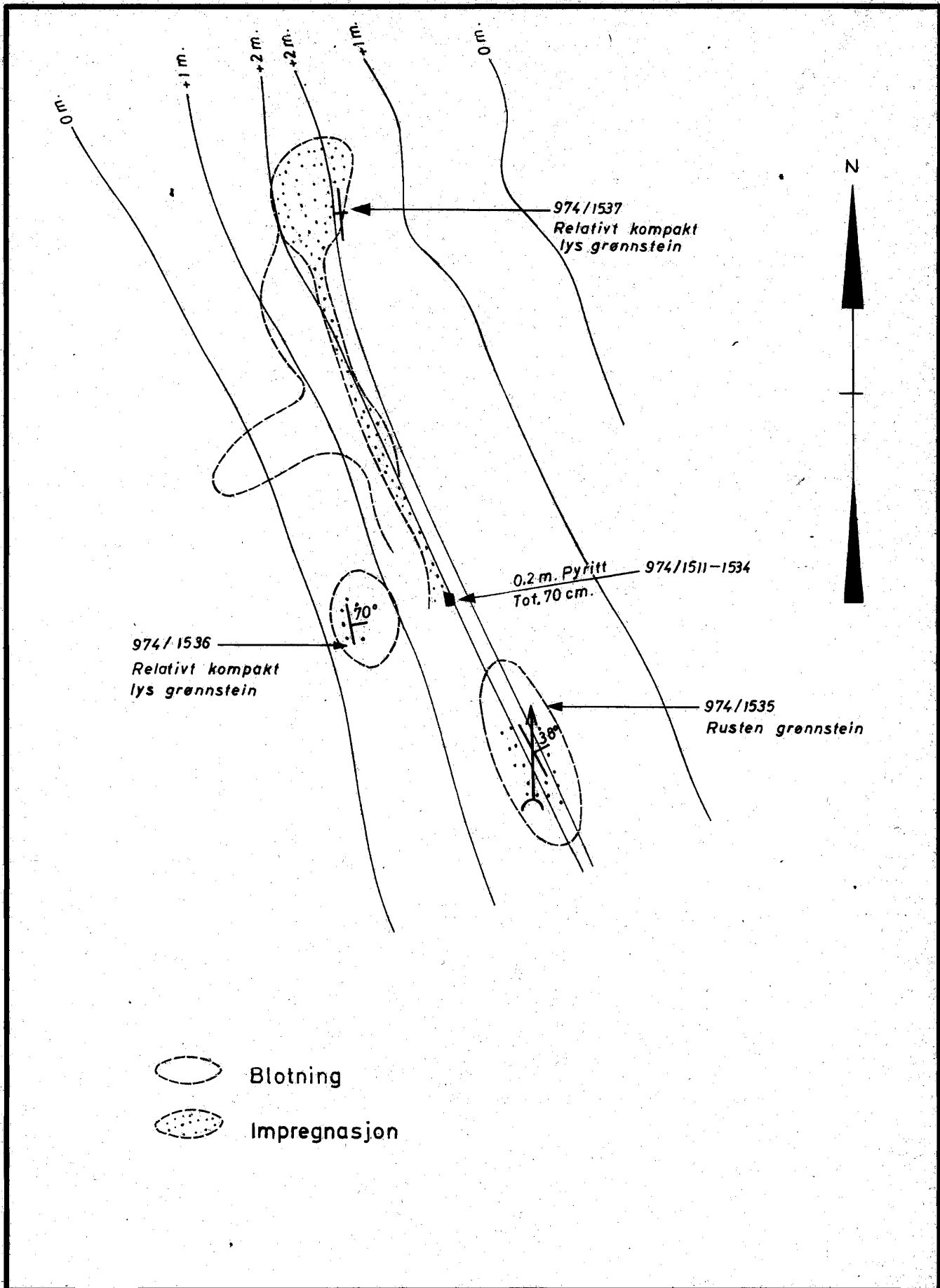


TEGNFORKLARING

- SP-MÅLT PROFIL
- - - - - PRØVETATT PROFIL
- FLYLINJE MED PLOTTET PUNKT
- MAXIMUM } ISOMAGNETISKE KURVER
MED INTERVALL 25 GAMMA
- MINIMUM }





GRONGPROSJEKTET 1971 OPPFØLGNING VED KOMBINERTE UNDERSØKELSER PÅ BAKKEN AV TIDLIGERE FLYMÅLINGER GRONGFELTET	MÅLESTOKK	MÅLT H.H. K.B.	Aug. 1968
	1:20000	TEGN. I.Aa.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
	1065 - 35	1823 IV A	

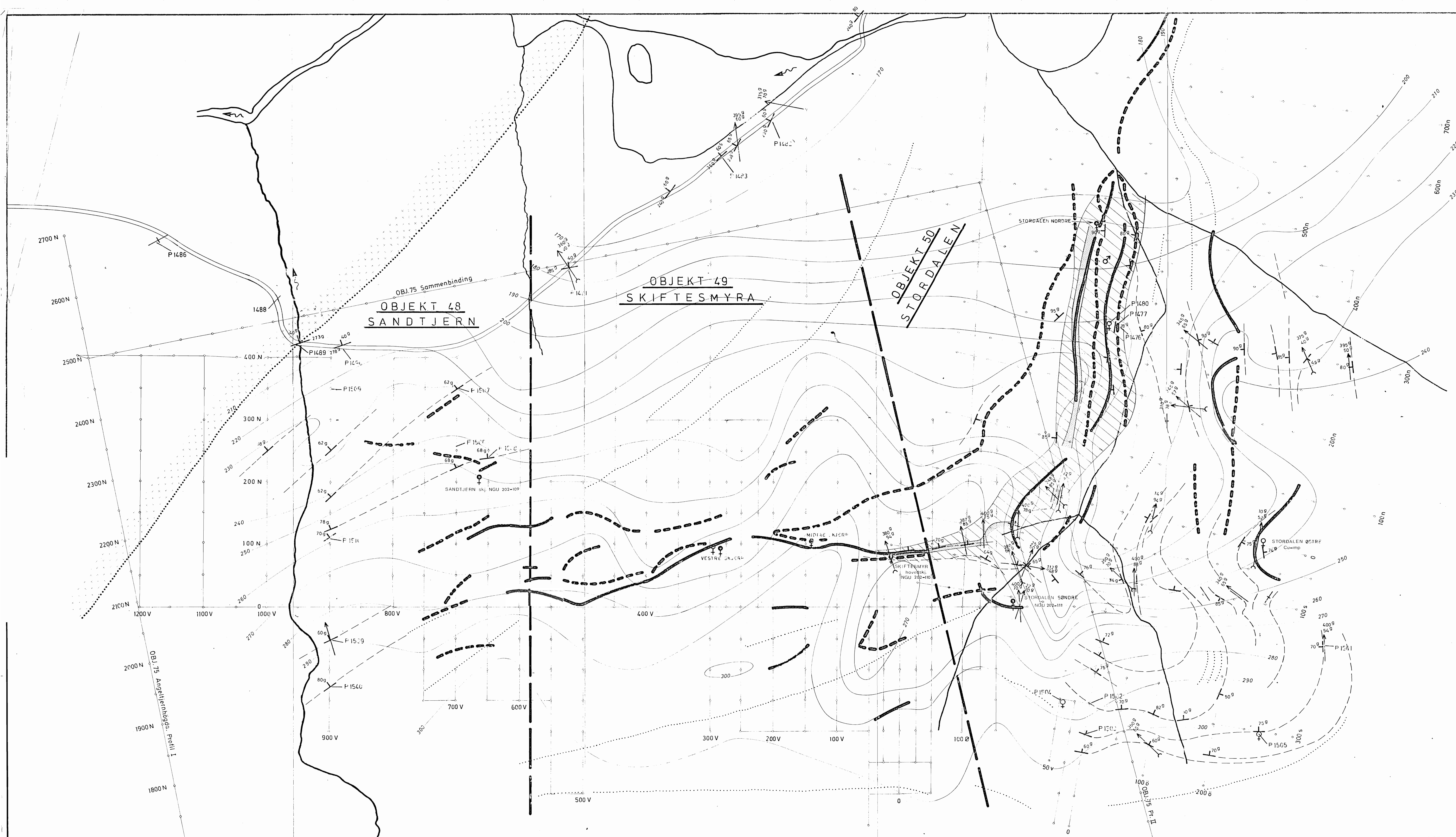


974/1536
 Relativt kompakt
 lys grønnstein

974/1535
 Rusten grønnstein

-  Blotning
-  Impregnasjon

GRONGPROSJEKTET 1971 OBJ. 48 GEOLOGISK KARTSKISSE SANDTJERN SKJERP SANDØLA	MÅLESTOKK	OBS. R.K.	
	1:100	TEGN. R.K.	Febr. 72
		TRAC. R.O.	Mars 72
		KFR. Ø.L.	Mars 72
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 974-101	KARTBLAD (AMS) ¹ 1823 IVA	

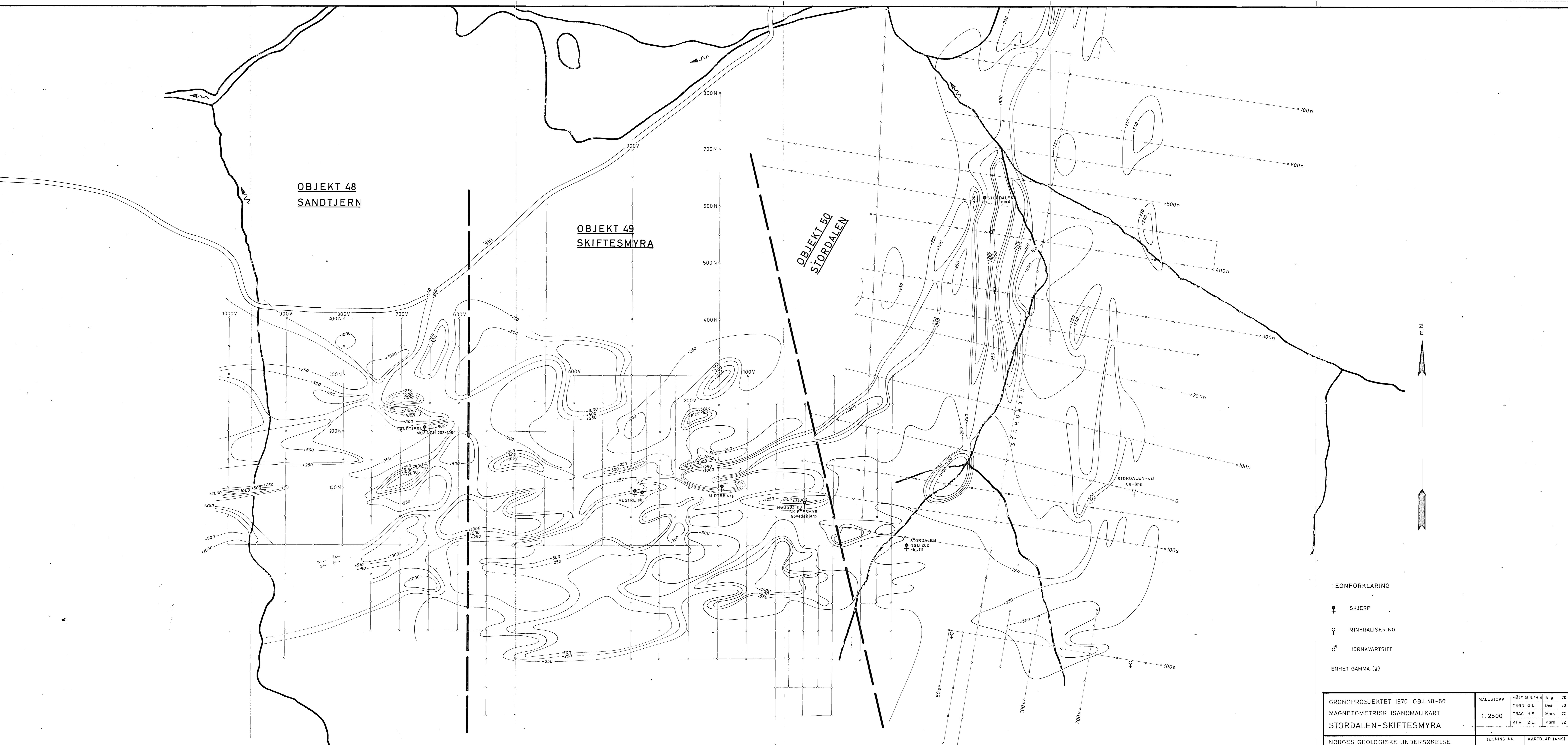


TEGNFORKLARING

- GEOLOGI:**
- Kvartsdioritt (granitt)
 - Grønnstein, stripet
 - Grønnstein m. større felsiske innslag, stripet (ikke absolute grenser)
 - Hvit kvartsitt m. kisimp.
- Geologiske linjer**
- Paleogeologiske linjer
 - Striping, bånding, skifrignetslinjer
 - Skjerp
 - Mineralisering
 - Jernkvartsitt
 - Feilingsåke
 - Lineasjon (i fortrinnsvis glimmer)
 - Strøk, fall (i bånding, striping, skifrignet)
 - P1483 Mikroskoperte prøver
- GEOFYSIKK:**
- Negativ SP-anomali
 - Positiv magn. anomali
- Topografi etter barometriske høydemålinger

GRØNDFROSJEKJET 1971	OBJ. 48-50	MÅLESTOKK	MÅLT FK.	SEPT. 1970
SAMMENSIKLINGSSKISSE		1:2500	TEGN. FK.	JAN. 1972
GEOLOGI - GEOFYSIKK			TRAC. FK.	MARS 1972
SKIFTESMYRA - STORDALEN			KFR. RK. QL.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.	KARIBLAD NR.	
TRONDHEIM		974-102	1823 IV A	





OBJEKT 48
SANDTJERN

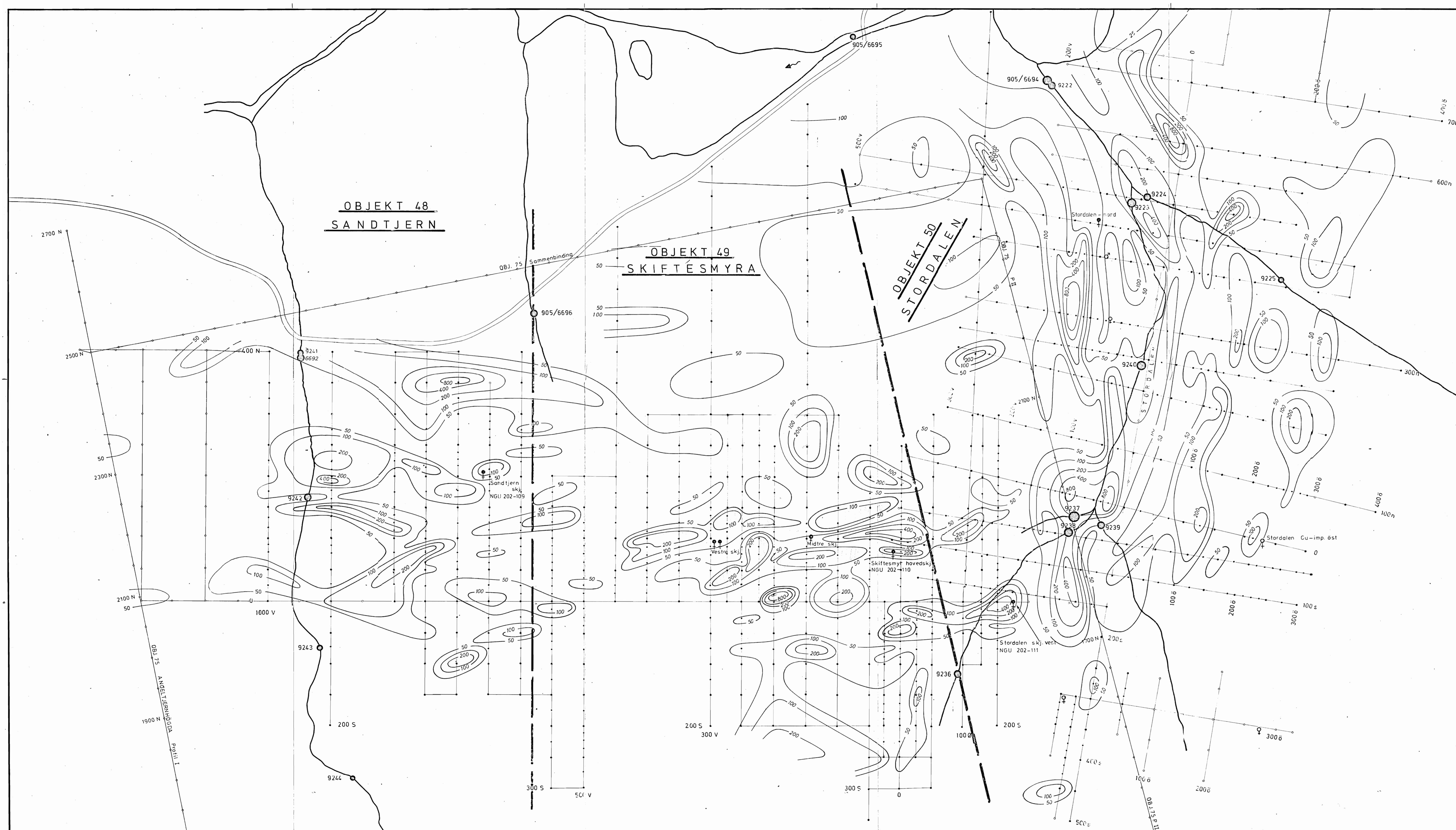
OBJEKT 49
SKIFTESMYRA

OBJEKT 50
STORDALEN

TEGNFORKLARING

- ♂ SKJERP
- ♀ MINERALISERING
- ♂ JERNKVARTSITT
- ENHET GAMMA (γ)

GRØNPROSJEKTET 1970 OBJ.48-50 MAGNETOMETRISK ISANOMALIKART STORDALEN-SKIFTESMYRA	MÅLESTOKK	MÅLT M.N./H.E.	AUG 70
	1:2500	TEGN Ø.L.	DES. 70
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	KARTBLAD (AMS)	
	974-104	1823 IV A	



OBJEKT 48
SANDTJERN

OBJEKT 49
SKIFTESMYRA

OBJEKT 50
STORDALEN

BEKKESEDIMENTANOMALIER - Cu.

- < 2,1 ppm
- 2,2 - 4,6 ppm
- 4,7 - 10 ppm
- 11 - 21 ppm
- 22 - 46 ppm
- 47 - 100 ppm
- 101 - 214 ppm
- 215 - 465 ppm

GRØNPROSJEKTET 1970 OBJ. 48-49-50	MÅLESTOKK	PR. TATT. MÅN.	AUG. 1970
JORDPRØVER. Cu i ppm	1:2500	TEGNER	APRIL 1971
SKIFTESMYRA - STORDALEN		TRAC.	SEPT. 1971
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 974-105	KARTBLAD NR.	1823 IV A

OBJEKT 48
SANDTJERN

OBJEKT 49
SKIFTESMYRA

OBJEKT 50
STORDALEN

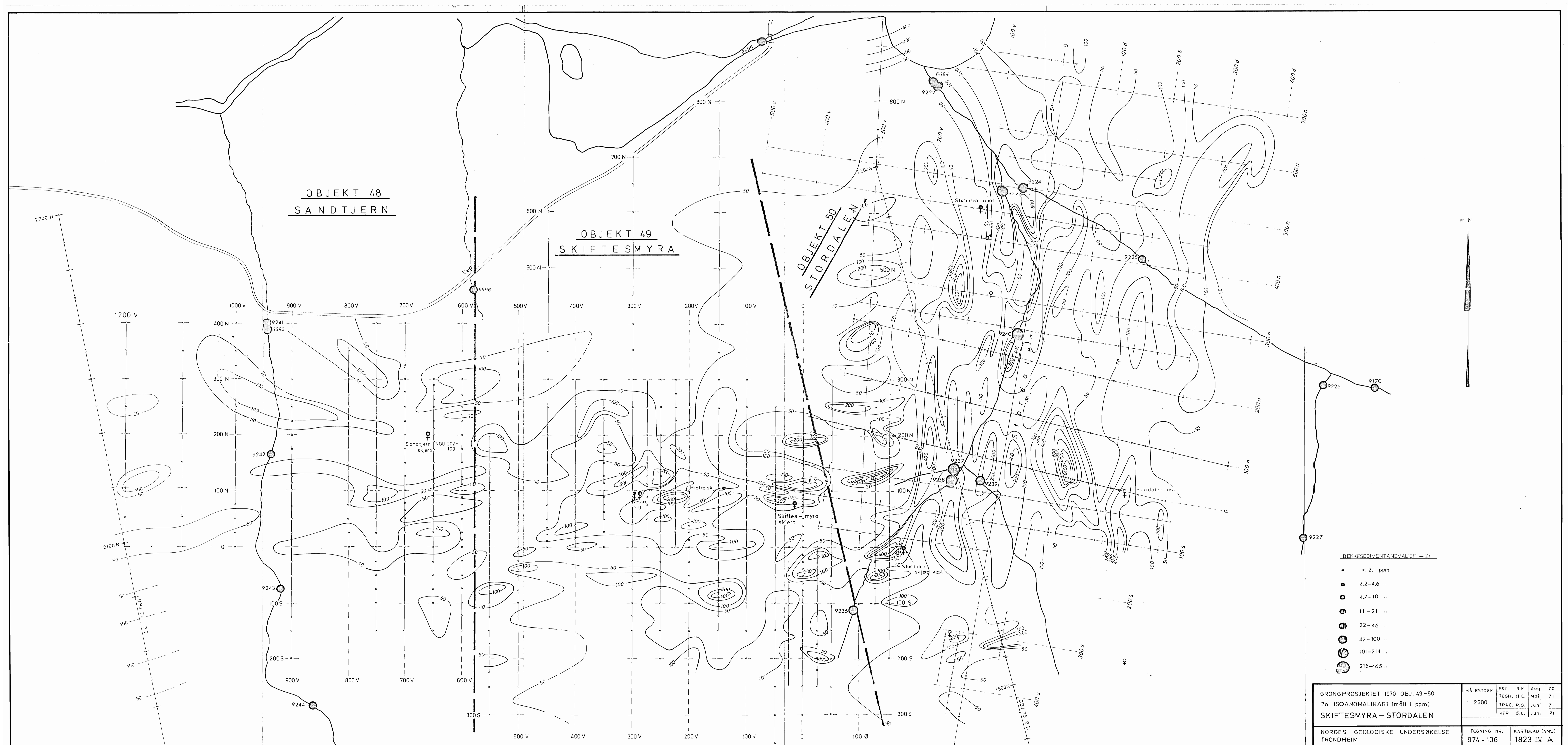
BEKKESEDIMENTANOMALIER - Zn

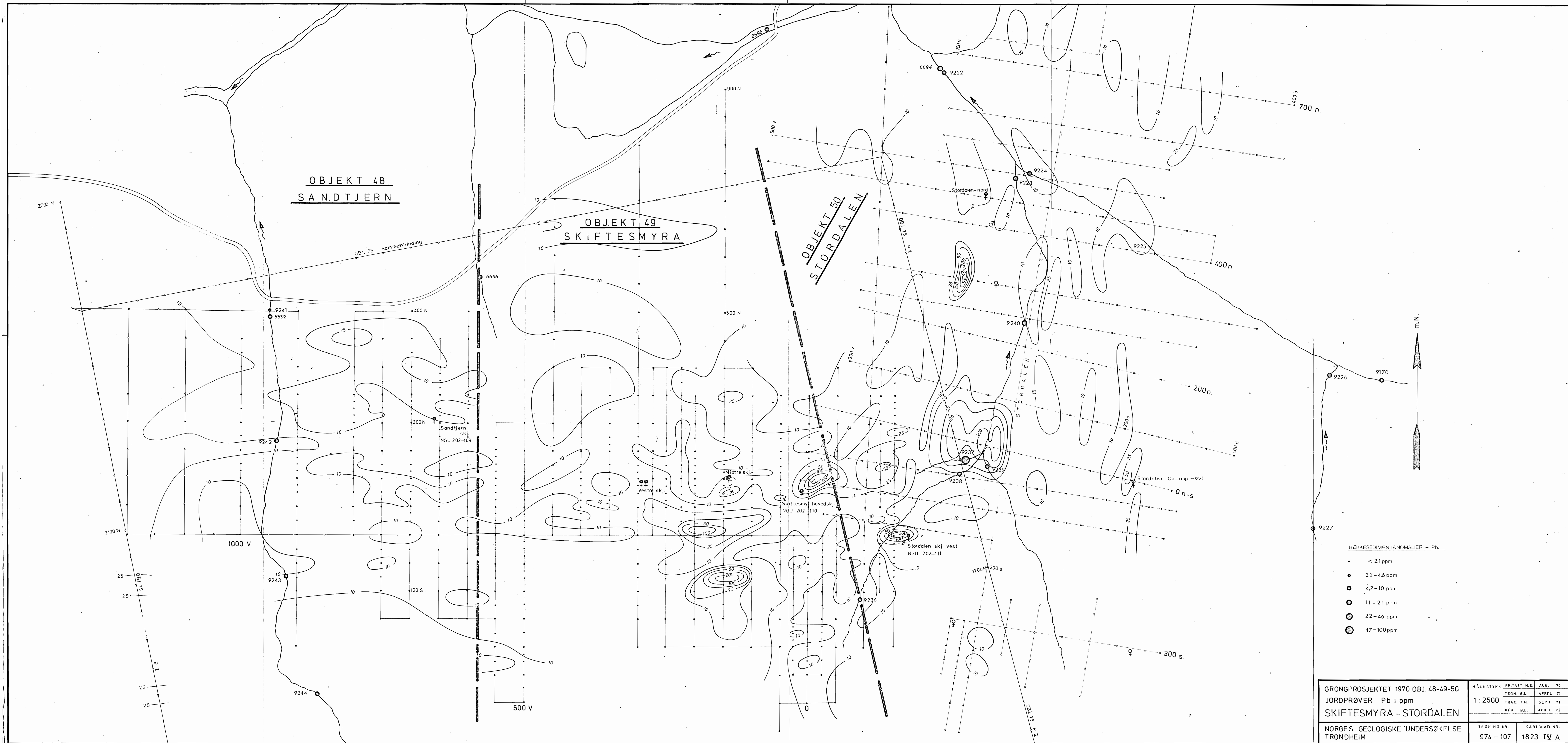
- < 2,1 ppm
- 2,2-4,6 ..
- 4,7-10 ..
- ⊙ 11-21 ..
- ⊕ 22-46 ..
- ⊗ 47-100 ..
- ⊘ 101-214 ..
- ⊙ 215-465 ..

GRØNGPROSJEKTET 1970 OBJ. 49-50
Zn. ISOANOMALIKART (målt i ppm)
SKIFTESMYRA - STORDALEN

MÅLESTOKK	PRG. R.K.	Aug. 70
1:2500	TEGN. H.E.	Mai 71
	TRAC. R.O.	Juni 71
	KFR Ø.L.	Juni 71

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 974-106	KARTBLAD (AMS) 1823 IV A
---	------------------------	-----------------------------





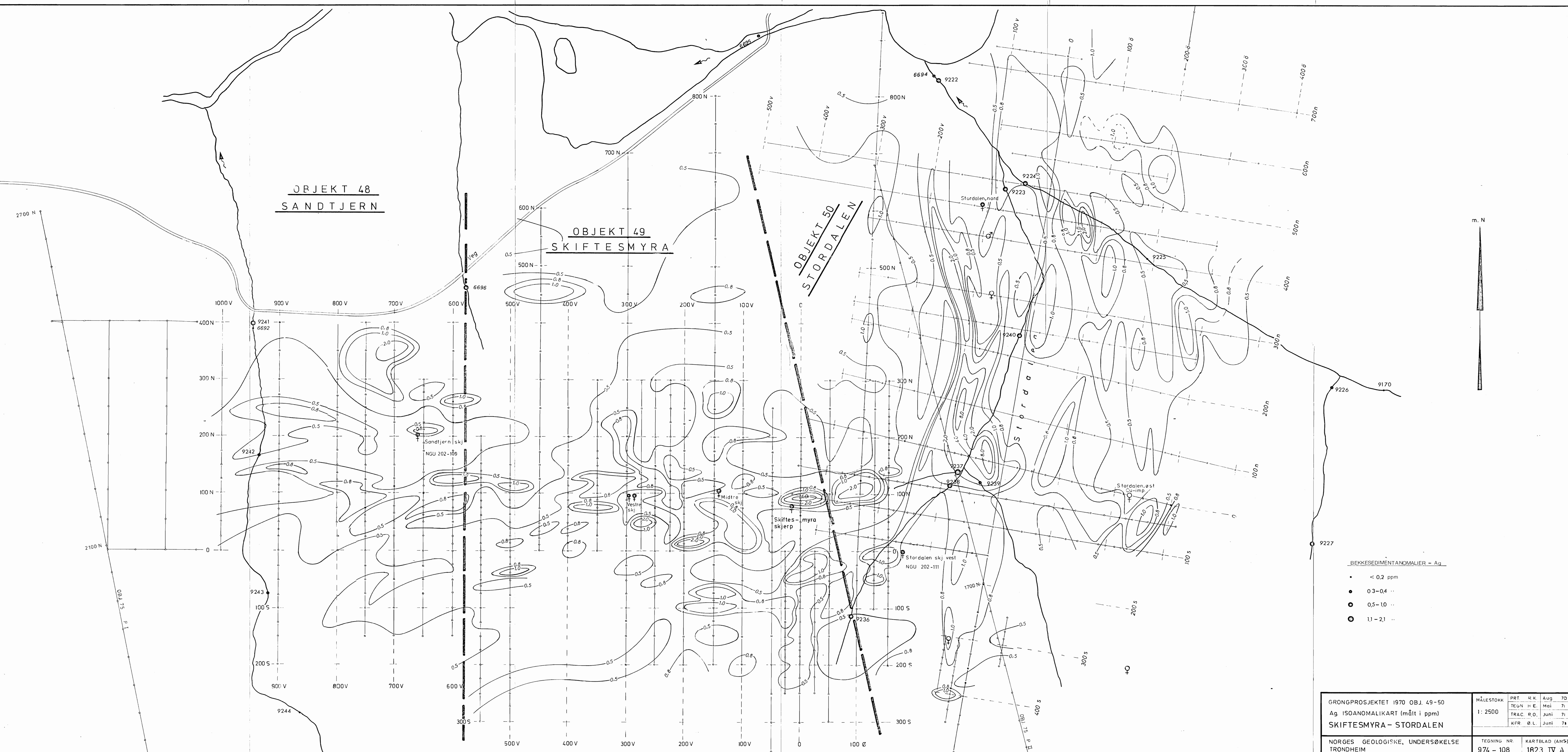
- BÆKKESEDIMENTANOMALIER - Pb.
- < 2.1 ppm
 - 2.2 - 4.6 ppm
 - 4.7 - 10 ppm
 - 11 - 21 ppm
 - 22 - 46 ppm
 - 47 - 100 ppm

GRONGPROSJEKTET 1970 OBJ. 48-49-50		MÅLSTOKK	PR. TATT H.E.	AUG. 70
JORDPRØVER Pb i ppm		1:2500	TEGN. Ø.L.	APRIL 71
SKIFTESMYRA - STORDALEN			TRAC. T.H.	SEPT 71
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM		974 - 107	1823 IV A	

**OBJEKT 48
SANDTJERN**

**OBJEKT 49
SKIFTESMYRA**

**OBJEKT 50
STORDALEN**



- BEKKESEDIMENTANOMALIER - Ag
- < 0.2 ppm
 - ◐ 0.3-0.4 ..
 - ◑ 0.5-1.0 ..
 - ◒ 1.1-2.1 ..

GRONGPROSJEKTET 1970 OBJ. 49-50 Ag ISOANOMALIKART (målt i ppm) SKIFTESMYRA - STORDALEN	MÅLESTOKK	PRT	R.K.	Aug 70
	1: 2500	TEGN	H.E.	Mai 71
NORGES GEOLOGISKE, UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)		
	974 - 108	1823 IV A		

OBJEKT 48
SANDTJERN

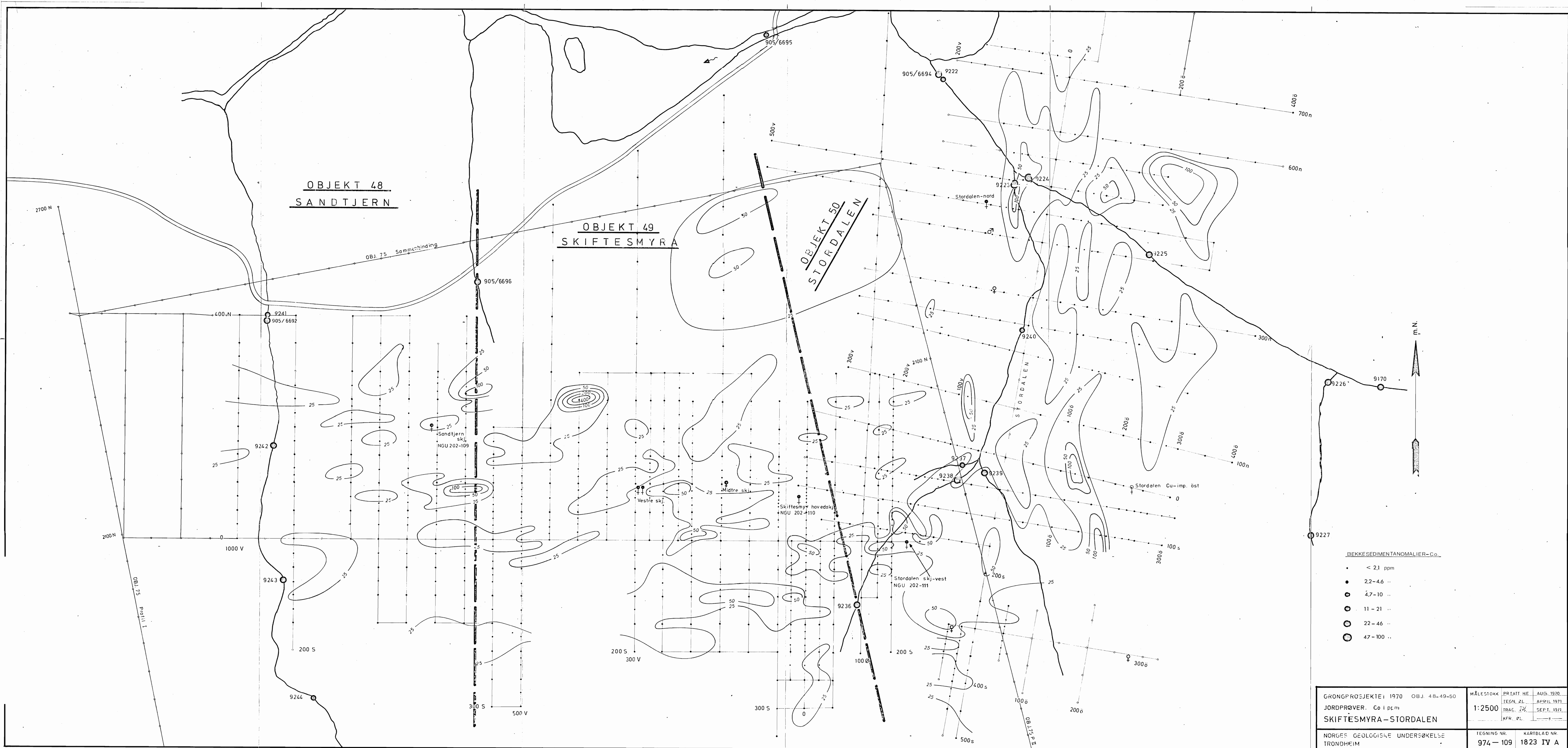
OBJEKT 49
SKIFTESMYRA

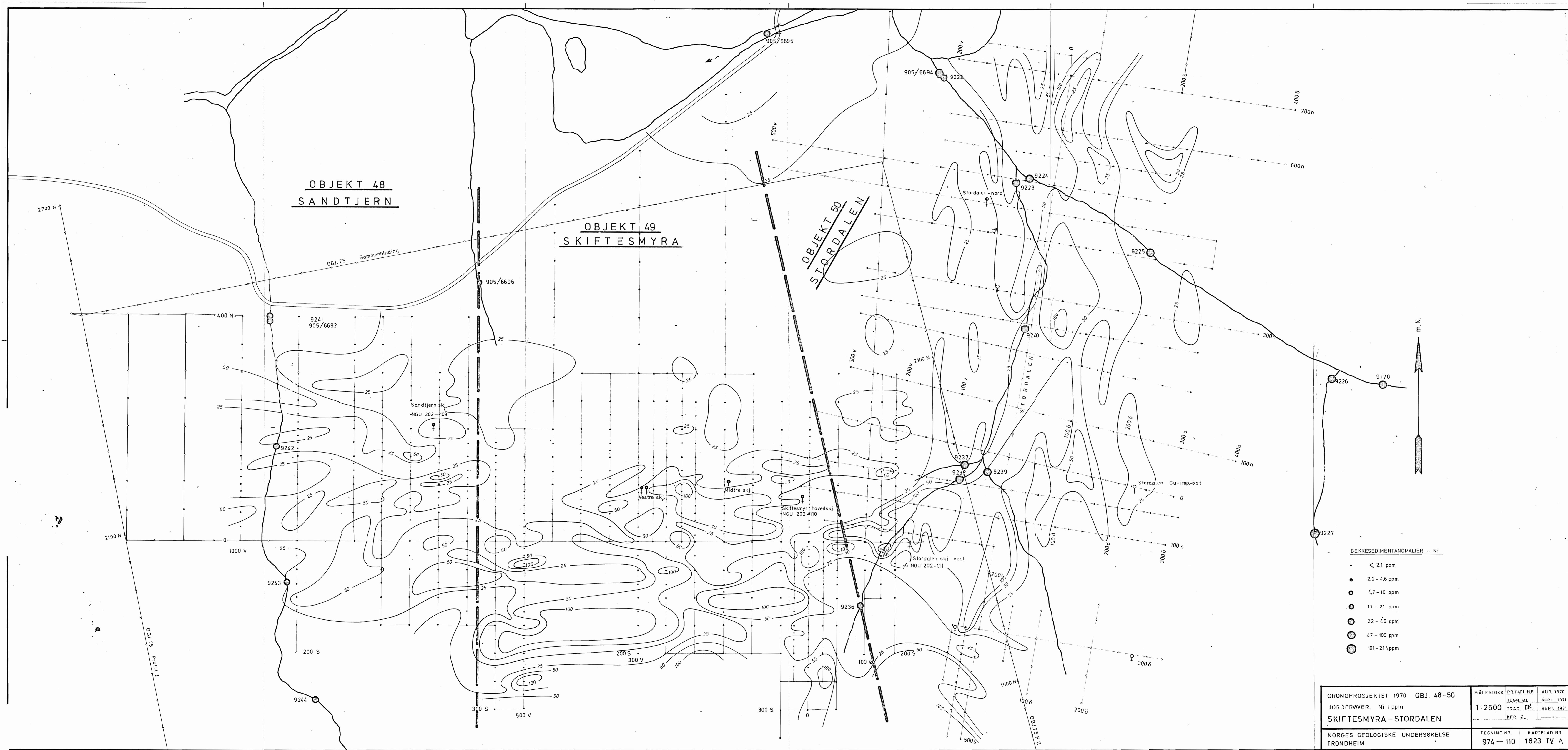
OBJEKT 50
STORDALEN

BEKKESEDIMENTANOMALIER-Co.

- < 2,1 ppm
- 2,2-4,6 ..
- 4,7-10 ..
- 11-21 ..
- 22-46 ..
- 47-100 ..

GRONNPROSJEKTEI 1970 OBJ. 48-49-50 JORDPRØVER. Co i ppm SKIFTESMYRA-STORDALEN	MÅLESTOKK	PRÆTT HE.	AUG. 1970
	1:2500	TEGN. ZL.	APRIL 1971
NORGES GEOLIGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	974-109	1823 IV A	





**OBJEKT 48
SANDTJERN**

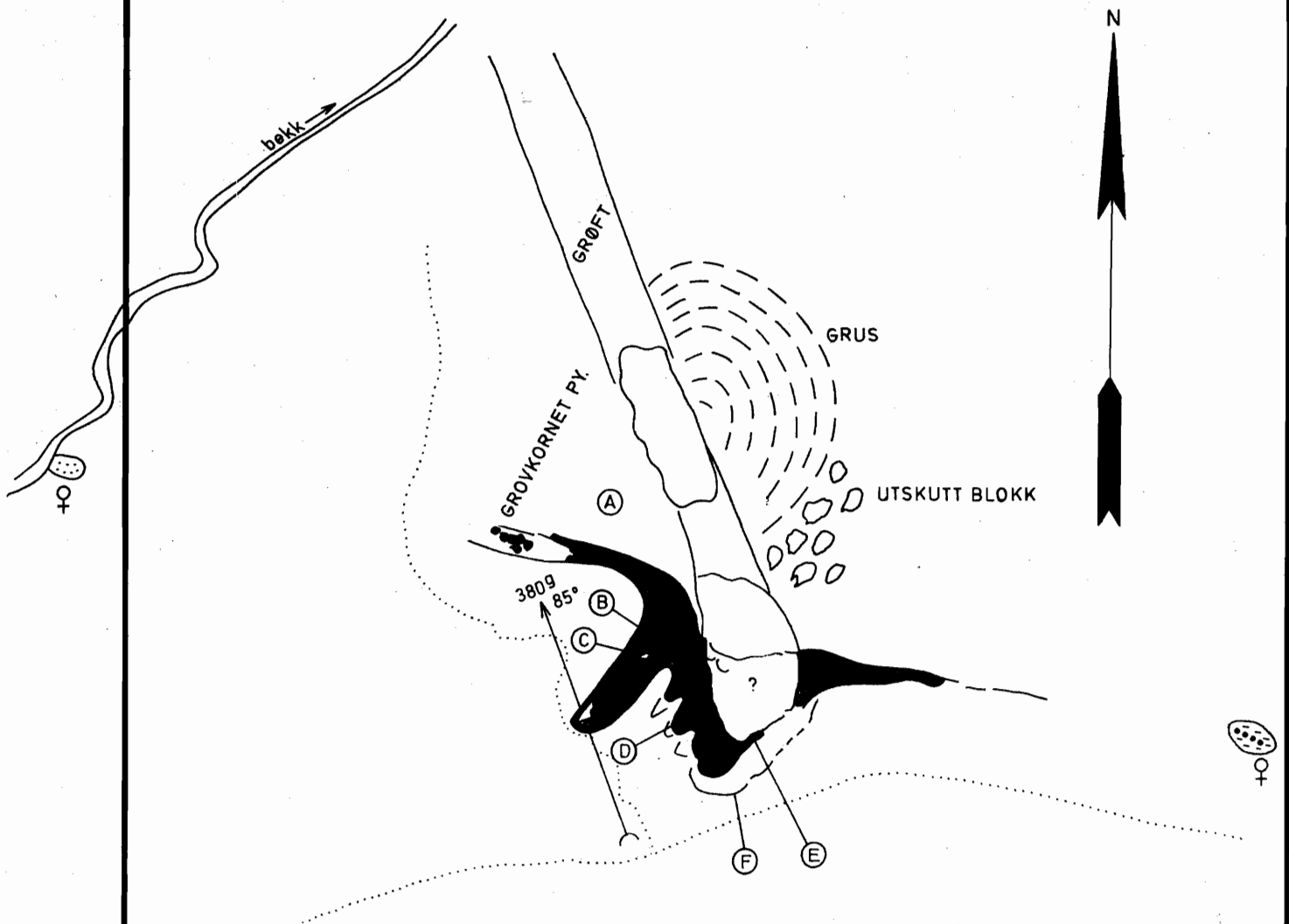
**OBJEKT 49
SKIFTESMYRA**

**OBJEKT 50
STORDALEN**

BEKKESEDIMENTANOMALIER - Ni

- < 2,1 ppm
- 2,2 - 4,6 ppm
- 4,7 - 10 ppm
- ⊙ 11 - 21 ppm
- ⊗ 22 - 46 ppm
- ⊕ 47 - 100 ppm
- ⊗ 101 - 214 ppm

GRONGPROSJEKTET 1970 OBJ. 48-50	MÅLESTOKK	PR. TATT. HE.	AUG. 1970
JORDPRØVER. Ni i ppm	1:2500	TEGN. ØL.	APRIL 1971
SKIFTESMYRA - STORDALEN		FRAC. JK.	SEPT. 1971
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 974 - 110	KARTBLAD NR.	1823 IV A



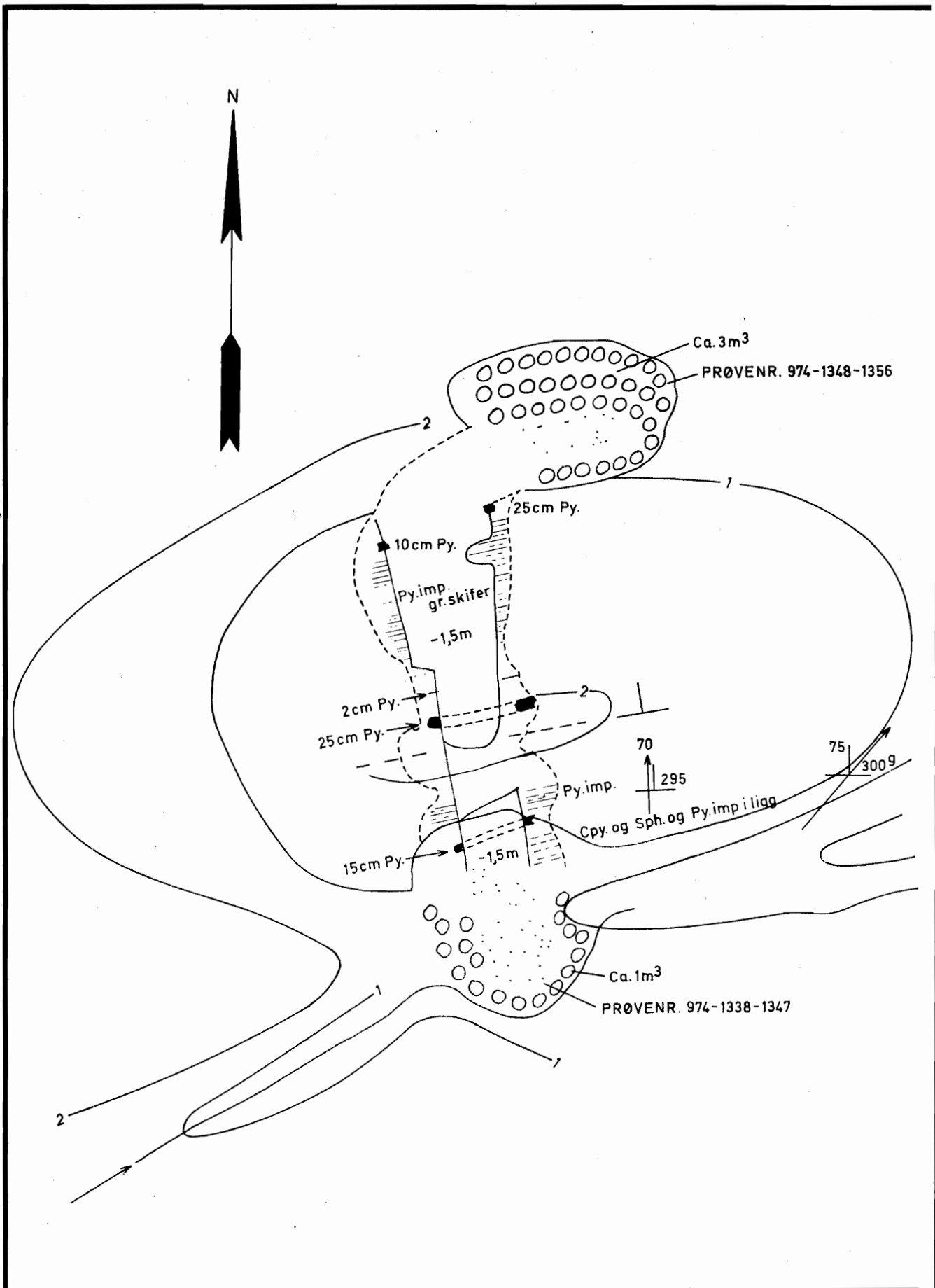
GRONGPROSJEKTET 1970 OBJ.49
 GEOLOGISK SKISSE
 SKIFTESMYR HOVEDSKJERP

MÅLESTOKK 1:100	MÅLT	R.K.	Sept.	70
	TEGN	R.K.	Sept.	70
	TRAC	H.S.	Mars	72
	KFR	Ø.L.		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR
 974 - 111

KARTBLAD (AMS)
 1823 IVA



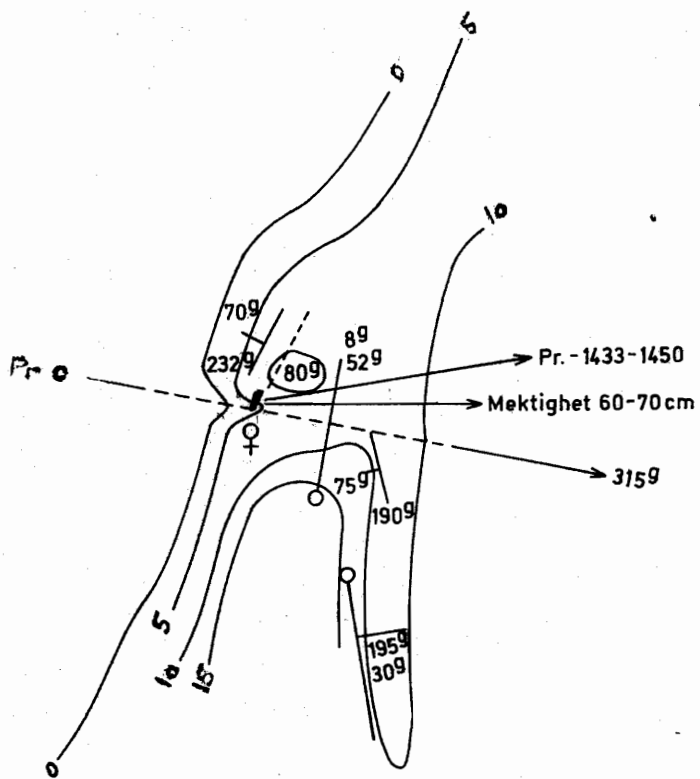
GRONGPROSJEKTET 1970 OBJ.50
 GEOLOGISK SKISSE
 STORDALEN, VESTRE SKJERP

MÅLESTOKK 1:100	MÅLT R.K.	Aug.	70
	TEGN R.K.	Jan.	72
	TRAC H.S.	Mars	72
	KFR R.K.	Mars	72

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR 974-112	KARTBLAD (AMS) 1823 IVA
-----------------------	----------------------------

N



GRONGPROSJEKTET 1970 OBJ. 50
 SKISSE OVER ØSTRE SKJERP.
 STORDALEN - anomaliene

MÅLESTOKK

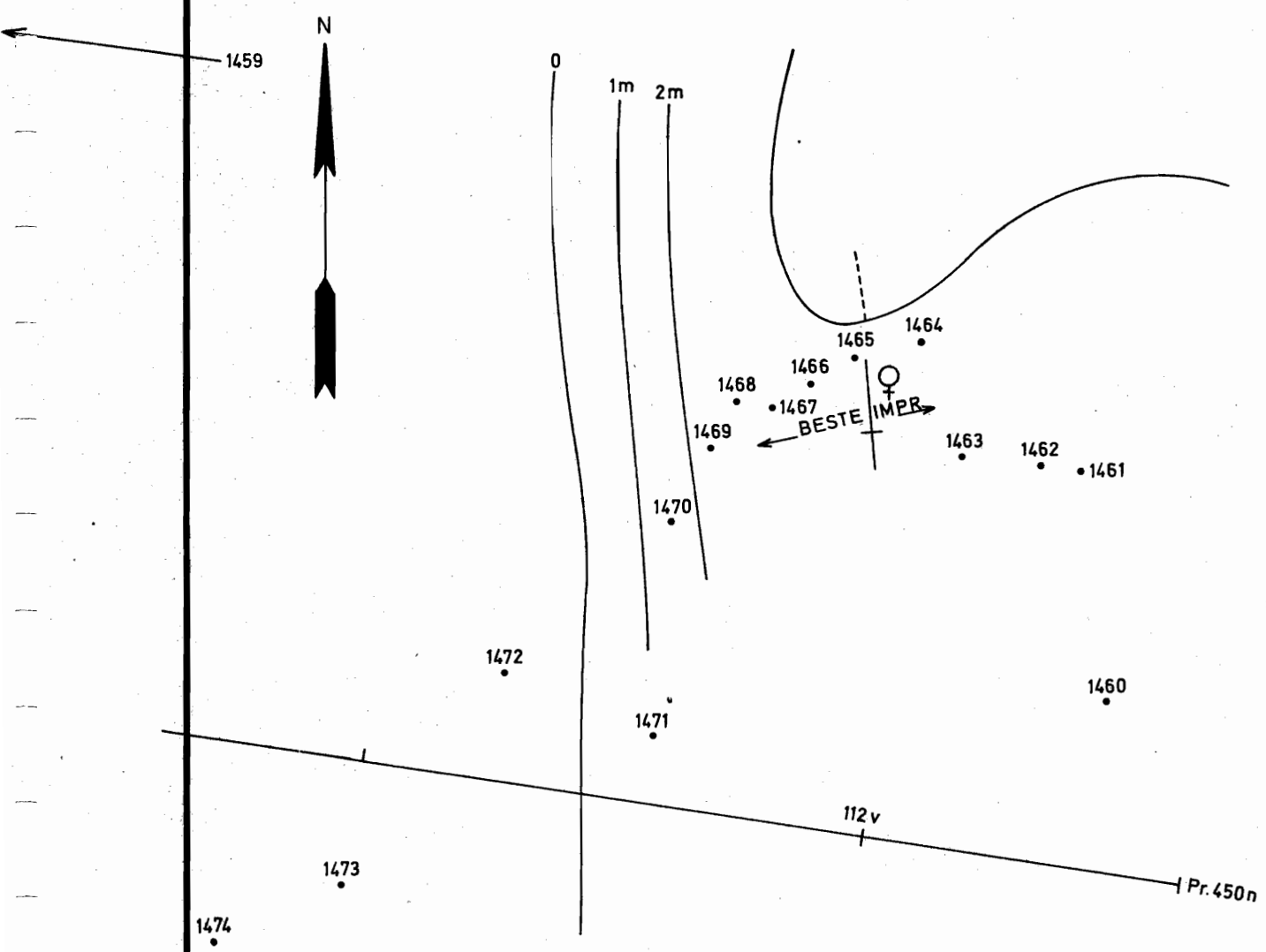
1:20 00

MÅLT	R.K.	Aug.	70
TEGN	R.K.	Jan.	72
TRAC	H.S.	Mars	72
KFR	R.K.	Mars	72

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR
 974-113

KARTBLAD (AMS)
 1823 IVA



GRONGPROSJEKTET 1970 OBJ.50 SKISSE OVER NORDRE SKJERP. 456n-112v STORDALEN - anomaliene	MÅLESTOKK	MÅLT R.K.	Aug.	70
	1:100	TEGN R.K.	Jan.	72
		TRAC H.S.	Mars	72
		KFR R.K.	Mars	72
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 974-114	KARTBLAD (AMS) 1823 IVA		