



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3722	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv USB	Ekstern rapport nr NGU 1252/4	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Malmundersøkelser i Leirfjord, Nordland fylke				
Forfatter Cramer, Jan J.		Dato Juni 1974	Bedrift NGU	
Kommune Leirfjord	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 18272	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geologi Geokjemi		Dokument type	Forekomster	
Råstoiftype Malm/metall		Emneord Zn Pb		
Sammendrag				

USB Boks 34
Leirfjord

BV37.2.2
Industridepartementet - Bergvesen
Undersøkt av Geologisk Landbruksvesen
Postboks 3008, 7001 Trondheim

HISU-prosjektet 1974
NGU Rapport nr. 1252/4
MALMUNDERSØKELSER I
Leirfjord, Nordland fylke

Oppdragsgiver : Helgeland Interkommunale Selskap for Industrireising og
Utbygging

NGU rapport nr. : 1252/4

Sted : Leirfjord, Leirfjord kommune

Tidsrom : Juni 1974

Ansvarshavende : Statsgeolog Arne Bjørlykke

Saksbehandlere : Geolog Jan J. Cramer
Tekn. ass. Jomar Staw

Norges geologiske undersøkelse
Leiv Eirikssons vei 39
postboks 3006, 7001 Trondheim

Tlf.: 075 20166

INNHOOLD

	<u>Side</u>
INNLEDNING	3
Generelt	3
Oversikt og sammendrag av rapporter	4
GEOLOGI	5
Geologisk oversikt	5
Stratigrafi og bergartsbeskrivelse	6
Tektonikk	9
Mineralisering	10
GEOKJEMI	12
Malmens utgående	12
Fortsettelse av malmdraget	13
RESULTATVURDERING	13
Malmens utgående	13
Malmens forløp mot dypet og andre mineraliseringer	14
KONKLUSJON	15

BILAG:

Tabell 1 : Geokjemiske analyseresultater

Figurer:

1252/4-01: Oversiktskart

1252/4-02: Berggrunnsgeologisk kart

1252/4-03: Skjematiske tverrprofiler

1252/4-04: Mineraljord HNO_3 -løslig Zn

1252/4-05: Mineraljord HNO_3 -løslig Pb

1252/4-06: Geologi, geokjemi, geofysikk

1252/4-07: VLF, stasjon GYD, England.

INNLEDNING

Generelt

Leirfjords bly-sink forekomster Smøråsen/Tørråsen og Småhaugene er beliggende ved Leland i Leirfjord, ca. 1.5 mil nordvest for Sandnessjøen (fig. 1). Forekomstene ligger ca. 500 m fra hverandre i en høyde av ca. 50-70 m.o.h. Det går en ca. 1 km lang vei fra Leland til Smøråsen, hvormed det svakt kupert terrenget blir lett tilgjengelig. I dette området er nok så mye overdekket, og der hvor det opptrer marmor er vegetasjonen forholdsvis tett og det finnes mange karsthull.

I de to forekomster er malmen blottet i flere røsker, i en stor synk (Smøråsen) og i en dagstrosse (Småhaugene). Her sees mineralisering av sinkblende, magnetkis og blyglans som hovedmineraler i tildels massive ganger i kontakten mellom marmor og skifer/gneis bergarter.

Torgersen (1923) beskriver i NGU nr. 131 at de første anmeldelser i feltet for begge forekomster er fra begynnelsen av 1830-årene. Synken i Smøråsen ble drevet allerede i 1833-1834, mens dagstrossen i Småhaugene daterer seg fra 1907-1908. Ellers har det bare vært utført noe mindre røskningsarbeide for å finne forekomstenes fortsettelse.

I 1934-1935 ble det utført et videre oppfaringsarbeid på Smøråsen synken, og fra samme periode daterer seg et geofysisk kart med resultater fra SP-målinger over både Smøråsen- og Småhaugene-området. Dette kart er brukt som grunnlag for kartbilagene til denne rapporten.

I neste avsnitt følger en oversikt og et sammendrag av de eksisterende rapporter angående Leirfjords bly-sink forekomster.

Ifølge avtalen med Helgeland Interkommunale Selskap for Industrireisning og Utbygging har NGU sommeren 1974 utført følgende arbeider på forekomstene i Leirfjord:

- en geologisk kartlegging
- en geokjemisk prøvetaking av mineraljord i områdene rundt forekomstene og av fastfjell over malmblothingene
- en geofysisk forsøksmåling med VLF.

Hensikten med undersøkelsen på Leirfjord forekomster var:

- å kartlegge utgående av malmen i forbindelse med en genetisk plassering av mineraliseringen
- å kartlegge tektonikken i forbindelse med en eventuell sammenheng mellom forekomstene i Smøråsen/Tørråsen og Småhaugene
- å undersøke forløpet av mineraliseringen mot dypet.

For kartleggingen ble brukt flybilder med målestokk ca. 1:7 000 (Widerøe serie 4331) og ca. 1:30 000 (Widerøe serie 3853), et gammelt geofysisk kart fra ca. 1934 med målestokk 1:1 000, og topografisk kart 1:50 000 (AMS 1827 II, Nesna).

Oversikt og sammendrag av eksisterende rapporter

NGU Bergarkiv rapport nr. 531, 1 s, norsk, ?, J. Greve

Rapport fra Smøråsens Grubekompani med en kort beskrivelse av Smøråsens blyglans gruve. Malmgangen består av magnetkis sterkt iblandet med blyglans og er ca. 3 - 4 m bred. I midten av denne går en ren blyglans gang. I bunnen av den 12 m dype synken skulle denne rene blyglansgang ha en bredde på 10 tommer og en annen parallell gang på 6 tommer.

NGU Bergarkiv rapport nr. 1008, 1 s, tysk ?, ?.

Bly og sink analyser av malmprøver fra Smøråsen. Ukjent hvor prøvene ble analysert.

NGU Bergarkiv rapport nr. 1005, 6 s, tysk, ?, oversatt av O. Horvath

Kostnadsberegning for malmutvinning av Småhaugene og Smøråsen forekomstene. Ingen geologisk beskrivelse.

NGU serie nr. 131. Sink- og blyforekomster på Helgeland, 79 s, norsk, 1928. J.C. Torgersen.

I denne avhandlingen beskriver Torgersen Smøråsen- og Småhaugene-forekomstene (s. 36-42). En mikroskopisk beskrivelse av preparat av en malmprøve fra Småhaugene (s. 66). Ingen kart og ingen analyse av data.

Ved Smøråsen Grube er det drevet en synk på en bly- og sinkholdig malmgang, som ligger i et med kvarts og glimmer forurenset kalksteinsbånd. Kalksteinen ligger i en skifersone, og det finnes mange granittganger intrudert i begge bergartene. Malmgangen fører magnetkis, blyglans og sinkblende. Maksimalt er 50 cm målt for gangens mektighet.

Ved Tørråsens sinkanvisning er påvist ca. 1 m bred sinkblende og magnetkis impregnasjon i skifer. Her sees også litt kobberkis. Malmen er temmelig uregelmessig. Malmen i Småhaugene forekomsten ligger på grensen mellom kalkstein og en granittgang. Hovedmalminnralet er sinkblende sammen med svovelkis og magnetkis og litt blyglans. Malmmektigheten er på ca. 0.9 m og er sammenhengende blottet i en lengde av 110 m. I dagstrossen som er drevet på denne gangen, har malmen en bredde mellom 0.7 og 2 m. Lenger øst for dagstrossen er det flere mindre røsker med sinkblende og kisimpregnasjon.

NGU Bergarkiv rapport nr. 700, 5 s, tysk, 1934, B.M. Brun.

Rapporten omfatter befaringer av Leirfjord, Dønna, Visten og Thesvik forekomster. De i rapporten nevnte skisser mangler.

For Leirfjord beskrives meget kort Småhaugene, Røskatåsen (fortsettelse av Småhaugene mot ØNØ), Smøråsen og Tørråsen, uten noen vesentlige geologiske opplysninger. Endel analysedata gir følgende "gjennomsnittsgehalter" for Småhaugene: 12-13 % Zn og 0.1-0.2 % Pb, for Smøråsen: 11-12 % Zn og 11-12 % Pb. Smøråsens forekomst blir beskrevet som mer uregelmessig, men med rikere malm enn Småhaugene.

NGU Bergarkiv, rapport nr. 760, 4 s, norsk, 1934, P. Holmsen

Rapporten inneholder: et brev om resultater av flotasjonstest på 3 malmprøver fra Smøråsen og Småhaugene, to flotasjonstest-rapporter, og et brev (tysk) med analyseresultater av et sinkkonsentrat og et blykonsentrat fra Leirfjordmalmen.

NGU Bergarkiv, rapport nr. 1007, 8 s, tysk, 1935, ?

Rapporten inneholder to beskrivelser av flotasjonstest-resultater på Leirfjordmalm.

NGU Bergarkiv rapport nr. 1965, 1 s, norsk, 1952, K.L. Bøckman

Rapporten omfatter en befaring av bergmesteren på Leirfjord-forekomstene Småhaugene og Smøråsen. Det gjelder en kort beskrivelse av de forskjellige røsker og skjerp. Ingen vesentlige geologiske opplysninger.

GEOLOGI

Geologisk oversikt

Bly- og sink-forekomstene i Leirfjord opptre som massive mineraliseringer i en kalkspat-marmor tilhørende det metamorfe komplekset med bergarter av

sedimentær og eruptiv opprinnelse. Bergartene er av kambrosilurisk alder og består av høymetamorfe glimmerskifre og gneiser med urene båndete marmor. De har her et ca. Ø-V forløp og går parallelt med kontakten av den nordenforliggende Lifjell granodioritten som er av kaledonsk alder. I det kartlagte området er skilt ut tre enheter fra underst til øverst:

1. (granat) glimmergneis
2. uren båndet marmor med glimmerskiferlag
3. granat-staurolitt skifer som lokalt fører disten.

Overgangen mellom de tre enhetene er gradvis, og både glimmergneis og granat-staurolitt skifer er kalkholdige i kontakten mot marmoren. Det gjelder her facies-overganger i de opprinnelige sedimentære bergarter, og de forekommer i regional målestokk.

Marmoren er selv forurenset med kvarts og kalksilikatmineraler, og har ofte en regelmessig bånding med tynne kvarts-glimmerlag. Ellers forekommer opptil ca. 2 m tykke glimmerskiferlag i marmoren.

Bergartene i området Smøråsen - Småhaugene er foldet i asymmetriske folder med N-hellende akseplan. Mot øst kommer foldene sammen og går over i en tett foldet struktur som vises i en fortykkelse av marmorsonen. I enkelte av glimmerskiferlagene i marmoren sees spor etter "flexural slip" i form av små drag, folder og en svak breksjering.

Mineraliseringene opptrer i kalken på kontakten med disse ovenfor nevnte skiferlag, og det gjelder der antagelig en remobilisering i lokale svakhetssoner nær foldeombøyningene.

I alle bergarter i området opptrer ganger av granittisk- eller pegmatittisk sammensetning, samt linser av basisk gangbergart. Det er dog ikke en påviselig direkte sammenheng mellom disse intrusive bergarter og mineraliseringene.

Stratigrafi og bergartsbeskrivelse

Området rundt Leirfjord er for tiden under kartlegging av statsgeolog A. Nissen (NGU). De høymetamorfe bergarter på vestsiden av Leirfjord kan følges rundt hele Lifjellets granittmassiv, som består vesentlig av kaledonsk intrusiv granodioritt og danner kjernen i en større regional struktur. Bergartene er av sedimentær opprinnelse og sammensetningsvariasjonen består av facies-overganger. Metamorfosegraden av bergartene ligger i amfibolitt facies i det intermediære trykkområdet, noe som vises i hyppig opptreden av

både staurolitt og disthen.

Utenom de her beskrevne Pb-Zn forekomster i Leirfjord, er det kjent mange små Pb-Zn mineraliseringer i disse bergartene andre steder, og alltid i forbindelse med marmorlag.

I området Smøråsen - Småhaugene opptrer et ca. 40-50 m bredt kalkspat-marmordrag som sammen med underliggende (granat) glimmergneis og overliggende granat-staurolittskifer, er foldet. Hovedfoldningsaksen (F_2) er øst-vest med akseplan fallende not nord. Yngre granitt- og pegmatittganger er intrudert både parallelt akseplanene og diskordant til foliasjonen. De metabasiske gangbergartene, som opptrer i linseform, er eldre og er som oftest folierte. Grensene mellom glimmergneis og kalkspat-marmor, og mellom kalkspat-marmor og granat-staurolittskifer, er overgangsmessige. Både gneis og skifer får mot grensen med marmoren en økende gehalt av kalkspat, og selve overgangen består i en båndet veksling mellom marmorlag og gneis/skifer-lag.

Glimmergneis (granatførende)

Gneisen forekommer i den nordvestlige del av feltet i den lille åsen langs veien. Den er sterkt foliert og har uregelmessig spalting. Der hvor gneisen forekommer i det kartlagte området, opptrer den i kjernen av tette, antiklinale foldestrukturer. Utseendet er flere steder migmatittisk, men i tynnslip vises det ofte en svak breksjering.

Mineralsammensetningen i gneisen varierer lite, men granatinnholdet er vekslende i enheten. Feltspatinnholdet er ca. 25-35 % og består vesentlig av plagioklas som kan være sterkt saussuritisert.

Glimmermineralene er biotitt, muskovitt og kloritt. Videre opptrer epidot og aksessorisk apatitt, zirkon og opak.

Kalkspatmarmor

Marmoren går her som en 40-50 m mektig sone i øst-vest retning og er i dette området sammenhengende. Både på nord- og på sydsiden forekommer marmorert som tildels har lignende sammensetning, men om de er sammenhengende med denne marmoren, er usikkert..

Marmoren er middelskornig med gjennomsnittskornstørrelse på ca. 1 mm. mens slirer av kvarts og grov kalkspat forekommer. Bergarten er fra massiv til skifrig. De kvartsrike partier er mer motstandsdyktige og er som vanlig

uforvitret eller står igjen som små rygger. I det kartlagte området er marmorsonen sterkt tilgrodd, og karsthull forekommer hyppig.

Kalkspatmarmor er forøvrig bare hovedbergarten i denne enheten, idet den er nokså heterogen. I marmoren sees fra noen få cm til ca. 2 m tykke glimmerskiferlag. Sammen med denne skiferen opptrer i de tykkere lag ofte tynne bånd med kvartsitt og amfibolitt. Amfibolitten forekommer også i linser som antagelig skyldes en boudinering. Skiferen er en mørk, biotittrik skifer som er dårlig spaltende på grunn av små dragfolder og en svak breksjering.

I overgangen til underliggende gneis og overliggende skifer har marmoren iblandet flere, cm-tynne lag av disse bergarter, og går dermed gradvis over til de kalkholdige kontaktsoner av gneisen og skiferen. Det gjelder her sedimentære facies overganger som også er iaktatt i lateral retning, særlig i kontaktsonene. Båndingen i marmoren består av en temmelig regelmessig vekslning av tynne (1-4 mm) lag med kvarts og silikatmineraler. Dessuten har selve marmoren en svak fargebånding med grå, lysebrune og hvite bånd. De grå og hvite bånd fører den reneste marmoren som også inneholder meget lite dolomitt. Gråfargen tilskrives finfordelt organisk materiale som i enkelte blotninger er iaktatt som grafitt.

De lysebrune bånd består av sterkt forurenset marmor med forholdsvis mye kvarts, videre finkornig glimmer og en finfordelt magnetkis.

Granitt- og pegmatittganger er intrudert i marmoren, både diskordant og parallelt foliasjonen, og de viser seg ofte som et uforvitret nettverk sammen med marmoren. En smal kontaktmarmor rand med grovkornig kalkspat og skarnmineraler sees langsmed de mektige ganger i Småhaugene området. Ellers har disse gangene ikke påvirket marmoren.

Granat-staurolitt skifer

Denne bergarten forekommer i vestlige del av feltet mellom Smøråsen og Småhaugene og syd for Småhaugene. Syd for kartområdet er skiferen blottet sammen med flere intrusive granitt-ganger i en ca. 80 m høy rygg som stryker øst-vest.

Bergarten består av en finkornig, grå til brun glimmerskifer med opptil ca. 20 % feltspat. Biotitt opptrer i større mengde enn muskovitt. Skiferen er ellers rik på kvarts i form av linser og uregelmessige slirer, hvor den forekommer som en klar hvit- eller røk-kvarts. Skifriheten er uregelmessig,

og bergarten er dermed temmelig dårlig spaltende. Som karakteristiske mineraler opptrer granat, staurolitt og disthen. Sistnevnte mineral sees ikke i hele skiferenheten, men er begrenset til visse soner som har en stor lateral utholdenhet. Disse mineralene er meget variable i kornstørrelse og opptrer som 1 mm til flere cm store krystaller som vanligvis er idiomorfe.

Andre bergarter

Granitt- og pegmatitt-ganger opptrer hyppig i alle de nevnte enheter. De store gangene består av en porfyrisk granitt med feltspatkrystaller opp til 6 cm i en matriks som varierer fra middels- til grovkornig. Disse gangene ~~består av en~~ ^{kan ha en mektighet fra ca. 2-8 m og har en svak foliasjon. De mindre gangene består av en} middels til grovkornig granitt som ikke er porfyrisk. Det er også iaktatt ganger av mindre størrelser som har en pegmatittisk sammensetning med grov feltspat og kvarts (røk-kvarts), store glimmerflak (muskovitt) og turmalin.

Gangene er intrudert i en sen-tektonisk fase, idet de opptrer både parallelt og diskordant til foliasjonsplanene og er som oftest lite foldet.

I marmor-enheten forekommer endel omvandlete og folierte linser med basisk gangbergart. Sammensetningen varierer fra fin- til middelskornig diabas til middelskornig amfibolitt. Størrelsen av disse linsene er aldri mer enn 10 m med en mektighet av maksimalt ca. 2 m.

Tektonikk

Hovedstrøkretningen i dette området er øst-vest; både lenger mot øst og mot vest dreier strøkretningen svakt til NØ-SV.

I marmoren viser strukturene seg best, idet de silikatrike lagene i den opprinnelige sedimentære lagdelingen er uforvitret. Den strukturelle tolkningen er basert på en stor del av disse detaljstrukturene i marmoren på grunn av mangel på større tverrsnitt og mye overdekning.

Det er ikke iaktatt isoklinale folder eller eldre strukturer i marmoren enn dragfoldene tilhørende de større strukturene fra hoveddeformasjonen. Disse strukturene består av asymmetriske folder med N-hellende akseplan. Foldeaksen har en svak stupning mot vest, og akkurat i dette området ved Smøråsen og Småhaugene får aksene en konvergens, og foldene går over i en tett foldestruktur som fortsetter mot øst. Denne strukturen må sees som ombøyningen av en større antiformal, hvori marmoren er sterkt dragfoldet.

Glimmerskiferlagene i marmoren har flere steder vært utsatt for "flexural slip", særlig nær ombøyningene. Dette vises i opptreden av små dragfolder og lokalt en svak breksjering. Bare ved dagstrossen i Småhaugene forekommer muligens en mindre foldingsforkastning hvor skiferen er blitt tektonisert.

Hoved-deformasjonsfasen står antagelig i sammenheng med Lifjells granitt-intrusjon. Metamorfose-fasen er sen- til post-tektonisk, idet bergartene har fått en akseplan-skiffrighet mens granat-staurolitt- og disthen porfyroblastene er idiomorfe og har vokset tvers over skiffrigheten. Amfibolittlagene og de basiske gangene i marmoren er som regel boudinerte og er delvis folierte. Dermed er de eldre enn hoveddeformasjonen.

Mineralisering

Kismineralisering er påvist flere steder i det kartlagte området og er vel best blottet i de forskjellige røsker og synker. Alle de kjente mineraliseringer opptrer innen marmorenheten i nær tilknytning til glimmerskiferlag. I de gamle beskrivelser er alltid beskrevet to adskilte områder med mineralisering : Smøråsen/Tørråsen og Småhaugene. Det viser seg imidlertid at det er en strukturell sammenheng mellom disse to områder uten at det opptrer en sammenhengende sone med mineralisering.

Smøråsen/Tørråsen

I dette området er mineraliseringen blottet i en stor synk og i endel røsker. Synken i Smøråsen har en lengde av ca. 20 m, en bredde av ca. 5 m og er på det dypeste ca. 13 m. Her er det tatt ut endel malm, og etter de gamle beskrivelser inneholdt den opprinnelige malmgangen blyglans med magnetkis og litt sinkblende. Etter det man ser i dag inneholder mineraliseringen nederst i synken sinkblende med blyglans, magnetkis og litt svovelkis. Dette viser seg også i den opprøskete delen på østsiden av synken hvor profilen på fig. 3 er tatt. Her sees hovedsakelig sinkblende som opptrer som massive linser og slirer med mørk-grå, finkornig sinkblende. På grensen av disse linser eller slirer mot marmor opptrer blyglans i et tynt lag med epidotførende skarn sammen med røkkvarts. Blyglansen er middelskornig. Videre opptrer noe magnetkis og litt svovelkis. Disse mineraliseringene opptrer vanligvis i kontakt mellom marmor og glimmerskifer/gneis i en tektonisert matriks som er sterkt anrikt i kvarts. Kontaktmarmoren nær mineraliseringen er blitt metasomatisk omvandlet til epidotskarn og med anriking i kvarts. Bredden på den omvandlete sone varierer nokså mye.

Ved Tørråsen kan man i en 7 m lang røsk se sinkblende- blyglans- og magnetkismineralisering på kontakten mellom marmor og glimmerskifer/gneis. Mineraliseringen opptrer i form av ganger (ca. 15-20 cm) med temmelig massiv malm, som går parallelt et glimmergneislag i marmoren. Bergartene i den mineraliserte sone synes å være mindre tektonisert enn i Smøråsen, men også her er de anriket i kvarts. Tilsvarende mineraliseringer finnes i de andre røskene i dette området.

Småhaugene

I dette området finnes foruten mange røsker, en dagstrosse med en lengde på ca. 20 m. Fra denne dagstrosse kan mineraliseringen følges sammenhengende over en avstand av ca. 100 m mot vest. Mot øst er mineraliseringen blottet mer uregelmessig i fem røsker, men det er mulig at den er sammenhengende i en lengde av ca. 60 m.

Mineraliseringene opptrer også her i kontakten mellom marmor og kvartsrike skifer/gneis bergarter, og fører for det meste sinkblende med magnetkis, svovelkis og litt blyglans. Mineraliseringstypen er den samme som i Smøråsen/Tørråsen området, men blyglansinnholdet er lavere. Malmen er forholdsvis massiv og forekommer i en ca. 20-80 cm bred sone (se fig. 3), som stryker parallelt foliasjonen. At mineraliseringen forekommer parallelt foliasjonen, som her stort sett også er parallell med lagdelingen i marmoren, kan tyde på at den opprinnelig har vært primær. Til støtte for dette kan pekes på opptreden av avrundete svovelkis-korn i en svakt breksjert malm-matriks. Det er også en mulighet for at malmen må betraktes som en remobilisering under hoved-deformasjonsfasen i en tektonisk svakhetssone, som opptrer i tilknytning til lag med heterogene bergarter i marmoren. I dette tilfelle kan de avrundete svovelkiskorn forklares som en "durchbewegung" av malmen i en sen-tektonisk fase.

Det er ikke påvist en direkte relasjon mellom opptreden av granitt/pegmatitt-gangene og mineraliseringene, men det er sannsynlig at de er dannet på samme tid.

I de øvrige røsker i Småhaugene området opptrer for det meste mindre, uregelmessige mineraliseringer av sinkblende og magnetkis av samme type som ovennevnte. Det er ikke iaktatt en sammenheng for mineraliseringene i de forskjellige røsker, og opptreden synes å være avhengig av svakhetssoner.

På grunnlag av det en kan se av mineralisering i dagen, og sett i den

geologiske sammenheng, må de forskjellige forekomster betraktes som en remobilisert mineralisering i svakhetssoner. Den uregelmessige karakter av mineraliseringene og det dårlige blotningsforhold i feltet, gjør det vanskelig å trekke noen konklusjon om et mulig forløp av malmen i horisontal- og vertikalplanet.

GEOKJEMI

Hensikten med geokjemisk undersøkelse i Leirfjord var:

- 1) Å kartlegge utgående og eventuell sammenheng av mineraliseringen, og
- 2) Å kartlegge en eventuell fortsettelse av den kjente mineralisering.

For undersøkelsen ble innsamlet mineraljordprøver og fastfjellsprøver. Jordprøvene er tatt i nord-syd profiler over Smøråsen/Tørråsen- og Småhaugene-området, og over den østlige fortsettelse av marmorsonen. Mellom Smøråsen-Tørråsen og Småhaugene og i nord-østlige delen av feltet, opptrer myr på underliggende marin leire. Ved prøvetakingen er alle avstander skrittet, og retningene er tatt med kompass. Fastfjellsprøver ble tatt i profiler over malmens utgående i 7 forskjellige røsker.

Alle prøver ble analysert på Zn, Pb, Cu og Ag. Resultatene av Zn- og Pb-analyser for mineraljordprøvene er plottet på kart (fig. 4 og 5) og samtlige resultater er gjengitt i tabellform (tabell 1). Resultatene av Zn, Pb og Cu analyser for fastfjellsprøver fremgår av fig. 3 (hvor prøvelokalitetene er inntegnet på de 7 skjematiske detaljprofiler), og er beskrevet under avsnittet Mineralisering.

Frekvensfordelingskurvene på fig. 4 og 5 skal tolkes under forbehold, da de inkluderer prøver tatt over forskjellige bergarter. De fleste prøver er tatt over marmoren. Dermed forklares det mer rettlinjete forløp og den større spredning for Zn, idet dette element har en større mobilitet i kalkrikt miljø enn Pb.

Malmens utgående

Hovedmineraliseringene i Smøråsen og Småhaugene kommer tydelig frem etter anomaliene, men for den første forekomsten er det Pb-verdiene og for den andre forekomsten Zn-verdiene som viser dette best. Dette stemmer med malmparagenesene for disse forekomster, hvor Smøråsenmalmen er betydelig rikere på blyglans enn malmen i Småhaugene (se fig. 3).

Selv om avstanden mellom de forskjellige profiler er forholdsvis stor,

indikerer ikke resultatene en tydelig sammenheng mellom de kjente malm-blotninger i Smøråsen/Tørråsen og mellom dette området og Småhaugene området.

I Småhaugene området viser dog særlig Zn-verdiene en mulig sammenhengende mineralisering over en avstand av ca. 500 m, som har god korrelasjon med den kjente malmens utgående i denne sone. Derimot gir prøvene tatt ved ca. 4750 N ingen direkte korrelasjon med de røsker som finnes her.

Ved de to hovedforekomster opptrer endel spredte anomalier som ligger utenfor marmoren i staurolitt-skiferen. På grunn av overdekket er det ukjent i hvilken grad disse anomalier stammer fra mineralisering i skiferen. Dessuten gjelder for hele området at en må regne med mulighet av forurensing fra de mange røsk og oppfaringer som er gjort.

Fortsettelse av malmdraget

Prøvetakingen over marmorsonens fortsettelse mot øst ble vanskeliggjort på grunn av myroverdekke. Analyseresultatene viser imidlertid at det opptrer bare noen få spredte anomalier som tildels også ligger i kontakten av skiferen mot marmor.

Ut fra den tidligere beskrevne tolkningen for malmens genese, er det dog mulig at mineralisering også opptrer i den kalkholdige kontaktsone av skiferen mot marmor. Dette gjelder særlig for dette område ved Småhaugene hvor opp-treden av granittganger og kvartsittlinser tyder på en hydrotermal aktivitet.

RESULTATVURDERING

Resultatene for de geologiske, de geokjemiske (Zn) og de geofysiske SP-undersøkelser er sammentegnet på ett kart (fig. 6).

De påførte SP-måleresultater er hentet fra et kart med resultater av SP-målinger utført i 1934. Det mangler imidlertid en beskrivelse til disse målinger.

Resultatene av den utførte forsøksmålingen med VLF på Smøråsen og Småhaugene forekomstene var negative, idet overdekket med tykk marin leire og kraftlinjer i området virket sterkt forstyrrende på målingene. (fig. 7)

Malmens utgående

Både de geologiske, de geokjemiske og de geofysiske resultater viser at hovedmineraliseringene opptrer innenfor marmor-enheten. Dessuten viser

malmblotningene i de forskjellige røsk og synk at opptreden av mineralisering er knyttet til heterogene lag i marmoren, som inneholder kvartsitt, glimmer-skifer/gneis og amfibolitt. Malmen opptrer som massive ganger og som impregnasjon i kvartsitt og skifer/gneis (fig. 3). Sistnevnte bergarter har en kataklastisk tekstur og er anriket i kvarts. Dette forhøyete kvartsinnholdet kan ha medført at de mineraliserte sonene har vært mer motstandsdyktige overfor erosjon enn de omgivende bergarter, slik at de i dag som oftest er vel blottet i små koller i terrenget.

Av de mineraliserte sonene er den i Småhaugene området den lengste og best definerte sone. Den kan følges i en lengde av ca. 500 m etter de geologiske og geokjemiske (Zn) indikasjoner (fig. 6). SP-måleresultatene viser imidlertid en mindre ensartet sammenheng for sonen med tydelige brudd i anomalien.

En mulig fortsettelse eller sammenheng av denne sone (mot NØ) med SP-indikasjoner ved ca. 4750 N og 5350-5400 Ø er ikke bekreftet med geokjemiske resultater. Foruten et spor av mineralisering i den største røsk ved 5400 Ø, opptrer ingen mineralisering i de andre strøk som her allikevel viser skiferlag i marmoren.

Om den sterke SP-anomalien ved ca. 4760 N og 5075 Ø kan det ikke sies noe med sikkerhet på grunn av myr-overdekket.

I det nordlige området er malmens utgående kjent i to korte soner: en ved Smøråsen synken (maks. lengde ca. 30 m) og en ved Tørråsen (maks. lengde ca. 10 m). Ellers er det i dette området bare spor etter mineralisering i røsken ved ca. 5290 N og 5175 Ø. Disse tre lokalitetene viser på kartet (fig. 6) korrelasjon med SP-indikasjoner, mens det er vanskelig å tolke det geokjemiske bildet på grunn av profilavstanden og forurensingen rundt Smøråsen gruve.

Ved ca. 5090 N og 5350-5500 Ø opptrer tydelige SP-indikasjoner som bare delvis kan korreleres med geokjemiske anomalier. Geologien viser imidlertid ingen annen direkte indikasjon for en mulig mineralisering enn opptreden av marmor.

Malmens forløp mot dypet og andre mineraliseringer

På grunn av manglende tverrsnitt og tilstrekkelige geofysiske data fra området er det vanskelig å trekke noen sikker konklusjon om malmens forløp i vertikalplanet.

Ut fra den genetiske tolkningen av malmmineraliseringen i dagen synes følgende modeller å være en mulig tolkning. I hele området fra fig. 6 opptrer

malmen som en remobilisert mineralisering i svakhetssoner i heterogene lag i marmoren, som her viser en tett foldning i forhold til marmorsonens fortsettelse mot øst og mot vest. Den kjente malmens utgående viser dog at mineralisering opptrer nokså lokalt og uten en tydelig sammenheng. Dermed er det lite sannsynlig at malmens forløp mot dypet skulle vise et vesentlig annet bilde enn det man har fra malmen i dagen, dvs. et uregelmessig forløp uten noen indikasjoner for en mulig økning av mineraliseringens mektighet.

Andre mineraliseringer er ikke påvist med den geokjemiske undersøkelse på fortsettelsen av marmoren mot øst. Noen anomalier for Zn ligger imidlertid over kontaktsonen av staurolitt-skifer og marmor. Dette kan tyde på en mulig mineralisering i denne kontakten, av lignende type som malmmineraliseringen.

KONKLUSJON

De eneste sikre data vi har fra feltet er fra blotningen hvor malmen går i dagen. Malmsonen har her en mektighet som ligger langt under det en må ha for økonomisk drift. De indirekte geofysiske og geokjemiske metodene som har vært benyttet, gir liten informasjon om mulighetene under overdekket og mot dypet. Mere omfattende undersøkelser av feltet bør utstå inntil en får bedre kjennskap til denne malmtypen fra andre områder som Ravnåsen.

En kan allikevel tilrå et begrenset undersøkelsesprogram med IP-målinger og magnetiske målinger av feltet.

Oppdrag 1252

Leirfjord **TABELL 1**

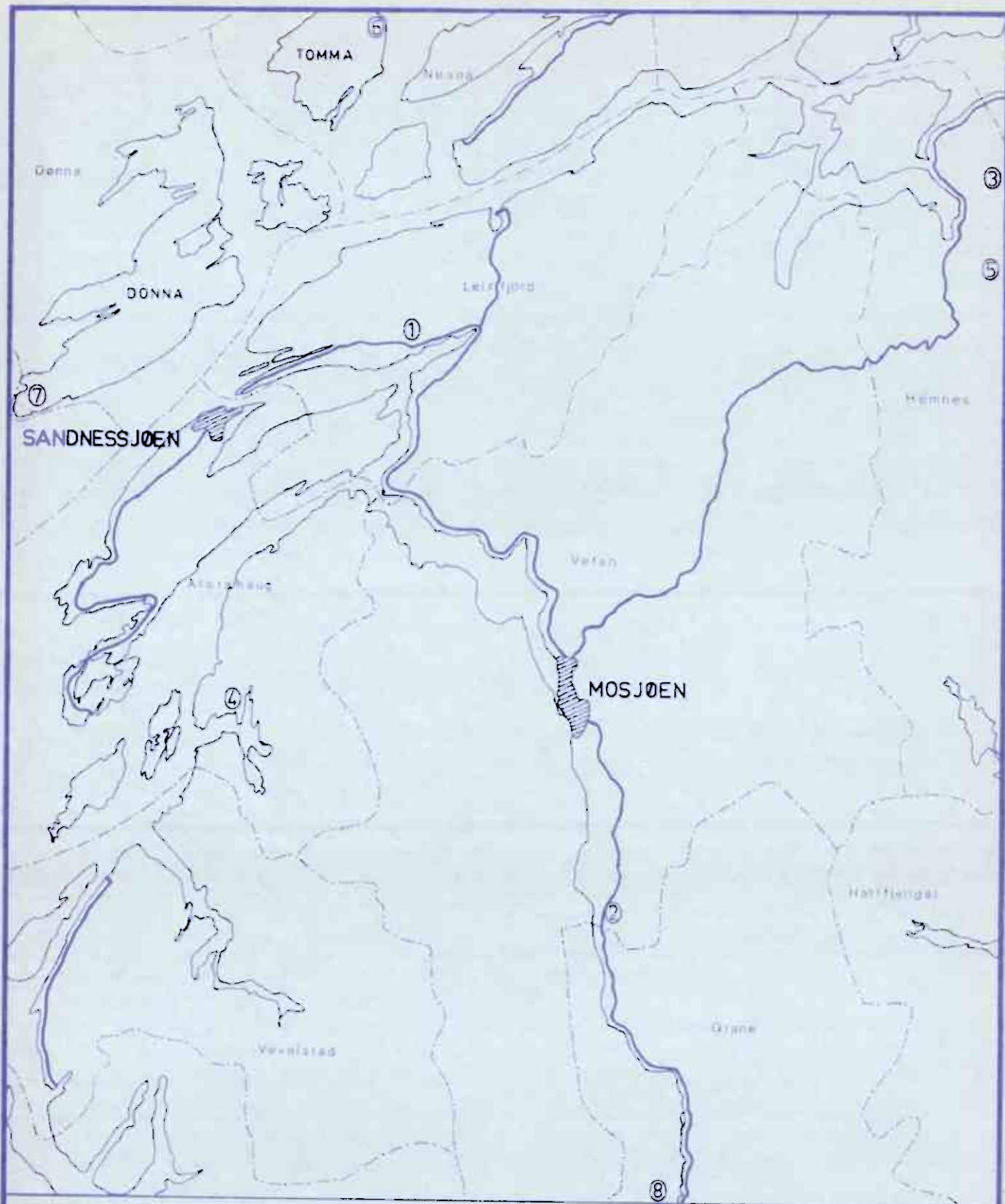
Analyseresultater av mineraljordprøver.

Prøve nr.	Øst	Nord	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5001	5500	5000	30	9	7	0,3
2	5500	5025	18	5	4	0,2
3	5500	5050	81	21	37	0,5
4	5500	5075	69	17	28	0,5
5	5475	5100	32	19	7	0,5
6	5475	5125	28	79	5	0,4
7	5400	500	27	9	13	0,3
8	5400	5025	19	9	13	0,3
9	5400	5050	112	43	24	0,7
5010	5400	5075	190	118	102	0,9
11	5400	5100	24	25	5	0,3
12	5400	5125	70	33	42	0,5
13	5375	5200	6	11	2	0,2
14	5300	5000	59	18	18	0,5
15	5300	5025	730	27	11	0,3
16	5300	5050	70	21	25	0,6
17	5300	5075	66	66	20	0,8
18	5300	5100	31	12	9	0,4
19	5300	5125	76	3	19	0,3
5020	5300	5150	400	22	11	0,4
21	5300	5175	1010	1029	86	2,8
22	5300	23	17	3	0,4	
23	5200	5000	82	18	36	0,6
24	5200	5025	90	22	34	0,6
25	5200	5050	55	16	7	0,5
26	5200	5075	69	19	24	0,5
27	5200	5100	45	22	16	0,6
28	5200	5125	16	8	3	0,2
29	5200	5150	22	22	10	0,4
5030	5200	5175	99	41	22	28
31	5200	5200	16	14	4	0,3
32	5200	5225	109	17	5	0,6
33	5200	5250	37	15	280	0,5

Prøve nr.	Øst	Nord	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5034	5200	5275	31	17	64	0,6
35	5200	5300	130	19	59	0,7
36	5200	5325	48	15	22	0,5
37	5200	5350	21	10	8	0,1
38	5225	5375	120	42	90	0,9
39	5225	5400	44	26	15	0,6
5040	5100	5000	78	20	35	0,5
41	5100	5025	157	21	26	0,6
42	5100	5050	38	8	8	0,3
43	5100	5075	40	12	7	0,4
44	5100	5100	44	21	13	0,4
45	5100	5125	38	27	33	0,7
46	5100	5150	12	18	3	0,3
47	5100	5175	28	26	8	0,2
48	5100	5200	5050	2680	26	2,8
49	5100	5225	260	590	10	1,3
5050	5110	5250	58	48	7	0,3
51	5110	5275	300	66	112	1,0
52	5110	5300	40	17	16	0,7
53	5000	5100	46	18	14	0,5
54	5000	5125	38	17	12	0,6
55	5000	5150	27	16	9	0,8
56	5000	5175	3	3	1	0,2
57	5000	5200	24	14	12	0,5
58	5000	5225	31	10	14	0,4
59	5000	5250	38	14	15	0,6
5060	5000	5275	35	15	11	0,5
61	4950	4800	31	10	16	0,4
62	4950	4775	30	11	8	0,5
63	4950	4750	76	30	11	0,6
64	4950	4725	56	30	28	1,3
65	4950	4700	34	9	10	0,3
66	4950	4675	27	19	5	0,3
67	4950	4650	19	22	7	0,3
68	4950	4625	88	19	38	0,6
69	4950	4600	56	12	6	0,4
5070	4950	4575	2300	490	290	1,4
71	4950	4550	100	35	13	0,6
72	4950	4525	12	12	5	0,3
73	5050	4775	54	20	17	0,6
74	5050	4750	45	98	41	0,9
75	5050	4725	12	5	7	0,2
76	5050	4645	60	17	17	0,4
77	5050	4625	200	53	13	0,8
78	5050	4607	2550	230	13	0,7
79	5050	4575	1530	24	25	0,6
5080	5050	4550	210	19	5	0,4
81	5150	4825	67	18	39	0,6
82	5150	4800	75	20	22	0,6
83	5150	4775	37	13	19	0,5
84	5150	4750	12	19	9	0,2
85	5150	4675	17	31	3	0,5
86	5160	4650	36	16	5	0,4
87	5150	4625	108	20	12	0,5
88	5150	4000	900	124	74	2,1

Prøve nr.	Øst	Nord	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5089	5150	4575	460	12	6	0,4
5090	5150	4550	34	12	3	0,3
91	5150	4525	105	18	8	0,6
92	5250	4800	32	18	14	0,6
93	5250	4775	49	31	7	0,6
94	5250	4750	36	12	7	0,5
95	5250	4725	69	20	22	0,7
96	5260	4700	124	13	14	0,5
97	5250	4675	97	16	10	0,8
98	5250	4650	490	40	21	0,9
99	5250	4625	171	22	39	0,6
5100	5250	4600	230	25	24	0,9
101	5250	4575	10	15	2	0,3
102	5350	4800	47	19	25	0,7
103	5350	4825	65	17	64	0,8
104	5350	4850	69	11	25	0,6
105	5350	4875	60	13	19	0,4
106	5350	4900	54	24	19	0,5
107	5350	4775	27	25	13	0,6
108	5350	4750	52	24	9	0,6
109	5350	4725	63	29	7	0,4
5110	5350	4700	174	16	23	0,8
111	5350	4675	126	22	5	0,6
112	5350	4650	390	59	41	0,7
113	5350	4625	109	18	16	0,5
114	5350	4600	44	22	9	0,5
115	5350	4575	82	34	135	0,9
116	5350	4550	69	78	62	0,9
117	5450	4800	77	22	25	0,5
118	5450	4825	13	13	6	0,3
119	5450	4850	13	17	4	0,4
5120	5450	4880	19	15	7	0,4
121	5450	4900	56	33	16	0,7
122	5450	4925	29	15	8	0,6
123	5450	4950	69	23	6	0,5
124	5450	4775	99	39	46	0,8
125	5450	4750	182	27	16	0,5
126	5450	4725	49	20	4	0,3
127	5450	4700	32	17	8	0,5
128	5450	4675	390	109	17	0,7
129	5450	4650	28	15	7	0,3
5130	5450	4625	72	45	20	0,7
131	5450	4600	50	56	17	0,8
132	5500	4950	15	7	2	0,3
133	5500	4925	25	6	3	0,3
134	5500	4900	62	30	7	0,6
135	5500	4875	72	30	18	0,8
136	5500	4850	200	54	19	0,7
137	5500	4825	15	17	3	0,7
138	5500	4800	31	21	5	0,6
139	5500	4775	15	18	2	0,4
5140	5500	4750	33	22	5	0,8
141	5500	4725	23	20	14	0,6
142	5500	4700	46	18	24	0,5
143	5500	4675	89	16	16	0,7

Prøve nr.	Øst	Nord	Zn ppm	Pb ppm	Cu ppm	Ag ppm
5144	5500	4650	490	37	22	0,8
145	5500	4625	200	17	23	0,8
146	5500	4600	119	16	17	0,7
147	5700	4850	26	9	6	0,5
148	5700	4825	64	29	19	0,8
149	5700	4800	40	16	14	0,6
5150	5700	4775	89	109	48	1,0
151	5700	4750	22	21	4	0,6
152	5700	4725	7	14	1	0,2
153	5700	4700	25	11	8	0,3
154	5700	4675	141	36	12	0,8
155	5700	4650	19	21	8	0,4
156	5700	4626	130	60	45	0,8
157	5700	4600	4	8	3	0,2
158	5900	4800	51	26	25	0,6
159	5900	4775	53	34	16	0,7
5160	5900	4750	27	19	7	0,5
161	5900	4725	52	13	8	0,6
162	5900	4700	32	24	7	0,5
163	5900	4675	96	67	17	0,6
164	5900	4650	27	15	7	0,4
165	5900	4625	72	12	12	0,6
166	6100	4800	59	23	7	0,8
167	6100	4775	50	22	30	0,6
168	6100	4750	88	21	15	0,6
169	6100	4725	51	38	14	0,6
5170	6100	4700	62	13	17	0,5
171	5600	4925	9	8	1	0,4
172	5600	4900	8	5	1	0,4
173	5600	4875	46	49	9	0,8
174	5600	4850	93	39	10	0,9
175	5600	4800	19	13	3	0,4
176	5600	4775	34	27	13	0,7
177	5600	4750	22	18	7	0,3
178	5600	4725	45	15	42	0,6
179	5600	4700	94	15	23	0,6
5180	5600	4675	34	30	19	0,5
181	6000	4650	71	22	32	0,7
182	6000	4625	25	13	15	0,3
183	6000	4600	38	12	9	0,4



- | | |
|--------------|----------------|
| ① LEIRFJORD | ⑤ KANGSEN |
| ② RAVNÅSEN | ⑥ FORSLAND |
| ③ ROSTAFJELL | ⑦ ÅKVIK |
| ④ HUSVIK | ⑧ EITERÅKROKEN |

HISU PROSJEKTET 1974
 OVERSIKTSKART OVER UNDERSØKTE
 MALMFOREKOMSTER PÅ HELGELAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 400 000

MÅLT

TEGN

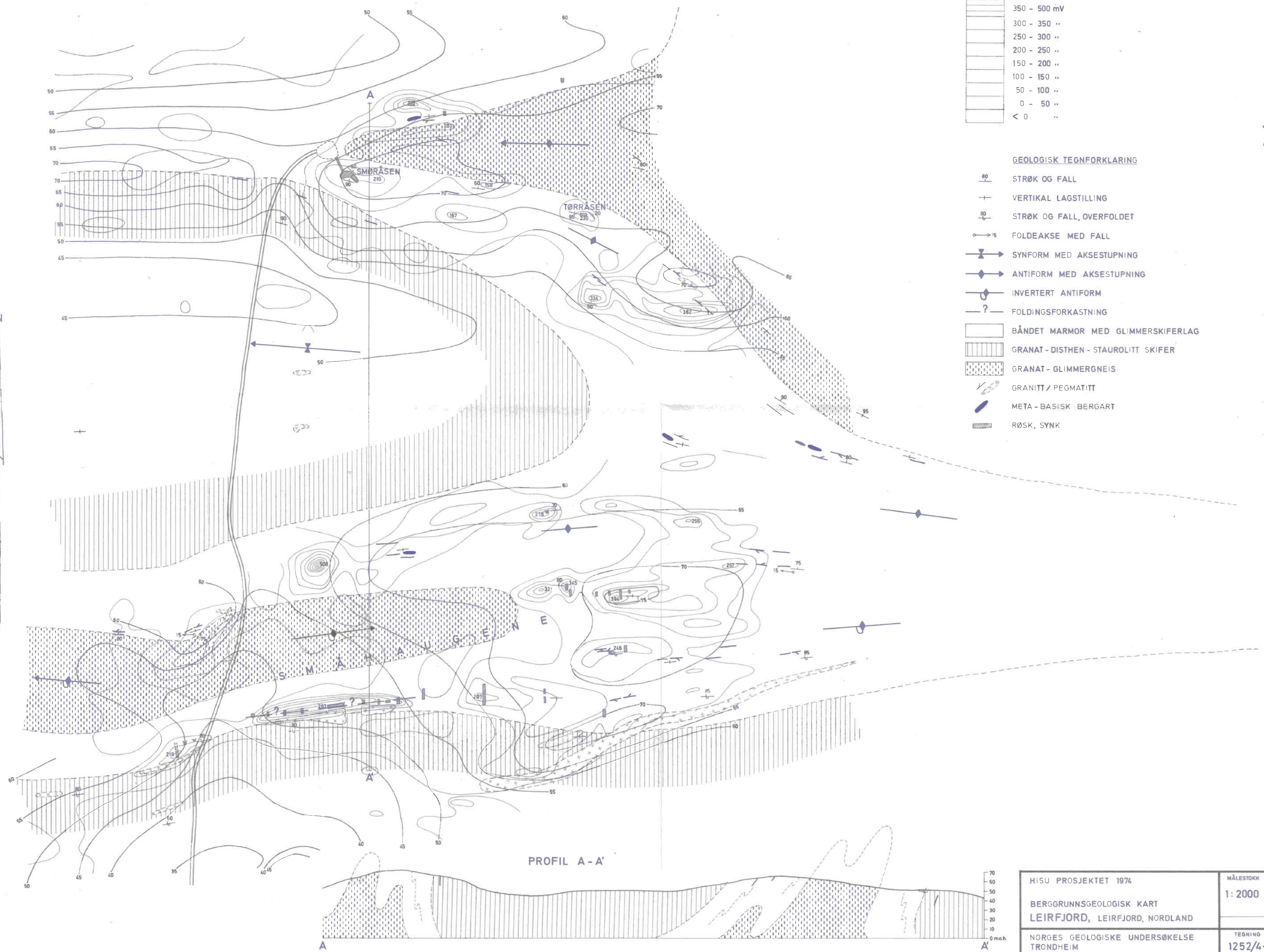
TRAC

KFR

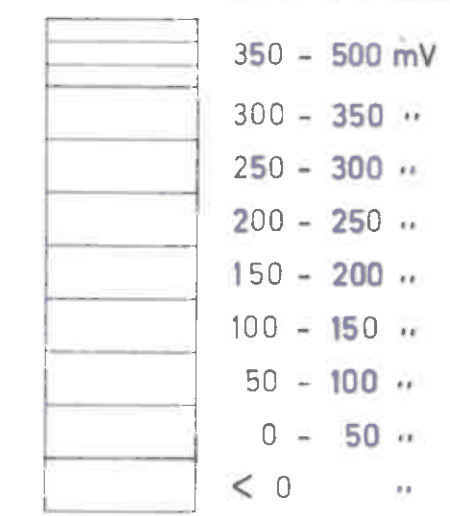
TEGNING NR.

1252/4 - 1

KARTBLAD (AMS)



TEGNFORKLARING FOR
PÅFØRTE SP-MÅLERESULTATER

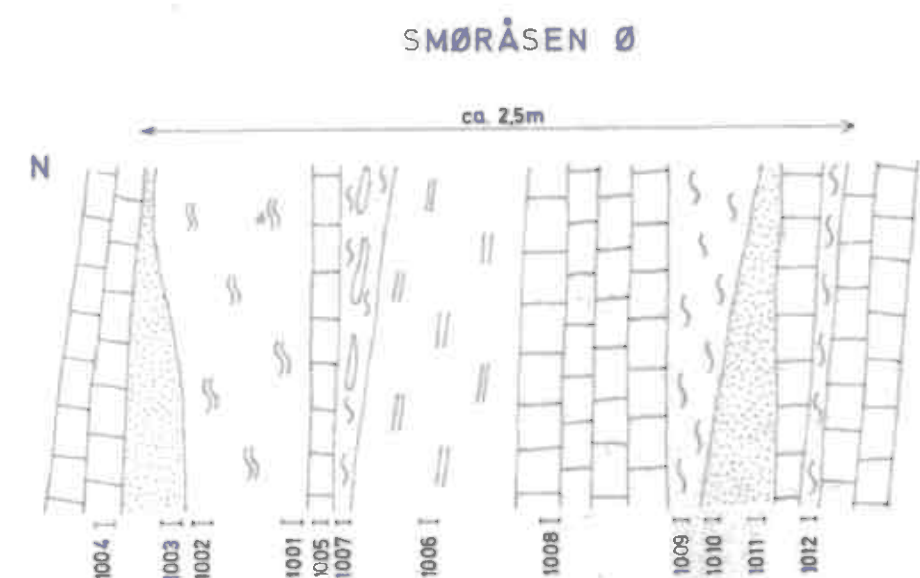


GEOLOGISK TEGNFORKLARING

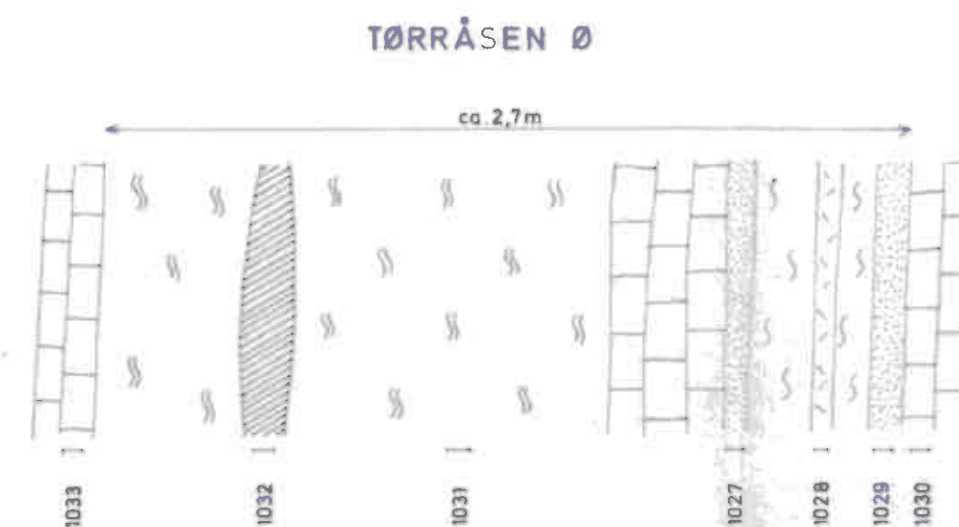
- 80 STRØK OG FALL
- + VERTIKAL LAGSTILLING
- 80 STRØK OG FALL, OVERFOLDET
- 15 FOLDEAKSE MED FALL
- SYNFORM MED AKSESTUPNING
- ANTIFORM MED AKSESTUPNING
- INVERTERT ANTIFORM
- ? FOLDINGSFORKASTNING
- BÅNDET MARMOR MED GLIMMERSKIFERLAG
- GRANAT - DISTHEN - STAUROLITT SKIFER
- GRANAT - GLIMMERGNEIS
- GRANITT / PEGMATITT
- META-BASISK BERGART
- RØSK, SYNK

PROFIL A - A'

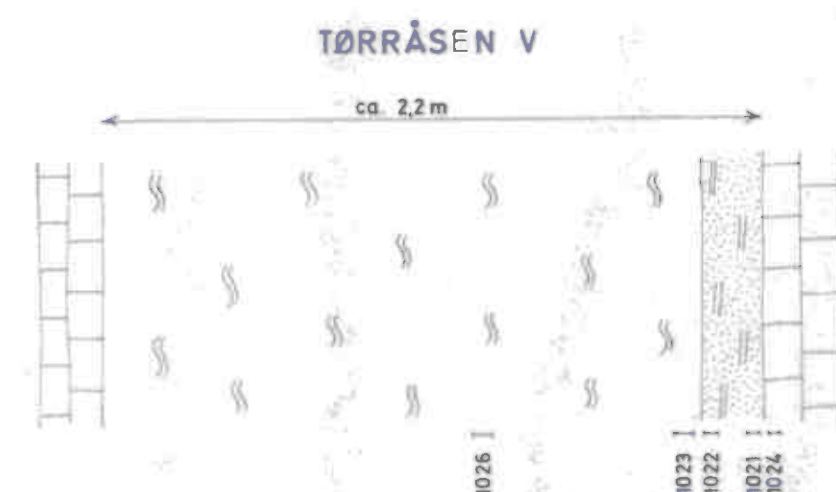
HISU PROSJEKTET 1974		MÅLESTOKK	OBS	
BERGGRUNNSGEOLOGISK KART		1: 2000	TEGN	
LEIRFJORD, LEIRFJORD, NORDLAND			TRAC ALH	Okt. 1974
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE			KFR	
TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
		1252/4-2	1827 II	



	% Zn	% Pb	% Cu
1001	3,0	0,016	0,011
1002	9,6	0,59	0,017
1003	29,9	4,3	0,039
1004	0,33	0,076	< 0,002
1005	0,060	0,030	0,002
1006	2,4	0,012	0,017
1007	1,3	0,025	0,006
1008	0,014	0,020	0,002
1009	0,087	0,030	0,006
1010	19,6	7,7	0,007
1011	20,5	15,6	0,008
1012	0,13	0,15	0,002



	% Zn	% Pb	% Cu
1027	7,7	2,2	0,046
1028	0,39	0,070	0,008
1029	4,0	6,5	0,033
1030	0,076	0,10	0,005
1031	0,016	0,020	0,003
1032	0,010	0,010	0,005
1033	0,007	0,012	< 0,002



	% Zn	% Pb	% Cu
1021	24,4	4,8	0,076
1022	27,3	9,2	0,080
1023	0,13	0,044	< 0,002
1024	0,028	0,016	< 0,002
1026	0,064	0,014	< 0,002



	% Zn	% Pb	% Cu
33	0,006	0,006	< 0,002
34	0,006	0,004	0,002
35	0,010	< 0,004	0,015
36	1,2	0,049	0,027
37	0,031	0,030	0,016
38	0,088	0,23	0,055
39	0,034	0,046	0,040
40	0,016	0,028	0,020



	% Zn	% Pb	% Cu
1	0,013	0,008	< 0,002
2	0,016	0,010	< 0,002
3	0,014	0,010	< 0,002
4	16,7	0,084	0,042
5	2,9	0,020	0,088
6	6,9	0,035	0,13
7	6,4	0,026	0,055
8	1,6	0,020	0,022



	% Zn	% Pb	% Cu
11	0,19	0,006	< 0,002
12	6,2	0,008	0,045
13	1,6	0,020	0,26
14	3,5	0,014	0,063
15	1,1	0,010	0,012
16	6,2	0,034	0,028
17	8,2	0,006	0,002
18	4,0	0,008	0,005
19	0,036	0,008	< 0,002
20	1,2	0,012	0,008



	% Zn	% Pb	% Cu
21	0,052	0,004	< 0,002
22	0,036	0,008	0,004
23	0,10	0,006	0,008
24	0,17	0,008	0,010
25	10,6	0,10	0,18
26	0,94	0,018	0,010
27	0,025	0,010	0,006
28	1,8	0,028	0,007
29	0,12	0,054	< 0,002
30	1,9	0,51	0,042
31	0,024	0,012	< 0,002

TEGNFORKLARING

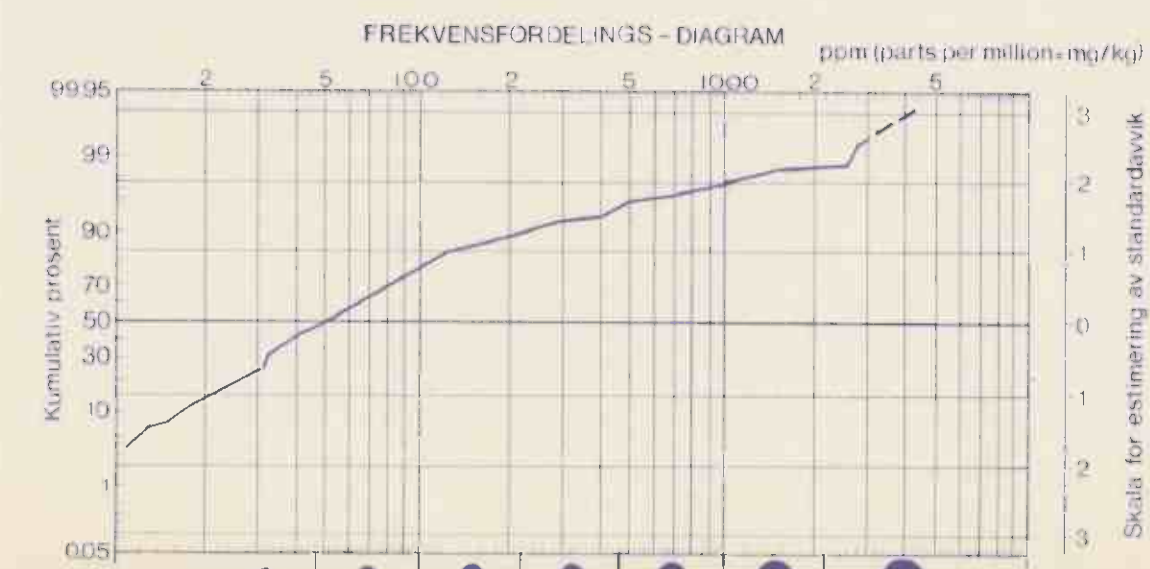
- OVERDEKKET
- GRANITT
- GLIMMERGNEIS
- GLIMMERSKIFER
- KALKSPATMARMOR
- SILIFISERT MARMOR
- AMFIBOLITT
- KVARTSITT MED IMPREGNERING
- MASSIV MALM
- TALLENE ANGIR FASTFJELSPRØVER

HISU PROSJEKTET 1974
LEIRFJORD Pb - Zn FOREKOMST
SKJEMATISKE TVERRPROFILER OVER
MALMSONEN
LEIRFJORD, LEIRFJORD NORDLAND

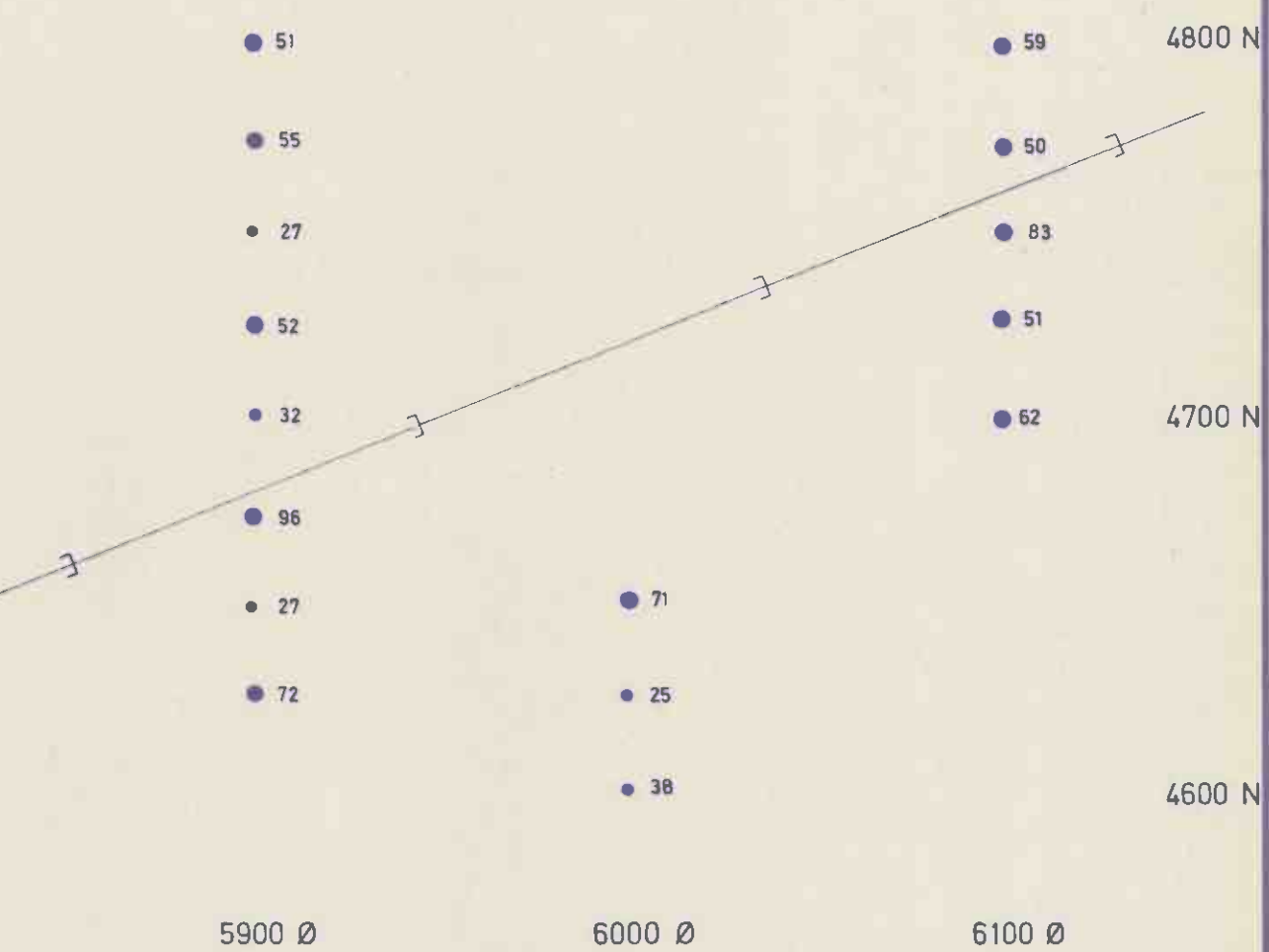
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

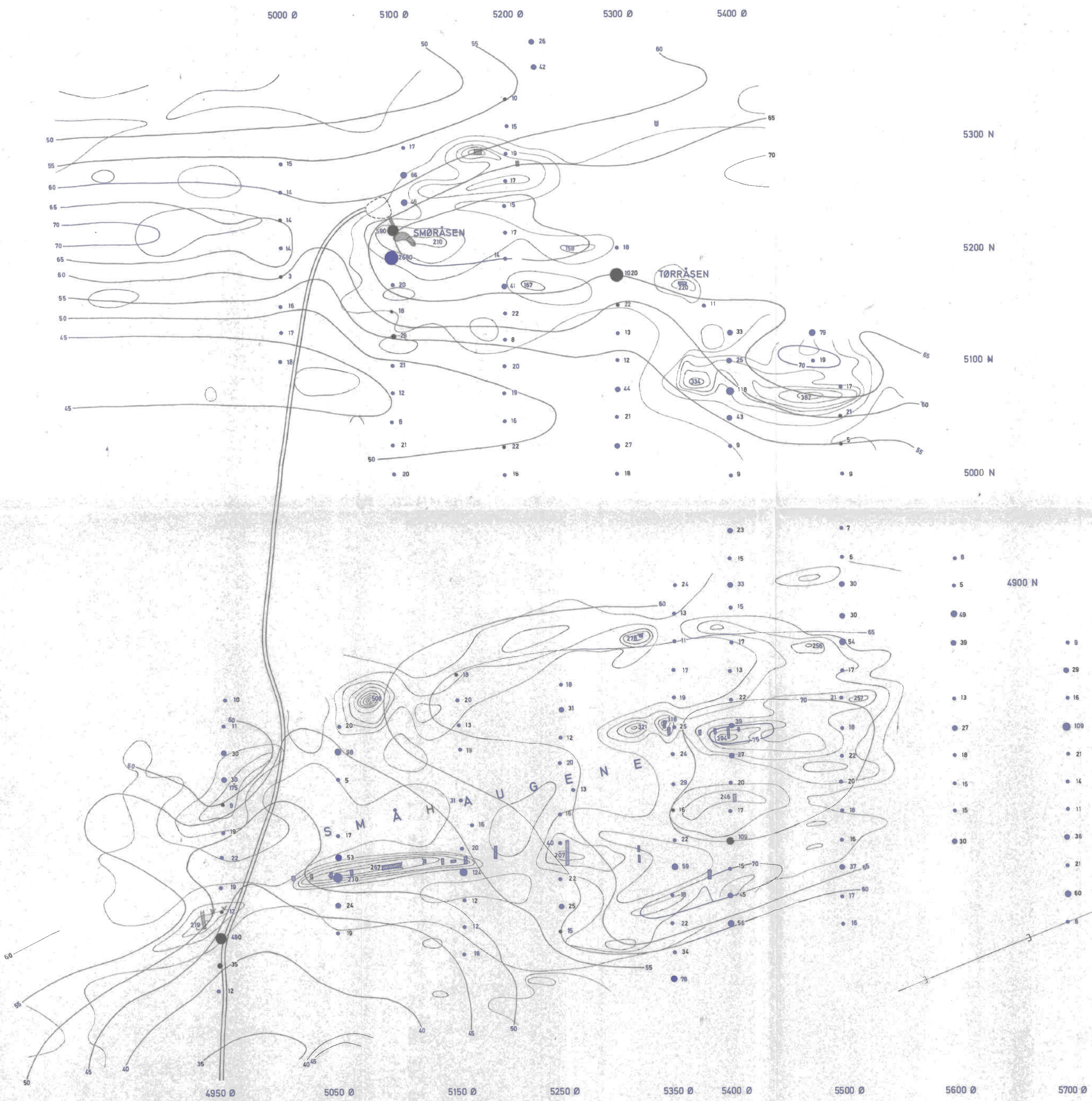
MÅLESTOKK	MÅLT	J.C. A.B.	JUN. -74
ca. 1:25	TEGN		
	TRAC	ALH	DES. -74
	KFR		

TEGNING NR	KARTBLAD(AMS)
1252/4 - 3	1827 II

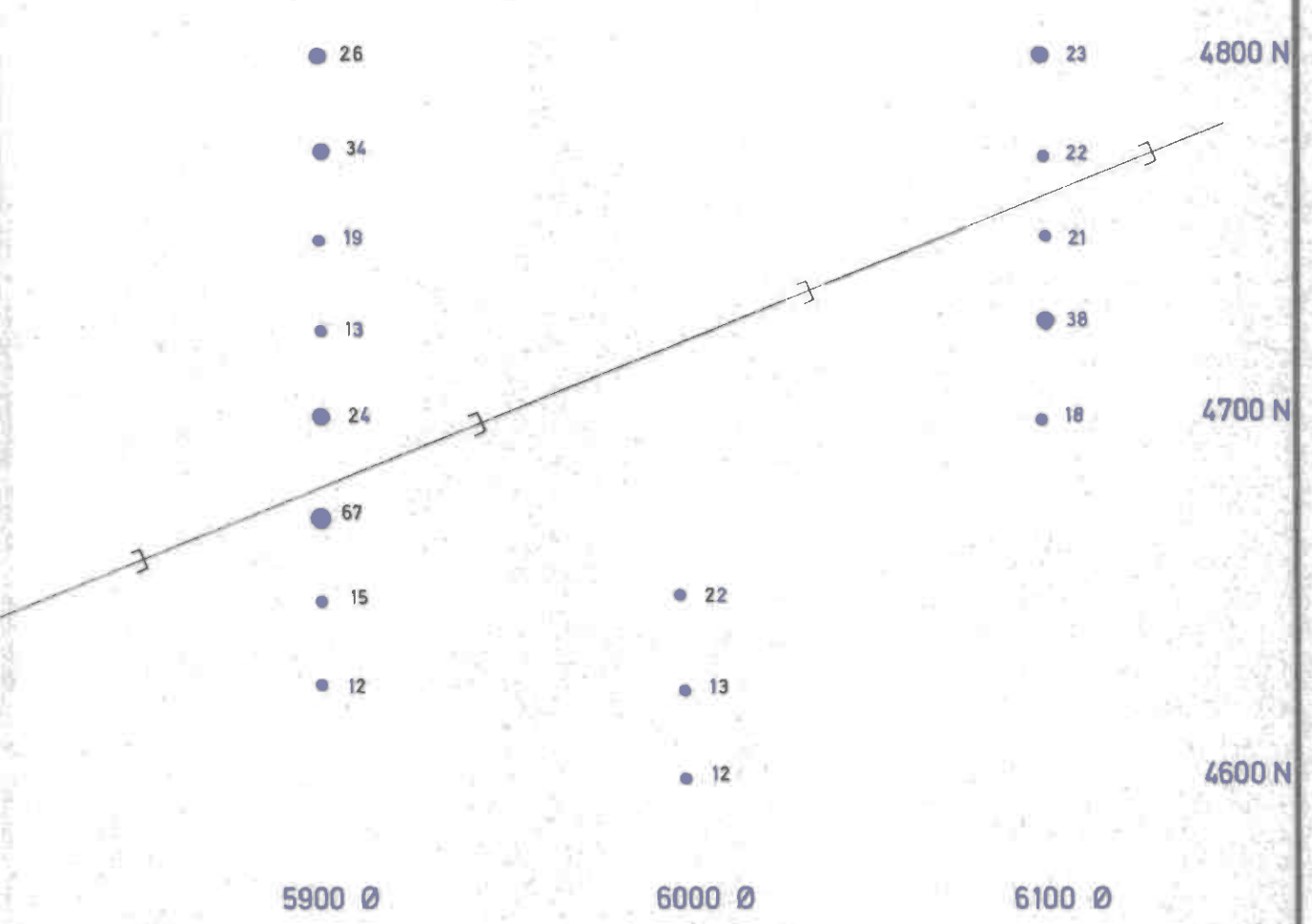
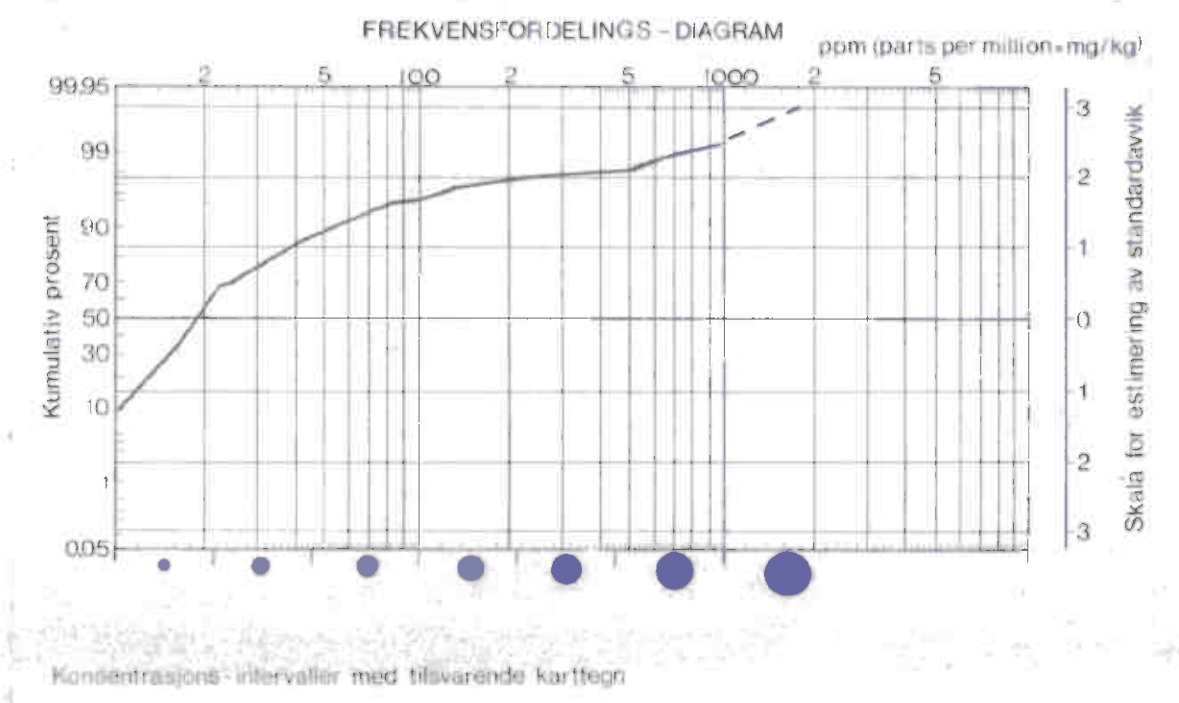


Konsentrasjonsintervaller med tilsvarende karttegn

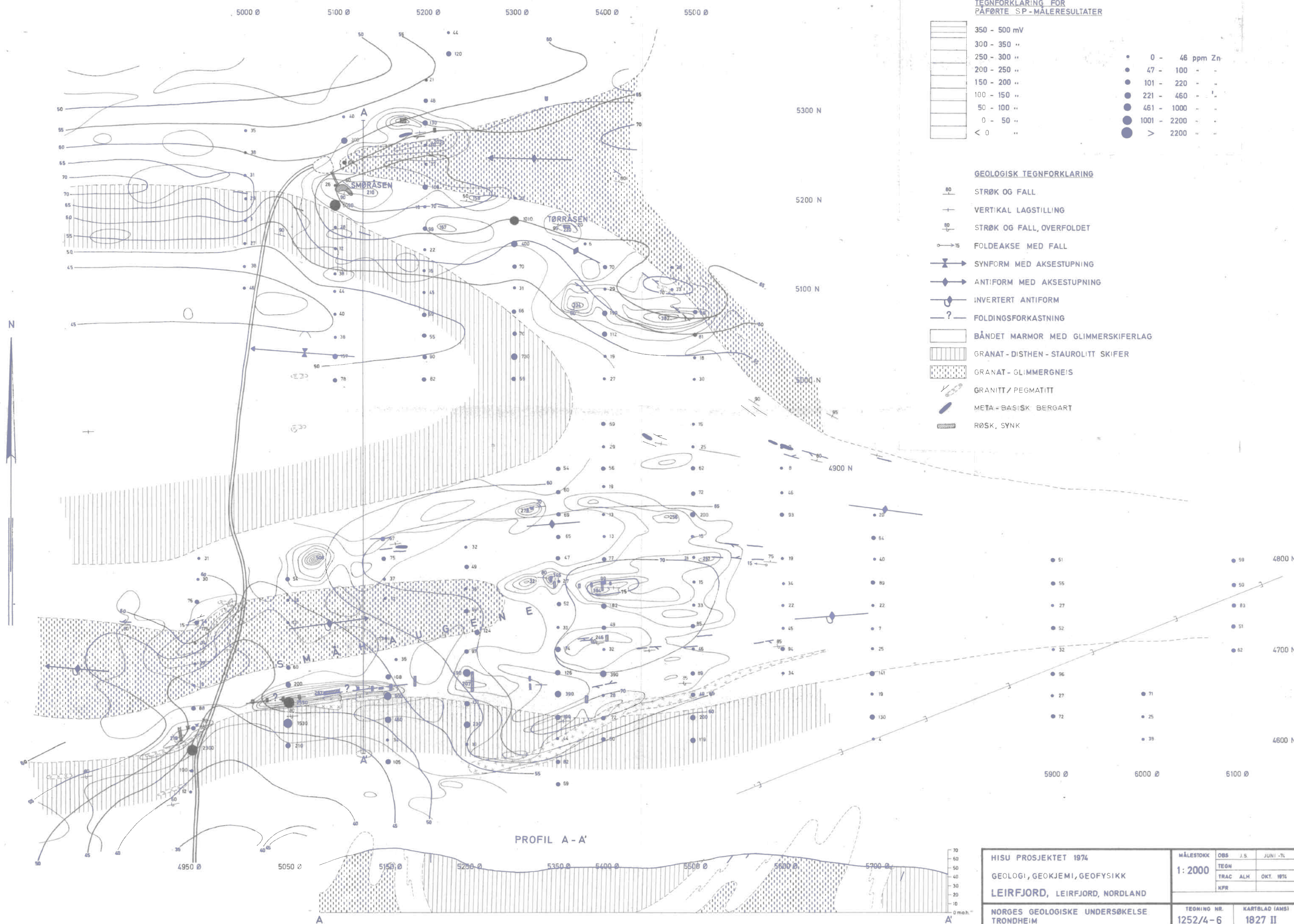




- TEGNFORKLARING
- 0 - 22 ppm Pb
 - 23 - 46 " "
 - 47 - 100 " "
 - 101 - 220 " "
 - 221 - 460 " "
 - 461 - 1000 " "
 - > 1000 " "



HISU PROSJEKTET 1974		MÅLESTOKK	OBS	J.S.	JUNI -74
MINERALJORD, HNO ₃ -LØSELIG Pb.		1:2000	TEGN		
LEIRFJORD, LEIRFJORD, NORDLAND			TRAC	ALH	OKT. 1974
			KFR		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)		
		1252/4-5	1827 II		



TEGNFORKLARING FOR
PÅFØRTE SP-MÅLERESULTATER

350 - 500 mV	• 0 - 46 ppm Zn
300 - 350 "	• 47 - 100 "
250 - 300 "	• 101 - 220 "
200 - 250 "	• 221 - 460 "
150 - 200 "	• 461 - 1000 "
100 - 150 "	• 1001 - 2200 "
50 - 100 "	• > 2200 "
0 - 50 "	
< 0 "	

GEOLOGISK TEGNFORKLARING

- STRØK OG FALL
- VERTIKAL LAGSTILLING
- STRØK OG FALL, OVERFOLDET
- FOLDEAKSE MED FALL
- SYNFORM MED AKSESTUPNING
- ANTIFORM MED AKSESTUPNING
- INVERTERT ANTIFORM
- FOLDINGSFORKASTNING
- BÅNDET MARMOR MED GLIMMERSKIFERLAG
- GRANAT-DISTEN-STAUROLITT SKIFER
- GRANAT-GLIMMERGNEIS
- GRANITT/PEGMATITT
- META-BASISK BERGART
- RØSK, SYNK

HISU PROSJEKTET 1974		MÅLESTOKK		OBS	J.S.	JUNI -74
GEOLOGI, GEOKJEMI, GEOFYSIKK		1:2000		TEGN		
LEIRFJORD, LEIRFJORD, NORDLAND				TRAC	ALH	OKT. 1974
				KPR		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.		KARTBLAD (AMS)		
		1252/4-6		1827 II		