

Oppdrag:

A/S NATIONAL INDUSTRI

NGU Rapport nr. 888

REPPARFJORDFELTET

Rapport over undersøkelser 1968

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

4378

Oppdrag:

A/S NATIONAL INDUSTRI

NGU Rapport nr. 888

REPPARFJORDFELTET

Rapport over undersøkelser 1968

7. juli - 21. september

Ledelse: Roar Hovland

Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39

Postboks 3006

Trondheim

Innhold.

	Side
Sammendrag	3
Innledning	4
Utførte arbeider i 1968	4
Det geologiske kartet over Repparfjord	6
Oppfølging av geofysiske anomalier	8
Oppfølging av geokjemiske anomalier	9
Underrapport C. O. Mathiesen	
" P. J. Paulsen	
Vannprøver fra malmfeltet	15
Lodding av sjødybden	15
Sølvanalyser	15
Geofysikk i feltet, (en vurdering av resultatene)	16
Forslag til videre arbeider	17
Liste over borhullskoordinater	18

Bilag.

1. Oversiktskart over forskjellige arbeider	M: 1:50 000
2. Geologisk kart over Repparfjord	M: 1:20 000
3. Analyserte vannprøver	M: 1:5 000
4. Kart over sjødybde	M: 1:5 000
5. Grafisk fremstilling av Ag-analyser	
6. Geofysiske anomalikurver	M: 1:500

Sammendrag.

1. Etter oppdrag fra A/S National Industri har Norges geologiske undersøkelse i årene 1964 - 1968 gjennomført undersøkelser av malmforekomstene i Repparfjord. Undersøkelsesprogrammet har omfattet geofysisk og geokjemisk prospektering, geologisk kartlegging og diamantboringer. Den geofysisk og geokjemiske prospektering samt diamantbøringsprogrammet ble fullført i 1967. I sesongen 1968 har man undersøkt nærmere de geofysiske og geokjemiske anomalier som er fremkommet utenfor selve malmfeltet samt fullført den geologiske kartlegging av området.
2. I sesongen 1968 har Widerøe foretatt innmålinger i feltet av passpunkter i forbindelse med kartverket i målestokk 1:5 000 over Repparfjord. Widerøe har dessuten flyfotografert malmfeltet på nytt dette år. Disse flybildene er i målestokk 1:6 000.
3. En detaljert malmberegning ble utført i 1968 (NGU rapport nr. 808 C). Denne malmberegning viser 6,64 mill. tonn med 0,90% Cu, alternativt 9,94 mill. tonn med 0,72% Cu. En stor del av denne tonnasje kan taes i dagbrudd.
4. Et fremtidig malmletingsprogram vil naturlig falle i to deler.
 - a) Å undersøke Ulverygg-malmens eventuelle fortsettelse videre øst, og vestover samt dens forløp mot dypet i Hovedfeltet.
 - b) Å undersøke de påviste impregnasjonsområdene mellom Bratthammer og Steinfjell samt å drive et videre arbeid vestover i kvartsittområdet. Likeledes kan det være aktuelt å se nærmere på forekomster i Porsafeltet.

Innledning.

Malmforekomstene i Repparfjord har vært kjent siden begynnelsen av dette århundret. Det svenske selskapet, Nordiska Gruf-aktiebolaget, har hatt rettighetene i området, og de utførte i årene 1903-1910 en for datiden storstilt undersøkelse av malmfeltet. Senere i sesongene 1957 - 1958 gjennomførte Invex Corporation, Toronto, en undersøkelse som vesentlig besto av diamantboringer. I 1963 ble bergverksrettighetene i Repparfjord innkjøpt fra det svenske selskapet av A/S National Industri. Etter forslag, i rapport datert april 1964, av direktør K. Ingvaldsen er det så i årene 1964 - 1968 blitt gjennomført et omfattende malmletingsprogram i området.

Utførte arbeider i 1968.

Arbeidet i feltet startet 7. juli og ble avsluttet 21. september. Hovedarbeidet har vært den geologiske kartleggingen, og et ca 25 km² stort område rundt malmfeltet er blitt kartlagt. Ellers har man fulgt opp de geofysiske og geokjemiske anomalier som er fremkommet utenfor selve malmfeltet. Som bilag 1 viser har man viet de geokjemiske anomalier i nord (Nordfeltet) samt anomaliene i grønnstensområdet i sydøst spesiell interesse. Fra arbeidet i Nordfeltet har geolog C. Mathiesen laget en under-rapport. Bergingeniør P. Paulsen har likeledes utarbeidet en under-rapport over oppfølgingen av anomaliene i grønnstensområdet. Begge disse under-rapporter inngår i hovedrapporten over undersøkelsen. Fra bekker, kilder og vannførende borhull er det dessuten tatt vannprøver som senere er blitt analysert på Cu og Fe.

Når det gjelder geofysiske anomalier har man konsentrert seg om anomaliene som er fremkommet ved måling av indusert polarisasjon og forsøkt å finne årsaken til disse.

Av andre arbeider som er utført i feltet i 1968 kan nevnes undersøkelsen av sjødybden omkring kaia i Repparfjord. Videre er alle borhull blitt innmålt med teodolitt.

Widerøe's Flyveselskap A/S hadde to mann i feltet i august måned, og disse målte inn en rekke passpunkter til bruk ved konstruksjonen av Repparfjordkartet i målestokk 1:5 000. Dette kartet skulle opprinnelig foreligge i november 1968, men ble først levert rentegnet 18. mars 1969.

Ellers flyfotograferte Widerøe 16. juli 1968 malmfeltet. Disse bildene som var i målestokk 1:6 000 var tenkt brukt til å lage et kart i målestokk 1:1 000 over malmforekomstene. Dessverre var det så meget sne i området da fotograferingen fant sted at man ikke kunne anvende disse bilder til kartfremstillingen. En ny flyfotografering senere på året var bestilt, men været stilte seg i veien for gjennomføringen av dette.

I 1968 har man foretatt en detaljert malmberegning av forekomstene. Man har delt malmen inn i seks kvaliteter og beregnet tonnasje og gehalt for hver av kvalitetene. Her er satt opp en liste over resultatene.

Malmkvalitet A:	3300000 t								
	(gj. snitt 0,35% Cu)								
"	B: 1800000 t								
	(gj. snitt 0,57% Cu)								
"	C: 1496000 t								
	(gj. snitt 0,77% Cu)								
"	D: 2076000 t								
	(gj. snitt 0,98% Cu)								
"	E: 868000 t								
	(gj. snitt 1,24% Cu)								
"	F: 404000 t								
	(gj. snitt 1,78% Cu)								
		1272000 t	3348000 t	4844000 t	6644000 t	9944000 t			
		1,41% Cu	1,14% Cu	1,03% Cu	0,90% Cu	0,72% Cu			

Denne malmberegning skal vise hvilke tonnasjer som totalt er påvist i feltet og det inngår derfor i beregningen tonnasjer fra malmsoner som man ved en eventuell drift ikke vil finne det praktisk eller lønnsomt å bryte.

Ellers har man dette år mer detaljert betraktet de ulike geofysiske målemetoder som er anvendt i feltet og forsøkt å finne frem til den metode eller kombinasjon av metoder som synes å være mest anvendbar for en eventuell fremtidig malmløsing. Det er dessuten ved Kjemisk avdeling, NGU, foretatt en rekke sølvanalyser på borkjerner fra Repparfjord.

Det geologiske kartet over Repparfjord.

Bilag 1 viser området som er blitt kartlagt. Selve kartleggingen har foregått på flybilder som er blitt forstørret opp til målestokk 1:5 000. Rentegningen av kartet har skjedd på en tracing av en fotomosaikk i målestokk 1:20 000 (bilag 2). Av tegnforklaringen på bilaget ser man hvilke bergartstyper som opptrer i feltet. I klammene bak hver bergartsbetegnelse finner man de formasjonsnavn som P.H. Reitan har brukt i sitt geologiske kart over dette grunnfjellsvindu (målestokk 1:100 000. Publ. NGU 221). Reitan har på sitt kart to formasjoner som vesentlig består av kvartsittiske bergarter, Steinfjellformasjonen og Doggelvformasjonen. Kvartsittene nord for Østre Ariselv hører til Steinfjellformasjonen, kvartsittene syd for Østre Ariselv hører til Doggelvformasjonen.

Ved kartleggingen i 1968 har man slått disse to formasjoner sammen til en, da det hverken makroskopisk eller mikroskopisk var mulig å finne noen forskjell på kvartsittene innen det kartlagte området.

Som tegnforklaringen viser regner man med at grønnstenene er de eldste bergarter i feltet, diabasene og serpentinene de yngste. Svartskiferen er yngre enn kvartsittene og mulig avsatt noenlunde samtidig med konglomeratsonene.

Grønnstenene er her delt i tre grupper. Den ene gruppen som man finner syd for Østre Ariselv, like ved svartskiferen, er en lys, karbonatrik grønnsten som tildels viser en utpreget bånding. På hver side av Vestre Ariselv har man en bergartssone som ved tidligere beskrivelser er kalt grønnsten. Denne bergart skiller seg fra den omgivende kvartsitt ved sin mørke, grågrønne farve. Mineralinnholdet utgjøres hovedsaklig av kloritt, men man finner også en mengde avrundete kvartskorn i bergarten. Den tredje gruppen omfatter en rekke varianter av grønnstener, fra ganske lyse tuffer til mørke lavaer med putestrukturer og amygdalinneslutninger.

Den feltspatholdige kvartsitt har en meget varierende kornstørrelse fra sted til sted i feltet. Noen steder, da særlig lengst mot nord, finner man soner hvor bergarten har et agglomeratisk utseende med skarpkantede boller på over 10 cm i tverrsnitt. Foruten kvarts og feltspat inneholder bergarten noe klorit, biotit og serisitt.

Svartskiferen er en mørk, leirholdig skifer.

Grønnstenskonglomeratet har en grov, sandig matriks. Bollene som utgjør den alt vesentlige del av bergarten, består av grønnsten og grønnskiferfragmenter. Enkelte kvarts og feltspatboller kan også iakttas. I mikroporfyrikonglomeratet finner man kun boller av mikroporfy. Matriksen er en middelskornet, lite metamorf sandsten.

Snitt A-A på det geologiske kartet viser et tverrprofil av feltet. Som man ser er området syd for Østre Ariselv sterkt foldet, mens området nord for denne elv har en langt roligere foldetektonikk. Lengst nord i det kartlagte området er grønnstenen skjøvet over mikroporfyrikonglomeratet, en overskyvning som det er naturlig å sette i forbindelse med de store kaledonske bevegelser i området.

På det geologiske kartet er avmerket en rekke malmskjerp og forekomster. Disse skal kort omtales. I grønnstensområdet har man to forekomster som fører magnetkis, svovelkis og kobberkis, nemlig Bergs grube og Østre Arisgang. Begge grubene er anlagt på en ca 1 m mektig kvarts-kalkspatgang hvor malmen later til å være liten, i begge gruber under 20 m. Magnetkisen er antagelig noe nikkelholdig, da man har nikkelanomalier i bekkesedimentene i nærheten av disse forekomster.

I grønnstenen like ved grensen mot kvartsitten har man to andre forekomster som har vært gjenstand for en betydelig undersøkelse, Skifergangen og Bratthammer grube. Johan Adolf, en annen undersøkelsesdrift, ser ut til å være en vestlig fortsettelse av Skifergangen. Sistnevnte forekomst er knyttet til en skifrig sone i grønnstenen, hvor man har utsondringer av kvarts, kobberkis og bornit. Sonen kan være opp til 3 m. mektig og kan følges et par km i strøklengde, men diamantboringer i 1967 har vist at malmgehaltene er altfor svake (0,31% Cu over 6 m) til at forekomsten kan være av økonomisk interesse.

Bratthammer grube er anlagt på en kvarts/kalkspatgang som førte vesentlig kobberkis i form av impregnasjon og druser. Gangen er ca 1 m mektig og kan følges ca 20 m i dagen.

I kvartsitten like ved Bratthammer grube har man en impregnasjonssone med kobberkis (Roar felt) som kan følges ca 200 m i strøklengde. Sonen ser ut til å være 20-30 m mektig, men Cu-gehalten i dagen er svak. Selv de rikeste partier holder neppe mer enn 0,3-0,5% Cu.

Rett nord for Bratthammer grube finnes en mineralisering av kobberkis, kalt Paul felt, i en bergart som ligner den klorittrike grønnsten man har ved Ulveryggen. Kobberkis opptrer her som impregnasjon i bergarten, men i en sånn beskjedne mengde at Cu-gehalten nok er for lav til at feltet kan ha noen vesentlig økonomisk interesse.

Karl skjerp og Olaf skjerp er begge drevet på kvarts/kobberkisutsondringer i en diabasbergart.

Johannes skjerp er knyttet til en stor malakittutsondring på bergveggen ut mot Repparfjord. Selve bergarten her var ytterst svakt impregnert med kobberkis.

Ulveryggforekomsten, som malmundersøkelsen i all vesentlig grad har vært henlagt til, er en impregnasjonsforekomst hvor kobbermineralene hovedsaklig utgjøres av kobberkis, bornitt og kobberglans. Forekomsten kan følges omtrent sammenhengende i 2 km lengde og mektigheten i de sentrale partier av forekomsten er ca 100 m.

Hansfeltet har en lignende mineralisering som Ulveryggen, men både strøklengde og mektighet på mineraliseringen er langt mer beskjedne i dette felt. Gehaltmessig er feltet også svakere enn Ulveryggforekomsten. Ved Rødfjell har man et sted funnet blyglans i kvartsitten (Blyskjerp).

Oppfølging av geofysiske anomalier.

De geofysiske målinger, og da spesielt måling av induert polarisasjon, har gitt en rekke anomalier også utenfor det egentlige malmfelt. I sesongen 1968 ble disse anomalier nærmere undersøkt og en rekke prøver ble tatt av bergarten i disse anomaliområder. En stor del av prøvene inneholdt et mørkt ertsmineral som ved en senere undersøkelse viste seg å være hematitt (Fe_2O_3). Hematittmineralene opptrådte ofte i tynne striper i bergarten og utgjorde vanligvis 1-5 vol% av prøven. Det kan derfor synes naturlig å knytte de geofysiske anomalier til denne hematittimpregnasjonen.

Rapport: Rekognosering i området Indre Djupelv ved Repparfjord.

Untertegnede var i Repparfjord fra 24. 7. til 10. 9. 1968 i forbindelse med de løpende malmundersøkelser som av NGU utføres i dette feltet for A/S National Industri. En del av denne tid gikk til geologisk rekognosering i området som dreneres av Indre Djupelv for om mulig å finne årsaken til det geokjemiske anomalibilde som er påvist i bekkesedimentene der.

De geokjemiske arbeider utført t. o. m. 1964 er beskrevet i NGU rapporter nr. 528 og 566. Den østre del av Steinfjellformasjonen (NGU publikasjon nr. 221) viser de sterkeste og mest vedholdende kobberanomalier i det prøvetatte område. En kraftig anomali både med hensyn til lettløselig kobber (Holman test) og syreløselig kobber forekommer i Vestre Ariselv fra Bratthammer (som såvidt ligger i den sønnenforliggende grønnsten) og østover, og drenerer forekomstene på Ulveryggen. Lenger nord gir Indre Djupelv et anomalibilde for C X Cu svært lik det i Vestre Ariselv, men gir tilsynelatende et lavere anomalibilde for syreløselig kobber.

Steinfjellformasjonen er en temmelig ensartet feltspatisk kvartsitt, ofte konglomeratisk. Forekomstene på Ulveryggen ligger som impregnasjoner av vesentlig bornitt og kobberglans i et begrenset parti med knusningssoner i denne bergart. I dagen og i ortene som skjærer malmen observeres malakitt. Malakitten ser ut til å dannes på nye sprekker, særlig sprekker som er oppstått p. g. a. fjellarbeider, hvor den primære mineraliseringen er blottet for luften. På gamle sprekker som har ligget under grunnvannsnivået er det utfelt jernoksyd. I enkelte av borhullene som er boret i de siste årene er det utfelt malakitt på jordrørene. Vannprøver ble tatt fra oppkommer i borhull på forskjellige steder på Ulveryggen og i omegnen. Prøvene som ble tatt nær forekomstene holder tiendedels ppm kobber. De øvrige prøver viser under hundredels ppm (under målefølsomheten).

Den del av Steinfjellformasjonen som dreneres av Indre Djupelv er, i likhet med meste parten av denne formasjonen forøvrig, gold for synbar ertsmineralisering. Formasjonen virker stort sett meget tett og ugjennomtrengelig. Sprekkesystemene utgjør et grovt mønster

og produserer store blokker. Lokalt finnes knusningssoner uten synlig mineralisering (S. E. for toppen av Steinfjell ligger en sterkt oppknust sone med noe kobberkis). Nord for og parallelt med Indre Djupelv går grensen mellom Steinfjell- og Djupelvformasjonene. (Grensen synes å gå noen hundre meter lenger syd enn kartet viser). Langs denne grense, i Djupelvformasjonen, kan enkelte steder observeres meget svak kobberkismineralisering. C X Cu anomalibildet langs Indre Djupelv kan ikke utelukkende stamme fra mineraliseringen i grensesonen av Djupelvformasjonen. De sydlige forgreininger av elven fører like høye verdier som elven forøvrig og bekkene som renner nordover fra grensesonen viser ikke anomalier av betydning. Det er mulig at anomalibildet skyldes små mengder kobber i kvartsitten som er tatt opp av grunnvannet og avsatt igjen i løsavleiringene, men i så fall må det være et lokalt fenomen. Indre Djupelv (og Vestre Ariselv) viser anomalier for det meste mellom 20 og flere hundre ppm Cu, mens elvene i Steinfjellformasjonen på vestsiden av Steinfjell stort sett fører mindre enn 10 ppm. (Knakkprøver ble tatt med 50 meters avstand i to profiler loddrett strøket over den østlige del av Saltvanngruppen for å ta rede på eventuell bakgrunnsmineralisering i disse bergarter. Prøvene er ennå ikke analysert).

Det er også mulig at anomaliene langs Indre Djupelv skyldes en dyptliggende mineralisering som ikke kan spores i dagen. C X Cu anomalier dannet på denne måte ville ikke følges av høye syreløselige anomalier.

Isen har også spilt en stor rolle. Hyppige skuringsstriper dokumenterer isens nordlige bevegelse. Noe malm fra Ulveryggen (og Bratthammer) må ha blitt fraktet i den retning og utsatt for senere kjemisk redistribuering. Hvis dette er årsaken til anomalibildet langs Indre Djupelv har ikke istransporten vært lang nok til å påvirke innløpene og utløpet av Fiskevann som ligger enda lenger nord.

Om anomalibildet langs Indre Djupelv alene skyldes istransporeter malm fra Ulveryggen eller om lokal bakgrunnsmineralisering, eventuelt dyptliggende malm, også bidrar kan ikke avgjøres på basis av eksisterende data. Knakkprøvene vil gi supplerende opplysninger, men en grundigere utredning av problemet måtte innbefatte detaljert prøvetaking av fjellet i anomaliområdet, et studium av primær og sekundær kobber fordeling i løsmassen, prøvetaking av vannkilder og muligens IP målinger.

Ved de lokale koordinater 10700X, 11600Y, ved utløpet av en bekk, forekommer en sterk jerdannelse i en liten myr. En geokjemisk feltundersøkelse av stedet er beskrevet i foreløpig rapport av B. Bølviken datert 26.7.1964. Sedimentene i bekken ga anomali, men kobber kunne ikke påvises i vannet. (Vann tatt på samme tid fra borhull F på Ulveryggen viste et høyt kobberinnhold). En slik jernutfelling er ikke observert andre steder i det undersøkte område og forekommer ikke i forbindelse med malmforekomstene på Ulveryggen. Det er mulig at jernet kommer fra lokale jernsulfider i fjellet, men forekomsten synes i alle fall å være meget begrenset. Det er mulig at kobberet i bekkesedimentene er is-transportert fra Ulveryggen.

Norges geologiske undersøkelse
Trondheim, november 1968

Carl O. Mathiesen

Oppfølging av geokjemiske anomalier i grønnstensområdet mellom Ulveryggen og Repparfjordelven.

Innledning.

Sommeren 1967 ble det tatt bekkesedimentprøver over et ca. 200 km² stort område mellom Stenfjellformasjonen i nordvest til Repparfjordelven i sydøst. Undersøkelsene er beskrevet i NGU-rapport nr. 762 hvor det også er anomalikart. Prøvene er analysert på kobber, nikkel og sink. Sinkgehalten synes ikke å vise noen sammenheng med de ulike bergarter i området. Nikkel viser størst konsentrasjon i de bekker som renner gjennom de ultrabasiske intrusiver i området. Anomalibildet for kobber viser en del høye verdier som synes å være tilfeldig fordelt, men det kan skilles ut 3-4 områder hvor anomaliene er høyere enn i resten av feltet.

Opplegg av undersøkelsen.

Undersøkelsene sommeren 1968 tok sikte på å finne årsaken til de geokjemiske kobberanomalier, og å vurdere om noen del av det prøvetatte område burde bli gjenstand for en mer grundig malmundersøkelse. Området er godt blottet og undersøkelsen omfattet blokkleting kombinert med flittig knakking på fast fjell. På vedlagte kartskisse (bilag 1) er de 3 områder som ble undersøkt skravert. Funn av kobber i fast fjell er markert med kryss.

Område I.

Sydsiden av Magerfjell.

Langs et strøk fra Østre Arisgangen (ca. 1 km NV av Arisvann) og vestover mot Holmvann er det markert høyere kobbergehalt i bekkesedimentene. Det finnes her en rekke kvartsganger som på sine steder holder en del sulfider. Kvartsgangene som stryker Ø-V er ofte utholdende langs strøket og mektigheten varierer fra noen få cm til ca. 1 m. Mektighet på 4 m ble observert på ett sted. Sulfidene opptrer ikke jevnt fordelt i kvartsgangene, men i spredte

ansamlinger oftest i størrelsesorden noen få kilogram. Svovelkis og magnetkis synes å være mest fremtredende, men kobberkis finnes ganske ofte. En rekke av disse mineraliseringer har vært mutet en gang i tiden og er på gamle kart angitt som Reinveigangen.

Område II.

Rødfjellvann - Gæinnocokjavrre - Lomvann.

Her viser de geokjemiske prøver noen høye kobbergehalter som ligger spredt og virker tilfeldig. Da området ligger i en kvartsitt, Doggelvformasjonen, ^{x)} en bergart lik den mineraliseringen på Ulveryggen finnes i (Steinfjellformasjonen) ble området nærmere undersøkt. Det lykkes ikke å finne kobbermineralisering i fast fjell. Ved nordøstenden av Gæinnocokjavrre ble det funnet en grønnstensblokk (ca. 10 kg) med kobberkisimpregnasjon. På nordhellet av Svartfjell skal det være et gammelt skjerp, men det ble ikke funnet.

Område III.

Nordvestskråningen av Repparfjorddalen fra Skaidi til Breidalselv.

På denne strekning viser alle bekker som renner til Repparfjordelven fra nordvest kobberanomalier som ligger over bakgrunnen. Undersøkelsen viste at det ofte i dette område forekommer sprekker hvor det er utfelt kvarts. På disse kvartsårer forekommer det av og til litt kobberkis. Kvartsårene opptrer hyppigst i grønnstenen, Holmvannformasjonen, nær grensen til kvartsitten, Doggelvformasjonen. På et sted ble det funnet svak kobberimpregnasjon i grønnsten, men det synes å være et helt lokalt fenomen.

Konklusjon.

Det ble ikke gjort malmfunn som synes å være av økonomisk betydning i de undersøkte områder. Det kom heller ikke frem noe som på nåværende tidspunkt berettiger igangsetting av større

^{x)} Etter P. H. Reitan : NGU-publikasjon nr. 221.

malmletingsprogram i området. Etter at drift eventuelt kommer i gang på Ulveryggen er tiden inne til en virkelig grundig undersøkelse av hele dette grunnfjellsvindu. Skulle den kjente malmtonnasje på Ulveryggen ikke gi grunnlag for igangsetting av bergverksdrift, må det likevel vurderes om en grundig undersøkelse av hele området kan gi tilstrekkelig tilleggstonnasje for å gi økonomisk drift.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Trondheim, mars 1969

Paul J. Paulsen
bergingeniør

Vannprøver fra malmfeltet.

Det ble innsamlet 22 prøver som var tatt fra vannførende borhull, kilder, bekker og stillestående vann inne i stollene. Prøvene ble analysert på Cu, Zn, Fe, Ni og Co ved atomabsorpsjon. Kun analysene på Cu viste noen nevneverdig variasjon fra prøve til prøve. Bilag 3 viser hvor prøvene er tatt, og dessuten er prøvenes Cu-verdier oppført.

Foruten de viste prøver er det også tatt en prøve fra en kilde i nærheten av Hans-stollen. Den viste 0,14 ppm Cu.

Som man ser av bilaget får man små Cu-anomalier i alle vannprøver tatt i nærheten av malmforekomstene. Dette er et resultat som muligens kan anvendes i en mer regional malmletingsaksjon.

Lodding av sjødybden.

I et område rundt kaia i Repparfjord er sjødybden blitt loddet ved hjelp av håndsnøre. Bilag 4 viser resultatet av dette arbeid, et resultat som harmonerer godt med de dybdekart som ble utarbeidet over området under prospekteringsarbeidene i 1905. Som man ser av bilaget blir fjorden fort dyp omkring den nåværende kai, så havneforholdene her skulle være gode.

Sølvanalyser.

Ved hjelp av atomabsorpsjon er det i 1968 analysert 132 prøver som er tatt fra borkjerner. Hver prøve representerer en bormeter, og man har analysert over sammenhengende malmsoner. Bilag 5 viser en grafisk fremstilling av analysene hvor sølvgehalten i hver bormeter er inntegnet samt også den tilsvarende Cu-gehalt. Man ser tydelig at sølvgehalten er direkte proporsjonal med kobbergehalten. Hvorvidt kobbermineraliseringen består av kobberkis, bornitt eller kobberglans ser ikke ut til å spille noen rolle for resultatet. Ser man på forholdet sølv/kobber varierer dette fra 1/1400 til 1/3100 i de forskjellige borhull. De fattigste kobbersoner har det gunstigste forhold mellom sølv og kobber. Dette skyldes at bakgrunnsverdien for sølv i feltet ser ut til å ligge på omkring 1 g/t. Analyser som viser kun 0,01% Cu har således omkring

1 g/t Ag. Dette gir et forhold $\text{Ag/Cu} = 1/100$.

Ved en atomabsorbsjonsanalyse på vannprøver kan man for Cu og Ag regne med en nøyaktighet på 1/100 ppm. Ved en analyse av en bergartsprøve på de samme elementer, må man på grunn av fortynning og muligens ufullstendig oppslutning regne med en del mindre nøyaktighet. Resultatene herfra blir derfor oppgitt med en nøyaktighet på 1/10 ppm.

Geofysikk i feltet. (en vurdering av resultatene).

I Repparfjordfeltet har Geofysisk avdeling, NGU i årene 1964-1967 utført elektromagnetiske målinger (EM), egenpotensial målinger (SP), målinger av tilsynelatende ledningsevne (RP) og målinger av induert polarisasjon (IP) foruten magnetometriske bakkemålinger. Ved å sammenstille resultatene fra disse forskjellige målinger med det bildet av malmkroppene som flere sesongers diamantboring og kartlegging har gitt, kan man bedømme hvilken målemetode som synes å ha gitt de beste resultater, og eventuelt anvende metoden ved fremtidig malmleting. Det viser seg at elektromagnetiske målinger og målinger av tilsynelatende ledningsevne i Repparfjord kun har gitt utslag på forkastningssoner. Selv-potensialmålinger og målinger av induert polarisasjon ser derimot til å ha gitt gode resultater på denne malmtype. Selv-potensialmålinger har imidlertid ikke gitt utslag på rene kobberkisser, men kun på soner hvor bornit og kobberglans er de dominerende kobbermineraler. IP-målingene har gitt utslag på alle typer kobbermineraler samt også på hematitt. Ved å anvende IP-målinger, som alt i alt synes å være de best egnede, kan man derfor ikke si hvorvidt en anomali skyldes kobber- eller jernmineralisering (hematitt). Dette må undersøkes videre ved prøvetaking av bergarter eventuelt med diamantboring.

Bilag 6 viser et snitt av malmen i profil 10250 Y.

Over malmsonene er inntegnet de forskjellige geofysiske målekurver. Man ser at RP-målingene har lave verdier over selve malmsonen, men har en høy anomaliverdi like ved 9250 X hvor det går en forkastningssone. SP-målingene viser en tydelige anomalier over malmsonen, likeledes framkommer "Dypmalmen" ved 9400 X med en svak anomali.

IP-målingene gir ikke bare markerte anomalier over malmsonen, målingene ser også ut til å skille rikere soner fra de fattigere. Således kommer rikmalmen ved 9300 X fram som en høy anomali. Området

mellom 9300 X og 9350 X som inneholder fattigere malmsoner har tydelig lavere anomaliverdi. Ved 9350 X hvor man igjen har en noe rikere malm, får man en svak stigning i anomaliverdien. I enkelte andre profiler kan målemetodens evne til å differensiere mellom fattige og rike soner være enda mer markert enn i dette profil. Ellers ser man at også "Dypmalmen" i profil 10250 Y framtrer som egen anomali ved IP-målingene.

Forslag til videre undersøkelser.

I Ulveryggområdet vil det være naturlig i en fremtidig undersøkelse å se nærmere på Erikmalms fortsettelse østover. Området her er meget overdekket, men man har observert malmblootninger som viser at denne mineraliseringssone har større strøklengde enn tidligere antatt. Ved diamantboringer vil man kunne få sikrere opplysninger om gehalt, mektighet og utstrekning på malmsonen. I Hovedfeltet bør man bore for å undersøke malms videre forløp mot dypet. Likeledes bør man undersøke om det under dagflaten eksisterer noen forbindelse mellom mineraliseringene i Hovedfeltet og Vestfeltet. I Vestfeltet kan det være aktuelt å undersøke om hovedsonen har noen fortsettelse vest for vannet ved 9500Y.

Syd for Vestre Ariselv, på høyde med Hovedfeltet, har man et område det kan være verd å se nærmere på. Som bilag 2 viser har man her samme geologi som i Hovedfeltet (klorittrik grønnstenssone), og dessuten viser utførte selvpotensialmålinger tydelige anomalier. Ved en mer detaljert geofysisk undersøkelse kan man her muligens finne felter som kan være aktuell for senere diamantboringer.

I Bratthammerområdet kan det være riktig å bore et par korte hull for å se hvilke mektigheter og gehalter Roar og Paul felt fører et stykke under dagflaten.

I Porsaområdet kan det senere være aktuelt å drive noen geologiske og geofysiske undersøkelser omkring de kjente forekomster.

Trondheim, 10. april 1969

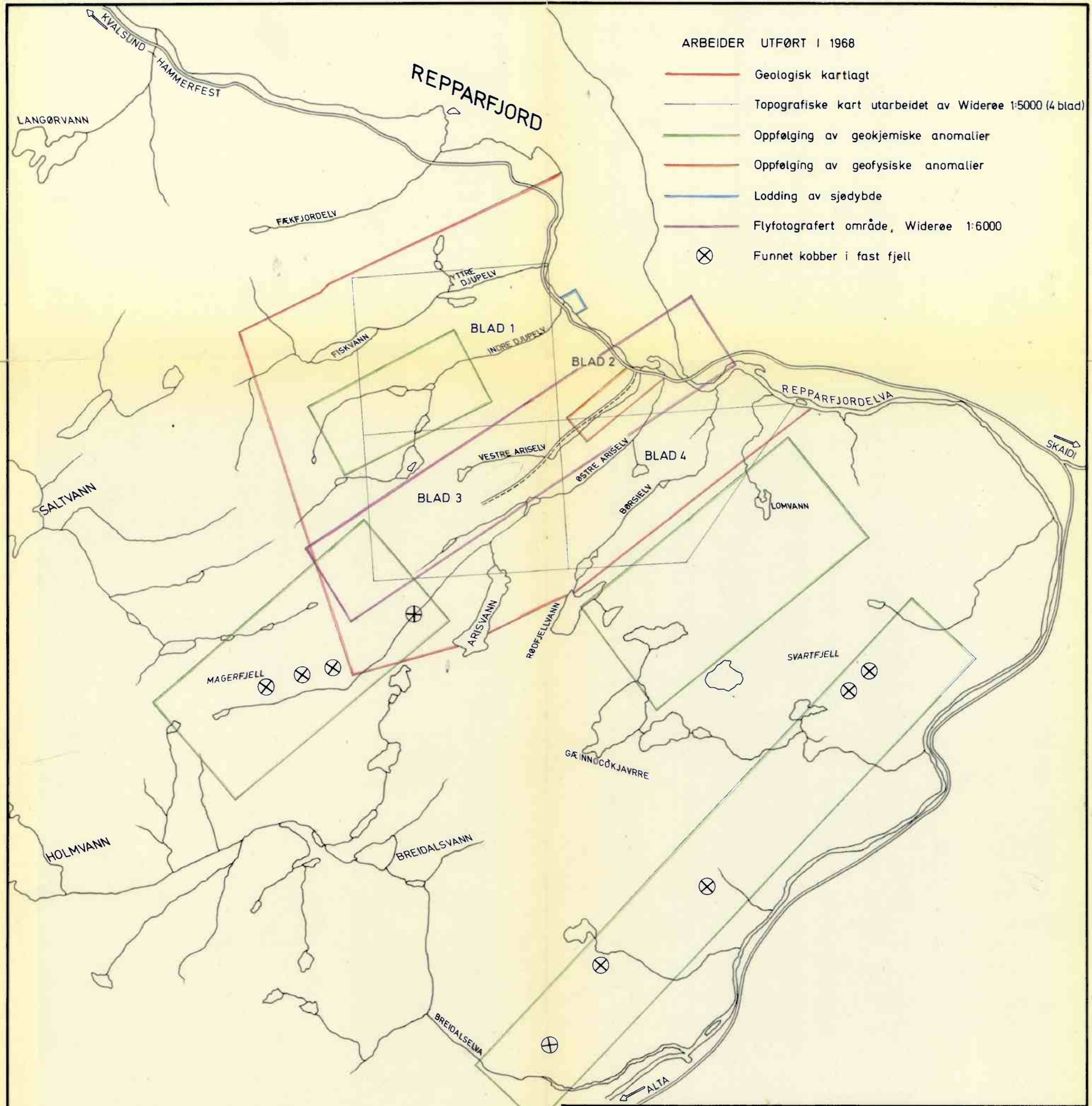
Roar Hovland
berging.

LISTE OVER BORHULLSKOORDINATER.

PUNKT	KOORDINATER	
	X	Y
E	9207,04	10053,97
F	9221,08	10157,06
G	9257,89	10246,54
H	9242,70	10362,48
T	9166,79	10376,67
U	9173,98	10490,97
V	9169,06	10586,90
W	9204,39	10689,73
X	9247,67	10812,52
K	9256,12	10681,61
996 A	9089,00	9958,75
1025C	9162,15	10252,68
1032B	9191,34	10317,99
1060A	9077,42	10603,21
1016D	9184,76	10163,09
1025D	9209,76	10251,22
1036A	9206,36	10367,10
1043A	9189,20	10433,00
1048A	9209,99	10479,06
1025B	9383,58	10250,68
1025A	9345,49	10251,06
1020B	9381,32	10200,56
1020A	9348,86	10202,89
1016C	9386,97	10157,48
1016B	9371,64	10159,87
1016A	9329,36	10162,05
1012A	9340,76	10123,95
1012B	9364,49	10123,63
1009A	9345,63	10090,09
1005A	9358,63	10048,71
950 B	9109,76	9502,29
950 A	9219,99	9497,17

KOORDINATER		
PUNKT	X	Y
954 A	9289,88	9539,51
962 B	9270,61	9608,52
962 A	9295,22	9613,11
937 A	9251,03	9370,12
940 A	9260,12	9390,24
970 A	9308,77	9691,68
995 A	9318,14	9945,16
987 A	9305,91	9864,80
1032C	9243,88	10323,02
1036B	9278,98	10362,23
1043B	9220,59	10428,26
1053B	9219,63	10529,36
1058A	9233,08	10581,30
1073A	9239,04	10726,30
1068B	9174,97	10684,87
1073B	9072,40	10723,62
1053C	9078,16	10532,13
1032A	9371,37	10325,57
1028A	9376,53	10287,29
1053A	9382,19	10525,45
1068A	9393,89	10679,51
1061A	9387,67	10614,12
1092A	9265,61	10921,66
1098A	9251,49 ^{9231,49}	10984,50
1104A	9264,13	11044,85
1104B	9219,51	11042,93
1154A	9095,25	11582,95
1186A	9100,68	11854,80
1186B	9101,67	11854,98

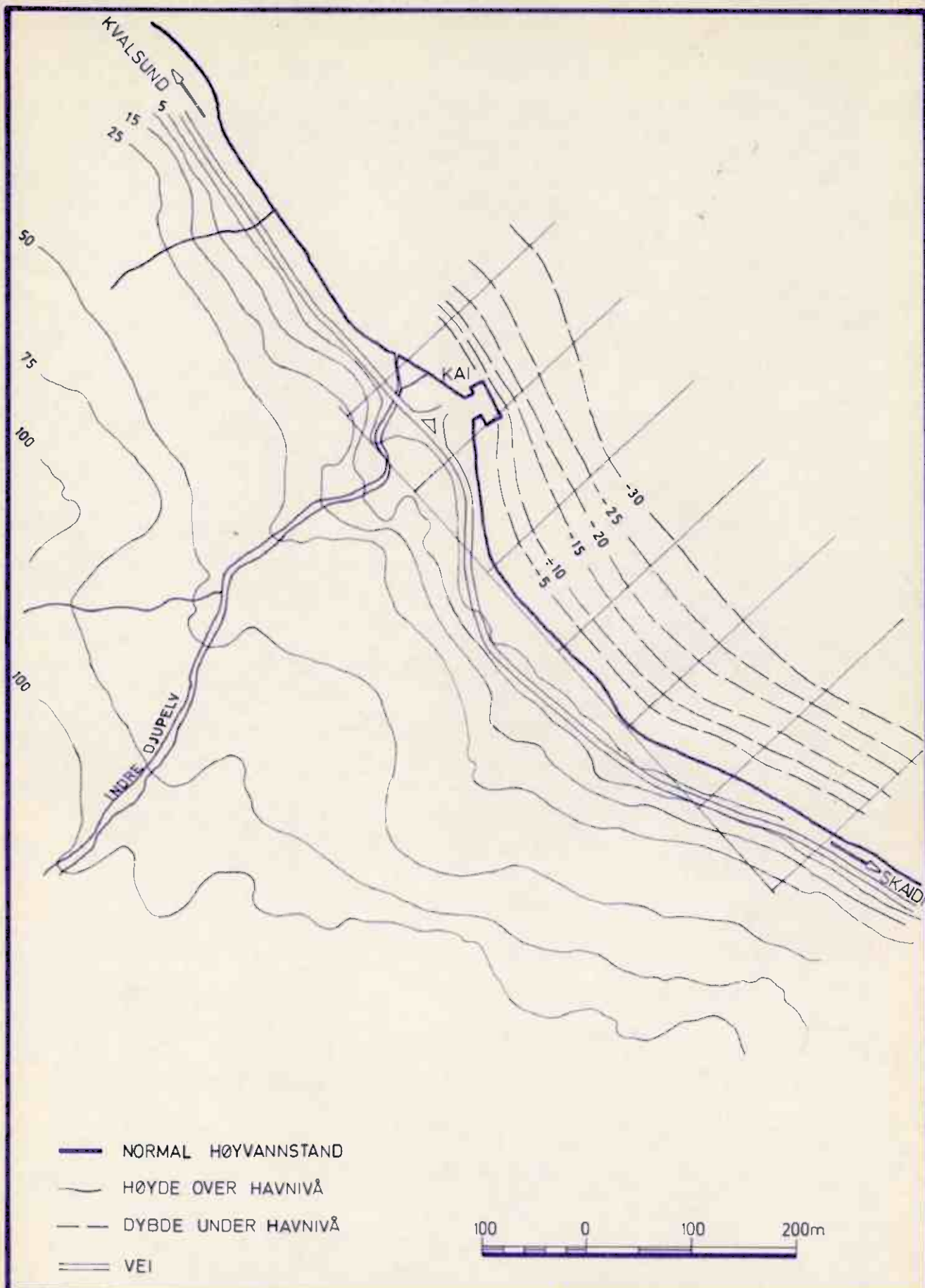
Borhullenes høyde over havet er ikke angitt da man i høydemålingene har fått inn en antagelig systematisk feil på 3,98 m som må kontrolleres nærmere.



ARBEIDER UTFØRT I 1968

- Geologisk kartlagt
- Topografiske kart utarbeidet av Widerøe 1:5000 (4 blad)
- Oppfølging av geokjemiske anomalier
- Oppfølging av geofysiske anomalier
- Lodding av sjødybde
- Flyfotografert område, Widerøe 1:6000
- Funnet kobber i fast fjell

A/S NATIONAL INDUSTRI OVERSIKTSKART REPPARFJORD	MÅLESTOKK		MÅLT	
	1:50 000		TEGN	R.H.
			TRAC.	MARS 1969
			KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
		888-01		



- NORMAL HØYVANNSTAND
- HØYDE OVER HAVNIVÅ
- - - DYBDE UNDER HAVNIVÅ
- == VEI

100 0 100 200m

A/S NATIONAL INDUSTRI
LODDING AV SJØDYBDE
REPPARFJORD

MÅLESTOKK

1:5000

MÅLT R.H.

TEGN. R.H.

TRAC *AP*

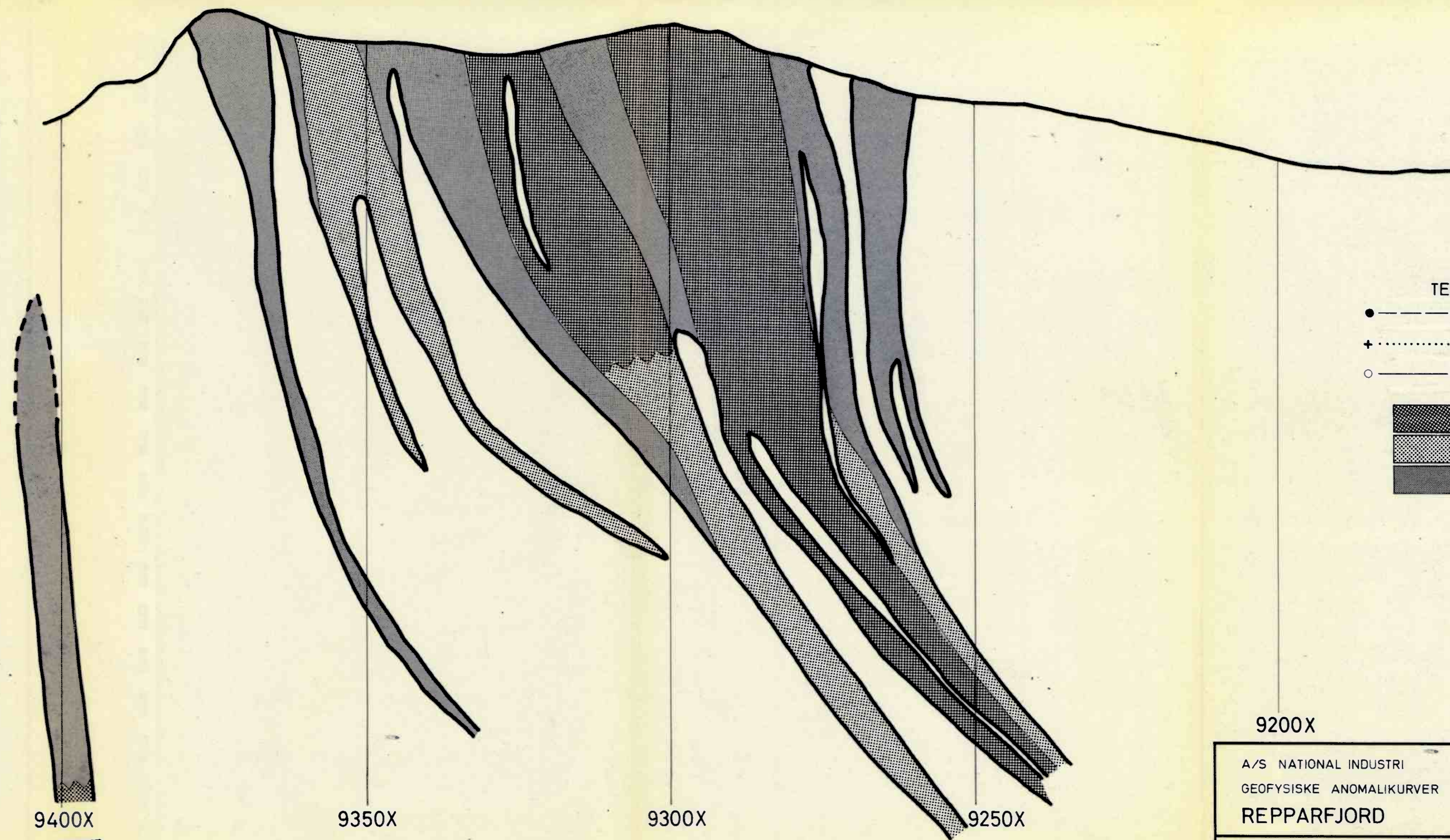
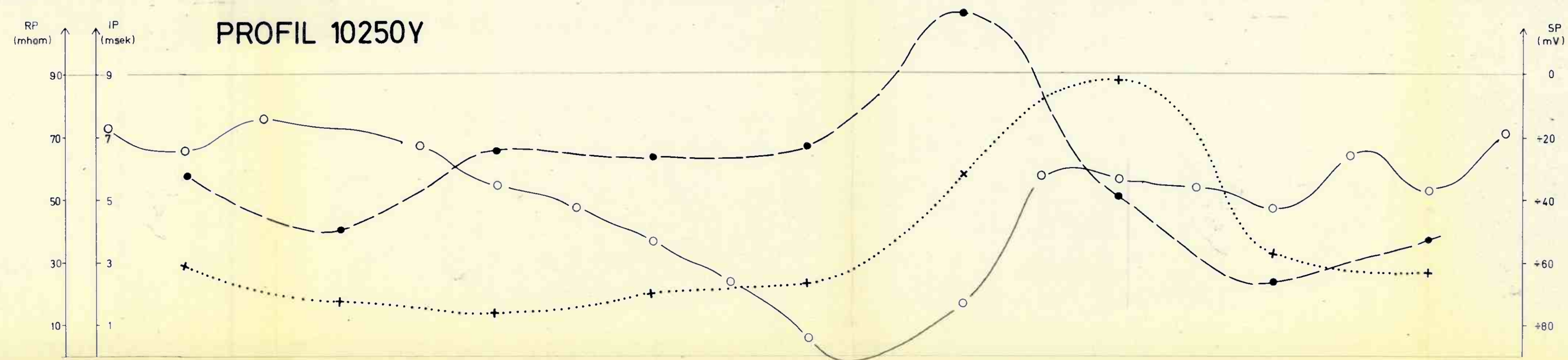
KFR.

MARS 1969

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
888-04

KARTBLAD (AMS)



TEGNFORKLARING:

- ——— • Måling av indukert polarisasjon (IP)
 - + + Måling av tilsynelatende ledningsevne (RP)
 - o ——— o Måling av selvpotensial (SP)
-
- Malmsone med ca. 1% Cu.
 - Malmsone med ca. 0,7% Cu.
 - Malmsone med mindre enn 0,5% Cu.

9200X

A/S NATIONAL INDUSTRI
GEOFYSISKE ANOMALIKURVER
REPPARFJORD

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT R.H.	
1:500	TEGN R.H.	
	TRAC <i>JP</i>	FEB. 1969
	KFR	
TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
888-06		

25% - 1% - 50m
loc -