



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Innlegging av nye rapporter ved: Arve

Bergvesenet rapport nr 5113	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ..arkiv Elkem Skorovas AS	Ekstern rapport nr P4-60	Oversendt fra Elkem Skorovas AS	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Rapport fra diamantboringen i Skorovas Grubefelt 1974

Forfatter

Haugen, Arve

Dato År

29.05 1975

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Elkem Skorovas AS

Kommune Namsskogan	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 18242	1: 250 000 kartblad Grong
-----------------------	-------------------------	--------------	-----------------------------	------------------------------

Fagområde Geologi Geofysikk Boring Analyser	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Skorovas Gruber Sydmalmen Grubtjønn Vestfeltet
Råstoffgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu,Zn	

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Boret tilsammen 1824 m fordelt på 10 hull

Økonomisk mineralisering i Sydmalmen knyttet til to nivå. I dypet finnes en helt annen bergart. Nivåene kan være en folderepetisjon.

Vestfeltet ga negative resultater.

Grubtjønn-anomalien viser økende mineralisering mot dypet. Mineraliseringen er uregelmessig, slirete og fører mye magnetitt.

Vedlagt kart og snitt

R A P P O R T

F R A

D I A M A N T B O R I N G E N

I

S K O R O V A S G R U B E F E L T

1974

Skorovatn, 29. mai 1975

Arve Haugen

INNHALDSFORTEGNELSE

1. Innledning
2. Resultatene av boringen på "Sydmalmen"
3. Malmberegningen på "Sydmalmen".
4. Resultatene av boringen på Grubtjønn-anomalien
5. Boringene i Vestfeltet
6. Konklusjoner

BILAGSLISTE

Bilag 1: Grubefjellet med borhull på "Sydmalmen".

- " 2: Grubefjellet, "Sydmalmen" med malmberegningsblokker i vertikalplanet.
- " 3: Boringen i Grubefjellet, "Sydmalmen" angitt malmberegningens utbredelse i horisontalplanet.
- " 4: 2 skjema med malmberegninger.
- " 5: Grubtjønn-anomalien, med TURAM-målinger.
- " 6: Grubtjønn-anomalien, snitt gjennom borhull.
- " 7: Kart med alle borhull i Grubefjellet, spesielt avmerket boringen i 1974.

Dessuten finnes borhullprofiler (900S og 1.000S) med inntegnet geologi og analyser i geologimappen i arkivet.

1. INNLEDNING

Det ble i første omgang lagt opp til et borprogram på ca. 1.000 m, men ved etterbevilgning ble dette programmet øket til ca. 1.850 m. Grunnen til etterbevilgning var at rapporter fra foregående år ikke forelå ved budsjetteringen, og disse rapporter ga grunn til økning av programmet.

Terratest A/S utførte boringene med en Diamec 250. Utstyr og mannskap ankom en del senere enn opprinnelig planlagt og man var ikke i boring før 28. juni. Boringen foregikk til 23. oktober. At boring kunne foregå på dette sene tidspunkt skyldtes en fin høst med lite nedbør.

En del tekniske vansker oppsto, bl.a. 14 dagers stopp på grunn av defekt diesellagregat. Pumpeutstyret var i begynnelsen noe ustadig. Borsleden var heller ikke av gunstig konstruksjon og vanskeliggjorde transport nedover bakke. Det viser seg at bormannskapet har en del venting på transport.

Det ble tilsammen boret 1.824 m fordelt på 10 hull med lengder fra 30 m til 327 m. Det ble boret etter effekt og prisen til Terratest A/S var kr. 145,87 pr. meter. Egne kostnader (vesentlig transport) var kr. 8,26. Tilsammen ble kostnader pr. m borhull kr. 154,13.

Det viser seg at borkronene i gjennomsnitt sto 87,31 m. Dette er ganske vesentlig mer enn tidligere. Derimot har boreffekten gått ned til 1,27 m/time (eksl. korte hull).

Boringene ble i år fordelt med 4 hull på "Sydmalmen", tilsammen 1.095 m, i Vestfeltet med 428 m, på Grubtjønn-anomalien med 145 m og på IP-anoamli øst for gruben med 156 m.

2. RESULTATET AV BORINGEN PÅ "SYDMALMEN"

På bilag 1 er alle nye borhull i området lagt inn. Det ble ikke tid til nøyaktig innmåling av hullene høsten 1974. Derfor er plasseringen ikke eksakt, men heller ikke langt fra det riktige. Hullene som ble boret i feltet i 1974 var 10.022, 10.024 og 10.032.

Hensikten med boringen i dette området, var å prøve og øke det malmareal som ble antydnet i rapport av 26.03.74, etter at det hadde vist seg at borhull 10.023 var svært lovende i sin mineralisering.

Borhullene ble satt ut fra den hypotese at den massive og rike malmen i 10.007 (bilag 1) ligger som line(r) i den impregnerte sone. Retningen på disse linsene var uklar, men de 2 alternative muligheter var at linsene hadde retning 160°, sammenfallende med vanlig strosseretning i gruben, eller 30° som er sammenfallende med den geofysiske akse i området. Man hadde ingen sikre holdepunkter for hvilket av disse alternativ som var det riktige. Det ble derfor boret to hull i hver av profilene 900S og 1.000S (dagkoordinat.) for å kontrollere begge muligheter.

Etter at boringen var fullført, viser det seg at linsenes retning nok ligger et sted mellom de to angitte alternativer, aksen går i området omtrent N-S.

Fordi snøforholdene var ugunstige ble DBH 10.022 boret først. Det viste seg at dette ikke betydde noe for plasseringen av de videre borhull.

Profil 1.000S (tilsvarer grubekordinaten 1015S), ble altså boret først. Tidligere hadde man DBH 10.021 i dette profilet. Boringen påviste den mineraliserte sone med den karakteristiske kalkgrønnstenen i liggen i begge hull. Mektigheten av mineraliseringen var 33 m i øst og 49 m i vest. Dette betydde at det impregnerte areal nok har blitt mindre i forhold til nærmeste profil mot syd (1090S), men den har ellers de samme strukturelle trekk. Mektigheten øker mot vest samtidig som sonen ganske tydelig har begynt å falle. Fallet er ca. 15 - 20%. Ellers synes sonen å bli flat mot øst. I profil 1000 S ligger mineraliseringen i samme høyde som lengere mot syd.

I hengen fra 15 til 60 m over den mineraliserte sone, finner man igjen den meget markerte gabbro med mektighet 15 - 30 m. Den har et klart fall mot øst på ca. 25%, altså motsatt vei av den mineraliserte sone.

Gabbroen er som før, av en ganske grov lys type, med en god del epidot sammen med hornblende og plagioklas. Den har i snittet Ø-V tendenser til å bli avsnørt på midten.

Forøvrig i Ø-V-snittet veksler bergartene mellom vulkanske benker av ganske liten mektighet, med pyroklastiske avsetning som i det vesentligste synes være tuffer. Agglomerater og breksjer kan påvises. Lava-benkene består vesentlig av grønnstener og andesitt, men det kan påvises et par enkle dacittiske lag. De benkete bergarter er massive, har gjerne amygduler og er svært homogene. De pyroklastiske bergarter derimot er mere uregelmessige og ofte skifrige. Deler av denne serie er også så massive og homogene at det er vanskelig å skille de fra de massive lava-bergarter.

For å få oversikt over geologien et stykke mot dypet, ble DBH 10.024 utvalgt til og bores ned i liggen. Man kan vel etterpå si at man burde ha valgt dette langhullet lengere vest, slik at man hadde utnyttet muligheten til å undersøke om den mineraliserte sones fall mot vest ble brattere etterhvert som man beveget seg mot dypet. Dette kunne ha gitt opplysninger om man var nært et foldekne med overfolding mot vest.

DBH 10.024 ble boret 327,50 m - det dypeste hull hittil i Skorovas - tilsvarende 110 m ned i liggen. Det viser seg da at bergarten i liggen er karakterisert av å være skifrige grønnstener i det vesentligste med bare lite pyroklastiske bergarter. Det som absolutt kjennetegner denne bergartserien, er et stort men vekslende innhold av epidot, både som fintfordelt i grunnmassen og som tykke og tynne årefyllinger. Kalkgrønnsten finner man strengt tatt bare til noen meter under liggen av den mineraliserte sone. Samme type kan finnes igjen, men bare spredt. Mot slutten av hullet kom det inn noe meget svake impregnasjon i skifrig tuff.

Den mineraliserte sones kvalitet har forbedret seg noe fra det sydlige profilet (1090S), men er stadig i det vesentligste fattig og spredt. Den mineralisering som er av interesse, fordeler seg på 2 nivåer.

Den ene er umiddelbart over liggen og går fra impregnering i øst til massiv malm i vest. Denne sonen har i DBH 10.024, 2,58 m med 1,20% Cu og 0,06% Zn. Den består i det vesentligste av impregnasjon av kopperkis sammen med svovelkis i en tuffittisk grønnsten. I denne impregnasjonssonen opptrer et par 40 cm brede partier med 3 - 3,5% Cu. I DBH 10.022 består sonen i det vesentlige av massiv svovelkismalm (> 45% S) med kopperkis. Lag med kopperkisrik impregnering finnes mot liggen. Den interessante sone har over 3,02 m 1,34% Cu og 0,96% Zn. Det høye Zn-innholdet kommer av en sone i hengen med 5,63% Zn som er meget uvanlig for denne mineraliseringstype. Ser man bort fra denne sone får man 2,37 m med 1,67% Cu og 0,09% Zn. Generelt kan man si at Zn-innholdet synes ligge en smule over tidligere analyser i sonen. Massivmalmen er meget tett og finkornet, mens imp-malm har kopperkis som spredte gneiser og som bånd. Oppknusningen i malmsonen er moderat.

Den andre sone som er av interesse ligger i øvre halvpart av mineraliseringen, i og over en keratofyrisk sone. Mineraliseringen er også her svovelkis med et lite innhold av kopperkis som flekker og tynne striper, vesentlig i forbindelse med de sure lagene i tuffen. I DBH 10.022 er denne sonen 1,54 m med 2,17% Cu og 0,12% Zn, dels som impregnasjoner. I DBH 10.024 holder sonen over 3,80 m 0,79% Cu og 0,06% Zn. Fra boringen i 1973 vet man at DBH 10.021 holder 1,52% Cu over 3,03 m.

Boringen i profil 900S (910S i grubekoordinater) ga noe overraskende resultater. Liggen av den mineraliserte horisont synes ligge ganske horisontalt, men samtidig har den falt (langs aksen i N-S-retning) 20 - 30 m i forhold til profil 1000S. Dessuten er det i profilet en markert økning i mineraliseringens mektighet fra DBH 10.012 i øst med sine 27 m til DBH 10.025 i vest med 63 m i mineralisering. Hengen synes altså stige mot vest. Den øvre del av horisonten er riktignok svært fattig.

Det er derfor noe overraskende at DBH 10.032 som er satt ca. 50 m V for DBH 10.025 (bilag 1), ikke viser antydning til mineralisering. Nå er disse to hull satt på hver sin side av en markert sprekkesone i Grube-fjellet. Det kan derfor tenkes at det har skjedd en forkastning, men man har ingen holdepunkt for at vertikalbevegelsen langs denne sprekken er mer enn 2 m.

Ser man på bergartene i hullene øst og vest for sprekken, er disse noe forskjellig. På øst-siden har man pyroklastiske vulkanske sediment i overvekt, med bare liten mektighet på lava-benkene. Gabbro-kroppen har i dette profilet blitt atskillig mindre mektig enn i profilet 1000S - ca. 12 - 15 m - og ligger med bare svakt fall mot øst. Gabbro kan ikke sees i DBH 10.032. Bare et par tvilsomme meget tynne lag av skifrig materiale synes kunne være en tektonisert gabbro. Forøvrig dominerer lava-bergartene i dette hullet. Det er mye andesittisk grønnsten og mektige dacitt. Dessuten finnes en del meget magnet-rike kvartsitt-lag med litt svovelkis-impregnasjon. Mot bunnen av hullet, som er like langt som DBH 10.025, blir bergartene rikere på epidot, men de er ikke lik de vanlige bergarter i liggen og kalkgrønnstenen finnes ikke.

Foruten at man mangler den mineraliserte sone i DBH 10.032, har heller ikke i hullet den samme geologi. Dette sett sammen med at en mineralisert mektighet på 63 m har forsvunnet over en horisontal avstand på 50 m, gjør det naturlig at man tenker seg en eller annen form for forkastninger. Man vet om størrelsesorden på de vertikale bevegelser, men kjenner lite til de horisontale, selv om også disse har vært antatt små. Man må i alle fall gå ut fra at ytterligere hull vest for sprekken, kanskje kan

bli mislykkede om man ikke først skaffer seg kjennskap til hva som er skjedd i pr. 900S.

Den økonomiske mineralisering i DBH 10.025 er knyttet til liggen, umiddelbart over kalkgrønnstenen. Over 9,5 m består den av en rekke forholdsvis tynne benker med massiv malm opp i 51% S, men med meget vekslende Cu-innhold. Mellom massiv-lagene finnes tynne soner impregnerte og uholdige pyroklaste og andesitter. Over de nederste 3,88 m gir dette 1,78% Cu og 0,64% Zn. Den unormalt høye Zn-verdien skyldes en høy analyse. 0,41 m over denne sonen har vi også en sone på 0,94 m med 2,46% Cu og 0,05% Zn hvor det egentlig er en 0,44 m mektig sone med 4,43% Cu som gir den høye gjennomsnittsgehalten. Tilsammen har man da her en sone på 5,23 m med 1,81% Cu og 0,49% Zn. Sammenligner man dette med DBH 10.023 fra 1973 med 2,05% Cu over 9,25 m, finner man likheten i gehalt og mektighet, men det er ulikheter i mineraliseringstypen, idet mesteparten av sistnevnte hull består av impregnasjoner. Resultatene tyder også på at DBH 10.023 burde vært boret 8 - 10 m lenger. Samtidig er det også framkommet at mengden av massiv malm har økt mot vest, samtidig med at sonen har økt i mektighet. Malmtype og oppknusing er her omtrent som i profil 900S.

Dersom man summerer hva man har fått av nye opplysninger om Sydmalmen og sammenholder dette med det som var kjent fra før, er det klart at malm-areale har økt (se nedenfor) men den økonomiske drivverdige mineralisering er meget heterogen og skiftende i sin posisjon.

Den rike, massive malm man har i DBH 10.007, hører til den øverste av de to interessante nivåene i impregnasjons-sonen. I profil 1000S kan man se at man har smale utkilinger fra denne sone, mens man i 900S ikke annet enn en antydning østligst i DBH 10.012. Dette betyr at 10.007-malmen har liten utstrekning, og at den synes ha en orientering N-S. Derimot har den undre sone en tendens til å bli mektigere mot vest, slik at det nå er bekreftet at det er to økonomiske interessante nivå.

På bilag 1 er rammet inn med rød strek, den horisontale prosjeksjon av det området som synes ha en interessant mineralisering. Det er benyttet hel strek der man er så godt som sikker på utbredelsen og stiplet der man antar grensen. Det sees at det østligste hullet i profil 1075S her er inkludert. Dette hullet har en god del kjernetap i sonen, slik at det bare er stykker innimellom som er analysert, men det som er, har gode analyser og mange likhetpunkt med den nedre sone. Det er også tydelig fra denne prosjeksjonen at det skulle ha vært et borchull i profil 800 - 850S og 100 - 150V.

Når det gjelder den strukturelle utvikling, er det tidligere (rapport av 26.03.74 AH) antydnet at den mineraliserte sone er del av en liggende fold, overfoldet mot vest og kanskje repetert på et dyp av 400 - 600 m. Arbeid med geologien og strukturer i den senere tid (Ferriday) synes å bekrefte dette forhold. Kartlegging i Øst-malmen viser ganske like forhold i heng og ligg, men forholdene er neppe så enkelt som en liggende, kontinuerlig fold. Den mineraliserte sone er antagelig fliset opp av skjær-plan og kan nok repeteres nod dypet, men da som "oppstikkete" partier, før den kanskje igjen samler seg ute langs flankene. Om den da bare er en kort overfolding mot vest før den fortsetter videre vestover, eller om den så går tilbake østover, er i dag neppe mulig å si. Men det synes fra dette klart at et lang-hull mot dypet burde plasseres lengst mulig vest og helst i overfoldings-kneet mot vest, for å skjære repeteringen av sonen. Det vil da være færre meter å bore før man er nede på en eventuell repetering av sonen.

Det kan nevnes, selv om man intet belegg har for det, at den store mektigheten i DBH 10.025 kan skyldes en sammenfolding. Dette kan delvis forklare at ingen mineralisering finnes vestenfor. En kan ut fra dette videre anta, at hullet burde vært boret noe lenger for å treffe repetisjonen av sonen, anslagsvis kun 20 - 30 m. Men dette er ren spekulasjon, selv om den seneste grubekartlegging (Ferriday) støtter dette til en viss grad. Et hull påsatt innerst i KO 2 i gruben (ca. pr. 935) og boret 150 - 200 m ned i liggen, ville kanskje kunne avklare noe av dette, da KO 2 ligger bare ca. 100 m V for det her aktuelle området.

3. MALMBEREGNING PÅ "SYDMALMEN"

Når man skal forsøke og malmberegne denne type malm, skal man være klar over den variasjon som opptrer mellom impregnasjon og massiv malm. I bilag 2 er tegnet opp hvordan man antas den økonomisk mineralisering opptrer, og hvordan blokkene for malmberegningen er lagt. Fra geologien er det klart at den økonomiske mineralisering representerer minst 2 nivå. Det er gradvis overganger mellom disse. Malmberegningen er basert på disse to nivåer.

Det synes som det øvre nivå i grubeprofil 1020S er det samme som fører rikmalmen i DBH 10.007 og det er derfor naturlig å korrelere disse. I grubeprofil 910S synes alt høre til den nedre sone selv om blokk IIA her kanskje kan høre til 10.007-malmen, men en feil her spiller liten rolle tonnasje-messig. En nesten sulfidløs grønnstens-horisont som skiller de to nivåene i 950S-profilen er ikke så utviklet i de andre profilene at det kan være til noen hjelp i adskillelsen av nivåene. Det nedre nivået er tynnere men til stede i 950S og øker igjen på mot profil 1020S.

Det er forsøkt å ta hensyn til disse forhold i malmberegningen, og denne er derfor noe omarbeidet siden rapporten av mars 1974. Man skal likevel være klar over at det er en del usikkerhet med i beregningen, som ellers er gjort etter mønster av beregningen i gruben. Tverrsnittene er idealisert og har sikkert i virkeligheten flere uregelmessigheter.

I beregningen er ingen steder tatt med mektigheter mindre enn 1,50 m. Bilag 3 viser hvordan malmberegningsblokkene er fordelt horisontalt i de to nivåer. Mot syd er stiplet et område som viser mulig utvidelse av malmsonene, spesielt mot DBH 10.019 som hadde mye kjerne-tap.

Selve kalkulasjonen av malmtonnasjen er gjort på de to malmberegnings-skjemaene, bilag 4. Beregningen viser at det totalt er anslått en malmtonnasje (råmalm) på 454.822 tonn med 1,69% Cu. Zn er i størrelsesorden 0,1 - 0,2%. Denne tonnasje er før brytningstap og uttynning. Ser man på de to mineraliserte nivåer, bidrar det øvre (med mest massiv-malm) med 204.419 tonn med 2,10% Cu og det nedre (vesentlig impregnasjoner) med 250.403 tonn med 1,35% Cu. I tillegg er det beregnet en sansynlig tonnasje fram til profil 1075 (med DBH 10.019) på 36.268 tonn med omtrent 1,45% Cu.

Det er med hensikt ikke kalt dette påvist malm, da det som nevnt er en rekke usikkerhetsmomenter ved denne beregning. Av disse kan nevnes:

- a) Avvik i hullene er ikke målt.
- b) Det er delvis over 50 m mellom hullene.
- c) Mineraliseringen er meget uregelmessig og det er vanskelig og korrelere de forskjellige malm-nivåer.
- d) Mineraliseringen er delvis oppdelt med tynne uholdige bergarts-horisonter som kan ha større utbredelse enn vist på bilag 2.

Som nevnt over i pkt. d) er det bergartshorisonter i den mineraliserte sone, men de er så tynne at de er medregnet i gehalt-vurderingen. Likevel er nok disse et vesentlig usikkerhetsmoment i beregningen.

Den tonnasje man har kommet fram til, meget interessant. Dette er nesten 2,5 ganger så mye som man hadde beregnet etter 1973-boringen (191.000 tonn).

Bryting av denne mineraliseringen i 2 nivå vil medføre visse malmtap. Dertil har man de driftstekniske vansker med å bryte malm i to nivåer. Det vekslende fall nivåene har - tydelig utviklet i profil 1020S - gjør dette ikke bedre. Malmtapet anslås løst til 20%, det er kanskje større. Tilblanding regnes med til ca. 20% (omtrent som nåværende drift).

Den korrigerste tonnasje blir da som følger:

Råmalm-tonnasje	454.800 tonn
- 20% malmtap	<u>90.960 "</u>
	363.840 tonn
+ 20% tilblanding	<u>72.770 "</u>
Korrigert råmalm	<u><u>436.610 tonn</u></u>

Med en Cu-gehalt på $1,664 \times 363.840$
436.610

= 1,39%.

0,3%2

Det er uten tvil påvist et område med interessante tonnasjer og gehalter som om drift by på problemer. Det kan se ut som den Cu-førende del av mineraliseringen ligger lengere mot vest enn det man tidligere har boret i de nordenforliggende profiler. Det er derfor fristende og foreslå at det bores et nytt hull i 800 - 850S og i ca. 100 - 150Ø. Dette vil kunne bekrefte om mineraliseringen strekker seg ennå lengere mot nord og vest enn det som er tatt med i denne beregning.

4. BORINGEN PÅ GRUBTJØNN-ANOMALIEN.

Bilag 5 viser Grubtjønn-anomalien (i mangel av bedre navn). Man ble først klar over at man hadde en anomali i dette området etter helikopter-målingen i 1970.

Da fikk man imaginær anomali på ett flyprofil. Senere er anomalien verifisert med Minigun, men syntes ha en liten lengde. I 1973 ble det målt med IP i området og en lang leder på ca. 500 m ble fastlagt. Ved TURAM-måling i 1974 ble denne lengden ikke redusert, men den delte seg tydelig opp i en rekke soner. Høsten 1974 ble det som følge av de første bor-resultatene, målt med GM-magnetometer. Dette viser klart flere parallelle soner hvorav en nok er en mer magnetisk grønnsten enn de andre bergartene. Et mindre geologisk kart over området (Ferriday okt. 1974) viser at anomalien ligger på grensen mellom en tuff i liggen og en mer massiv grønnsten i heng. Fallet er vestlig 20 - 30°, dragnet syns være NV. Bergartene danner en synklinal som faller svakt mot nord, samtidig, som de synes være overfoldet mot vest (Ferriday våren 1975).

På dette grunnlag av IP-anomalier og senere støttet av TURAM, ble det boret 3 hull, tilsammen 145 m. Bilag 6 viser DBH 10.034 og DBH 10.038 i profil 600S, samt DBH 10.037 i profil 664S. Bilaget viser også magnetometer- og TURAM-måling i de to profilene.

Malmsonen har ingen påvist utgående, men det kan påvises rustblokker meget nært der TURAM angir utgående.

Fra bilag 6 ser vi at utgående er ikke knyttet til noe magnetisk. Derimot kan det tyde på at ligg-bergarten er noe høyere magnetisk enn ovenforliggende serie. Lengere opp i hengen har man enkelte magnetiske soner. I profil 650S, kan det se ut som man har fått inn den magnetiske malmsonen.

Boringene viser bergarter som er for det meste tuffittiske, noen få smale massive grønnstens-soner, samt tynne meget sure, nærmest keratofyriske ledd. Høyt oppe i alle hull, finnes en kalkførende sone som ligner mye på den type bergart man har i ligg av "Sydmalmen". Denne typen finner man også igjen i ligg av mineraliseringen i DBH 10.037. Skifriheten i alle 3 hull er 13 - 27%.

Mineralisering er spredt over nesten hele bortalengden. Oftest opptrer den som en spredt impregnasjon i tuff-aktige pyroklastiske soner. Svovelkis er dominerende, men her og der finnes noe cpy som tynne striper, som utgitt korn på lagflater og som enkelt-korn. Massiv malm finnes i profil 600S, spesielt i DBH 10.038. Her har man en blanding av svovelkis og kopperkis sammen med store mengde magnetitt som er meget finkornet. Slufidene er også finkornet. Massiv-malmsone er en god del oppklistret. Hovedmineraliseringen finnes nederst i hullene, rundt 30 m i profil 600S (se bilag 6), men også over dette har man et mineralisert nivå. Analysene viser at dette er Zn-førende uten at dette kan sees ved inspeksjon av borkjernene.

I profil 600S synes malmføringen å øke mot dypet. I profil 664S (DBH 10.037) har man bare impregnasjoner. Studeres bilag 5, kan det sees at det ser ut som 10.037 er satt i den søndre del av mineraliseringen eller i en eventuell utkiling mot syd. TURAM-målingene tyder på at den ledende sone bare har liten utstrekning mot dypet, men det faktum at man har en lite ledende Zn-sone i hengen, kan skygges for en utstrekning mot dypet.

Ser man på de partier som er analysert, finner man i profil 600S at i DBH 10.034 har man øverst en sone på 3,80 m der Zn går opp i over 1% men gjennomsnitt er bare 0,6% Zn. Samme sone i DBH 10.038 gir Zn bare ubetydelig høyere, ca. 1%. Det er derfor et spørsmål om en så liten gehalt av Zn kan ha skygget så mye for av TURAM-anomalien.

Hovedsonen i DBH 10.034 er oppdelt og hvor man har et parti på 22 cm som holder 4,30% Cu, men i gjennomsnitt over 3,44 m får man gehalter på 0,61% Cu og 0,78% Zn. I DBH 10.038 i hovedsonen, har man Cu-gehalt som ligger mellom 0,35 og 4,28%, dens siste over 1,62% m. I gjennomsnitt finner man at malmsonen her er 7,85 m med 1,40% Cu og 0,08% Zn.

DBH 10.037 i profil 664S har 3 interessante soner. De to øverste ligger nær hverandre og har henholdsvis 1,18% Cu og 0,21% Zn over 2,10 m og 0,65% Cu og 0,51% Zn over 1,72 m. Hovedsonen nedarst har 0,91% Cu og 0,03% Zn over 4,37 m. Av dette kan tas ut et parti på 1,63 med 1,67% Cu.

Man har med andre ord en koppperholdig sone, som fører lite Zn men likevel mer enn hva som er vanlig i "Sydmalmen". Mektigheten er delvis ganske stor og den synes i det ene profilet og øke mot dypet. Geologisk og malmgeologisk er mineraliseringen svært lik den man har i "Sydmalmen". Hvis det er riktig at man har en overfolding mot vest, kan systemet ligne mye på det som er foreslått som struktur for "Sydmalmen". De to mineraliseringer kan være den samme, men det er enkelte punkt i den geometri som må til, som ikke passer umiddelbart.

I denne forbindelse skal nevnes boringen av DBH 10.033 i ca. 470S - 440Ø (dagkoordinater). Årsaken til at man boret dette hullet, var en meget markert IP-anomali som syntes fingre ut fra "Øst-malmen" i gruve. En selvpotensial-anomali ligger like til siden for IP-anomalien. Det ble målt med Ip-ekspander et par profiler over anomalien. Disse ga ikke noe entydig bilde, men indikerte at anomalien kom fra et dyp av minst 100 m. Det ble også spekulert i om anomalien kunne skyldes "Sydmalmen".

DBH 10.033 ble boret til 156 m uten at man kom bort i noe som kunne henføres til anomali. Langt oppe i hullet er det noen spredte svovelkiskorn i bergarten, men dette er hverken i riktig høyde eller antas sterkt nok til å gi anomali. Hullets ende er på kote 500 m, mens vi vet at "Sydmalmens" heng i profil 69 er på ca. 540 m. De siste par meter av boringen tyder på en utvikling mot kalkgrønnsten. Ellers er det øverst i hullet en normal bergarts-utvikling med vesentlig tuffer. Bergarten blir etter hvert surere og en vesentlig del av hullets nedre ende viser massive dacitter og rhyolitter, ofte med en del epidot. 10 meter fra bunnen finner man igjen tuffer. Skifriheten (som antas mot øst) flater av fra 208 til 58 mot bunnen.

Man har med hullet ikke funnet anomaliårsaken, selv om man har boret ca. 60 m forbi. I de videre undersøkelser må man her bruke geofysikk i hullet for om mulig finne fram til anomali-årsaken. Samtidig har hullet slått fast at "Sydmalmen" ikke finnes så langt øst og nord.

5 BORINGENE I VESTFELTET

I dette feltet ble boret 2 hull DBH 10.035 og DBH 10.036, tilsammen 229 m. Hullene ble satt for å følge opp de lovende impregnasjoner man hadde fra boringen i 1973. Bilag 7 viser hullplasseringen, samt resten av hullene boret i 1974.

Som grunnlag for boringen eksisterte CP- og IP-målingene, senere ble disse supplert av TURAM-målinger. De geofysiske indikasjoner man har i dette feltet er meget diffuse og det er lite eksakte opplysninger å sette ned borhull etter. Med utgangspunkt i CP-målingen, men også det lovende DBH 10.026, ble DBH 10.035 satt i ca. 400V - 280S. CP-målinger hadde godtgjort at en dårlig leder strakte seg vestover til minst 400V, kanskje 700V. DBH 10.035 ble boret 209 m, men man fikk ikke til resultater som kan sammenlignes DBH 10.026. På ca. 140 m begynte en svovelkis-impregnasjon som var meget fattig og denne vedvarte til 170 m. Noe lenger ned er det sporadisk og meget fattig impregnasjon av samme type. Analyser over den rikeste impregnasjon viser bare 2 - 3% S og ubetydelig Cu og Zn, da mest av Zn som går opp i 0,27%. Det er klart at denne mineralisering har en lav ledningsevne.

Mineraliseringen er knyttet til en tuffbergart på samme måte som i de tidligere borhull. Derimot synes bergartene i dette hullet var mere av typen grønnsten enn i 10.026 hvor det var et noe surere miljø med andesitter og andesittisk grønnsten. Tuffbergarten opptrer noe oftere, men er ikke så markert pyroklastisk.

Det synes klart at boringen har nådd det mineraliserte nivå. Dette er tydelig ikke økonomisk i 400V og antagelig ikke lengere øst heller. Sonen smalner av og det er en mulighet for at hullet ble satt for langt mot vest. Tar man TURAM-målingene med i betraktning, gir disse ikke særlig mye mer opplysninger, men de tyder på at ledningsevnen øker på noe mot nord i samme vest-profil.

Når det gjelder DBH 10.036, ble dette satt i ca. 235V - 585S og ble 219 m. Også her var det en viss geofysisk grunn (CP) til plassering av borhullet, men det var spesielt de meget lovende mektigheter i DBH 10.028 fra 1973 som var bestemmende. Dette hullet ga nemlig en impregnasjons-sone på 60 m og i bunnen av hullet var det ennå mineralisering. DBH 10.036 ble derfor satt ca. 100 m lenger vest. Senere TURAM-måling tyder på at dette i alle fall var 40 m for langt mot vest.

Resultatet av DBH 10.036 ble derfor skuffende. Fra 160 m til 190 m finnes nok den mineraliserte sone, likeså meget spredt under dette, men kvaliteten er meget dårlig og materialet har antakelig svært dårlig ledningsevne. Man har ikke funnet det verdt å ta analyser noen steder på sonen, selv om kopperkis er observert et par steder som tynne, utgnidde flak.

Hullet viser bergarter som veksler ofte og som i gjennomsnitt ikke er så sure som DBH 10.028 fra 1973, selv om smale dacittiske soner finnes. Det er vesentlig mere tuffittisk materiale og det er tydeligvis et større innslag av epidot, både finfordelt og som årer og striper, enn det man er vant til eller på Vestfeltet. Mineraliseringen er knyttet til de sure ledd i tuffene. At impregnasjons-sonen har blitt svakere, kan også sees på at det finnes mere massive grønnstener i dette nivået i stedet for tuffene.

Skifriheten er i hengen 238 men flater av mot liggen til ca. 78. Generelt ligger impregnasjons-sonen 30 - 40 m lavere i hull 10.036 enn i 10.028.

Hullet har altså skåret sonen det var ment å treffe, men det er tydelig at mineraliseringen kiler ut og faller mot dypet. Dette siste er vel årsaken til at den ikke kommer fram på TURAM-målingene.

6. KONKLUSJONER

Det ble i 1974 utført 1.824 m diamantboring til en kostnad av kr. 154,13 pr. meter. Boring ga vesentlig bedre kronelitasje enn tidligere.

De massive malmlinser som opptrer i "Sydmalmen", antas nå å ha en retning som er omtrent N-S og noenlunde sammenfallende med den retning Hovedmalmen gir inntrykk av og ha.

DBH 10.024 ble boret 327 m - lengst i Skorovas, uten at det støtte på malm mot dypet. Derimot er det en helt annen bergartsserie mot dypet.

Den økonomiske mineralisering i "Sydmalmen" er knyttet til to markerte nivå, kalt øvre og nedre nivå. Strukturene synes tyde på en overfolding av den mineraliserte sone mot vest. Dette kan være skyld i den brå slutt på mineraliseringen i profil 900S.

Malmberegningen er utført på et usikkert grunnlag, det er mangefaktorer som påvirker kalkulasjonen. Med et malmtap på 20% og en tilblanding på 20%, gir beregningen en råmalmstonnasje på 436.610 tonn med 1,39% Cu og ubetydelig Zn (0,1 - 0,2%). Driftsteknisk vil det også by på problemer og bryte i de to nivåer, men alt sett under ett må man kunne si at det er interessante tonnasjer og gehalter man har kommet fram til, og det må arbeides videre med dette.

Det synes også klart etter 1974-boringen at den kopperrike del av mineraliseringen har trukket vestover. Dette kan være grunnen til at boringen lengere nord bare ga Cu-fri sulfider. Det foreslås derfor at det bores nok et hull, da i ca. 800S 100 - 150Ø.

Boringen på Grubtjønn-anomalien viser at mineraliseringen øker mot dypet. Den mest interessante malmskjæring er over 7,85 m med 1,40% Cu. Zn-gehalten er varierende men går opp i 0,5 - 1,0%. Sonen er uregelmessig og fører mye magnetitt. Sonen er såpass interessant at videre boring må utføres.

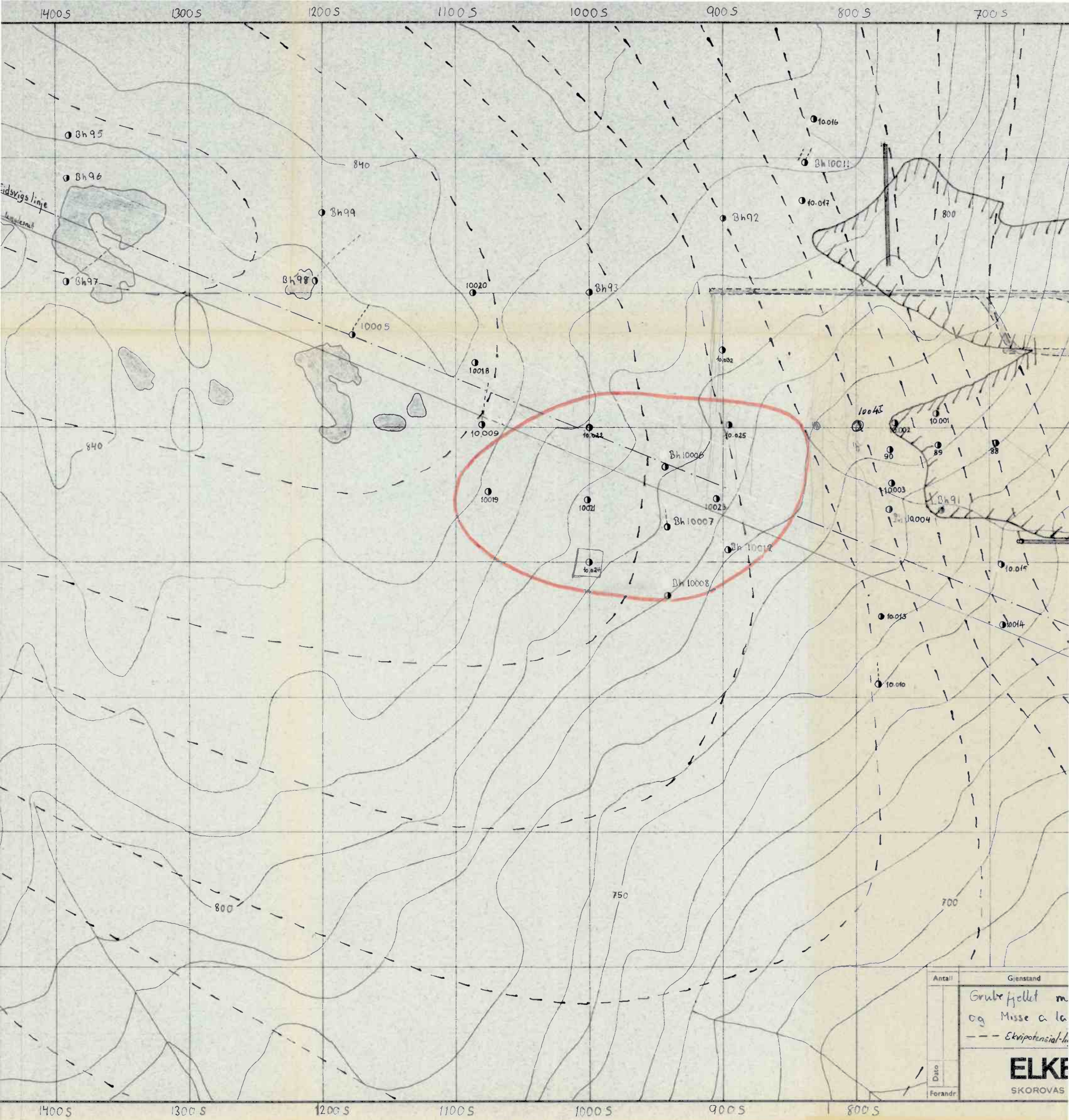
DBH 10.033 (Bilag 7) ga ingen forklaring på anomali i området. Det må måles geofysisk i hullet for å se om man finner anomalien i nærheten. Hullet har bekreftet at "Sydmalmen"'s impregnasjons-sone ikke finnes så langt nord og øst.

Boringene i Vestfeltet ga negative resultater. Sonen er nådd, men lednings-evnen er så lav at den ikke gir TURAM-anomali. Senere hull må settes innen TURAM-indikasjonene.

03.06.75 : AH/ØB

7893 Skorovatn, 29.05.75

Arve Haugen



Bilag 3

1/15-8

M 1:2000

Hvilke områder som er
malmbevæget

BORINGEN ! GRUBBEFELLET

8005

9005

Malmbergs nye niva
" — nedre niva

11005

3005

2005

1005

10.008

10.012

10.023

10.025

10.007

10.006

10.032

10.024

10.021

10.022

10.019

10.009

10.018

10.020

Referens K 0.2

N

8005

9005

10005

11005

28/5

MALMBEREGNING										Data/sign. 28/75 A		SYDMEN		PROFIL: 9105 / 9505						Ann
Del	REN MALM						BRYTTILLEGG		TILBL	TAP	RAMALM									
	m²	S	Cu	Zn	Spv	m	S.u.	Cu.u.	Zn.u.	Tonn	m²	m	Tonn	Tonn	Tonn	S	Cu	Zn	Tonn	
9105																				
IIa	94,6	27,1	0,75		3,58	70		17.780		23.707	14,6	70	2117						25.824	
IIb	410,8	21,6	2,05		3,39	70		199.840		97.483									97.483	
IIc	221,2	34,2	1,81		3,86	70		29.286		59.768	13,2	70	2680						62.448	
			1,364					246.906		180.958									185.755	
9505																				
Ia	52,0	36,4	2,30	2,80	3,95	50		23.621	28.756	10.270									10.270	
Ib	411,8	41,4	2,68	0,15	4,16	50		229.554	12.848	85.654									85.654	
Ic	136,8	38,1	2,14	0,20	4,02	50		58.843	5.499	27.497									27.497	
		2,528	2,528	0,38				312.018	47.103	123.421									123.421	
IIa	106,0	22,3	1,30		3,41	50		23.495		18.073									18.073	

Bilag 4

MALMBEREGNING										SYDMALME				PROFIL: 1020 S / Summering						
Date/sign. 28. 75 A										BRYTTILLEGG				TILBL		TAP		RAMALM		Anm
Del	REN MALM						S.u.	Cu.u.	Zn.u.	Tonn	m³	m	Tonn	Tonn	Tonn	S	Cu	Zn	Tonn	
	m²	S	Cu	Zn	Sp.v	m														
1020																				
Ia	110,4	11,4	0,79	0,06	3,13	66		18,017	1368	22,806									22,806	
Ib	166,8	30,5	1,52		3,31	66		62,081		40,843									40,843	
Ic	74,4	22,6	2,17	0,12	3,42	66		36,442	2015	16,794	2,9	66	555						17,349	
			1,448	0,085				116,540		80,443									80,998	
IIa	78,8	16,2	1,20	0,06	3,25	66		20,283	1014	16,903	4,6	66	880						17,783	
IIb	111,2	34,0	1,34	0,96	3,85	66		37,863	27,126	28,256	2,8	66	536						28,792	
			1,287	0,62				58,146	28,140	45,159									46,575	
Σ oppboret:			1,689					757,105		448,054						1,664			454,822	
Σ bore nivå:			2,102					428,558		203,864						2,096			204,419	
Σ nedre nivå:			1,345					328,547		244,190						1,312			250,403	



FORKLARING:

- MEGET SVAK STRØMKONSENTRASJON
- SVAK STRØMKONSENTRASJON
- STERK
- MEGET STERK STRØMKONSENTRASJON
- LEDENDE SONE MED FASTLAGT KANT
- UTEN
- MÅLELINJE
- KABELLINJE
- FASTMERKE

ELKEM-SPIGERVERKET A/S TURAMMÅLINGER SKOROVAS GRUBEFELT. NAMSSKOGAN	MÅLESTOKK 1:10 000	MÅLT	Jul.-Aug. 74
		TEGN	Des. 74
		TRAC R.O	Jan. 74
		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1290-01	KARTBLAD (AMS)	
		1824 II	

Bilag 5

600 m

600

550 m

550

Utsøende i følge TURAM

DBH 10034
30,8 mDBH 10038
38,1 mDBH 10037
76,3 m

Projeksjon fra profil 664 S

4000 g

3000 g

2000 g

Pr 600 S Magnetometer

Pr 600 S TURAM

4000 g

3000 g

2000 g

Pr 650 S Magnetometer

1000 g

BILAG 6.

GRUBTJÖNN-anomalien, SKOROVAS

Pr. 600 S

Borhull-resultater sammenholdt med geofysikk

1:500

M. des-74

M. april-75

Pr 650 S
TURAMElkem-Spigerverket AS
Skorovas Gruber

P4 -60 -55

45a-4

1200 ø

1400 ø

