

Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 2072	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv Sulitjelma Bergverk A/S	Ekstern rapport nr "542112003"	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geofysisk undersøkelse Jakobsbakken/ Sulitjelma. EM. Anna. Sagmo. Måling.				
Forfatter SINGSAAS P. NGU		Dato 1962	Bedrift Sulitjelma Gruber A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag I sept. -62 ble det utført elektromagnetiske målinger i Anna-orta og i tre borhull mellom Jakobsbakken og Sagmo. Målingene i Anna orta indikerer at Anna-forekomsten har en 'ikke ubetydelig' utsteking mot dypet, men at mektighetene trolig er relativt små. De utførte borhullsmålinger gir ikke anomalier som tyder på større mineraliseringer i nærheten av hullene. EM. Måling.				

Oppdrag:
A/S SULITJELMA GRUBER

GM Rapport nr. 386

Geofysisk undersøkelse
JAKOBSBAKKEN / SULITJELMA
3. - 25. september 1962.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Oppdrag:

A/S SULITJELMA GRUBER

GM Rapport nr. 386

Geofysisk undersøkelse

JAKOBSBAKKEN / SULITJELMA

3. - 25. september 1962.

Utført av : Per Singsaas

Henrik Opsahl

INNHold:

S.	2	I	INNLEDNING
	2	II	ELEKTROMAGNETISKE MÅLINGER
	2		Undersøkelsesbetingelser etc.
	3		Målemetode
	3	III	MÅLINGENE I ANNA-ORTEN
	4		Oppgave
	4		Målingenes anlegg og utførelse
	4		Resultater
	6		Videre undersøkelser
	7	IV	BORHULLSMÅLINGENE I OMRÅDET JAKOBSBAKKEN - SAGMO
	7		Oppgave
	7		Målingenes anlegg og utførelse
	8		Resultater
	9	V	SLUTTBEMERKNING

Bilag:

Pl.	01	Kartskisse over anvendte måleanlegg
Pl.	02	Feltkurver målt i Anna-orten
Pl.	03	Feltkurver målt i borhullene

I INNLEDNING.

Denne rapport meddeler resultater av elektromagnetiske målinger utført i Anna-orten og i 3 vertikale diamantborhull boret fra dagen i området mellom Jakobsbakken Grube og Sagmo Grube. Målingene foregikk i tiden 3. - 25. september 1962.

Programmet for undersøkelsene omfattet også målinger i et diamantborhull i forlengelsen av Jakobsbakken synk. Under målingene her oppstod det brudd i en målespole, og dette førte til at undersøkelsene foreløpig måtte innstilles og instrumentene sendes til Trondheim for reparasjon. Ca. 3 uker senere var en klar til å fortsette, men uhellet ville at en heller ikke denne gang fikk utført målingene. Et kraftig regnvær med snøsmelting forårsaket oversvømmelser i gruben, og synken ble fylt av vann. Lensing er i gang, og målingene vil bli gjenopptatt så snart synken er tilgjengelig.

II ELEKTROMAGNETISKE MÅLINGER.

Undersøkellesbetingelser etc.

Geofysisk Malmleting foretok i 1939 elektromagnetiske bakke-målinger over større områder ved Jakobsbakken og Sagmo Gruber. Målingene viste at det over den egentlige malmførende horisont i dette område opptrer en rekke relativt godt ledende soner av stor utstrekning. Undersøkellesbetingelsene med hensyn på malmsonen er derfor særdeles ugunstige. De tidligere utførte geofysiske målinger nord for Langvann, bl.a. i Bursi-området, har vist at forholdene er tilsvarende ugunstige for bakkemålinger der.

Spørsmålet om hvilke andre geofysiske målinger det kunne være aktuelt å forsøke i Sulitjelma, har vært drøftet med Verkets ledelse og konsulent ved flere anledninger. Særlig har spørsmålet om el.magn. målinger i borhull og gruberom vært diskutert. Det tør være klart at i nærheten av malmsonens nivå vil effektene fra eventuelle malmer ikke være skjermet av de overliggende ledere. Dette er et forhold som det selvfølgelig er grunn til å forsøke å dra nytte av. Ved målinger under dagen vil en imidlertid være levnet liten frihet i valget av målelinjenes beliggenhet, lengde og antall etc. Her er en henvisning til de borhull, orter og synker som foreligger. Det vil dessuten være en betingelse at det ikke finnes tekniske anlegg som skinneganger, rørledninger,

elektriske ledninger o. l. der målingene foregår.

I hvilken utstrekning målinger under dagen vil være til hjelp i prospekteringsarbeidet avhenger således av en rekke faktorer som det ofte vil være uråd å vurdere med sikkerhet på forhånd. Som regel vil det først være etter forsøk at noe nærmere kan sies om hvordan forholdene ligger an for målinger.

Målemetode.

Både ved målingene i Anna-orten og ved borhullsmålingene ble det anvendt 500 per. vekselstrøm tilført undergrunnen gjennom kabel utlagt på bakken og jordet i begge ender. Målingene foregikk ut fra flere forskjellige kabelanlegg som vil bli omtalt nærmere etter hvert.

Målingene ble foretatt med fasefølsomt voltmeter. I Anna-orten var avstanden mellom målepunktene gjennomgående 25 meter, og i hvert punkt ble feltstyrken bestemt både med hensyn til styrke og retning. For å oppnå størst mulig målenøyaktighet var spolene montert på stativ. I borhullene var avstanden mellom målepunktene 5, 10 og 20 meter. Her ble det foretatt bestemmelse kun av feltstyrkens komponent i hullretningen, det vil i foreliggende tilfelle si den vertikale komponent. Målespolen en disponerer for måling av feltstyrken vinkelrett hullretningen krever minst 46 mm hulldiameter og kunne ikke anvendes her hvor hullenes diameter bare er 36 mm.

III MÅLINGENE I ANNA-ORTEN.

Anna-orten er drevet horisontalt etter malmsonen i en lengde av ca. 920 meter sydover fra Jakobsbakken Grube. Orten danner fortsettelsen av tverrbane 6½ i Jakobsbakken Grube og ligger ca. 550 meter fra malmsonens utgående målt langs fallet som er 15-20° mot vest. Da terrenget i området stiger mot vest, er det vertikale dyp fra dagen ned til orten såvidt stort som 250 - 300 meter. De sydligste 300 meter av orten går i Annaforekomstens malm som her har en maksimal mektighet på noen desimeter.

Oppgave.

Det var stillt som oppgave å forsøke om det ved målinger i orten var mulig å bidra til nærmere klarlegging av Annaforekomsten, samt forsøke å påvise eventuelle ukjente forekomster i ortens nærhet.

Målingenes anlegg og utførelse.

Undersøkelsene i orten ble innledet med målinger ut fra en ca. 4000 meter lang kabel utlagt vinkelrett på ortretningen ca. 600 meter syd for ortens søndre ende, se plansje 01 der alle anvendte måleanlegg er inntegnet. Kabelens østre ende var trukket nordover til Anna Grube og tilkoblet elektrode plasert i malmens utgående. Vestre kabelende var tilkoblet elektrode utlagt inne på fjellet vest for Anna Grube, måleanlegg I. Det ble foretatt målinger gjennom hele orten fra dens søndre ende og frem til hovedskakten i Jakobsbakken Grube, d. v. s. over en lengde av ca. 1150 meter. Den utlagte øst-vestgående kabel ble så forlenget mot øst og tilkoblet en elektrode satt ned ca. 800 meter sydpøst for Anna Grube, måleanlegg II, og målingene i orten gjentatt. Deretter ble kabelen utlagt ved Jakobsbakken Grube stort sett i samme retning og i samme lengde som syd for Anna Grube. Målinger ble foretatt med vestre elektrode først nedsatt i Jakobsbakken Grube, måleanlegg III, etterpå med vestre elektrode nedsatt 500 meter øst for Jakobsbakken Grube, måleanlegg IV.

Resultater.

I plansje 02 er opptegnet 5 utvalgte feltkurver fra målingene i orten. Feltkurvene er fremstilt sammen med et horisontalsnitt av orten i målestokk 1:800. En skal gjøre oppmerksom på at plansje 02 uheldigvis har fått motsatt orientering av de to øvrige plansjer i rapporten. Ulempene ved dette skulle dog neppe være av betydning. De tre nederste kurver i plansjen er målt med kabel utlagt i syd og viser den vertikale komponent av feltstyrken gjennom orten i måleanlegg I og II samt den horisontale komponent parallell orten i måleanlegg I. De to øverste kurver er målt med kabel i nord og viser den vertikale komponent av feltstyrken i måleanlegg III og IV. Feltstyrken er angitt i mikro Gauss/Amp. Kurven for den vertikale komponent av feltstyrken i anlegg I er opptegnet i logaritmisk skala, de øvrige kurver er opptegnet i lineær skala.

Som det vil fremgå av kurvene var feltstyrken lav gjennom

de nordlige $2/3$ av orten i alle måleanlegg. Felter fra heismotorene i Jakobsbakken Grube viste seg ofte å være minst like sterke. Dette medførte at målingene både ble forstyrret og heftet ganske betydelig. På dager med malmtransport var forholdene særlig vanskelige. For å sikre nøyaktigheten måtte noen målinger utføres om natten.

Det fremkom i alle måleanlegg relativt sterke anomalier på Annaforekomsten. Anomaliene var særlig sterke i anlegg I med direkte strømmtilførsel til forekomsten. I orten forøvrig ble det kun observert svake anomalier. Malmrestene i Jakobsbakken Grube ga ikke anomalier i de anvendte måleanlegg.

Annaforekomsten ga anomalier gjennom mer enn 300 meter av orten fra søndre ende og nordover. Som det ses av kurvene varierer feltstyrken her meget både med hensyn til styrke og retning. Til dette er å bemerke at feltstyrken nødvendigvis vil måtte variere slik langs en målelinje som dels ligger like over, dels like under eller i plan med en noe uregelmessig malmlate. Der som orten og dermed målelinjen hadde ligget eksempelvis 15-20 meter over eller under malmlaten, ville anomaliene utvilsomt vært klarere.

Den vertikale komponent av feltstyrken med kabel i syd markerer tydelig malmlatens nordgrense i orten, ved ca. 5020 i grubens koordinatnett. Horisontalfeltets komponent i ortretningen i måleanlegg I tyder dog på at malmlaten strekker seg ca. 100 meter lenger mot nord, sannsynligvis til henimot 4900. Når det bare er horisontalfeltet som har gitt nevneverdige anomalier i dette parti, er det liten grunn til å tro at det her opptrer malm av betydning. Dette bekreftes av et borhull ved 4995 hvor det ble truffet en tynn stripe like under orten.

Malmlatens utstrekning mot syd er ikke fastlagt ved målingene. Feltstyrkens sterke økning mot ortens søndre ende i alle måleanlegg kan tyde på at malmlaten ikke strekker seg særlig lenger mot syd enn orten.

Gjennom den sydligste tredjedel av orten var feltstyrken langt sterkere i måleanlegg I enn i måleanlegg II. I sydligste målepunkt var således vertikalfeltets styrke nesten 30 ganger sterkere ved jording i Annaforekomsten enn ved jording utenom forekomsten. (100μ Gauss/Amp. i anlegg I og $3,5 \mu$ Gauss/Amp. i anlegg II.) Dette tyder på at forekomsten må være sammenhengende mellom utgåendet og orten og at forekomstens utstrekning mot dypet ikke kan være helt ubetydelig.

Også målingene med kabel i nord gir inntrykk av at fore-

komstens areal kan være relativt betydelig, idet anomaliene til dels var ganske sterke ved denne kabelplassering endog ved jording utenom malmsonen. Dette inntrykk forsterkes ved det faktum at de betydelige malmrester i Jakobsbakken Grube ikke ga anomalier i noe måleanlegg. Riktignok er den gjenstående malm i Jakobsbakken Grube usammenhengende og malmens ledningsevne lavere enn i Anna Grube, men det var likevel uventet at anomaliene skulle utebli helt.

Når det gjelder spørsmålet om Annaforekomstens mektighet, så har målingene ikke gitt grunnlag for sikrere slutninger. De observerte anomalier er sterke, og dette kan tyde på at forekomsten har en viss "tyngde". Anomaliens styrke er imidlertid ikke bare avhengig av malmens mektighet, men i høy grad også av andre faktorer, som f. eks. malmens areal og ledningsevne. Det har ikke vært foretatt eksakte ledningsevnebestemmelser på malmen, men orienterende målinger på noen prøver fra orten tyder avgjort på at ledningsevnen er høy. Anomaliens betydelige styrke behøver således ikke uten videre å være en indikasjon på større malmmektigheter. Slik som forholdene trolig ligger an her med høy ledningsevne og relativt betydelig malmareal, er det snarere grunn til å regne med ganske stor sannsynlighet for at mektighetene kan være temmelig små tross de sterke anomalier.

Som en ser av feltkurvene ble det i alle måleanlegg observert anomalier i et parti ca. 150 meter syd for Jakobsbakken Grube. Anomaliene er uklare, og lederens beliggenhet kan derfor ikke angis nærmere enn til omkring 4550. Det har heller ikke vært mulig å avgjøre hvordan den indikerte leder ligger i forhold til orten. Selv om anomaliene er svake og neppe kan skyldes en større malm, vil en likevel anbefale at orten underkastes en litt nærmere gransking i dette parti.

Ellers i orten ble det observert svake anomalier omkring 4775 og 4850. Ved boringer nær førstnevnte punkt er det i heng av orten påtruffet fattig impregnasjon i kloritt.

Forøvrig skal nevnes at det ikke er fremkommet anomalier som kan gi opplysninger om hvordan Anna Grubes hengmalm utvikler seg mot dypet.

Videre undersøkelser.

Som det vil fremgå av foranstående kan målingene tyde på at Annaforekomsten har relativt betydelig utstrekning. Målingene gir derimot

bare ytterst få holdepunkter når det gjelder å bedømme malmsplatens mektighet. Spørsmålet om riktigheten av å sette i gang videre undersøkelsesdrifter i større omfang kan således vanskelig besvares umiddelbart. Eventuelle videre undersøkelser på Annaforekomsten vil rimeligvis i noen grad måtte sees i sammenheng med andre undersøkelsesprosjekter som kan komme på tale i disse områder. På nuværende tidspunkt skal en derfor ikke fremlegge noe forslag til videre undersøkelser av større omfang. En vil kun bemerke at ettersom malmmengden ovenfor orten under alle omstendigheter tør antas å være heller liten, må det være riktig å la eventuelle nye undersøkelsesdrifter få retning fortrinnsvis mot dypet. Med tanke bl. a. på visse supplerende målinger i orten og en sikrere fastlegging av forekomstens sydgrense, vil det ellers være ønskelig at orten forlenges mot syd ut av forekomsten, og gjerne minst 50 meter forbi denne.

IV BORHULLSMÅLINGENE I OMRÅDET JAKOBSBAKKEN - SAGMO.

Med henblikk på senere borhullsmålinger ble det i 1960 diamantboret 3 hull fra dagen i området mellom Jakobsbakken Grube og Sagmo Grube, se plansjene 01 og 03. Hullene er boret vertikalt. Hull nr. 1 som ligger lengst syd er boret til 205 meters dyp, hull nr. 2 og hull nr. 3 som ligger på linje henholdsvis ca. 400 meter og ca. 900 meter nord for borhull nr. 1 er begge boret til 222 meters dyp. Borhullene skjærer underste breksjesone (malmsone) ca. 475 meter fra utgåendet målt i fallretningen. Det ble ikke påvist nevneverdig malm i noen av hullene.

Oppgave.

Det var stillt som oppgave å foreta elektromagnetiske målinger i borhullene for om mulig å påvise eventuelle malmer i nærheten av disse.

Målingenes anlegg og utførelse.

Under opplegget og gjennomføringen av borhullsmålingene ble det lagt vekt på det forhold at feltstyrken omkring en leder kan bli betydelig sterkere ved direkte enn ved indirekte strømtilførsel til lederen.

I plansjene 01 og 03 er vist de måleanlegg som ble anvendt

ved borhullsmålingene. Kabel ble utlagt langs taubanen mellom Jakobsbakken og Sagmo, og med elektroder i utgåendet av disse gruber ble det foretatt målinger i alle 3 borhull. Dessuten ble det foretatt målinger med den ene elektrode utlagt enten i Jakobsbakken eller Sagmo og den andre elektrode utlagt i 3 alternative punkter i malmsonens utgående. Således ble borhull nr. 1 målt i et anlegg med elektroder i Jakobsbakken Grube og i Bachke stoll. Borhull nr. 2 ble målt i et anlegg med elektroder i Jakobsbakken Grube og i Berlin stoll og likeledes målt i et anlegg med elektroder i Berlin stoll og Sagmo Grube. Endelig ble borhull nr. 3 målt i et anlegg med elektroder utlagt i Helsingborg stoll og i Sagmo Grube. Hull nr. 1 og hull nr. 3 ble altså begge målt 2 ganger, og hull nr. 2 ble målt 3 ganger.

Resultater.

I plansje 03 er vist alle feltkurver fra borhullsmålingene. Feltstyrken er også her angitt i μ Gauss/Amp., og kurvene viser vertikalfeltets styrke gjennom borhullene, både den reelle komponent (som er i fase med kabelstrømmen) og den imaginære komponent (som er 90° ut av fase med kabelstrømmen). Feltkurvene fra de enkelte borhull er tegnet ved siden av en søyle som viser bergartene i vedkommende hull, lengdemålestokk 1:500. I plansje 03 er ellers inntegnet en skisse i målestokk 1:10 000 som viser de anvendte kabelanlegg og borhullenes beliggenhet. Dessuten er vist et vertikalsnitt gjennom borhullene i målestokk 1:10 000.

De utførte borhullsmålinger gir ikke grunnlag for sikre slutninger, men det synes ikke å være fremkommet anomalier på tilstedeværelse av større malmforekomster i området mellom Jakobsbakken Grube og Sagmo Grube. Undersøkelsene tør ansees ganske uttømmende innenfor visse deler av malmsonen, spesielt i partiet mellom borhullene og utgåendet og i det aller nærmeste parti mot dypet nedenfor borhullene. I partiene henimot grubene kan måleresultatene være noe mer usikre, men også her synes en antakelse om tilstedeværelse av større malmer å være lite forenlig med de foreliggende måldata. En skal bemerke at mineraliseringen trolig er noe sterkere syd for borhullene enn nord for borhullene.

Som det vil kunne sees av feltkurvene i plansje 03 er det i alle hull observert anomalier i undre breksjesone. Anomaliene er ikke særlig sterke i noe måleanlegg, og er forøvrig bare uvesentlig sterkere ved jording i malmsonens utgående øst for borhullene enn ved jording i grubene. Dette for-

hold tør kunne tillegges stor vekt under forutsetning av at eventuelle ukjente forekomster i området har noenlunde samme form og orientering som de kjente. Det skulle være grunn til å vente betydelig større endringer i feltstyrken ved skifting av jordingspunkter dersom det i området opptrådte plate- eller linealformete malmer med østre ende beliggende i nærheten av jordingspunktene i Bachke, Berlin eller Helsingborg.

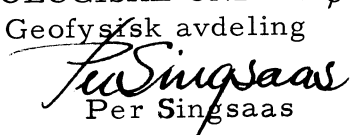
I borhull nr. 1 og 2 ble det observert anomalier i flere nivåer. Anomaliene korresponderer med impregnasjoner i glimmerskiferen og øvre brekkesone. I borhull nr. 3 ble det ikke observert anomalier utenom undre brekkesone. Det fremgår av målingene at det ikke opptrer ledende soner innen amfibolittskiferen i dette område.

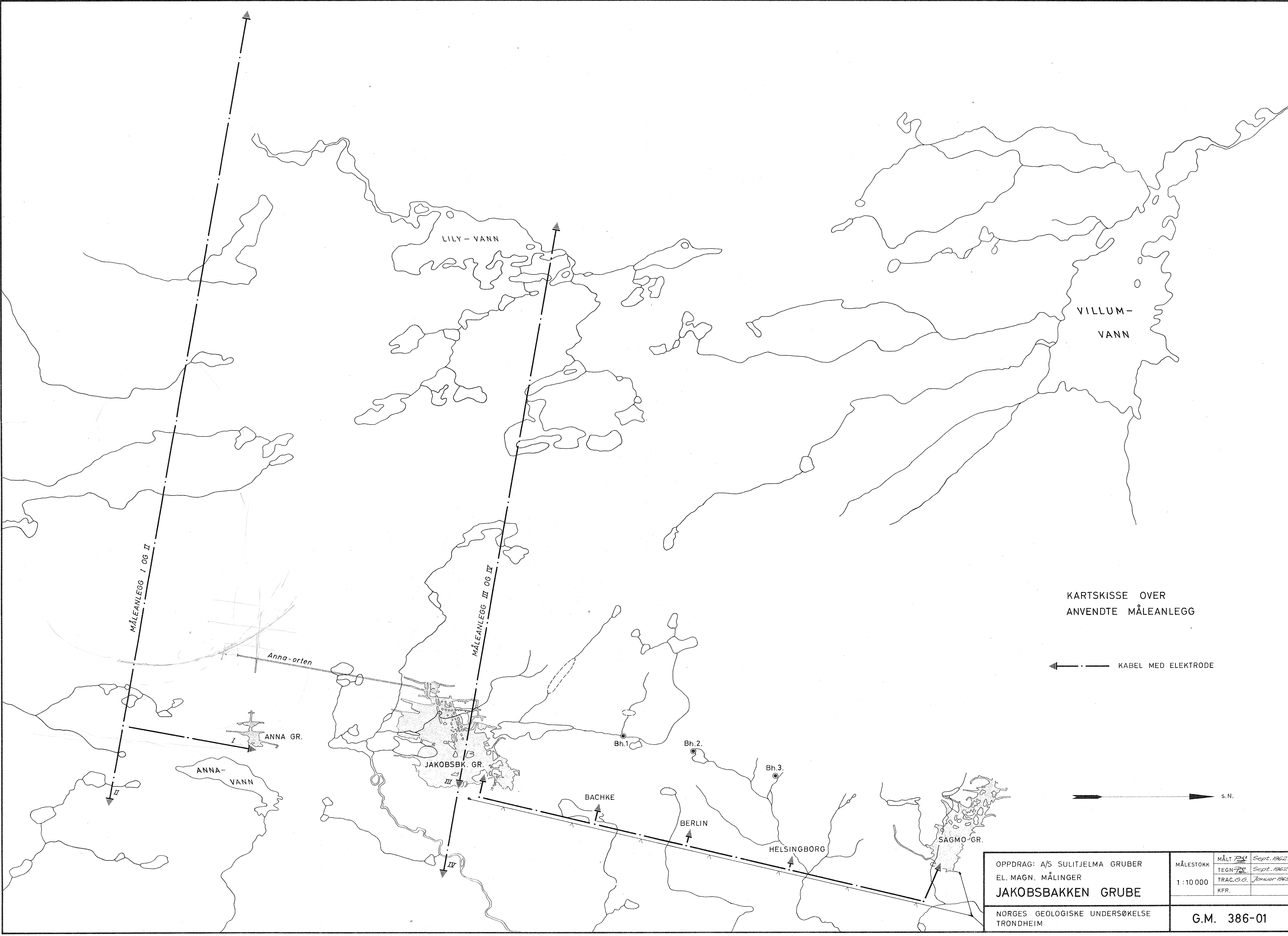
V SLUTTBEMERKNING.

De utførte målinger har ikke ført til resultater av tydelig positiv karakter. Likevel må det kunne sies at målingene har vært av betydning, idet de har bidratt til å føre undersøkelsene av området et skritt videre. En kan derfor regne med at det vil være anvendelsesmuligheter for geofysiske målinger under dagen også i det videre prospekteringsarbeide ved grubene.

I denne forbindelse skal det understrekes at nye undersøkelsesorter gjerne bør legges i noen avstand fra malmsonen, anslagsvis 25 meter, og helst i et nivå uten impregnasjonssoner som kan virke forstyrrende på eventuelle geofysiske målinger. Det vil også være av den største betydning for slike målinger at ortene får stor lengde. De samme forhold gjør seg gjeldende ved borhullsmålinger. Hullenes lengde bør være størst mulig. Er hullene kortere enn 75 - 100 meter, må en regne med at målinger vanligvis vil være til liten nytte. Av hensyn til målespolene bør borhullene ikke ha mindre diameter enn 46 millimeter.

Til slutt skal nevnes at en ser hen til å kunne drøfte om det foreligger grunn til å forsøke andre geofysiske målemetoder i disse felter. En står forøvrig gjerne til tjeneste med råd og opplysninger i spørsmål som måtte reise seg i forbindelse med de utførte målinger og planleggingen av eventuelle nye målinger.

Trondheim 31. januar 1963.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Per Singaas

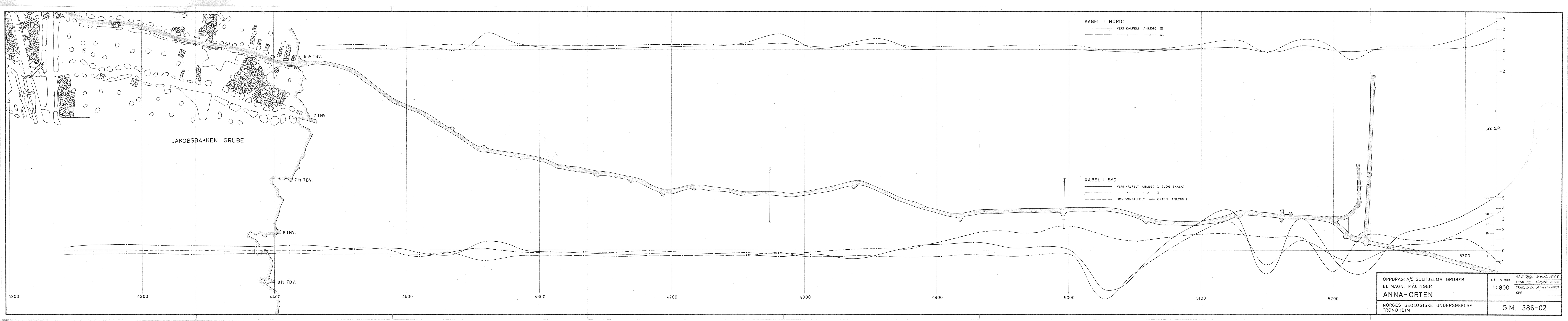


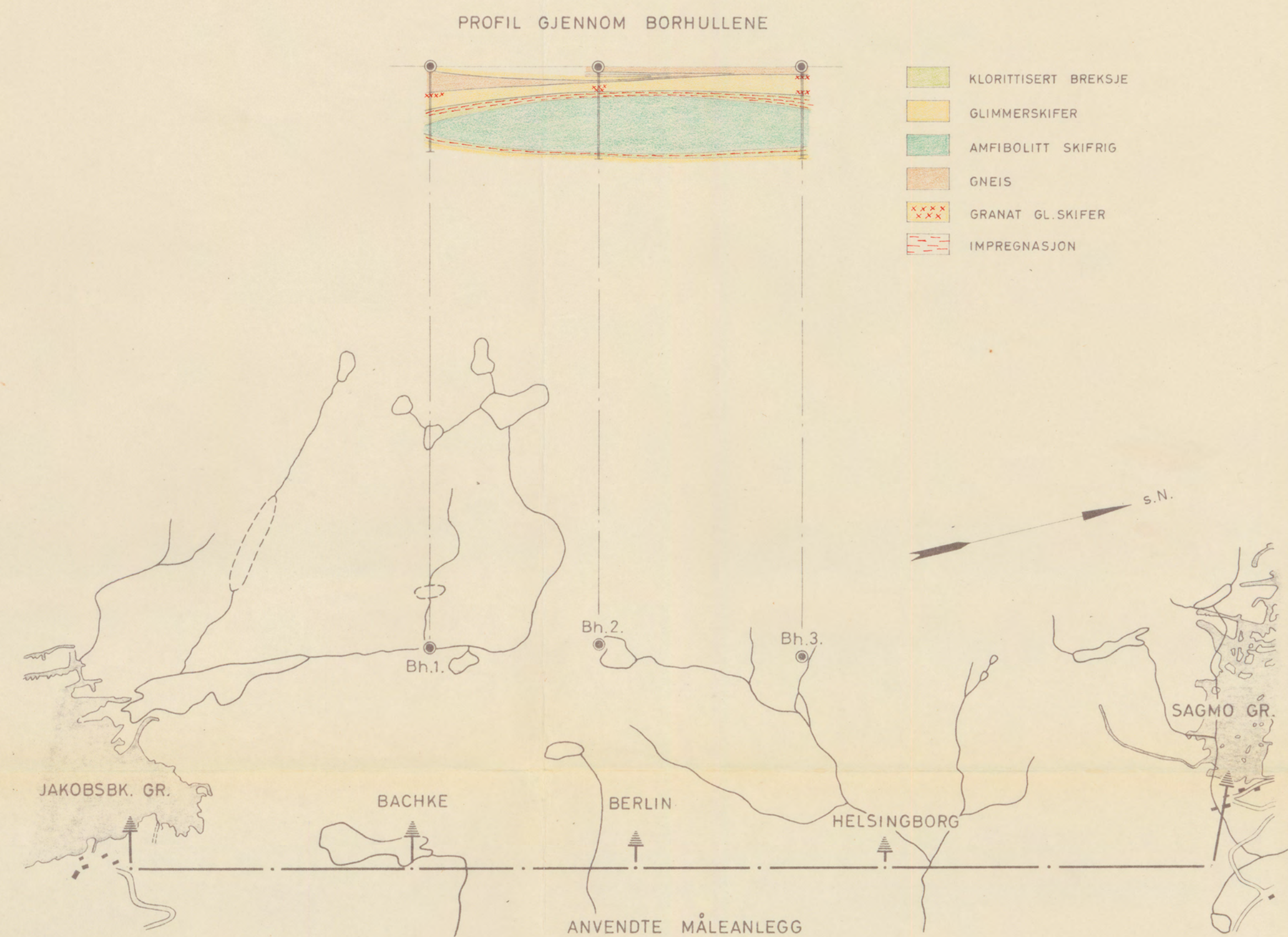
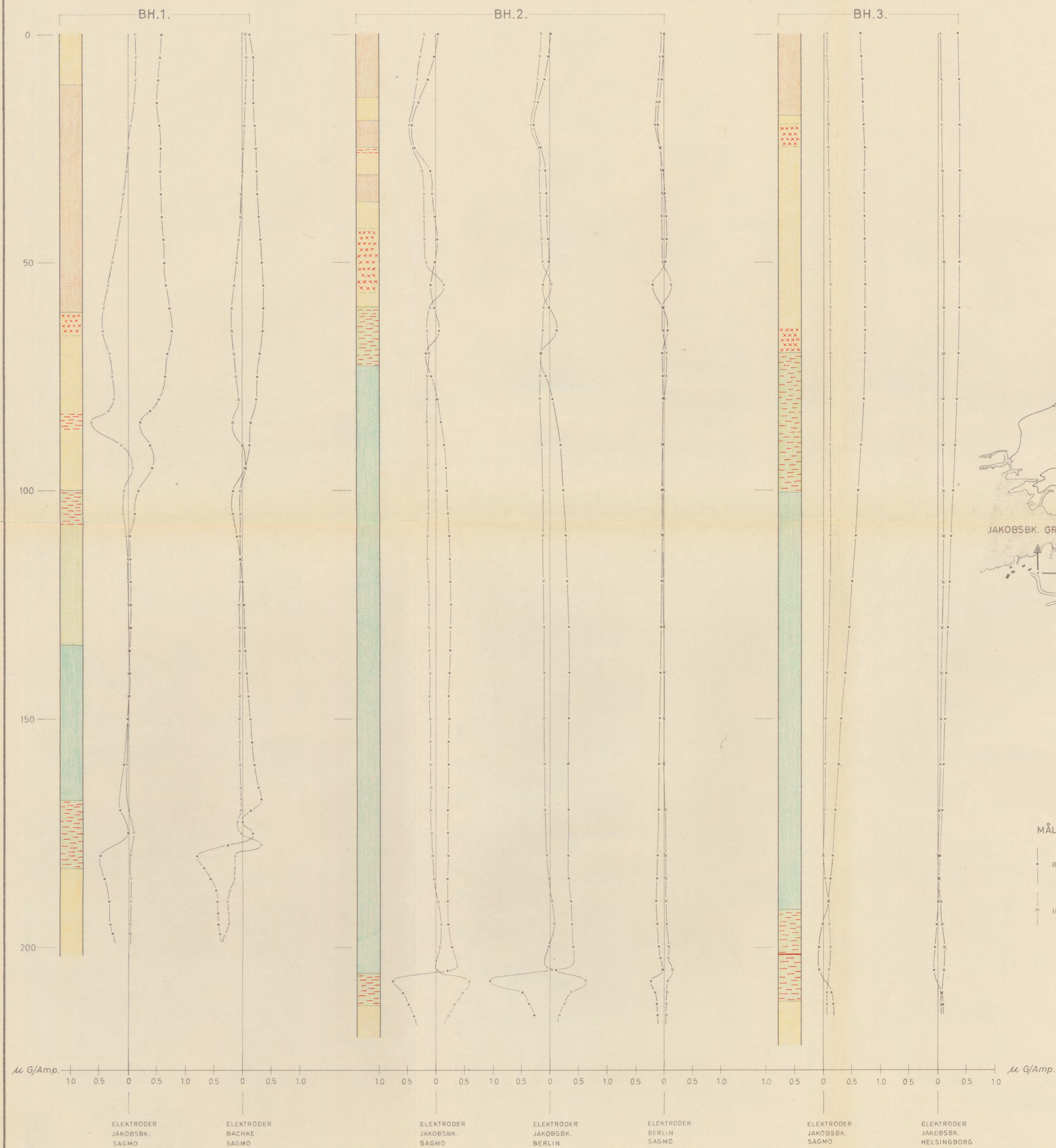
KARTSKISSE OVER
ANVENDTE MÅLEANLEGG

— . — KABEL MED ELEKTRODE

— S.N.

OPPDAG: A/S SULITJELMA GRUBER EL. MAGN. MÅLINGER JAKOBSBAKKEN GRUBE NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1 : 10 000	MÅLT <i>BC</i> <i>Sept. 1962.</i>	
		TEGN <i>BC</i> <i>Sept. 1962.</i>	
		TRAC. <i>G.G.</i> <i>Januar 1963</i>	
		KFR.	
		G.M. 386-01	





MÅLT VERTIKAL-FELTSTYRKE

REEL KOMPONENT

IMAGINÆR KOMPONENT

OPPDRAG: A/S SULITJELMA GRUBER
EL. MAGN. BORHULLSMÅLINGER
JAKOBSBAKKEN – SAGMO

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT	TEGN	TRAC. O.G.
1:500	1:10 000	Sept. 1962	Januar 1963
		KFR.	

G.M. 386-03