



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
7063				
Kommer fra arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato
Grong Gruber AS		Grong Gruber a.s.		

Titel

Rapport vedrørende prospekteringsarbeidene i Grongfeltet, feltsesongen 1975

Forfatter

Haugen, Arve

Dato

År

05.05 1976

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragsaker)

Grong Gruber AS

Kommune

Røyrvik
Namsskogan
Grong
Lierne

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

19231 19234 19241 19243
19244 18241 18242 18243
18231 18234

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Geologi
Geofysikk
Geokjemi
Boring

Dokument type

Forekomst (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu, Zn, Ag, Pb, Mo, Ni

Skiftesmyr
Godejord
Finnbur
Hotjern
Visletten, Jo-tjern, Lillefjellet
Renselvann skjerp
Joma, Mariafjell, Storplutten
Fremstfjell, Amøbetjern, Skarfjell, Gaizeren
Musutangen
Borvasselv skjerp
Skorovasfeltet

Sammenheng, innholdstegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten gjennomgår de forskjellige aktiviteter i løpet av feltsesongen.

Den geologiske kartlegging av Grongfeltet er på det nærmeste ferdig. Den gir god oversikt i vest med Gjersvikgrønnsteinen og langs Sanddøladalene, men litt mer usikker i Nordli.

Den Cu/Mo-mineraliserte randsonen til trondhjemit i syd er videre rekognosert.

Skiftesmyr er det satset mye på med geofysikk og boring. Det er påvist ca 3,5 mill tonn malm med 1,14% Cu og 1,77% Zn.

Ellers er det utført CP- og VLF målinger en rekke steder.

Geokjemiske anomalier i Steinfjellet (Jo-tjern) på Ni og Pb er forklart.

Det er ryddet opp i mutinger og 120 av disse er merket.

RAPPORT VEDRØRENDE PROSPEKTERINGSARBEIDENE
I GRONGFELTET, FELTSESONGEN 1976

Joma, 05.05.76

Arve Haugen

BILAGS-LISTE

Bilag 0: Oversikt over Sanddølafeltet.

- " 1: Oversikt over Grongfeltet med område-inndeling
- " 2: TURAM-måling, samt borhullsplassering Skiftesmyr
- " 3: Beregning på hullprofilene
- " 4: Borhull-profil 5100V
- " 5: Malm-beregning - Polygonmetoden
- " 6: Malmberegning - summasjonsskjema
- " 7: VLF-måling Skiftesmyr Vest
- " 8: " " Rosset
- " 9: Skiftesmyr V: TURAM m/borhull
- " 10: Profil bh 20/75
- " 11: " bh 21/75
- " 12: " bh 22/75
- " 13: " bh 23/75
- " 14: VLF-måling Godejord Øst
- " 15: Visletten: Snitt gjennom borhull
- " 16: VLF-måling Visletten
- " 17: " " Søndre del av Tromsfjell
- " 18: " " Jo-tjern
- " 19: " " Lillefjellet rustsone - Gjersvik
- " 20: " " Nesådalen
- " 21: " " Gaizeren
- " 22: Fremstfjell: Mo i bekkesedimenter (utsnitt)
- " 23: VLF-måling i AMØBEtjern
- " 24: " " Renselvann
- " 25: " " Øst for Jomafjell, SV-del
- " 26: CP-måling med VLF - Borvass-elv
- " 27: VLF-måling Gåsvann V.
- " 28: SP/VLF-måling Storplutten Mariafjell
- " 29: VLF-måling H1/75 Lierne
- " 30: " " H2-H9/75 Lierne
- " 31: " " Musutangen

INNHALDSFORTEGNELSE

O.	BILAGSLISTE		
I.	INNLEDNING	side	1
II.	SAMMENDRAG	"	2
III.	SANDDØLAOMRÅDET		
	A. Skiftesmyrfeltet	"	3
	B. Skiftesmyr Vest - Rosset	"	7
	C. Godejordfeltet	"	14
	D. Hotjern-feltet	"	15
	E. Finnbur-feltet	"	16
IV.	NV-V-OMRÅDET		
	A. Harran-gabbroen	"	17
	B. Tromselv - Tromsfjell - Visletten	"	18
	C. Mindre undersøkelser	"	23
V.	SKOROVAS-OMRÅDET		
	A. Skorovas konsesjonsområde	"	27
	B. Mindre undersøkelser	"	29
VI.	TRONDHJEMITT-OMRÅDET	"	29
VII.	NØ-N-OMRÅDET		
	A. Renselvann-sonen (Dergafjell-sonen)	"	32
	B. Borvasselv - Jomafjell	"	35
	C. Diverse undersøkelser	"	38
VIII.	LIERNE		
	A. Geologien i Nordli-feltet	"	39
	B. Diverse undersøkelser	"	41
IX.	MUTINGER	"	43
X.	KONKLUSJON	"	43

I INNLEDNING

Denne rapporten er en samle-rapport og omhandler alle de prospekteringsaktiviteter som ble drevet i Grongfeltet i 1975. De objekter det foreligger (eller ventes) egne rapporter om, blir også nevnt, og hoved konklusjonene trekkes ut. Det henvises til den aktuelle delrapport.

Feltledelsen har ligget hos Haugen og Kollung. Wiik vikarerte for Haugen mens denne avviklet ferie. Tan kom først inn 1. juli, var med en måned, samt en kortere tur til feltet noe senere.

16 personer ble ansatt for gjennomførelse av opplegget. Dertil kom noen avløsere for kortere tid. 9 personer var studenter eller ferdige ingeniører/geologer. De resterende 7 var lokale skoleungdommer.

Innkvartering skjedde med hovedkvarterer i "Villaen" i Gjersvik, samt på Folkehøgskolen, Grong, dessuten ellers etter som det passet i feltet. Til transporter viser det seg at man er meget avhengig av at en eller flere av de ansatte har egen bil.

Feltarbeidene fordelte seg på følgende typer arbeid:

- Geologisk kartlegging i flere områder
- Diplomoppgave ble utført ved Renselvann
- Egne geofysiske målinger i forbindelse med vurdering av mutingsområder
- En begrenset oppgang av helikopteranomalier
- NGU utførte CP-måling i 3 områder og VLF-måling i 2.
- Geokjemiske undersøkelser ble foretatt i forbindelse med Trondhemitt-prosjektet, som et samarbeid med NGU.
- Diamantboring ble utført i Skiftesmyr, Skiftesmyr V og Visletten; avviksmåling i Skiftesmyr
- Merking av mutinger foregikk i stort omfang

Feltarbeidene startet ved at A/S Grunnboring innfant seg på Grong 26.mai, etablerte seg i felt og startet boringen umiddelbart.

Boringen var ferdig 11.september, inkludert 3 ukers ferie for bormannskapet.

De andre feltaktiviteter kom i gang 16.juni og varte stort sett utover i august, mens diplomarbeidet ble avbrutt av snø tidlig i oktober.

Diamantboringen gikk stort sett greitt. Det viste seg at maskinen, Diamec 250, blir for svak når man får overdekning på mere enn 15 m.

Tilsammen ble det boret 1958,54 m, hvilket gir en bormeterpris

på kr. 220,15. Inkluderes hullavviksmålingen kommer meterprisen opp i kr. 225,24.

Geofysiske instrumenter er dels lånt fra Fenning, England, og dels fra Elkem-Spigerverket A/S. Dessuten er innkjøpt en Paulsen-VLF med 4 stasjoner.

Den følgende rapport er lagt opp ved at Grongfeltet er delt opp i delområder (bilag 1). Hvert delområde med de aktiviteter som har foregått der, beskrives hver for seg. Der det menes viktig, deles delområdene opp i felter.

II SAMMENDRAG

Den regionale geologiske kartlegging er på det nærmeste fullført. Kollung må foreta en del mindre korreksjonsarbeider i 1976.

Det er kommet mer klarhet i de geologiske forhold langs Sanddøla. Skiftesmyr-malmen og Finnbur synes å ligge i den eldre grønnstein. mens Nordgangen i den yngre Gjersvikgrønnstein.

I Nordli er man kommet videre i en stratigrafisk inndeling av bergartene. Kvemoskiferen synes eldst i den eldste (Nordli)-gruppen. Ellers har man også fått indikasjoner på hvilke bergartsenheter som synes mest aktuell i den videre prospektering. De fleste bergartene i dette området fører grafitt som gjør EM-målinger vanskelige.

I Jomafjell tyder kartleggingen på en sammenheng mellom Jomagrønnsteinen og grønnstein man har funnet Borvasselva skjerp knyttet til. Man har her ikke kommet noe vesentlig videre i forklaringen av blokkvifter i Botneelva.

Kalkfyllittene for Huddingsdalen synes ha stor utbredelse mot øst og vest og fører en meget interessant Zn-rik mineraliseringstype.

I Tromsfjell-området synes mineraliseringen knyttet til en annen grønnstein enn den som er kartlagt Visletten. Sør for Skorovas er det bare et mindre område som gjenstår før hele konsesjonsområdet er kartlagt.

Den Cu/Mo-mineraliserte randsone av trondhemitten i sør, er delvis kartlagt som et sammensatt intrusiv, surere innover i massivet. Det mest mineraliserte felt finnes i Smaltjern-området. Sulfider av Cu og Zn er også påvist i samme områder. Potensialet for Mo/Cu i Nesåpiggen og Gaizeren må undersøkes videre.

Våre egne geofysiske bakkemålinger har ikke brakt for dagen oppsiktsvekkende nye anomalier, men flere indikasjoner er verdt videre oppfølging, f.eks. i Tromsfjell, ved Gaizeren og Borvasselv. Helimålingene fra 1974 er bare i liten grad begynt undersøkt.

NGU's CP-målinger ga konklusive resultater i Skiftesmyr og positive indikasjoner ved Rosset og (Borvasselv.) VLF-målingene viser ca. 700m lange soner ved Visletten som synes interessante. Ved Renselvann har VLF påvist lange og tildels godt ledende soner. Et område syd for skjerpene er av stor interesse. Røsking her har påvist 4-5m mektigheter med ca. 1% Cu og ca. 7% Zn.

Diamantboring i Skiftesmyr har ført til at man nå har fastlagt en malmkropp på ca. 3,5 mill. tonn med 1,14% Cu og 1,77% Zn, basert på 12 borhull.

I Skiftesmyr Vest-feltet var 4 borhull negative, i 3 av dem kan ikke anomaliårsaken fastlegges sikkert.

På Visletten har to borhull påvist dels massive, dels impregnerte sulfider med interessante gehalter over 2-3 meter. Mineraliseringen synes være Zn-dominert med ca. 3% Zn og 1% Cu.

Av 604 mutingsområder er 135 sløyfet. Det gjenstår å merke ca. 120 områder.

Kollung har som konklusjon på undersøkelsene hittil i feltet, kommet fram til en modell for oppbyggingen av Grongfeltet. Det er sammensatt av en østlig og en vestlig tektonisk enhet, hvor sistnevnte antas å være skjøvet over den første. Disse enhetene har en forskjellig utvikling. Stratigrafien i den vestre er relativt klar med Gjersvikgruppen underst og Liminggruppen på toppen. Den østre enhet har Nordligruppen underst, fulgt av Huddingsdalsgruppen og øverst Røyrvikgruppen. Begge enheter har Namsengruppen underst og som igjen hviler på prekambrium. Skyvninger finnes i flere posisjoner.

III SANDDØLA-OMRÅDET

A. Skiftesmyrfeltet

Etter at Skiftesmyrfeltet i 1974 pekte seg ut som det mest interessante enkelt-objekt i Grongfeltet, ble det fortsatt satset sterkt her i 1975.

De CP-målinger NGU utførte i 1974 ga opplysninger om Hovedmalmens riktige lengde i Skiftesmyrfeltet. Denne lengden ble konstatert å være ca. 500 m og strekker seg fra 4775 V til 5250 V. I den vestlige enden, hadde TURAM-målingen indikert to ledere med utgående i profil 5200 V (bilag 2). Den ene er utgående av Hovedmalmen (ved 5370 N). Den andre anomalien ligger ved 5300 N. Man hadde her muligheten til å klarlegge hvilken opptreden og hvilken gehalt Hovedmalmen ville ha ved sin vestlige utkilning.

Det ble derfor først målt med APEX over anomalien på 5370 N og man fikk skarpe utslag på imaginer og delvis også på reell-komponenten. I toppunktene rasket man seg ned med en ca. 20m lang røske langs pr 5206V. Man fant massiv malm, men den er meget uregelmessig og sliret med inneslutninger av bergart. Småfolding og breksering er vanlig. Malmsonen er grå av farge og det ble antatt at den holdt lite tungmetall. Sonen er også splittet i to grener, hvorav den søndre ikke er avdekket. Mektigheten er minimum 3 meter. I heng har man en mørk keratofyr med SF 88⁹/70⁹N. En analyse fra røsken bekrefter at man har lite tungmetall: 0,31% Cu og 0,02% Zn.

25 m lengere V ble også målt et profil. Man konstaterte at reell-komponenten her er nesten 0, mens imaginærverdien holder seg høyt. Det kan derfor synes som om det er et brudd i mineraliseringen mot V. Dette er i samsvar med CP-målingen. Mulighetene for at den kan komme igjen lengere V er ikke undersøkt.

TURAM-anomalien på 5300N kommer ikke fram på APEX-målingen. Riktignok holder imaginer-verdien seg på et høyt nivå i målepr. 5206V, mot S, men det er mulig dette skyldes et smalt myrdrag med mye vann. Det ble ikke forsøkt å røske.

Ved 5325N - 5332N kan det også synes som det er en svak anomali. Overdekningen her er kraftig slik at røsking ikke ble forsøkt. Det er ikke umulig at denne anomali kan være den samme som er kommet fram på TURAM-målingene, men noe forskjøvet. Man har vært inne på tanken at den kan skyldes en oppkonsentrasjon av ledningsevne i den impregnasjonssone man vet finnes i ligg av Hovedmalmen. Den synes dog ligge noe for langt ned i ligger.

Med VLF er målt 3-4 prøveprofiler N for Skiftesmyrfeltet i Møkkelvass-åsen. Hensikten var å konstatere om man fikk de samme anomalier som ved TURAM. Ut fra målingene i dette feltet kan man trekke den konklusjon at metodene er likeverdige ved relativt grunne ledere (ned til 50-70m), mens de dype TURAM-anomalier vanskelig lar seg identifisere på VLF-målingene. Man har heller ikke fått inn de usikre anomaliene fra TURAM-målingene på VLF. Et annet trekk som er av en viss betydning, er at det synes bli en ganske klar anomali på VLF på grensen Trondhjemitt-grønnsten (mer om dette senere).

I 1974 ble det på vestflanken av Skiftesmyrfeltet boret bh 6 i profil 5800V. Dette ga en svak Cu/Zn-mineralisering i ca. 35 m dyp og en mer omfattende magnetkis-mineralisering i 250 m dyp. Man var interessert i å kartlegge om den øvre sone hadde noen utbredelse, samt å undersøke om den undre sone var den samme som man hadde i Sandtjern skjerp. Kjennskap til det siste ville kaste lys over det kompliserte mønster av TURAM-anomalier man hadde i dette området. For å få svar på disse spørsmål ble NGU engasjert til å utføre CP-målinger med jording i hver av de angitte soner.

NGU's rapport foreligger ennå ikke (ultimo ^{april} ~~mars~~ -76), men det er opplyst (foreløpig kort) at CP-målingene på den øvre sone viser en mineralisering som har en utbredelse på i størrelsesorden 250 m og har sitt tyngdepunkt og utgående like ved bh6. Dette faller sammen med en liten TURAM-anomali. Anomalimønstret blir forøvrig noe fortegnet av andre ledende soner. Det kan allikevel se ut som om den har en dragning i N eller NNØ-lig retning. Dette er en opplysning av betydning for vurderinger av Hovedmalmens dragning i felt. Tolkningen av dragningen er dog ganske usikker. Forøvrig synes den øvre sone være av begrenset utstrekning mot dypet.

Den andre sone er med sikkerhet slått fast å ha sitt utgående i Sandtjern skjerp. CP-bildet viser en leder med stor utstrekning og som delvis skjærer tvert over de TURAM-anomalier man har i skjerpe-området. Mineraliseringen synes å strekke seg en 200 m øst for skjerpet, men vestenfor faller lederen sammen med et langt drag av svakere TURAM-anomalier. Det synes være mulig å følge lederen ca. 1400 m mot vest. TURAM viser flere lignende lange ledere. Dette indikerer det man har hatt mistanke om, at det i grønnstens- og tuffserien finnes langstrakte stratiforme ledere som har gitt brorparten av de TURAM-anomalier som er registrert. Denne type anomalier har vist seg ikke økonomisk interessante og man kan ikke vente å finne annen mineralisering enn svovel- og magnetkis knyttet til dem.

Dragningen på denne sonen er det ikke mulig å definere, førtil har den for stor utbredelse.

CP-målingen må sies å ha gitt svar på de spørsmål man satte seg: Den øvre sone har liten begrensning, antagelig for liten til å være interessant. Den nedre sone synes stamme fra et langt uinteressant mineralisert nivå, og at sonen har sitt utgående i Sandtjern skjerp.

For to heli-anomalier som ble undersøkt i 1974, måtte man fastslå at anomaliårsaken var ukjent. For å klargjøre disse, ble det i 1975 målt med APEX. På heli-anomali nr. 14 (bilag D) ga dette et klart røskepunkt i pr. 654 (167-175N). Røsking ga i ligg først en sone på 3-4 m med pyritt og fet grafitt, over denne en renere pyritt-sone på 2-3 m. Anomaliens årsak er bestemt, den er økonomisk uinteressant.

Heli-anomali nr. 21 er komplisert og består av flere parallelle anomalier. Den sydligste synes være tynne py-striper, samt kvartsittisk materiale med svak pyritt-impregnasjon. Man kan si at hele sonen ennå ikke forklart, antagelig må man forsøke å måle noe lengere unna (mot V) før man nå har røsket. Heli-anomalien er ca. 500 m lang.

Den største del av innsatsen i Skiftesmyrfeltet ble benyttet til oppboring av Hovedmalmen. Det ble boret 1398,44 m fordelt på 4 hull, bh 16-19 (bilag 2). Hovedformålet var å undersøke malmens eventuelle dragning i felt og utvikling mot dypet.

I bh 16 ble konstatert malm over 13,70 m med 1,33% Cu og 1,66% Zn. Dette tydet på at dragningen kunne være mot NØ. Bh 17 på østflanken, derimot, ga bare 3,52 m med 0,70% Cu og 1,37% Zn. Det synes derfor som man i pr. 4900 V var nært den østre kant av malmen. For å få en så gunstig som mulig plassering av et senere langhull, ble derfor bh 18 boret. Dette ga 8,20 m malm med 1,07% Cu og 2,15% Zn. Etter dette ble bh 19 plassert noe lengere mot vest enn opprinnelig tenkt, da det syntes som om mineraliseringen hadde en svak NV-lig dragning. Bh 19 som er 493 m, viser mindre malmektighet - 4,93 m med 1,08% Cu og 2,49% Zn. Gehalt-beregning av borhullene er vist i bilag 3.

Malmen opptrer i forbindelse med en kvartskeratofyr som er noe ujevnt sericittisert. Keratofyren opptrer både i heng og ligg. Oppover i heng har den en tendens til gradvis å gå over til en intermediær lava-bergart, antagelig dacittisk. Forøvrig viser borprofilene at hengbergartene for det meste er båndete og tuffittiske. En del mindre lavaer-horisonter er oftest surere enn det man kan vente av grønnstein og har andesittisk sammensetning.

To polerslip av massiv ^{malm} ett fra bh 16 og ett fra bh 18 er beskrevet. Malmen består av en grov svovelkis med antydning til bånding i sinkrike og sink/kopper-rike bånd. Det finnes ingen breksiering og oppsprekking å snakke om. Et av slipene vites å holde ca. 1,75% Cu og 2,90% Zn. I sammenligning til dette er det vurdert at dette ene slipet fører ca. 1% Pb som blyglans. I det andre slip er blyglans bare aksesorisk.

Svovelkis (py) opptrer som store, ganske regelmessige korn, og nesten uten inneslutninger. Sinkblende (sl) finnes i nesten alle kornstørrelser og i det vesentligste mellom py-korn, og har da oftes med en rettlinjert grense mot py mens de andre er svakt buet. Sl er oftest uten inneslutninger, men kan på korngrenser ha små kopperkis- og blyglans-korn.

Kopperkis (cpy) opptrer på kornflater mellom py-korn, som større uregelmessige korn og som relativt tynne filmer. Ofte sammen med sl. Cpy er det mest uregelmessige mineral som finnes, men også dette kan ha regelmessige grenser mot py og sl. Det er så godt som uten inneslutninger.

Blyglans (gn) opptrer både sammen med sl og cpy, da oftest i direkte kontakt med cpy. Den vanligste forekomsttype av gn er at det opptrer som korte litt brede korn på grensen mellom py-korn. Likeså fyller det rommet der 3 py-korn møtes. Det har rette grenser mot py og svakt buede mot cpy og sl. Inneslutninger finnes ikke, unntatt ørsmå Bi- eller sulfosalt-korn enkelte steder.

Aksesorisk er funnet magnetitt, magnetkis (1 korn), samt tennantitt/tetrahedritt, sølvglans og sulfosalter sammen med gn i meget små mengder. Det er mulig det er sett ett bornitt-korn.

De to undersøkte slip viser m.a.o. at forholdene ligger ganske godt til rette for en frimåling av de ulike mineraler.

I tillegg til den massive malm, opptrer det en mindre og uregelmessig impregnasjonssone i hengen, spesielt er denne markert i pr. 5100V. I ligg har man en kraftig impregnasjon over 10-20 m. Nærmest malmen kan den ha interessante gehalter, men er stort sett bare bestående av pyritt. Enkelte partier (i bh 17) kan man finne en fin Zn-impregnasjon over flere meter, men uten at den når opp i interessante gehalter (ca. 0,5% over 1m).

I pr. 4900V er det i de tidligere hull konstatert 2 parallelle soner. I bh 17 synes hengsonen å forsvinne, mens ligg-sonen fortsetter med ganske jevn mektighet. Mot dypet, 270 m langs fallet, har mektigheten øket noe i dette hullet i forhold til i utgående. Dette kan være en indikasjon på en svak dragning i felt mot N og NNØ (bilag 2), men mest sannsynlig er som nevnt at man befinner seg ved malmsplatens østre begrensnng.

I pr. 5000V ble det ikke boret i -75, slik at dypeste malm-skjæring langs fallet her er 270 m.

Som bilag 2 viser, ble de resterende bh satt i pr. 5100V. Det dypeste - bh 19 - treffer malmen 430 m ned langs fallet. Dette tilsvarer et vertikalt dyp på 370 m. Det kan nevnes at NGU's CP-målinger konkluderer med at malmens utstrekning langs fallet er ca. 400-450 m, men det presiseres at dydberegningen er temmelig usikker p.g.a. kompliserte geologiske forhold. Bh 19 viser at malmen har en sann mektighet på 5 m i treffpunktet.

Bilag 4 viser pr. 5100V med borhull. Man kan se at malmen her har et meget jevnt forløp. Den beskrives i profilet som en langstrakt S med en antydning til utflating mot dypet.

BH 19 er avviksmålt. Det treffer omtrent vertikalt på malms-platen. I side har det avvik mot Ø på 25 m, hvilket må sies var utmerket for et så langt hull.

Det er umulig å si om mektighetsminkningen imot dypet i pr. 5100V skyldes at man nærmer seg "bunnen" av malms-platen, eller om dette skyldes platens dragning i felt. De andre boringer i pr. 5100V, samt en koterings av malmmektighetene, synes indikere en dragning i felt mot NV mellom bh 5 (i pr. 5200V) og bh 19. En svak mulighet for dragning mot N og NNØ finnes også, men ikke så markert. Likevel ser det ut som de største mektighetene ligger på et midlere dyp, ca. 100-200 m langs fallet.

I et notat av 21.10.75 AH, ble rapportert en malmberegning basert på de 12 borhull man nå har til rådighet. Etter at man fikk inn resultatet av avviksmålinger i bh 19, måtte beregningen revideres, da nevnte hull viste seg treffe 52 m dypere enn tidligere antatt.

Som i nevnte notat, er beregningen basert på 2 metoder:

a) Polygonmetoden og b) "Nærmeste punkter ...", eller bedre kalt "tverrsnittsmetoden". Bilag 4 er benyttet til eks. på beregning etter metode b), mens bilag 5 viser hvordan polygonene i metode a) er konstruert.

Den nye beregningen basert på 12 borhull gir følgende resultat:

	Tonnasje	%Cu	%Zn	%S
a) Polygonmetoden	3.229.427	1,15	1,71	
b) Tverrsnitts-metoden	3.525.207	1,14	1,77	38,0

Bilag 6 oppsummerer beregningen i profilene.

Metode a) gir 295,780 tonn eller 8,4% mindre tonnasje enn metode b). Den noe store forskjell skyldes i det vesentligste to forhold: Bh 19 har truffet mye dypere enn andre hull, slik at innvirkningen fra sidepolyonene blir mindre enn i tverrsnittsmetoden (se bilag 5), der profilene regnes ned til på høyde med det aktuelle borhull. Dessuten er metode b) regnet langs profilene helt opp i dagen, hvilket ikke skjer med metode a).

Det skal også nevnes at man ved revisjon av malmberegningen fant en regnefeil på ca. 100.000 tonn forlite i metode b) i tonnasjonen i notat av 21.10.75 AH.

Oppsummerer man så diamantboringen i 1975 i Skiftesmyrfeltet, må man ha lov til å si at man fikk en positiv utvikling. Det er påvist i størrelsesorden 3,5 mill. tonn malm, dog med noe beskjeden gehalt. Man har store muligheter for utvidelse av malmtonnasjen, ved ytterligere boring langs dragingen i felt. Bilag 5 viser behov for borhull mot dypet i pr.5200V ca. 5700N og kanskje også i pr.5000V eller 4950V.

Rent prospekteringsmessig mener man nå å ha ført undersøkelsen av Hovedmalmen langt nok fram. Et videre arbeid på denne må innebære et opplegg som eventuelt vil føre fram til en beslutning om prøvedrift. Dette er uvedkommende et prospekteringsbudsjett.

B. Skiftesmyr Vest - Rosset

I 1974 begynte en VLF-måling av området fra Skiftesmyr Vest omtrent der TURAM-målingen avsluttes, og over til Rossetfeltet. Dette ble gjort for om mulig å bruke de geofysiske data som hjelp for den geologiske tolkningen i området. Spesielt var de antatt forkastningene som skiller Bryntjerngabbroen fra de omgivende bergarter, om å gjøre å få verifisert (bilag 0).

Disse målingene begynte i -74 og ble fullført i -75, selv om man under tolkningsarbeidene senere skulle ønsket å ha enkelte flere profiler. Noen av profilene er også målt med 50 m mellom målepunktene, hvilket fratar målingene noe av selektiviteten. Dessuten er målingene i 1974 utført med stasjon NAA og de i 1975 med BOF. Dette kompliserer tolkningen. NAA er den gunstigst beliggende stasjon i forhold til målefeltet,

selv om BOF egnerv^{ss}godt i den vestre delen.

For Skiftesmyr V er det målt profil hver 200 m fra 9200 V til 12000V, dessuten noen korte profiler som nevnt i 8000 V og 8200 V. NV-lig i målefeltet passerer en hogspenlinje, og et par telefontråder finnes langs nordre side av måleområdet. Den kjente geologi ble lagt inn på målekartene. Likeså er lagt på TURAM-anomaliene (Bilag 7 viser måleområdets østre del).

Som nevnt har tolkningen av måledata vært vanskelig. Det kan vel sies slik, at om man har noe kjennskap til områdets geologi, er det også mulig å påvise en del trekk i målebildet som passer med geologien. Å forsøke å trekke opp forskjellige litologier vil være umulig uten forhåndsopplysninger. Man kan kun skjelne korte sammenhengende anomalidrag.

Men når dette er sagt, skal det også pekes på helt klare indikasjoner som kommer fram og som er sammenfallende med den kjente geologien. Vi skal gjennomgå de mest karakteristiske trekk ved målingene fra øst mot vest.

TURAM-anomaliene i pr 8000V og 8200V kommer som nevnt godt fram også på VLF. Anomalien på 8200V finnes igjen både som VLF og TURAM-anomali også i pr 9200V - 6875N. Her har VLF-anomalien karakter av å være forårsaket av en moderat ledende sone, ikke særlig vid. Den indikerer også enten vertikalt fall eller steilt fall mot S, mens TURAM indikerer fall mot N. I profil 8200V har samme anomali karakter av å være dårlig ledende, her heller med fall mot N. Årsaken til slik forskjell i karakteren kan være at anomalien reflekterer en sprekke i Trondhemitt, som kanskje får noe mer ledende sprekke materiale når sprekken fortsetter ut i gabbroen. Betraktning av flybilder stereoskopisk, viser sprekker med retning Ø-V i det aktuelle området. Anomalien blir suksessivt mer uklar vestover i gabbroen.

I pkt. 9200V - 7145N er det en meget klar anomali, som reflekterer en grunn og dårlig leder, altså en mulig forkastning. Anomalien er i den posisjon der profilet krysser grensen Trondhemitt - gabbro. Det er rapportert breksiering her og dette er opplagt årsak til denne anomalien. Dessverre er det ikke flere måleprofiler som krysser samme grense, slik at tolkningen kan understøttes. Senere bør man derfor måle over grensen et par steder for å samle erfaring fra anomalier på slike grenser.

I pkt. 9200V - 6270N er en markert anomali i samme posisjon som kontakten gabbro-grønnsten. Det er en heller dårlig leder, som kan følges klart til 9600V. Derfra blir bergartsgrensen vanskelig å fastlegge videre mot V på grunnlag av målingene. I pr 9200V følges VLF-anomaliene av en rekke tett ved hverandre liggende TURAM-anomalier som antagelig representerer en oppsprekking eller forskifring, mulig med litt pyritt, enne i gabbroen, parallell grensen til grønnsten. Dette mønstret kommer fram også på VLF-målingene, men ikke så klart.

Videre sydover i pr 9200V kommer flere TURAM-anomalier, sammen med mindre klare VLF-registreringer, bl.a. samme anomali som Bh 23/75 er boret på. Det kan se ut som denne krysser fra Trondhemitt til grønnsten til gabbro. Flyfoto-

studier i området tyder også på sprekker i dette området.

En del TURAM-anomalier videre mot S i pr 9200V synes å butte mot gabbro-grensen og er vel derfor knyttet til den retning skiffrigheten har i grønnstenen. I følge Gales geologiske kart er gabbroen klart intrudert i grønnstenen.

Når det gjelder den antatte forkastning inne i Bryntjern-gabbroen, parallellt dens SØ-grense, er det en del klare måledata som bekrefter denne, spesielt i pr 9800V - 6285N. Denne indikasjon markerer tydelig den respons man kan vente fra en dårlig leder, imaginer-verdien varierer mer enn reell-verdien, hvilket kan skyldes en bredere sone med noe mer ledende sleppe-materiale. Den samme anomali-karakter, men svakere, finnes klart på pr 10200V, 10600V og 11200V, ikke fullt så klart på pr 9200V, 10800V og 11600V. På bilag 7 er en del av den antatte forkastning tegnet som en rett linje. Målingene er gjort med kompass og målesnor, slik at mindre avstandsforandringer gjør at anomaliene ikke nøyaktig blir liggende på rett linje. Tendensen synes dog klar. Likevel er det tvilsomt om man ville ha lagt tilstrekkelig vekt på anomaliene, om man ikke kunnet støtte seg på geologiske data.

Ellers gir målebildet en del andre opplysninger. F.eks. når man nærmer seg Bryntjern fra syd, synker verdien av reell-komponenten. Et urolig imaginer-nivå på pr 11000V syd for Bryntjern, skyldes sannsynligvis ledende overdekning i det myrområdet som finnes her.

Inne i Bryntjern-gabbroen finnes en rekke ganske klare anomalier, men bare få av dem har noen utstrekning. Disse tyder stort sett på moderat ledende bergart, og antas skyldes svakt mineraliserings-nivåer av py og/eller po i gabbroen. Dette er ikke verifisert ved feltobservasjoner.

Kraftledninger og en jerntråd på marken (gammel telefon-ledning?) gir meget klare VLF-anomalier. Høgspenninglinjen påvirker BOF-stasjonen mye mer i området enn den virker på NAA.

I profil 12000V - 7000N har måleverdiene for VLF, karakteren av å tilhøre en forkastning (samme som lengere øst). Posisjonen er overensstemmende med hvor man antar NV-grensen mellom Bryntjern-gabbro og kalkrike semipeliter i Rosset-området går. Det er antatt at denne grensen er tektorisk.

Fra et prospekteringsmessig synspunkt, interesserer et anomali-drag i grønnstens-horizonten, syd for gabbroen. Anomalien opptrer først i pr 10200V - 5500N, kanskje også i 9800V. Anomalien går som et drag og følges tydelig fram til 11600V. Den er først dyp, men blir grunnere etter hvert og er i 11000V antagelig utgående under overdekning. Det ser også ut som den skifter ledningsevne, da den synes som en god leder i pr 10800V og mindre god mot øst og vest. Anomaliasonens fall er mot N. Trenden at sonen blir grunnere mot vest er klar, selv om man skifter stasjon. Denne anomalien bør følges opp i marken. Det er også antydning til en mindre markert sone like nord for denne.

Målenettet i Skiftesmyr V har retning 385⁹. På pr 12000V - 6830N har man knutepunktet med stikningsnettet i Rosset-feltet

som har retning 342⁹. P.g.a. noe unøyaktig bånd- og kompass-gåing i marken, er det en forskyving mellom nettene på ca. 50 m.

I Rosset-feltet er VLF-målingen utført med stasjonen JXZ og BOF, begge ganske brukbare i feltet. Man skal under tolkingen være klar over at disse stasjonene gir motsatt fortegn på målingene. Målingene er utført i -74 og -75 og det hadde vært ønskelig med et par ekstra målte profiler i området 5500-6000Y (bilag 8).

Rosset-feltet har vist at VLF-målinger gir korresponderende resultater med TURAM-måling, men de er dog ikke lett å vurdere. Der hvor man har sterke TURAM-anomalier har også VLF kraftige anomalier.

I profil 5300Y er alle TURAM's viktigste anomalier kommet fram på VLF-målingen (bilag 8). VLF-anomaliene synes indikere både grunne og dype ledere, men at de har relativt dårlig ledningsevne, samt at overdekningen antagelig også er lite ledende. Den plateform man kjenner til i Rosset-feltet, er vanskelig å definere på VLF-målingene.

Hvilken sammenheng det er mellom geologi og VLF- er også vanskelig å tolke, men det synes som om målingene anskueliggjør den av Gale antatte tektoniske linje mellom de østligste semipelitter og amfibolitter. Dette framkommer muligens ved at imaginer-komponenten danner et kraftig minimum over flere hundre meter. Dette sees best på profilene 6400Y, 6600Y og 6800Y. Dessuten har man tegn til det samme forhold på profilene 5300Y og 6100Y hvor grensen amfibolitt/semipelitt kan være årsak til den negative imaginer. De øvrige bergartsgrenser innen området er det umulig å si om de kan henføres til spesielle anomalier, delvis fordi aktuelle grenser også har retning parallellt måleprofilene.

Mot nord fra gruve-området i Rosset, blir anomalibildet fra VLF mer rolig. Man finner små anomalier som bedre kan finne sin årsak i ledende overdekning og i svakt ledende grunne anomaliårsaker. En telefontråd opptrer i den NV-del av feltet, men man kjenner ikke eksakt dens uregelmessige tracé i terrenget.

Likevel er det enkelte anomalier som krever nærmere forklaring. Pr 6400 Y - 2000 X viser kraftig, godt ledende anomali, likeså på nabo-profilene mot nord. Dette er en dagnær anomali. Det er spekulert på om dette kan være den tektoniske grense mellom semipelitt og gabbro, men denne grense skal ifølge Gale gå ca. 100 m lenger mot Ø. R.Kvien, i motsetning til Gale, legger en tynn amfibolittisk sone mellom semipelitter og gabbroen og anomalien ligger i denne posisjonen. Dette passer med måten anomaliene opptrer i amfibolittene ligger vest. Den antatte tektoniske grense langs gabbroen er det ikke mulig å vurdere med VLF, da en høyspentlinje går langs dens antatte posisjon.

Fra 6100Y til 6800Y går et markert, svakt anomalidrag rundt 2350X. Dette ligger i følge Gale's kart (bilag 0) i sedimentene, og skyldes ikke overdekning. Det kan henføres til et dyp av ca. 50 m. Årsaken til denne anomali er ukjent, og kan synes lite interessant, fordi den er knyttet til sedimenter, men man skal ikke se bort fra at tidligere geologisk kart-

kan være noe feil og at amfibolitten er repetert på samme måte som lengere vest. R.Kvien har funnet amfibolittiske blotninger her under sitt kartleggingsarbeide, og dette skulle bekrefte det som ovenfor er nevnt.

Også i profil 7600Y - 2500X opptrer klare, svake ledere. Dette er anomalier som må ettergås i marken.

En skarp anomali i pr. 6400Y-3900X har en form som kan skyldes en forkastning eller sleppesone. Samme anomali finner man også på naboprofilen. Ellers legger man merke til at reell-komponenten synes falle ut mot en elvedal i vest.

Summerer man opp VLF-målingene i Rosset-området, får man det inntrykk at man må skaffe seg mer kjennskap til geologien i området. Det er behov for et detaljert geologisk kart for å kunne vurdere sikkert en del av de anomaliene som finnes. Samtidig er det behov for å gå opp flere interessante anomalier.

I forbindelse med diamantboringen i Skiftesmyr V, ble det som nevnt, målt med VLF i TURAM-nettet over borobjektet i pr. 8000V og 8200 V. Og som nevnt ble det registrert klare VLF-anomalier i forbindelse med TURAM-indikasjonene. Nå viser det seg også at VLF- og TURAM-indikasjonen ikke er helt sammenfallende. I profil 8000V ligger VLF-anomalien 15 m lenger S (mot ligg) enn TURAM og den er antatt å være ca. 10-15 m grunnere. I profil 8200V har vi samme forhold, VLF-anomalien 17 m mot ligg og ca. 5 m grunnere enn TURAM. Likevel er det nok helt klart at det er de samme anomalier som registreres. For VLF-profiler kan dog en svak knekk på kurvene for reell-komponenter, tolkes dit hen at man har to svakere anomalier, begge vesentlig grunnere. Vi skal komme tilbake til dette i forbindelse med boringene.

TURAM-målingene i Rosset-området i 1971, ga som nevnt en rekke anomalier, med komplekst innbyrdes forhold. Det ble i 1973 boret tre hull på tre av lederne. Av disse var bh1 og 2 interessante med massiv malm 2,7-4,5 m med 0,4-0,7% Cu og 1,8-2,7% Zn. En EM-måling i disse hull indikerte ledende plater av en viss utbredelse. Dette var årsaken til at man fant området interessant og det ble besluttet å måle CP her i 1975. NGU utførte målingene.

Elektroden ble plassert i malmen i Bh2. Målingene tyder på at også malmen i Bh1 hører til samme leder. Potensial-bildet som framkom, viser en ledende plate med utstrekning (malmaksen?) i nordlig retning og med utgående i Rosset Grube. Utstrekningen synes følge strøket og er minimum 300 m lang. Bredden er minst 400m, på det bredeste over 550m. Malmaksen synes ha et svakt fall mot dypet.

Potensialbildet forstyrres av en rekke mer dagnære anomalier, som i det vesentligste antas skyldes myr og ledende overdekke, spesielt i syd og på vestflanken, men i SØ er det en tydelig leder i pr. 5500Y-2000X (kfr. bilag 8 for posisjoner). Som en mulig tolkning av denne, har vært framsatt at den ligger nær Grubebekken fra Rosset Grube. Denne fører her mye rust, men anomalien følger ikke bekken, slik at det er vanskelig å slutte seg til denne tolkningen. Geologisk ligger anomalien

på grensen amfibolitt/gabbro - iflg. Kvien - og på grensen sediment/gabbro iflg. Gale. Lengere nord der VLF-profilene slutter har vi en anomali i tilsvarende posisjon 6000-6200Y. Det synes derfor mer sannsynlig at anomalien knytter seg til et bestemt forhold på grensen til gabbro. Om den skyldes tektonisering o.l. eller mineralisering er ikke mulig å si i dag.

Kjerneboringen i Skiftesmyr V-feltet, omfattet 4 borhull, BH 20-23 (bilag 9). Tilsammen ble boret 391,46 m. Fordi man i to av hullene - bh 20 og bh 22 - støtte på uventede store overdekninger (henholdsvis 23 og 17 m), ble boringene delvis vanskelige og meget kostbare.

Bare i ett av disse 4 hullene, i bh 20 (7800V-5790N), fikk man konstatert anomaliårsaken med sikkerhet. Det ble her boret på en lengere TURAM-indikasjon som skulle ligge 25-50 m dyp, innunder grensen til trondhemitt (bilag 9).

Bilag 10 viser i snitt forholdene. Etter å ha passert gjennom vesentlig ~~mykt~~ biotitt-holdige tuffer, kom man inn i en sone med kvartsitt (blåkvarts) som ble fulgt av keratofyr og sure tuffer. 9 m av disse sure bergarter er mineralisert i mer eller mindre kraftig grad. Mineraliseringen består av py og po, sammen med rikelig mengder biotitt. 8 fortløpende kjerneprøver gikk til analyse, men sonen viste seg være fri for tungmetaller (0,0-0,06% Cu, 0,0-0,04% Zn) og har derfor ingen interesse.

Den ledende sonen korresponderer godt til gjennomsnittet av det angitte TURAM-dyp, nemlig 37 m. Hullet slår også fast at trondhemitt-grensen må være lagt for langt mot S idet man ikke har fått trondhemitt i borhullet.

Bh 21 ble boret i (8000V-5400N) på en TURAM-indikasjon på ca. 90 m. Indikasjonen er en del av et lengere drag.

Bilag 11 viser at hullet har gått gjennom vesentlig basiske tuffer, men at det også opptrer sure, keratofysiske tuffer. Den øvre av disse har en meget svak py-mineralisering over en kort lengde, men denne korresponderer åpenbart ikke med anomalien. Mot slutten av hullet finner man en ny sur tuff. Denne er ikke mineralisert, men noen få av de kvartsrike bånd kan sees et og annet enkelt-korn av kopperkis. Basert på de skiffrigheter som er målt i hullet, faller denne sure tuff-sonen sammen med indikasjoner og det er mulig at tuffen er årsak til anomalien, men det er ikke sett ledende materiale som kan forklare den.

Bh 22 (8200V-6825N) er boret igjennom stort sett en homogen trondhemitt (bilag 12). Dog er et parti i nedre halvdel av hullet til dels sterkt foliert og delvis skifrig. Utstrakt oppknusing opptrer også. Det har vært fundert på om den folierte del av sonen er årsak til anomalien. Som tidligere nevnt, viser flybilder muligheten for øst-vest-gående sprekkesystemer i dette området. Det er naturlig å tenke seg skiffrighet og oppknusing i forbindelse med slike systemer.

Nå korresponderer TURAM-anomaliens dyp dårlig med den folierte del av trondhemitten. Indikasjonen ligger for dypt. Ser man derimot på VLF-anomalien, er denne som nevnt tidligere ikke helt

sammenfallende med TURAM, og hvis den er riktig, kan det tenkes hullet skulle vært lengere. Nå har VLF-reell-komponenten en svak antydning til to sammensatte ledere. Den nordligste av disse (bilag 12) antyder et dyp på ca. 35m., Hvis man har sammensatte ledere, har men erfaring fra tidligere at TURAM kan gi en for dyp leder.

Det er derfor stadig sannsynlig at den folierte del av trondhjemitten, er årsak til indikasjonen. Man må anta at en EM-måling i hullet vil kunne avklare dette.

BH 23 (8000V-6112N) skulle treffe en TURAM-anomali på ca. 50m. Anomalien hører antagelig med til et ganske langt anomalidrag, dette er ikke klarlagt i detalj (bilag 9).

Hullet går i homogene, massive trondhjemitter (bilag 13) unntatt i midtpartiet der man har foliering. Ca. ved 50m finner man inne i den folierte, dels skifrige trondhjemitt, 0,5 m med mørk kloritt-biotitt-skifer, ved 65m et lignende, men tynnere bånd. Dette må være rester av grønnsten-tuff og TURAM-indikasjonen kan korreleres lett med den laveste av disse VLF(30) kan synes ligge på samme nivå, bare lengere oppe langs fallet. Målekurven for VLF, viser også her svak mulighet til å spaltes opp i 2 anomalier, den ene sammenfallende med TURAM, men grunnere (15-20m), den andre plasserer seg i 6050N og synes ligge i riktig nivå.

Grønnstens-restene gir ingen sikker identifikasjon av anomali-årsaken, men ingen ledende soner er sett slik at man med en viss rimelighet må anta at foliering og klorittisering er grunn til anomalien. VLF-målingene tyder forøvrig på en svak leder. Det er også grunn til å tro at EM-måling i hullet, vil klarlegge om ovennevnte kan gi anomali.

Det er forøvrig stor likhet i de geofysiske forhold ved bh 22 og 23. Boringene viser også ganske like forhold. Man vet at VLF kan ta inn sprekker eller leir-(kloritt)fylte soner. I og med at kloritt/biotitt-skiferen opptrer sammen med en foliering og skifrihet, kan man tenke seg at disse representerer mindre, innfoldete flak av grønnsten/tuff-serien. I folde-aksens posisjon opptrer foliering, trykk/temp.-forhold er slik at man får klorittisering. Man kan derfor forsøksvis postulere at anomaliene skyldes disse forhold.

Som konklusjon på boringene, kan det nok antas at anomalisoner i Skiftesmyr Vest med lang utstrekning ikke er interessante og skyldes sprekker og/eller sterke folieringer (bh 22 og 23) i trondhjemitten og uinteressante py/po-mineraliseringer i grønnstens-serien (bh 20 og kanskje bh 21). Samme type mineralisering viser også ved de tidligere nevnte CP-målinger i bh 6 å ha stor utstrekning langs strøket.

Bh 21 er kanskje det hull som har funnet den minst tilfredsstillende forklaring på anomali-årsaken.

C. Godejordfeltet.

Langs Sandøla-dalen, fra Stamtjern og østover, ligger en rekke skjerp, deriblant Godejord skjerp med sin, for Grongfeltet, noe særegne mineraliseringstype.

NGU målte i 73/74 en strekning på ca.3 km. av det mineraliserte nivå med IP, SP og ledn.evne. Denne strekningen deler seg ganske naturlig inn i tre deler. Delene kan hensiktsmessig benevnes Godejord V, Godejord Midtre (med Godejord skjerp) og Godejord Ø, det siste ligger øst for kraftlinje gjennom feltet. Den samme strekningen (og vel så det) dekkes også av en rekke mutingsområder.

For å vurdere NGU's anomalier og verdien av mutingsområdene, ble området befart. P.g.a. elgjakt og dårlig vær, ble det bare til en feltdag. Denne benyttet man til å se på IP- og SP-anomalier i Godejord Ø.

I dette området har man delvis sammenfallende anomalier for IP og SP, men de er ikke fulgt av ledningsevne-anomali slik at de på forhånd syntes lite interessante. For å finne igjen sonene, ble målt med VLF over tre profiler. Stasjon NAA ble benyttet og måleresultatene er vist i bilag 14.

Bilaget viser i (pr 6050 Ø) at VLF-målingen gir store negative reellverdier. Dette antas skyldes topografiske effekter da terrenget er svært bratt fram til ca.450N. I dette profilet får man først en meget svak anomali på ca.400N. Denne skyldes en svak py-imp i en kvartsbåndet (tuffittisk) bergart. En noe mer tydelig reell-anomali ved 465N følges kun av beskjeden imaginær-komponent, og antyder en meget dårlig leder. Dette er da også bekreftet ved at det er observert kun en diffus py-impregnering i grønnskifer her.

I samme profil (6050Ø) ved ca.510N er det en forgrening av IP-anomali og sammenfallende med denne får vi også en markert VLF-anomali. Imaginær-tendensen tyder på ganske dårlig ledningsevne. Inspeksjon av anomalien viser at man har her den kvartsittiske sone som også finnes på heng-siden ved Godejord skjerp. Her er det ikke mulig å se mineralisering.

I pr. 6200 Ø finner man ingen VLF-anomali sammenfallende med IP/SP. Anomalibildet tyder på en leder av middels styrke på et dyp av 15-20m. Området er overdekket, men det tydelig at anomalien er knyttet til en rygg, antagelig kvartsitt-ryggen.

I pr. 6300 Ø 472 N sammenfaller VLF-anomalien med en SP-anomali. Anomalien bærer preg av å være dagnær, samt ha bedre ledningsevne enn tidligere(i pr. 6200 Ø). Inspeksjon av anomalien viser en egenartet bergartssekvens hvor man på toppen har en rosa, aplittisk og sur bergart, pepret med 1-2mm store magnetitt-oktahedre. Denne følges av samme bergart, men nå med grove hornblende-nåler og magnetkis i den aplittiske grunnmasse.

Under denne kommer stadig en aplittisk type, men den er nå grå og fører grovkornet py, samt noe magnetitt. Håndstykke av denne er analysert: 220 ppm Cu og 30 ppm Zn. Den lavestliggende bergart er en middelskornet hornblenditt som holder en del py og po. Dessuten finnes spor av kopperkis. Analyse av håndstykke gir: 0,125% Cu og 20 ppm Zn.

Hele sonens mektighet er ca. 5m, men både heng og ligg er overdekket. Det er åpenbart at impregnasjonen av py-po og magnetitt er skyld i VLF- og SP-anomalien, og det er merkelig at IP ikke har gitt indikasjon. Nå kan det tenkes at denne overlappes av IP-anomalien på ca. 500 N. Denne er nemlig sammenfallende med en ca. 1m mektig kvartsitt med en finfordelt ørliten mengde av magnetitt. Denne anomalien framkommer ikke på VLF-målingene.

Det er altså slått fast at SP-anomalien tilhører et drag med en svakt impregnert, sur aplittisk bergart uten økonomisk betydning. IP-anomalien er knyttet til en kvartsittisk benk av samme type som ved Godejord skjerp, men man har ikke kunnet fastslå anomaliårsaken.

Man fant det derfor riktig ikke å utelate noen mutingsområder i dette feltet før forholdene er bedre kjent. Det kan nevnes at ut fra IP-konturkartet kan det se ut som kvartsittbenken og delte aplitten er forgreninger av samme bergart, selv om de der de er blottet, har forskjellig utseende.

D. Hotjern-feltet

Hotjern skjerp ligger 2-300 m Ø for Namsen, rett S for Gartland, ved Hotjernet. Det er beskrevet å bestå (NGU 202) av ca. 1 m vesentlig svovelkis, sammen med blåkvarts og magnetitt i en hornblenderik amfibolitt.

Helikoptermålingene i 1972 registrerte en meget god leder i området (anom. nr. 3) med ledningsevneprodukt på 80. Det viser seg at denne anomalien nok helt er dominert av de marine avsetninger som ligger inntil skjerpet i N og Ø.

NGU's georek-lag (obj.nr. 72 rapport ikke mottatt?) fant en ledende sone over knapt 200m lengde, og magnetiske målinger viste at det er magnetitt både i heng, i malmen og i ligg, men at den ikke har noen utbredelse. Joridgeokjemien i området, viser for Cu en anomali begrenset til skjerpet med utstikker 100 m mot NØ. Zn har ingen klar anomali og Pb har ingen over skjerpet, men i ligg litt lenger S langs tjernet.

Mineraliseringen synes derfor begrenset. Den var dekket med et mutingsområde og for å få avklart verdien av dette, ble det målt med VLF. Det ble valgt 50 m mellom profilene og et 350 m langt område ble målt. Som målestasjon ble valgt NAA. Den ligger ikke helt gunstig til områdets strøk som er ca. 160^g med fall på 35-45^g. BOF hadde nok vært bedre, men den kom inn for dårlig i feltet.

Måleprofilen gjennom skjerpet viser som ventet en dagnør, ganske sterk leder. Den har forholdsvis flatt fall mot NØ.

Av imaginerkomponenten kan dog skimtes en innvirkning fra ledende overdekning. Minigun-måling over skjerpet antyder to ledende soner tett på hverandre. De samme forhold gjør seg gjeldende 50 m mot Ø. 50 m mot V synes dog dypet til lederen å bli større, ca. 7-8 m samtidig som innvirkningen fra overdekning blir sterkere. 100 m mot Ø er innvirkningen fra overdekningen så stor at bildet blir uklart. Samtidig blir Hotjern her bredere og man vet av tidligere erfaring at vann synes å trekke reell-komponentene over mot negativ. Ennå et forhold virker muligens inn og som er sterkest i pr 200 Ø, nemlig et stup som går langs kanten av vannet på Ø-siden. Hvis dette er av en tektonisk effekt, vil knusnings-/sleppesonen i den forbindelse gi en svak anomali.

Det ser derfor ut som at mineraliseringen i Hotjern skjerp kan følges minst 100 m langs strøket med uendret ledningsevne. Det er mulig den kan følges videre mot SØ, ca. 100 m, men da har sonen dårligere ledningsevne og er antagelig en impregnasjon.

Ellers domineres målebildet av sterkt ledende overdekning. Denne består i marine leirer. VLF-målingen antyder disses største mektighet i forbindelse med et elveleie ca. 200 m øst for skjerpet. Leirene er karakterisert av sterke positive imaginer-komponenter sammen med kraftige negative reell-verdier. Dette området har sterke heli-anomalier.

I profil 100 Ø finner man en markert anomali ca. 100 m V for mineraliseringen. Denne ligger i en posisjon der NGU's georek-lag hadde ganske kraftige magnetiske anomalier. Disse er overdekket, men det er nærliggende å tro at de skyldes magnetitt-førende blåkvarts-horisonter som finnes i ligg av mineraliseringen. Denne anomalien kan følges ca. 100 m. En lignende anomali som også sikkert skyldes magnetitt, ligger i pr. 50 V.

Hotjern-mineraliseringen har en begrenset utstrekning. Mineraliseringstypen er lite interessant (py uten vesentlig tungmetaller). Jordgeokjemi gir ingen betydning til utbredelse av tungmetaller, og VLF-målingen synes klart å slå fast at, den massive mineralisering har liten utbredelse og at sonen heller ikke med en antatt impregnasjons-del ikke har utstrekning over 200 m.

Man fant det derfor ikke nødvendig å opprettholde mutingen i Hotjernfeltet.

E. Finnbur-feltet

Under S. Kollungs ledelse, fullførte A.K.Horndahl den geologiske kartlegging hun startet på i Finnbur-feltet i 1974. Resultatene fra feltet er sammenarbeidet i Kollungs årsrapport om de geologiske kartleggingsarbeider.

Kort skissert finner man i Finnbur-feltet en tektonisk grense mot underliggende basalgranitt. Over denne følger en serie sterkt båndete og vesentlig tuffittisk-sedimentære bergarter. Kollung kaller disse for Finnbur-formasjonen. Over denne finner man igjen overveiende lavaer fra Gjersvikgruppen med innfoldete sedimenter fra Liming-gruppen.

Et av stridsspørsmålene i Finnburfeltet har vært om Finnbur Grube og Nordgangen har vært en og samme sone som nå er forkastet ved en markert forkastning gjennom feltet. Siste års kartlegging viser klart at det er snakk om to forskjellige soner. Finnbur-malmen ligger i Finnburformasjonens båndete grønnstener, mens Nordgangen ligger i lavaer fra Gjersvik-gruppen. Forkastningen finnes, men den har et sprang på bare ca. 200 m, hvor den østre blokk er forflyttet nordover.

Dette er viktige opplysninger for den videre malmleting i området. Nordgangen som ligger øst for forkastningen er ennå ikke undersøkt i det hele tatt og man kan også spekulere på om den her også har en forkastet forlengelse i vest. Finnbur-malmen ligger vest for forkastningen og man har ennå ikke funnet dens fortsettelse på østsiden. TURAM-målinger tyder på at den fortsetter. I 1976 håper man at CP-målinger skal kunne gi svar på de to forekomsters utbredelse. Ved et sammentreff synes man å kunne være at Nordgangens vestlige del ligger omtrent i Finnburs østlige delnivå.

IV NV-V-OMRÅDET

A. Harran-gabbroen

Størrelsen på Grongfeltets gabbro-legemer, spesielt Harran-gabbroen, tiltrakk seg oppmerksomhet som et interessant objekt for Ni-prospektering. Av hensyn til dette og til senere aktuelle interesser, ønsket styringsgruppen å få undersøkt dette gabbro-feltet's mineraliseringsmuligheter.

Undersøkelsen startet i 1973 og etter diverse vansker ble de avsluttet i 1975. V.Wiik har levert en rapport over de fakta som er framkommet.

Gabbro-massivet er meget heterogent med store partier frisk, norittisk gabbro, men hornblende-gabbroen dominerer. Soner med breksje-strukturer og sterkt tektoniserte rester av grønnsten/keratofyr med smale rustsoner finnes. En liten ultrabasisk kropp er sett i den nordre del av massivet. Rytmisk bånding er sett i frisk gabbro. Båndenes innhold av sulfider er meget svakt og uten betydning.

Massivet har vært utsatt for omvandling, og det er påvirket av en yngre fase med intrusjon av trondhemitt. Det siste gjør seg særlig gjeldende langs massivets Ø-grense. Det er også tydelig at massivet har deltatt i de regionale foldefaser som ellers preger Grongfeltet.

Magnetitt er et vanlig mineral i gabbroen, og gir derfor de sterke positive magnetometer-anomaliene på flymålingene. Ellers tyder ikke de magnetiske målinger på interessante malm-geologiske trekk.

I 1973 ble gabbro-massivets viktigste bekker prøvetatt geo-kjemisk. Det viste seg da at (metall-innholdets) bakgrunn var lavere innen massivet enn i de omkring-liggende grønnstener. Svake anomalier på østsiden av massivet viste seg skyldes en sone i gabbroen hvor man hadde inneslutninger av svakt pyri-

tisert grønnsten. Analyser av de forskjellige rustsoner i feltet viser bare ubetydelig innhold av Cu, Zn, Ni, Co, og Cr. En spesiell sone gir 30 ppm Ni og 300-600 ppm Cu.

Tross intens leting og utspørring av lokale folk, er det ikke lyktes å bringe på det rene posisjonen til angivelig Ni-holdig skjerp i Austadfjellet ved Harran.

Wiiks konklusjon er at det er ikke funnet indikasjoner på økonomisk interessante partier, spesielt gjelder dette Ø-siden av massivet der mulige mineral-segregeringer i bunnen av massivet nok er remobilisert i forbindelse med intrusjonen av trondhemitt. Før man oppgir feltet, foreslår Wiik at man foretar en flyrekognosering over det og registrerer rustsoner og eventuelle ultra-basitt-legemer. Dette er tenkt utført i løpet av sommeren -76.

B. Tromselv - Tromsfjell - Visletten

I forbindelse med at man ved skjerp i Visletten i 1974 hadde registrert anomalier som måtte oppfattes som interessante og som grunnlag for videre undersøkelser, var det ønskelig med et detalj-geologisk kart over området. Fra tidligere hadde A. Rinsbakken kartlagt detaljert mot S ved Tromsfjell, mens Kollung hadde dekket området regionalt.

NGU ble engasjert til å foreta kartleggingen. Den ble så utført av O. Lutro med assistent i løpet av ca. 1 måned i 1975.

Lutro har skilt ut 3 ulike formasjoner, med en keratofyrformasjon på toppen i følge bestemmelser ved opp/ned-kriterier. En skifrig grønnsten opptrer ifølge Lutro ved skjerp på Visletten, men bare sparsomt. Dette skulle indikere en liten utbredelse av formasjonen som interessant mineralisering.

Kollung har kontrollert Lutros's arbeider og kan med analogier til andre steder i Grongfeltet påvise at den omtalte keratofyrformasjon må ligge som den midterste av de kartlagte formasjoner. Han korrigerer derfor Lutro's stratigrafi til følgende:

Yngst - Homogene grønnstener, lavaer
 Keratofyrenhet

Eldst - Båndet grønnsten/basiske tuffer

De homogene grønnstener ligger i Visletten-feltet rundt den skifrige (og båndete) grønnsten. Den homogene tilsvarer Gjersvikgrønnstenen og er ganske kvartsrik. Kollung peker på at både den homogene og den båndete grønnsten kan ha rikelig med keratofyr.

Borhullene (se siden) viser at mineraliseringen er knyttet til grønnsten som er båndet, med pyroklastiske trekk, delvis epidotrik og skifrig, antagelig tuffer (bilag 15). Umiddelbart i hengen finnes keratofyrer. Lengere opp kommer det inn mer massive grønnstener av andesittisk karakter.

Dette viser at det geologiske bildet innen det snevre skjerpområdet er mye mer komplisert enn hva Lutro fikk fram. Kollung peker også på at Lutro har latt keratofyrenheten få en alt for

stor utbredelse, samtidig som han ikke har fått med seg den virkelige utbredelse av den homogene grønnsten. Lutro har også hatt en del vansker med å skille den båndete grønnsten fra en sliret variant av den homogene grønnsten.

Den geologiske kartlegging har derfor ikke maktet å gi entydig svar på hvilken utbredelse det malmførende nivå har. Som vi skal se senere, har geofysiske undersøkelser vist at anomaliene har en tendens til å dø ut flere hundre m vest for skjerpet, hvilket er lengere mot vest enn hva Lutros geologiske kart antyder.

Strukturene i skjerpeområdet er ganske komplisert. Det er flere foldefaser med den eldste som en tett isoklinalfolding og den yngste noe mer åpen. Foldene er orientert omtrent Ø-V med stort sett varierende fall mot V. Skifriheten er varierende og det er i skjerpe-området tydelig at dens fall varierer meget sterkt, p.g.a. småfolding. Dette har gitt noen problemer ved påsett av borhull.

Det har vist seg at Visletten-feltet er geologisk meget kompleks og at Lutro nok ikke hadde den nødvendige erfaring for å løse de aktuelle spørsmål i feltet. Man ønsket en detaljert undersøkelse, men det har igrunnen kommet fram lite detaljer. Det er også mulig at man lot Lutro få et for stort område (ca. 10-15 km²) til den tid som var til disposisjon.

For å komme ajour, vil derfor Kollung i 1976 foreta en del mindre justeringer i feltet, samt binde sammen med de søndenforliggende detaljkartlegginger.

Ved VLF-målingen i 1974, kom det fram flere parallelle soner i skjerpe-området ved Visletten. Disse syntes ligge tett på hverandre med feltdragning inn under Tromsfjellet mot V. Anomaliene var såpass interessante at NGU ble engasjert til å utføre detaljerte VLF-målinger i feltet.

Bilag 16 viser resultatet av målingene. Det ble påvist 3 parallelle soner med retning øst-vest. Tilsammen har feltet en utstrekning på ca. 1000 m og stadig åpent mot V. Fallet er indikert mot S, men det vi vet fra geologien, kan fallet, i alle fall variere mellom steilt og 50° S.

Den midterste av sonene "skjerpesonen" er 700 m lang og har sin beste ledningsevne like øst for skjerpet. Den er også relativt grunn, men dypet øker mot vest. Dette er forøvrig tilfellet med alle tre sonene, og kommer av at terrenget stiger sterkt mot vest.

"Liggsonen" har en noe dårligere ledningsevne, men den holder seg konstant til tross for stigende dyp mot vest.

"Hengsonen" er den som over lengst avstand har meget god ledningsevne (ca. 200 m) og som samlet er meget lang.

Rett nedenfor skjerpet og på begge sider av Møkkelvik-elva, har man en ganske stor myr. Dypet av denne er antydnet være 15-30 m. Hvis den er av slik tykkelse, vil dette skape en del vansker for boring idet man nok må forsøke plassere hullet slik at man får boret med mindre overdekning.

Ett annet trekk ved anomalibildet i bilag 16, er den "stjert om stjert"-form de ledende soner synes ha. De sonene ikke er kartlagt i hele sin lengde mot vest, er det vanskelig å si hvilken dragning i felt mineraliseringen har, men det kan synes som om dragningen faller ned mot SØ. Dette kan være motstridende med foldningsakse-observasjonen som stort sett viser et fall mot vest, dog finnes også østlig fallende foldeakser.

På grunnlag av et foreløpig kart over VLF-målingene, ble det plassert to borhull med hensikt å treffe alle 3 anomalisoner, bilag 15. Hensikten var å oppnå en prøve av alle sonene for å se om mineraliseringen var interessant, samt å få en skjæring med dem for senere og benytte denne til videre geofysisk kartlegging. P.g.a. maskinuhell på slutten av sesongen, fikk man ikke det siste hullet så dypt at man kom inn på "ligg-sonen".

Bergartene i borhullene er diskutert ovenfor. Begge hull har truffet mineraliserte soner, men ingen har gått gjennom to soner som opprinnelig var meningen. Ved det tidspunkt man satte hullene, hadde man ingen angivelse av dypet til lederne. Hadde man hatt det, ville man nok ha sett hullene litt annerledes.

I bh 1 boret man igjennom "hengsonen" på 25 m dyp. Den var her 2,92 m mektig med 0,92% Cu og 2,12% Zn. Ifølge den skifrighet man har målt på borkjernen, varierer bergartenes fall fra middels i dagen, og nærmest steilt ved malmsonen, og til ca. 50⁹ i bunnen av hullet. Det kan altså synes som om malmsonen er meget steil ved skjæring. Dette vil si at den har mindre sann mektighet enn 2,9 m. VLF-målingen antyder et dyp til sonen på ca. 20 m. Men det ville være rart om den ikke hadde sitt utgående under overdekning. På bilag 15 er stiplet inn to mulige løsninger for hvordan malmsonen går. Skjerpesonen har man åpenbart ikke nådd med bh 1. En meget svak og spredt py-mineralisering i den nedre del er neppe årsaken, fordi man nok ikke er kommet inn i den tuff-sonen denne mineraliseringen er knyttet til. De store variasjonene i fall, er grunnen til at man ikke fant sonen. Den var ventet på ca. 50-60 m.

En del trondhemitt-ganger mot bunnen av bh 1 representerer samme bergarter som starten på bh2, om disse ligger konkordant vil man ha ennå ca. 20 m igjen til skjerpesonen i bh 1.

Bh 2 viste spredte mineraliseringer gjennom mesteparten av den øvre del av hullet, men stort sett var disse svært svake. Fra ca. 40 m til 55 m tiltok mineraliseringen som for det meste er skyet og båndet pyritt i sure tuffer og keratofyrer og er ganske karakteristisk i sitt utseende med tydelige pyroklaste som til eks. agglomerater. Ved 40 m har man meget Zn-rike bånd, men lite Cu. Her fra og 2,37 m nedover er det beste parti i kjernen. Det viser 0,16% Cu og 4,38% Zn. Ellers har mineraliseringen ubetydelige gehalter.

VLF-indikasjoner anviser ca. 5-10 m dyp, men også her er det rimelig å tro at utgående bare ligger like under overdekning. Den mineraliserte sone opptrer i god overensstemmelse med denne indikasjonen. Fallet synes i dette hullet å være noe roligere enn i bh 1, men ganske steilt rundt mineraliseringen.

I bh 2 treffer man ikke liggsonen. Da man fikk maskinvansker,

antok man at man såvidt var kommet inn i det riktige nivå. Anomalien har en viss dybde, dette kombinert med noe uventet fall, gjør at hullet nok skulle ha vært 10-20 m lengere.

Boringen har nesten oppfylt de mål man satte seg. Man har fått skjæring med 2 av de tre sonene. Riktignok hadde man ventet seg ennå en skjæring på skjerpesonen. Men man har i allefall sikret seg slik at man kan benytte geofysikk som det første skritt i en videre undersøkelse.

Det vil i 1976 bli målt med CP på de to sonene for å bestemme det videre boropplegg. Ved måling i hullene kan man også bestemme hvor de sonene som ikke ble truffet av hullene ligger. Etter den geofysiske måling vil boringen fortsette.

Mellom Visletten og skjerpel i Lille Tromselv, finnes flere rust-soner. Som et ledd i å kartlegge disse, samtidig som man ville forsøke å følge NGU's VLF-anomalier vestover fra Visletten, målte man i egen regi VLF i dette området. Geologien er lite klar, med flere større folder og derfor strøkforandringer. Målingene ble derfor lagt opp med forandringer av målebasis tre ganger. Likevel var det ikke til å unngå at målelinjene flere ganger endte nært parallellt strøket. Ingen av de registrerte anomalier hadde man anledning til å røske på i 1975.

En av NGU's VLF-anomalier (liggsonen) kan følges et stykke vestover til ca. 1500V (bilag 16). Det synes som lederen her er dårlig. Dypet er usikkert, men minst 30 meter. Ca. 250 m nord for denne sonen finnes to svake og grunne anomalier.

I Visletten-området har målingene foregått etter en basis med retning 310^g. Fra 1800V-1000S forandres denne basis til 240^g med utgang 1800X-1000Y. Dette målesystemet strekker seg så sydover til 4700X. Mellom 3600X og 4300X er profilene gått langs Y-koordinaten for å kompensere for en markert dreining av bergartenes strøk (bilag 17).

Det første måle-profilet i det nye systemet, gir en anomali i sin NV-lige ende. Det er en svak anomali, men ledningsevnen synes svak. Geologisk kan den henføres til den meget langstrakte knusningssone som ligger omtrent på grensen mellom Gjersvikgrønnstenen i øst og de høyere metamorfe bergarter i vest.

Uheldigvis hadde man en feil på et av instrumentene mens det ble målt i den nordre del av området, slik at man ikke uten videre kan trekke sammen de ledende soner. Men fra og med pr. 2000X er instrumenteringen i orden.

Måleprofilene ligger i første del i østskråningen av store Tromsfjell (1063 m.o.h.), pr. 2500X-800Y er toppen. Dette forhold gir seg utslag i at reell-verdien (også imaginærverdien) synes stadig ha en stigende tendens oppover i terrenget. Flere tydelige, men heller svake anomalier kommer likevel fram. Disse skyldes små og ubetydelige rustsoner som finnes ofte i dette området i forbindelse med tuffhorisonter i en båndet grønnsten.

Ved 2600X gjør foldingen at måleprofilene, dels kommer parallellt strøket i den østre del av måleområdet. Bergarten her er en keratofyr som tildels har ganske sterke rustutviklinger her og

der. Det er vanskelig å kople sammen de riktige anomaliene, p.g.a. strøkforandringer, men det synes ikke som man i området har noen interessante anomalier. Alle synes har relativt beskjedne ledningsevne; Noen av dem må likevel kontrolleres ved oppgang i marken.

I pr. 3200X - 1775Y (og 1665Y) har vi en interessant anomali som ligger antagelig i grønnsten. Men den har her tydelig noe mer ledningsevne enn tidligere. Lengst vest i samme profil finnes en annen anomali av interesse. Man er stadig inne i det området der man i øst ligger ganske parallellt strøket med målelinjene, mens det vestligst er kommet en ombøyning. Disse forhold gir karakteristiske lange flanker på målingenes reellkomponenter som stiger i verdi mot øst. Imagineren synes derimot bli lite påvirket. Dette er trekk som går igjen til pr. 3600X og kanskje pr. 3800X.

Den mest interessante del av det målte området, er den søndre delen som er vist i bilag 17. Her er det delvis målt i to retninger, vinkelrett på hverandre som tidligere nevnt. Der man vet man ligger med målingene tvers på strøket, får man meget kraftige anomalier, som for en del synes ha god ledningsevne. Geologien domineres av sure bergarter, vesentlig den keratofyr som tidligere er nevnt, men som i dette området er bedre kartlagt. Den har fall stort sett mot nord og V, med grønnsten på heng og ligg. Nært opptil ligger i liggen en granodioritt og en kvartsgabbro. Anomaliene er stort sett knyttet til rustsoner i keratofyren. Hele området er meget komplekst foldet.

Bilag 17 viser en meget markert anomali i pr. 2450Y som kan følges vestover. Det er flere anomalier parallellt, men vanskelig å si hvilke som hører sammen, uten en oppgang i marken, men det synes klart at anomaliene sydligst i 2000Y ligger i et nivå i kvarts-gabbroen, mens de andre er knyttet til rustsoner i keratofyr, og til en viss grad i grønnsten.

Fra pr. 4100X er det klart at målingene i hovedsystemet igjen går på tvers av strøket. 3 soner som fortsetter sydover kan skilles ut. Anomalier i pr. 4100X har meget god ledningsevne, det samme kan sies om den vestligste i pr. 4300X. I profilene 4500X og 4700X, derimot, er ledningsevnen mindre og spesielt den vestligste av de to i pr. 4700X har preg av å representere en leder med stor utstrekning, men med liten ledningsevne. Det samme kan også sies om anomalien i 1600Y, samme profil. De to østligste av anomaliene i pr. 4500X skyldes ganske brede anomalier med en moderat ledningsevne.

Flere av de indikerte anomaliene må befares og eventuelt røskes. Man må også forsøke gå opp de forskjellige soner i marken slik at man bedre kan korrelere de forskjellige måleresultatene.

Et interessant trekk er at anomaliene både opptrer i grønnsten og i keratofyr. Som nevnt før, vet vi at keratofyren har rustsoner og er sterkt pyrittisk her og der, at grønnstenen er mineralisert var mindre kjent.

Selv om anomaliene synes komme fram som forholdsvis lange drag, er det ikke sagt at de danner slike drag. Det er faktisk mer sannsynlig at anomaliene er korte, 2-300 m lange. Det er

den meget kompliserte geologi som er grunn til dette.

C. Mindre undersøkelser

I forbindelse med 2 mutingsområder på nordre del av Steinfjellet-Kjerrå, ble her et målt med VLF 1 km langs en markert rustsone. Rustsonen kan følges tilsammen ca. 1300 m.

Rustsonen ligger i forbindelse med slirer av amfibolittisk bergart i en glimmergneis, altså vest for de vulkanske bergarter i Grongfeltet. Noen tynne kalksoner finnes også.

Man har benyttet stasjon FUD ved målinger og denne gir relativt bra skjæring med den anomaløse sone. Helt i nord viser målingene at sonen har de karakteristiske trekk til en relativt dårlig leder, med meget stor utbredelse i dårlig omgivende bergarter. Disse trekk holder seg en stund, men svekkes etter hvert til en mindre og relativt dårlig leder. Det er noe overraskende at dette anomalidraget ikke framviser en bedre leder, men nesten oppå rustsonen går også en elv langs strøket og man vet fra før at vannføring har en tendens til å gi reellverdier. En bratt skrent i den ene elvekanten kan også være en mindre knusningssone. Dette kan forklare den dårlige leder. En annen svak leder finnes ca. 200 m mot Ø, men intet er funnet som forklarer den.

Det ble også gått med APEX over topp-punktene til anomali-sonen, men man fikk ikke nevneverdig utslag. Dette bare bekrefter at man har en dårlig leder.

Røsking på rustsonen slår dette fast. Rustsonen har en bredde på 2 til 5 m, og man finner en svak sulfidimpregnasjon av py sammen med noe grafitt. Det er altså en mineraliseringstype som ikke er økonomisk interessant.

4 andre mutingsområder var lokalisert på en Pb og en Ni-anomali etter bekkesediment-prøver, ved Jo-tjern, lengere N på Steinfjellet. Adkomst fikk man fra Namdalen og Bjørnstad langs skogsbilvei østover.

De geokjemiske anomalier var interessante. Ved utløpet av et tjern (856m) et par km S for toppen av N. Steinfjell, har bekkesedimenter vist opp i 350 ppm Pb. I skråningen rett opp for Jo-tjern ca. 1 km unna finnes en Ni-anomali på opptil 2900 ppm. Bergartene i området er i følge Foslie, granodioritter.

Denne bergarten er ved utløpet av tjernet lys med et grønt skjær p.g.a. mye hornblende, og den er grovkornet. Biotitt finnes også i ganske store mengder. Feltspaten er dels svakt rødlig. Karakteristisk er at py opptrer her og der, som enkelt-korn, hvilket gir bergarten (ikke bestandig) et svakt rustbrunt skjær. Granodioritten er også gjennomvannet av et utall tynne kvartssoner med meget flatt fall. En rekognosering rundt tjern 856 viser ingen forandringer i disse forhold. To prøver av svakt rusten granodioritt ga 0,03 og 0,003% Cu og 0,003 og 0,004% Zn, 0,9 og 1,1% Fe.

Det ble målt med VLF, stasjon NAA. Basis stukkert med retning 289°. Målingen er vist i bilag 18. Man fikk ingen markante

anomalier. Reell-verdien stiger mot S, noe som må skyldes at terrenget stiger. I pr. 500V og 700V, får man en VLF-anomali i forbindelse med passering av en meget bratt dal. Anomalien skyldes nok den sprekke-sone som dalen går langs.

Nedover langs bekken fra tjern 856 finner man meget biotitt-rike soner i dioritten. Disse sonene sees å bestå av finkornet kvarts foruten biotitt. Dette viser seg ved oppfølging være resten av glimmerskiferavdelingen som ligger inne i granodioritten. Den er meget komplekst foldet. En VLF-anomali på pr. 500V-350S faller sammen med en slik biotittsone, uten at man ser andre årsaker til den.

Det er ikke mulig å påvise noen årsak til Pb-anomalien. Muligens kan den svake rusten som finnes være årsaken, men det er vanskelig å tro det også. Man heller til den oppfatning som er kastet fram av D. Smith, at feltspatrike bergarter som forvitrer i høyfjellet, vil danne et Pb-holdig bekkesediment ved utluting av Pb i feltspaten.

Man kan følge glimmerskiferen SV-over mot Ni-anomalien. Om-trent halvveis mellom denne og tjern 856 synes amfibolittiske linser å opptre i glimmerskiferen. Spor av grafitt er funnet her.

Når man nærmer seg Ni-anomalien, opptrer et mindre gabbroid legeme som er svært forskifret, og fører mye biotitt. En har ikke sett spor av sulfid-mineraler. Området drenerer mot den Ni-førende bekken. En prøve til analyse ga 0,008% Cu, 0,019% Zn og 6,0% Fe.

I dette sydlige området fikk man tid til å VLF-måle to profiler. I pr. 1550V-100S ble funnet en meget karakteristisk serpentinit med brunlig forvittringsfarge. Den danner en liten kuppe på en 50x30m og den er nesten avsnørt på midten. Den østligste "avsnøring" er noe mer skifrig enn den vestre. Serpentinitten danner en rund rygg, og bekken på østsiden er den som har gitt Ni-anomali. Ingen sulfid- eller oksyder er sett i forbindelse med bergarten og analyser av den gir ikke interessante verider (0,001-0,004%Cu, 0,002%Zn, 2,2-4,5%Fe). Likevel regner man serpentiniten og/eller den gabbroide bergart er årsak til Ni-anomalien.

VLF-målingene gir ingen anomali i forbindelse med serpentiniten, men på de to måle-profilene 1350V og 1550V i ca. 300-350S finnes en markant anomali (bilag 18). Denne skyldes en sprekkesone som danner en skarp dal, den samme som tidligere nevnt i pr. 500V og 700V.

Man mener man har fått forklaring på de to anomaliene. Det er dog noe ^{geokjemiske} overraskende at akkurat denne serpentinit har gitt så høye verdier. En lignende finnes 2-3 km lengere øst, her uten Ni-anomali.

Man skal samtidig være klar over at dette området har flere geokjemiske anomalier som bør følges opp, spesielt en Cu-anomali noe lengere syd.

I Lillefjellet rett nord for Gjersvik-forekomsten, ble undersøkelserne fra 1974 fulgt opp, fordi det i en rustsone her er

sett spor av kopperkis, samt sinkblende. Disse mineraliseringer er knyttet til den såkalte "Lillefjellet Rustsone". Denne er målt over og prøvetatt tidligere og er lokalisert i pr.2200X på bilag 19. Men i områdene lenger vest opptrer også en rekke rustsoner.

Det ble rasket og gått over de målinger som ble utført i 1974. Alle steder fant man en meget tynn py-mineralisering, ofte i blandet vekslende mengde grafitt. Det er observert spor av Cpy.

Der man ved VLF-målingene i -74 ikke hadde målt sammenhengende vestover, ble dette gjort i -75. I bilag 19 er framstilt VLF-målingene utført i -75. Strøket dreier ganske fort fra Ø-V til N-S. I området 1100X-1500X danner rustsonen tydelig en liten synklinal. Dette kommer fram på Kollungs geologiske kart over området. P.g.a dette, benyttet man en annen måleretning i den vestre del.

Bilaget viser en rekke ledende soner, noen kan med sikkerhet følges flere hundre meter, andre nivå viser kortere og mere sporadiske ledere. Det viser seg ikke alltid like lett å trekke linjer mellom de sammenhørende anomalier, spesielt er dette vanskelig i området der strøket dreier brått.

Langs bekken fra det store tjernet og vestover, går nesten parallellt, en kløft, som kanskje er en knusningssone. Det er mulig denne har gitt indikasjon på enkelte av profilene og på den måten som har ført til at enkelte av rustsonene er galt sammenbundet. De ledende sonene er ført sammen der kurveforløpet synes korrespondere på to profiler. Forøvrig er det et ca. 100 m belte med rust langs bekken på begge sider, slik at mindre godt ledende soner bare kommer fram som mindre "knusninger" på profilen. I pr.II f.eks. er det funnet ganske kraftig utviklet grafitt sammen med py på en svært lite markert anomali (se bilag 19).

NV for store tjern er et mindre skjerp. Rustsonen som skjerpet ligger på fører ganske tynn py-mineralisering med litt finfordelt grafitt.

Som nevnt er anomaliene delvis korte. Det henger sammen med at mineraliseringen i sonen nok må karakteriseres av å opptre flekkvis, slik at man får en varierende ledningsevne. Stort sett synes lederne å være dårlige, delvis med store dimensjoner langs strøket. Bare i området umiddelbart NV for det store tjernet kan man si at ledningsevnen blir noe større.

Som en helhet må man si at rustsonene i Lillefjell-området ikke har noen økonomisk interesse. De anomalier som finnes i N og NV del av måle-området, (se bilaget) er ennå ikke gått opp i terrenget, men de synes være svært ubetydelige. Likevel bør de beste av disse også markundersøkes.

Mindre omfattende VLF-måling er utført på Rørvatn-anomalien, tidligere målt med TURAM. Hensikten var å se om man kunne registrere anomali med VLF på så stort dyp som TURAM indikerte.

Dette viste seg heller vanskelig, da en telefontråd nå går nesten parallellt med anomalien og rett over den. Den søndre del av Rørvatn-indikasjonen kan derfor ikke fastlegges. På et

av profilen fikk man dog en klar anomali ca. 300 m øst for linjen. Denne er ikke fulgt opp og må undersøkes.

I den nordre del av målefeltet der TURAM viser et dyp på 150-280 m ned til indikasjonen, må man ha mye godvilje for å kunne se en VLF-anomali.

Det ble også forsøkt målt over Grøndalsfossen skjerp p.g.a. mutingsområdene her og for å lokalisere sonen på bakken. Instrumentet som ble brukt hadde feil, og målingen må gjøres opp igjen.

I Møkkelvikfjellet, rett vest for Hausvika ved Tunnsjøen, har Kollung observert og plottet inn på sitt kart, en rekke py-førende soner. En meget stor del av dette området var dekket av mutinger og det var viktig å finne ut om disse mineraliseringene hadde interesse.

På toppen av fjellet (876) finnes i små mengder helt ubetydelige py-/magnetitt-soner. Målenettet fra TURAM-målingene ved SMåvatna går inn i dette området og har registrert også disse mineraliseringer.

Videre NØ-lig over fjellet finnes flere smale py-striper i grønnsten, men alle er små, høyden 10m lange, og uten betydning, de fører ikke tungmetaller. I TURAM-nettets pr. 100Y-9800X finnes et litt større uregelmessig rustfelt som har gitt anomali med bedre ledningsevne. Ingen andre mineraler enn py kan sees. Det ble tatt en prøve av den beste mineralisering, og analyse av denne viser

0,019% Cu , 0,006% Zn, 17,3% Fe

hvilket tilkjennegir en helt tungmetallfattig py-impregnasjon.

I en større bekk som renner fra fjellet og ned til Sæter-tjern, ble det funnet en tildels ganske kraftig, rusten sone som er blottet ca. 250 m nedover bekken. Den har en mektighet på opp til 5 m og består av py med enkelte magnetiske soner i mellom. Det ble tatt ut prøver langs hele sonen fra øverst i bekken og nedover til sonen tynner ut og forsvinner.

Øverst	0,011% Cu,	0,014% Zn,	4,0% Fe
	0,017% "	0,004% "	3,5% "
	0,039% "	0,011% "	8,2% "

Nederst	0,049% Cu	0,011% Zn	6,7% Fe
---------	-----------	-----------	---------

Altså en sone uten økonomisk mineralisering. Denne sonen hører antagelig til et nivå over Hausviksonen.

Helt østlig på Hausviksonen ble det funnet et lite skjerp, antagelig kalt Grunnfloen, med synlig kopperkis og noe magnetkist.

En prøve ga:

0,24% Cu 0,05% Zn 24,9% Fe

Dette er et noe mer interessant resultat. Hausviksonen har

som gjennomsnitt laveregehalter. Man kan følge sonen enda 200 m øst for skjerpet.

V SKOROVAS-OMRÅDET

A. Skorovas konsesjonsområde

Den engelske geolog-gruppen fra Royal School of Mines, London, under ledelse av Chris Halls, fortsatte i 1975 sitt arbeid med å fullføre et enhetlig geologisk kart over hele Skorovas Grubers konsesjonsområde. Dette kartet er nå svært nært fullføreelse.

Kartleggingen i 1975 foregikk i områdene S for Skorovas, mellom den store Trondhemitt-intrusjonen i vest, og trondhemitt-buen i øst og mot Nesåpiggen i syd. Mot nord rakk man opp på høyde med Finnkrudåma. En rapport fra kartleggingen er utført av I.Ferriday.

Rapportens hovedkonklusjoner er at det kartlagte området har en massiv epidot-rik basisk lava i bunnen; over den følger et nivå med sure lavaer og pyroklastere. Pyroklastene danner to belter gjennom området, men er sannsynlig av samme alder. På toppen av disse ligger en tynn mineralisert sone som avsluttes med et jaspis/kvartsitt-"lokk" med varierende magnetitt innhold. Over denne følger så en putelava med diskonform grense til flysch-sedimenter (konglomerater og arkoser) helt på toppen.

I syd, i Nesåpigg-området, ligger en basisk, sammensatt intrusjon, i det vesentlige en båndet gabbro, men med mer diorittiske varianter på østflanken av Nesåpiggen. Det interessante med denne intrusjonen er at den et par steder i gabbro-fasen fører små dråper av kopper- og magnetkis, mulig også pentlanditt, dessuten også py og magnetitt. Disse er antagelig dannet ved deuterisk krystallisasjon i gabbroen og mineraliseringen foreligger i meget små mengder. Dette er et forhold man likevel skal være klar over og følge opp noe.

Ellers er hele det kartlagte området intrudert av mindre basiske og sure (trondhemitter) bergarter.

Den dominerende strukturen, er en synform med NØ-SV-lig retning. Denne representerer antagelig F_2 som er omtrent Co-aksial med den isoklinale F_1 som er overfoldet mot SØ.

I forbindelse med det sydligste av de to nevnte ^{pyroklastiske} belter, finnes et større rustfelt i Nesådalen med ganske stor utstrekning rett syd for Nesåa. Det ble målt 5 VLF-profiler gjennom dette rustområdet. Da man på måletidspunktet ikke hadde fullt kjennskap til strøket i området, viste det seg at måleprofilene ble lagt slik at de delvis går ganske parallelt strøket. Det ene måleinstrumentet hadde en feil under målingene, slik at flankeprofilen har usikre resultater. Til tross for disse ugunstige forhold, har man sentralt fått fram klare, men heller uregelmessige anomalier (bilag 20). Disse anomaliene med imaginærkomponenter (se pr. 2000X) som følger reellen, tyder på en relativt dårlig leder, hvilket er i samsvar med den py-impregnasjon man ser i dagen. Reellen tyder derimot på at den har ganske stor utbredelse. Av bilag 20 ser man at den aktuelle sonen har

en mæktighet på 50-75 m. Interessant er også muligheten for en leder mot øst på et litt større dyp. (pr. 2100X). Det er forøvrig ikke noen tegn på økonomiske mineraliseringer i dagen, men geologien med sure tuffer og lavaer er gunstig for videre malm-muligheter.

Kollung har i områdene omkring Skorovas satt kartleggingsresultatene til engelskmennene inn i den store Grongfeltsammenhengen. Han finner også her inndelingen med de eldste båndete grønnstener fulgt av den midtre Gjersvikgrønnstenen og øverst den yngste, kalkrike grønnsten med puter. Det er den midtre grønnsten som opptrer oftest og finnes i Grubefjellet i Skorovas. Men sure bergartstyper som vanligvis følger den yngre grønnsten kan følges fra øst gjennom gruveområdet i Skorovas og videre vestover. Den yngre grønnsten finnes oftest inn mot Liminggruppen i øst som mindre raskt utkilende felt. De eldste båndete grønnstener opptrer bare som en sone langs veien Skorovas-Staldvika.

For å bringe mer klarhet i hva for bergart Skorovas-klumpen består av, ble det gått et detaljerende profil opp mot toppen. Det meste av bergartene har nok gabbroid struktur og er derfor finkornete gabbroer, men man finner hyppige grønnstensinneslutninger.

Ved SØ-utgreining av Gaizervann hadde G. Gale under kartlegging, funnet Mo og Cu i fast fjell innen et sterkt pyrittisert område. Bergartene består av en blanding av basiske vulkanske og trondhjemittiske bergarter. Det er i tillegg meget sterke bekkesedimentanomalier på Cu og Mo i området. På bakgrunn av disse interessante fakta og som en vurdering av mutingsområdene her, ble det målt med VLF over den mineraliserte del av området.

Et 1800 m langt område ble målt innenfor de vulkanske bergarter og målingene er framstilt i bilag 21.

Av bilaget ser man at mineraliseringen er fulgt helt ut mot NØ, mens det mot SV ennå er behov for en del måling, spesielt fordi det her ble funnet Cu/MO knyttet til kvartsganger. I bilaget er imagineerkomponenten utelatt, unntatt for to profiler for ikke å overbelaste tegningen, men imagineeren i pr. 00V er representativ for de målte profilene. Det er ikke røsket på anomaliene.

En rekke anomalier er framkommet spesielt stikker anomalidraget mellom 100V og 8000 seg fram. Sammenholder man dette draget med Gale's geologiske kart, ser man at draget mellom ca. 2000 og 8000 er sammenfallende med grensen vulkanitter/konglomerater. Grensen er kartlagt som ikke tektonisk og anomalier kan derfor ikke forklares ut fra dette. Lenger mot vest blir anomaliforløpet mere uregelmessig og i 100V er det antagelig flere parallelle ledere inne i det pyrittiserte området. Imagineerkomponenten tyder på dårlig ledningsevne.

Vest for pr. 500V korresponderer anomalier med kanten av det pyrittiserte området, som også har svakt mineraliserte kvartsganger.

Helt vestligst i målefeltet synes grensen vulkanitter/arkose

igjen å gi et anomalidrag. Her er grensen tektonisk, og anomalien har en slepp/knusningssones karakteristiske trekk, slik at den geologiske grense nok har gitt anomalier.

I mellom disse to markerte drag, har man et meget uregelmessig bilde, som sikkert reflekterer uregelmessigheten i pyrittiseringen.

Mest interessant er likevel den østre del av måleområdet. De markerte VLF-anomaliene her må følges opp. En bekk umiddelbart øst for anomaliene, er den som har den høyeste Cu/Mo-gehalter i bekkesedimentene.

Geokjemiker Smith ved NGU foretok en befaring til Gaizer-feltet i -75. Han fant Mo i fast fjell to steder (antagelig de samme som Gale tidligere har funnet). Anomali-området er blitt noe begrenset ved reanalysering av bekkesedimentet, men er stadig til stede. I bekken fra Gaizeren til Trappvatnet har man en kraftig Mo-anomali og i bekken langs målefeltet i øst, har man ett anomalt punkt. Det ser i det hele ut som om den mest interessante del av området ligger S for måleprofil 100V. Anomaliene (Cu/Mo) lenger nord mot Stor-Gaizeren er ennå ikke undersøkt.

B. Mindre undersøkelser

I området østre Lillefjellet rett syd for Grøndalen, ble det i 1971 på bakgrunn av høye bekkesedimentanomalier, målt med TURAM for Skorovas Gruber. Man fikk en rekke anomalier av forskjellig styrke, utstrekning og ledningsevne. De mest interessante syntes være de i den sydlige delen av målefeltet.

I 1975 ble den sydlige delen av måleområdet undersøkt. En rustsone like N for Langvann viste et 0,4 m mektig mineralisert drag men bare py er sett. En kraftigere anomali helt sydligst følger en rustsone. Det er her 0,5 - 1 m med py-impregnasjon. Dessuten finnes grafitt. Det er videre røsket på en rustsone ca. 1 km lengere vest. Denne er 0,5 m mektig men bare med liten utstrekning, sammenhengende som flekker kommer sonen igjen over minst 800 m. Den fører pyritt og noe grafitt. Felles for de undersøkte punkt er at de gir bare svake APEX-anomalier. Anomalien fører ingen interessant mineralisering.

Ved Grøndalselva, ca. 1 km ovenfor samløp med Skorovaselva, kom det ved heli-målingene i -74 fram en anomali. Denne ble fastlagt på bakken med 2 VLF profiler. Det er kommet fram en kraftig anomali som tyder på godt ledende anomaliårsak. Man har ikke kunne påvise årsak til anomalien.

VI TRONDHJEMITT-OMRÅDET

Området hadde ved tidligere års geokjemiske og geologiske undersøkelser vist seg å føre en Cu/Mo-mineralisering som nok var tynn, men som måtte undersøkes noe videre. Det var fastslått at mineraliseringen for en stor del syntes konsentrere seg på grensen mellom vulkanitter (grønnsten) og det store trondhemitt-intrusivet i søndre del av Grongfeltet. Mo syntes ha affinitet til trondhemitt-fasen og Cu til grønnstensfasen.

Det ble besluttet i -75 å få nærmere kjennskap til de mineraliserte områders detaljgeologi og til å følge opp de geokjemiske anomalier man hadde registrert. Undersøkelsen ble lagt opp som et samarbeidsprosjekt med NGU, hvor vi for en måneds periode stilte T.H.Tan til disposisjon for kartlegging og oppfølging av anomalier, samt tok oss av mindre oppgaver. NGU på sin side stilte en geokjemiker (D.Smith) og en assistent, og foretok innsamling og analysering av et stort prøvemateriale samt geologisk kartlegging. En del av dette ble bekostet av Grong Gruber. En samlerapport om undersøkelsen vil foreligge i mai -76.

I første omgang ble det samlet inn en del supplerende bekkesedimenter i et område, ca. 1 km bredt inne i trondhemitten, langs grensen til grønnsteinen. Analysene av disse prøvene viser ingen nye, markerte anomaliområder og at både Cu og Mo-gehalt er svært lav når man kommer et stykke inn i trondhemitten.

Tan kartla i området mellom Skarvfjell i S og Nesåpiggen i nord. Bergartene består vesentlig av grove til middelskornete trondhemitter. Mellom Langløftvann i øst og Reinsjøen i vest, går det inn en kile med grønnsten. Denne kan også såvidt finnes igjen på vestre side av Reinsjøen. Trondhemitten i nord har en randzone av diorittiske og gabbroide bergarter, hvilket er i samsvar med resultatet av kartleggingen til engelskmennene lenger nord. På Skarvfjell er det også en grønnsten men denne er lite undersøkt av Tan.

I forbindelse med keratofyriske lag i grønnstenene SØ for Reinsjøen (og i grønnstenen) finner man en ganske utstrakt sulfidmineralisering. Hovedmineralet er pyritt, men kopperkis kan også sees her og der, i forbindelse med keratofyren, alltid i svært liten mengde. Mineraliserte prøver av grønnsten og keratofyr ble analysert:

	<u>Cu%</u>	<u>Zn%</u>	<u>Fe%</u>
a. Grønnsten	0,01	0,00	8,5
b. Grønnsten/keratofyr	0,00	0,00	9,1
c. Dioritt/grønnsten	0,18	0,00	26,5

Mineraliseringen er helt uten interesse. Det kan også nevnes at Tan fant en cpy-mineralisering på grensen grønnsten/dioritt rett N for Langløftvann, analyse C i tabellen over.

Molybdenglans er utelukkende funnet av Tan inne i trondhemitten, på 2 lokaliteter SV for Nesåpiggen. I det ene tilfellet finnes Mo på tynne glidespeil og i det andre som små, isolerte flekker i trondhemitten. P.g.a. dårlige værforhold, fikk han ikke gått over alle Mo-anomalier i Nesåpiggen. Oppfølgingen bør gjøres ferdig og man må finne hvilken utbredelse Mo-lokalitetene har.

Man har hele tiden vært klar over at feltet i Fremstfjell, rundt Smaltjern, har vært det mest lovende objekt innen hele "Cu/Mo-provinsen". I 1975 arbeidet Smith i dette området. Bilag 22 viser utsnitt av Mo-bekkesedimentkart over Fremstfjell.

Smith har kartlagt i området og finner det mere komplisert enn man tidligere har antatt. Det er tydelig at også i dette området er trondhemitten en sammensatt intrusjon som blir mer gabbroid mot grønnstensgrensen. Man finner forskifringer, klorittiseringer

seritiseringer og epidotisering og man har lyse gjennomsettende ganger. Grensen mot grønnsten er på ingen måte så klar som det framgår av Gale's kart.

Smith har funnet Mo-mineralisering i fast fjell flere steder i Fremstfjell; som regel opptrer Mo på kvartsganger fra 1mm til 10cm tykke. Gangene finner man alltid i trondhemitten i forbindelse med forskifringer og svært nær kontakten mot grønnsten. Py opptrer gjerne også i disse gangene. Noen steder forekommer også MoS_2 som tynne filmer på sprekker i trondhemitten.

Ved Amøbetjern opptrer disse filmene sammen med en tildels rik kopperkis, samt noe py og magnetitt.

Ved oppfølging av anomalier i området kunne Smith ved hjelp av røsking og sprengning, konstatere opptil 0,5% Mo ved Smaltjern. De tre stedene hvor det i 1975 ble sprengt, viser alle høyere Mo-verdier enn hva hammeravslåtte prøver viser.

Andre lokaliteter med sulfidmineralisering viser at man kan ha opptil 10% Cu i lokaliteten ved Amøbetjern. Ved Kroktjern finner man 1% Cu og mineraliseringen er en blanding av magnet-/kopper- og svovelkis. Interessant er at man også ved Kroktjern har funnet en løsblokk med 2% Zn og 3% Pb. Pb er ikke funnet i fast fjell, men ved Svingbekken har man en lokalitet som fører 0,18% Zn. I grønnsten som er funnet vest for Reinsjøen, er det påvist en svak cpy-mineralisering.

Undersøkelsene har vist en rekke mindre mineraliseringer som det er vanskelig å si noe om utstrekningen av. Det er helt klart at der man har høye verdier i bekkesedimenten, finner man i Fremstfjellet også en mineralisering som årsak. Det ser også ut som Cu- og Mo-mineraliseringen er noenlunde uavhengig av hverandre og Smith antyder at de er resultat av mobilisering under metomorfose.

Det har vært vanskelig å påvise molybdenglans i overflaten. Smith's teori for dette går ut på at Mo er knyttet til lange smale kvartsganger, hvor MoS_2 har ved forvitring løst seg opp i overflaten. Is-sprengning har ødelagt det gjennstående kvartsskjelett, slik at man nå bare finner lange, rette og dype bekker (Nålbekken, bilag 22) med et lite vann, som eneste indikasjon på kvartsganger. I bunnen av bekken finnes nå bare blokker og annet materiale. Funn av løsblokker med Mo i slike bekker, bekrefter teorien, sier Smith. Smith foreslår at man ved diamantboring forsøker å få opp prøve fra sonen et stykke under de aktuelle bekkene. Smith peker også på at det uten minst et slikt hull, vil det bli vanskelig med en videre vurdering av mineraliseringstypen og derfor også det mutingsområdet man har i Fremstfjellet.

Dog vil det nok være uriktig å sette igang slik boring på slike usikre premisser. Geofysikk bør også vurderes før man går videre. I 1974 foretok Ø. Pttersen en orienterende VLF-måling med 2 profiler i Amøbetjern-området. Disse målingene er ikke presentert før og er derfor vist i bilag 23. Sonen det ble målt på er en ubetydelig cpy-stripe som kan lokalt komme opp i en mæktighet på 10-15cm. Måleprofilene i bilaget bekrefter at det er svake og dagnære ledere. Det framkommer 2-3 ganske klare ledere, selv om de er svake. En av dem er fulgt av magnetometer-anomali. Den sydligste av sonene synes i følge imaginærverdiene å være

mineralisert. Årsaken kan være sprekkesoner med varierende mineralisering.

Etter dette synes det som VLF er nyttig og kan være med på å kartlegge interessante soner og det antas derfor at VLF bør måles i Smaltjern-området som det første skritt i videre arbeid i dette området.

VII NØ-N-OMRÅDET

A. Renselvann-sonen (Dergafjell-sonen)

Etter at det ble klargjort at NGU's geo-rek-lag ikke hadde undersøkt det best mineraliserte skjerpet vest for Renselvann, ble det målt her i 1974 med VLF. Betydelige anomalier ble registrert over 300 m og disse skapte interesse for videre undersøkelse av sonen. Sonen ble til å begynne med kalt Renselvannsonen, men etter at den geologi som sonen er knyttet til, viste seg å være meget utbredt rundt Dergafjell, har man kommet til at Dergafjellsonen er en bedre beskrivende betegnelse.

Kollung kartla området regional-geologisk i 1974. Resultatene av dette viser at de eldste bergartene er Dergafjellkvartsitten som strukturelt ligger øverst. ^{Under} denne, ligger en tynn glimmerskifer, ikke utviklet over alt. Derpå følger Tjopasi-gruppen med vesentlig vulkanske bergarter. Også denne er sterkt varierende utviklet, som oftest av liten mektighet.

Over denne gruppen ^{stratigrafisk} følger så kalkrike fyllitter. Det er i disse mineraliseringen ved Renselvann er lokalisert. Kalkfyllitten kan deles i tre typer med relativt vage overganger mellom typene. De varierer mellom kvartsrike og kalkrike, også med bånd av metasandsten. De siste er av tilsvarende type som Blåsjøfyllitten i Sverige og kan føre grafitt. Stratigrafisk synes den kvartsrike kalkfyllitt være eldst.

Kalkfyllitten har en stor utbredelse. De er kartlagt som en sone av vekslende mektighet vestover langs hele Huddingsdalen og bøyer nordover ved Vekteren. Kollung har også kunnet påvise de samme bergarter omkring et mindre skjerp syd for Gollomsvann.

I 1975 foretok Kollung mindre justeringer i geologien. En yngre fyllitt i Tjopasigruppen er delvis overført til kalkfyllittene. Forøvrig foretok Kollung undersøkelse av mulighetene til et skyvedekke på grensen Dergakvartsitt/overliggende bergarter. Ut fra hans felt-observasjoner synes eksistensen av et større sammenhengende skyveplan være tvilsomt.

Forholdet mellom Rantsergruppen og Huddingsdal-vulkanittene ble også mer klargjort av Kollung. Det synes nå som tuffene i Rantsergruppen har forbindelse med Huddingsdal-vulkanittene, og at de sistnevnte og Rantserfyllitten må betraktes som to adskilte grupper.

Da mineraliseringen i skjerpet V for Renselvann var av en svært interessant type og at den tydelig var knyttet til et bestemt nivå i kalkfyllittene like under Dergafjell-kvartsitten, ble det besluttet å sette NGU til å måle med VLF over skjerpet og det

V 24
aktuelle stratigrafiske nivå ellers. Bilag 24 viser resultatet av VLF-målingene.

Man ser at man i skjerpeområdet har flere ledende soner. Det søndre skjerp ligger på den kraftigste anomali, mens det nordre skjerp ikke har leder. Dette har ved måling med SP dog gitt anomali. Den vestligste av sonene har vist og skyldes litt grafitt. Mot nord har målingene usikker utstrekning, mens de mot syd har en ganske sammenhengende utvikling, samtidig som de også tildels synes øke i ledningsevne. Spesielt i pr. 2800X er anomalien markert, samt også langs 3500X.

Anomaliene ligger hele tiden i kalkfyllitten i noe vekslende avstand fra kvartsitten. De definerer et ca. 3km langt drag som stadig synes åpent i begge ender.

På østsiden av Renselvann, der man etter Foslies kart skulle få igjen kalkfyllittene, ble det målt 4 orienterende profiler. Disse indikerte for det meste svake ledere, men det kan se ut som man har to drag. Anomaliene er bare hurtig rekognosert, men enkelte av dem synes være knyttet til svake pyrittiseringer.

Likeså ble gått 2 profiler noe øst for Huddingsvatnet, tvers gjennom vulkanittene her og opptil kalkfyllitten. Disse måleprofilene viste en mengde ledere, de fleste er av godlednings-evne. Ingen av profilene er befart, men en må anta at de fleste av anomaliene skyldes grafitt i Rantser-fyllitten.

To lignende profiler er gått opp ved Kjærnes, like vest for østenden av Huddingsvatnet. Disse profilene krysser hele lagserien og ender i Dergakvartsitten. Det er registrert 4-5 tydelige anomalier. Ved befaring i det ene profilet, viser den sydligste anomalien seg å ligge under dyrket mark. Denne anomalien må følges opp og forsøkes rasket da den er knyttet til en tuff/grønnstein. To anomalier mellom 800 og 900 N viser meget fet og mektig grafitt i fyllitt. Den nordligste anomali er knyttet til en keratofyrisk, rusten bergart med noe grafitt.

Kalkfyllitten ble krysset med disse profilene uten at det framkom anomalier, dog er kalkfyllitten her meget tynn, ikke mere enn ca. 30-50 m.

For å følge opp VLF-målingene og for å foreta en prospekteringsmessig vurdering av de data man hadde fra områdene ved Renselvann, utførte P.Kihl en diplomoppgave for NTH her.

Kihl har drevet en noe mer detaljert geologisk kartlegging i stikningsnett som er satt opp. Han konkluderer med at mineraliseringen kan opptre i den enheten av kalkfyllitten som er mest kalkrik. I nord ligger de mineraliserte soner med et flatt, vestlig fall på ca. 10-20°, ved 3100X i bilag 24 blir så lagene foldet opp og blir ganske steiltstående. Foldeaksen i området har retning 260° og ca. 10-12° vestlig fall.

Malmen er blitt utsatt for kraftig deformasjon med mye innblanding av silikater. Den består av kopper- og magnetkis, samt sinkblende og noe fintfordelt grafitt. Py er ikke sett.

Kihl har foretatt en del utfyllende VLF-målinger for å kunne binde de riktige sonene sammen. N for skjerpene har han fulgt

anomaliene videre fra der de slutter i bilag 24, men de blir her mer uklare.

Røsking i skjerpeområdet viser tildels pen mineralisering, men mektigheten går ikke over 1/2 meter. Valg av røskpunkt var vanskelig p.g.a. stor overdekning. 3 av de 4 sonene i skjerpeområdet er røsket på og de gir samme type mineralisering. Fra pr. 1400 X - 3200 X er det ikke røsket, men sonen er hele tiden blottet og mektigheten er 20-50 m.

Den SØ-lige del av målefeltet (langs 3200X, bilag 24) er vesentlig mer interessant enn skjerpeområdet. En røsk på pr. 3340X - (1260 - 1500Y) viser en mineraliseringsmektighet på 4-5m. Malmen er en cpy-magnetkis med mye sinkblende. Gehaltene ligger på 0,66 - 2,07% Cu, med middel ca. 1% Cu og Zn 6,21 - 9,02%, med middel ca. 7% Zn. Det er en rik malm. Utgående av den er meget begrenset, ca. 15-20m men VLF-målingene tyder på en strøk-utbredelse på ca. 300m. Dette er en av sonene man vil måle sommeren -76 med CP. En slik måling kan også slå fast om sonen er i kontakt med en annen VLF-anomali langs ca. 1000Y (bilag 24). Hvis en slik kontakt eksisterer, vil sonen ha en betydelig utbredelse og være meget interessant i den videre prospektering.

Den kraftige VLF-anomalien langs pr.3500X, viser i en røsk bare 10-20 cm mineralisering og det er derfor noe vanskelig å tro at bare denne sonen har gitt slik anomali når man sammenligner den med den ovenfornevnte.

Den lange, oppdelte sonen like øst for 3500X er mer interessant. Det er røsket tre steder på denne sonen med resultater 0,30 - 2,51% Cu og 3,71 - 6,46% Zn. Mektigheten langs sonen er vanskelig å anslå men den varierer fra større enn 1/2 m til +2 m. Mineraliseringen faller her med 40-60^g. Også dette er ett av de steder det er aktuelt å måle CP.

En orienterende analyse-undersøkelse av gehalten i Cd, Ag og Pb viste

Cd	30 - 180 ppm
Ag	2,3 - 6,5 ppm
Pb	20 - 270 ppm

altså meget lave verdier. Høy Ag synes være knyttet til prøver med høye gehalter av både Cu og Zn, likeså Pb. Pb på sin side er spesielt høy når Zn er høy. Cd følger naturlig nok Zn.

Som et ledd i en mer regional undersøkelse av kalkfyllitten, målte Kihl VLF over et vindu med denne fyllitt inne i kvartsitten, et par km vest for det hittil beskrevete området. VLF-målingene ga kraftige anomalier i området, men det er også knusningssoner her som klart er skyld i en del av de mest uholdende anomaliene. Det er mulig at kalkfyllittene som faller inn under kvartsitten, igjen dukker opp i dette området. Endel grafitt like under kvartsitten vil i tilfellet også forstyrre bildet. En anomali som også går igjen på APEX, har skilt seg ut på østsiden av Fiskeløstjern. Denne må følges opp med røsking.

Også N for Rensel vann undersøkte Kihl NGU's VLF-anomalier og utvidet målingene mot vest. Det viser seg at APEX-anomalier faller sammen med et par av VLF-indikasjonene i området. En av dem viser rust, men det var ikke mulig å fastslå hvilket opphav

rusten hadde. Ved røsking kan man her fastslå anomaliårsak. De utvidete VLF-målinger viste seg vanskelig å tolke, og området bør måles på ny med en annen senderstasjon.

I tillegg har Kihl vurdert nytten av de geokjemiske bekkesedimentkartene. Det synes som disse innen kalkfyllitten kanskje kan brukes som et nyttig redskap, selv om anomaliene er av liten størrelsesorden.

Mineraliseringen ved Renselvann synes knyttet til markert ombøyninger som følge av folding i foldefase F_2 . De mineraliseringer som hittil er funnet, er meget rike, vesentlig på ZnS, men man kjenner ikke utstrekningen til noen av sonene. Kalkfyllitt brer både øst og vestover og det antas at størst mulighet for mineralisering er der den har markerte fortykninger i forbindelse med folder. Dette skjer ved Storbekktjern, nord for midten av Huddingsdalen, i området ved Vekteren og nordover fra Skånali mot Gollomsvatn. Dette vil bli målet for den videre prospektering.

I forbindelse med sin kartlegging, rekognoserte Kollung også en del av de elektromagnetiske (EM) anomaliene langs Huddingsdalen som framkom ved heli-målingene i 1974. De fleste og de største av disse anomaliene finnes i Rantser- og Røyrvikfyllittene og må antas å skyldes grafitt. Der det er interkalert tuffer i Rantser-fyllitten er årsaken mindre sikker, og i slike tilfeller er det behov for nøyaktig oppfølging. Langs Huddingsdalen og NØ Vekteren tyder det på at flere anomalier ligger i kalkfyllitt. Disse er interessante og må følges opp.

B. Borvasselv - Jomafjell

I dette området har det tidligere foregått både regionale og detaljerte kartleggingsarbeider av R. Kvien. Men undersøkelserne er ikke fullført og det trengs utfyllende arbeider. I forbindelse med at man fikk økt interesse for Cu-skjerpet i Borvass-elva, samtidig med at man forsøkte å gå videre med undersøkelsen av blokkviften i Botneelva, øst for Jomafjell, satte man igang i 1975 mindre detaljerte geologiske arbeider i disse områdene.

Under ledelse av Kollung, utførte A.K.Horndahl geologisk kartlegging av området mellom Gåsvatn og Borvatn. Området er kartlagt i målestokk 1:5000 og består i øst av Liminggruppens øverste sedimenter og en mulig grønnskifer. Resten av området er overlatt av Røyrvik-gruppens forskjellige bergarter som varierer mellom sterkt grafittiske fyllitter, fyllitt med lite grafitt og kvartsitter.

Skjerpet som er blottet i Borvass-elva, er knyttet til en lysgrønn skifer. Denne finnes igjen som mindre blottete områder innen fyllitt fra Gåsvatn i syd og nordover langs strøket (også mot S). Kollung har mikroskopert bergarten og finner den har grønnstenssammensetning. Dette er interessant fordi det tilknyttede skjerpet er et av de få som tidligere ble betraktet å ikke ligge i grønnsten. Dette forhold gjør i sin tur at interessen for mineraliseringen øker, det ser nå ut som den ligger i samme grønnstens-nivå som Joma-forekomsten. Kartlegging i

1976 vil klarlegge dette.

Mot øst, i østhellingen av Jomafjell, ble det også geologisk detaljkartlagt. Den tidligere kartlegging her viste seg å inneholde en del feiltolkninger.

Kartleggingen ble utført av Kollung og Horndahl og ble konsentrert om et område rundt Botneelva og nordover hvor det tidligere er funnet istransporterte malmblokker. I vest på Jomafjell finnes Liming-gruppen. Østover og mot Sidesvannelv finnes Røyrvikgruppen som er sterkt sammenfoldet i et trekkspillmønster, med fyllitter, kvartsitter og grønnsten.

En større del av fyllittene er grafitt-førende - tildels sterkt grafittførende og rustne. Også kvartsitten kan føre grafitt. Disse forhold gjør at EM-målinger i dette området er nødt til å registrere et vell av anomalier og som derfor kanskje maskerer mer interessante indikasjoner. Metasandsten finnes i området, men er lite utviklet.

Grønnstenene tilhører tre drag: ytre drag tilsvarer ytre Jomabue, midtre drag tilsvarer indre Jomabue og det indre drag med grense mot Liminggruppen. De to ytterste drag er mektige i nord, men flises fort opp mot syd. Det indre drag er derimot mektig i syd, men store deler av denne er overdekket av den støtsidemorene som finnes på østsiden av Jomafjell. Det er også i denne posisjon man har funnet flyttblokkene.

Området er dannet av en synform og er meget komplekst småfoldet. Det kan tyde på at grønnstenene representerer en og samme horisont og vil innta en posisjon noe oppe i Røyrvik-gruppen. Mellom Liminggruppen og Røyrvikgruppen er det stedvis sterke tegn på tektonisering.

Kollung fant en ny kisblokk noe syd for posisjon for blokkansamlingen. Ansamling er vel noe sterkt benevnt. Det er 5 blokker det er tale om i Botneelva, hvorav to ikke er analysert. En tredje er av meget svak mineralisering, mens de to siste har høye Zn-gehalter. I vedlagte tabell er det gjort forsøk på å korrelere de to blokkfunn som er gjort i området med de forskjellige sulfidforekomster i de nærmeste omgivelser (norske og svenske). Tabellen viser at for Jormlien forekomst i Sverige, viser alle forholdstall mellom metallene mange likheter med blokkene i Botneelva. Mineralparagenesen mangler magnetkis i blokkene, men observatøren kan ha tatt feil av dette mineralet og de store mengder sinkblende som finnes. Jormlien ligger ca. 11 km SØ for blokkene. En rapport av A.Reite (NGU nr. 934) konkluderer med at retningen på blokktransporten i området er mot VSV. Dette gjør det vanskelig å plassere Jormliens blokker i Jomafjell. Et mer naturlig opphavsområde er mineraliseringene N for Blåsjøen, men disses karakteristika passer dårlig på Botneelvblokkene. Nå skal det huskes på at det er svært få blokker med i det gjennomsnitt man betrakter. Flere blokker vil klarlegge dette forhold.

Man har altså ikke kunnet konstatere at blokkene virkelig er transportert over noen strekning. Muligheten er åpen for at de kan være noenlunde stedegne. Den geologiske kartlegging som påviste potensielle grønnstener i området gjør dette mulig. Samtidig med kartleggingen ble derfor et større område (3x1,5km) målt med VLF.

Målingen i områdets sydlige del er vist i bilag 25. Blokkene er funnet i området ca. (100S-400N) - (650V - 1000V).

Som nevnt tidligere, har de grafittholdige bergarter i øst gitt et utall av meget sterke anomalier. Dette kommer tydelig frem på reell-komponenten. At imaginærkomponenten holder seg så rolig er merkelig. Det er på flere lokaliteter i de østre deler av anomalien^{son} er blottlagt og viser seg være fet grafitt. Sammen med grafitt^{son} opptrer stedvis også noe magnetkis og pyritt. Det vil være meget vanskelig her å plukke ut anomalier som bør følges opp. En kombinasjon av undersøkelse av bekkesediment-anomalier og utvalgte VLF-anomalier, kan kanskje benyttes til å typebestemme anomalier slik at man på dette grunnlag kan sløyfe uinteressante indikasjoner.

I vest viser måleresultatene roligere forhold. Dette området er hvor man har det indre grønnstensdrag. Grensen mellom Liming-gruppen og grønnstenen går ved ca. 750V i syd og 950V i nord. Det kan se ut som om den vestligste av de indikerte ledere i syd faller sammen med denne grensen. Grensen er her tektonisert og skulle gi en leder med lav ledningsevne. Dette stemmer for profilene opp til 600S, men i 400S er det antydning til bedre ledende materiale. Ser man på profilene, er det et oppdelt, relativt godt ledende drag som går øst for den antatte grense-anomali, og denne ligger i grønnstenens posisjon. Det finnes tynne innfoldete lag av fyllitt i grønnstenen; at overdekningen ikke har dempet anomaliene, er noe mistenkelig. Likevel er det en del anomalier som må betegnes som interessante: 875V i pr.600N, 812V i pr.400S, 835V i pr.0NS og pr. 200S, 765V i pr.400S og 600S og 600V i pr.1000S. Av hensyn til eventuell kort istransport, er anomaliene i nord de mest interessante relativt til blokkene. P.g.a. store morenemasser i området, vil nok videre undersøkelser bli meget vanskelige med hensyn til røsking.

Skjerpet i Borvasselva har som nevnt interessant mineralisering med mektighet opp mot 1 m vekslende Cu og høye Zn-verdier. VLF-måling på nordsiden av skjerpet i 1974 syntes indikere en ledende sone på minst 300 m. Området har flere grafittiske førende bergarter som gjør tolking av måleresultatene vanskelig. Både feltobservasjoner og SP-måling utført av geo-rek tyder på at mineraliseringen er knyttet til et grafittførende drag. Draget har NNØ strøk med flatt fall mot øst.

I håp om å kunne skille noe mer mellom de forskjellige ledende soner, ble besluttet at NGU skulle utføre en mindre CP-måling med jording i skjerpet. NGU gjorde det klart før målingen at de grafittiske sonene nok ville gjøre det vanskelig å tolke målingene.

Rapporten fra CP-målingene foreligger ennå ikke, men det potensial-kart som er konstruert, viser ganske markert drag med senter i skjerpet (bilag 26). Det har en minimumslengde på 7-800 m, det vesentlige av denne lengde syd for skjerpet, altså hvor man ikke hadde målt med VLF fordi det tydet på at anomalien døde ut denne veien. CP-anomalien indikerer en svakt buet form med fall mot øst. Lederen synes også ha en ny, noe svakere topp i sin søndre ende.

Det ble også målt med VLF syd for skjerpet og målingene (bilag 26) viser en rekke klare anomalier, samtidig som også noen synes

FORSØK PÅ KARAKTERISERING AV MALMER BLOKKER: NØ. GRONGFELT-V. SVERIGE

ELEMENT- (FØRHOLD)		FØRSØK PÅ KANARKTERISERING AV BLOKK-FUNN												MINERAL-PARAGENESE
FOREKOMST		Cu	Zn	Pb	Ag	Cd	Co	Ni	Cd:Zn	Ag:Cu	Ag:Pb	Co:Cu	Co:Ni	
JOMA	a.m. var.	1,27	1,71	452	25	54,5	186	63	1:314	1:508	1:18	1:68	3,0	py, po, cpy, sl (gn)
STEKENJOKK	a.m. var.	1,46	3,03	0,3	53	193	108?	47?	1:157	1:275	1:57	1:135	2,3	py, po, cpy, sl (gn)
JORMLIEN	a.m. var.	0,76 0,162,9	16,3 5,535	0,62 2,26-000	11 0,44	332 128,800	61 30,89	38 0,112	1:491	1:690	1:564	1:124	1,6	po, py, cpy, sl, gn.
STORMYRGR	a.m. var.	0,03 0,00414	3,1 0,00539	0,11 0,093	6 1,23	43 3,134	26 16,61	17 0,50	1:720	1:50	1:183	1:12	1,5	py, sl
LEIPIKMOEN	a.m. var.	6 2,3,9	79 0,568	57 20,304	1 0,2	1,5 1,3	7 1,14	6 0,12	1:53	1:6	1:57	1:0,9	1,1	py-imp.
ANKARV.	a.m.	0,5	5,5	0,4	17					1:30	1:24			po, py, sl, (gn)
MALMFORSEN		0,22	0,36	0,0023	6					1:367	1:4			py, sl, (cpy)
BLOKK-FUNN:														
BOTNE-ELV	a.m. var.	0,52 0,01-0,6	10,45 10,10,9	0,515 0,2208	14 10,22	240 237,244	53 37,38	41 39,43	1:435	1:372	1:368	1:98	1,3	sl, py, cpy.
SIDESV-ELV	a.m. var.	0,46 4,22	0,90 16,4	910 1000	42 140	44	101	58	1:204	1:110	1:22	1:46	1,8	py sl cpy (gn)

skyldes overdekket. Man kan med sikkerhet si at man på VLF kan følge den mineraliserte horisont, men om indikasjonen skyldes sulfidene eller grafitten som ligger umiddelbart inntil, er vanskelig å si, ~~men~~ Den sterke, vestlige toppen skyldes ganske sikkert bare grafitt. I denne horisont har målekurvene et ganske karakteristisk utseende som gjør at man ganske lett kan følge horisonten. Man ser av bilaget at den ligger i vestre kant av CP-draget til å begynne med, men svinger inn mot midten av det mot syd, og passerer over kanten av det søndre maksima. Imaginær-verdiene tyder i nord på god leder, i syd på mindre ledningsevne. Svekkelsen kan komme av økende overdekning, men dette burde også ha påvirket reell-komponenten.

Geo-rek har innsamlet jordprøver i området S for skjerpet. Spesielt Cu synes definere tre parallelle drag. Rundt skjerpet er det meget lite tungmetaller i overdekket. De nevnte drag korrelerer ikke med den interessante VLF-horisont, men ett av dem ligger i CP-anomaliens østre kant. Man vet fra før at mørk, grafittførende skifer av Røyrviktypen gjerne fører høye Cu-gehalter. Det er derfor trolig at de nevnte drag definerer grafitt-førende horisonter. Da skjerpet tildels er meget Zn-rikt, er det overraskende at Zn ikke har gitt noen anomalier. Også for dette element finner vi en svak sone øst for VLF-anomalien.

Røsking er forsøkt i området, men overdekkets mektighet har vist seg for stor. Det vil derfor i 1976 bli boret noen orienterende hull på anomalien for å se om den er forårsaket av sulfider i noen mengde eller grafitt.

I forbindelse med de oppmutede områder rundt Gåsvatnet, ble det på begge sider av Nyvik-elva målt med VLF. Målingene dekker deler av de mutingsområder som er kalt Gåsvann NV. På bilag 27 er disse målingene vist. Skalaen på måleverdiene her er bare halve av hva den bruker å være. Dette "roer ned" måleresultatene noe, fordi de her var meget vekslende med tildels meget høye reellverdier (ned i $\div 75$).

Vestligst i måleområdet har vi en klar anomali på alle profil fra 600S og nordover. Dette faller sammen med grensen Limingruppen/Røyrvikgruppen. Denne grensen vet vi er tektonisert andre steder og det er nærliggende å tro at det er dette som har gitt denne anomalien. Den er kraftig men har liten ledningsevne.

Tett østenfor denne har man et utall at anomalier i Røyrvik-skifrene. Disse er vist mange steder å skyldes grafitt, ofte med en fin, men ubetydelig kis-impregnasjon. Skjerpet østligst i pr. 700S ved Nyvikelva, er beskrevet av geo-rek. Det består av mørke og rustne fyllittiske skifer. Et par analyser av bergarten med rust gir ca. 200 ppm Cu og Zn. Det er også tidligere beskrevet at slike skifer kan ha et noe høyt innhold av Cu.

På andre anomalier finner man den samme form for skifer med grafitt og noe fin kisimpregnasjon. Mineraliseringen har ingen økonomisk betydning og mutingen kan avvikles.

C. Diverse undersøkelser

Grønnstensområdet omkring Mariafjell, mellom Limingen og Tunn-

sjøen har en rekke kismineraliseringer, men de fleste av disse er tungmetall-fattige, såkalte vasskiser. Likevel var området av interesse, spesielt Storpluttenskjerp i forbindelse med gabbro. Geo-rek har påvist et Cu-innhold på 1,2% som aritmetrisk middel her. Ø. Pettersen begynte en geologisk kartlegging. Denne ble fortsatt av V. Wiik i 1974 og fullført av ham i 1975 med avsluttende rapport. Kollung har kartlagt umiddelbart nord for dette området.

Bergartene som opptrer er Gjersvikgruppens. Gruppens øvre grønnsten - Kirmagrønnstenen - er godt utviklet syd i feltet, mens Gjersvikgrønnstenen finnes i størst mektighet mot nord. Begge typer grønnsten har agglomeratiske og tuffittiske lag, samt keratofyrer. Hele feltet tilhører en større fold med Gjersvikgrønnstenen i midten og de yngre bergartene på sidene. Folder har NØ-lig retning og overfoldet mot øst. Tett isoklinalfolding og senere foldefaser gjør imidlertid at strukturen blir ganske kompleks.

I Kirmagrønnstenene opptrer spredte forekomster av jernkvartsitt sammen med vasskiser. Dette er mineraliseringen uten økonomisk interesse. I Gjersvikgrønnstenen finner man ganske utbredt pyritt-impregnasjon sammen med tuffer og keratofyrer. I tillegg finnes Storpluttenskjerp på grensen til gabbro. Dette fører pyritt, magnetkis og noe kopperkis.

Geo-rek målte SP og samlet inn meget detaljerte jordprøver over Storplutten skjerp og nærmeste omgivelser. I 1974/75 målte man med VLF over en SP anomali øst for skjerpet. I bilag 28 er innlagt på NGU's SP-kart, traséen til de VLF-anomalier som framkom. Bilaget viser at de geofysiske metoder over Storplutten skjerp indikerer en ledende plate av liten utstrekning, ca. 150-200m. Ca. 600m mot øst går et sterkt ledende anomalidrag omtrent N-S. Dette viser seg ved røsking og oppgåing i marken å være knyttet til et pyrittisert keratofyrdrag, uten tungmetaller og derfor uten interesse. Den samme begrensede utstrekning av mineraliseringen kommer også fram på kart over Cu-fordelingen i jord.

Tilsvarende gabbro som det ved skjerpet, finnes det en av ca. 200 m mot øst. Denne har på målingen, ikke gitt indikasjoner. 2 andre tilsvarende gabbroer ligger inne i Gjersvikgrønnstenen mot N og NV. Disse er ikke undersøkt og det er nok bare disse som kan ha en videre interesse. Ellers synes området blottet for økonomisk interessante mineraliseringer og muligheter.

VIII LIERNE

A. Geologien i Nordli-feltet

Det eksisterer en del uregelmessigheter i de tidligere geologiske kartene fra Nordli (Reinsbakken/Reymer). Kollung foretok derfor et større kontrollerende og utfyllende arbeide i området. Man har også nå fått mer forståelse av stratigrafien i dette området. Samtidig ble en større del av helianomaliene befart for enten å se anomaliårsak eller konstatere hvilke bergarter anomaliene var knyttet til.

Kollung har nøye beskrevet feltet i sin -75-rapport. Her skal bare kort nevnes at man i et profil fra vest mot øst i feltet, øverst og yngst finner Røyrvikgruppen. Under den følger Huddingsdalsgruppen og Nordliggruppen med sin Kvemoskifer nederst. Disse er alle Kølbergarter som ligger med skyveplan i SV oppå Seve-bergarten - Namsengruppen (glimmerskifer etc.). I SØ har Kollung ikke kunnet konstatere skyvekontakt mellom disse to gruppene.

I Huddingsdalsgruppen finner vi Støkenjokk-vulkanittene godt utviklet vest i feltet. Nordli-gruppen består av en serie (3 av hver) glimmerskifer, garbenskifer og amfibolitter. P.g.a. likheten i de 2 siste typer kan det være nærliggende å tro at de representerer et og samme lagene, men det er ting som tyder på at dette ikke kan være tilfellet.

Fluesteparten av feltets intrusiver finnes i Nordliggruppen. Disse veksler i sammensetning fra trondhjemitter via gabbroer til serpentinitter. De siste finnes nederst i Nordliggruppen. Flest serpentinitter finner man i de undre glimmerskifer av Namsengruppen.

Området har flere foldefaser, en tidlig fase med spisse folder, synskiffrige folder med akse NV, og en eller to senere, men åpne folder med varierende akseretning. Området domineres av en synklinal med antyklinal nord for Kvesjøen og Laksjøen. Skyvningene i området må være av en tidlig fase fordi de senere er foldet.

Helimålinger omfatter det meste av det området Kollung gikk over i 1975 og man har fått gode indikasjoner på hvilke bergarter anomaliene har en tendens til å opptre i.

Anomaliene ^{er dels} knyttet til Røyrvikfyllitt, og for en stor del lokalisert til en grafittrik fyllitt like over Portfjell-konglomeratet. I vulkanittene av Huddingsdalsgruppen er det øverst og nederst i gruppens sydlige utvikling sett ganske langstrakte grafitthorisonter. Nordligst i gruppen derimot, rett syd for Østnes er anomaliene mere spredt og det er her mulighet for at de kan skyldes annet en lange grafitt-drag.

Nordliggruppens glimmerskifer har alle gitt anomalier, men det er også konstatert at grafitt er årsaken til dem. Også i gruppens Garbenskifer synes anomaliårsaken være grafitt. Nå skal det også nevnes at området er for det meste sterkt overdekket, slik at anomalioppgangen kan være belemret med noen posisjonell usikkerhet.

Anomaliene i Nordliggruppens amfibolitter, er derimot delvis av en noe annen karakter. Bergarten er rusten og fører både grafitt og fin kisimpregnasjon, som begge har vist seg å gi anomalier. Sulfidene som er observert er pyritt og magnetkis. Rustsoner i amfibolitten der årsaken til rusten ikke er kjent, finnes også.

I forbindelse med intrusivene, er det en del anomalier. Like ved serpentiniten i Rauberget N for Kvesjøen skyldes anomalien magnetitt. Anomaliene i amfibolitten kan også være knyttet til rustne og forvitrede amfibolgranatfelter.

Kollung har ikke observert indikasjoner som kan tyde på interessante mineraliseringer i forbindelse med helianomaliene. Men det synes klart at de mest aktuelle bergarter for den videre oppfølging av anomaliene er Nordligruppens amfibolitter, samt vulkanittene i Huddingsdalsgruppen, fra Østnes og sydover. I forbindelse med oppgåingen, er det også kommet fram at anomalier krysser bergartsgrensen. Dette er det grunn til å anta at NGU ved opptegning av anomalidragene, har feiltolket og forbundet feil soner.

Til slutt skal nevnes at Kollung 1 km nord for mineraliseringen i Løvsjøli, som ligger i amfibolitt, har sett nok en sone av lignende karakter.

B. Diverse undersøkelser

Da resultatet av heli-målingene i -74 ikke forelå for ganske sent på sesongen, ble det liten tid til oppfølging av disse. Man valgte derfor ut noen anomalier i Nordlifeltet som stikkeprøver. 3 anomalier ble undersøkt, alle ligger mellom Kvesjøen og Sandsjøen. Anomaliene ble betegnet H1/74, H2/74 og H9/74.

H1/74 er lokalisert til SØ-vik av Kvesjøen - Limannviken. Anomalien ligger i Kvemoskifer og har meget høyt ledningsevneprodukt ($\sigma:t = 80$). Det er også høye magnetiske verdier i området, noe som kan skyldes flere mindre serpentinitter. Fallet er 20^9 mot vest.

Bilag 29 viser VLF-måleresultatene. Det går en klart ledende sone gjennom hele området. Imaginærkomponenten tyder på meget god ledningsevne, reell-komponenten på at lederen har stor utstrekning. Det er også målt med APEX over topp av anomalien. Man legger merke til at max APEX-verdi ligger der imaginærkomponenten til VLF også er størst. På profil ONS og 100N synes det som det ligger en svakere leder 50-75 m vest for hovedlederen. Man vet ikke hva denne skyldes, men det kan antydes at det er en serpentinit.

Det ble røsket i to punkt: Ved 200S-100V fant man tynne grafittstriper i glimmerskifer. Ved kanten av Kvesjøen i pr. 200N-1500 var det godt røskbart og det ble her påvist rustsoner med grafitt i granatførende glimmerskifer.

Anomalien er tilfredsstillende forklart og uten videre interesse.

Anomaliene H2/74 og H9/74 ligger så nært hverandre at de ble målt samtidig med VLF. H9 ligger østligst og har meget godt ledningsevneprodukt. H2 er atskillig svakere. H9 ligger i amfibolitt, mens H2 antagelig ligger i garbenskifer. Lokaltetene er NV for Svarttjern og fallet er slakt NV:

I bilag 30 kommer anomalidraget til H9/74 tydelig fram som en meget god leder med stor utstrekning. Litt nord for denne kommer det uregelmessig fram en anomali. Denne er ikke undersøkt. Hovedanomalien er fulgt opp med APEX og anomaliens toppunkt følger stort sett anomali-indikeringen for VLF.

Området er godt overdekket, men ved 200-250V stikker det opp

noen rustne rygger. Her er røsket og man har funnet grafitt og noe magnetkis i en hornblendeskifer som Kollung har beskrevet som amfibolittgranatfels.

På pr. 400V er det to anomalier mot NV. I 585V finnes en relativt god leder men med liten utbredelse. Dette representerer H2/74. Området er helt overdekket slik at anomalien ikke er undersøkt. Ved 725V er ennå en anomali. Den er heller ikke undersøkt og korresponderer ikke med noen helianomali.

H9/74 er derfor forklart og uten interesse. H2 må vurderes noe mer.

I forbindelse med at man hadde planlagt diamantboring på anomalien i Løvsjøli, ble de antatte borpunktene målt i detalj med VLF. Høyspent og telefontråder forstyrrer målingene, men på det nordlige borpunkt ligger anomalien i pr. 500 på ca. 10N (bilag 31). Bergarten faller mot N ca. 20-30°, slik at hullplasseringen blir ca. ved 50N.

Det andre borpunkt i pr. 4000, har sin max anomali i 90-95S. Fallet er her det samme og hullpåsettet blir ca. 40 m mot N.

Disse lokaliseringene vil bli lagt til grunn når boring her starter i -76.

I områdene rundt Musutangen skjerp ved Kvesjøens NØ-ende, er det nå gjort en god del forskjellige undersøkelser. De tidligste geofysiske undersøkelser konkluderte med at skjerpet med nærmeste omgivelser var lite interessant. IP-måling pluss magnetometer-målinger i -72 indikerte mere positive områder mot S og SØ. Jordprøve-geokjemi er prøvet, men et leirlag over fast fjell "isolerer" slik at intet kommer fram på denne prøvetaking. Røsking er forsøkt, men overdekningen er for stor.

Det ser derfor ut til at boring er eneste mulig gjenstående undersøkelsesmetode. For å forsøke å plukke ut de anomalier som egnet seg best for oppboring, ble det i -75 målt langs det aktuelle anomalidraget med VLF. Uheldigvis blir den sentrale del av måleområdet forstyrret av høyspentlinje og den sydlige av telefontråd og gjerder. Det er meget vanskelig å tolke de framkomne målinger.,

Bilag 32 viser måleområdet ved Musutangen. N for høyspentlinjen har man markerte anomalidrag som ligger mer eller mindre parallele. Det nordligste av disse er karakteristisk med store reell-verdier vestover til pr. 45000. Anomali-karakteren tyder på stor utstrekning og middels ledningsevne. Området er overdekket, men det er antagelig underlagt av Kvemoskifer. Videre vestover i strøkretningen, opptrer en av områdets klareste anomalier i pr. 41000, forbindelse med et ubetydelig skjerp. Målingene indikerer dårlig leder. Ingen av de anomalier som er nevnt faller sammen med IP-anomalier.

Nærmer man seg kraftlinjen finnes flere anomalier med uklar årsak. S for kraftledningen er målingene meget uregelmessige p.g.a. telefontråd og ståltrådgjerder. På enkelte profiler kan det se ut som man har en leder mellom kraftledningen og telefontråden, men denne anomalien er heller ikke sammenfallende

med IP-indikasjoner.

5 røsker i området (på IP-anomalier) ligger relativt godt til i forhold til VLF-anomalien. Som konklusjon på VLF-målingen, må framholdes at man nok med større sikkerhet plasserer borhull på grunnlag av IP-målinger.

IX MUTINGER

I forbindelse med Gronglovens opphevelse, ervervet man seg ved årsskiftet 74/75 604 mutingsområder spredt utover hele Grongfeltet (dessuten er 31 områder sikret i Skorovas Grubers konsesjonsområde). Disse ble så langt man hadde kapasitet, forskriftsmessig merket samt ettergått i marken for vurdering av hvor interessante de kunne være i den videre prospektering. P.g.a det store antall, måtte man prioritere. Man konsentrerte seg derfor i første rekke om de områder som ligger utenfor konsesjonsområdene. Mutingområdene med direkte tilknytning til gruveområdene ble merket av gruvene selv.

Merkingen ble utført med to merkelag og tilsammen 484 mutingsområder er ferdig merket. Uklare retningslinjer i begynnelsen av merkingen førte til noe ufullstendig oppmerking. Dette må rettes opp. Hele merkeprosessen var meget omfattende.

Når det gjaldt hvor interessante mutingene var, måtte man også prioritere, og man konsentrerte seg igjen om områdene utenfor konsesjonsområdene. Man var interessert i å redusere antallet mutinger til de som man mente kunne ha videre prospekteringsmessig interesse.

Av 29 mutingsfelt (d.v.s. samlinger av flere mutingsområder), ble 19 befart enten ved geofysiske målinger, ved oppfølging av tidligere anomalier og ved geologiske befaringer. I samarbeid med vår konsulent og Statens representant, ble så samtlige av de befarte mutingsfelt gjennomgått. Man kom fram til at 135 mutingsområder utenom konsesjonsområdene ikke hadde interesse og kunne sløyfes. Man har derfor i 1976 469 mutingsområder som skal undersøkes videre.

X KONKLUSJON

Ved utgangen av 1975, må man kunne si at den regionale geologiske kartlegging er brakt til ende selv om enkelte "hvite" flekker gjenstår (eks. de store intrusiver). De fleste av disse flekkene vil bli dekket som følge av ønsket om mere detaljerte kart i enkelte områder (kalkfyllittene nord for Huddingsdalen). Kartleggingen har vist at man har med en meget komplekst oppbygget geologisk enhet å gjøre. Kollung har arbeidet mye med de stratigrafiske og tektoniske regionale trekk (se senere).

Undersøkelsene i feltet har inntil nå vist at de økonomisk interessante mineraliseringer har vært knyttet til vulkanske bergarter. 1975 viste at man også i andre bergarter (kalkfyllittene) kan ha svært interessante mineraliseringer.

Funnet av mineralisering flere steder langs Renselvannet på den såkalte Dergafjell-sonen har utvidet det området i nord som er aktuelt for prospektering betraktelig.

I Jomafjell-området tyder også de geologiske undersøkelser på en sammenheng mellom Joma-grønnstenen og mineraliseringen i Borvasselve. En slik korrelasjon åpner også for nye arealer som kan vise seg interessante.

I Tromsfjell har kartlegging avdekket at mineraliseringen i Visletten antagelig er knyttet til en annen bergartstype enn i skjerpene lengere mot SV, i Lille Tromselv. Det er mulig dette vil være en begrensende faktor for malmletingen her.

I Nordli har den oppdaterte geologiske kartlegging brakt klarhet i hvilke soner man kan regne med kan føre mineraliseringer av økonomisk interesse. Det er også påvist at den største del av helikopter-anomaliene i dette området skyldes grafitt-førende bergarter av forskjellig type.

I Finnbur viser geologien at Nordgangen og Finnbur Grube er knyttet til forskjellige bergarter.

De geofysiske målingene som er utført i egen regi, har for det meste vært rettet mot undersøkelse av mutingsområder. Dette har vært en hjelp i vurderingen av disse.

Målingene har ikke frambrakt særdeles interessante nye anomalier, men man har fått flere indikasjoner som er interessante og som må følges opp. Dette gjelder spesielt i Tromsfjell-området, ved Gaizeren. Likeså er flere indikasjoner i Rosset-Skiftesmyr-området interessante nok til å følges opp.

NGU's geofysiske målinger ved Renselvann og Visletten klarla ganske utstrakte soner av stor interesse i den videre prospektering. CP-målingene i Rosset viser en ledende plate av betydelige dimensjoner, Lignende målinger i Borvasselv er vanskeligere å tyde p.g.a. grafitt i området, men indikerer at det her må undersøkes videre. Ved Skiftesmyr har man fått fastlagt ved CP-målinger at sonen man benyttet til jording, tilhører et skjerp med økonomisk uinteressant mineralisering og at de lange TURAM-anomalidragene i området nok skyldes lignende mineralisering.

Helikopter-anomalier som følge av flygningen i 1974, er bare i liten grad undersøkt på bakken, og da i Nordli-feltet. De anomalier som er ettergått på bakken, er alle forårsaket av grafitt.

Undersøkelsene av Cu/Mo-mineraliseringen i den søndre del av Grongfeltet, har konstatert at det er området i Fremstfjell, rundt Smaltjernområdet som peker seg ut, selv om det også her er vanskelig å peke på noen utholdende mineralisering. I tillegg har man i samme området funnet en del indikasjon på ganske rik sulfidmineralisering med Cu, og kanskje noe Zn.

Diamantboringene fortsatte i Skiftesmyrfeltet hvor 4 nye hull ble boret. Alle de foreliggende data er tatt med i en malm-beregning. Feltet er nå beregnet til å føre ca. 3,5 mill. tonn

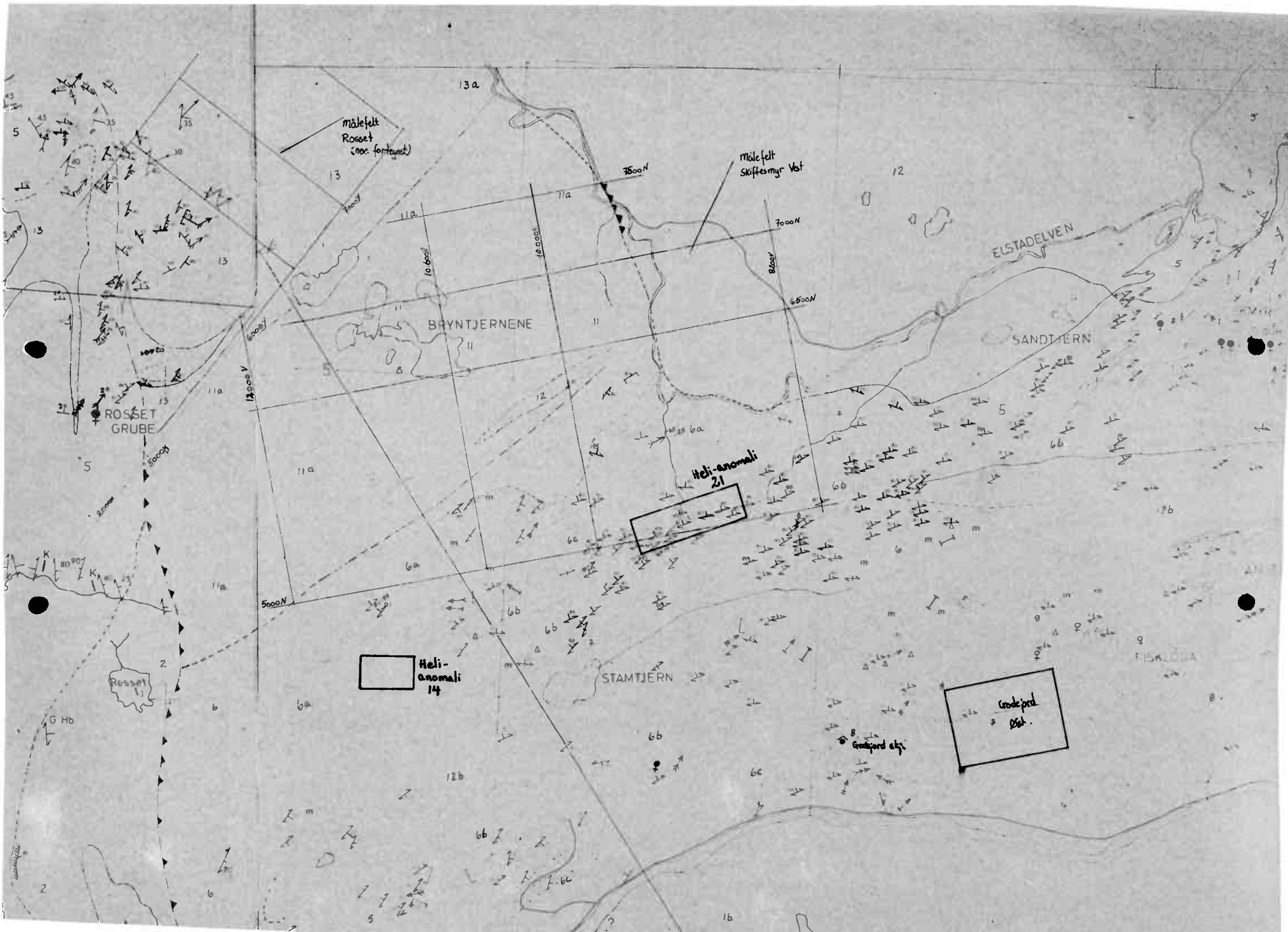
med 1,14% Cu og 1,77% Zn. Det er i disse tallene ikke statistisk vurdert hvor stor sikkerhet det kan oppgis med. Feltet er ennå åpent for utvidelser av malmtonnasjen mot dypet. 4 borhull i Skiftesmyr V har ikke vært positive, mens to korte hull i Visletten har påvist 2-3 m mektige mineraliseringer med interessante gehalter.

Den vesentlige del av mutingsområdene i feltet ble merket. Det gjenstår merking av ca. 120 områder. En stor del av mutingsområdene ble også vurdert og man fant å kunne sløyfe 135 områder.

Som resultat av de siste års geologiske detalj- og regional kartlegginger, begynner man nå å få et klart stratigrafisk og tektonisk bilde av Grongfeltet. Kollung har etter å ha sammenarbeidet kartleggingsresultatene i de forskjellige under-områder, kommet fram til en interessant modell for oppbygging av Grongfeltet.

I korte trekk går denne modellen ut på at Grongfeltet består av to tektoniske enheter, en vestre som er invertert og skjøvet over den østre. Den vestre enhet antas å bestå av to grupper: Gjersvik- og Limingengruppen. Den østre enhet består av Nordli-, Huddingsdal- og Røyrvik-gruppen. Når man går fra vest mot øst (fra eldste Gjersvikgruppen til yngre Limingengruppen), finner man en minskning i metamorfosen. Når man så kommer over i Røyrvikgruppen som er den østlige utviklings yngste ledd, vil man finne økende metamorfose mot øst.

Kollung mener at stratigrafien er relativt klar i vest men belempet med flere usikkerheter i øst. Det som synes klart er at Grongfeltet ligger på prekambriske bergarter som stikker fram i syd og i Børgefjellmassivet i Nord. I nord finnes Eo-kambrium godt utviklet, mens den nesten mangler helt i syd. Kambrium utgjøres av Namsengruppen og er best utviklet mot syd og vest. Over disse følger så de ovenfornevnte tektoniske enheter som er ganske forskjellig utviklet i vest og øst. Disse består av ørdoviciske og siluriske bergarter. Det har delvis vært sterke tektoniske bevegelser mellom de forskjellige gruppene. Sammenlignet med resten av Grongfeltet antar Kollung at Namsen-Gjersvik- og Limingengruppen kan parallelliseres med henholdsvis Gula-, Støren- og Hovin-gruppen. For den østlige utvikling har man ennå ikke nok data til å foreta en slik korrelering. Med rimelig sikkerhet kan dog sies at Nordli-gruppen som er eldst i denne utvikling, har Kvemoskifer i bunnen.



Målefelt
Rosset
(næ. fortant)

Målefelt
Skiftesmyr Vest

BRYNTJERNENE

ELSTADELVEN

SANDTJERN

ROSSET
GRUBE

Heli-anomali
21

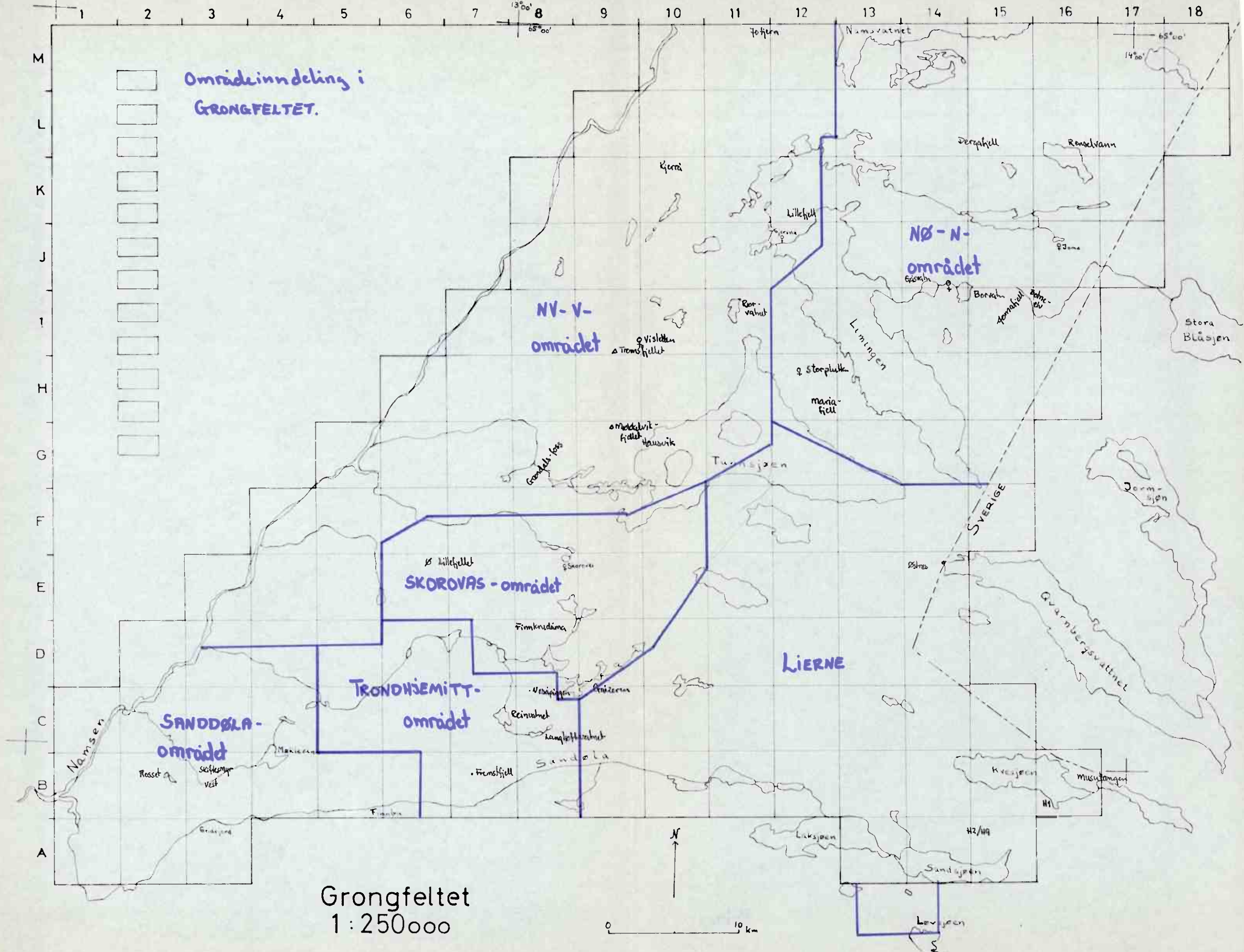
Heli-anomali
14

STAMTJERN

Grødfjord
Det.

Grødfjord
stj.

Bilag 0
05.05.76
at



Områdeinndeling i
GRONGFELTET.

NV-V-
området

NØ-N-
området

SKOROVAS-området

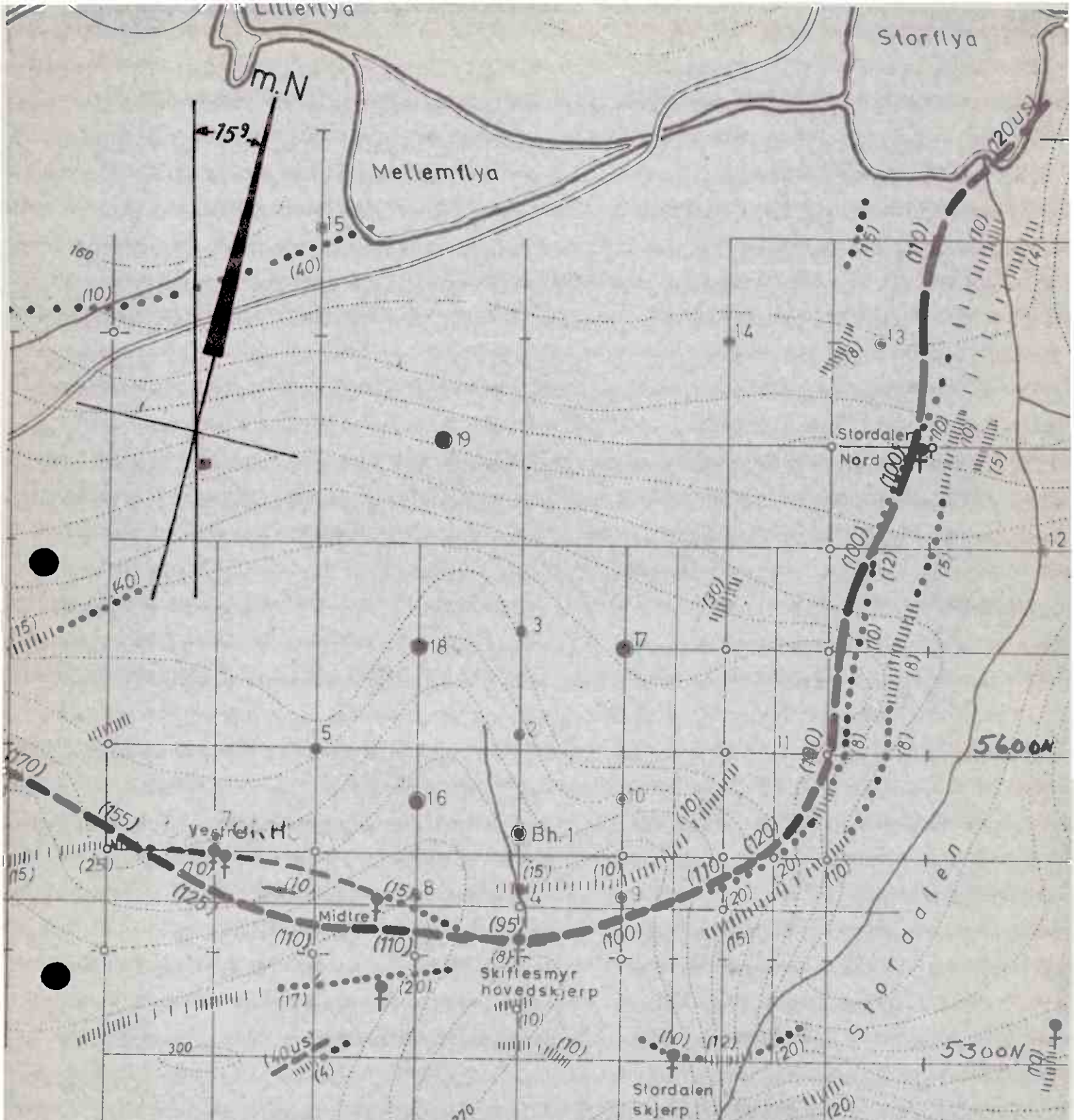
TRONDHEJEMITT-
området

SANDØLA-
området

LIERNE

Grongfeltet
1:250000

0 10 km



STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING GRONGFELTET E.M. MÅLINGER OG BORHULL SKIFTESMYR-STORDALEN GRONG		MÅLESTOKK	MÅLT	1016-1277
		1:5000	TEGN	IVS
			TRAC	R.D. JON.
			KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		TEGNING NR.	KFR B. AQ. (AM)	
		1190-04	1823-IV	

5400 V 5200 V 5000 V 4800 V 4600 V

Bilag 2
05.05.76

skiflesmyr
5100 v

Hullberegning, profil

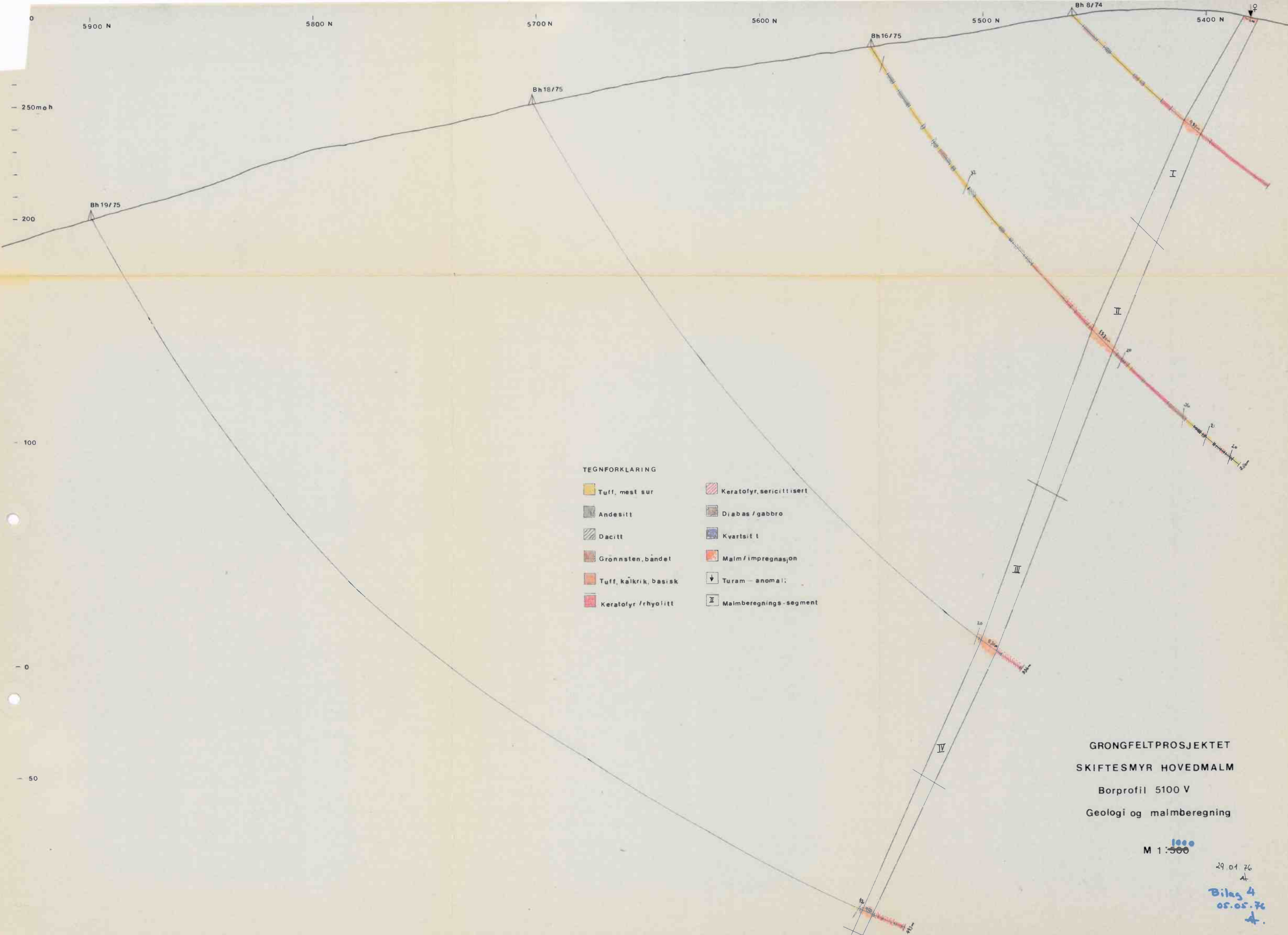
Hull nr. Kote	m.	%S-%Cu-%Zn	Sp.v.	v.m.	S.u.	Cu.u.	Zn.u.
Bh 16/75	0,80	1,69 - 2,00	4,71	3,014		5,087	6,028
160,20 - 171,16 m	1,00	1,10 - 1,00	3,90	3,900		4,290	3,900
	1,00	2,24 - 0,29	4,68	4,680		10,483	1,357
	1,00	1,14 - 0,33	4,65	4,650		5,301	1,535
	1,00	1,56 - 2,49	4,39	4,390		6,848	10,931
	1,00	0,67 - 4,53	4,72	4,720		3,162	21,382
	1,00	1,25 - 3,07	4,81	4,810		6,013	14,767
	1,00	2,28 - 0,91	4,39	4,390		10,009	3,995
	1,00	1,54 - 0,97	4,22	4,220		6,499	4,093
	1,00	1,05 - 2,68	4,75	4,75		4,988	12,730
	1,16	1,15 - 1,45	4,19	4,86		5,589	7,047
	10,96		4,41 Z	48,38 Z		69,269	87,765
				RM		1,41 %Cu	1,81 %Zn
Bh 16/75	0,99	0,46 - 0,06	3,16	3,13		1,440	0,188
171,16 - 173,90 m	1,75	1,08 - 1,35	4,49	7,86		8,489	10,611
	2,74		4,01 Z	10,99		9,929	10,799
				RM		0,99 %Cu	0,98 %Zn
160,20 - 173,90 m	Hele borsnittet :		4,33	59,37		79,198	98,564
	13,70			RM		1,33 %Cu	1,66 %Zn

Hullberegning profil 4900V

[illegible]

Hullberegning, profil 5100v

[illegible]



TEGNFORKLARING

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| Tuff, mest sur | Keratofyr, sericittisert |
| Andesitt | Diabas / gabbro |
| Dacitt | Kvartsitt |
| Grønnsten, båndet | Malm / impregnasjon |
| Tuff, kalkrik, basisk | Turam - anomal; |
| Keratofyr / rhyolitt | Malmbergnings-segment |

GRONGFELTPROSJEKTET
SKIFTESMYR HOVEDMALM
Borprofil 5100 V
Geologi og malmberegning

M 1:500

29.01.76
At
Bilag 4
05.05.76
At

5200V

5100V

-5557N



● Bh > skanneped ved malingsplan

$\frac{5200 - 5100}{5200} = 1\%$

-5552N

Bh 18

$\frac{1.07 - 1.15}{-7.45}$

Projisering langs fallet

Bh 3

$\frac{1.03 - 1.93}{41.3 - 38.05}$

Bh 17

$\frac{0.70 - 1.57}{-3.41}$

-5552N

-5453N

Bh 5

$\frac{0.78 - 1.07}{36.7 - 2.78}$

Bh 16

$\frac{1.53 - 1.66}{-12.48}$

Bh 10

$\frac{0.90 - 1.11}{42.1 - 3.71}$
 $\frac{1.80 - 1.52}{42.4 - 1.23}$

-5453N

-5411

Bh 8

$\frac{1.31 - 1.81}{41.6 - 9.12}$

Bh 1

$\frac{1.15 - 2.12}{40.4 - 9.13}$

Bh 9

$\frac{1.22 - 0.95}{44.4 - 1.90}$
 $\frac{0.54 - 0.36}{17.4 - 1.84}$

-5410N

-5390

Bilag 5
05.05.76

5200V

5100V

5000V

GRONGPROSJEKTET

-5380V

SKIFTESMYR HOVEDMÅLM

Malmberegning: Polygonmetoden

M 1 : 1000

29.01.76

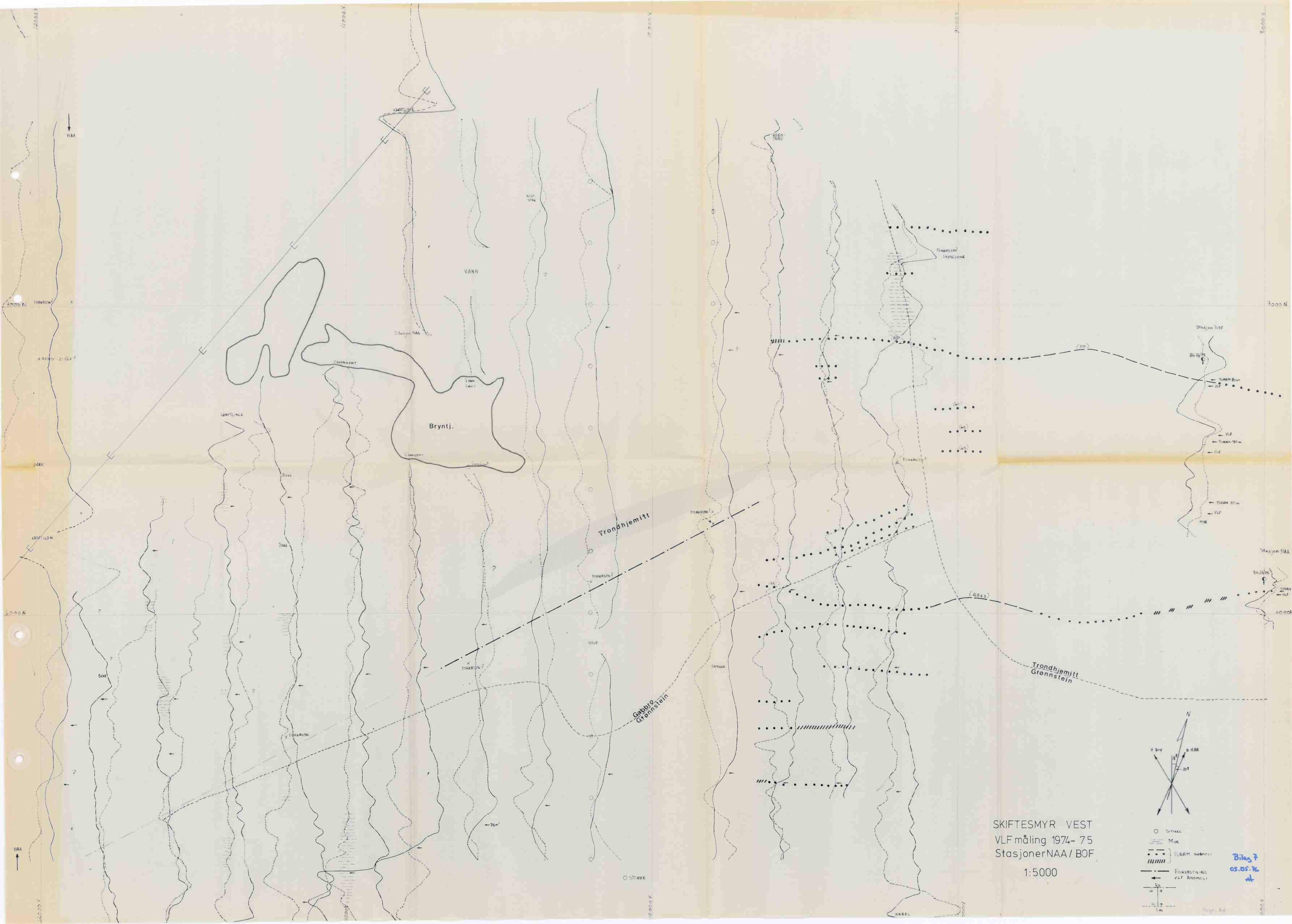
	Bh	Areal	Sp.v	M	Korr/M	Tonnasje	S %	Cu %	Zn %
Pr. 4900 V	9	3 863	4.48	1.90	0.92	33.055	44.9	1.28	0.95
			3.22	1.84	0.92	22 898	17.7	0.54	0.36
	10	5 627	7.30	3.71	0.92	89 768	42.1	0.90	1.11
			4.27	1.43	0.92	34 359	40.9	1.80	1.57
	17	3 547	3.48	3.71	0.97	42 092		0.70	1.37
Pr. 5000 V	4	7 263	4.19	2.135	0.89	649 723	39.3	1.04	1.48
	1	7 293	3.88	9.18	0.90	259 765	40.4	1.15	2.12
	2	10 060	4.07	14.90	0.92	610 069	37.4	1.11	1.90
	3	6 448	4.32	8.05	0.97	224 236	41.3	1.03	1.93
Pr. 5100 V	8	6 105	4.33	9.18	0.94	242 670	41.6	1.31	1.81
	16	11 627	4.33	12.48	0.91	628 304		1.33	1.66
	12	9 164	4.33	7.95	0.97	315 462		1.07	2.15
	19	1000	3.15	4.92	0.99	34 686		1.08	2.49
Pr. 5200 V	5	3 740	4.02	2.78	0.98	42 356	36.7	0.78	1.07
Sum		76 667				3 229 427		1.15	1.71

IN A. SNIPERMYN. 000000										+1000									
DATE	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME	NO.	TIME
Ia	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ib	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
II	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
III	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
IV	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
VI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
VII	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
VIII	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
IX	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
X	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
XI	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
XII	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

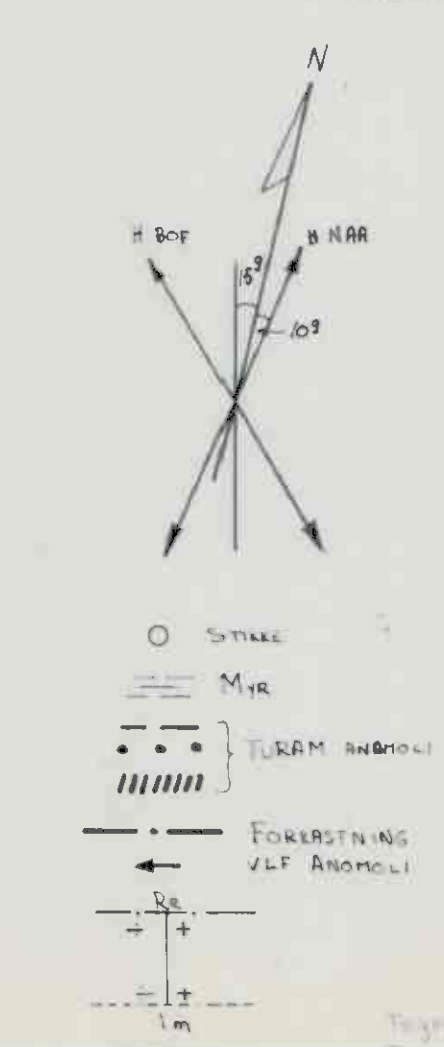
21026
05.05.74
A

[illegible]

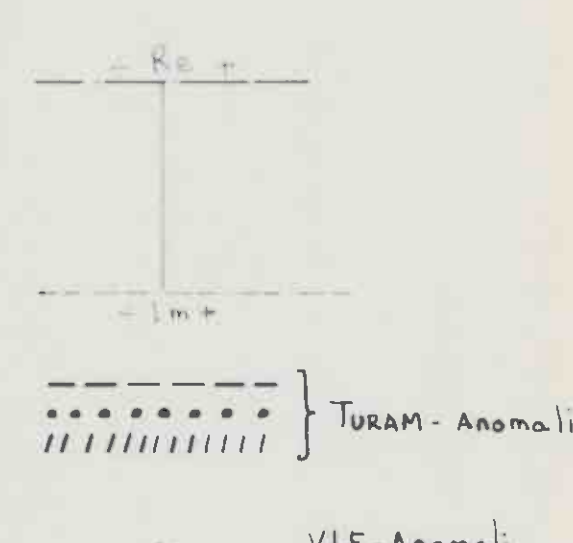
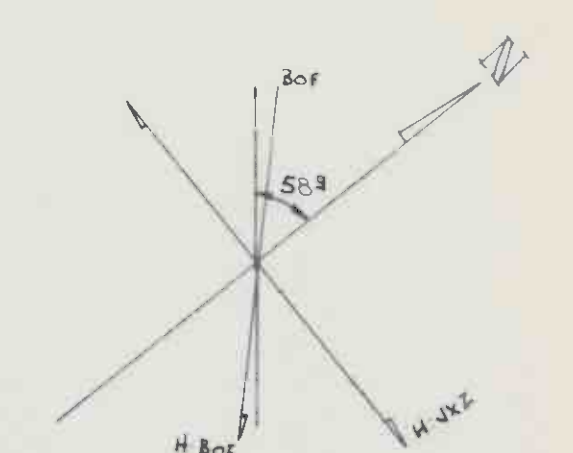
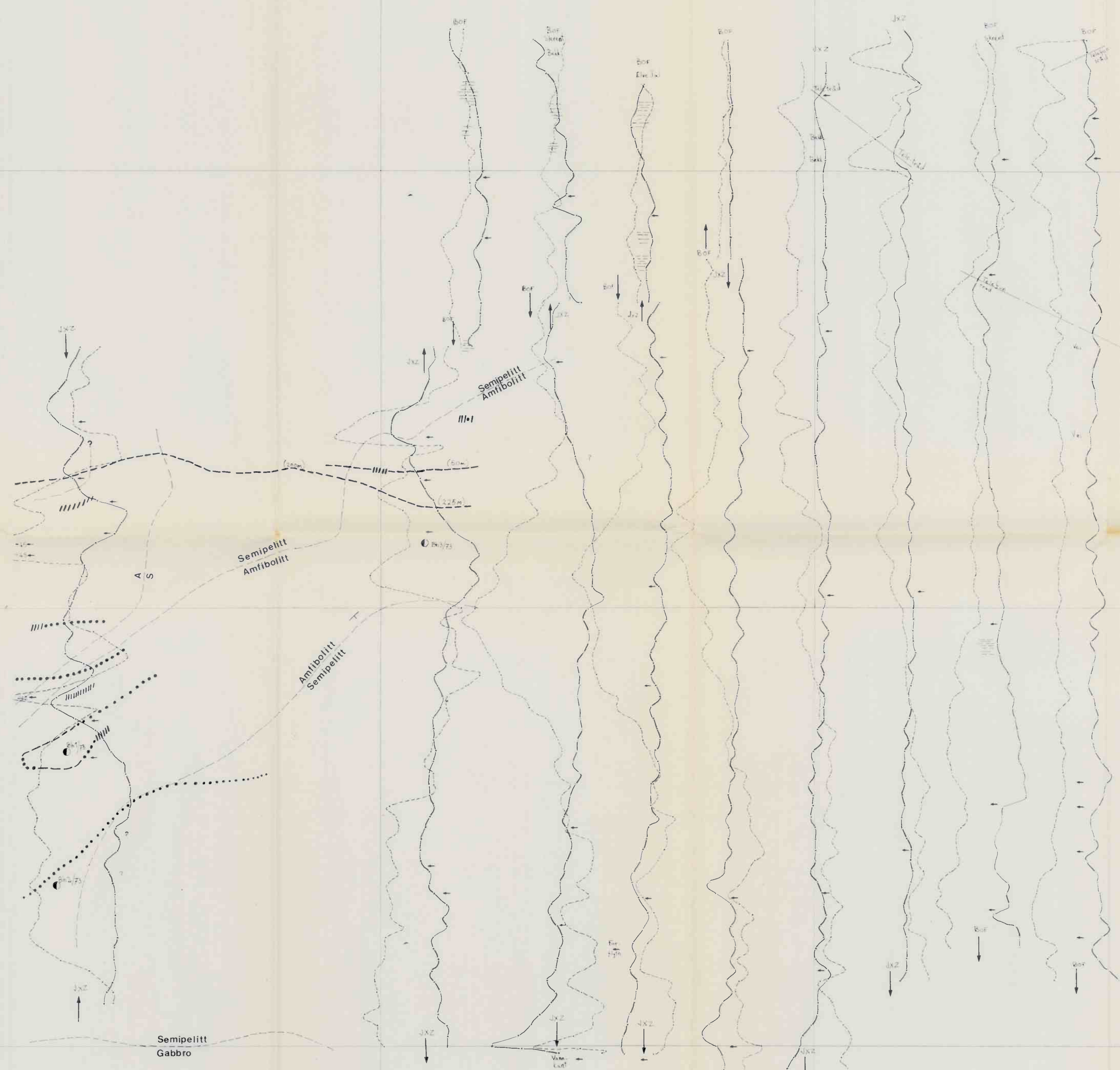
[illegible]



SKIFTESMYR VEST
 VLF måling 1974- 75
 Stasjoner NAA / BOF
 1:5000



Bilag 7
 OS. OS. 76
 M

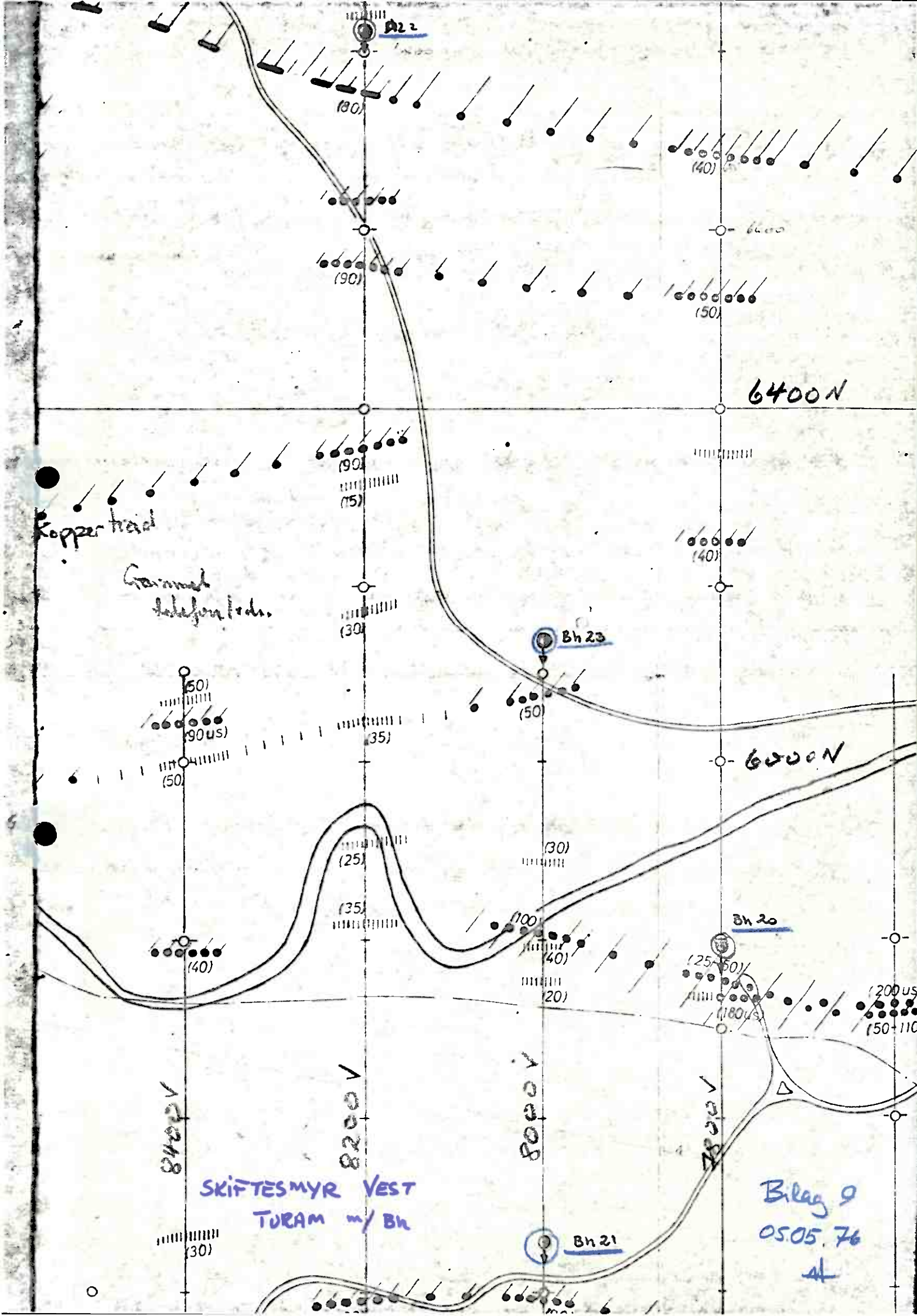


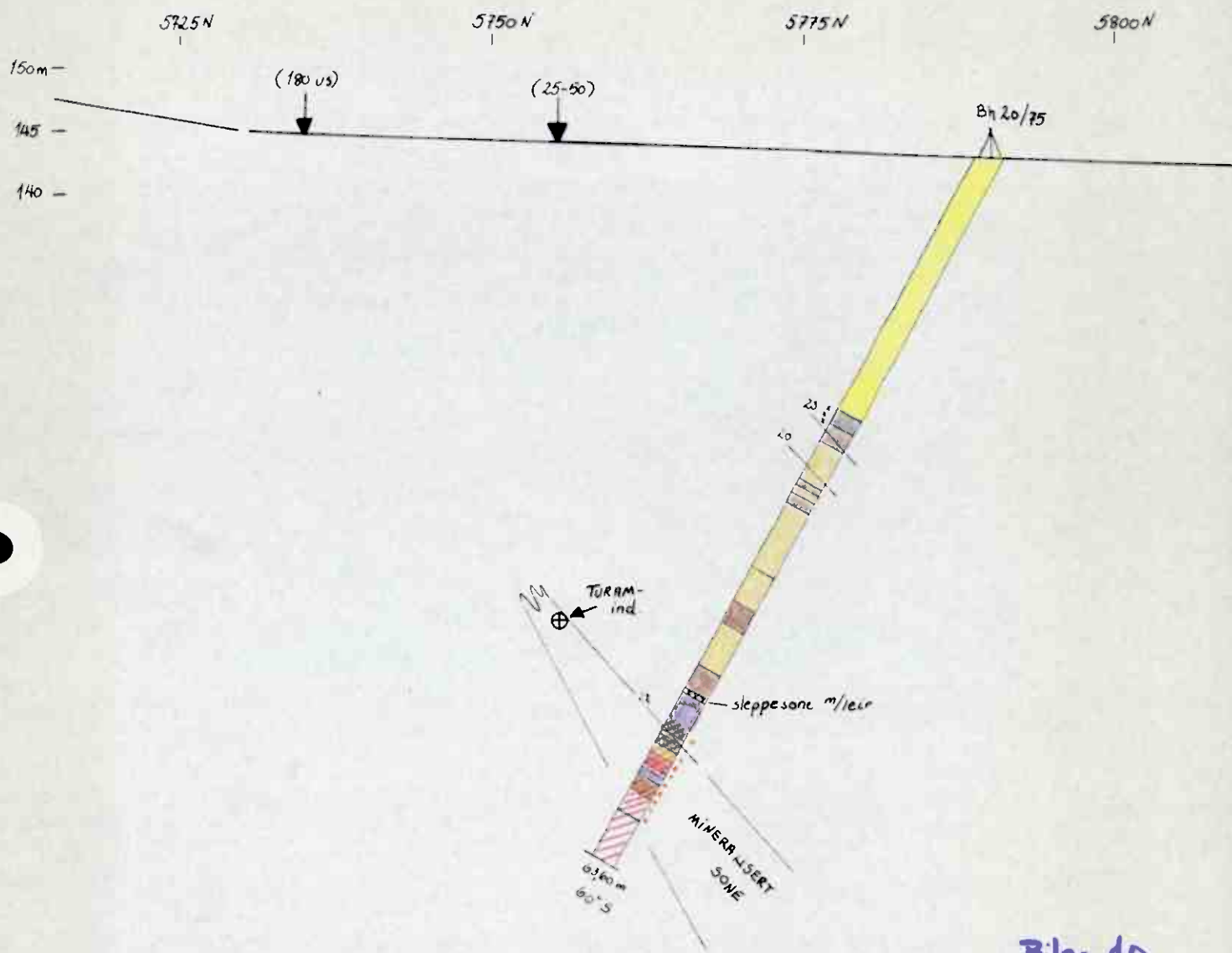
TURAM - Anomali
VLF - Anomali

ROSSET OMRÅDE
VLF måling 1974-75
Stasjon JXZ, BOF

1:5 000

Blag 8
05.05.76
A





Bilag 10
05.05.76
At

SKIFTESMYR VEST
Boring 1975

Profil 7800 V
Snitt m/bh20/75

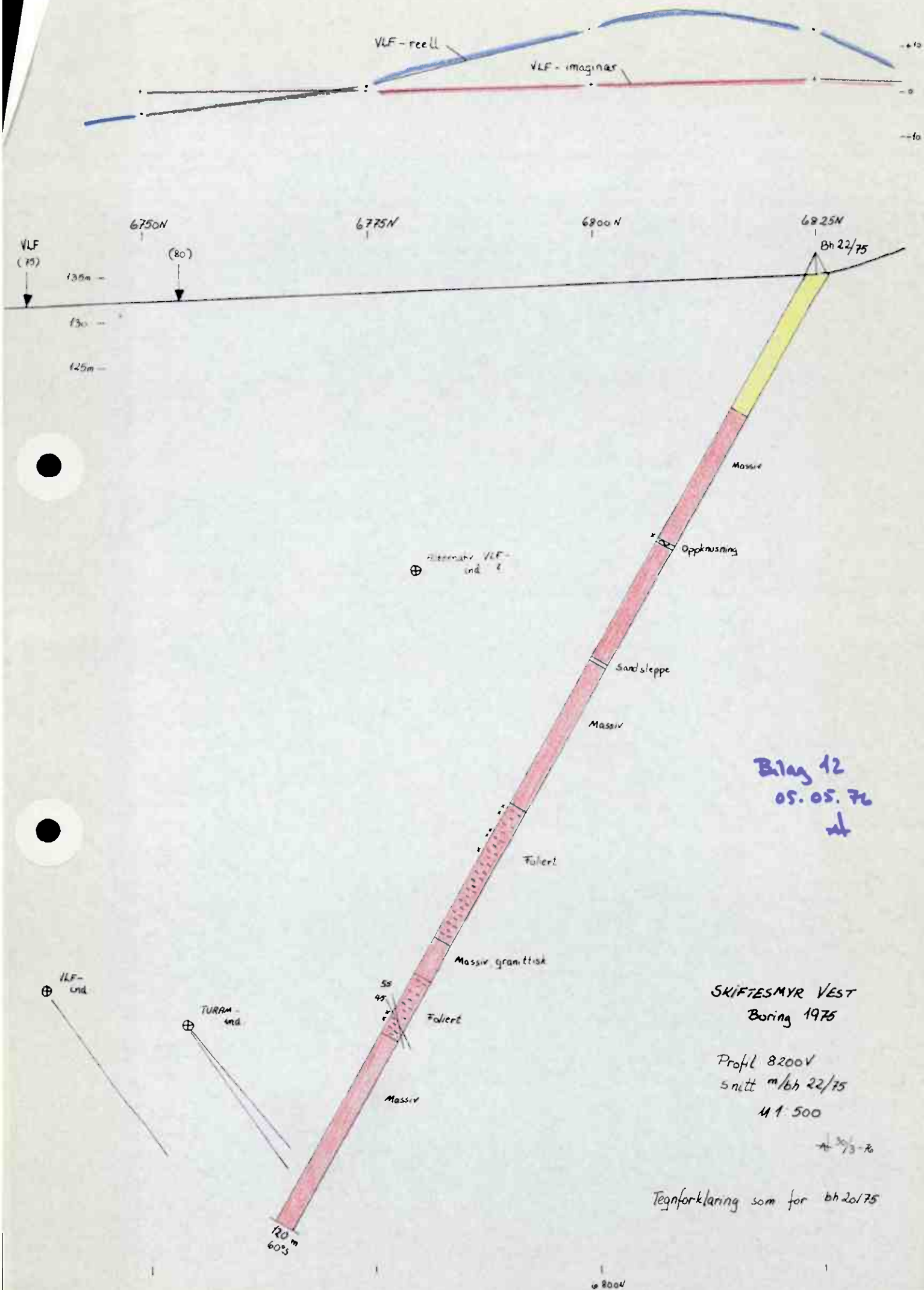
M 1:500

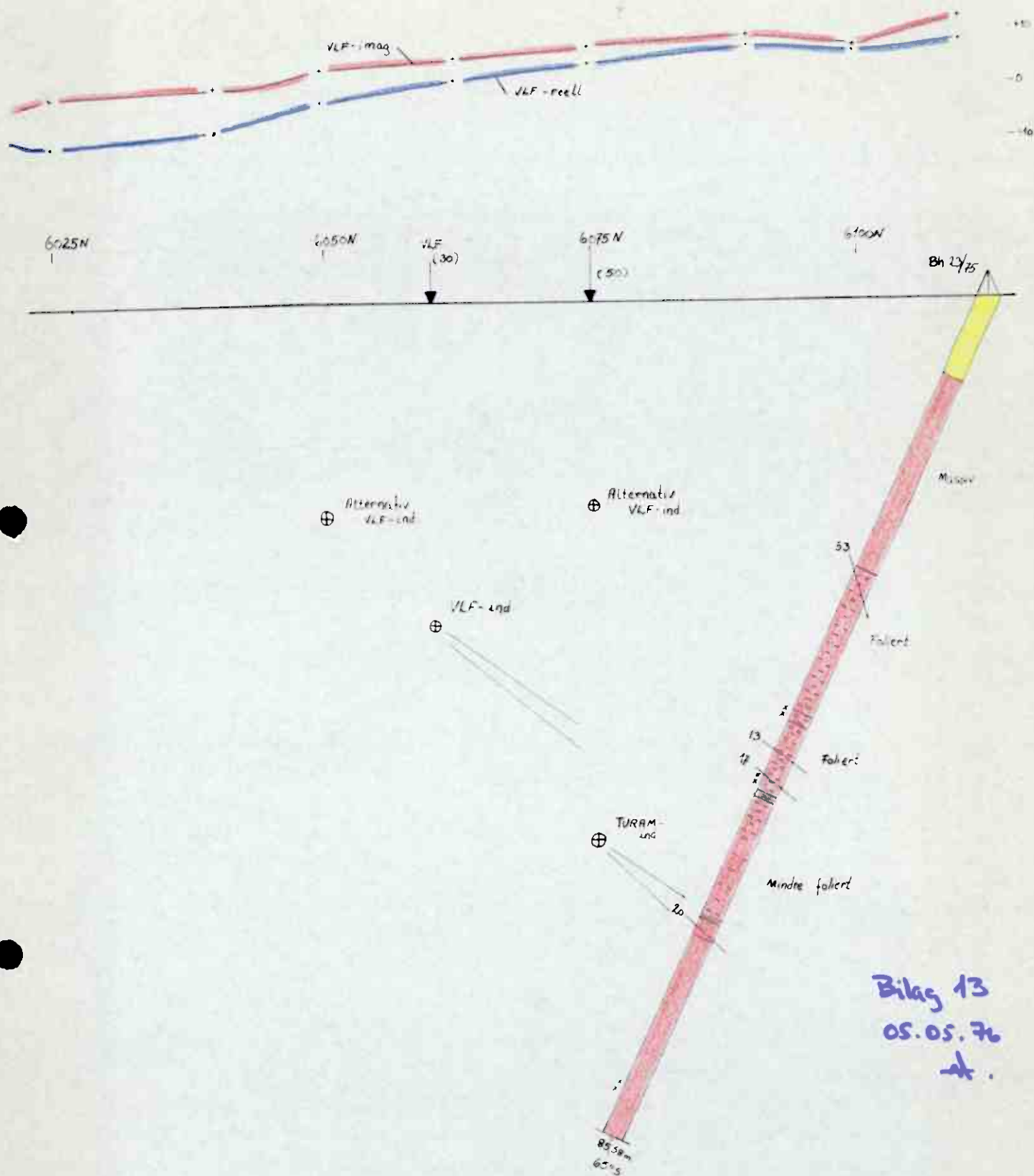
TEGNFORKLARING

	Overdekning		Tuff. basisk
	Trondhemitt		Tuff. sur
	Andesittisk grønnstein		Koralltuff
	Sandet, skf, mørk grønnstein		Blakvarts
	Grønnstein (lys) massiv		Mineralisering

(15)
↓ TURAM - anomali
m/dypangivelse
(us) usikker

At 30/3-76



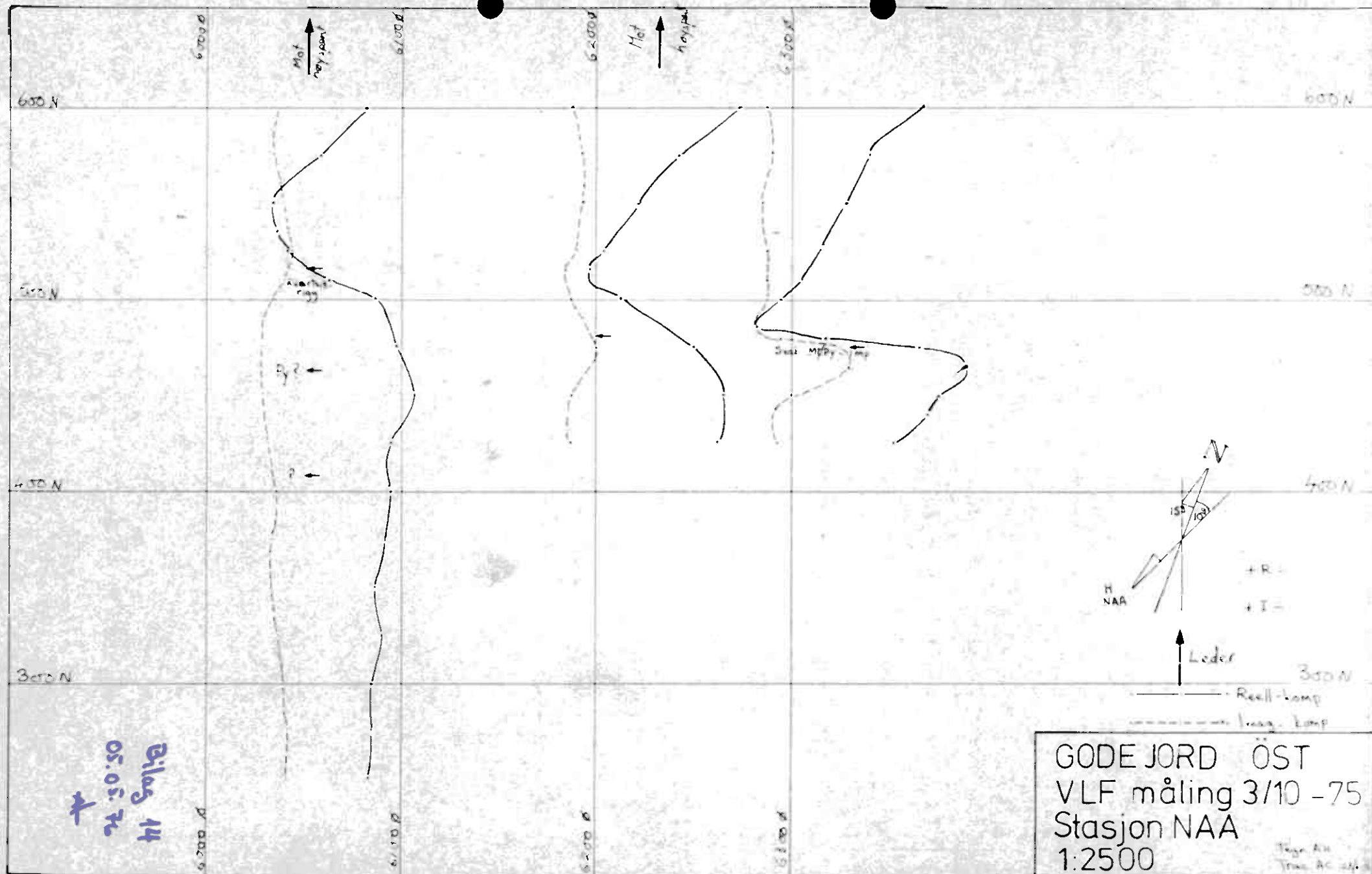


SKIFTESMYR VEST
Boring 1975

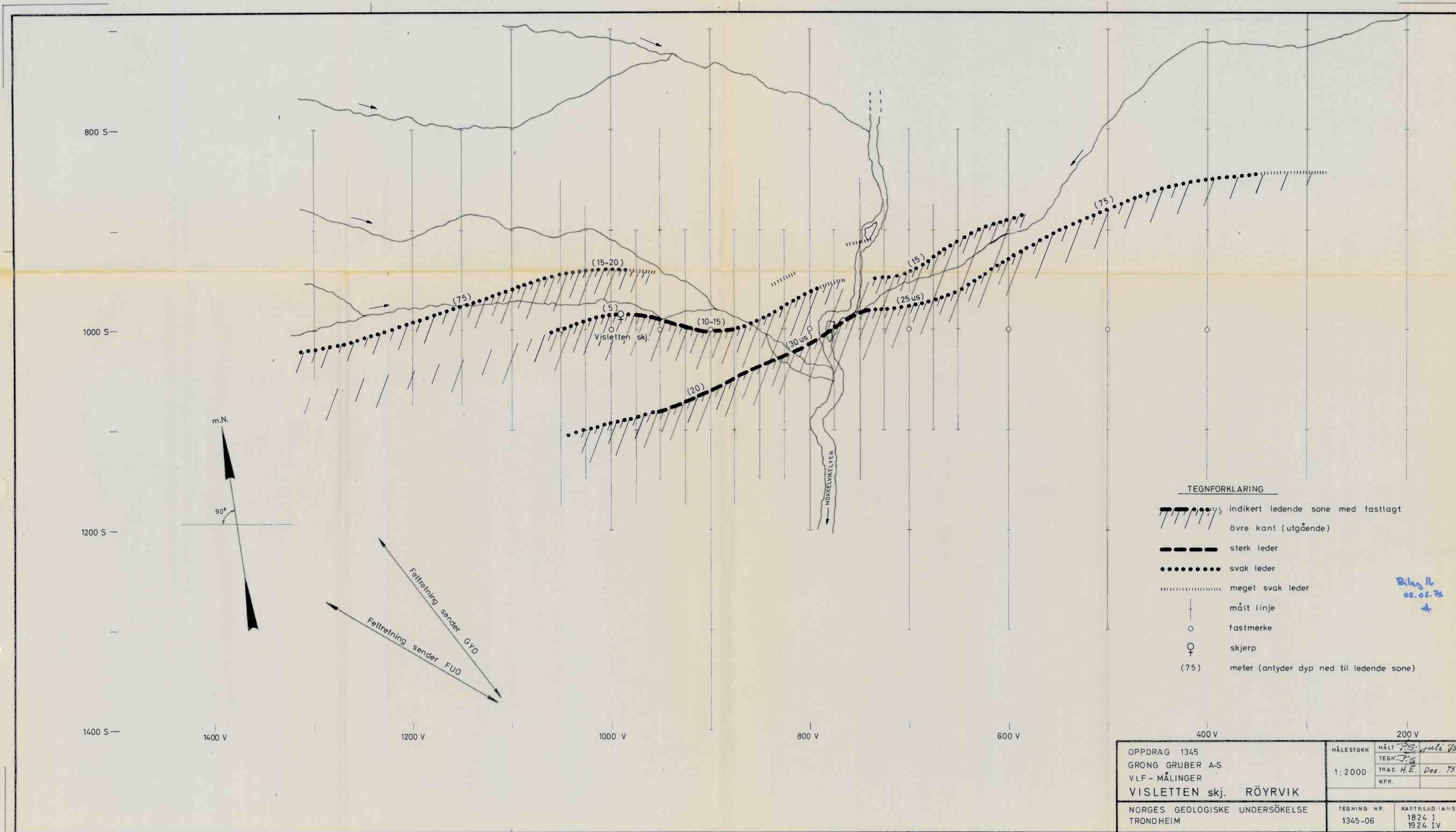
Profil 8000 V
Snitt m/bh 23/75

A. 2/5.76

Tegnforklaring som for bh 20/75



Bilag 15
05.05.76
A



TEGNFORKLARING

- indikert ledende sone med fastlagt øvre kant (utgående)
- sterk leder
- svak leder
- meget svak leder
- målt linje
- fastmerke
- skjerp
- (75) meter (antyder dyp ned til ledende sone)

Bilag II
es. os. 75
*

OPPDRAG 1345 GRONG GRUBER A-S VLF - MÅLINGER VISLETEN skj. RÖYRVIK	MÅLESTOKK 1:2000	MÅLT	15. juli 75
		TEGN.	H.E. Des. 75
		TRAC	H.E. Des. 75
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)	
	1345-06	1824 I 1924 IV	

7

NAD

F_{60}

F_{U0}

2004

VAA

VAA

TROMSFJELL
Søndre del
VLF-måling - 75
m 1:2500

100 N 100S 200S 300S 400S 500S 600S

Basisretning: 89°

JOTJERN
VLF-MÅLINGER

28/7-75

0 ØV Målestokk 1:5000

Stasjon: NAA

100 V

200 V

300 V

400 V

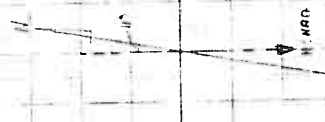
500 V

600 V

700 V

1350 V

1550 V



Bilag 18
05.05.76
A

2300x

Paulsen NAA

2200x

Paulsen NAA

2100x

Geeves NAA

2000x

Geeves NAA

1900x

Geeves NAA

1800x

Paulsen NAA

Tullamore
resultsTullamore
results

MUTINGS BOAT

10°

NESA - DELEN
(1 Tullamore)NAF malins 1975
stage 2 NAA

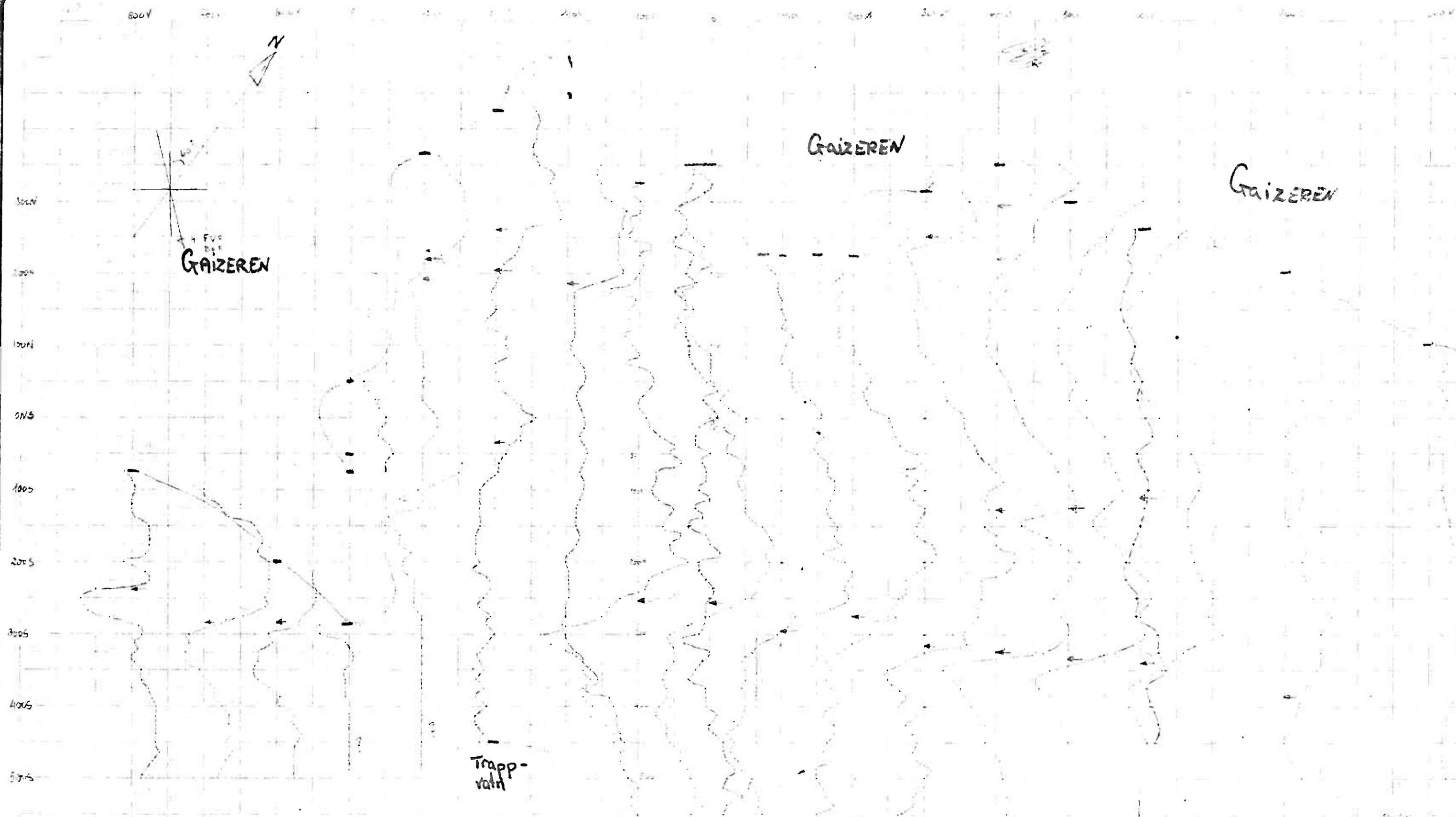
M 1:2500

+10

Re — — —
1975 — — —

-10

Bilag 20
cs cs. 26
nt



Gaizer - området

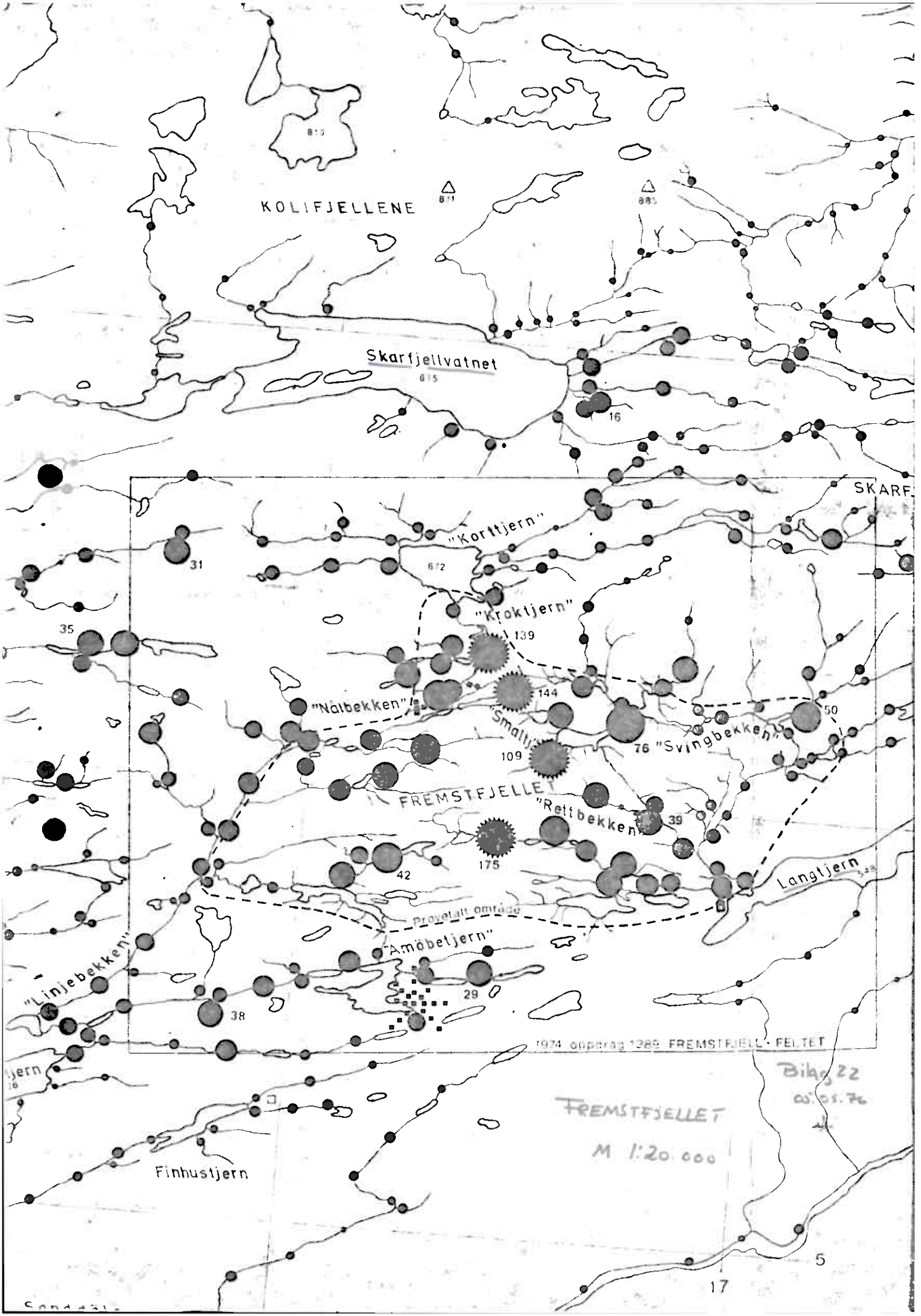
VLF-mätning, juli -75.

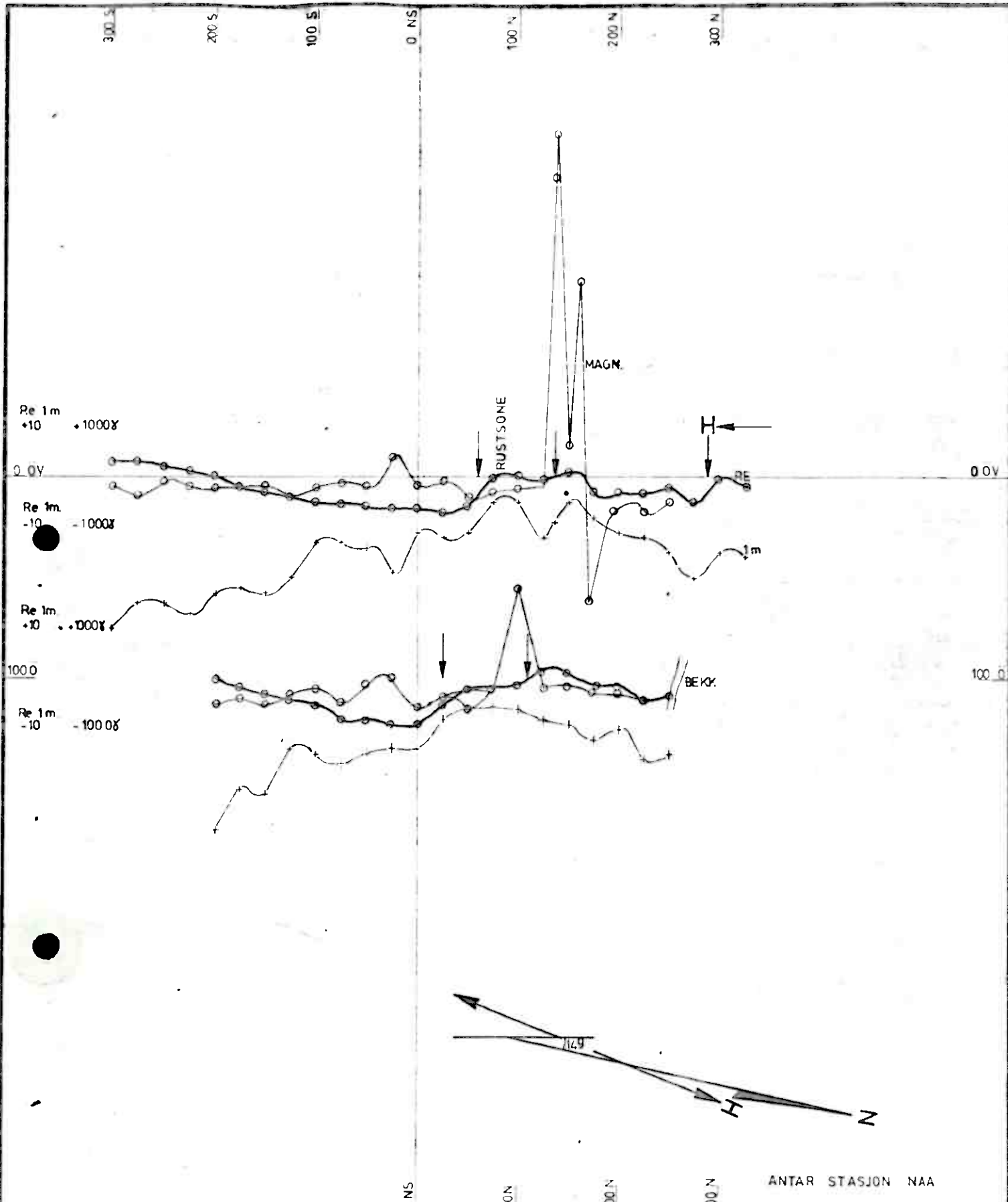
M 1:5000

Pr. 100V - 600V : FOU (station)
Pr. 800V - 200V og 800V-1000V : BOF (- - -)

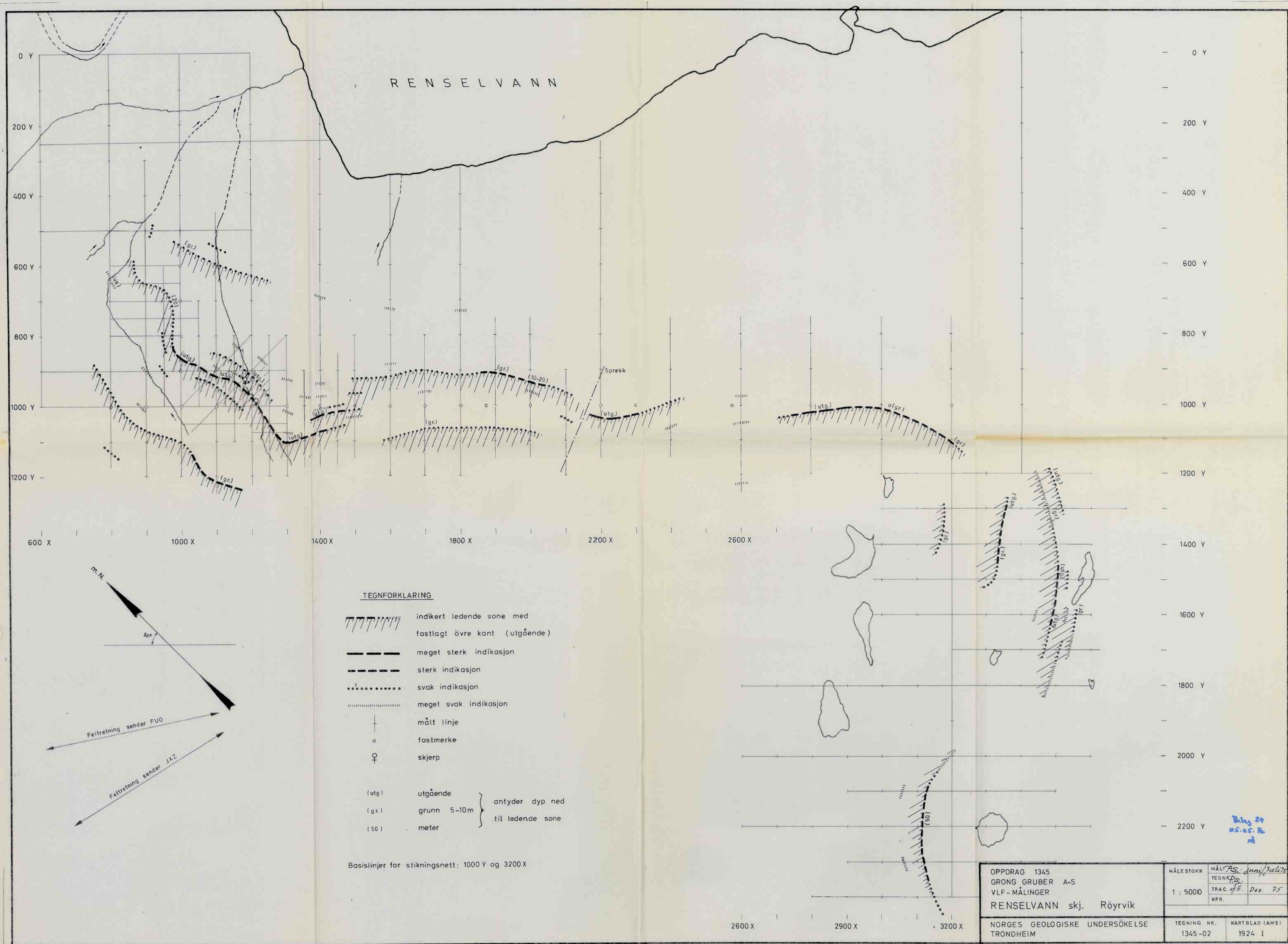
+10 0 -10
Re - - -
Im - + -

Bilag 21
05.05.20
21





VLF / MAGN. - målt 1974 AMØBE LANGTJERN - FREMSTFJELL	Målestokk 1:5000	Tegn. A.H. 18.2.76 Trac. A.C. 19.2.76 Kfr.
	Erstatning for:	
GRONG GRUBER A/S	Bilag 23 03.02.76 4	
	Erstattet av:	



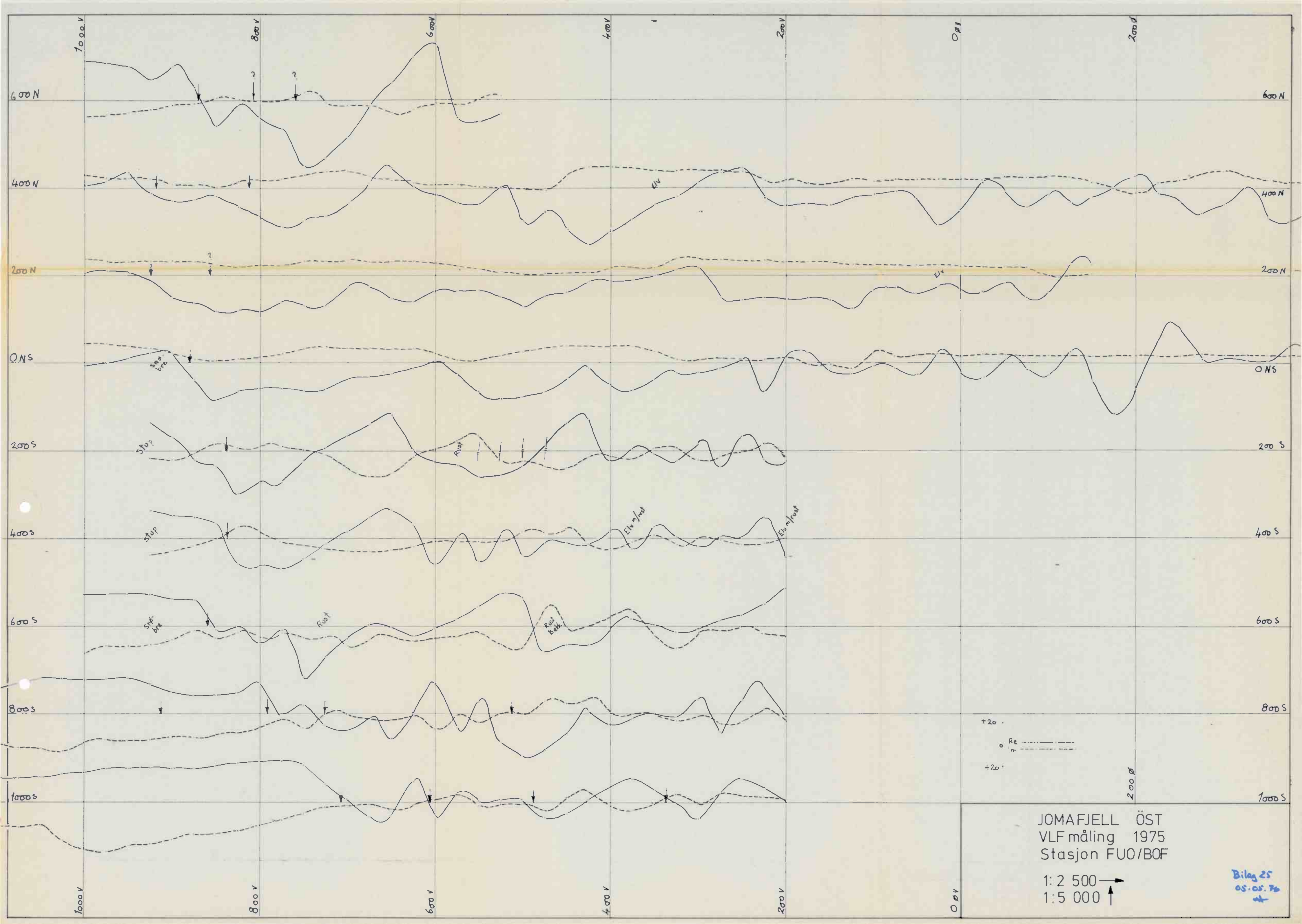
TEGNFORKLARING

- indikert ledende sone med fastlagt övre kant (utgående)
- meget sterk indikasjon
- sterk indikasjon
- svak indikasjon
- meget svak indikasjon
- målt linje
- fastmerke
- skjerp
- | | | |
|--------|-------------|------------------------------------|
| (utg.) | utgående | } antyder dyp ned til ledende sone |
| (gr.) | grunn 5-10m | |
| (50) | meter | |

Basislinjer for stikningsnett: 1000 Y og 3200 X

OPPDAG 1345 GRØNG GRUBER A-S VLF - MÅLINGER RENSELVANN skj. Røyrvik	MÅLESTOKK 1 : 5000	MÅLT <i>PS. Juni/Jul 70</i>
		TEGNET <i>PS.</i>
		TRAC. <i>av E. Des. 75</i>
		KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1345-02	KARTBLAD (AMS) 1924 I

Bilag 24
05.05.75
mh



JOMAFJELL ÖST
VLF måling 1975
Stasjon FU0/BOF

1:2 500 →
1:5 000 ↑

Bilag 25
05.05.76
4

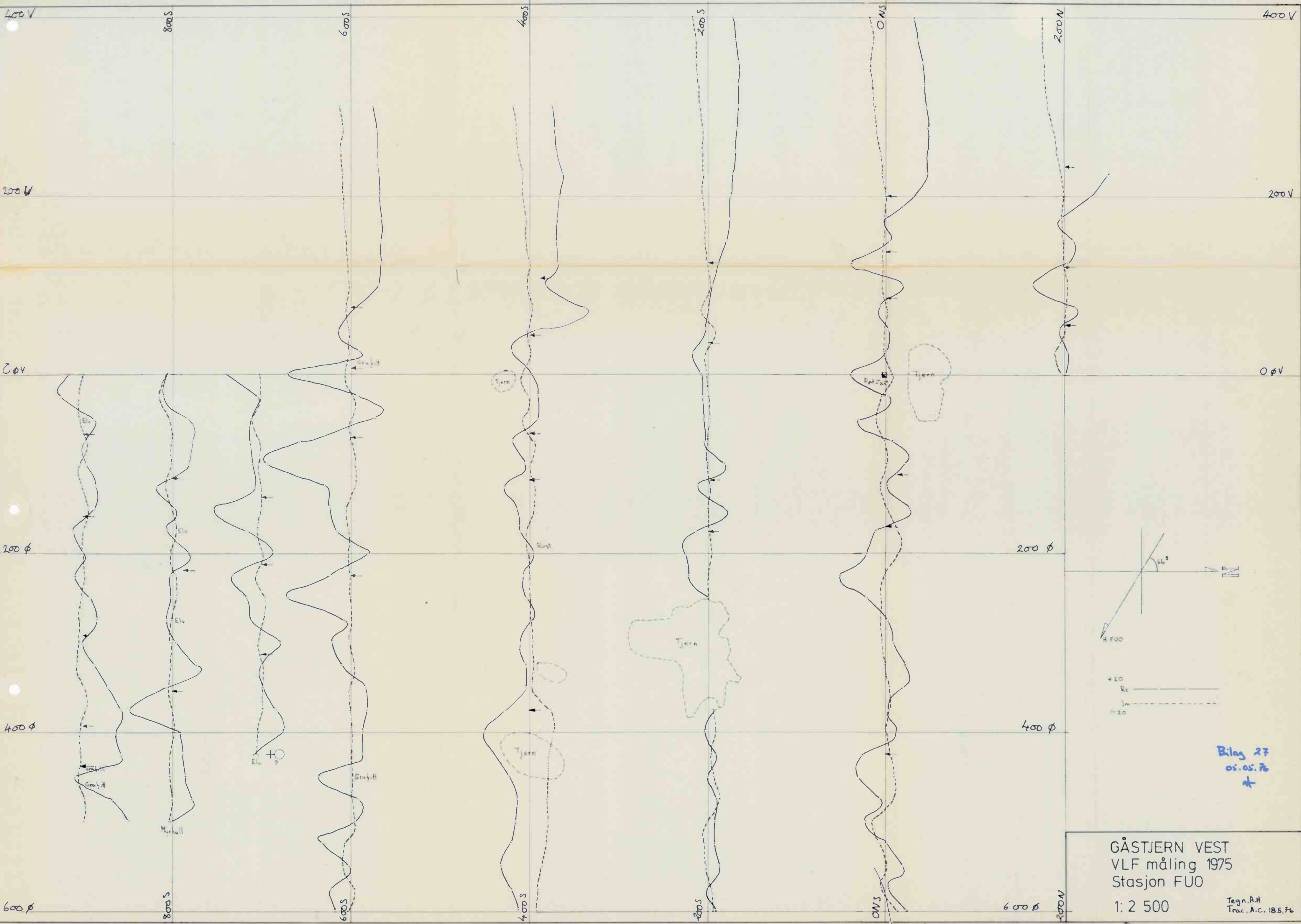
CP/VLF-måling -75
Borvasselv
M 1:2500

371
33
Gårdsman - Borvasselv

Kontrollstand 1 mV



Bilag 26
cs cs 26
d



GÅSTJERN VEST
VLF måling 1975
Stasjon FU0

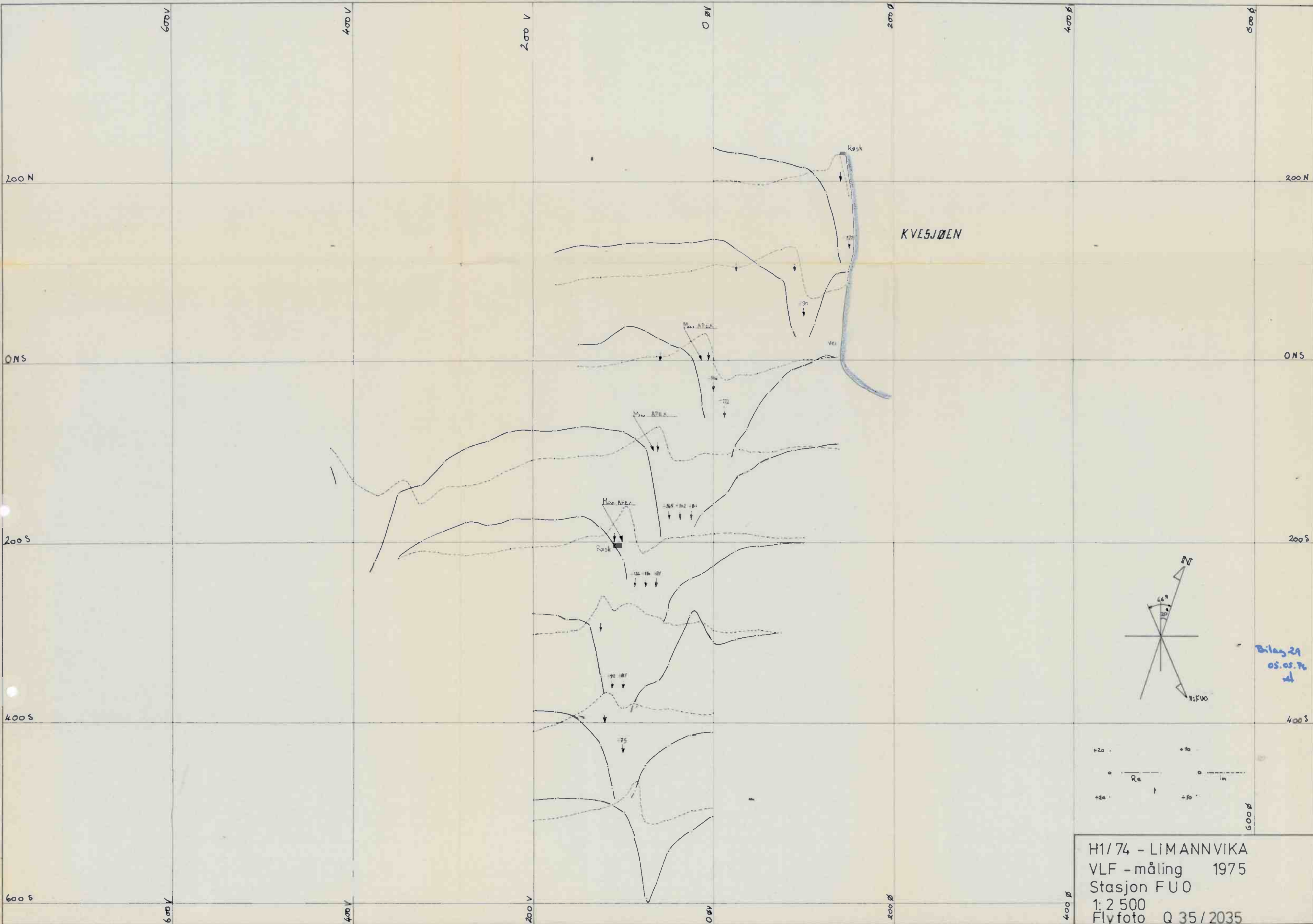
1:2 500

Tegn. A.H.
Trac. A.C. 18.5.76

Bilag 27
os. os. 76
✱

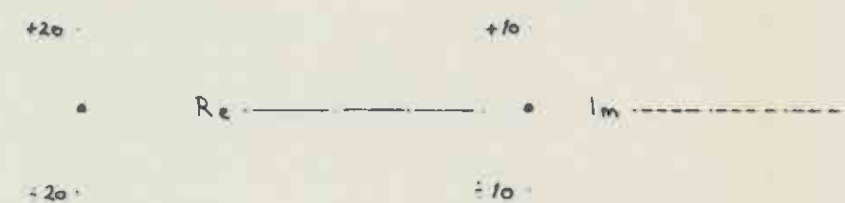
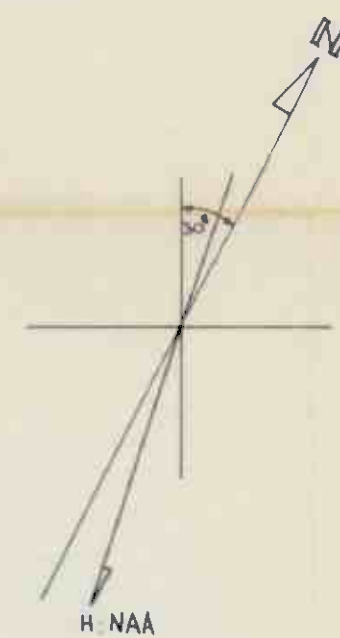


Bilag 28
CS, CS, 76
41



H1/74 - LIMANNVIKA
VLF - måling 1975
Stasjon FU0
1:2 500
Flyfoto Q 35/2035

H2-H9/74 - SVARTJERN
 VLF måling 1975
 Stasjon NAA
 1:2500



Bilag 30
 05.05.75
 H

600 N

400 N

200 N

0 NS

200 S

200 V

400 V

200 V

0 ØV

0 ØV

200 Ø

200 Ø

400 Ø

400 Ø

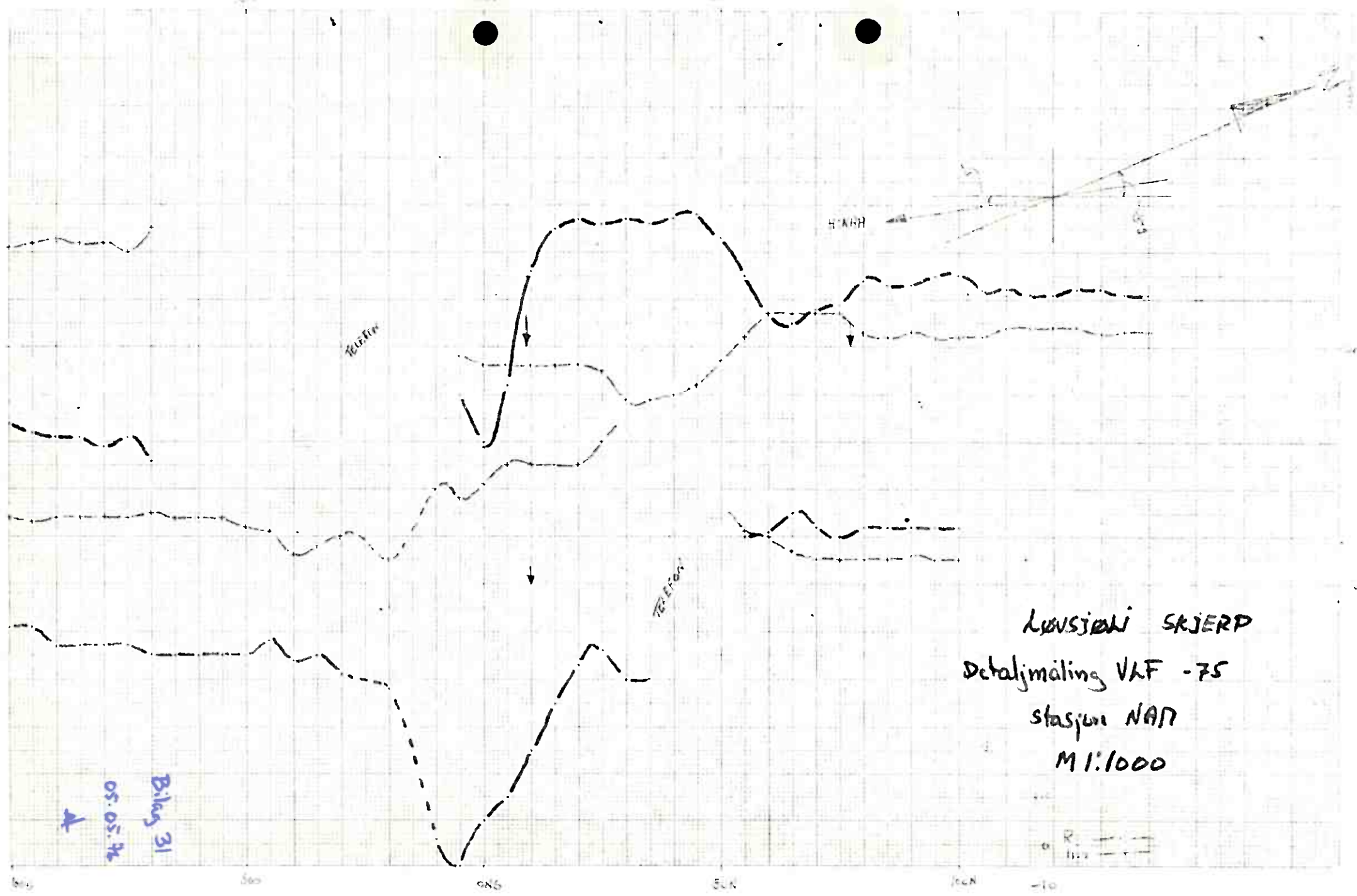
600 Ø

600 Ø

200 N

0 NS

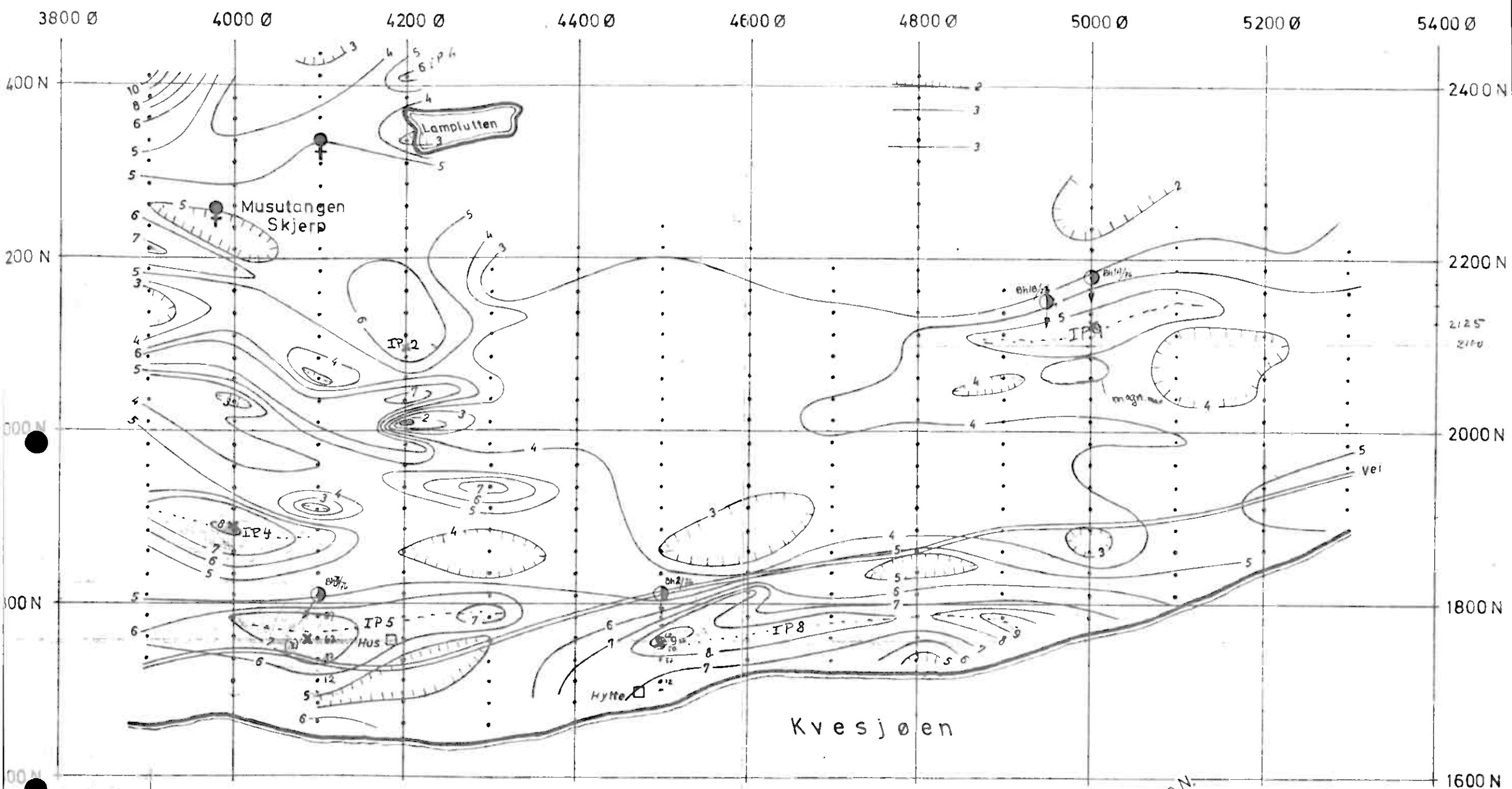
200 S



LUNSIEN SKJERP
Detaljmåling VLF - 75
stasjon NAD
M 1:1000

R. — — —
H. — — —

05.05.76
Bilag 31
A



STRØMELEKTRODER:

E 0: 1210 N, 5117 Ø

E 1: 2445 N, 4800 Ø

E 2: 2505 N, 4119 Ø

PROFIL 3900 - 4300 Ø ER MÅLT MED E0/E2

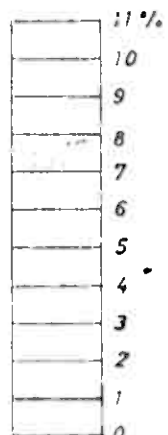
" 4300 - 5300 Ø " " " E0/E1

STRØMTID: 2 s

MÅLETID: 0,21 s + 1,8 s

FARGESKALA:

IP.



X Røsket med traktorgraver, august -73.

STYRINGSGR. FOR PROSP. I GRONGFELTET

INDUSERT POLARISASJON, IP

MUSUTANGEN SKJERP, LIERNE

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:5000

MÅLT PE/JR Okt. 72

TEGN ED Mars 73

TRAC RO Mai 73

KFR RF

TEGNING NR

1148 - 02

KARTBLAD (AMS)

1923 - I

Bilag 13
21.03.72
4

Bilag 13
21.03.77
al

