



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7064	Intern Journal nr 	Internt arkiv nr 	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra arkiv Grong Gruber AS	Ekstern rapport nr 	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga 	Fortrolig fra dato:

Tittel

Rapport vedrørende prospekteringsarbeidene i Grongfeltet, feltsesongen 1976

Forfatter

Haugen, Arve

Dato År

21.03 1977

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

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

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Skiftesmyr
Godejord, Rosset
Visletten, Lillefjellet, Kirma,
Gjersviktjern, Hausvik
Renselvann skjerp
Joma, Fremstfjell, Amøbetjern, Skarfjell, Gaizeren,
Smaltjern
Musutangen, Løvsjøli
Borvasselv skjerp
Skorovasfeltet
Sanddølafeltet

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu,Zn, Ag, Pb, Mo, Ni

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten gjennomgår de forskjellige aktiviteter i løpet av feltsesongen.

Den geologiske kartlegging var dette året av mer detaljerende type. Kalkfyllittformasjonen i nord og øst og Jomagronnsteinet er indelt i underenheter.

De geofysiske undersøkelser besto i oppfølging av helikopter-målingene fra 1974, VLF-målinger og NGU har målt 3 områder med CP.

I det Cu/Mo-mineraliserte rområdet ble det bare utført enkle geofysiske rekognoseringer.

Det ble boret på Rosset, på Visletten, ved Løvsjøli, på Musutangen og ved Rensevannet.

Det er ryddet opp i mutinger og de siste 117 ble merket.

R A P P O R T

vedrørende

PROSPEKTERINGSARBEIDENE I GRONGFELTET

feltsesongen 1976

GRONG GRUBER A/S

Joma, 21. 03. 77

Arve Haugen

INNHALDSFORTEGNELSE

. O. BILAGSLISTE	
I. INNLEDNING	Side 1
II. SAMMENDRAG	" 4
III. SANDDØLA-OMRÅDET	
A. Rossetfeltet	" 6
B. Andre undersøkelser	" 9
IV. TRONDHJEMITT-OMRÅDET	" 11
V. LIERNE	
A. Løvsjøli	" 13
B. Musutangen	" 14
C. Andre undersøkelser	" 16
VI. SKOROVAS-OMRÅDET	
A. Geologisk kartlegging	" 18
B. Geofysiske undersøkelser	" 19
VII. NV-V OMRÅDET	
A. Visletten-feltet	" 20
B. Andre undersøkelser	" 22
VIII. NO-Ø/ OMRÅDET	
A. Dergafjell-sonen	" 32
B. Joma - Røyrvik/Limingdalen	" 42
IX. MUTINGER	" 44
X. KONKLUSJON	" 45

Bilag 1: Oversikt over Grongfeltet med område-inndeling.

2: Lokaliseringskart 1:250.000.

3: Rossetfeltet - geologi, geofysikk, borhulls-
plassering.

4: " - tverrprofiler m/borhull.

5: " - lengdeprofiler m/borhull.

6: " - VLF-måling pr. 5300 Y.

7: Skiftesmyr - analyser.

8: Amøbetjern - VLF-måling.

9: Smaltjern - VLF-måling.

10: Løvsjøli - EMG-måling m/borhullsplassering.

11: " - pr. 50 Ø m/bh 1/76.

12: " - pr. 400 Ø m/bh 2/76.

13: Musutangen - IP-måling m/borhullsplassering.

14: " - pr. 4500 Ø m/bh 2/76.

15: " - pr. 4100 Ø m/bh 3/76.

16: Oversikt over HEM-anomaliområder.

17: Visletten - VLF-kart m/borhullsplassering.

18: " - CP-måling, jording bh/275.

19: " - pr. 675 V m/bh 4+5/76.

20: " - pr. 600 V m/bh 10/76.

21: " - pr. 1025 V m/bh 6/76.

22: " - pr. 900 V m/bh 7/76, 1/75

23: " - malmberegning.

24: Kirma/Ausvatn - VLF-måling.

25: Lillefjellet rustsone - VLF-måling, utsnitt.

26: Gjersviktjern - VLF-måling.

27: Hausvikfeltet - Oversikt over skjerp og TURAM-
indikasjoner

28: Renselvann - Geologisk skisse.

29: " - VLF-måling med borhullsplassering

30: " - pr. 1500 Y og 2200 Y m/bh.

31: " - pr. 1300 Y og 1400 Y m/bh.

32: Kjærnes - VLF-måling.

33: NØ Renselvann - VLF-måling.

I. INNLEDNING

Denne rapporten er ment å være samlende beskrivelse av alle prospekteringsaktiviteter utført i Grongfeltet i feltsesongen 1976. Der dette menes nødvendig, tar denne utgangspunkt i rapport fra sesongen 1975, nevner konklusjonene i denne og bygger videre på disse. Det foreligger (eller ventes) en rekke enkelt rapporter som danner grunnlaget for 1976-rapporten. Ut fra disse er hovedkonklusjonen trukket og bygget inn i teksten under henvisning til den del-rapport som omtales.

Ledelsen av feltarbeidet har vært under Haugen, Tan og Kollung, hvor fordelingen var slik at Tan tok seg av det meste av oppfølging av helikopteranomali (HEM), samt boringen på Løvsjøli og Musutangen. Kollung har rettleidet og styrt de som har vært engasjert i forbindelse geologisk kartlegging. Haugen har tatt seg av det generelle, blandet seg inn i forbindelse med HEM-oppfølging og tatt seg av det vesentlige av diamantboringene.

Foruten de tre faste, har 17 personer vært engasjert for kortere eller lengere tid for å gjennomføre arbeidsplanen for feltsesongen. Av disse var 5 studenter av forskjellig type, 2 var utdannede geologer og de resterende var lokal skoleungdom. Det viser seg at med et opplegg som fører til at grupper arbeider i forskjellige områder, er man avhengig av at en eller flere av de engasjerte disponerer egen bil, for å få en smidig organisering av arbeidet.

Innkvarteringen av feltmannskapet har foregått på en rekke forskjellige måter. "Villaen" i Gjersvik har vært hovedkvarter, men for kortere tidsrom var også folkehøgskolen på Grong og Berggård leiet. Dessuten er en rekke hytter leid for kortere eller lengre tid.

P.g.a. sen vår og mye snø, kom feltarbeidene ganske sent igang. Diamantboring var først ute og startet innkjøringen til feltet ved Rosset 8. juni. Med kortere avvikling av ferie, fortsatte så boringen fram til at man var ferdige med programmet 18.sept.

De andre feltaktivitetene ble satt igang 21. juni og uken deretter, og holdt på - med stadig minskning - fram til siste uken av august. Feltledelsen holdt derimot på til værforholdene ble for dårlige i oktober. Dette ble støttet opp ved at Tan hadde en ungdom som assistent til midten av oktober.

Diamantboringen ble utført av A/S Grunnboring, og gikk programmessig. Den var relativt vellykket, teknisk sett. Men også i år hadde man vansker med boring i overdekke over 15 m med Diamec 250. Borprogrammet ble gjennomført med de justeringer som ble foretatt underveis. Det ble boret 2185 m. Bormeter-prisen ble til A/S Grunnboring kr 247,21. Inkludert egne transportutgifter ble meterprisen kr 252,71. Budsjettet meter-pris var kr 240/meter, slik at økonomisk ble boringen ikke gjennomført etter planen. Årsaken til overskridelse ligger i det vesentlige i at boringen måtte omfatte ca. 15 flere, men kortere hull, og borkontrakten er bundet opp til en pris pr. flytt. Dertil er det innen egne utgifter medregnet leie av helikopter opp til Dergafjell-sonen.

På den geofysiske siden ble NGU leiet til å utføre CP i 3 felt. Dette tok 6 uker. I tillegg utførte de en geofysisk kontroll i borhull. Et ekstra VLF-instrument ble leiet fra Fenning i England. Det viser seg imidlertid at slik leie faller svært dyrt, når man regner med ukeleie, tollklarering og ekspressfrakt. Det regnes med at 2-3 sesonger's bruk av utstyret rettferdiggjør eget innkjøp. Vi har nå leiet det i to sesonger.

Man har i løpet av sesongen fått gjennomført følgende arbeider:

- Geologisk detaljkartlegging og regionalkartlegging i flere områder.
- En geofysisk oppfølging av HEM-anomalier i Lierne og i NO-N-området, samt enkelte i andre områder.
- Det er foretatt noen sammenlignende VLF-målinger for å teste metodens godhet ovenfor forskjellige instrumenter.
- NGU har utført CP-måling i 3 felt, som har sammenheng med diamantboringen, samt hatt geofysisk kontroll i et fjerde.
- Diamantboring er utført på Rosset, Løvsjøli, Musutangen, Dergafjell-sonen og Visletten.
- Egne undersøkelser i forbindelse med mutingsfelt og tidligere undersøkelser.
- Mutingmerkingene er brakt til avslutning.

Rapporten's beskrivelser av arbeidene, følger den område-inndeling som er vist på bilag 1, og som er identisk med kontoplanens inndeling i hovedgrupper.

Oversikt over de forskjellige enkelt-prosjekt finnes i bilag 2.

II.

SAMMENDRAG.

De geologiske kartlegginger har i -76 hatt et mer detaljerende preg, med enkelte mindre regionale utvidelser av de eksisterende kart. Det har vært lagt vekt på å foreta kontroller der det har vært usikkerhet i de tidligere kartlagte områder.

Kalkfyllittformasjonene er blitt inndelt i 5 enheter, og den er fulgt mot NV ved Gollumsvatnet og mot NØ mot Henrikvatnet. Det er ikke sett sulfidmineraliseringer noen steder på sonen. Derimot er det i den underliggende Nordliggruppen flere steder sett tungmetallfri magnet- og svovelkis-impregnasjon.

Vestover fra Joma mot Røyrvik, har man klart å følge tre grønnstens drag, hvorav det midtre tilsvarende Jomagrønnstenen. Dette vil kunne bli et viktig prospekteringsnivå. De samme drag og tilgrensende bergarter er fulgt ned Liming-dalen til Limingen.

I Lierne er det nå opprettet en mer forenklet og mulig mer riktig stratigrafisk inndeling av Nordli-gruppen.

I Skiftesmyrområdet har en relativt begrenset kartlegging, klarlagt at hovedmalmen ligger nederst i en tuffserie med grønnsten over og under. Denne tuff-serie kiler ut 2 km vest for forekomsten. I Skorovas-området er nå et 1:25.000-kart under sammentegning og dekker det området som siden 1972 er kartlagt av den engelske gruppen. Rapporten herfra legger vekt på forbindelsen tektonisk mellom intrusivene og de vulkanske bergarter. Sure pyroklastiske bergarter er interessante i videre malmleting.

Forøvrig er Blåsjøskiferen bedre kartlagt i Lierne. Det er foretatt en undersøkelse av den strukturelle kontroll i Vislettenfeltet, samt mindre undersøkelser langs Tunnsjøen.

Våre geofysiske bakkeopptølgninger av HEM-anomalier, har ikke brakt for dagen nye oppslag. Det er ialt vesentlig grafitt som har gitt de aktuelle HEM-anomalier, men sulfider uten tungmetaller, er funnet et par steder. Det skal her skytes inn at en stor mengde anomalier gjennstår å roske på. Rosking vil bli vanskelig på enkelte, selv maskineit, p.g.a. overdekning.

Mindre måleopplegg i mutingsfelt, har gitt at Gjersviktjernet's forekomst neppe er av interesse. Både kjemisk og antagelig også geofysisk, er det den nordre delen av Hausvikfeltet som er interessant i videre sammenheng. I Kirma/Ausvatn-feltet er en eldre anomali, fastlagt på bakken og klargjort for boring. I Fremst-fjell er det påvist en ledende sone syd for de aktuelle Cu/MO-anomalier.

Det er foretatt sammenligninger mellom Paulsen's VLF-instrument og EM 16, som viser at Paulsen's er fullt på høyde og delvis bedre enn EM 16. Det siste varierer fra område til område.

NGU har målt CP i 3 felt. Det er pr. medio mars ennå ikke mottatt rapport fra målingen. Ved Finnbur synes det imidlertid at både Finnbur Grube og Nordgangen har begrenset utvikling langs strøk og fall. I Renselvannfeltet viser målingene at to tidligere registrerte soner har sammenheng med hverandre. Målebildet viser at det vestligst på sonene må være store impregnasjonsmasser. I Rosset-feltet utførte NGU CP-måling som kontroll for at boringene her ble boret til riktige ledende sone.

Diamantboringene på Rosset ga skuffende dårlige resultater. 7 hull ble boret langs CP-anomaliene. Mineralisering ble funnet i alle, men med et unntak, alltid mindre enn 0,5 m mektighet og lav i Cu og Zn.

I Lierne var boringen også negativ. På Lovsjøli ble anomaliårsak fastlagt som en Cu/Zn-fattig sulfidimpregnasjon. På Musutangen fant man ikke grunn til anomaliene, men på den viktigste anomalien kom man ikke igjennom overkekket. Det er derfor ubesvarte spørsmål her.

I Renselvannfeltet har boringen bekreftet de geofysiske resultater, men er i seg selv nedslående. Tildels rik mineralisering er påvist i en grunn skål. Mektigheten er meget varierende, men sjelden og uregelmessig over 0,5-1 m mektighet. Der skålen stikker mot dypet, er den ikke undersøkt.

På Visletten ga boringene et positivt resultat, selv om enkelte viktige hull ikke nådde gjennom overdekningen. Det er påvist to soner, den ene inntil 600 m, den andre 3-400 m lang. Beregnet gjennomsnitt på gehaltene med utgangspunkt i borkjernene er 0,68% Cu, 2,40% Zn. Med alle mulige forbehold kan det antydes at det knytter seg ca. 1 mill. tonn malm ned til 100 m med denne gehalten.

Mye oppfølging må gjøres på Visletten.

Mutingene er nå alle ferdigmerket, idet de 117 siste ble merket i 1976. Det er lagt merke til at enkelte merker er borte fra boltene som ble utsatt i 1975.

III.

SANDDØLA-OMRÅDET.

A: Rosset-feltet.

Dette feltet har vært gjenstand for en rekke undersøkelser, som begynte med at georek-lagene påviste gode SP-anomalier rundt Rosset Grube. Dette ble etterfulgt av TURAM-måling i 1971, og denne viste en ledere med et kompleks forhold til hverandre og med de fleste viktige ledere på et dyp av 50 - 250 m. Bilag 3 viser feltet med innlagt hovedanomaliene i det aktuelle området for undersøkelser i 1976.

Bergartene i feltet består av en vekslning mellom semipelitter (glimmerskifer og arkoser) og amfibolitter med mineraliseringen lokalisert til sistnevnte. Det har vært en del diskusjon om tydningen av det geologiske bildet, som går på i hvilken grad isoklinalfoldingene i området gjør at vekslingen mellom bergartene holder seg mot dypet.

I 1973 ble det boret 3 hull i området. Bh 1/73 traff 2,75 m med 0,7% Cu og 2,7% Zn, mens bh 2/73 traff 4,50 m med 0,4% Cu og 1,8% Zn (bilag 3). Boringen ble oppfulgt av slingram-måling i hullene, og viste at mineraliseringen antagelig hadde plateformet utvikling. Det ble derfor i 1975 målt med CP i feltet. Jording i bh 2 ga et potensialbilde som synes ha kontakt med utgående i Rosset Grube (bilag 3). Det synes som det også er elektrisk kontakt til malm i bh 1, selv om dette er usikkert. CP-bildet gir inntrykk av en plateforet leder med ganske markert begrensning mot syd og vest, samt indikasjon på betydelig nordlig utbredelse. I tillegg gir bildet informasjon om to ledere - uten kontakt med borhullene - syd og øst for denne platen.

VLF-målinger er også utført langs endel profiler.

Den store platen som CP-målingen indikerte, ga støtet til et boropplegg som skulle teste platens kvalitet. Det ble i feltet boret tilsammen 624 m fordelt på 7 hull. I tabell 1 er oppført karakteristiker for disse hullene.

Tabell 1. Borresultater - Rosset

Hull nr.	Langde, m	Mineralisering, m	Ekktighet, m	Cu %	Zn %
4	75,90	33,12 - 33,62	0,50	0,02	0,04
		34,50 - 34,75	0,25	0,04	0,00
5	109,48	90,64 - 90,88	0,24	0,15	0,25
6	101,65	90,90 - 91,15	0,25	0,29	1,25
7	98,66	88,94 - 89,23	0,29	1,77	2,19
		89,23 - 89,85	0,65	0,45	0,15
8	115,00	100,97 - 101,15	0,18	0,42	3,67
9	64,31	58,12 - 59,00	0,88	0,12	0,91
		59,84 - 60,36	0,52	0,41	0,31
10	60,00	45,70 - 47,90	2,20	0,06	0,40

Santlige borhull i feltet er framstilt på bilag 4 (tverrprofilen) og bilag 5 (lengdeprofilen). Lokaliseringen av lengde- og tverrprofiler framgår av bilag 3.

Som det framgår av tabell 1, påviste boringen ingen interessante malmekjæringer av noen mektighet. Gehaltene kan stedvis bli gode, men kombinert med en mektighet på 2-3 dm, vil heller ikke disse skjæringene være av interesse. Likevel er de mektighetene som er påvist massiv, eller sterk sulfid-impregnasjon og vil ha tilstrekkelig god ledningsevne til å gi de aktuelle geofysiske anomalier.

Det var påfallende at de to hull som ble satt i 1973, begge ga brukbare mineraliseringer og ingen av årets. Dette kommer vel dels av at de første er satt på de beste geofysiske anomalier, men man funderte likevel en stund på om man ikke har truffet den riktige malmsone. Dette ble bekreftet geofysisk. Som nevnt danner de geofysiske anomalier et meget komplisert mønster. Hullene er satt med en omtrentelig hull-avstand på 100 m slik at det neppe er sannsynlig at området innen CP-anomalien gjemmer malmoppblomstringer som kan være av noen aktuell størrelse.

Vurdering av om man boret ned til riktig nivå ble gjort mens bormaskinen ennå var i feltet. Bh 4 (profil 1, bilag 4) var satt i det absolutt beste parti av CP-anomalien, for at man skulle få en god indikasjon på malmsaksens fall fra Rosset Grube og nordover, noe som ville være av betydning for planleggingen av de videre hull. Sammen med bh 2 ville man også klarlegge platens fall mot øst. Det var derfor meget overraskende at dette hullet ga bare fattig impregnasjon. Det ble antatt man hadde boret i smultringens hull og at det burde være kake på begge sider (ref. bh 2). Bh 5 ble derfor boret, men også dette med bedrovelig resultat.

Man ante nå uråd og holdt muligheten åpen for at man kunne ha boret for kort og ikke kommet ned til det nivå man skulle. Profil 1 (bilag 4) tydet riktignok ikke på dette. NGU ble tilkalt for å måle i de ferdige hull for å bekrefte at man var i det riktige bornivå, og for om mulig finne årsaken til den "manglende" mineralisering. På kort varsel kom NGU oppover, og de var i feltet i tre dager. Mens de var der ble også bh 6 og bh 7 ferdige.

De tilgjengelige hull ble målt og det ble fastslått at de gjennom-borete mineraliseringer har kontakt med hverandre, og med malmsens utgående i Rosset Grube. Det skulle derfor ikke være noe tvil om at man har boret ned til det riktige nivå.

Hullene 8, 9 og 10 ble til tross for de dårlige resultater gjennomført, bh 9 og 10 for å sjekke områdene rundt bh 1. Her fant man da også de mektigste sulfid-impregnasjonene, men uten at gehaltene viste seg tilsvarende de i bh 1.

Profilene gjennom borhullene, viser en plate som i lengdeakser (bilag 5) faller i nordlig retning, først med ca. 25°, men flater så ut til et fall på 5-10°. Denne "brekken" har en NV-lig retning og skyldes nok en senere foldperiode. Platen faller mot øst ganske jevnt med 25-30°. Summen av disse strukturelle trekk, gjør at malmplatens akse får en noe mer NØ-lig retning enn CP's potensialbilde indikerer.

Det antas videre at p.g.a. den tynne, kanskje også avbrudte malmsonen som er oppboret, gir TURAM-bildet et inntrykk også av dypere-liggende ledere selv om disse overskygges av en leder som ligger høyere oppe.

Man vil da få fram det kompliserte anomalimonsteret man har i feltet. Et VLF-profil (5300 Y) gjennom malmfeltet (bilag 6) viser godt den ledende plates vestlige begrensning og de forskjellige unduleringer i platens ledningsevne mot øst. Men profilet viser også at platens østlige begrensning bare ligger ca. 70 m SØ for bh 5. Den ledende plate er derfor godt definert.

Geologisk viser borhullene en variert vulkansk serie av vesentlig basisk sammensetning. Grønnstener, bandete og amfibolittisk pregete dominerer. I tillegg finnes en del basiske tuffer som ofte er agglomeratisk. Av de basiske ekstrusiver finnes en grønnsten som har sterkt, utviklede feltspatporfyrer. Denne antyder et stratigrafisk nivå. En hornblendeskifer med store amfibolprismer i uorienterte masser finnes også sporadisk. De sure vulkanitter er begrenset til relativt tynne bånd av sur, dels agglomeratisk tuff. Enkelte mer andesittisk bånd finnes også.

En gråhvit, tett og finkornet keratofyr som tildels er sericittisert, finnes alltid sammen med mineraliseringer, spesielt i den umiddelbare ligg av malmsonen, men også like i hengen. Den er der alltid meget tynn. I ligg derimot veksler mektigheten mye og den kan bli flere meter mektig der mineraliseringen er mektigst.

Granater opptrer i alle bergartene som er påtruffet, men likevel ytterst sjeldent i de amfibolittiske grønnstener. Ingen steder har man i året's borhull påtruffet sedimentene. Derimot er det i bh 5 påvist et bredt parti på ca. 60-70 m hvor bergarten er meget oppknust og fragmentene har hematittiske utfellinger på seg. G. Gale har påpekt at det må være en tektonisk linje som går gjennom feltet. Det er mulig oppknusningen hører til denne. Noen forskyvninger er det ikke tegn til langs denne.

Mineralisering opptrer i det nevnte nivå. Ellers er det påvist bare spredte og svake impregnasjoner av svovelkis. I tillegg finnes en del tynne magnetittlag i flere nivå, også sammen med sulfidene i bornivået.

Resultatet av borundersøkelsen i Rossetfeltet var meget skuffende, spesielt fordi man ut fra de geofysiske indikasjoner syntes ha betydlige ledere. Boringen har klarlagt at lederen finnes. Den er godt nok ledende til å gi anomalier, den har stor, men antagelig oppdelt utbredelse, men den har ikke mektigheter og gehalter som gjør den interessant. Det er liten grunn til å tro at man innen dette snevre borfeltet har unngått å treffe de aktuelle anomalier, og det synes derfor sannsynlig at feltet ikke fører mineraliseringer av økonomisk betydning.

Men man skal likevel huske på at både TURAM- og CP-målingene har påvist selvstendige ledere utenfor det området som nå er oppboret. Det tenkes da spesielt på TURAM-anomalierne rundt Rosset Vest, og potensial-effektene syd og øst for Rosset Grube. Den østligste av disse følges også av TURAM-indikasjon. Det er derfor ennå en god del arbeid som bør utføres før man helt forlater Rosset-feltet.

B. Andre undersøkelser.

Med utgangspunkt i at Skiftesmyr Hovedskjerp synes lokalisert i sure vulkanske bergarter - keratofyrer - ville det også være interessant å få lokalisert om andre deler av Sanddøla-området, kunne ha tilsvarende bergarter. Spesielt var området vestover - Skiftesmyr Vest - aktuelt. Det er her målt med TURAM og satt ned noen borhull. En geologisk detaljkartlegging ble lagt opp, i første rekke rettet mot sure, vulkanske bergarter i området.

Kartleggingen ble utført av geologstudentene Jerpseth og Rindstad til å begynne med. De hadde riktignok bare liten tid til disposisjon i feltet, men deres oppdrag ble fulgt opp, kontrollert og noe utvidet av Kollung, som har beskrevet feltet i sin årsrapport 1976.

Her skal nevnes at Kollung deler opp feltet i 3 formasjoner, hvorav Skiftesmyr-formasjonen er den som her er interessant og ligger tektonisk øverst. Denne kan igjen deles i tre enheter med metalava øverst, metatuffer i midten og grønnsten med tuffer nederst.

Den nedre grønnsten skiller seg fra den øvre metalava (grønnsten) ved at den er lysere og fører kalkspat, den øvre er mer amfibolittisk og mørk. Tuffene er sterkt båndet, fra lyse til mørke med en god del keratofyrisk materiale. Tuff-enheten kan følges ca. 2 km vest for Skiftesmyr Hovedskjerp, hvor den kiler ut.

Keratofyrene finnes vesentligst i den østre del av feltet og opptrer som sagt i tuffene, samt i øvre del av nedre grønnsten. Det finnes to typer, en lys med noe pyrittimpregnasjon, og en brunlig, ganske rik på biotitt.

Hovedskjerpets er vanskelig å plassere i riktig enhet p.g.a. sterk folding, men ting tyder på at det ligger nederst i de øvre tuffer. Forøvrig er det funnet en relativt bred rustsone i øvre del av øvre tuffer, også her knyttet til keratofyr. Skjerpene langs Stordalen (N og Ø for Skiftesmyr) synes etter denne raske kartlegging å ligge i nedre grønnsten.

Det er skilt ut tre tydelige folde-faser: F₁, retning N-NØ, F₂ retning NØ og F₃ retning NV. Alle har steilt, nordlige fall. Det må antas at de alle har hatt en innvirkning på malmen i Skiftesmyr, og at resultatene av disse har gitt en komplisert malmopptreden.

I forbindelse med Skiftesmyrforekomsten er det gjort en del mindre, konsoliderende undersøkelser. Det geofysiske stikningsnett som er benyttet ved alle senere undersøkelser, er for en del lagt inn på det nye økonomiske kart 1:5000 over området. Det viser seg at det nok er enkelte feil i stikningsnettet. Feilene er ikke helt fulgt opp ved å gå aktuelle profiler helt ut. Profil 5200 V ligger for langt V (ca. 35 m), og har også feil i N-S retning.

På to prøver, uttatt fra borkjernematerialet, en av dem langs streket og en langs falltet, er av T. Malvik på Geologisk Institutt, NTH, undersøkt med hensyn til frimalingsgrad. Hans konklusjon er at Skiftesmyrmalmen skulle relativt lett la seg frimale. En midlere nedmaling vil ligge på 55% + 45 mikron for frimaling. Nevnte prøve langs falltet, er av O. Eidsmo E.S. benyttet til flotasjonsforsøk. Forsøket viser at Skiftesmyrmalmen er forholdsvis lett å opprede, selv om selektiviteten i forsøket er noe dårlig. Forsøket viser også at ca. halvparten av Ag går i avgang fra sink-flotasjonen.

Det er også foretatt en generalanalyse på de nevnte to prøver. Resultatet er vist i bilag 7, og viser at gjennomsnittet for de to prøvene for Cu og Zn ligger nært gjennomsnittet for malmberegningen. Og viser et midlere innhold. De øvrige elementene omtrent som for andre forekomster i Grongfeltet.

I Sanddøla-området ble også alle aktuelle helikopteranomali-er (HEM) fra målingen i 1974 fulgt opp på bakken. Dette dreide seg i det alt vesentligste om et samlet drag som går østover fra Pinnbur. I tillegg ble det også sett på 2 HEM-anomalier fra flygningen i 1972 i den vestre del av området. Denne oppfølgingen er i detalj beskrevet i T.H. Tan's rapport for 1976.

Her skal nevnes at VLF-måling viste uregelmessige anomalier langs HEM-draget. Disse ble fulgt opp med APEX-måling. Denne type måling gir tydelig utgående for de fleste ledere. Der VLF hadde gitt anomali i dette tilfellet, var det overdekket og APEX viste her ingen indikasjoner. Det ble derfor sluttet at anomaliene lå for dypt. APEX-målebilde viste samtidig at man fikk negative anomalier. Dette tyder på et stort innhold av magnetitt i soner og/eller spredt i bergartene.

Det synes derfor klart at noe av anomalibildet på HEM kan skyldes magnetittinnhold. Både den reelle komponent og det magnetiske bildet fra flygningen viser dette.

HEM-anomali 21/72, som ligger i Skiftesmyr Vest-feltet, er målt tidligere, men utilstrekkelig. VLF ble målt på nytt, og klare og sterke anomalier framkom i flere nivå. APEX-måling ga inntrykk av et visst dyp ned til lederen. Røsking ble derfor ikke foretatt, men det kan likevel være grunn for å se litt nærmere på disse anomaliene.

En mere suspekt HEM-anomali, nr. 26/72, som ligger noe nord for Godejord-sonen, ga ingen VLF- og APEX-anomalier, og kan derfor avskrives.

IV. TRONDHJEMITT-OMRÅDET.

Lite arbeid ble utført i dette området siste sesong. To korte turer, den første til Amøbetjern og som ble ødelagt av særdeles dårlig vær. Den andre - i september - til Smaltjern - en dags arbeid i snøbyger og ellers sure forhold.

Amøbetjern ligger sydvestligst i Fremstfjell-feltet (bilag 2). Her er observert ganske sterke sprekkfyllinger med Cu, og analyseprøver fra disse viser høy Cu-gehalt. I et forsøk på å finne ut om disse sprekkene har noen utbredelse, og om de gir noen geofysisk respons, ble det målt tre profiler med VLF (bil.8).

Målingen gir bare svakt antydde anomalier på forskjellige koordinater på profilene. Anomaliene er usikre og kan henføres til både stort dyp og dårlig ledningsevne. Det er i alle fall klart at innen dette området er neppe VLF noen god oppfølgelsesmetode. Selv ikke pr. I som går like ved mineraliseringen ved Amøbetjernets SØ-ende, er ikke framkommet med noen klar anomali. Det kan innvendes at det burde vært kortere avstand mellom målepunktene (her 25 m), men tror neppe en innkorting gir vesentlig bedre anomalier.

Konklusjonen blir derfor at dette feltet nok er geokjemisk interessant, mens det geofysisk tyder på svært begrensede utbredelser på mineraliseringen.

På sydsiden av Smaltjern, midt i Fremstfjellområdet (bilag 2) ble det stukket en basislinje for de geofysiske målinger. Dette er sentralt i det området som geokjemisk (og delvis også i fast fjell) har vist interessante indikasjoner på molybden - mineralisering med noe kopper. Det var indikert på forhånd at mineraliseringen kunne være knyttet til øst-vestlig gående sprekker. Feltet ligger i trondhemitt-massivets rand, med mye opptredende grønnstensmateriale innblandet.

Det ble målt VLF med to instrumenter. (EM 16 og Paulsens). Instrumentene som begge brukte stasjon NAA, har gitt forskjellig størrelsesorden på måleresultatene, men det synes som de samme trender framkommer på begge (bilag 9).

Nord for Smaltjern viser målingene lite av interesse. Et mindre rust-felt har gitt anomali, men rusten her synes høre til små rustsoner av liten lateral utbredelse.

Karakteristisk er at de Ø-V-gående bekkefarene, som følger det sprekkesystem som angivelig skal føre mineraliseringen, er framkommet relativt markert. Smaltjern med sitt bekkeutløp mot vest er eksempel på dette. Bekken gir klare, svakt ledende anomalier, over selve tjernet blir den litt mer komplisert. Ellers i området opptrer bekkene på samme måte, som soner med dårlig ledningsevne. Enkelte steder synes ledningsevnen bli noe høyere, eller at det viser at lederen (bekken) har lang utstrekning i en retning.

Syd for Smaltjern, oppover mot fjellryggen Fremstfjell, har man en fin rust-impregnasjon i bergarten over et bredt område. Dette har også framkommet på VLF-målingene. Beste eksempler er pr. 200 VV og 200 Ø. Også her bærer anomalien karakter av å være av svak ledningsevne, men ofte blir denne adskillig større, på samme måte som rustpartier enkelte steder ikke gir anomali i det hele tatt.

Det ble iløpet av måledagen liten tid til sjekk av anomaliene, og man vet ikke hva rustsonene skyldes, men det virker som dette området har vel så stor interesse som solve Smaltjern-sprekkesystem.

Målingen viser at man nok kan følge sprekkesystemet her med VLF, men de kan ingen steder si hvor i sprekkene det eventuelt skulle finnes mineralisering. I rustområdene opptrer anomaliene på en mer klassisk måte, og indikerer at de har en større utbredelse. Det bør måles tettere og mer nøyaktig i området, samtidig som man får prøvetatt og fastslått hva rusten skyldes.

V LIERNE

A. Løvsjoli.

Da det i 1974, med utgangspunkt i en ca. $\frac{1}{2}$ meter mektig kopper- og magnetkis sone i en veiskjæring 400 m NV for gården Løvsjoli, ble målt med EMG, APEX, magnetometer og VLF, kom det fram 3 meget markerte anomali system (bilag 10). Det ene konsentrerte seg i et vestlig område om en sone på ca. 200 m stroklengde, med mineraliseringer i den ene enden. De to andre lå som 2 klart definerte og parallele soner av flere hundre meters lengde gjennom selve Løvsjoli. Bergartenes fall i feltet er mot NO med ca. 20 - 30°.

Disse to anomaliområdene ble hver undersøkt med et diamanthorhull og boringen er beskrevet av T.H. Tan. Bh 1/76 skulle teste sonen i forbindelse med skjerpel. Hullet ble satt i pr. 50 Ø - 50 S (bilag 10) og vertikalt. Etter å ha boret gjennom en granatførende hornblendegneis, kom man ved 20,15 m ned i en granat-kloritt fels som antydningvis er en omvandling av granatamfibolitt. Felsen har lag med grov metadioritt. Ved 26,50 m til 31,05 m er det en meget vekslende, men heller svak mineralisering av pyritt, magnetkis og bare spredte korn kopperkis (bilag 11).

Det viser seg altså at den mineralisering vi har i dagen meget fort er forsvunnet mot dypet, men man har klart funnet årsak til den geofysiske anomali.

Bh 2/76 ble satt i pr. 400 Ø - 25 S (bilag 10), og gikk igjennom begge de aktuelle geofysiske soner, men også her var mineraliseringen fattig. Bergarten i dette hullet er noe forskjellig fra bh 1/76, idet det øverst i hullet finnes en glimmergneis med granater. Denne følges av en amfibolitt, også granatførende, og med klorittiserte partier. Øverst i denne sone ved 20,10 m og uregelmessig ned til 30 m (bilag 12), finner man her en sulfidimpregnasjon, korresponderende til den ene geofysiske anomali og som består av pyritt og noe magnetkis, men er helt tungmetallfri. Ved 62,80 kommer inn en lys bergart som antagelig er keratofyr. Denne fører øverst en sulfidimpregnasjon, også av pyritt og magnetkis, og ligger i det nivå det andre geofysiske anomalidraget skal ligge. Sulfidene er her ikke uten tungmetaller. Det er spor både etter Cu og Zn.

Løvsjelifeltets anomalier har vist seg ikke være av særlig betydning i de to posisjoner hvor de er gjennomboret. Men anomali-årsaken er påvist på alle tre soner. Det synes være en viss forskjell i geologiske miljø i de to borposisjonene. Det er antatt at et mindre skyveplan går gjennom området, og dette kan da være årsak til forskjellen. Tektoniske forhold i denne forbindelse kan også ha gitt bergartene et omvandlet preg, muligens også være årsak til mobiliseringen av sulfidene i skjerpel. Det virker ikke sannsynlig at boringen andre steder på sonen eller lengre mot dypet, vil gi mer positive resultater.

B. Musutangen.

I dette feltet ble det allerede i 1971 utført en del georekundersøkelser, som førte fram til at man i 1972 foretok IP-målinger. Disse viste at interessante anomalier fantes syd og øst for skjerpene, og det ble derfor i 1973 rasket på disse, men uten at man kom ned til fjell. Samtidig ble geokjemiske jordprøver innsamlet, men disse ga ikke tolkbare resultater fordi det ligger et lag leire og "isolerer" mot fjelloverfalten. I 1975 ble området målt over med VLF, og der hvor man ikke har forstyrrelser fra høyspent-telefon og ståltråd-gjerder, er det god overensstemmelse mellom IP og VLF-indikasjonene.

Feltets bergarter er gneiser, pegmatitter og amfibolitter, gjennomskjært av enkelte serpentinkupper. Ifølge Kollung og Reinsbakken ligger feltet på en antiklinalstruktur.

Det ble besluttet å teste anomaliene med noen borchull og som grunnlag for hullplasseringen ble benyttet IP-anomalikartet (bilag 13).

Den viktigste anomali i feltet var vurdert til å være den som har fått benevnelsen IP 9. Den har også VLF-indikasjon samt tilgrensende magnetisk anomali.

Bh 1A ble derfor satt ned i pr. 5000 Ø - 2180 N, men hullet ble gitt opp etter 14,25 m i vanskelig og blokkrik overdekning. På et senere tidspunkt forsøkte man å nå samme anomali ved å flytte til pr. 4950 Ø - 2150 N, (bh 1 B). Heller ikke her kom man ned på fast fjell, idet boringen måtte avbrytes etter 15,40 m i vanskelig overdekning.

I forbindelse med IP 8 ble i pr. 4500 Ø - 1810 N, bh 2 boret med 45° S helling inn mot den antatt steiltstående leder. Etter 100 meters boring skulle man være vel forbi den antatte leder, men uten at man i hullet noen steder hadde antydning til sulfider eller andre ledende materialer (bilag 14) som kunne forklare anomalien. I den øvre del av hullet finnes forskjellige typer glimmergneiser, som fører lag av en hornblendittisk bergart. Under følger så en granitt som ofte er gjennomgått av pegmatittiske lag. Gneis-lag finnes også.

Det ble videre flyttet over til IP 5, som er en middels, men markert IP-anomali, og som synes danne en sone med en viss strøklengde. På dette tidspunkt var man oppmerksom på at den soneretning som IP-anomalien hadde, ikke syntes være helt overensstemmende med den geologiske tolkning. Ved påsett av bh 3 i pr. 4100 Ø - 1810 N, ble det derfor tatt noe hensyn til dette, og hullet ble rettet 264° med fall 45° SV. Hullet er tegnet opp i bilag 15 i forhold til den aktuelle IP-anomali.

Heller ikke i dette hullet ble det funnet mineralisering som kan forklare IP/VLF-anomalien her. Bergartene er de samme som i bh 2, men med større mengde glimmergneis og mindre granitt. Granitten er svært slirete, delvis grovkornet, Turmalin er sett. Granater finnes i både gneis og granitt. En hornblendittisk bergart opptrer mot nedre del av hullet.

Ingen av de to hull som ble boret i fjell på Musutangen har altså gitt svar på hva anomaliene skyldes. På forhånd hadde man en mistanke om at IP-anomaliene kunne skyldes serpentinitter,

For man vet fra lab.-målinger på prøver av slike fra området, at disse kan gi store IP-effekter, i feltmåling bare moderate, spesielt hvis kroppene ligger på et visst dyp. I bh 3 ligger hornblenditten rett under IP-maksima. Det er ingenting ved denne bergarten som indikerer at den skulle kunne være skyld i IP-anomalien, men mineralogisk har den flere likhetpunkter med serpeninit. Lab.-måling ble foretatt på NGU på kjerne av hornblenditten og viser høye IP-effekter. Tynnslip av denne viser et lite innhold av ilmenittiske ertsmineraler.

En annen årsak til IP-anomalien, kan være de slirete og svært glimmerrike sonene man finner i gneis og granitt. Også disse kan gi IP-effekter. Det synes derfor rimelig å anta at bergarten er skyld i IP-anomalien.

Musutang-feltet synes være svært komplisert geofysisk sett. Samtaler med NGU viser at man også der finner målebildet noe merkelig, og nevnte antiklinal kan også innpasses i måleresultatene. Man har ennå ikke klart å finne sikkert svar på årsaken til de geofysiske anomalier. For bh 2 og 3 er det mulig at løsningen ligger i den borkjerne som finnes, og da er heller ikke anomalien IP 5 og 8 av ytterligere interesse. IP 9 er såpass markert og så interessant at denne bør undersøkes videre, før man forlater feltet helt.

C. Andre undersøkelser.

Som en naturlig oppfølging av de tidligere geologiske karteringer i Lierne, foretok Kollung mindre korrigeringer og kontroller av de eksisterende data.

Forholdet mellom Liming- og Røyrvikgruppen, samt Brakkfjells- skiferen ble klarlagt sydover gjennom Lierne. Det viser seg at Røyrvikgruppen smelter av mellom de to andre enhetene. Øst for Klingervasselva viser det seg at Brakkfjells- skiferen danner en åpen synform med Røyrvikgruppe på begge sider.

Syd for Østnes finnes en overfoldet antiklinal med Huddings- dalsgruppens bergarter (tuffer/keratofyr og Blåsjøfyllitt) i sentrum. Over ligger Portfjellkonglomeratet. Geofysiske HEM- anomalier i området skyldes for en stor del grafittskifre, men man skal ikke se bort fra mineralisering i tuffer og kera- tofyr.

En kalksilikatglimmerskifer som ble kartlagt i 1975, ble fulgt videre mot nord. Det viser seg at metamorfosen avtar og man kan følge den til en gradvis overgang til den typiske Blåsjø- fyllitt.

Kollung arbeidet i 1975 mye med å få satt opp en korrekt stratigrafi av Nordligruppen i Lierne. I 1976 gikk han derfor opp et profil nord for Kvesjøen. Her fant han forøvrig en 10 m bred rustsone av samme type som ved Løvsjøli.

Ved å sammenholde med tidligere observasjoner, kommer Kollung fram til følgende sannsynlige stratigrafi:

- | | |
|---------|--|
| eldst | 1. Kvemoskifer |
| | 2. Amfibolitt med glimmerskifer, keratofyr |
| youngst | 3. Garbenskifer |

Enkelte usikkerheter finnes nok her, spesielt med hensyn til Garbenskiferens plassering.

Også Namsen-gruppens bergarter ble sett på i noe mer detalj. Det er i amfibolitt, nederst i denne gruppen man finner Musu- tangen.

Da et stort område i Lierne i 1974 ble målt med HEM, framkom det et meget stort antall anomalier, vesentlig som lange drag, men også som mer begrensede indikasjoner. En del av sesongen 1976 ble benyttet til å gå opp på bakken, utvalgte anomalier her. Prioriteringen av anomaliene ble gjort dels på grunnlag av geofysiske parametre, men også etter den geologi som opp- trer i forbindelse med anomalien. For Liernes vedkommende, førte dette til at man la stor vekt på anomalier i Huddings- dalsgruppens vulkanitter (Stekenjokksønen), samt amfibolitter og garbenskifre i Nordligruppen. Valg av garbenskifre viste seg antagelig være galt fordi de antagelig representerer uinteressante metasedimenter. Anomalier i denne og andre berg- arter (Røyrvikgruppen) er innledningsvis antatt å skyldes grafittskifre. De undersøkte anomalier er lokalisert på bilag 16.

HEM-anomali 67/74 ved Østnes ligger i den tidligere omtalte overfoldete antiklinal, like under Portfjellkonglomeratet og i Huddingsdalsgruppen. VLF ga tre klare ledende soner og mulig flere i et forstyrret område lenger øst. Apex bekreftet en rekke av VLF-indikasjonene. Området er sterkt

overdekket og av 7 røskpunkt, kom et ned til fjell. Denne røsk ga en fyllittisk bergart, mulig med spor av grafitt.

Man har ikke fått fullgodt svar på anomaliårsaken og det må forsøkes røsket på flere punkt.

KEM 72-73/74 ble antatt ligge i Stokenjokksønen. VLF-måling viste 4 gode anomalidrag på 72/74, men i overdekket terreng. Det var mulig å røske på en sone og denne ga meget svart og fet grafitt med noen grove pyritt-korn, men uten tungmetaller. 73/74 ga også anomali, men i vannsykt terreng. Blotninger rundt om tyder på at lederen ligger i mulig Blåsjøskifer eller eldre bergarter.

Også 72/74 må betraktes som ikke tilfredsstillende oppfulgt. 73/74 er mer tvilsom idet den ligger i uinteressant geologi.

Anomaliene 75 - 76 - 77/74 ligger alle rett øst for Kveli. Et større måleopplegg er gjennomført og gode anomalier er framkommet. Bare en av disse er røsket på. Denne ga en pyritt-holdig grafittskiifer. Analysen viser at den er fri for tungmetaller. De andre anomalier er overdekket. Undersøkelser av blotninger i nærheten av anomaliene tyder på at de er knyttet til forskjellige typer vulkanske bergarter. Anomaliene er ikke undersøkt tilfredsstillende, og spesielt 76 og 77 bør undersøkes videre.

Ingen av de anomalier som ble undersøkt i Lierne førte til interessante oppslag. Da vekten i det vesentlige ble lagt på å måle nøye opp de aktuelle indikasjoner, samt at området var svært overdekket, ble ikke så mye arbeid som ønskelig nedlagt på røsking. Det er klart at flere av de nevnte anomalier må undersøkes videre, fortrinnsvis med røsking.

VI SKOROVAS-OMRÅDET

A. Geologisk kartlegging.

I 1976 la den engelske geologgruppen fra Royal School of Mines opp til en avslutning av sine kartleggingsoppgaver innen Skorovas Gruber's konsesjonsområde. Arbeidet ble også dette året ledet av C. Halls sammen med I. Ferriday.

De avsluttende arbeider skulle ende opp med et geologisk kart i 1:25.000 av hele konsesjonsområdet. For å kunne fullføre dette kartet, var det behov for kompletterende kartlegginger i Olatjønn-Nesåklumpen-feltet, i område nord for Finnkrudåma, øst for Grøndalsfjell, og vest og nord for Store Skorovatn.

I området mellom Olatjønna og Nesåklumpen og videre mot malmen i Skorovas, opptrer et mer eller mindre kontinuerlig nivå med sure pyroklaste. Over hele strekningen synes materialet svært likt, og det er ikke tvil om at det danner stratigrafisk det samme nivå, men man kan ha forskjellig eruptiv-sentra. Det pyroklastiske nivå skiller i øst en nedre, mørk og dels magnetittrik serie med grønnstener og andesitter, fra en lysere kalkrik putelava. I gruveområdet ligger denne mørke serie på toppen. Også de små sulfidmineraliseringer i Finnkjerringhullet, finnes i forbindelse med den samme pyroklastiske enhet.

I Finnkrudåma er en pyroklastisk horisont med ekshalitter fulgt mot vest, og Grøndalsfjellet består av gabbroer som mot øst har et dekke av diorittiske bergarter. Videre mot øst er dette overlatt av en hornfelsaktig grønnstensenheter. Denne siste utgjør det meste av Skorovasklumpen og er mye omdiskutert med hensyn til hva bergarten virkelig er.

Vest og nord for Store Skorovatn, strekker det seg et belte av andesittiske til dacittiske pyroklaste. Fragmentene er meget utstrakte. Beltet har stedvis spredt sulfid-mineralisering og innimellom finnes ekshalative jaspiser, vesentlig med magnetitt. Beltet er kompleks innfoldet med kalkrik putegrønnsten, og strekker seg fra vest for Grubefjell mot øst til det forsvinner inn mot intrusivkuen øst for Skorovas.

Den endelige rapport med 1:25.000 kartet foreligger ennå pr. idag ikke, men som en følge av dette arbeidet foreligger det nå en publikasjon under trykking: "Geological setting of the Skorovas orebody within the allochthonous volcanic stratigraphy of the Gjernsvik nappe, Central Norway". Denne inneholder en del av de viktigste konklusjoner fra konsesjonsområdet og medfølges av et noe forenklet kart.

Artiklen publiseres i IMM, serie B.

Det ble så vidt sett på den rust som er observert i gabbroen i nord-hellingen av Nesåpiggen. De engelske geologer har rapportert enkelte korn av kopper- og magnetkis (m/pentlanditt) her. Rusten viser seg være knyttet til soner i gabbroen, men bergarten er forvitret så langt at det med hammer er vanskelig å få friske prøver. Det var ikke mulig å slå fast hvilket mineral som gir rusten. Inspeksjonen foregikk i et lite område ved marsj gjennom til et annet område, men likevel synes det klart at omfanget av rustne blotninger ikke er ubetydelig og strekker seg over store avstander.

B. Geofysiske undersøkelser.

I den sydlige del av Skorovas-området, har helikoptermålingene indikert et antall anomalier, som alle unntatt én, var små og opptrådte bare på en å to flyprofiler. En ukes bakkeoppfølging ble disponert til dette området, uheldigvis en av de mer våte uker sommeren -76. Målingene er beskrevet i detalj i Tan's rapport.

I Gaizer-feltet ble målinger fra -75 utvidet til også å dekke HEM 30 og 37/74 et parti mot øst og et mot vest, (bilag 16). I begge fikk man bare svake VLF-anomalier, men de er tildels markerte. APEX ga utslag bare i vest. Anomaliene skyldes blottede rustsoner i keratofyr-blandet grønnstein. Rusten skyldes en kismineralisering som i et punkt holder 0.39 % Cu og 0.00 % Zn, uten at kopperkis ble sett. Rustpartiene har en linseaktig opptreden med bare begrenset utbredelse på hver. Man er ikke helt overbevist om at det er disse som har gitt HEM-anomaliene. Det bemerkes at et overlappingsprofil gir svært ulike måleresultater fra de i -75, men det kommer av at man i -76 benyttet en annen sender.

Den mest markerte HEM-anomali i denne del av Grongfeltet er nr. 35/74 (bilag 16), som har fått betegnelsen Krongletjern-anomalien.

Anomalien ga ingen VLF-anomali tiltross for intens og tett måling. Området er godt blottet og det synes være gabbro som opptrer i anomaliområdet. Man har ikke funnet forklaring på anomalien.

Syd for Nesåa og vest for Tredjevannet (bilag 2) finnes der 3 objekter som skulle følges opp. HEM 21/74 på vestflanken av Nesåpiggen ligger i basiske intrusiver. Den ga ingen VLF-anomali. Anomaliårsaken er ikke kjent, men da den er svak og terrenget er ganske steilt, kan den skyldes en flyvningsuregelmessighet.

HEM 23/74 ved Tredjevannet, viser seg være tilknyttet et område med tungmetallfattig, finkornet svovelkis som det tidligere er drevet utstrakt røsking på. Det viser seg at denne sonen ikke gir noen VLF-indikasjon. Hva grunnen til dette kan være er ikke kjent, men helikopteranomalien er forklart.

Nesådal-rustsonen som knytter seg til sure, rustne pyroklastiske bergarter, har vært målt på før uten at man har fått tolkbare resultater. Man forsøkte også i -76 med endret profilretning. Igjen viste det seg at det ikke finnes sammenhengende ledere i området. Bare et profil ga en markert VLF-anomali. Rusten sees over store områder som en spredt og svak impregnasjon av svovelkis. Ledningsevnen er antagelig så svak at den ikke gir VLF-respons, og målingene tyder derfor på at man ikke har sammenhengende ledere i dette feltet. Videre undersøkelser her skulle derfor ikke være nødvendig.

Målingen i sydlige del av Skorovas-området har ikke gitt oppslag, men i Gaizer-området er det ennå ikke mulig å si hva som kan komme ut av anomaliene. En systematisk prøvetaking er en av flere metoder som nå er aktuelle her.

VII NV-V - OMRÅDET

A. Visletten-feltet.

De geologiske kartlegginger ved skjerpøet på Visletten i 1975, viste seg ikke være detaljerte nok til å klargjøre og forklare de strukturelle og litologiske forhold som er av viktighet for å forstå mineraliseringens plassering i det geologiske miljø. Kollung foretok derfor noen begrensede oppfølginger, knyttet til det geofysiske stikningsnett i området (bilag 17).

Lutro's kart (1975) antyder at man i skjerp-området har en antiklinal-struktur. Kollung bekrefter at man finner en anti-form, men i motsetning til Lutro, har han en keratofyr/tuff-enhet i kjernen av antiformen. Homogen grønnstein danner flankene. Mineraliseringen finnes sammen med keratofyr/tuff.

Stor-strukturen, antiformen, har en Ø-V-lig akse, som stikker ned mot vest og innunder Store Tromsfjell (1056 m o.h.) På denne antiklinal, ligger det parasittiske synklinaler med akse som faller både mot øst og vest. Mineraliseringen er knyttet til den søndre sjenkel av antiformen. Fallet er denne veien fra steilt til ca. 60° S. Det er ennå ganske uklart hvilken vei man må vente at forekomsten har draging i felt, men CP-måling synes indikere mot SØ, hvilket er i samsvar med hva man syntes å ha fått som indikasjon fra VLF-måling. Ut fra de opplysninger man nå har, geologiske og geofysiske, virker det som det primære mineraliserte nivå ble foldet i første foldefase av en tett isoklinalfolding med akse ca. N-S og steilt akseplan. Denne ble så foldet av en senere og mere vid foldestil med retning ØNØ-VSV og med akseretning 50 - 60° fall mot vest. Senere har det vært en fase som har modifisert fallet både til strøk og akse. Foldingen har dermed utviklet det mineraliserte nivå til et "trekkspill"-lignende sett av mineraliserte linser. Draging i felt må etter denne modellen være enten steilt mot syd eller mot SØ, men lokale variasjoner kan tenkes å forandre dette.

VLF-målingene i 1975 hadde indikert en ligg- en midt- og en hengsone. Ser man på de foretatte geofysiske CP-målinger (bilag 18) er det mulig å plassere det framkomne målebildet i modellen som er skissert ovenfor. CP-målingen er utført med to opplegg - et med jording i borchull (bh 1/75) i hengsonen og et med jording i bh (bh 2/75) i den midtre av de tre sonene. Potensialbildene er ikke helt sammenfallende, men de viser begge brede partier med høy potensial i den vestlige delen. Dette tyder på at man her har betydelige impregnasjoner. Trekker man linjer gjennom de høyeste potensialer som da skulle tilsvare ca. anomali-traceen, er ikke linjene helt sammenfallende, hvilket er i samsvar med at det er flere ledere, men mot både øst og vest synes det å bli kontakt mellom dem. Spesielt er dette tydelig i øst der henglederen og midtsonen synes gå sammen, samtidig som den bøyer opp mot nord. Mot vest er det litt mer uklart, men her er det liggsonen og midtsonen som går sammen. Mens det på øst-enden er god overensstemmelse med VLF-målingene, er samsvaret mindre på vest-enden. Der tyder VLF-målingene på at ligg-sonen fortsetter mot vest. Overdekningen er stor her og usikkerheten blir større.

Resultatet av den geofysiske tolkningen, bekrefter et isoklinalt foldemønster, hvor den ledende sone er foldet i et "trekkspill-system". Dette forklarer de ledende soner's stjert- om stjert-lignende karakter.

Lengden på hele det mineraliserte draget, synes av CP-målingene være fra pr. 550 V til ca. pr. 1200 V, altså 650 m fordelt på 2-3 soner (se senere). Begge potensialbildene viser en leder som påvirker bildet nede i ligger i pr. 1000 V.

Ved starten på boringen forelå CP-målingen, men de var ikke tolket slik at de bare i mindre grad var til hjelp i borhullsplasseringer. Der det var til hjelp var i pr. 1100 S, men man måtte gi opp å få fram bormaskinen dit p.g.a. snø og svært bratt topografi.

Året's kjerneboringer omfattet 8 hull, men av disse måtte 3 forlates fordi overdekningen var mere enn henholdsvis 15 m, 17 m og 18 m, og Diamec klarte ikke å komme igjennom. Inklusive disse metre, ble det da boret 478,40 m. Det var meget uheldig at de tre hull ikke kom igjennom fordi disse var satt for å teste den best ledende del av heng-sonen.

De 5 hull som kom ned til de mineraliserte soner, fører alle impregnasjon og massiv malm av varierende styrke og kvalitet. Bilag 17 viser plassering av hullene, og bilag 19 - 22 viser snitt gjennom hullene med geologi og i forhold til de geofysiske anomalier. Tabellen under summerer opp de partier i borhullene som synes markere et mineralisert nivå med mulig økonomisk interesse.

Tabell 2: Borresultater Visletten

Hull nr.	Lengde, m	Hullretn.	Viktig mineralisering	Mektighet	Cu %	Zn %
4	89,65	+ 70° N	64,04- 68,30	4,26	0,28	3,08
5	122,40	+ 70° N	108,76-109,37	0,61	0,60	2,21
10	89,92	+ 70° N	64,30- 65,97	1,67	0,14	1,52
6	85,65	+ 55° N	41,82- 47,54	5,72	0,24	2,94
7	39,95	+ 60° N eller	15,00- 19,59 14,20- 21,00	4,59 6,80	1,01 0,75	1,68 1,28

Borhull 4, 5 og 10 er satt på øst-siden av myra og undersøker den østre utkiling av det interessante nivå. Disse hull går gjennom begge soner (heng- og midtsonen). Borhull 6 og 7 tester bare midt-sonen, og begge er for korte til å komme ned på liggsonen. I realiteten er den svakere elektrisk ledende ligg-sonen ennå ikke gjennomskjært med borhull.

Bilag 19 viser et snitt gjennom bh 4 og bh 5 i pr. 675 V. Begge hull begynner i massive grønnstener med en del epidot, dels med noe gabbroid karakter. Innimellom finnes mindre mengder av en svakt båndet grønnstenstype, samt noen gabbro-linser. Under følger den sonen som idagen er kartlagt som keratofyrenhet. Den er i dette profilet opptil 50 m mektig, og er igrunnen sammensatt av en rekke, for det meste, sure bergarter. Som lavaledet opptrer grønne og middelskornete andesitter, som delvis er så sure at det kanskje er riktigere å kalle dem dacitt. Forøvrig har bergartene et mer pyroklastisk preg og består av sure og basiske tuffer.

Den båndete grønnstenen er en overgang mot basiske tuffer, men båndene er mye bredere, mindre sure slik at man ikke har funnet det riktig å slå dem inn under tuff-betegnelsen. Agglomerater finner man ofte i de sure tuffer, samtidig som denne bergarten også er mer uregelmessig og stedvis oppviser breksiering. De basiske tuffer har en underordnet, men ganske markert, tynn bånding av surt materiale som veksler med det mer dominerende klorittisk materiale. Bergarter som kan betegnes keratofyr finnes ikke i den sure enheten.

Spor av impregnasjon av pyritt finnes flere steder, men det er spesielt i heng og ligg av denne sonen at den blir særlig markert. Men denne impregnasjonen er karakterisert av å være svært fattig på tungmetaller. I bh 4 kan impregnasjonen komme opp i 0,02 % Cu og 0,28 % Zn i liggpartiet, mens den beste analysen i bh 5 er knyttet til heng av impregnasjonen og viser 0,03 % Cu og 0,09 % Zn. Impregnasjonen er noe uregelmessig, og er som antydnet ovenfor mest markert i heng av den sure sonen i bh 5 og sterkest i ligg i bh 4. Da dette hull ligger nærmest dagen, er det sannsynlig at denne ligg-konsentrasjonen av mineralisering, har gitt den VLF-anomali som er omtalt som heng-sonen. Også CPen's anomali-bilde synes være knyttet til denne anomalien.

Under den sure enheten følger på nytt et parti med homogen grønnsten med noe epidot øverst i hullet. Deretter følger på nytt en sur sone med mye pyroklastisk materiale, som inkluderer agglomerater og tuffer. Keratofyriske bånd finnes flere steder.

Her finner man igjen en impregnasjon, som stort sett består av py, men enkelte korn og mindre koppekis-klyser finnes spredt flere steder, dog uten at det gir seg utslag i særlig høye analyser. Over en analysert meter kan koppegehalten komme opp i 0,5 % Cu, men Cu-innholdet er meget uregelmessig og de partier som ligger mellom bedre Cu-analyser, er helt uholdige.

Men i denne sure sonen, blomstrer også mineraliseringen opp til massiv malm, og denne er årsak til midt-sonen's VLF-anomali. Tabell 2 viser at den i bh 4 har en mektighet på 4,26 m, den har dog i bh 5 gått ned til bare 61 cm, videre 55 m ned langs fallet. Den massive malm finnes i den øvre del av den sure sonen. I det hele minker den sure enheten fra 19 til 14 m ned til bh 5. Om dette er en trend til minkende mineraliseringsmekthet mot dypet, er vel dette for få bh til å uttale seg om.

Malmen er som tabell 2 viser, koppefattig, men på den andre siden med en god del sink. Og den er ganske grovkornet. Et malm-slip (fra bh 6) er studert under mikroskopet. Dette viser en nesten strukturløs masse av grov- til middelskornet py. Dette er kubisk i form med enkelte sprekker, men disse er tette og i svært liten grad fylt av andre sulfider. Inneslutninger er også sjeldent.

Sinkblenden er også grov, den er mørk og derfor nok Fe-rik. Den inneholder gjerne små inneslutninger av koppekis. Koppekis opptrer i dette slipet i bare et markert bånd som uregelmessige og større korn. Forøvrig finnes mineralet spredt enkelte steder som ørsmå korn. Aksessorisk finnes blyglans og magnetitt. Blyglans opptrer ikke i uvesentlig mengde, selv om det er det sulfidmineral som er minst vanlig.

Den massive malmen synes være i en begynnende deformasjon. Svovelkiskornene har nettopp fått sprekker, men disse er ennå ikke i særlig grad fylt av de mer mobile sulfider. Enkelte svovelkiskorn viser tendenser til rotering av kornene, som igjen antyder at en deformasjon har vært på gang.

Begge borhull i pr. 675 V avsluttes i den samme homogene og epidot-rike grønnsten de begynte i. Det bør nevnes at grønnstenen har enkelte farge-variasjoner som nok kommer av et vekslende innhold av finfordelt epidot.

Den markerte repetering av bergartsenhetene skal vi komme tilbake til, men de antas ha sin årsak i de komplekse, strukturelle forhold som mineraliseringen er underlagt. Fallet er noe uregelmessig og ut fra skiffrighetsmålinger i borhullene, er det i bilag 19 antydnet et undulerende fall for de forskjellige enheter. Massiv-malmen synes ha et gjennomsnittlig fall på 55^g. Ut fra observasjoner i dagen i dette området, skal fallet bli steilere opp mot overflaten.

Bh 10/76 (bilag 20) som er satt østligst på den geofysiske indikasjon, viser et litt forskjellig bilde fra det som er beskrevet ovenfor. Homogene og båndete grønnstener begynner fra dagen, men ved overgang til den sure enhet, opptrer mye gabbro og noe trondhemitt. Dessuten finner man her partier i gabbroen som ikke kan beskrives som annet enn keratofyr. Det er nærliggende å tenke seg at det ved intrusjoner av gabbro og trondhemitt kunne ha skjedd en omvandling i de påvirkede bergarter av den sure enhet.

Den øvre, sure enhet er nå smalere og med mye mindre typiske pyroklastiske bergarter. Andesitt og båndet grønnsten dominerer med innslag av sulfidimpregnerte blåkvarts bånd. Mineraliseringen er forøvrig meget tynn og spredt, og den VLF-anomali som her markerer hengsonen, er vanskelig å definere i borhullet.

Under følger så den homogene grønnsten igjen, og deretter den markerte sure, nedre enhet, som her er meget godt py-mineralisert og består vesentlig av sure, firkantede tuffer. Enkelte dacittiske lag finnes. I heng av enhetene opptrer igjen en massiv malm over 57 cm med 0,21 % Cu og 3,03 % Zn. I tabell 2 er tatt med et overliggende impregnert parti, slik at man får en interessant mektighet på 1,17 m. Generelt er den videre impregnasjon i dette hullet, helt uten Cu-innhold. Derimot svinger sinkinnholdet noe, men kommer aldri over 0,4 % Zn. Unntaket er den nederste 1,33 m av den sure enhet der Cu blir 0,07 % og Zn 0,99 %.

Skiffrigheten i dette hullet er jevnere, men blir svakt brattere mot dypet. Også her er gjennomsnittlig fall på sonen 55^g hvis man benytter de oppgitte geofysiske data for topp leder som utgangspunkt. Det viser seg at midtsonen's VLF-anomali da korresponderer godt med den massive malm. CP er noe mer diffus, og synes ligge oppe i hengen.

Under boringen prøvde man å få et borhull i pr. 1100 V, men vær- og føreforhold gjorde dette umulig med det utstyr man hadde. Bh 6 (bilag 21) ble derfor boret i pr. 1025 V. Det meste av hullet går i den sure enheten, som her består mest av sure tuffer, men også med innslag av svakt båndet keratofyr, samt lavabergarter som massiv grønnsten og dacitt. Øverst finnes grønnsten, både homogene og båndete og med analogi til det som er sagt tidligere antas dette være den mellomliggende grønnsten mellom øvre og nedre sure enhet. Hullet avsluttes også med de samme grønnstener.

Gjennom hele den sure enhet, finnes en rik py-impregnasjon, som dog er helt tungmetallfattig. Kopperkis kan i borkjernen sees som små enkeltkorn og klyser, men det utvikler seg aldri til noen gehalt. I den nedre halvdel av enheten finner man et parti med massiv malm i linser. Tabell 2 viser at man over 5,72 m har 0,24 % Cu og 2,94 % Zn, altså svært identisk malmkvalitet med det man finner på øst-enden.

Korrelasjon mellom VLF-anomalier og mineralisering er her vanskelig, men den anomalien som indikerer midt-sonen har antagelig registrert utgående av hengkontakten av den mineraliserte sone. VLF-anomalien som svarer til ligg-sonen burde vært truffet av borkullet, men det skal bare små fallvariasjoner til før hullet har mistet denne sonen. Derfor burde nok bh 6 ha vært minst 25 m dypere.

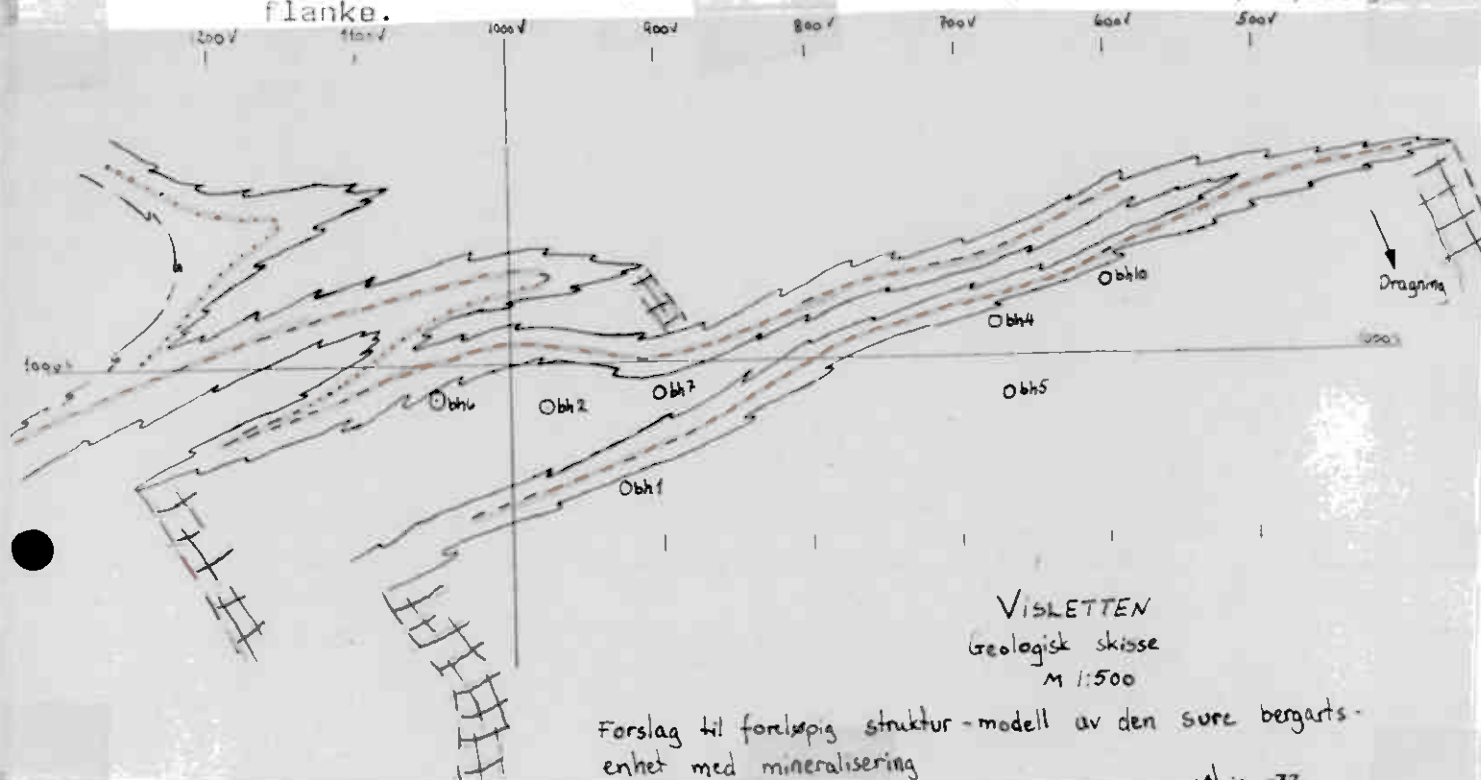
Bilag 22 viser bh 7, som skjærer den fra VLF indikerte midt-sone, og flyttet inn i samme profil som bh 1/75, nemlig pr. 900 V. Bh 7 er relativt mye forskjellig fra bh 6 selv om det bare er 150 meter mellom dem. Den nedre sure enhet er blitt mye smalere - i hullet bare 20 - 25 m. Det er en del homogen grønnsten her og noen blåkvarts-årer. Massiv-malmen ligger i den nedre halvdel og sammen med noe god impregnasjon, får man her et parti som er 4,59 m mektig med 1,01 % Cu og 1,68 % Zn. Tar man med ytterligere impregnasjon får man 6,80 m med 0,75 % Cu og 1,28 % Zn. Analysene viser det her dreier seg om en mye Cu-rikere malm enn de andre skjæringene.

Det er god overenstemmelse med både Cp- og VLF-anomaliernes posisjoner og indikerer at malmsonen faller med 609. Hullet stopper i den homogene grønnsten.

Bh 1 som ble boret i 1975, skjærer hengsonen og gir en massiv Cu-rik malm. Geologien i det er omtolket og resultatet finnes sammen med bh 7. Det viser seg meget vanskelig å finne igjen de klare, sure enheter. At den øvre er der og fører malmen er klart, men det er vanskelig å peke på hvor heng- og liggrense til enheten går. I de nederste 10 m av hullet, dukker det på nytt opp noe surere bergarter, dels med et svakt tuffitisk preg. Det antas derfor at dette er begynnelsen til den nedre sure enhet, og at bh 1 burde vært lengere. Men for å få en slik tolkning til å passe, medfører det at den massive malm som er funnet i bh 7 (og i bh 2/75) blir steilere mot dypet. Det er for såvidt ingen ting i veien for at dette kan skje, da skifriheten ofte viser steilere fall en gjennomsnitt, slik at man må regne med enkelte fleksurer på fallet. Likevel skal man ikke se bort fra muligheten for at midtsonen forsvinner mot dypet. Men dette må først undersøkes med nye boringer.

Boringen i 1976 har påvist at midtsonen fører malm av en viss interesse. Hengsonen vet man fra før fører massiv malm, men den strekker seg ikke så langt øst som midtsonen. Det er ennå ikke påvist om liggsonen er malmførende. Den interessante mineralisering er knyttet til vesentlig sure bergarter, det meste av disse er pyroklastiske. Disse sure bergarter opptrer i et øvre og nedre nivå som korresponderer med heng- og midtsonens anomalier, og blir kalt øvre og nedre enhet. Disse og de medfølgende homogene og båndete grønnstener, er så like at det er naturlig å tro at de representerer en repetering som en følge av foldesystemet.

Nedenforstående figur forsøker å anskueliggjøre den isoklinalt foldete sure enhet på stor-strukturens (antiformens) sydlige flanke.



På denne figuren er det mulig å få inn geometrien på antiformen i F₂-foldingen. Fleksurene mot dypet er også en følge av F₂-foldingen. Dragningen er i figuren antatt mot SØ. Det er uvisst hvor langt den geofysiske liggsonen strekker seg mot øst, men det er ikke umulig at den på et noe dypere nivå kan forsette mot øst og derfor kunne vært nådd om bh 4 eller 5 hadde vært noe dypere. Ved 1250 V - 1000 S stikker ifølge Kollung, anomalien fra liggsonen inn under den overliggende homogene grønnstein, men ved 1250 V - 880 S finner man også mineraliserte, sure bergarter. Sammen med de ledere som påvirker CP-resultatene i pr. 1000 V - 800 S, kan dette være en ny isoklinalfold i samme systemet. Det er derfor stiplet inn denne muligheten på figuren. En har på figuren også forsøkt å få fram at der hvor man har foldeknær øker de aktuelle nivå i mektighet.

Det framgår at man har med to hovedmineraliserte soner å gjøre, over en lengde på minst 450 m, kanskje 600 m for midtsonens vedkommende. Hengsonen er vanskeligere å anslå, men den har en lengde på ca. 300 - 400 m.

Borddata er ennå utilstrekkelige til å få et noenlunde sikkert estimat på hva man kan vente av mulig utnyttbar tonnasje. Likevel har det stor interesse å vite hva de foreløpige undersøkelser har indikert. Bilag 23 viser en grov malmberegning hvor man har tatt utgangspunkt i borhullene i de to soner, influensen til hvert borhull er regnet halvveis til neste. Malmmektighet i borhullet er benyttet, da korreksjons-faktoren til skrått påfallende hull bare er 0.99, grafisk beregnet. Dypet for beregningen er her satt til 100 m langs fallet. Dette og influens-avstanden danner beregnings-arealet. Medtatt i beregningen er midtsonen fra 600 V til 1050 V og hengsonen fra 750 V til 1050 V, henholdsvis 450 m og 300 m.

Beregningen viser at man har indikert en malmengde på 1.127.000 tonn med 0,68 % Cu og 2,40 % Zn for 100 m avsenkning. Det ser altså ut som man kan indikere i størrelsesorden 1 mill tonn malm i feltet om mineraliseringen holder seg jevnt 100 m langs fallet. Dette er et ganske positivt tall, men man skal huske på at beregningen halter på en del punkter. Blant annet vet man ikke at mineraliseringen går ned til 100 m andre steder enn i pr. 675 V og der minsker mektigheten mot dypet. En del av malmskjæringen er også av en slik kvantitet og kvalitet at de er tvilsomme i sammenhengen, hvilket også viser at mineraliseringen er noe uregelmessig.

På den annen side skal det huskes på den gjennomsnittlige mektighet i beregningen bare er 3,16 m. Hengsonen har alle muligheter til å øke sin mektighet og man har spørsmålet om hva liggsonen gjemmer. Hengsonen har nok muligheter til å heve den gjennomsnittlige gehalt.

Dette viser at Visletten er såpass interessant at det må arbeides videre med den. Det er da også besluttet at boringen her skal fortsette i 1977. Målet må da være å få bedre kjennskap til hengsonen, sonene mot dypet og hva liggsonen måtte føre.

B. Andre undersøkelser.

Som en forberedelse til boring i 1977, ble Kirma-området rekognosert (bilag 2). Som utgangspunkt hadde man Horvath's EM-målinger i 1942. Han påviste tre anomali-områder: Det ene var det egentlige Kirma som ble boret av Foslie i 1943. Boringen ga massive sulfider, men av vasskis-karakter. Det andre området var det som nå kalles Kirma Vest, og som er aktuelt for boring. Det tredje området er Ausvatn.

NGU's geotek foretok en jordprøve-innsamling og begrenset SP-måling på Kirma og Kirma V. SP viser på Kirma Vest to paralelle soner som er noenlunde overensstemmende med EM-målingen. Geokjemien viste lave gehalter både på Kirma og Kirma Vest, men sistnevnte syntes ha høyere Cu-verdier enn førstnevnte.

Det viste seg at resten av Horvath's fastmerke-system står igjen selv om merkingen er borte. I forbindelse med planer om boring i 1974 ble det satt ut noen nye fastmerker. Disse ble også funnet, men også her var merkingen borte. Ved skritting lot det seg likevel gjøre å finne punkt 600 S - 500 V i det gamle målesystemet.

Profil 600 S ble deretter målt med VLF og profilet er vist i bilag (24). Også ved denne måling ble klart indikert to ledende soner, praktisk talt sammenfallende med EM-anomaliene. Det skal nevnes at en svak rustsone som har utgående 10 m nord for profilet, ikke faller sammen med anomaliene. Rusten synes ligge i heng av den nedre sonen og gir ingen egen anomali. Sannsynligvis hører den likevel til den nedre ledende sonen.

Den vestligste av de indikerte VLF-anomalier, tyder på en heller god leder på mindre dyp. Den østligste er noe mer usikker, men kan også tyde på god leder, men nå i større dyp.

Det ble satt ut stake i pr. 600 S - 565 V for å markere borpunkt. Inklusiv de gamle målinger, er det lite målt i området, og det er behov for å fastlegge utstrekningen av lederne i marken. Dette bør kunne gjøres i forbindelse med at boringen her blir utført.

Nord for Ausvatn (bilag 2) påviste Horvath en dyp leder. Senere er intet gjort her. Det viste seg vanskeligere å rekonstruere det gamle stikningsnett her. Det ble funnet et av de gamle fastmerkene, men merkingen var borte. Feilaktig ble det antatt at dette dreide seg om 550 N - 210 V, mens det antagelig i virkeligheten var punktet 600 N - 250 V. Dette gjør at man ikke kan korrelere direkte EM-målingen med den VLF-måling som ble utført. Et profil - antagelig pr. 630 N - ble målt. Man fikk en sterk VLF-anomali (bilag 24), og anomalien faller sammen med et bredt rustbelte som går over en topp med trigpunkt.

VLF-bildet kan tolkes som en relativt god leder, men det er vanskelig å si om den er dyp eller grunn. Kurveforløpet synes å indikere 25 - 30 meter ned til topp av leder.

Horvath rapporterte en leder på 60 - 100 meter, men tok et lite forbehold i at dyplederen er overlappet av en overflatener anomali. VLF gir ikke entydig svar på om anomalien skriver seg fra dypet eller den rustsonen man ser i dagen. Det er derfor klart at før man borer på anomalien, bør koordinater fastlegges nøyaktig, slik

at man får direkte sammenligning EM/VLF og at man VLF-måler flere profiler. Kommer man med dette ikke nærmere en klarhet i anomalien, må boringen legges opp slik at den tar hensyn til en dypanomali, fordi EM-måling må ansees sikrere mot dypet enn VLF.

På Lillefjellet Rustsone, nord for Gjersvik (bilag 2) (og for ettertiden kalt Lillefjellet) ble det foretatt en kort rekognosering av de i 1975 indikerte VLF-anomalier. 1975-rapporten konkluderte med at det området neppe ville ha noen økonomisk interesse, man anbefalte likevel noen undersøkelser i den NV-lige del av målenettet.

Sentralt i området er de mineraliserte soner sterkt foldet og vanskelig å holde fra hverandre, det samme gjelder anomali-bildet, men mot øst og langs en bekkekloft som rustsonene ligger inntil, er forholdene mer oversiktlige. På begge sider av kløften finner man svak impregnasjon i varierende vulkanske bergarter. Ofte finner man en ganske grov andesitt med litt større, avrundete py-krystaller, samtidig som bergarten har fint-fordelt nåler og små klyser av magnetkis. Analyse av en slik bergartsprøve viser ingen tungmetaller (0,01 % Cu, 0,00 % Zn). Bergartene forevrig er keratofyrer med tydelig benkning, og med grafitt-spetter sammen med noe svovelkis. Nærmest dacittiske bergarter som er svært lyst grønne og litt spettet av grønne mineraler samt svovelkis, finnes også. Mot vest synes det mineraliserte nivå og trekke over på nordsiden av kløften. Ved å tråle gjennom bjørkekrattet her, viste det seg at rustsonen brer seg i mange 10-talls meters bredde på denne siden.

Bilag 25 viser utsnitt av den vestlige del av måleområdet med VLF-anomalier. Ved NV-enden av Trekanttjønn på profil 1400 x, ligger et mindre skjerp. Mineraliseringen kan bli massiv i små linser men det er stort sett en tynn mineralisering. Analyse av kisen viser 0,00 % Cu og 0,00 % Zn.

Anomalien ved 1300 x - 1785 y viser seg være en grønnsten med tynne keratofyriske lag og med en skyet og ubetydelig py-impregnasjon. VLF-anomalien hadde da også her karakter av å være en dårlig leder med stor utstrekning i strekretningen.

I 2000 y - 1175 x finnes et litt større skjerp man ikke hadde kjennskap til tidligere. Bergarten her er en grønnsten, men mot mineraliseringen finnes lag av en lysegrønn feltspatrik bergart. Mineraliseringen her er forskjelligartet. For det første finner man store rundete porfyroblaster av svovelkis sammen med en fint-fordelt magnetkis-impregnasjon. Dessuten opptrer ofte magnetkis som klyser sammen med noe kopperkis. I tillegg ser man tynne stikk med fyllinger av magnetkis og kopperkis. Mengden ser noe varierende ut, dels ganske rik, men en prøve til analyse har bare gitt 0,16% Cu og 0,00 % Zn. Bredden på rustsonen synes være 20 - 30 meter, mens man i 1100 x igjen bare har svovelkis i grønnstenen. Denne rustsonen med Cu strekker seg med blotninger både til nord og syd, og kan følges med VLF-anomalier over 300 m. Å tolke anomaliene er vanskelig, men de har samme karakteristikk hele veien.

Dette vestlige området av Lillefjellet har et utall av svake og sterke rustsoner, de fleste med betydelig bredde. Strukturene er kompliserte og lite kjent, men det kan virke som de er knyttet til en synklinal. Man skal også huske på at området ligger i den

direkte fortsettelsen av Gjerovikmineralen skil. ca. 2 km mot syd på andre siden av Lillefjellet.

For å få en bedre oversikt over rustsonenes opptræden og deres karakteristikk, som deres geologiske miljø, er det planlagt omfattende, geologisk, geofysisk og geochemiske arbeider i området i 1977.

Gjeroviktjærns beliggenhet framgår av bilag 2 (3 - 4 km syd for Gjerovik). Forekomsten ble målt med VLF i 1974 da det er rapportert et vist innhold av tungmetaller i denne mineraliseringen. Det anomalibildet som den gang framkom, var knyttet til en markert sprekk i området og selve skjerpets ble traversert bare av ett profil. Dette ga en tydelig anomali.

For å vurdere målingsområdene som er lagt her og om man skulle sette igang ytterligere undersøkelser, ble det besluttet først å måle over skjerpesonen mer detaljert med VLF.

Skjerpets ligger oppå en berggrunn og ser meget uanselig ut. Sånn i opptræden og i utstrekning. Med et strek på 200 og 300 fall mot vest, finnes en sterk impregnasjon - som flakkevis nok kan være moscovit - i keratofyr, pyroklastisk og fragmentert bergart. Sideberget er grønnsten med keratofyrganger. Mineraliseringen er middelkornet, grov avvevlsis med en del sorte mineraler. I enkelte partier kan den bli mer finkornet. Tungmetall-sulfider er vanlig og de, men georek har rapportert gjennomnittedehalter på 0,07 % Cu og 0,77 % Zn. Sonens maktighet er her 1 - 1,5 m. Strøket er nevnt, men synes like mot vest å bryte av, og man har inntrykk av at skjerpets ligger i en liten omfolding. En smal rustsone ca. 50 m mot vest antas å være samme sone som skjerpets. VLF-målingen var planlagt ganske detaljert og med to stasjoner, nemlig S07 og JXZ. Det viste seg ganske snart at det var nesten umulig å få inn skikkelige signaler fra JXZ. Disse ble tydelig forstyrret. Bilag 26 viser derfor resultatet av målingen med S07 (JXZ er lagt inn hvor den var målbare på to profiler).

Målingene viser seg ikke å gi klare anomalier, unntatt over sprækkesonen i vest. Ved skjerpets i profil 1350 x er det antydning til en meget svak anomali som kan følges sydover i riktig strekretning til profil 1200 x. Samme svake anomali kan også skilles ut på JXZ-målingen pr. 1250 x.

Det var med andre ord svært nye, dårligere respons ved denne måling enn den som ble utført i 1974 (og som brukte stasjon JXZ). Selv om sonen synes ubetydelig og utstrekningen ikke er lenger enn ca. 150 m (ukjent mot N), bør området måles over på nytt en gang JXZ er mulig å benytte. Ca. 1 km mot nord og øst er det påvist anomale bekkesedimenter, og det vil være naturlig om også disse blir trukket inn i en videre aktivitet i området.

Hausvikfeltet er et område som har en rekke mineraliserte soner med skjerp. Området er dekket med TURAM-målinger to ganger av VCU. Georek har fastslått at Cu og Zn finnes i bare svært liten mengde, og dette er grunnen til at det hittil ikke har vært utført ytterligere undersøkelser her. Senheates ble det NS-ligste av skjerpens besøkt. Det ble påvist synlig kopperkis her. Dette var mer positivt enn georek som opererer med 0,02 - 0,07 % Cu og 0,01 - 0,03 % Zn for hele Hausvikfeltet.

For å vurdere om det var grunnlag for ytterligere undersøkelser, ble det foretatt en dags befaring av alle skjerpene i feltet.

Bilag 27 viser lokaliteten av alle skjerp. samt IURAM-ledere i feltet (fra NGU nr. 202).

Skjerpene ble besøkt og håndprøver av det som syntes være representativt for mineraliseringen, ble tatt. Disse ble analysert og resultatene er satt opp i tabell 3:

	% Cu	% Zn
Rauberget I. nr. 1	0,00	0,00
" " I. " 2	0,00	0,06
Rauberget II	0,00	0,09
Rauberget III	0,00	0,00
Geithberget	0,01	0,00
Øyhytta skjerp nr. 1	0,00	0,00
" " " " 2	0,13	0,00
Listakkslett skjerp nr. 1	0,01	0,04
" " " " 2	0,02	0,03
Grundfloen	0,24	0,05

Tabellen bekrefter georeks resultater og forteller ganske klart at feltet er tungmetall-fattig. Det forteller også at om noen del av det er interessant, må det være den nordre delen.

Rauberget ligger sydligst i Hausvikfeltet og har sikkert sammenheng videre mot syd med en rusten veiskjæring på R 764. Det finnes flere skjerp. Rauberget I ligger på toppen av bratt skrent og består av en rekke mindre røsker. Rustsonen er minst 3 m mektig, men har ikke massive sulfider hele veien. Mot hengen er det en uregelmessig vasskis-lignende mineralisering med grafitt og noe magnetitt. Mot liggen følges den av mere massive sulfider av svovel- og magnetkis, samt noe grafitt. Det er mulig at noen kopperkiskorn kan sees, men analyser viser bare spor av Zn. Svovelkisen er her grovere og mer porfyroblastisk.

Vestover fra dette punkt tynner sonen fort ut. Mot NØ kan sonen følges inn i en meget bratt fjellside hvor man antagelig har Rauberget II. Flere meter av skrenten er rusten og med sulfat-utblomstringer. Bergarten er meget sur, nærmest dacittisk, men har ikke typiske keratofyriske trekk. Keratofyr-bånd finnes separat. Det hele er flekkvis, men ganske gjennomgående, mineralisert med svovelkis. Det finnes spor av magnetkis og magnetitt, og analyser viser spor av sinkblende.

I et brattheng videre mot NØ - det egentlige Rauberget - er store flater rustne. Men dette kommer av at rustvann fra små, klysete og uregelmessige massive og impregnerte linser, har flommet ut over berget og gjort rust-halten mye mer omfattende enn den virkelig er. I det hele er lokaliteten egentlig heller ubetydelig. Bergarten består av andesitt med bånd av hvit, finkornet keratofyr med mye pyritt. Pyritten er grov og i tillegg er det flekker med grafitt. Videre mot NØ tynner sonen ut forbi Lillebekken skjerp og er her helt ubetydelig.

Gaitberget skjerp, ytterligere mot NW, synes ligge på en sone av noe annen karakter. Bergarten er ikke lenger sure og består av mer skifrige grønnstener. Mineraliseringen er en smal 20 - 30 cm bred svovelkisbank, og synes ha liten strøktbredelse.

I samme type bergarter finner man så Øyhytta skjerp som er to grefter over to lag. Det øvre har en relativt tett og massiv grå svovelkis-malm uten tungmetaller. Det nedre lag fører en kis med porfyroblastisk pyritt, samt at man kan se noen spredte koppekiskorn.

Listakkslett skjerp er det mest betydelige i feltet. I to større strosser er blottet litt uregelmessig massiv kis i henholdsvis 1,5 og 3,0 meters mektighet. Kisen er finkornet og oksyderer meget snart. Svovelkis og magnetkis er hovedinnholdet, men man kan se koppekis-korn i en variant som er noe båndet p.g.a. kornstørrelseforandringen hos svovelkis. Et kort VLF-profil over denne sonen, viser en kraftig anomali som synes ha dybdeutstrekning.

Grundloen har en mineralisering av magnetkis med godt synlige koppekis-klyser, samt enkelte svovelkisrike impregnasjonsbånd.

Dersom ytterligere arbeid skal utføres i Hausvikfeltet, er det klart at dette da bør konsentreres fra Øyhytta skjerp og NØ-over. Sonen har her interessante mektigheter, og selv om gehaltene er bedrøvelig lave, skal man ikke se bort fra variasjoner mot dypet (kfr. Skiftesmyr).

VIII NB - A - OMRÅDET

A. Dergafjell-sonen.

På Dergafjellsonen (kalkfyllitten nord for Huddingsdal), ble det utført dels supplerende geologisk kartlegging, dels utvidelser både NB og NV på sonen. I tillegg mottok man i august kopi av diplomarbeidet til R. Kihl i Renselvvann-feltet, dette også med en del geologiske data.

Under Kollung's ledelse og ved hans senere oppfølging, ble et mindre område på Dergafjell-sonen i NV og syd for Sollumsvann/Krokvaen, geologisk kartlagt av geologistudentene Jørpsath/Rindstad. Utgangspunktet var her en mineralisering som var rapportert S for Sollumsvann og som man antok lå i kalkfyllitt og derfor kunne ha samme karakter som mineraliseringen ved Renselvvann. Kartleggingen er i detalj beskrevet i Kollung's rapport.

Kartbildet som framkommer er en synklinel hvor Huddingsdalens kvartsfyllitt og kalkfyllitt dominerer. Under følger en smal, men vel utviklet Nordliggruppe med amfibolitter og keratofyrer og porfyrblastiske skifre. Nederst er blottet Namsen-gruppens granatglimmerskifre med metasandstener.

Synklinalen faller mot vest med 30 - 40° i sin vestlige del, men rett S for Sollumsvann er det en oppbøyging slik at den østre del faller steilt mot E.

På nordsiden av Krokvaen, med en antiklinel av basaltgneis i mellom, finnes en synklinel av lignende karakter.

I en keratofyr i øvre del av Nordliggruppen, er det nord for Krokvaen funnet en ganske sterk, men helt tungmetall-fattig avveikis-impregnasjon. Det viste seg også at mineraliseringen ved Sollumsvann også ligger i en keratofyr, mulig den samme som ved Krokvaen. Litt amfibolitt finnes også. Det er skjærpet på en rustsone som i det vesentligste utgjøres av fet grafitt, sammenblandet med litt avveikis. Lokaliteten er uten interesse.

Per Kihl leverte i august sitt diplomarbeid fra høsten 1975. Han har med et kart som dekker geologien i det området som i 1976 var Renselvvann borfelt. Kollung foretok mindre rettelser også her.

Kalkfyllittformasjonen er delt opp i 5 ulike enheter av Kollung.

Tabell 4. Kalkfyllitt-formasjonen i Huddingsdalgruppen:

Eldst.	Eldre kvartærisk kalkfyllitt
	Mark fyllitt, lite kalk
	Blåsjekifer (kalkrik båndet)
	Kalkfyllitt, meget kalkrik
Yngst.	Yngre kvartærisk kalkfyllitt

I disse synes det som mineraliseringen knytter seg til den kalkrike kalkfyllitt, selv om Kollung peker på at forskjellen mellom denne og den mer kvartærrike enkelte steder er ganske utydelig.

Strukturelt sett er området komplisert, men består av en synform i syd som omfatter de mineraliseringer som hittil er undersøkt. Denne følges av en antiform mot NØ (Kollung 1974), noe Kihl ikke er enig i. Han mener at man også her har en synform med Blåsjøfyllitt i sentrum. Kihl forutsetter da at Blåsjøfyllitt er eldre enn den eldre kvartsrike kalkfyllitt. Dette gir kanskje den enkleste løsning på forholdet mellom de anomalt ledende soner i området. Disse danner som sagt en klar synklinale mot syd (bekreftet med boring). Den ledende sonen langs feyllveggen NV-over langs Renselvann kan da, idet den bøyer SV-over, kombineres med nevnte synklinals nordlige flanke til en trang antiklinale, bilag 28. På den annen side er det forhold i barhullene som gjør det vanskeligere å passe inn Kihl's stratigrafi generelt.

Det som synes sikkert fra både Kihl og Kollung's løsninger, er at hele Renselvannfeltet, består av en liggende, overfoldet fold mot syd med Dergafjell-kvartsitt i sentrum, med de yngre bergarter over og under. Dette mønsteret er senere påvirket av nye foldefaser. Tilsammen gir dette en veksling mellom rett og invertert lagstilling, og det er ikke lett å vite hvor man til en hver tid er i dette systemet da enkelte av bergartsenheter ofte mangler.

På Dergafjell-kvartsitten, men tektonisk under, finner man ofte Namsengruppens glimmerskifre. Over denne igjen, noe mer flekkvis, Nordligruppens keratofyrer, amfibolitter og tuffaktige skifre. Innen disse keratofyrer og tuffskifre opptrer det også en mineralisering. Best undersøkt er en geofysisk indikasjon i den vestlige delen av Renselvannfeltet (profil 2200 y, bilag 29). Her er det bare sett flakig magnetkis. NØ for Renselvannet fant NGU i 1975 VLF-anomalier som viser seg å ligge i samme type vulkanitter. Kollung har kartlagt på denne siden av Renselvann og kan følge grensen til Dergafjell-kvartsitt med de overliggende bergartsenheter nesten ubrutt mot NØ til Henrikvatn. Syd og øst for dette vannet opptrer det ganske store mektigheter med Namsengruppens bergarter, mens Nordligruppen er lite representert. E. Brenna kartla i 1966 området Renselvann - Orrevann lenger mot NØ. Det er enkelte mindre forskjeller, men i grove trekk bekrefter Kollung det inntrykk Brenna's kartbilde gir. Brenna's arbeide, som var diplomarbeide ved NTH, gir også en god indikasjon på mineraliseringer i området mellom Henrikvatn og Orrevann. For det første har han sett betydelige rustsoner på grensen Dergakvartsitt og stratigrafisk overliggende. Blyglans er påvist i enkelte korn. Rett SV for Orrevannet, i de bergartene som antas omfatte kalkfyllitt-serien, har han også rapportert en rekke større og mindre rustne områder og betegnet enkelte av disse som skjerp. Den geokjemiske innsamling av bekkessediment-prøver i dette området påviste også disse rustområdene.

Området innen kalkfyllittene mellom Renselvann og Henrikvatn (det er lite eller intet undersøkt geofysisk), synes være interessant ut fra et malmgeologisk synspunkt, og på bakgrunn av den rust Brenna har sett. Det er klart at det her må legges ned adskillig arbeid i oppfølging i marken. HEM-flygningene har forøvrig bare i liten eller ingen utstrekning dekket kalkfyllitten NØ-over i dette området.

I løpet av 2 uker gjorde NGU unna en CP-måling i Renselvannfeltet. Målingen ble utført med to separate jordinger. Som jordingspunkt ble benyttet Kihl's to største og mest lovende røskepunkter i: 3530 x-1530 y og 3340 x - 1260 y (bilag 29).

NGU's rapport foreligger ennå ikke, men det som umiddelbart var klart, var at de to VLF-anomaliene, vist på bilag 29, hadde elektrisk kontakt med hverandre. Dette måtte bety at de nevnte anomalier dannet samme nivå på hver sin flanke av den synformen som geologisk var påvist. Lederen skulle da kunne påvises i bunnen av synformen. Målebildet viser videre at synformen har et slakt fall ned mot SV og at den samtidig vider seg ut denne veien.

Potensialbildet som helhet er komplisert. Med elektroden i røsken på 3530 x - 1530 y, har den lederen som ligger langs 3500 x på bilag 29, en utstrekning i CP-bildet fra 1400 y til ca. 2000 y, hvilket er noe forskjellig fra det inntrykk VLF-kartet gir. Det samme gjelder bildet om man plasserer elektroden i 3340 x - 1260 y. Utstrekningen av denne sonen som ligger langs 3350 x synes da å være ifølge CP-måling fra 1200 y til ca. 1800 y, altså igjen ikke overensstemmende med det bilde VLF-målingene gir. Den sist nevnte sone dreier forøvrig i NV-lig retning.

Anomalibildet tyder på en ujevn mineralisering og selv om det er kontakt mellom mineraliseringene på synformens to flanker, er denne kontakten ikke like god over alt. Dessuten finnes det nok tynne mineraliseringer i feltet som er helt avsluttet fra kontakten gjennom synformen. Videre påvirkes potensialbildet av flere sterkere ledere som også er påvist ved VLF, f.eks. lederen mellom 2000 y og 2400 y på 3200 x. I tillegg kan det antydes at synformens fall mot SV, blir vesentlig steilere fra profil 1550 y og vestover.

CP-målingene var knapt ferdige da boringen begynte i feltet. Målingene var derfor ikke i noen utstrekning tolket, slik at de nok var til mindre hjelp enn man hadde regnet med før boringen. Dog var opplysningen om at lederene på begge sider av synformen hadde sammenheng, av stor betydning. Men generelt sett ble det VLF-målingene som ble lagt til grunn for borchulls-plasseringen.

I løpet av 14 dager i august ble det i Renselvannfeltet boret 766 meter, fordelt på 13 hull. Det lengste hullet var 140 m, men vanligvis var hullene fra 25 til 50 meter i lengde. Boringen gikk svært raskt, til tross for et par maskinelle uhell.

Resultatet av boringen var skuffende med utgangspunkt idet man hadde håpet. Bare 2 av hullene hadde mineraliserings-mektigheter av noen interesse, og 4 hull traff ikke mineraliseringsmek-tigheter i det hele tatt. I de øvrige hull hadde man en minerali-sering på noen dm. Resultatet av boringen er ført opp i tabell 5.

Tabell 5: Borresultater Renselvannfeltet.

	Hull nr.	Lengde, m	Hullretn.	Mineralisering	Mektig- het	% Cu	% Zn
Profil 1300 y	4	47,33	- 45° S				
	5	32,15	- 45° S	22,39 - 30,42 22,39 - 23,37 26,50 - 30,42	8,03 0,98 3,92	0,29 0,54 0,42	2,45 4,14 3,62
	6	70,00	- 70° S	63,19 - 64,40	1,21	0,00	0,00
	7	30,00	- 45° N				
Profil 1400 y	1	79,65	- 45° S	36,33 - 36,72	0,39	0,14	2,96
	2	92,36	- 90°	50,47 - 51,04	0,57	0,21	1,91
	3	138,75	- 45° S				
	13	25,37	- 45° N	5,28 - 6,02	0,74	0,42	2,41
Profil 1500 y	8	40,00	- 45° S	28,65 - 29,10	0,45	0,42	4,73
	9	40,00	- 45° N	6,53 - 10,05 7,37 - 10,05	3,52 2,68	0,94 1,18	5,78 6,89
	10	60,00	- 45° N	23,83 - 25,65 34,80 - 35,46	1,82 0,66	0,06 0,61	0,44 3,53
	12	34,95	- 45° N				
	11	75,65	- 65° N	16,60 - 17,31	0,71	0,02	0,00

Det framgår av tabellen over, at det bare er bh 5 og bh 9 som som fører sulfidmektheter som er interessante. Ellers er nok gehaltene interessante her og der, men med mektigheter på 0,3 - 0,7 m er dette lite å fare med. Videre framgår det av tabellen at det er en sinkrik mineralisering det er snakk om, selv om det lokalt kan opptre ganske mye koppekis. Et malmslip fra Kihl's røsk ved 3530 x - 1530 y, viser at det er magnetkis som dominerer blandt sulfidene, der nest kommer sinkblende. Koppekis finnes uregelmessig, der nest er sett akcesorisk et fahlertsmineral. Grafit finnes som skyer rundt om. Sulfid-teksturen bærer alle tegn på at mineraliseringen er knædd og breksiert. Et fåtall analyseringer på Kihl's røskeprøver viser lite Ag og Pb (3 - 7 ppm og 50 - 250 ppm respektive), noe mer Cd (100 - 200 ppm).

Da man allerede etter bh 1, 2 og 3 i profil 1400 y, fikk mye svakere resultater enn ventet, ble det opprinnelige borprogram noe modifisert. Det gjaldt nå å bekrefte om den mineraliserte sone var tilstede eller ikke. P.g.a. dette siktepunktet, ble de resterende hull relativt korte.

De geologiske resultater er lagt inn i vedlagte profiler. Det viser seg at det ikke er uten vanskeligheter og spekulative antakelser at man får bekreftet dagkartleggingens geologiske oppbygning av området. Det er tidligere nevnt at områdets strukturelle mønster er komplisert. I tillegg er alle bergartene også heller heterogene. Kalkfyllitten opptre til eks. i en rekke varianter, med større eller mindre mengde kalkspat, enten kruset småfoldet,

eller som en markert båndet bergart. Dette gjør at man ved kjerne-loggingen har vansker med å være konsekvent i arbeidet med å bestemme de forskjellige typer. Det er derfor vanskelig i detalj å bestemme den stratigrafi som er oppsatt i tabell 4. En del variasjoner som er sett i borhullene, er av liten og lokal utstrekning, og skulle derfor kanskje kunne slås sammen. Gradvise overganger opptrer ofte.

Del del av Renselsvannfeltet hvor det ble boret, er som nevnt betraktet å være en synklinal. De tre borprofilene (bilag 30, 31) viser dette med større eller mindre tydelighet. Enklest er vel forholdene i pr. 1500 y, framstilt på bilag 30. Hullene ble her satt ned for å teste VLF-anomaliene på begge flanker.

Man merket seg at det var mye rust ved anomaliene på NV-siden. Likeså så man at bergarten her sto steilt med vekslende 80 - 90° fall mot NV og SØ. Til tross for dette, begynte mineraliseringen i bh 9 etter 1,7 m allerede, og ble avsluttet med nærmest massiv sulfidmineralisering ned mot 10 m. Fallet må derfor flate ut svært raskt like under dagen. På SØ-siden var det framkommet flere VLF-anomalier, sammen med uryddige rustsoner. En av Kihl's hovedrøsker (3530 x - 1530 y) er tegnet inn i dette profilet. Røskeresultatene viste en mineralisering som viste seg være minst 2 m mektig, men bh 8 ga bare en ca. 0,5 m sulfidsoner, selv om den i og for seg er ganske rik (tabell 5). På bilag 30 er det antydnet at sammenhengen mellom bh 8 og røsk ikke er direkte.

Basert på skifrihet målt i hullene og sulfid-sonens plassering syntes mineraliseringen å danne en grunn synform. Dette ble videre bekreftet med bh 10, som også viste at den rike mineraliseringen i bh 9, var av svært lokal karakter. Skålen av mineralisering viser seg å ha en maksimal dybde på ca. 40 - 50 m. Et lag kvartserik kalkfyllitt i hengen på alle hull, synes også å bekrefte skålformen.

Profilet som sådan synes derfor ikke ha noe malmpotensial. Likevel burde det vel ha vært boret et hull mot det antatt dypeste parti av skålen.

Inn i dette profilet er også tegnet inn bh 12, som er satt på 55 m lenger mot vest. Hullet har ikke truffet mineralisering. Dette kan komme av det forhold som er nevnt under beskrivelsen av CP-målingene at synformens akse i dette området faller steilere mot vest. Likeså viser både VLF og CP at synformen vider seg ut akkurat her, noe som framkommer i målebildet ved at sonen bøyer mot NV. Disse forhold var man ikke tilstrekkelig klar over da borhullets posisjon ble satt. En kvartserik kalkfyllitt i dette hullet synes identisk med den i hengen ellers i profilet, antyder at en eventuell mineralisering burde ha vært truffet om hullet hadde vært 10 m dypere.

Ser vi på borresultatene i profil 1400 y (bilag 31), finner vi ganske like forhold. Dette er det første borprofilet og dermed som nevnt utgangspunktet for den videre boring. Hullene er her dypere og gir derfor et bedre bilde av stratigrafien i borfeltet. Planen var her å undersøke synformens SØ-flanke for å bestemme dens fall, deretter gjennom bh 3 se på NV-flanken og bore videre til man traff den andre flankens sone. Dette kunne man gjøre fordi man ved befaring hadde konstatert at NV-flanken hadde et klart fall mot NV. Man skulle derfor få denne mineraliseringen langt opp i hullet.

Bh 1 og bh 2 bekreftet tilstedeværelsen av den mineraliserte sonen og dens fall, men mektigheten var bare noen dm (tabell 5). Bh 1 derimot treff ingen mineralisering, hverken den NV-lige sone eller den SE-lige mot dyppet. Hullet endte i merke fyllitter som regnes som nest eldst i kalkfyllitt-formasjonen (tabell 4). Gabbro finnes også her. Samme bergarter ser man også nederst i bh 2.

At man ikke fikk inn mineraliseringer i bh 3, må skyldes en sterk omfolding like under dagen av sonen. Dette er bekreftet av bh 13 som ble boret på et senere tidspunkt og resultatet er forenklet framstilt i bilag 31. Forhulldataene gir grunnlag for å tolke strukturen som en synform. De forskjellige bergarts-enheter opptrer tydeligvis mye innfoldet i hverandre, samtidig som man også har de tidligere nevnte gradvise overganger.

Det er det mineraliserte nivå som klartest definerer synformen, den SE-re flanke noe brattere enn den NV-lige (som i profil 1500 y). Innen alle bergartsenhetene opptrer det bånd av vekslande, men oftest tynn mektighet, som er sandige med mye biotitt. I meng av mineraliseringer i bh 1 og bh 2 opptrer et slikt bånd som også har en tett impregnasjon av magnetkis. Denne er antagelig skyld i VLF-anomalien på SE-flanken. En svært lik mineralisering finnes også på 58 m i bh 3, og det har vært vurdert om denne kan være samme nivå. Men ved en slik tolkning vil man få vansker med å få til en synform som den strukturelle hovedmodell. Sulfidsonene på de to flankene må i tilfellet meget sannsynlig være 2 forskjellige nivå, hvilket ikke er i overensstemmelse med CD-målingene. Det kan også være slikt at den strukturelle modell er uendelig mye mer komplisert enn en synform av typen som er beskrevet i profilene. Man velger derfor å anta at magnetkis-mineraliseringen i bh 3 tilhører et annet nivå enn den i bh 1 og bh 2.

Et forhold som må nevnes, er at gabbro opptrer i de dypere partier av både bh 2 og bh 3, og da sammen med merke fyllitter med enkelte kvarteskifer-bånd. Tidligere er gabbro bare beskrevet fra den yngre kvartariske kalkfyllitt og den kalkrike kalkfyllitt. Bergartene man har på dyppet har må karakteriseres å høre til de eldre deler av kalkfyllittformasjoner (tabell 4). Interkalert i disse merke fyllitter, finnes også en del kvartariske varianter, samt en del tynne bånd som har blåsfyllittens karaktertrekk. Sammen med disse finnes noe som tydeligvis må være tufftilblandinger. Dette er bekreftet under mikroskop og samme forhold er beskrevet av C. Nilson (1964) i Sverige. Gabbro har altså videre stratigrafisk utbredelse enn antatt.

Disse data skulle bekrefte at stratigrafien her ligger med rett vei opp, de eldste bergarter nederst. I større skala skulle man derfor i dette området ligge i en svak nedfolding av den store, mot syd overfoldete antiklinal, som tidligere er nevnt. Største dyp av det mineraliserte nivå i synformen er ca. 60 m.

I pr. 1300 y (bilag 31) må man bare postulere synformen fordi bordside er så uensartet. På NV-flanken må det være en omfolding og svak overfolding på samme måte som skissert i de to andre profiler. Noe annet kan ikke forklare at vi ikke har spor av mineralisering i bh 6. At mineraliseringen er så mektig i bh 5, må henge sammen med konsentrering i et foldekné.

SW-flanken er meget diffus. I dagen ser en 2 - 3 tynne rustsoner. Den største er tegnet opp med sitt fall. Geologien i bh 4 og bh 7 er meget forskjellig. CP-målingene har ingen anomalier på denne flanke i dette området. Derimot kan CP-målingen tyde på at mineraliseringen fra 1400 y til 1300 y har dreiet retning 3400 x. VLF-anomaliene og rusten i den forbindelse må derfor representere en småfoldet og avreven del av den mineraliserte sone. Denne småfolding må foregå like under dagen fordi den ikke er støtt på i hullene. Hovedsynformen må da ligge på NV-siden av bh 4 som indikert i profil 1300 y. Dypet her ned til mineraliseringen er neppe mer enn 30 m.

Mørke og mør kvartsrike fyllitter finnes også i dette profilet, selv om det ikke er lett å tolke i hvilke enheter de tilhører. Sikkert er det at man nok har enkelte tynne bånd av Blåsjøfyllitt-karakter. Dessuten finnes i bh 6 tynne mineraliseringer av magnetkis med biotitt som tidligere beskrevet. Dette er en type som nok opptrer i flere nivå.

Mot vest i borfeltet hadde man en VLF-indikasjon som man også ønsket å undersøke. Denne skulle ligge på et dyp av ca. 50 m. Bergartene sto ganske steilt i området, og det var noe vanskelig å plassere hullet på hengsiden av den antatte sonen. Snitt gjennom borchullet er vist i bilag 30.

I motsetning til de andre hullene starter dette i eldre bergarter av Nordligruppen. Dette er sure og basiske vulkanitter, vesentlig keratofyrer. De øverste 10 m av hullet består av disse, men det finnes innfoldet tynne fliser av materiale som nok hører til kalkfyllitt-formasjonen. Videre 25 m nedover i hullet følger en mørk, båndet fyllitt, dels kalkrik, som delvis kan gå over til kvartsskifer, og som fører litt grafitt. Dette er identiske enheter med de bergarter man så i bl.a. bh 3 og bh 4, og hører altså til kalkfyllitt-formasjonen. Interkalært er også tildels brede bånd av typisk Blåsjøfyllitt. Det synes altså her være en invertert, normal lagfølge, i motsetning til den ovenfor beskrevne del av borfeltet. Men med tilsynelatende gradvis overgang fra enheten med kvartsskifer og mørke fyllitter, kommer så en gråhvit kvartsitt, svakt benket og med noe glimmermateriale. Dette er en typisk Dergafjell-kvartsitt. Den er bare 4 m mektig. Under denne kommer en kvartsrik kalkfyllitt med filler av mørk fyllitt. Denne sonen er sterkt tektonisk påvirket med utgnidde fragmenter og knadde bergarter. Under denne igjen følger så vanlige kalkfyllitter.

For at kvartsitt skal kunne passeres inn i lagfølgen, må man ha et tektonisk brudd både i heng og ligg av den. I ligg er det ingen vansker med å finne bruddet. I heng var man først inne på tanken at fyllittene tilhørte Namsengruppen og derfor representerte en normal følge over kvartsitten og opp til Nordli-gruppen. Men Namsen-gruppen har glimmerskifer, hvilket ikke er sett. Det antas derfor at en tektonisk grense også finnes i hengen.

Av profil 2200 y framgår det at man har en fin mineralisering i keratofyren og i den øvre del av den mørke fyllitten. Dette er en magnetkis-impregnasjon, fulgt av biotitt, men helt fri for tungmetaller. VLF-anomalien viser seg falle sammen med en rusten keratofyr i dagen. Denne rustsonen må være den samme som øverst i bh 11.

Under kvartsitten, finner man også en meget svak impregnasjon av magnetkis i kalkfyllitt. Et og annet koppkiskorn kan sees, men

det hele er svært svakt. Likevel ligger den i det dyp som er indikert på VLF. Det er dog lite trolig at mineraliseringen er sterk nok til å ha gitt en dypanomali på 50 m. Det er overveiende sannsynlig at VLF-anomalien stammer fra magnetkisen i keratofyren. Hvorfor indikasjonen peker på en leder på 50 meters dyp, er ikke kjent.

Ser man hele borfeltet under ett, ligger mineraliseringen på flankene av en grunn synform som er noe overfoldet på NV-siden. Fra profil 1300 y vider formen seg ut og faller med slak akse mot vest. I pr. 1500 y har nok akse bøydd opp noe, for borresultatene indikerer her at skålen er grunnen. Videre vestover synes både geologiske og geofysiske data å tyde på at foldeaksen faller brattere (30°). På NV-flanken synes også den overfoldete delen og klemmes mer og mer sammen, samtidig som denne flanken dreier ytterligere mot nord i ca. 1500 y. Dette sammen med aksefallet, kan ha ført til en avsnøring av den mineraliserte sone som dermed ikke får et utgående, men finnes på dypet (kfr. CP-måling).

Konklusjon på feltet er at innen det området man boret, sikkert ikke har en mineralisering av økonomisk interesse. Dertil er mektighetene for små og den strukturelle modell med en synform med 30 - 50 m dyp gir heller ikke særlig håp om et malmareal av særlig størrelse. Vestover fra profil 1500 y, kjenner vi ikke til mineraliseringsopptreden på NV-flanken, men CP-måling viser at den finnes på dypet. Det hadde vært ønskelig og hatt et dypere borhull her, for og fått bekreftet det sannsynlige at det heller ikke her er interessante sulfid-akkumuleringer. SØ-flanken mot vest viser i tillegg heller ingen positive trekk, bare et utgående på 5 - 20 cm. På bakgrunn av dette og den opptreden man nå vet mineraliseringen har, er det neppe sannsynlig at feltet har et interessant malmpotensial.

Ved boringen i profil 2200 y har man fått bekreftet at den rustne keratofyr ikke er tungmetallførende, man har også vist at sulfid finnes i det riktige nivå i kalkfyllitten, men i uvesentlig mengde. Strukturelt har man problemer, men det kan tyde på at lagserien her danner en liten synform i tilknytning til NV-flanken på den ovenfor omtalte, med en tuff-antiform i mellom.

I forbindelse med mulige mineraliseringer i kalkfyllitt-formasjonen ble det foretatt ny måling og røsking på tre vidt adskilte, tidligere opptatte VLF-anomalier. Den ene av disse er lokalisert rett øst for Fiskeløsvann og vest for Renselvann (bilag 2).

Kihl's målinger fra 1975, viser et svært varierende VLF-felt, med en rekke tett på hverandre liggende anomalier, men bare i en lokalitet ble en av disse korrelert med en klar APEX-anomali. Det ble derfor med VLF, målt i detalj over den aktuelle lokalitet, profil 400 V - 675 N. Anomaliområdet ble lokalisert og en svakt rusten benk korresponderer med anomalien. I ligg av denne finnes en småkruset mørk fyllitt med noe grafitt og over følger en grå, kvartsbåndet bergart med enkelte smale, mørke og grafittførende bånd. Selve rustsonen består av vekslende kvartsrike og fyllittiske bånd. Her finnes litt svovel- og magnetkis sammen med store granater. Ifølge Kollung ligger lokaliteten i en posisjon bare ca. 75 m fra kvartsitt og bergartene som er beskrevet tyder på at man er i den øvre del av Nordli-gruppen med kvartsskifte og muligens keratofyrlag.

Anomali-årsaken er funnet og analyse av rustsonen og bergarter, viser at det ikke finnes tungmetaller. Så ingen økonomisk interesse. Når det gjelder et par VLF - ca. 100 m mot S, viser spredte bløtninger at også disse er knyttet til tilsvarende, idet vesentligste grafittførende bergarter.

Ved Kjærnes, hadde NGU ved rekognoserende VLF-måling i 1975, påvist flere anomalier. Årsaken til de fleste ble fastslått, men én sto igjen. Denne ble undersøkt i pr. 200 Ø, først detaljert med VLF-måling og med to stasjoner. Disse ble sammenlignet med NGU's målinger. Bilag 32 viser en meget klar anomali som tyder på en dårlig, til moderat leder i ikke ledende omgivelser. Selv om NGU's måling har litt lengere avstand mellom målepunktene, tyder våre målinger på at Paulsens instrument i dette tilfellet markerer anomalien bedre, spesielt imaginærkomponenten. De to stasjonene gir identiske resultater.

Anomalien ble lokalisert på 476 N. Den er overdekket og i foten av en løsmasse(?) -rygg. APEX ble benyttet til den mest eksakte lokalisering i pr. 211 Ø - 480 N. Det ble forsøkt røsket og man kom ned 1 m, men røsken fyltes raskt med vann. En sonderstang ble kjørt ytterligere 1 m ned i bunnen av røsken.

Anomalisonen ble kartlagt med APEX og det synes som anomaliens maksimums-verdier er konsentrert langs foten av ryggen. Her går det tydelig et vannførende søkk og det er ikke umulig at anomalien skyldes dette vannførende draget. Samme anomali ca. 200 m mot V, ligger under dyrket mark, så her kan ikke samme forklaring gis. Man må forsøke finne et bedre egnet røskpunkt og foreta maskinell røsking.

Også på NØ-siden av Renselvann, foretok NGU i 1975 rekognoserende VLF-målinger i 4 profiler og ganske markerte anomalier framkom. I profil ØØV skulle anomalisonen krysse en bekk, og dette ble da utvalgt til å undersøke anomalien.

VLF ble målt i profilet med to stasjoner for å sammenligne med NGU's målinger og resultatet er vist i bilag 33. Her er anomaliene helt ens. NGU's kanskje noe mer markert. Anomalien synes være forårsaket av en ganske god leder. Med APEX ble lederen lokalisert til 308 N. I strøkretningen 30 m mot Ø finnes en klar rustsone i bekken som mulig er samme nivå. Også i pr. ØØV - 330 N ble lokalisert en APEX-anomali. Alle tre punkter ble røsket.

I bekken finnes rustsonen knyttet til en bank av lys, foliært keratofyr med amfibolnåler, og ellers virker bergartene pyroklastiske. Årsak til rust er magnetkis med enkelte koppekiskorn. Men mineraliseringen er tynn, og analyse viser bare 0,02 % Cu og 0,00 % Zn.

I 308 N ble avdekket en tynnbåndet tuffittisk bergart med biotitt, hornblende-nåler og litt grafitt. Det hele er småfoldet og fører en varierende, men svak impregnasjon av svovel-, magnet- og koppekis. Analyser viser at det heller ikke her er interessant gehalter (0,04 % Cu og 0,00 % Zn), selv om analyseprøvene representerer de rikeste stuffer. Mellom tuffbåndingen er det litt bredere keratofyriske lag, men disse fører bare svovelkis.

I 330 N består bergarten av kvarts/feltspat, antakelig keratofyriske. Litt grafitt er tilstede. Den er mineralisert med magnet- og svovelkis, og analyse viser ingen tungmetaller.

Som nevnt er området kartlagt av Kollung og anomalien befinner seg tydeligvis i Nordliggruppen. Meningen var å måle videre mot øst og

inn i kalkfyllittene, men det ble ikke tid til dette. På et senere tidspunkt må man forsøke å gjennomføre en slik måling.

På strekningen Renselsvann i øst, til Krok vann i NV, ble en rekke helikopteranomali-undersøkt med VLF på bakken for å finne anomaliårsaken. Det finnes et utall HEM-anomalier på denne strekningen, og man prioriterte i første omgang de man antok hadde tilknytning til kalkfyllitt-formasjonen, samt noen som så interessant ut i Huddingdalsgruppen.

Den mest omfattende oppfølgingen ble foretatt i Storbekktjønnfeltet (bilag 2), hvor man finner fortykninger i forbindelse med mindre omfoldninger i kalkfyllitt. Feltet er ca. 3,5 km langt. Flere ledende drag er funnet med VLF, APEX gir generelt sett svake anomalier.

Det er ikke funnet kismineraliseringer, men det ble ofte funnet grafittholdige kalkfyllittblotninger, altså i den nedre del av kalkfyllittformasjonen. I feltets vestlige del er det relativt godt med blotninger. I den østre del er det behov for røsking på flere av anomaliene, selv om helhets-inntrykket er at det synes lite sannsynlig å være kismineraliseringer her.

Videre mot vest ble det målt dels på geologiske indikasjoner uten HEM-anomalier, dels på HEM-anomalier. Flere ledende soner er påtruffet, man alle er tildels sterkt overdekket samtidig som de ikke alltid gir et positivt inntrykk. I tillegg er det fastslått HEM-indikasjon over et reingjerde og en nedgravd telefonkabel.

Ved Skånali er det påvist flere ledende soner. På disse er det flere steder konstatert grafittførende kalkfyllitt ved sterke APEX-anomalier. Det finnes også anomalier som er tilknyttet Nordliggruppen og som sannsynligvis skyldes grafit og/eller magnetkis.

Nordover mot Krok vann viser målingene at anomalien stort sett skyldes grafitlag i Ranserfyllitt. Nord for vannet ble det konstatert en svovelkis-impregnasjon i keratofyr fra Nordliggruppen på en APEX-anomali.

Ved SØ-enden av Renselsvann ble det målt på en HEM-anomali på grensen kalkfyllitt/grønnstein. Anomalibildet fra VLF-målingen gir to markerte ledende drag. Området er overdekket og det er ikke røsket, og man kjenner derfor ikke anomaliårsaken. Glimmerskifer finnes like i nærheten. Dette kombinert med at lederne har en sammenhengende utstrekning over minimum 600 m, med et relativt uforandret anomalibilde, tyder på at det kan skyldes grafittholdige lag. Men området må undersøkes videre før det avskrives.

I det hele har anomalioppfølgingen langs Huddingsdalen ikke gitt særlig positive nye ting. Det er klart at det gjenstår atskillig røsking, men denne vil være vanskelig. Enkelte steder vil myroverdekning sikkert gjøre at heller ikke maskinell røsking vil lykkes.

De anomaliårsaker som hittil er påvist, er grafit-horisonter samt en sone med sulfidimpregnasjon helt blottet for tungmetaller.

B. Joma - Røyrvik/Limingdalen.

I disse områdene utførte Kollung hoveddelen av sitt arbeid i 1976. Resultatene er nøye beskrevet i hans rapport. Her skal vi bare ta ut hovedresultatene.

I det omtalte området har Kvien kartlagt endel, men det er ikke fremlagt noen rapport. I 1975 begynte Kollung en del oppsjekking syd for Joma og øst for Jomafjell. Samtidig ble et mindre område ved Borvasselva skjerp detalj-kartlagt. Resultatene av disse arbeidene var interessante idet det viste seg at Joma-grønnstenen hadde større utbredelse enn ventet og derfor betraktet man dette stratigrafiske nivået som et aktuelt malmletingsnivå, og det gjalt å følge dette helt ut.

Årets kartlegging berører så vidt den underliggende Huddingsdalgruppe i nord. Liminggruppen opptrer syd og vest for det kartlagte området. Området omfatter altså i hovedsak Røyrvik-gruppens bergarter og da i det vesentligste Røyrvik-fyllitter. Disse varierer i vest fra meget grafitt-førende til fri for grafitt. Sydover langs Limingdalen er fyllitten mere differensiert utviklet, tildels med tynn kvartsittisk bånding, og enheten kan her deles i tre typer etter graden av bånding.

Kvartsitter opptrer også som en egen bergartstype som vestover er massive med noe mørkere striper. Den ligger i flere drag. Også i Limingdalen opptrer den i flere nivå. Den er grafitt-førende, men dette minker mot vest. I øst har man i tillegg en god del metasandsten.

Grønnsten opptrer i tre nivåer, hvor det midterste tilsvare Jomagrønnstenen. Som regel er det snakk om lyse, kalkrike metalaer. Metatuffer er sett i liten mengde. Grønnstenen kan ha tynne grafittskifer-horisonter.

Bergartene opptrer mot vest meget komplekst foldet og grønnsten, fyllitt og kvartsitt skifter stadig. I Limingdalen er forholdene mer rolige og enhetene opptrer med jevne mektigheter.

De tre grønnstenene kan følges mot vest nesten sammenhengende. De opptrer i bestemte forhold til kvartsitt, som ligger over eller direkte på grønnsten. I den stratigrafiske utvikling må derfor, ifølge Kollung, fyllitten være eldst og den må være foldet inn mellom kvartsitt og grønnsten. Grønnsten ligger i midten mens kvartsitt er yngst. Den samme utvikling finner man også i Limingdalen, selv om den nok er mer variert utviklet. I tillegg finner man her helt på toppen Brekkfjellskiferen. Dennes stratigrafiske plassering er stadig usikker. Den har likhetpunkt med Blåsjøskiferen, altså underliggende Røyrvik-gruppen, og den har likheter med enkelte enheter innen Liming-gruppen, altså fra en helt annen tektonisk enhet. Sannsynlig er likevel at den representerer det aller yngste ledd i Røyrvik-gruppen.

Området som ble kartlagt består av Jomasynklinalen i øst, Gås-vann-antiklinalen mot vest og en stor, åpen antiklinal i Røyrvik-området. F₁-foldingen opptrer som isoklinalfolding og

her ført til den sterke vekslingen av bergarten. Aksen ligger NNV-NNØ med aksefall mot NV. Den senere F₂-folding har påvirket feltet sterkt og har NØ-lig-akse.

Mineraliseringer eller rustsoner finnes flere steder, spesielt mot vest, men de som har sin opprinnelse i grafitthorisonter er dominerende. Sonene er sjelden utholdende og finnes som korte linser i grønnsten. Oftest består sonene av pyritt og magnetkis, men kopperkis er påvist, spesielt i Borvasselv skjerp, men også andre steder lenger vest. I Limingdalen er det sett kopperkis i et område hvor man har markerte geokjemiske bekke-sedimentanomalier, og dette området må derfor undersøkes.

Jomagrønnstenens fortsettelse synes å skille seg ut som et interessant malmletingsnivå. Det konstateres at Joma-malm ligger hvor grønnstenen har stor maktighet. Ut fra dette synes området syd for Gåsvann å skille seg ut. Det er forevrig her (som ved Joma) funnet en mindre serpentinittkropp.

Kollung besøkte også i 1976, kort Mariafjell-området. Han konstaterte her at Gjersvikgrønnstenen sammen med Kirmagrønnstenen, danner store isoklinale folder.

Han foretok også en del undersøkelser av Liminggruppen mellom Tunnsjøen og Limingen. Roberts har kartlagt her, men man har stadig ikke fått noen rapport fra ham. Hans klare konklusjoner var likevel at den grønnsten som der opptrer, tilhører Liminggruppen. Kollung, derimot, konkluderer med at grønnstenen tilhører Gjersvikgruppen. Dette kommer han frem til etter at han på begge sider av den finner Liminggruppen's eldre bergarter nærmest.

Som et ledd i utprøvingen av vår VLF (type Paulsen), ble det målt på bakken langs Joma's vestflanke. Her var tidligere målt med TURAM og man ville sammenligne disse resultater med VLF-målingen. Samtidig ville man kontrollere de forskjellige stasjoners respons på anomalien. Tidligere er også et av de aktuelle profiler målt med NGU's VLF-instrument og man ville derfor også få sammenligning mot et annet instrument.

Resultatet av VLF-målingene viser utmerket overenstemmelse med TURAM-målingen på begge de aktuelle stasjoner (NAA, GYD). Det skal kanskje bemerkes at det burde være slik ved en massiv og godt ledende malm som Joma-malmen. De to stasjonene gir nesten identiske resultater, om enn av noe forskjellig størrelsesorden.

Når det gjelder sammenligningen med NGU's instrument, er det kommet en ny strømførende kabel i området, slik at man ikke kan sammenligne hele profilet. Men likevel kan det slås fast at man får de samme anomalier på begge instrumenter.

Konklusjonen på målingen blir at Paulsens instrument er fullt på høyde med NGU's. Valg av sendestasjon innen et område bør velges med omhu for å få fram de tydeligste indikasjoner.

IX. MUTINGER

På programmet for 1976, sto også merking av de mutingsområder som gjennsto fra året før. 3 mann, som ble ledet av en student med tekniker-utdannelse, foretok merkinger i tidsrommet 28. juni - 20. august.

Tilsammen ble 117 mutingsområder merket. De praktiske gjennomføringer ble gjort slik at de ble inndelt i felter:

Lierne med Musutangen og Løvsjøli; Skorovas-området med Hausen, Lille Tromselv, Grøndalsfoss og Østre Lillefjell; Gjernsvik-området med Kirma-Bjørkvatnet, Rørvatnet og Mariafjell; rundt Gåsvatn/Borvatn med Borvatn, Gåsvatn 1-7, Gåsvatn 8-17 og Gåsvatn 18-27.

Stikkprøver i marken og kontroll av målebøker, viser at mutingsområdene er riktig utsatt. Områdene er også plottet inn på nye 1:50.000-kart. Bare et sted er det funnet feil. I Kirma-Bjørkvatnet-feltet mangler en bolt i området S for Bjørkvatnet. Dette må rettes opp i 1977.

Det viser seg relativt lett å finne igjen de fleste bolter i terrenget når man tar utgangspunkt i plotting på nye 1:50.000-kart. Det er også funnet et par bolter der merkestripet er borte. Disse ligger slik til at det neppe er gjort av mennesker. Det er mere trolig dyr som har skrapet dem vekk.

Ved utgangen januar 1977 hadde man fått tilsendt alle mutingsbrev fra Bergmasteren.

Med Staten's representant Svinndal, ble det høsten -76 holdt et møte om ytterligere sløyfing av uaktuelle mutingsområder. Man kom fram til at 10 områder i Renselvannfeltet kunne sløyfes. Forøvrig ingen endringer. Vi har derfor i 1977 459 nye mutingsområder, hvorav 160 ligger utenfor Grong Gruber A/S' konsesjonsområde og skal betales avgift for.

X. KONKLUSJON

Det ble etter 1975-sesongen fastslått at den regionale kartlegging var bragt til ende, selv om enkelte "hvite" flekker gjennstår, spesielt innen intrusivene. I 1976 hadde derfor kartleggingen preg av å være dels detaljerende, dels mer semi-detaljerende. Noen mindre regionale utfyllinger er gjort i tilknytning til det eksisterende kartverk, samt korrigeringer til dette er utført.

Kollung som har ledet den geologiske delen, har gjennom de arbeid som er utført, fått bedre klarhet i de geologiske forhold generelt, idet han har oppklart enkelte vansker i stratigrafien flere steder. Hans arbeider synes å bekrefte den stratigrafiske-tektoniske modell han lanserte i -75, med en østre og en vestre utvikling. Stratigrafisk synes de fleste spørsmål løst, med ett unntak. Dette er Brakkfjellskiferens plassering, som både har mulighet til å høre med i det vestre og østre dekket. De stor-tektoniske forhold synes også klarlagt, men går man ned i dimensjoner er det noen flere uløste problemer.

Uansett hvilken geologisk enhet man er i i Grongfeltet, viser det seg at det er de vulkanske bergarter som fører de mineraliseringer som er av interesse. Fra tidligere vet vi at Gjersvik og Skorovas ligger i Gjervikgruppen, kanskje svært nært samme nivå. Visletten synes også ligge nært dette samme nivå. Skiftesmyr-malmen er ved analogi også plassert i bergarter av Gjersvik-gruppetype, men her synes likevel mineraliseringen ligge i et stratigrafisk lavere nivå enn ellers i Gjersvik-gruppen.

I Nordligruppen fører også de vulkanske bergarter sulfider, selv om man ennå ikke har påvist interessante mineraliseringer her. Løvsjåli er forsåvidt den type forekomst man kan vente.

Vulkanittene i Røyrvik-gruppen fører Joma-forekomsten. Disses utbredelse både mot vest og syd er kartlagt og gir grunnlag for en stratigrafisk begrenset prospektering. Det er allerede i de nevnte områder påtruffet sulfid-mineralisering, men den opptrer dels i veksel med rustne grafittskifre og er derfor vanskelig å følge opp.

Huddingsdalgruppens vulkanitter er den gruppe det hittil ikke er funnet større forekomster i i Norge, men her er lokalisert Stekenjokk. Det burde derfor også legges vekt på undersøkelse av denne. Dette vanskeliggjøres i midlertid fordi den opptrer i ganske tett veksel med grafittiske fyllitter.

Kalkfyllittformasjoner, nederst i Huddingsdalgruppen, er den eneste sedimentære formasjon det hittil er funnet mineralisering av betydning i. Etter -75-sesongen hadde man håp om at den kunne utvikle seg til å bli meget viktig i den videre prospektering. Kartlegging og måling i 1976 har imidlertid ikke kunnet forsterke dette inntrykket. Det er ikke påvist noen form for mineralisering i de kalkfyllitter som ble kartlagt i -76. Det skal dog her sies at det var delvis en meget grov dekning av bergarter, slik at man ennå ikke kan gi bergarten en meningsfylt konklusjon med hensyn på dens mineraliseringsmuligheter. Det vi vet er at Brenna (1966) videre mot NØ har sett sulfider i bergarter som må tilhøre formasjonen. Derfor synes det ennå mulig å finne tilsvarende (eller bedre) felter som Renselvannfeltet.

Karakteristisk for mineraliseringene i det meste av Grongfeltet er også at de opptrer i forbindelse med sure, gjerne pyroklastiske bergarter. Til og med Joma viser tuffer og keratofyr på hengsiden, noe som er vanskelig å se i dagen.

Den engelske gruppen ved Skorovas mener at de sure pyroklastener, som opptrer i adskilte felter, godt kan være av samme tid, men ha sin opprinnelse i forskjellige vulkansentre. Sammen med disse sure bergarter er det alltid sulfider i større eller mindre grad.

Man bør derfor i den videre prospektering legge stor vekt på områder med sure vulkanitter. Dette ble gjort i Skiftesmyr og vestover. Her står ennå igjen å følge opp ytterligere mot vest.

Det finnes et utall HEM-anomalier etter målingen i 1974, spesielt langs Huddingsdalen og i Lierne. Bare et fåtall av disse ble fulgt opp på bakken. Ialt oppfølgingsarbeid er den store vanskeligheten overdekket. I 1976 ble det rasket lite, mindre enn ønskelig. Ingen av de anomalier som ble sett på viste interessante egenskaper. Stort sett fikk man registrert grafitt. Svovelkis kan opptre sammen med grafitt. På én anomali fant man en ren svovelkis-impregnasjon i Nordligruppen.

Av de registreringer som kom frem under målingene, er det atskillige som må raskes på i 1977. Det er på forhånden gitt at en vesentlig del av raskene vil gi grafitt selv om man er i de prioriterte bergartsnivå (vulkanitter, kalkfyllitter).

Av øvrige bakkemålinger viser disse et behov for raskarbeider SV for Gaizeren og syd for Cu/Mo-anomaliene i Fremstfjell. I det siste området er det rustne, og sure bergarter. Dette feltet som omfattes av det geokjemiske samarbeidsprosjekt vi hadde med NGU i 1975, er ennå ikke rapportert, men en rapport ventes iløpet av våren 1977.

Våre bakkemålinger tyder ellers på at Gjersviktjern-mineraliseringer foreløpig har bortfalt som oppfølgingsobjekt for tyngere geofysikk.

NGU's geofysiske målinger i feltet, har dreiet seg om en detaljkartlegging av kjente mineraliseringer, eventuelt også som en støtte til det etterfølgende boropplegg. Finnbur Grube og Nordgangen har liten utvidelse langs fallet ser det ut til. Noe tilsvarende kan konkluderes med langs strøket, men Nordgangen er noe mer usikker her da det er ting som tyder på svak anomali atskillig mot øst for skjerpel. Den forkastning som går gjennom feltet, synes ikke å dele forekomstene med en del på hver side. Målingene kan i alle fall ikke spore dette.

I Renselvvannfeltet, viser CP-målingene klart at de to ledende soner man på forhånden kjente til, har sammenheng med hverandre gjennom en grunn skål. Dette er senere bekreftet med boringer. Målingene gir inntrykk av en vestlig utbredelse, men i denne retning faller sonen brattere mot dypet og det blir vanskelig å tolke måleresultatene. Man har derfor en følelse av at feltet burde vært undersøkt noe mot vest, før det definitivt ble avskrevet.

På Visletten er det også utført CP-måling. De to jordingene ga ganske like resultater, noe som tyder på at det også her er en viss kontakt mellom de to ledende soner. Den tredje sone virker også delvis inn på målebildet. Som helhet synes målebildet være ganske komplisert, og dette kombinert med at man ikke hadde noen kommentarer til målingen, gjorde at man ikke fikk benyttet disse målingene i særlig grad i forbindelse med den innledende boring. Men målebildet gir oss opplysninger om at man har store impreg-

nasjonsmasser i den vestre delen, og at lederen har en viss utstrekning mot dypet.

Som konklusjon, kan man vel si at målingene hverken ved Rensel vann eller på Visletten, har gitt markerte anomalier som man lett kan arbeide videre med. Målingene må nåye gjennomgås for at man skal kunne ta de riktige videre skritt.

Det må nevnes at borhullsmålingene i Rossetfeltet helt klart ga svar på at boringen her traff det mineraliserte nivå man hadde til hensikt å undersøke og viste at dette neppe har videre interesse.

Diamantboring er utført i 5 forskjellige felt. En slik spredning av boraktiviteten er atskillig fordyrende på meterprisen. Men det er også klart at man må regne med en del slik spredning hvis man skal få undersøkt de forskjellige indikasjoner, som man for noens vedkommende venter seg lite av, kanskje.

I Rossetfeltet var borresultatet nedslående. Geofysiske målinger hadde indikert en ledende plate av interessant utstrekning. Boringen konstaterte at det ledende nivå som hadde gitt anomalien var tilstede, men at mektigheten aldri ble interessant, mens gehalten bare sporadisk kunne sies å være positiv. Man kan derfor si at boringen var positiv ut fra at man påviste anomaliårsak, men negativ idet anomalien viste seg ikke være interessant. Feltet er ikke egnet for videre undersøkelser.

På Løvsjøli ble også anomaliårsaken påvist på de tre anomalier som ble undersøkt med boring. Mineraliseringen var nesten fri for tungmetaller, og en videre undersøkelse kan ikke anbefales.

På Musutangen var boringen negativ, også i den forstand at man ikke fant anomaliårsaken, og ved at hullet på den viktigste anomalien ikke kom gjennom overdekket. Spesielt det siste var uheldig. Det er flere usikkerheter ved hele anomalikomplekset på Musutangen, og dette gjør at man ikke finner det tilrådelig å avskrive felet før den viktigst IP-anomalien (som følges av VLF-anomali og derfor må være ledende) er undersøkt med borhull.

I Renselvannfeltet ble det boret en rekke kortere hull på de geofysiske anomalier. Man fant et sulfidisert nivå som er godt ledende og forklarer de kraftige VLF- og CP-målingene. Skålformen som ble antydnet av CP er også bekreftet. Dypet i skålen er meget lite, bare 50 - 60 m på det dypeste i den oppborete delen. Malmmektigheten er som regel bare noen dm, men i to hull blir den 5 - 8 meter. Forklaringen på en slik oppblomstring i mektigheten, synes være foldemonsteret, som gir fortykninger innen et meget snevert område. Skålen stuper ganske brått mot vest. Dette sammen med den uregelmessige opptreden av mektigheten, gjør at man ikke helt avskriver feltet. Boringene må vurderes nåye sammen med geologi og geofysikk, før videre undersøkelser finner sted/oppgis.

På Visletten synes boringen indikere at man her har med en mineralisering som kan bli av stor interesse. Det er en sulfid-mineralisering med grov svovelkis og i hovedsak sinkblende som malmmineral. Men kopperkis kan også blomstre opp til meget rike partier. Også på denne lokaliteten synes strukturen å være ganske avgjørende for formen av den massive mineralisering. Det er antydnet at to soner med sin impregnasjon og muligens sammen med en tredje liggzone, danner et trekkspillmønster. Sonene er 3 - 600 meter lange. Ikke hele lengden er påvist med boring fordi tykk

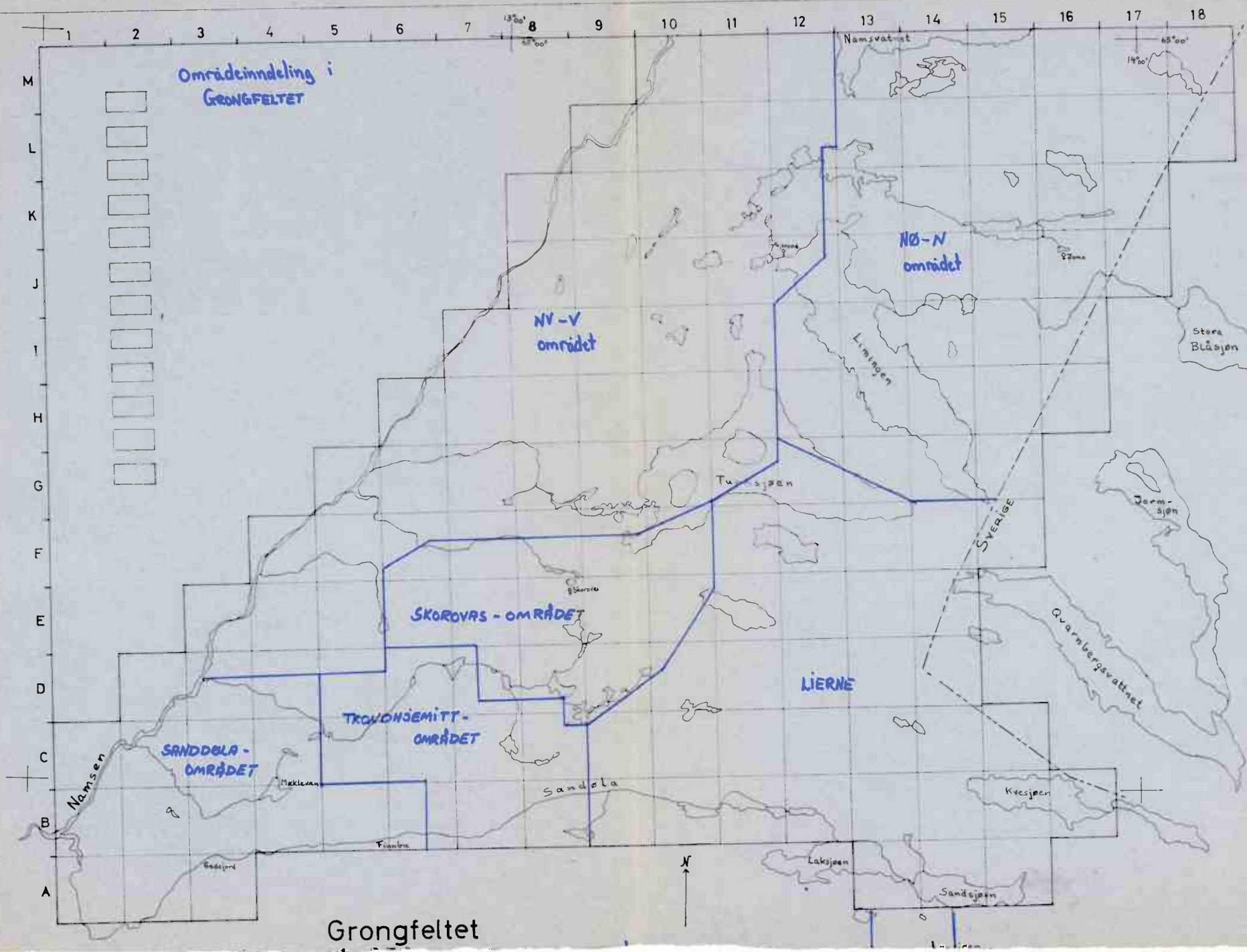
overdekning hindret dette. Det er de best ledende partier som ikke er gjennomboret. Forekomsten er heller ikke testet særlig mot dypet langs fallet. Den er videre åpen mot vest hvor man antagelig får stigende overfjell.

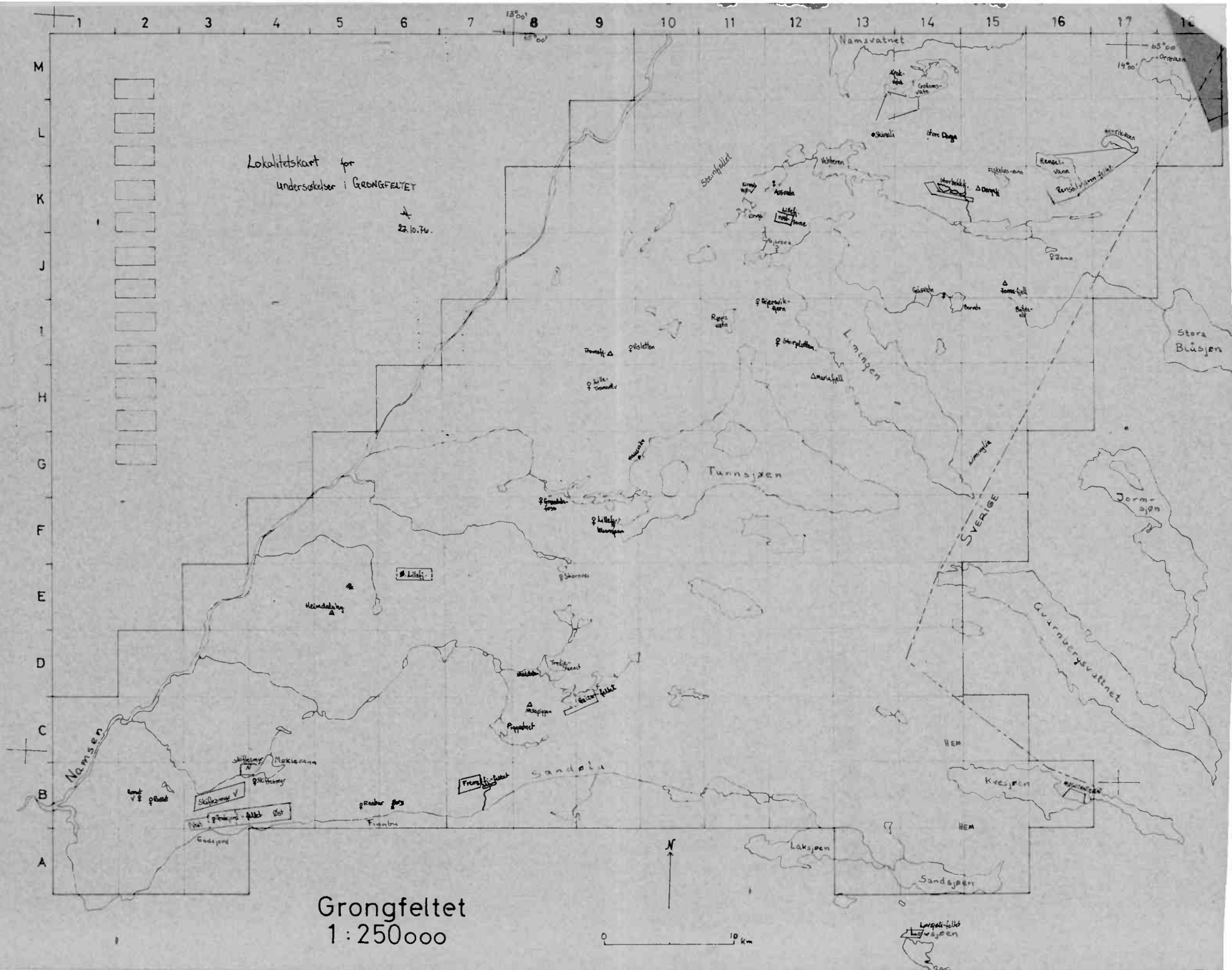
Hvis man antar en jevn gehalt og mekighet langs de første 100 meter langs fallet, synes malmberegning på de to sonene å indikere en malmtonnasje på i overkant av 1 mill. tonn på disse 100 meter. Gehalten på denne tonnasje er 0,68 % Cu og 2,40 % Zn.

Det er mange usikkerheter i det oppborete bildet og de antydte tonnasje og gehalter må tas med forbehold. Men det er åpenbart at Visletten framviser visse muligheter som gjør at man bør sette mye inn på en skikkelig oppboring, både langs strøket og mot dypet. Gehaltene er ikke så imponerende, men omgjort i metallverdi, er malmverdien i samme størrelsesorden som Skiftesmyr, selv om den her varierer mye mer. Det ansees som mulig at tonnasje kan være i samme størrelsesorden som Skiftesmyr. For å få klarlagt disse parametre, er en intensiv oppboring den mest hensiktsmessige oppfølgelsesmetode.

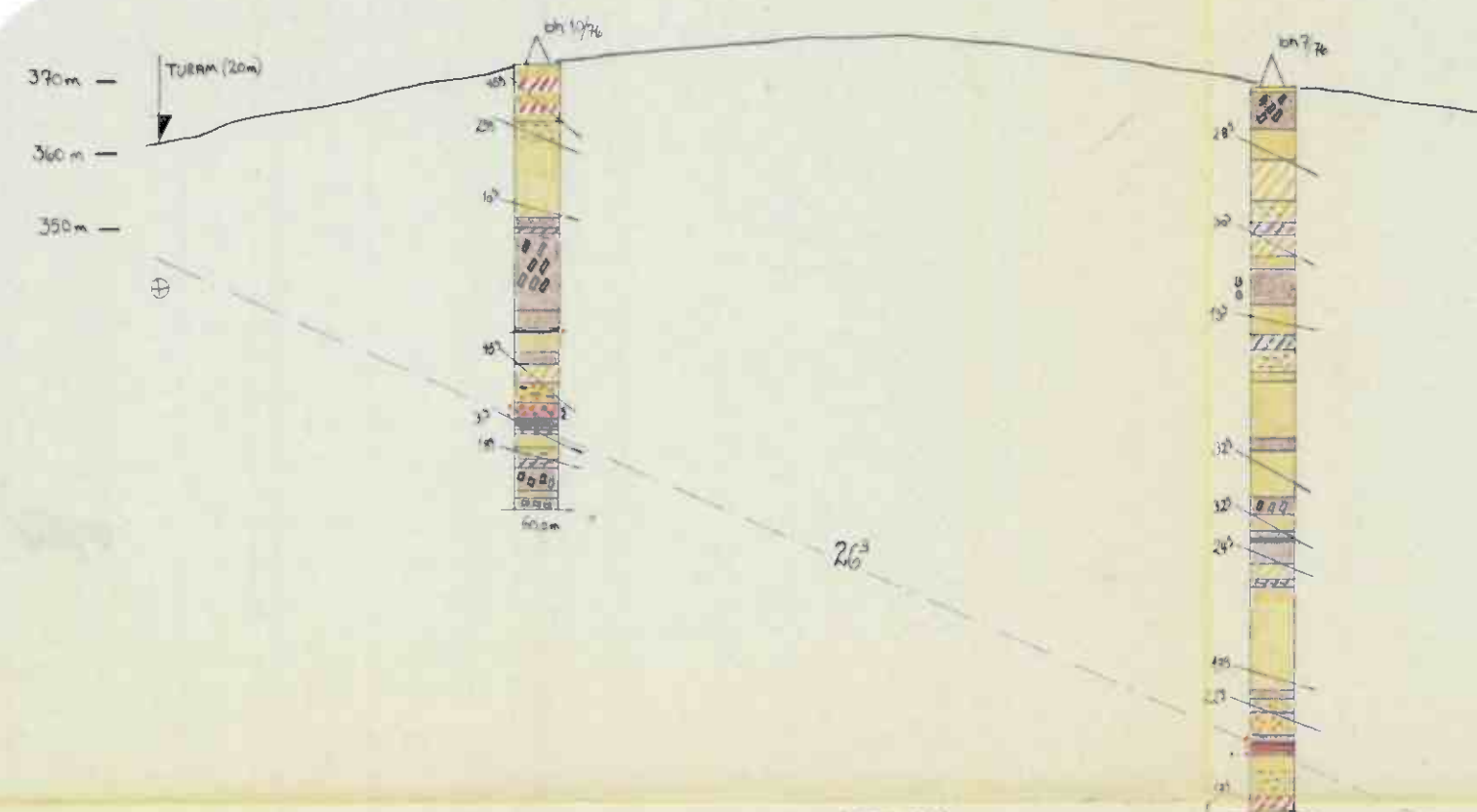
Mutingene er nå alle merket, og Bergmesteren har fått melding om dette. Alle mutingsbrev er mottatt. 10 av de opprinnelige mutingsområder er ikke fornyet for 1977. For de eldre mutinger som ikke er dekket av nye, er det innvilget en forlengelse av håndgivel-sestiden på 2 år fram til august 1978.

Bilag 1 - 10





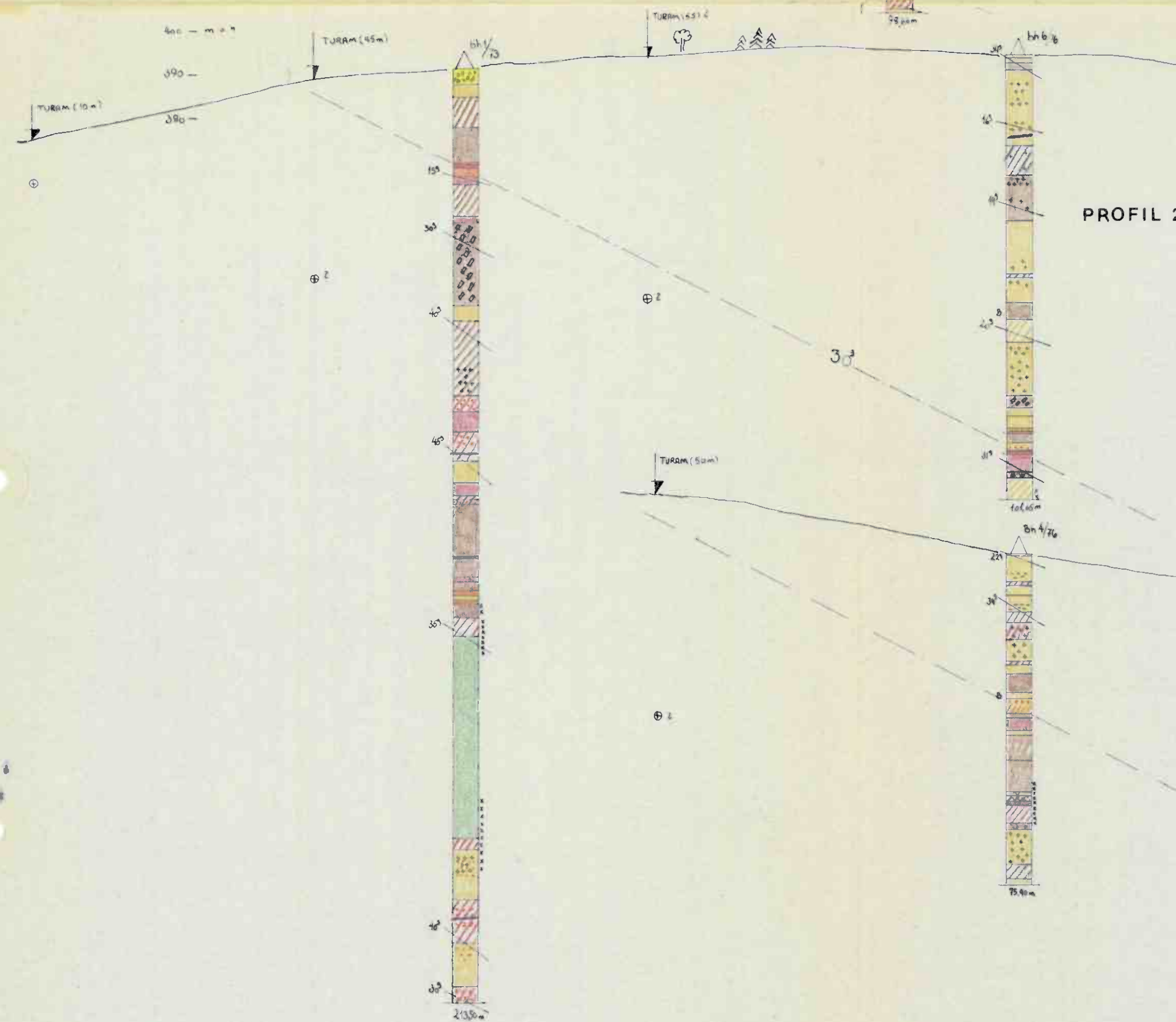




PROFIL 3

TEGNFORKLARING

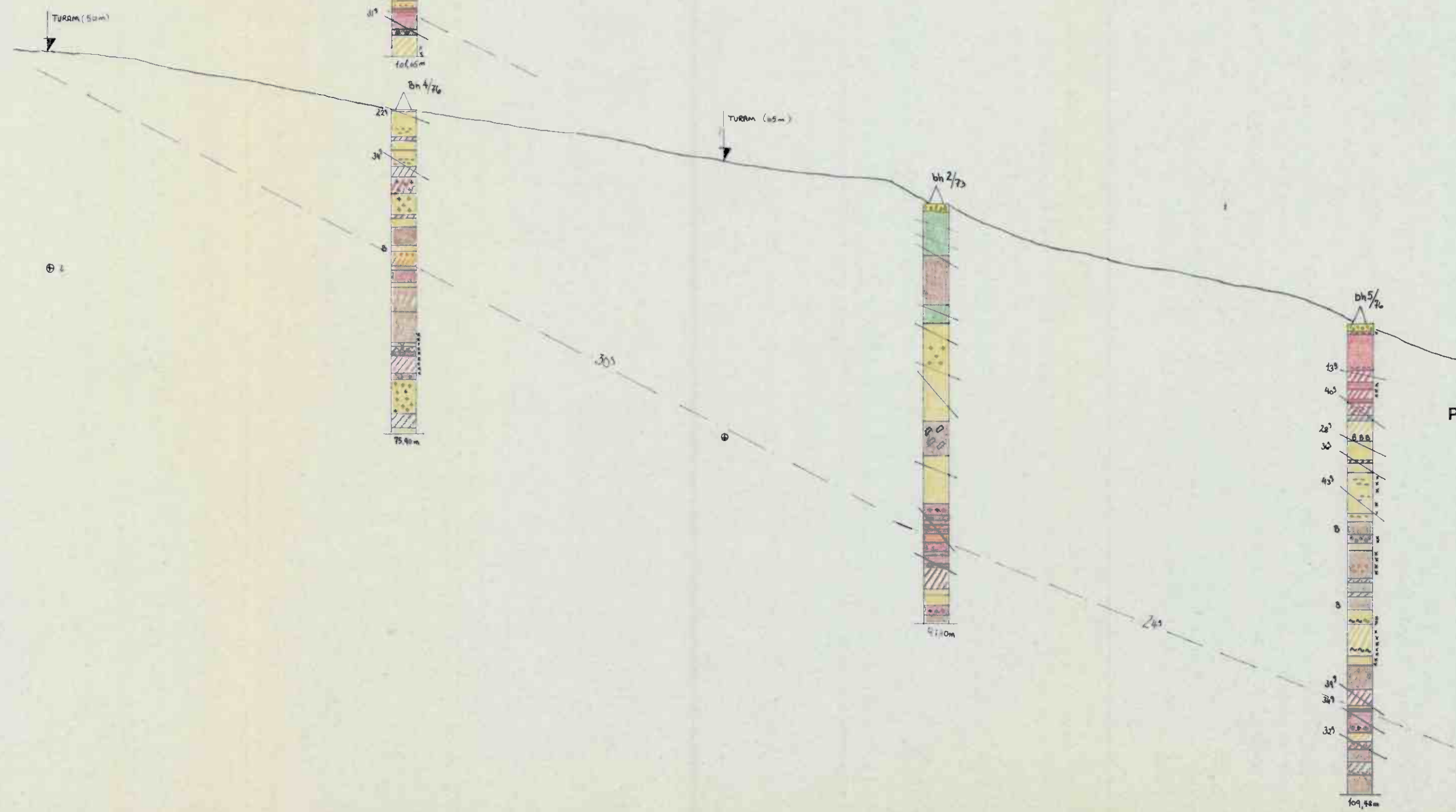
- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|------------------------|
| | Glimmerskifer (sem-pelitt, arkose) | | Mylonitt / oppkøst |
| | Grønnstein m/ep, dels amfibolittisk | | m/granater |
| | Hornblendeskifer, grov | | Agglomeratisk |
| | Båndet grønnstein | | Feltpatporfyrer, store |
| | Tuff, basisk | | Brekse |
| | Tuff, sur | | Amygduler |
| | Keratofoyn | | |
| | Andesitt | | |
| | Ironkjernitt | | |
| | Blåskifer (keratitt), m/magnetitt | | |



PROFIL 2

Grongprosjektet
Rossetfeltet – boring 1976
M 1:1000
Tverrprofiler Ø-V

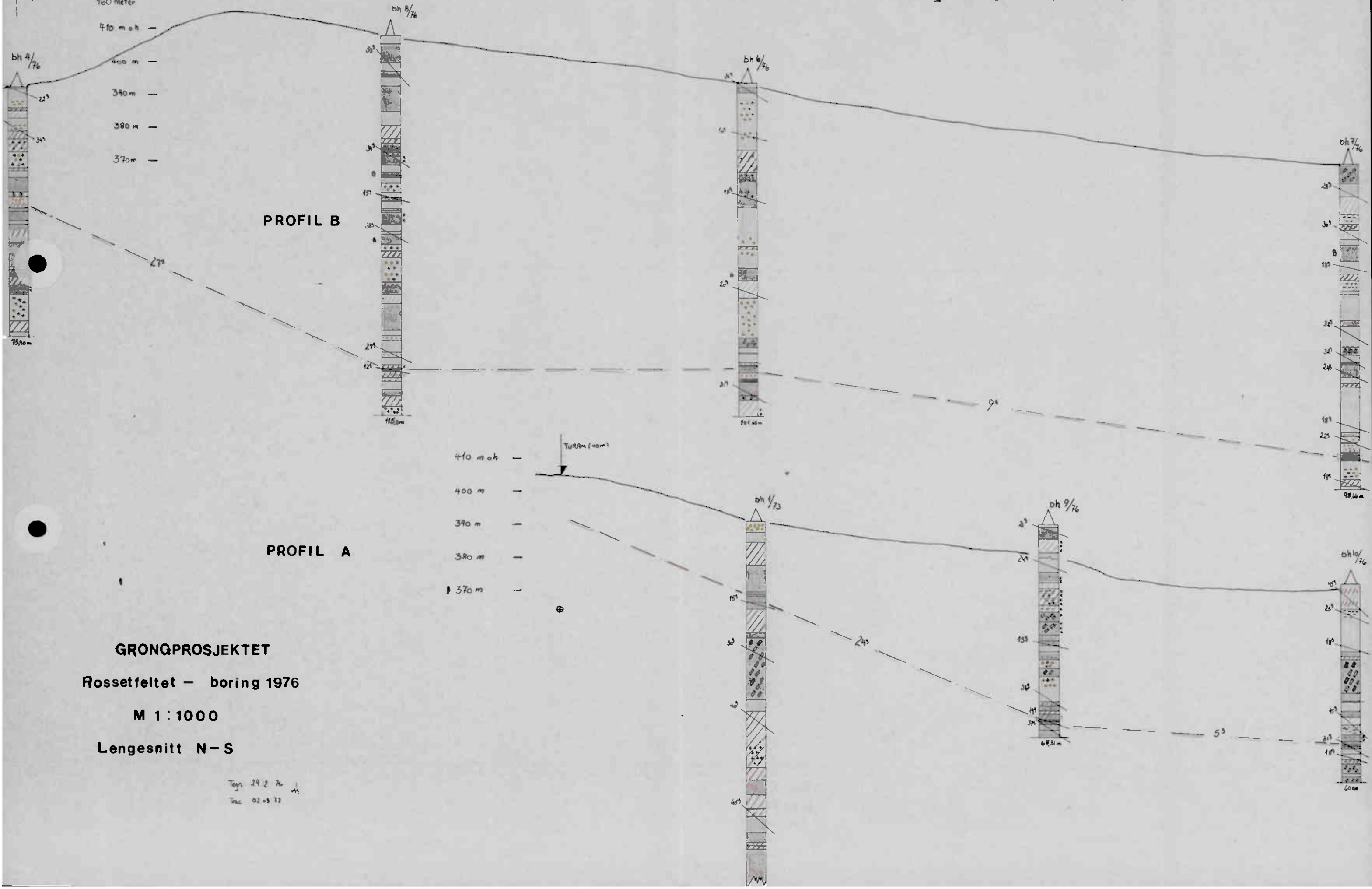
Tegn 23.2.76
TBL 02.03.77



PROFIL 1

Tegnforklaring som for tverrprofiler

Rosset Grube
160 meter



PROFIL B

PROFIL A

GRONQPROSJEKTET

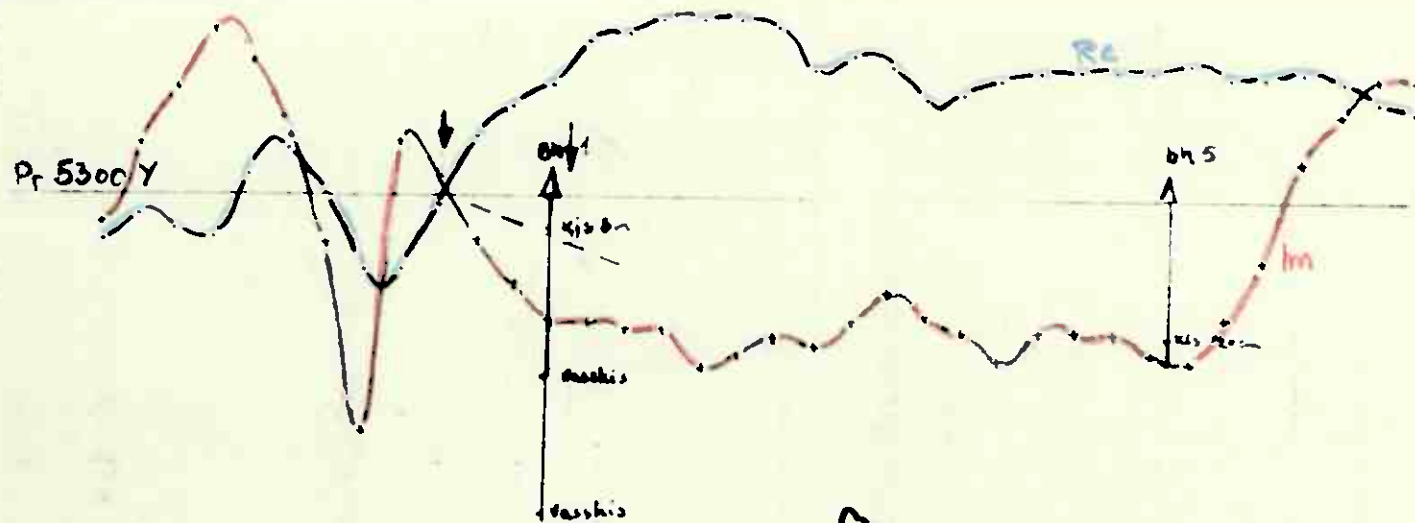
Rossetfeltet - boring 1976

M 1:1000

Lengesnitt N-S

Tegn 29.12.76
Trec 02.03.77

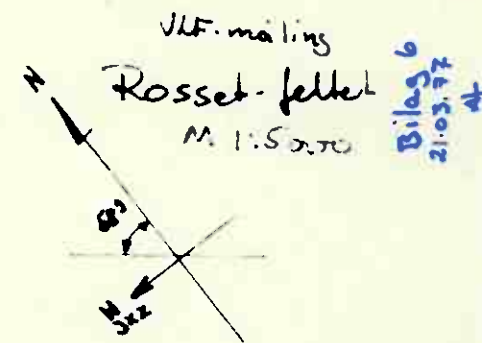
Pr 5300 Y



+10

Station JXZ -0

+10



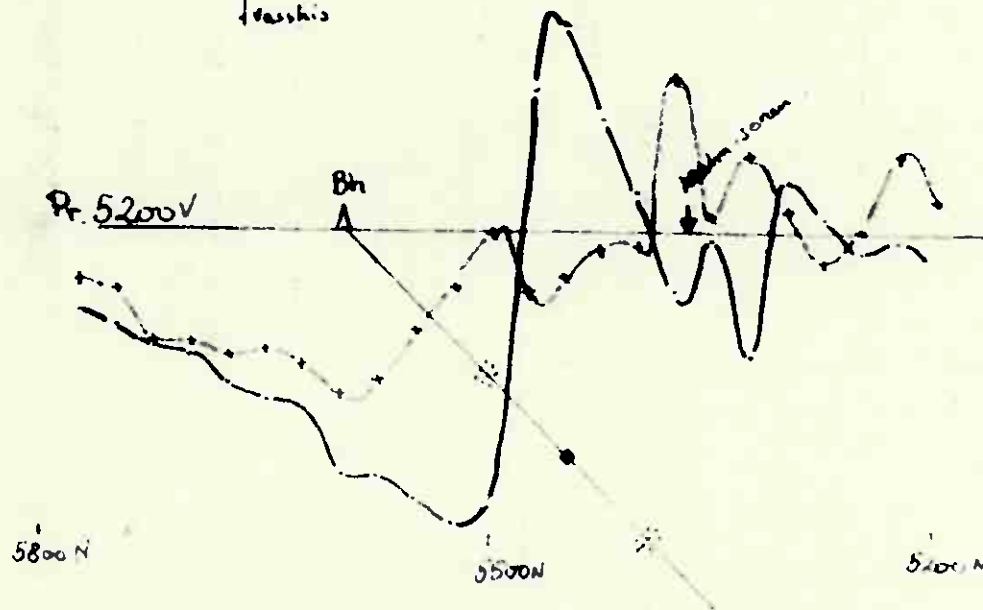
VLF-måling

Rosset-fellet

M 1:50000

Bilag 6
21.03.97
4

Pr 5200 V



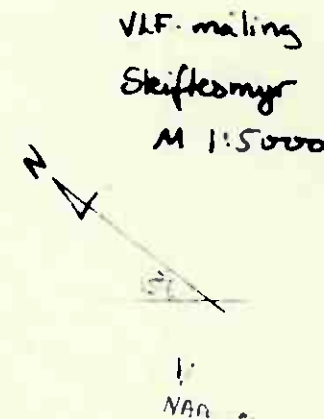
Imag
+10

Real
-10

Station NAA -0

-10

+10



VLF-måling

Skiftesmyr

M 1:50000

NAA

Prøve mrk.	L.nr.	% Cu	% Zn	% Fe	% SiO ₂	% S	% F	% MgO	% CaO	% Al ₂ O ₃
		AA	AA	AA	K	K	K	AA	AA	AA
Skiftesmyr nr. 1-76	53332	1,14	1,98	35,5	12,0	39,5	0,02	0,55	0,56	2,65
Skiftesmyr nr. 2-76	53333	1,14	1,70	37,3	10,6	39,7	0,01	0,66	0,57	2,50

Prøve mrk.	L.nr.	ppm Mn	ppm Ti	ppm Pb	ppm Mo	ppm Co	ppm Ni	ppm Ag	ppm Cd	ppm Au
		AA	E	AA	AA	AA	AA	AA	AA	NA
Skiftesmyr nr. 1-76	53332	232	560	619	90	30	37 ■	174 ■	64	0,30
Skiftesmyr nr. 2-76	53333	225	550	725	90	30	37 ■	173 ■	51	0,22

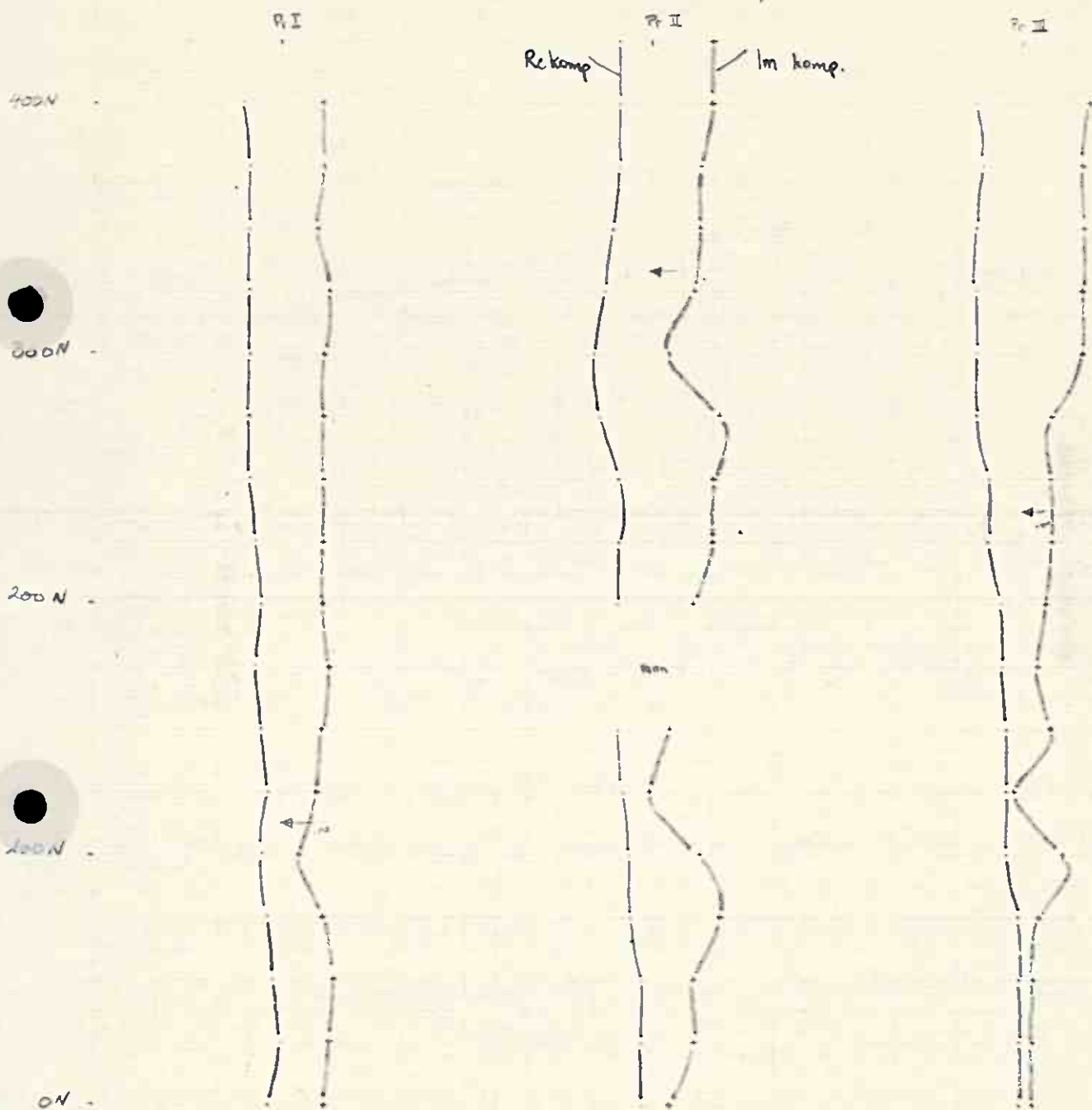
Prøve mrk.	L.nr.	ppm Hg	ppm As	ppm Sn	ppm Bi	ppm Sb	ppm Te	ppm Ge	ppm Se	% Cl
		NA	AA	E	E	E	E	E	E	K
Skiftesmyr nr. 1-76	53332	3,4	<40	<10	<10	<2000	ikke påvist	ikke påvist	ikke påvist	<0,01
Skiftesmyr nr. 2-76	53333	3,7	<40	<10	<10	<2000	ikke påvist	ikke påvist	ikke påvist	<0,01

AA : Atomabsorpsjonsspektroskopi, K: Kjemisk, E: Emisjonsspektrografisk, NA: Nøytronaktivering

Ikke påvist: < 100

Analyser Skiftesmyr

Bliss
21.03.77



..... Reell
 -+--+ Imag
 ↓ Anomali

VLF-mätning 1976

AMBBETJERN ÖST
 M 1:2500
 station GYD

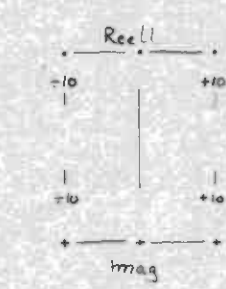
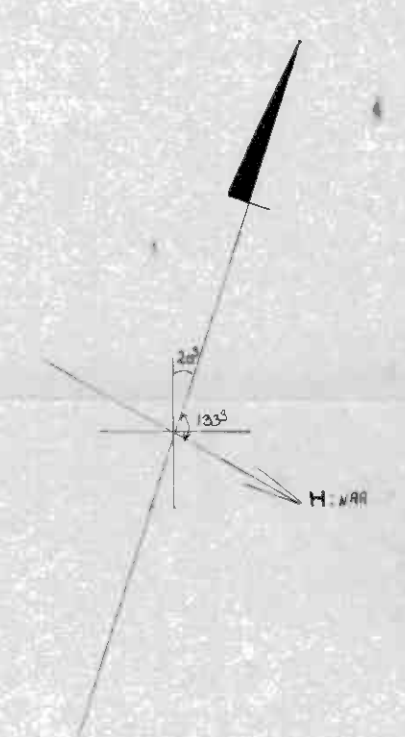
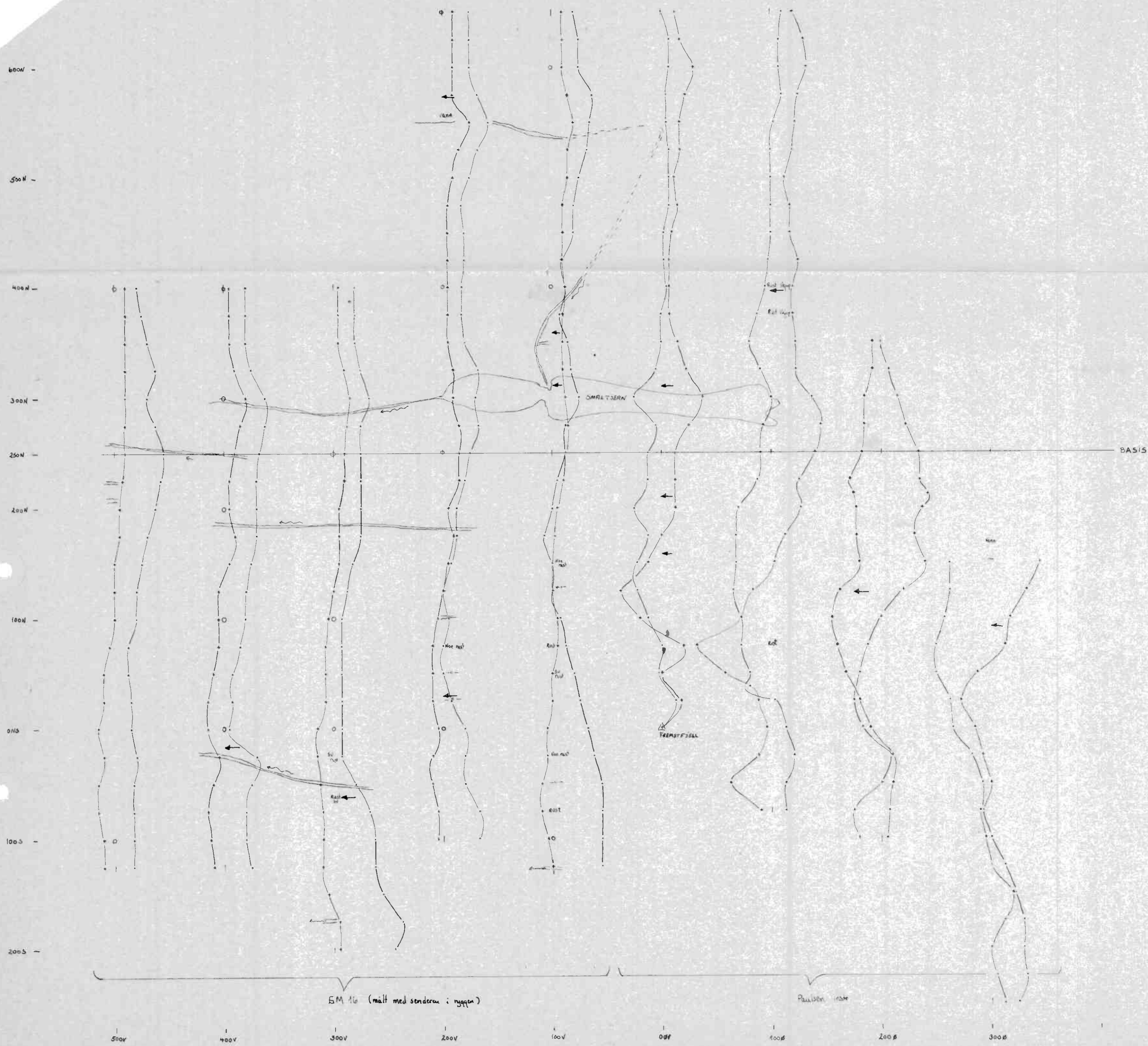
Tagn. 13/12-76

Bilag 8
 21-03-72
 ul

Pr I

Pr II

Pr III



VLF-måling 1976
 FREMSTJELL - SMALTJERN
 M 1:2500

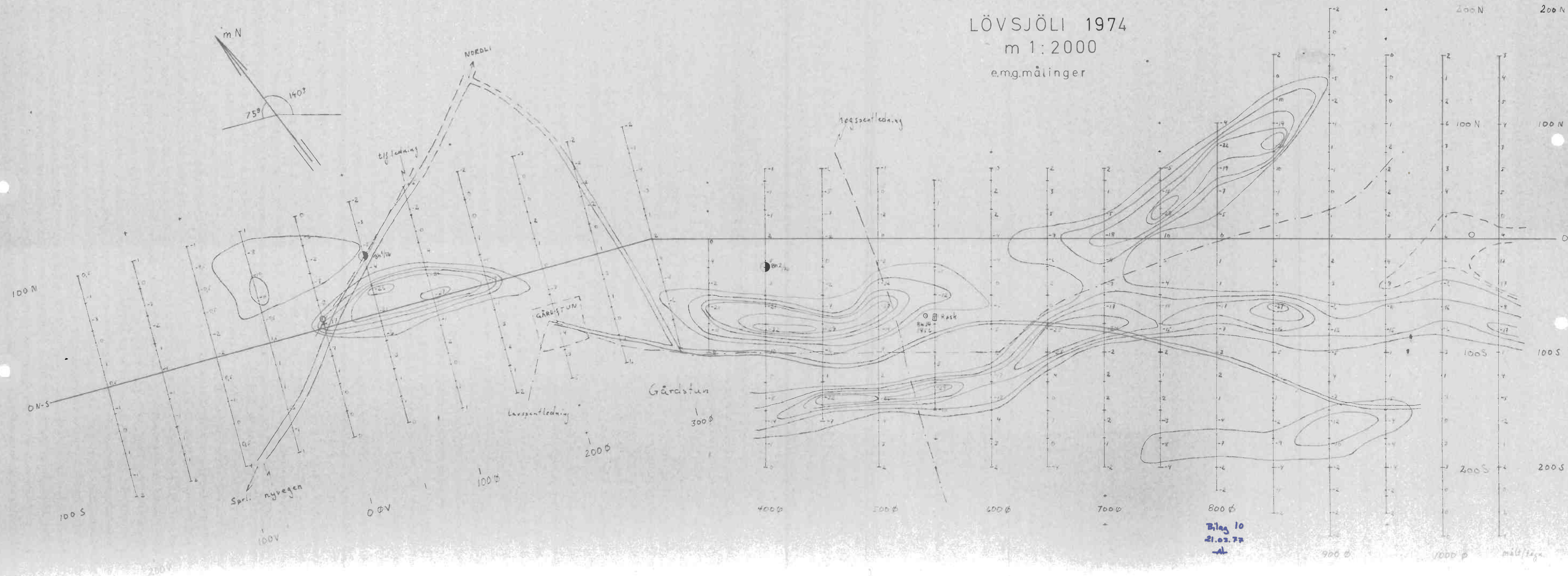
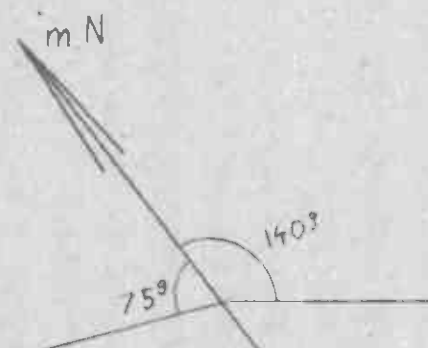
Stasjon: NAA
 Instr. Geonics EM16
 Paulsen
 målt T.H.T./ME. 1/9.76
 Tegn. AT 14/12.76

Bilag 9
 21.03.77
 AT

LÖVSJÖLI 1974

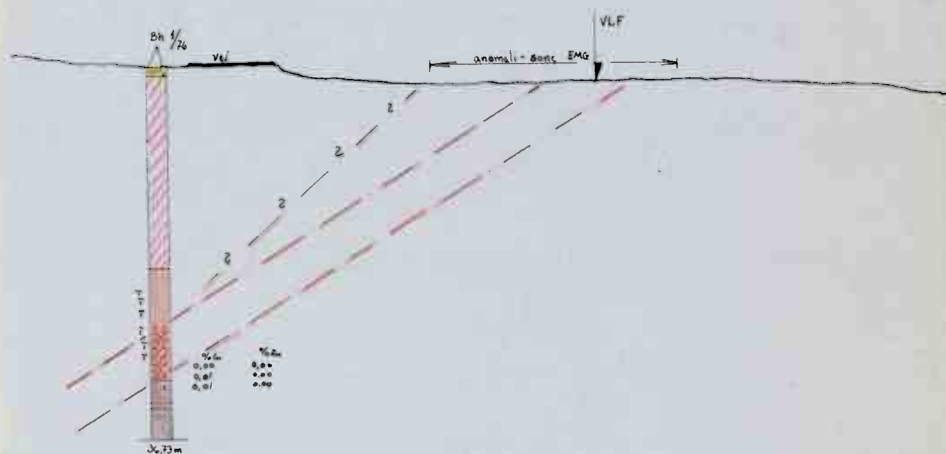
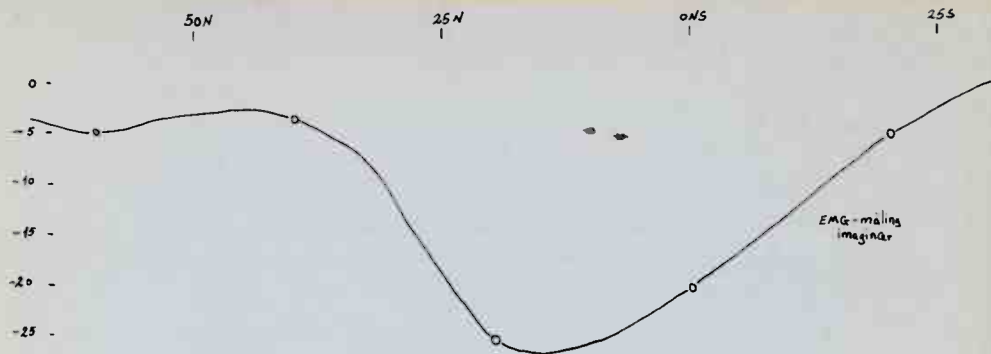
m 1:2000

e.m.g.målinger



Bilag 10
21.03.77
AL

Bileg 11-20



Tegnforklaring

- Gneiss, hornbl / granatførende
- Granat - kloritt felt
- Meta - dioritt
- Ks mineralisering
- Tektonisert

Grongprosjektet

Løvåsøwi - boring 1976

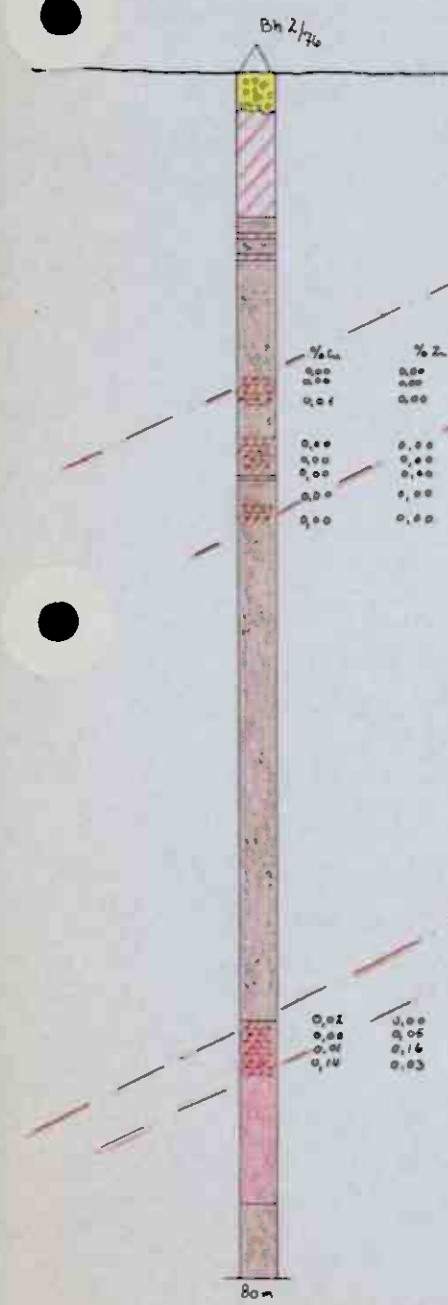
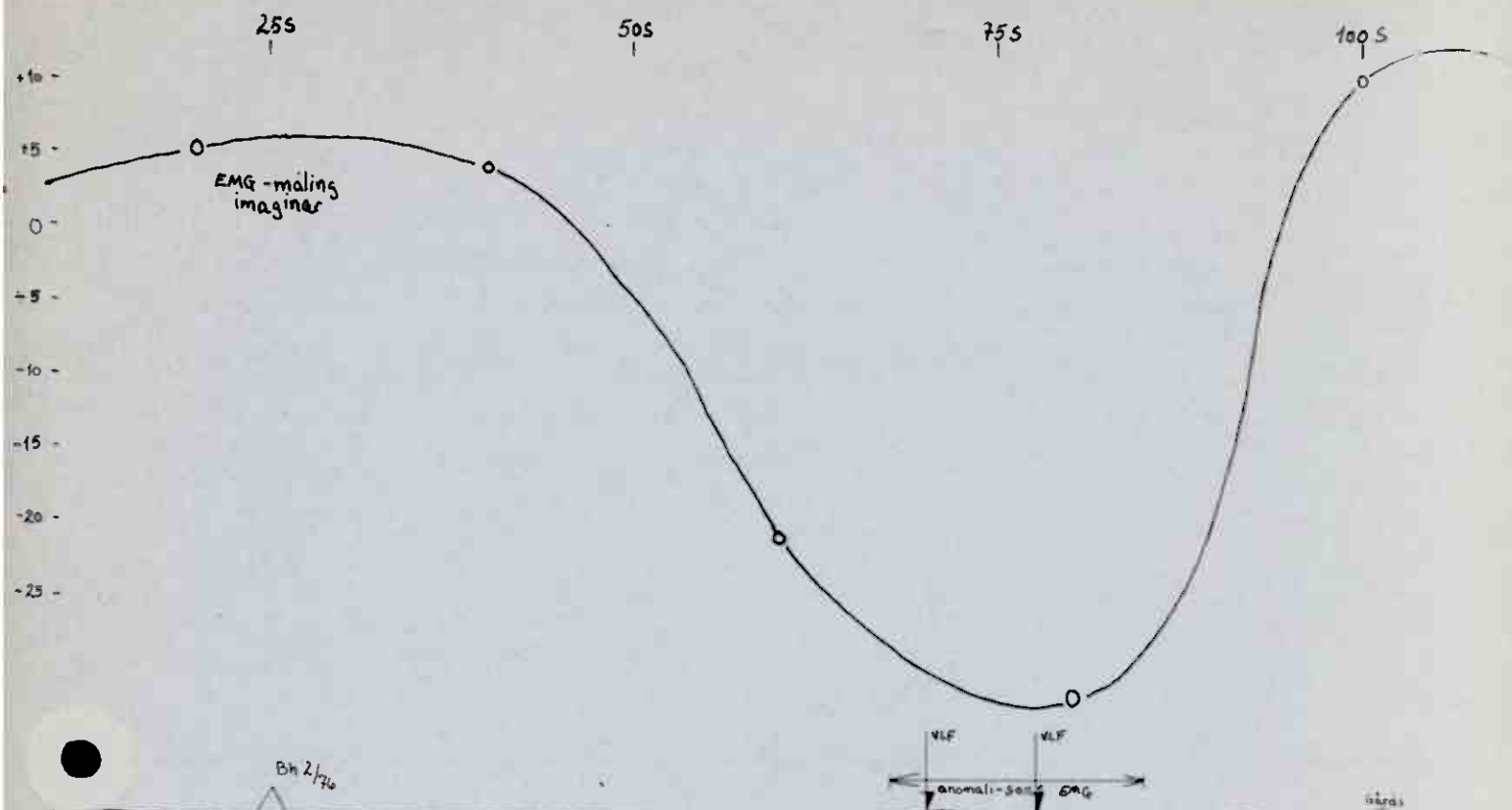
Profil 50B

M 1:500

Tegn. feb. -77 T.H. Tøn

Tek. mars. 77 nt

31.03.77
21.03.77
nt.



% Cu	% Zn
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00
0.00	0.00

0.02	0.00
0.00	0.05
0.00	0.16
0.14	0.03

TEGNFÖRKLARING

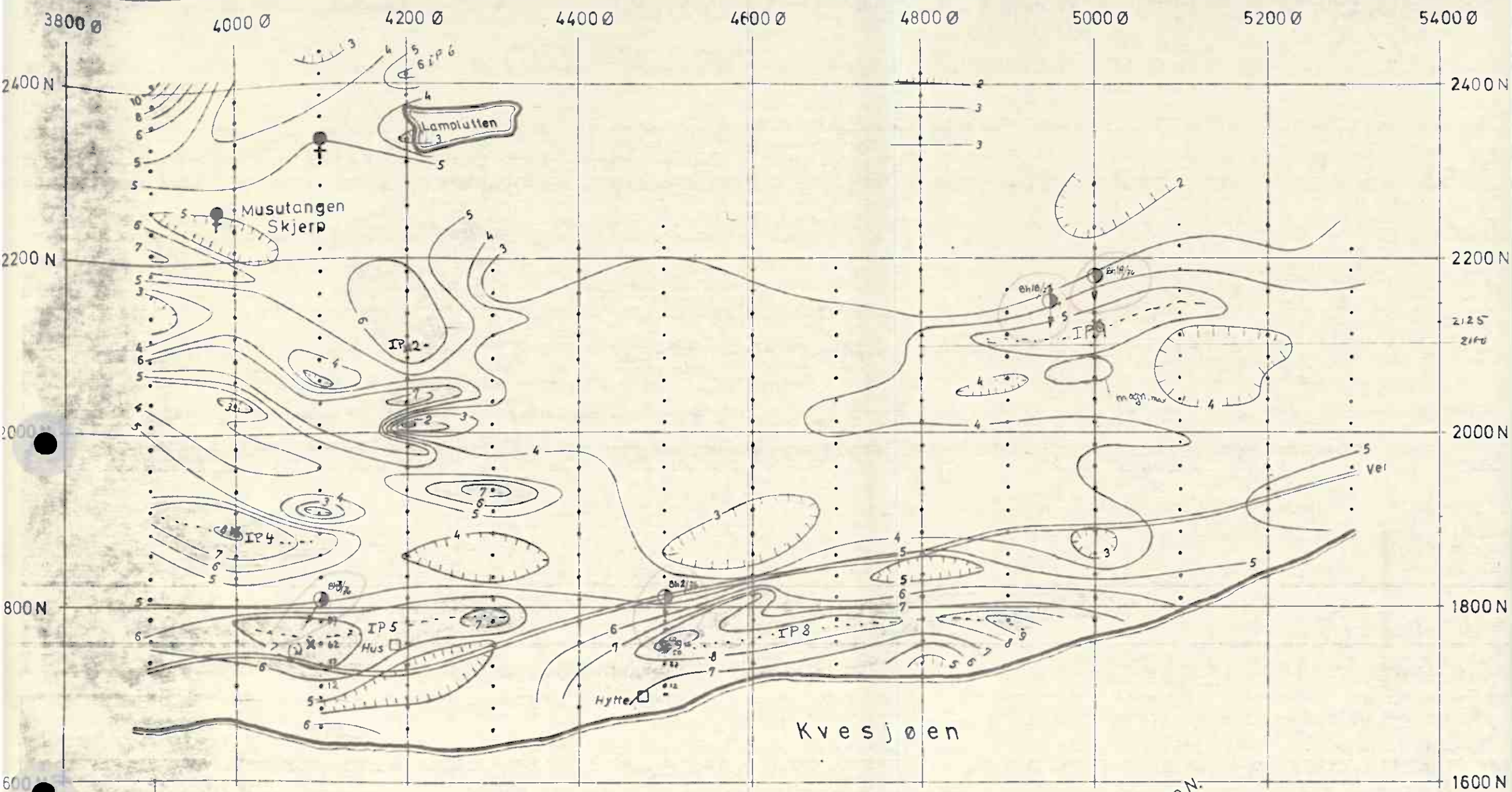
- Glimmergneis, granatförende
- Amphibolitt, dels m/granater
- Keratofyr
- Kismineralisering

Grongprosjektet
Løvsjøli - boring 1976

PROFIL 400 Ø

M 1:500

Tegn feb-77 T.H.7
Toc mar-77 nt.
Bilag 12
21.03.77
nt.



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

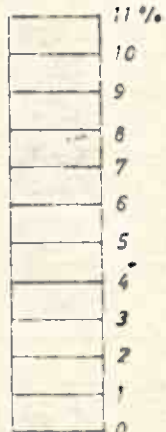
" 4300 - 5300 Ø " " " E0/E1

STRØMTID: 2 s

MÅLETID: 0,21 s + 1,8 s

FARGESKALA:

IP.



X Røsket med hakkegraver, 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
21.03.73
4

1800N

1775 N

1750 N

1725 N

Bh 2/76

7%

9%

IP-effektor

9%

max

9-10%

9%

8%

7%

TEGNFÖRKLARING

- Glimmergneis (biotit/muskovit), ofte m/granulit
- Granitt m/pegmatitter
- Hornblenditt

Grongprosjektet

MUSUTANGEN-boring 1976

Profil 4500 Ø

M 1:500

Tegn feb. 77 T.N.T.
 Trac 10.03.77

Bilag 14
 21.03.77

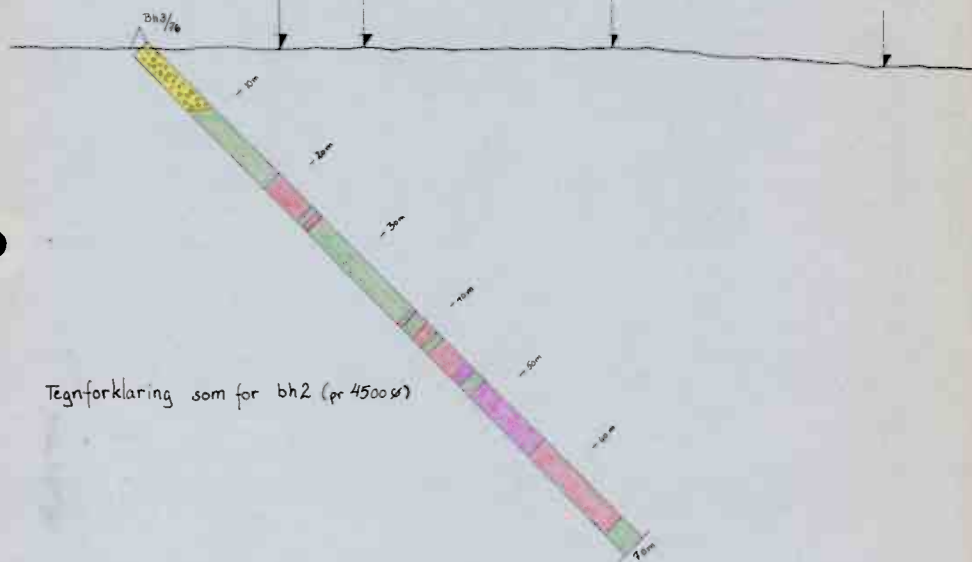
1825N

1800N

1775 N

1750 N

Hullretning 264° SV

IP-effekt
5%IP-effekt
7%IP-effekt max
28%IP-effekt
7%

Tegnforklaring som for bh2 (pr 4500 m)

Grongprosjektet

MUSUTANGEN - boring 1976

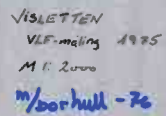
Profil 4100 ø

M 1:500

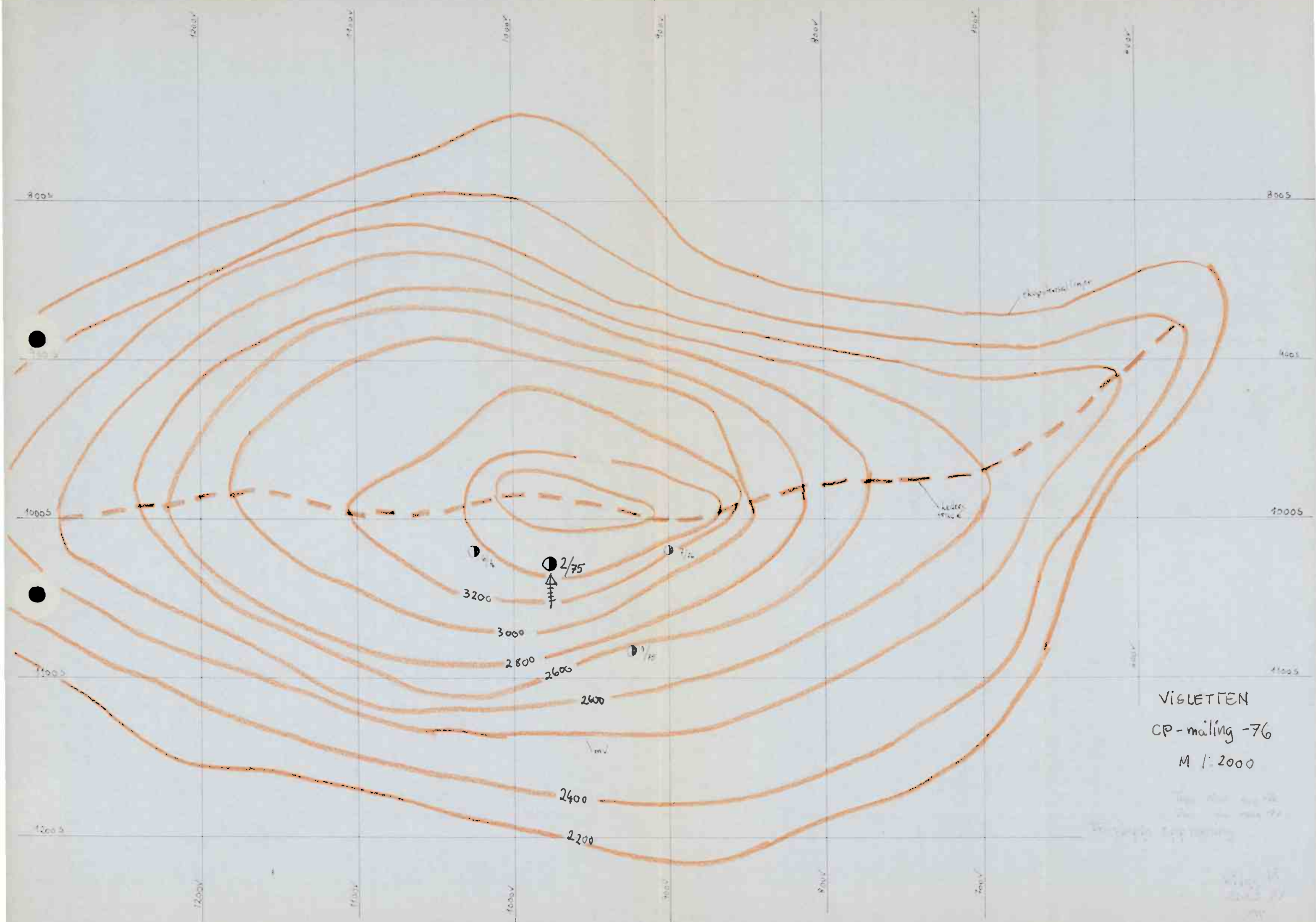
Tegn feb. 77 TBT

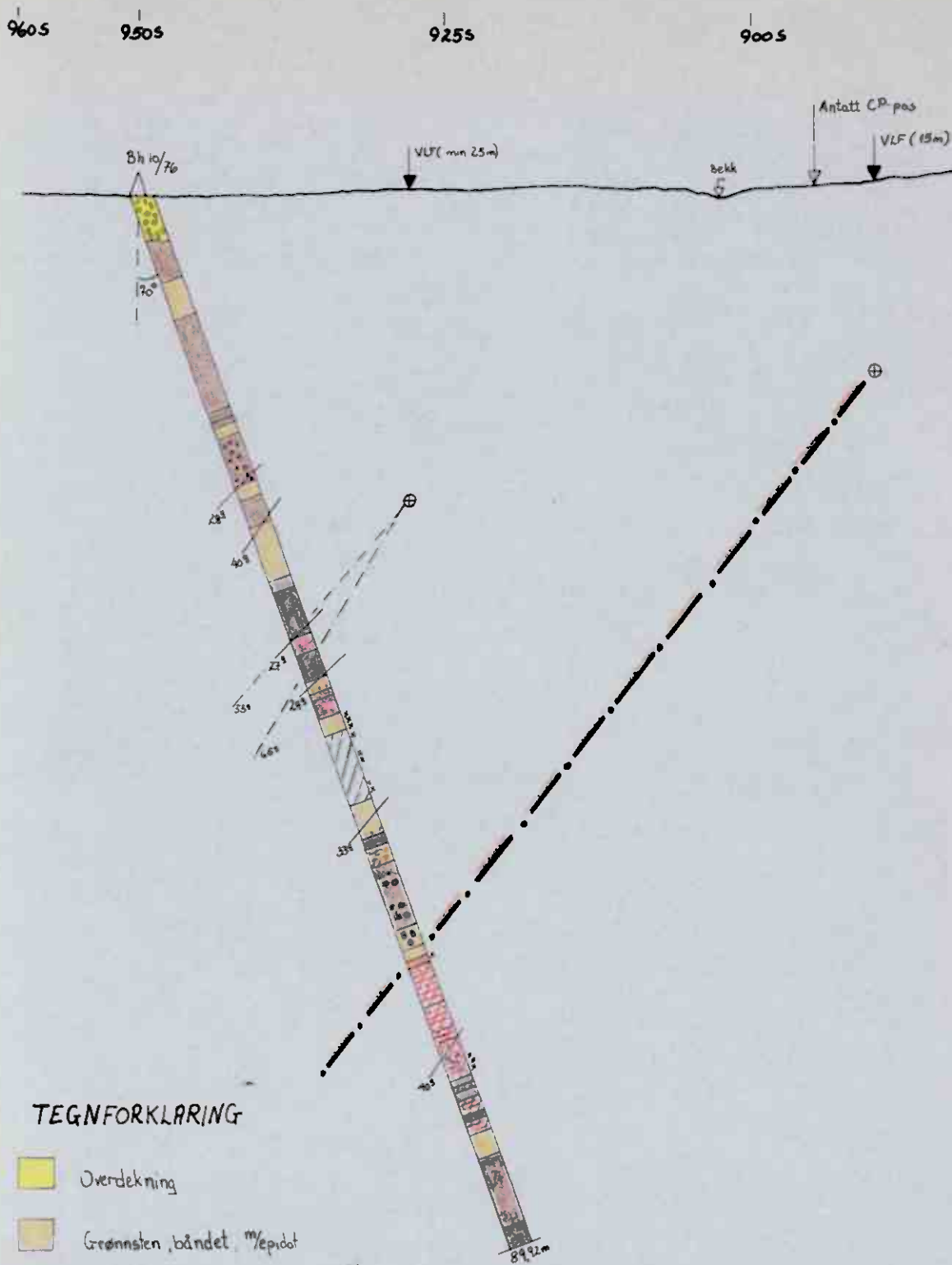
Tegn 10.03.77 At.

Bilag 15
21.03.77
At



Bilag 17
21.03.77
4





TEGNFORKLARING

- | | | | |
|--|-------------------------------|--|----------------------------|
| | Overdekning | | |
| | Grønnstein, båndet, m/epidot | | Blåkvarts m/magnetitt-bånd |
| | Grønnstein massiv, m/epidot | | Massiv malm/impregnasjon |
| | Basisk tuff (tuffittisk qst.) | | Sorakt py-impregnasjon |
| | Sur tuff | | Amygdaler/agglomerat |
| | Keratófyrt | | Oppknipt/brekkert |
| | Andesitt | | |
| | Dacitt | | |
| | Trondhjemitt m/årekvarts | | |
| | Gabbro/gabbroid | | |

Grongprosjektet
 VISLETTEN - boring 1976
 Pr. 600V
 M 1:500

Tegn. 17.12.76
 Trac. 20.01.77

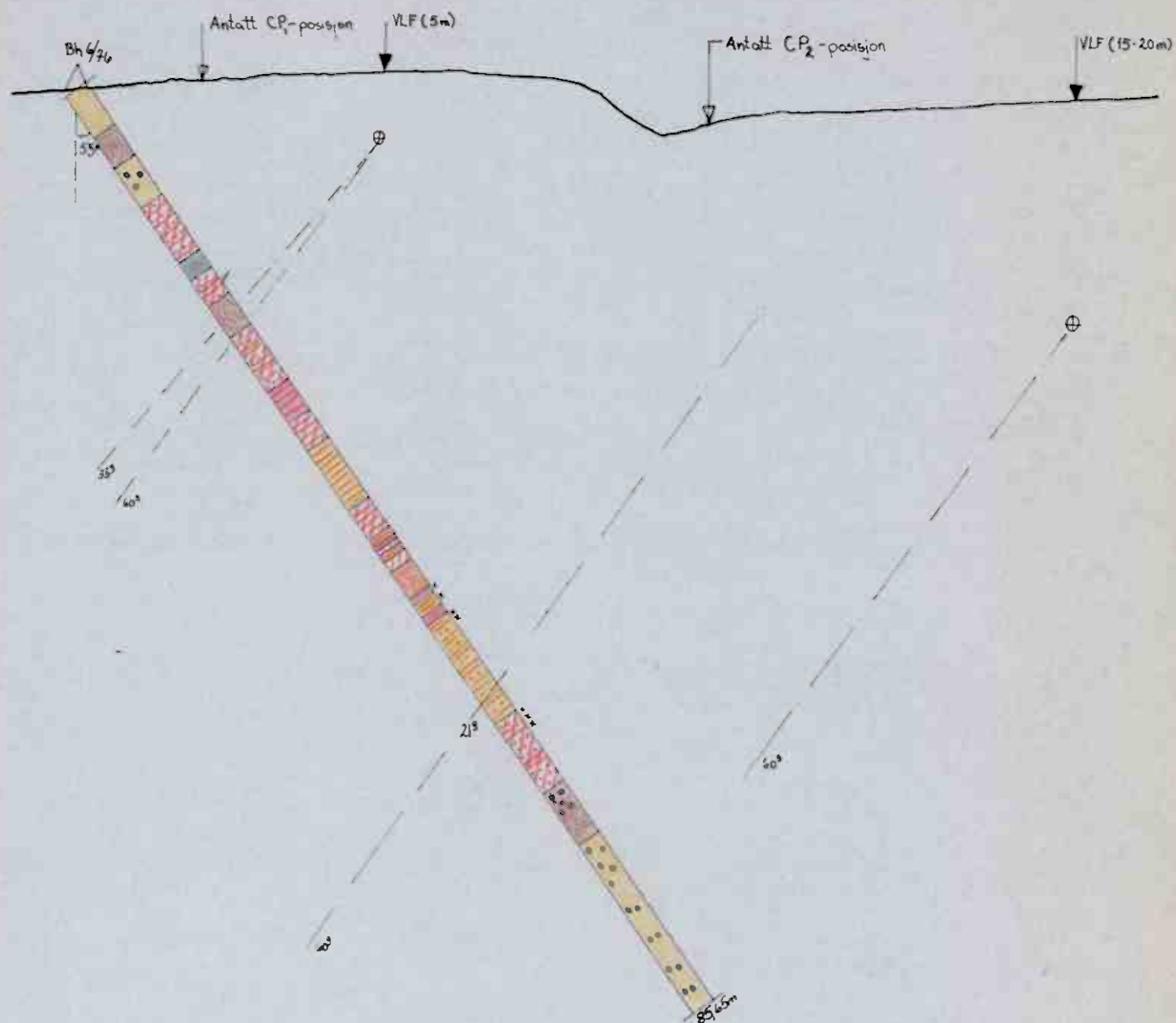
Bilag 20
 21.03.77
 4.

10255

10005

9755

9505



Tegnforklaring som for pr. 600V

Grongprosjektet

VISLETEN - boring 1976

Pr. 1025V

M 1:500

Tegn. 15.12.76
Tmc 24.01.77

Bilag 21
21.03.77
at

1100.5

1075.5

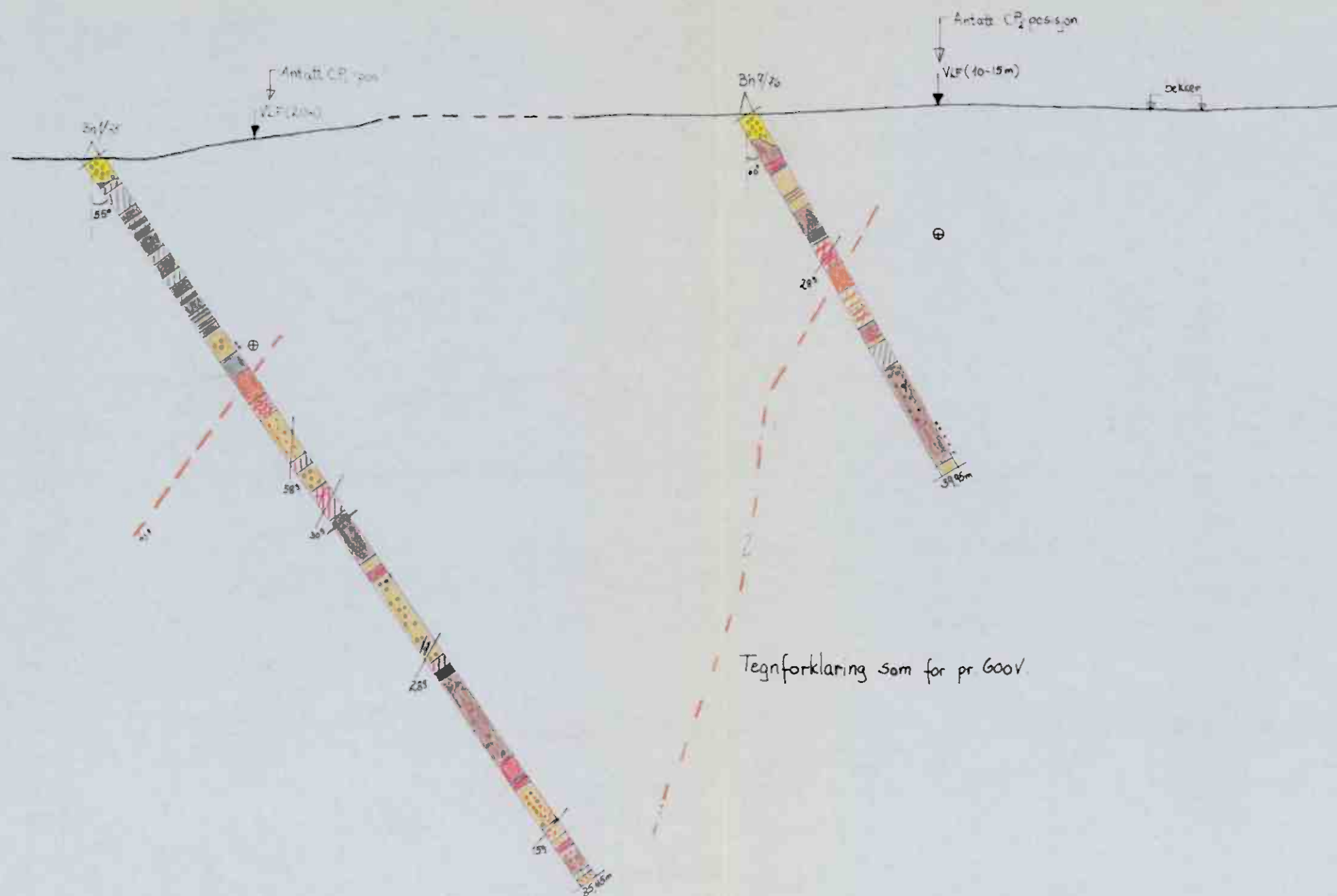
1050.5

1025.5

1000.5

975.5

950.5



Tegnforklaring som for pr 600V.

Grongprosjektet

VISLETEN - boring 1976

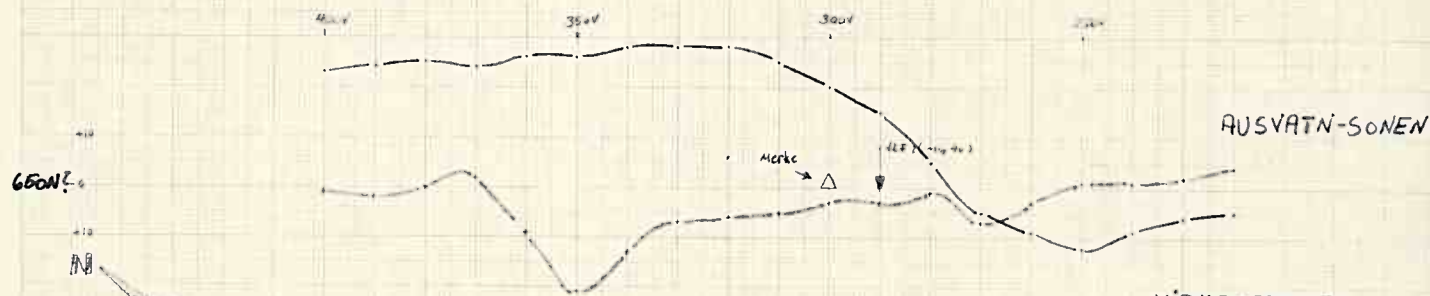
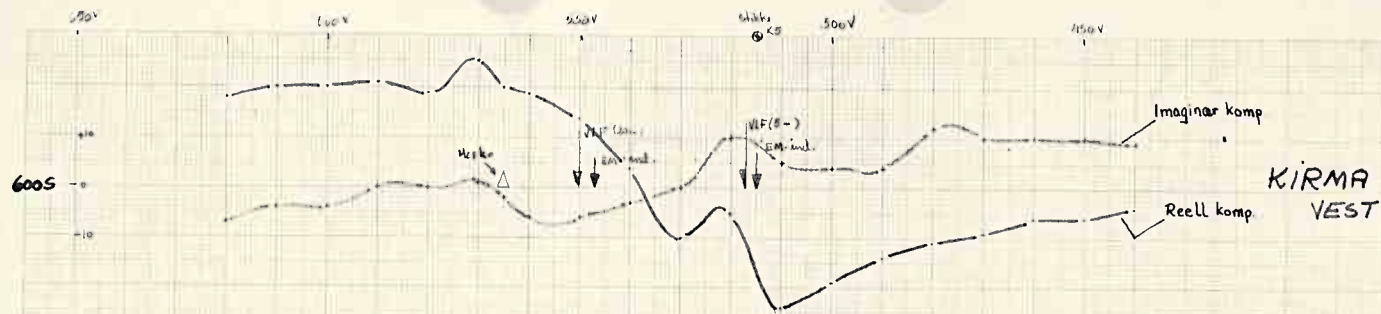
R. 900V

M 1:500

Tegn: 18.12.76

Tac: 25.01.77

MALMBERGNIEM										Dato/sign: 20/1-77 - VISLETTEN										PROFIL:									
Del	REN MALM						BRYTTIL				TILBLI TAP				RAMALM				Ann										
	m ³	S	Cu	Zn	Spv	m	S.u.	Cu	Zn	Tonn	m ³	m	Tonn	Tonn	Tonn	S	Cu	Zn		Tonn									
HENG-SONEN:																													
høys strukt																													
Bh 1/75	30.000		0,92	2,12	4,66	2,92		375.559	865.418	408.216																			
MIDT-SONEN:																													
Bh 10/76	3.500		0,14	1,52	3,39	1,67		2.774	30.118	19.815																			
Bh 4/76	13.500		0,28	3,08	4,35	4,26		70.047	770.521	250.169																			
Bh 5/76	4.500		0,60	2,21	4,30	0,61		7.082	26.086	11.804																			
Bh 2/76	15.500		1,01	1,68	3,89	4,89		279.522	464.947	276.754																			
Bh 2/75	6.000		0,16	4,38	3,55	2,37		8.072	221.107	50.481																			
Bh 1/76	5.000		0,24	2,94	3,85	5,72		26.426	323.723	110.110																			
								769.487	2.701.920	1.127.349																			
			0,68	2,40																									
Bh 1/73 21.000.00																													



KIRMA-FELTET

VLF-måling, høsten -76

Stasj. BOF

M 1:4000

B/1076-A



Bilag 24
21.03.77
4

LILLEFJELLET - GJERSVIK
VLF-måling - utsnitt
1:2500

N

1500 X

1500 X

- 2300 Y

- 2200 Y

- 2100 Y

2000 Y

- 2000 X

- 1800 X

- 1800 X

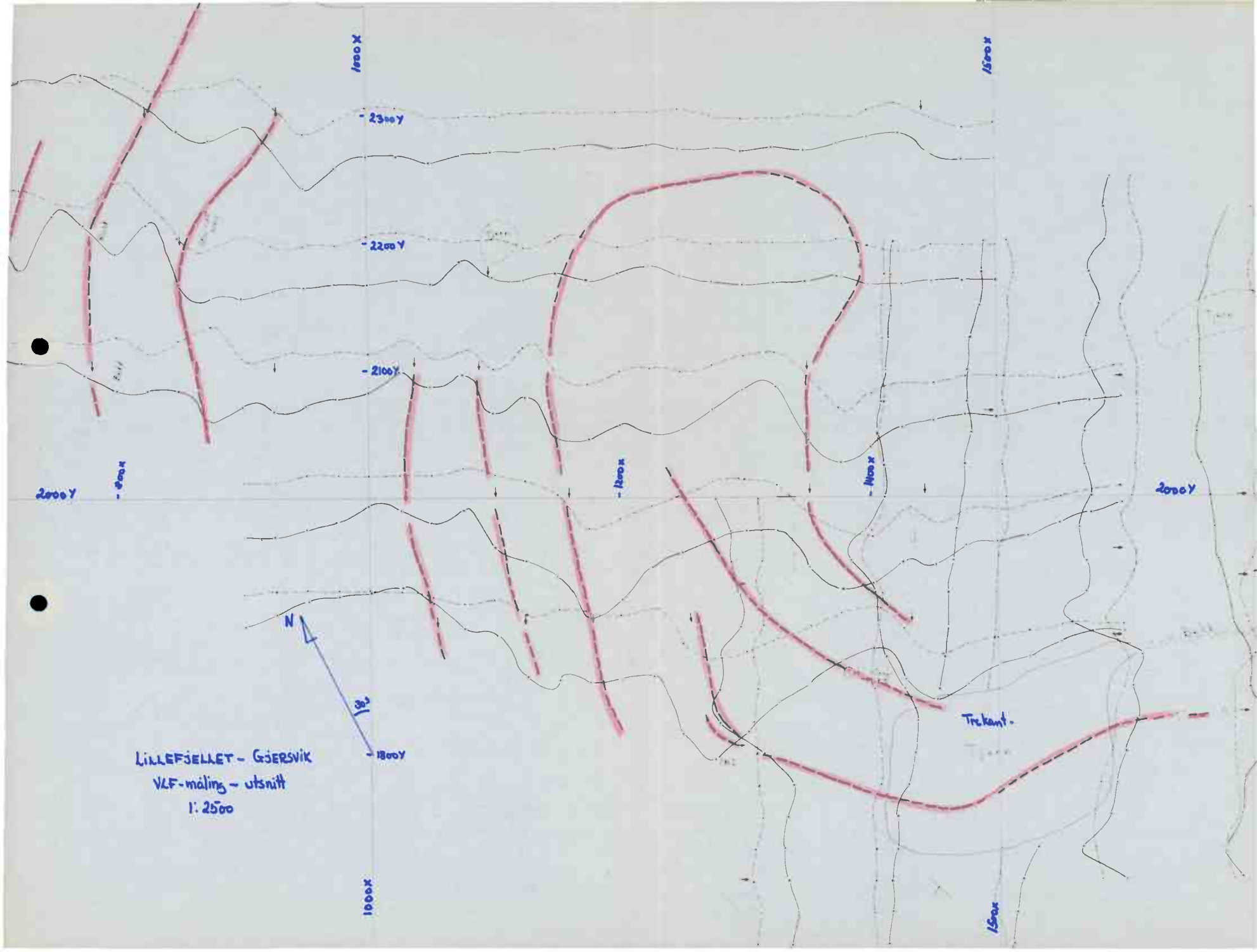
2000 Y

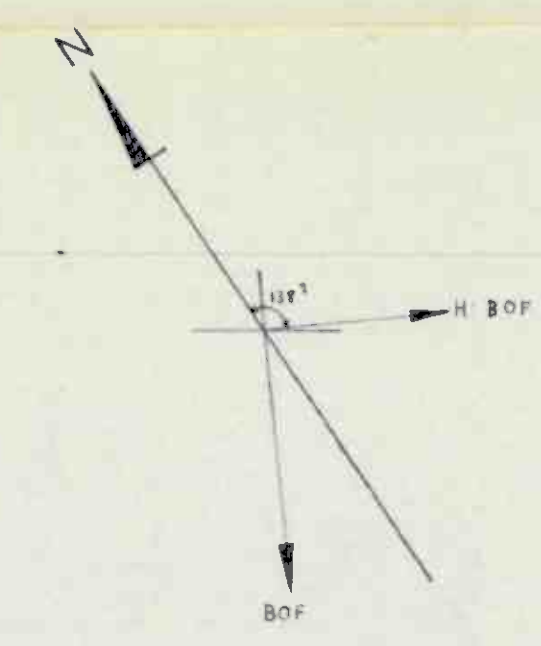
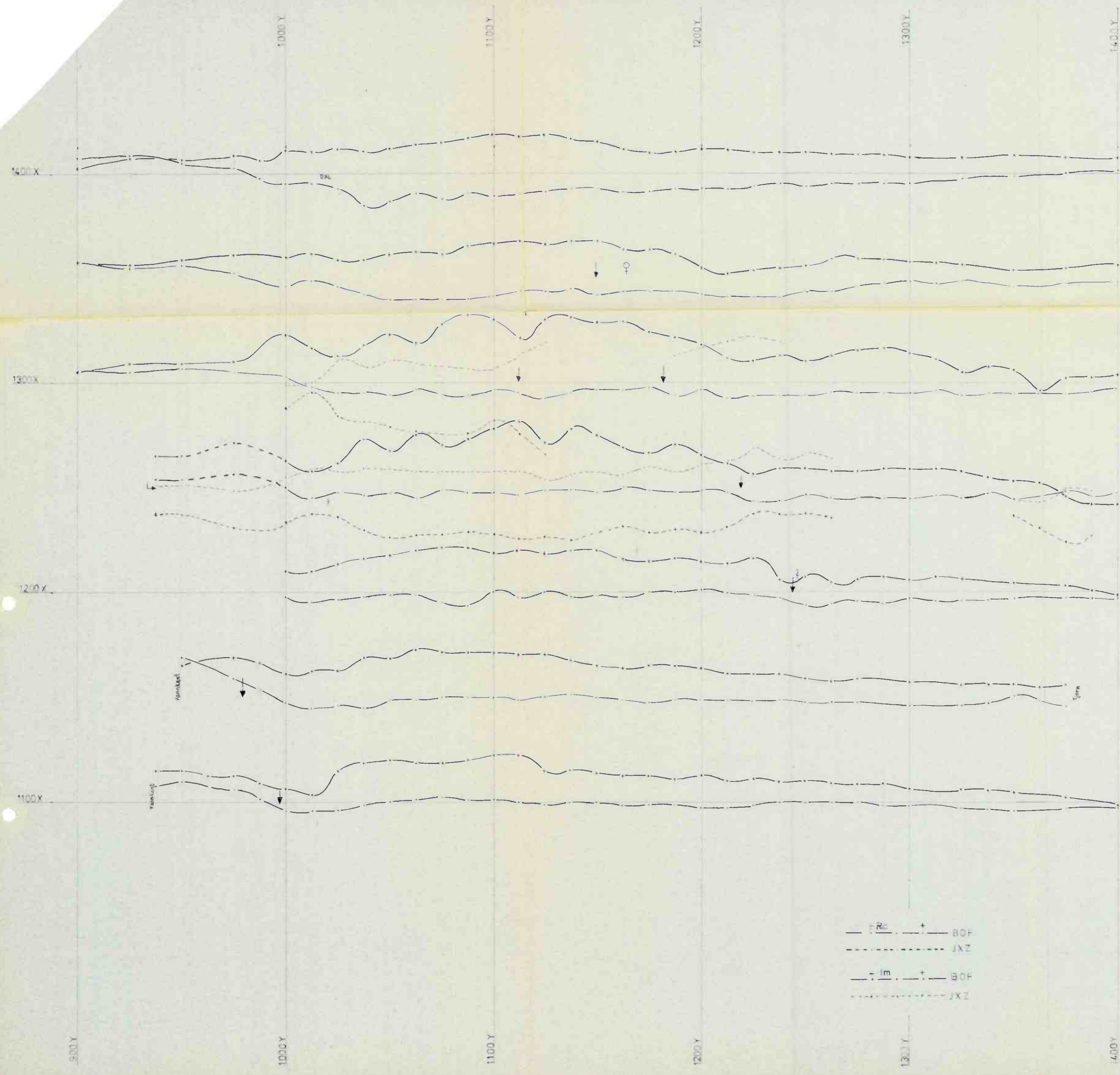
- 1800 Y

1000 X

1500 X

Trekant





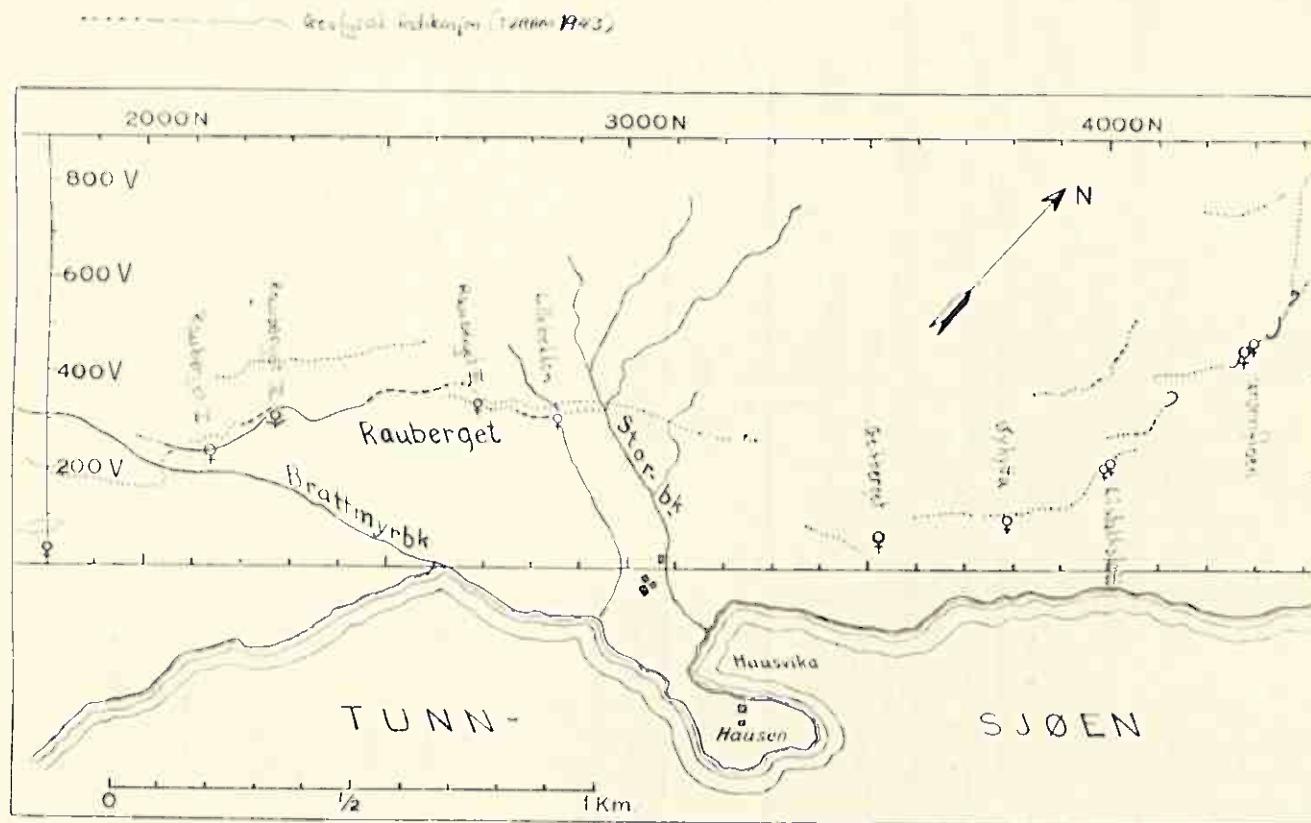
— R_c — + — BOF
 - - - - - JXZ
 — I_m — + — BOF
 - - - - - JXZ

VLF-måling 1976
GJERSVIKTJERN

M 1 : 1250
Stasjon BOF

Bilag 26
21.03.77
A.

Tegn 9/11-76 AH
Malt 14/10-76 T.H.T.
Tras 11/13-77 KR



2800x

3200x

3600x

1200y

1200y

1600y

1600y

2000y

2000y

Renselvann-feltet

Detalert geologisk kart i geologisk striknett

Per KML-1975

M 1:5000



Kalkfyllitt, meget kalkrik

Kalkfyllitt, kvartsrik

Blåskifer (sandig fjell)

Utdifferensiert slifer

Derselfvann kvartsitt

VLF-anomal

2400y

2400y

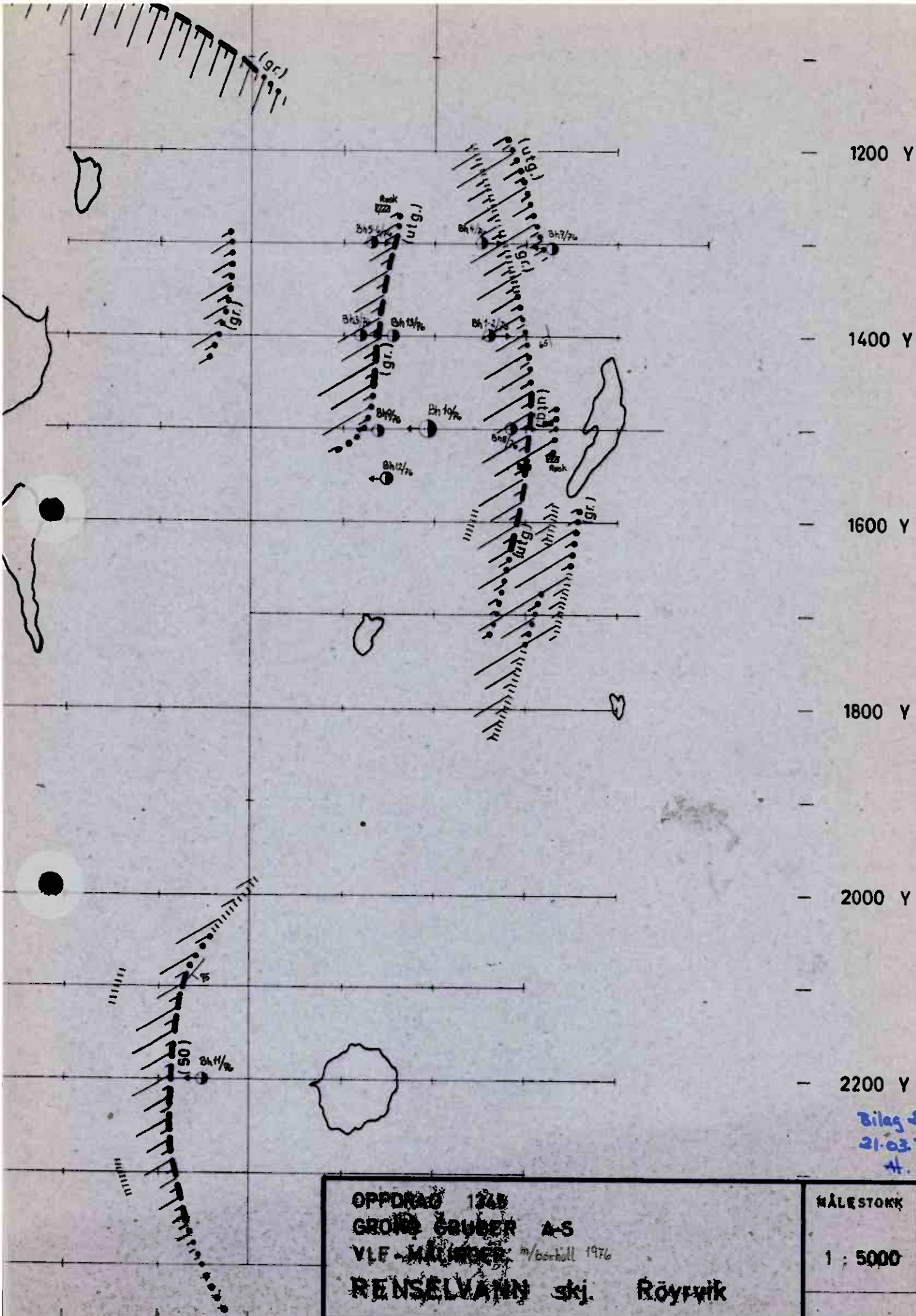
2800x

3200x

3600x

Bilag 28
21.03.77

+



1200 Y

1400 Y

1600 Y

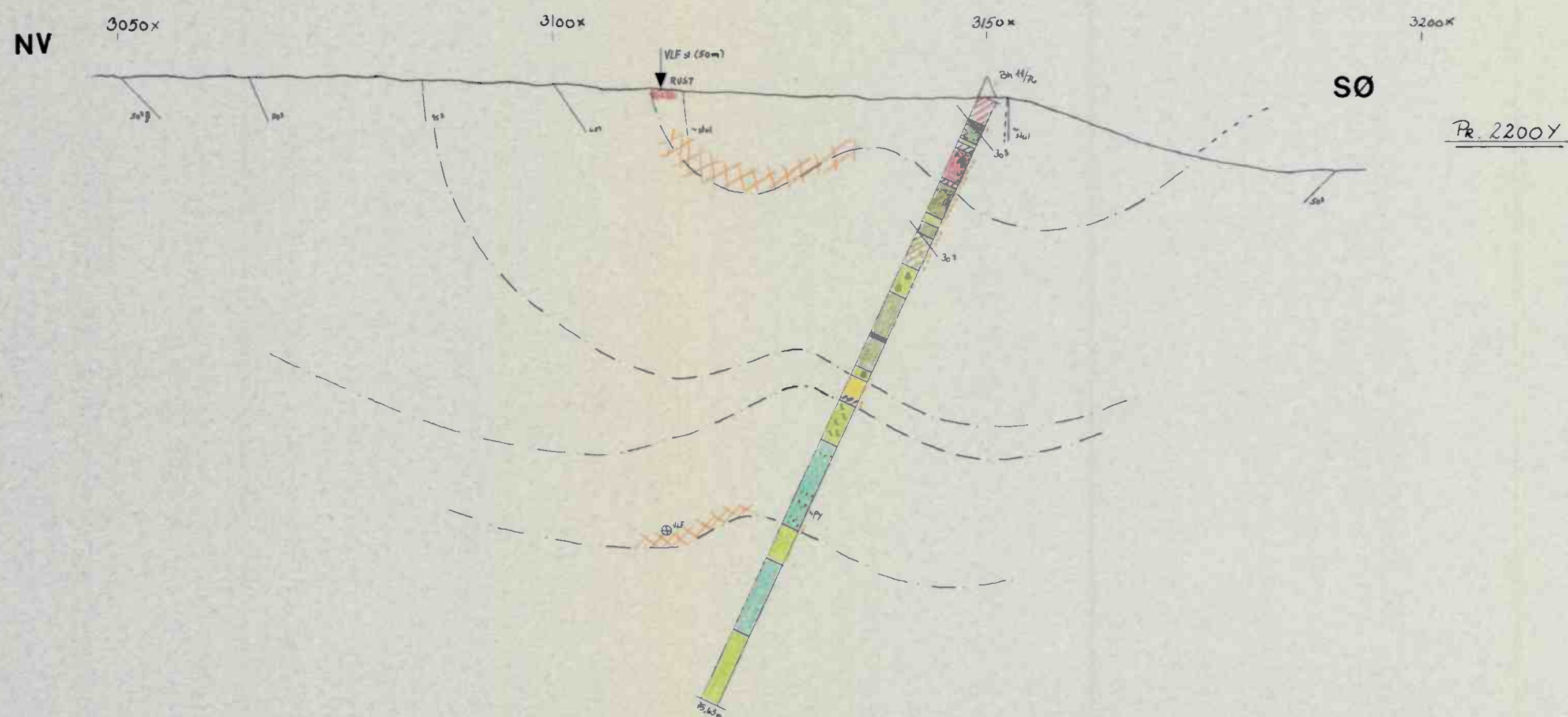
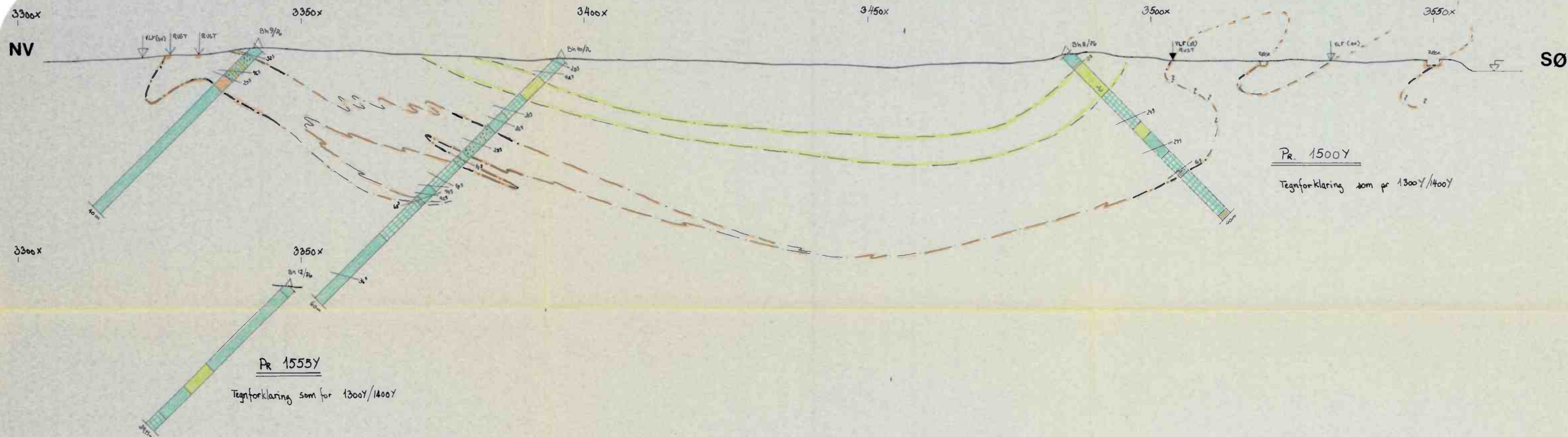
1800 Y

2000 Y

2200 Y

Bilag 24.
21.03.77
H.

OPPDRAAG 1345 GRØNNE GRUBER A-S VLF-MÅLINGER m/Geohall 1976 RENSELVANN skj. Røyrvik	MÅLESTOKK	MÅLT
	1 : 5000	TEGN.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TRAC	
	KFR.	
TEGNING NR.		1345-02



TEGNFORKLARING

- KALKFYLLT - FORMASJONEN
- Kalkfylt kalkfylitt
 - Kvartisk kalkfylitt / kvartisk fylt
 - Mørk (kalk) fylt / mørk kvartisk
 - Sandig kalkstein
- NORDLI - GRUPPEN
- Kalkfylt / kvartisk
 - Koralltuff
 - Båndet sur tuff
- DERGAFJELL - GRUPPEN
- Kvartitt
 - Impregnasjon

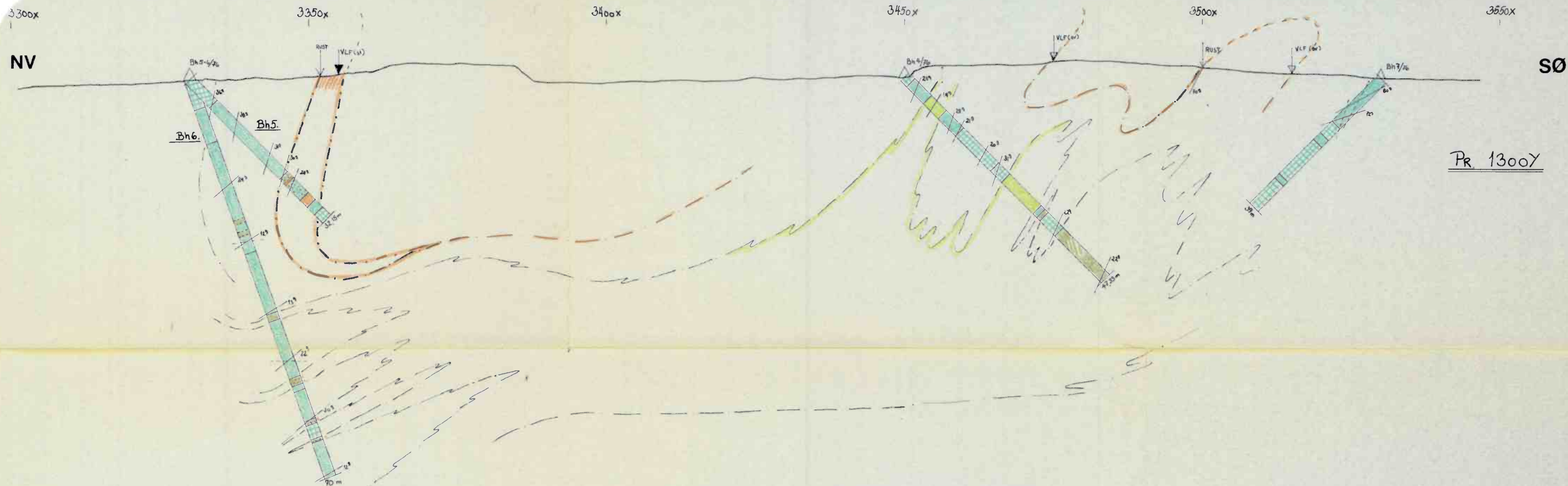
Grongprosjektet

RENSELYANN - FELTET - boring 1976

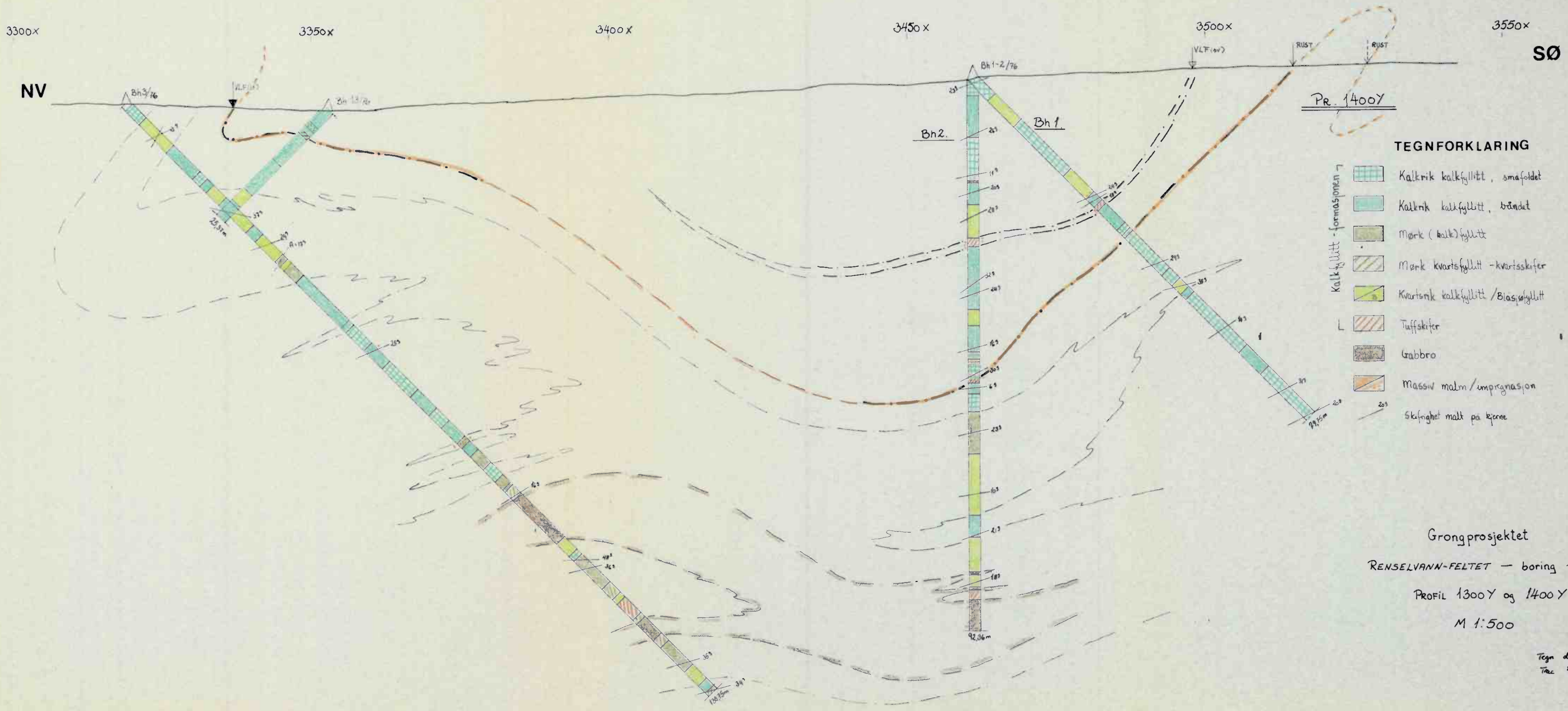
PROFILENE 1500Y, 1555Y og 2200Y

M 1:500

Tegn 2200 - 76
Pr. 1500 - 77
Bilag 30
21.03.77
H.



PR 1300Y



PR 1400Y

TEGNFORKLARING

- Kalkrik kalkfyllitt, småfoldet
- Kalkrik kalkfyllitt, båndet
- Mørk (kalk)fyllitt
- Mørk kvartsfyllitt - kvartsskifer
- Kvartsrik kalkfyllitt / Bioskifellitt
- Tuffskifer
- Grabbro
- Massiv malm / impregnasjon
- Skifrighet malt på kjerne

Grongprosjektet
 RENSELVANN-FELTET - boring 1976
 Profil 1300Y og 1400Y
 M 1:500

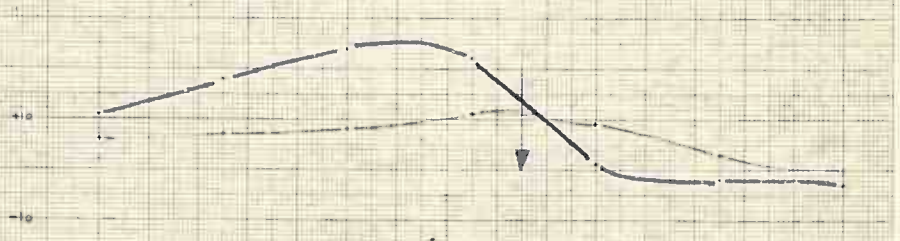
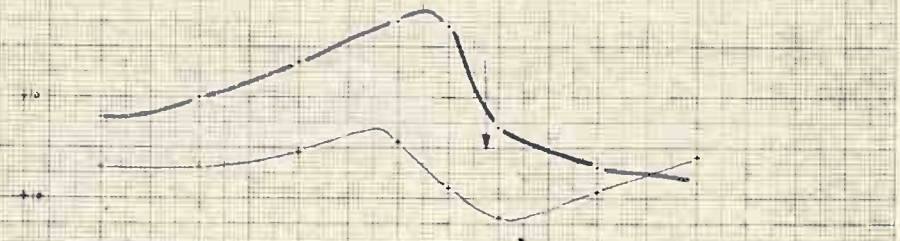
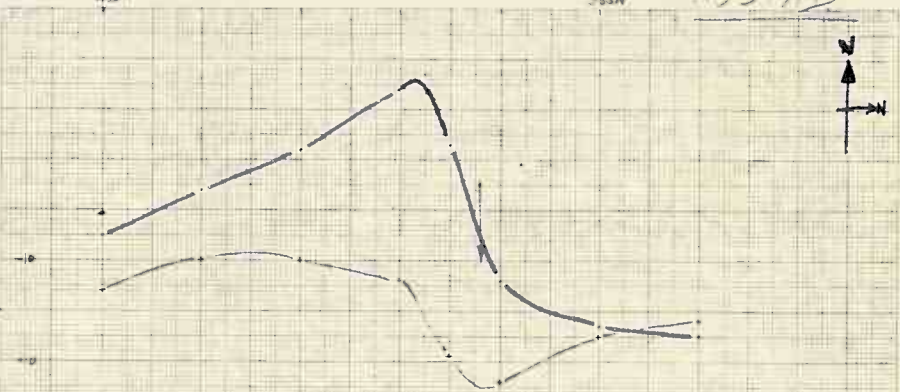
Tegn des-76
 Tmc 2/1-77

Bilag 31
 21.03.72

April

500N

RUSTAD



M 1.1000

Preemaling, VLF

Pr. 200B - Kermes

Stag: GYD, NFA (Paulsen)

GYD (New's inst.)

Bilag 32
2103-37

At 23/9-76

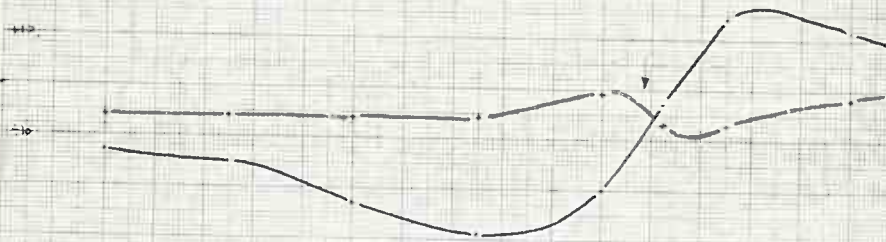
10/10/1976

200N

250N

300N

350N

Pr. O
NAPPr. O
GVDPr. O
GVD

VLF-måling 1976

NG-RENSELVANN

M 1:1000

Paulsen-instrument
sammenlignet NG.

Bilag 33

21.03.77

4.