



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7065	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 1977

Forfatter

Haugen, Arve

Dato

År

05.05 1978

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
Rosset, Harran
Visletten, Kirma, Ausvatn
Gjersviktjern, Gjersvik Nord, Lillefjellet
Renselvann skjerp
Joma, Raudekvatn
Fremstfjell, Smaltjern
Fossdalselv
Lillefjellklumpen, Finnkrudåma,
Skorovafeltet
Sanddølafeltet

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu,Zn, Ag, Pb, Mo, Ni

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten gjennomgår de forskjellige aktiviteter i løpet av feltsesongen.

Detaljert geologiske kartlegging vble utført i Sanddølaområdet og syd og vest for Skorovas.

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

I det Cu/Mo-mineraliserte rområdet ble bare besøkt i en hovedbefaring med styringsgruppens bare utført enkle geofysiske rekognoseringer.

Det ble boret på Skiftesmyr Nord, Kirma og Ausvatnet, på Visletten og ved Lillefjellklumpen.

ASPRO gjorde en gjennomgang av alle data fra Skiftesmyr og kom med anbefalinger til det videre arbeidet.

R A P P O R T
vedrørende

PROSPEKTERINGSARBEIDENE I GRONGFELTET
feltsesongen 1977

GRONG GRUBER A/S
Joma, 05.05.78

Arve Haugen

INNHALDSFORTEGNELSE.

O.	BILAGSLISTE		
I.	INNLEDNING	side	1
II.	SAMMENDRAG	"	3
III.	SANDDØLA-OMRÅDET	"	5
	1. Geologisk kartlegging	"	5
	2. Skiftesmyr Nord	"	9
	3. Rosset-feltet	"	13
	4. Andre arbeider	"	15
IV.	LIERNE	"	17
V.	SKOROVAS-OMRÅDET.	"	20
VI.	N - NV - OMRÅDET	"	23
	1. Kirma-feltet	"	23
	2. Gjersvik Nord	"	27
	3. Visletten-feltet	"	33
	4. Lillefjell-klumpen	"	42
	5. Diverse arbeider	"	46
VII.	NØ - N - OMRÅDET	"	47
VIII.	KONKLUSJON	"	50

O. BILAGSLISTE.

Bilag 1: Lokaliseringskart 1:250.000

2:	Skiftesmyr Nord	-	borhullsplassering, geofysiske soner
3:	"	-	VLF-anoamlier
4:	"	-	profil gjennom bh 24/77
5:	"	-	" " bh 25/77
6:	"	-	" " bh 26/77
7:	"	-	" " bh 27/77
8:	"	-	" " bh 28/77
9:	"	-	CP-måling, jording bh 25/77
10:	Rosset-feltet	-	Utsnitt TURAM-kart, m/geokjemi
11:	"	-	Frekvensfordelingsdiagram for jordprøver
12:	Lierne	-	Fossdalselv-feltet m/røsker og VLF
A:	Kirma Vest	-	VLF-måling m/bh 1
B:	Kirma v/Ausvatn	-	profil gjennom bh 1/77, bh 2/77
C:	Ausvatn	-	VLF-måling m/bh 2
D:	Gjersvik Nord	-	TURAM-måling utsnitt
Da:	"	-	Jordprøver, isoplott Cu
E:	Visletten	-	borhullsplassering, geofysiske soner
F:	"	-	profil 725 V m/bh 17
G:	"	-	" 800 V m/bh 13 + bh 18
H:	"	-	" med bh 7, 8, 9 og 11
I:	"	-	" med bh 12, 6, 3, 14
J:	"	-	magnetometer, iso-kart
K:	Lillefjellklumpen	-	oversikt over geofysiske soner
L:	"	-	oversikt med borhullsplassering
M:	"	-	Profil m/bh 1/77
N:	"	-	" m/bh 2/77
O:	"	-	" m/bh 3/77
P:	Limingdalen	-	oversiktskart m/geokjemi
Q:	Renselvann NV	-	VLF-måling 1975.

I. INNLEDNING.

Rapporten gir en samlet beskrivelse av alle prospekteringsaktiviteter utført i Grongfeltet feltsesongen 1977. I forbindelse med omtalen av de forskjellige felter, er det tatt utgangspunkt i tidligere rapporter hvor dette er naturlig. For de forskjellige felter, er det bygd opp til en konklusjon på den viten man pr. d.d. har. Hele rapporten bygger delvis på enkelt rapporter som er kommet inn fra medarbeidere eller fra entreprenører. Ut fra disse er hovedkonklusjonene trukket, og bygd inn i teksten under henvisning til den delrapporten som omtales.

Ledelsen av feltarbeidet har ligget under Haugen og Tan. Fordelingen har vært slik at Tan har tatt seg av oppfølgingen av helikopteranomali-er (HEM) og det vesentligste av det som har med geokjemi å gjøre. Haugen har tatt seg av det generelle, hatt kontakt med de geologiske grupper, satt i gang leide geofysiske målinger, samt diamantboringene.

Utenom de 2 fast ansatte, var geolog Sigbjørn Kollung engasjert til ut april. Dertil har 18 personer vært engasjert for kortere eller lengre tid. Av disse stilte Royal Schools of Mines-gruppen under ledelse av Chris Halls og Ian Ferriday med en student hver som assistent. En ferdigutdannet norsk geolog ble benyttet (berg.ing. Bjørn Rindstad), samt 4 studenter av ulike kategorier. Dertil lokal skoleungdom.

Kollung benyttet de 4 månedene på å gjøre ferdig rapporten for 1976. Dessuten tegnet han over og gjorde ferdig de 11 kartblad 1:50.000 med geologi over Grongfeltet. I denne forbindelse ble engasjert en del tegne-hjelp på NGU i Oslo.

Det viser seg at en smidig framdrift av feltarbeidene, er my avhengig av at enkelte av de engasjerte har egen bil. Dette var vi i sommer godt fornøyd med.

Innkvartering var for en stor del vart lagt til Løvsjøli hvor vi leiet det gamle våningshuset for hele sommeren. Dertil ble "Villaen" i Gjersvik mye benyttet. Folkehøyskolen på Grong var også leid for en kortere tid, på samme måte som enkelte campinghytter.

Feltarbeidene kom igang til vanlig tid med fullt kjø fra ca. 20. juni. Den sene våren gjorde at man hadde noen problemer med forberedelsene i marken.

Diamantboringen var først ute. Allerede 19. april startet innkjøringen av utstyret til feltet ved Kirma. Her fikk man skiftende værforhold, med det gikk stort sett bra. Det ble flyttet videre til Lillefjellklumpen, Skiftesmyr N og tilslutt Visletten. Boringen ble avsluttet 9. september.

Boringen ble utført av A/S Grunnboring og var vellykket både teknisk og administrativt sett. Man hadde ingen alvorlige mekaniske uhell og kommunikasjonen med borerne var god. I en periode fra 10. juni til 13. juli, tok borerne et mellomoppdrag ved Namsos. Vi tillot dette da det passet oss utmerket p.g.a. snøforholdene ved Visletten.

Boringen ble utført med en Diamec 250, støttet av en XCH-60 til boring gjennom overdekke på Visletten. Her var man ned i overdekningsdybder på 25,60 cm. Borprogrammet ble gjennomført bare med små endringer og tilsammen 2.480 m ble boret fordelt på 19 hull. Bormeterprisen ble til A/S Grunnboring kr 231,42, inkludert egne arbeider ble den kr 232,09. Dette vil si boringen er utført godt innenfor den økonomiske ramme.

De andre feltaktiviteter ble gradvis trappet ned fra første uke av august fordi de engasjerte etter hvert sluttet. Dette er desverre noe tidlig men gjentar seg hvert år. Feltledelsen holdt på i feltet så lenge det var mulig p.g.a. værforholdene og til Haugen dro på rep.øvelse 10. okt.

På den geofysiske siden ble NGU leiet til å foreta en del geofysiske målinger. CP ble brukt i ett felt (Skiftesmyr N), mens det ble målt TURAM i Gjersvik N. Likeså ble foretatt kontroll av borhull med EM og SP. Tilsammen 5 arbeidsuker er utført.

Man har anskaffet nok et Paulsen VLF-instrument istedet for det man har leiet tidligere. Det er videre anskaffet fullt utstyr til å foreta geokjemisk prøvetaking. Vi lånte også et Helake-prøvetagingsutstyr fra A/S Sydvaranger, men dette kom ikke i bruk. Av Elkem-Spigerverket A/S, fikk vi låne et protonmagnetometer for en kortere tid.

Til Styringsgruppens besøk i feltet i slutten av august leiet man et helikopter fra Helikopter-service, og slik at gruppen fikk se en rekke av de feltene vi arbeider med (Visletten, Gjersvik N, Renselsvann, Gåsvatn, Fremstfjell, Finnbur). Tross dårlig vær, fikk gruppen et lite inntrykk av områdene.

Under følger så en rapport om de utførte arbeid. En oversikt over enkelte prosjekter finnes i bilag 1.

II. SAMMENDRAG.

Administrativt ble feltsesongen 1977 meget tilfredsstillende gjennomført. 18 personer har tilsammen vært i sving.

Geofysikk er utført i 4 områder, hvorav 3 ble dekket ved engasjement av NGU. Diamantboring ble utført i 4 områder og tilsammen 2.480 meter ble boret til en pris til entreprenør på kr 231,42.

Geologisk kartlegging i Sanddølaområdet ble gjennomført i detalj av Bjørn Rindstad. Området er blitt kartlagt i formasjoner, og disse igjen oppdelt i aktuelle enheter. Den malmgeologiske betydning hver formasjon er kartlagt. Det synes som den øvre del av Finnburformasjonen er mest interessant. Her finnes bl.a. Godejordsonen. De strukturelle tolkninger i feltet er ennå mangelfulle.

I Skorovasområdet, tok I. Ferriday seg av den avsluttende detaljkartlegging vest for Finnkrudåma. Området karakteriseres av et intrusivkompleks i nord (S. Grøndalsfjell) og et i syd (Storberget). Mellom disse ligger et belte av sterkt tektoniserte vulkanitter. Det nordre kompleks består vesentlig av dioritt, men har rester av en primær gabbro. Storberget består av trondhjemitter. Vulkanitten er basaltisk til andesittisk, men i vest opptrer en del lapillituff. Foruten i det mellomliggende beltet finnes vulkanitter som flak inne i Grøndalsfjell-komplekset. Her opptrer en ganske svak, men omfattende impregnasjon av koppar-, svovel- og magnetkis. Ellers finnes sterke pyrittiseringer, spesielt i forbindelse med lapillituffen.

Et forsøk på detaljkartlegging i Skjerpeområdet på Visletten, var mislykket. Dette fordi tidlig snø umuliggjorde gjennomføring av arbeidet her.

I Gjersvik Nord ble påbegynt en detaljgeologisk kartlegging av C. Halls med assistent. Dette arbeid er ikke ferdig, men viser foreløpig at feltet har en relativt enkel litologi med basaltisk grønnstein og keratofyr. Men det hele er gjort komplisert ved en sterk sidestensomvandling og tett isoklinalfolding. Området er interessant da det synes å omfatte det malmnivå man finner i forbindelse med Gjersvik Grube.

I perioden som omfattes av rapporten, gjorde S. Kollung seg ferdig med den geologiske sammentegning på 1:50.000. Denne sammentegning berører 11 kartblad.

Den vesentlige del av egne geofysiske målinger ble utført i Lierne, som VLF- og APEX-oppfølgning av HEM-anomalier. En rekke anomalier er sett på, men bare 2 felt, Svarttjern og Fosslandselv synes være av videre interesse. Ellers viste en protonmagnetometermåling på Visletten at de magnetiske drag der, bare i liten grad synes følge VLF-lederne. Skjerpesonen følger et magnetisk negativt drag. En vurdering av tidligere målinger ved Renselvann - synes indikere behov for utfyllende måling her.

NGU målte TURAM i Gjersvik Nord. Flere parallelle ledende soner framkom, men alle synes være av liten ledningsevne. Den SV-lige del av feltet er mest interessant med 5 tett ved hverandre liggende ledende soner. Røsking viser Cu-mineralisering i en av disse soner. Ved Lillefjellklumpen ble det målt SP og EM i årets borhull. Den geofysiske konklusjonen er at den gjennomgående, men svake pyritt-impregnasjonen her er anomaliårsak også til de gamle TURAM- og SP-målinger. En CP-måling i nye borhull ved Skiftesmyr Nord, synes indikere at det ikke finnes ledende sammenheng sydover til Skiftesmyrforekomsten. Målingen gir ellers ingen sikre soner på om hvorfor borhull ikke traff den vestre sone.

Geokjemisk jordprøvetaking i Rossetfeltet, synes tyde på anomale områder i forbindelse med TURAM-anomalier ved Rosset Vest, samt videre mot SV. Derimot er forholdene uklare SV for Rosset Grube. Prøvetakingen i Gjersvik Nord gir flere høye metallverdier, men det er vanskelig å finne system i indikasjonen. For Cu får man et anomalt bilde omkring 2000 S - 2000 V. Bildet følger ikke TURAM. I forbindelse med HEM-oppfølgingen i Lierne finnes det også ganske høye metallverider her og der, men det er vanskelig å korrelere dem til de geofysiske anomalier.

Diamnatboringen i Kirma viste en serie med dels båndete grønnstener, dels sure tuffer og keratofyrer som holdt en beskjeden sulfid-impregnasjon. Denne er dog nok til å forklare EM-anomaliene det er boret på. De samme forhold gjør seg gjeldende ved boringen på Lillefjellklumpen. En fin og uregelmessig pyritt-impregnasjon fordelt i bergartene, er tatt å være årsak til de anomalier det er boret på. I Skiftesmyr Nord forklarte boringen årsaken til de to østlige anomalidrag, pyritt uten tungmetaller konsentrert i soner med sur tuff. Derimot har boringen som nevnt ikke avklart hva den vestlige anomalai skyldes.

På Visletten ga boringen til resultat at de ledende soner ikke er så regelmessig som tidligere antatt. Boringen tyder på at sonene danner en syn- og antiklinal struktur, men at den søndre sone konsekvent ikke er nådd med borhullene mot dypet. Flere hull antas være for korte. Borhullsmålinger må til for å få dette bekreftet.

A/S Sydvarangers prospekteringsavdeling har gjennomgått Skiftesmyr materialet og kommet med anbefalinger om hva som videre bør gjøres, bl.a. ytterligere boring av 1800 meter. Mutingene i Limingdalen er undersøkt og erklært som uinteressante. Bekke-sedimentanomalier i samme området, antas skyldes tungmetaller i forbindelse med grafittskifer/pyritt.

III. SANDDØLA-OMRÅDET

1. Geologisk kartlegging.

I Sanddøla-området finnes innen et relativt begrenset område, de viktige sulfidforekomstene Rosset, Godejord og Skiftesmyr med Finnbur noe lengre øst. I tillegg til disse, finnes en rekke mindre skjerp og anvisninger på sulfider og magnetitt. Disse feltene har da også vært sett på med stor prospekteringsinteresse. De områdene som ligger i mellom er imidlertid lite eller ikke undersøkt. Man vet at de malmførende enheter også har utbredelse i disse områdene. Dette gjør derfor også disse prospekteringsmessig interessante. Som eksempel kan nevnes Skiftesmyrformasjonens fortsettelse mot vest.

De områder det her er snakk om er mye overdekket og tidligere (1974-75) forsøk med geofysiske målinger (VLF) har ikke blitt etterfulgt, selv om anomalier er registrert. Samtidig dekkes en del av de omtalte områder av mutingsområder, som man har en plikt på seg til å undersøke.

I 1976 ble det foretatt en begynnende semi-detaljerende kartlegging i området, spesielt av Skiftesmyrformasjonen; Studentene Jerpset/Rindstad utførte dette. Samtidig foretok Kollung de regionale sammenbindende arbeider.

På bakgrunn av dette, ble det i 1977 lagt opp til en detaljert, geologisk kartlegging, hvor berging. Bjørn Rindstad foretok kartleggingen. Meningen var at det framkomne kart skulle danne grunnlaget for den senere prospektering i området f.eks. med geofysikk.

Kartleggingen foregikk på økonomiske kartverk 1:5.000. Hovedformålet var å inndeile den vulkanske bergartsserien i aktuelle enheter og formasjoner. Så langt som mulig skulle også malmgeologiske betydning av hver enhet/formasjon skulle vurderes. Spesiell vekt skulle legges på de sure enheter, da disse tidligere har vist seg å være de viktigste ved mineraliseringen.

Det aktuelle området er geologisk begrenset av det store sentrale trondhjemitt-massivet i nord, Bryntjerngabbroen mot NV og de prekambriske gneisser i Sanddøladalene mot syd. Kollung har foreslått en inndeling i 3 formasjoner som ligger invertert.

Underst men yngst: Finnburformasjonen
Lavaformasjonen
eldst: Skiftesmyrformasjonen

Med analogi ellers i Grongfeltet antas disse å høre til Gjersvikgruppen. Ved den tektoniske ligg finnes både Namsenskiifer og Røyrvikfyllitt, slik at det er klart at flere parallelle skyveplan må finnes her. Rindstad slutter seg til denne inndeling, men benytter noe andre betegnelser enn Kollung i den eldste formasjon. Rosset-vulkanittenes stilling er usikker men den antas høre med til Skiftesmyrformasjonen.

I Finnburformasjonen har Rindstad skilt ut 6 hovedenheter, men har ikke kunnet sette opp en eksakt stratigrafi mellom disse. Til det veksler og fingrer de foreskjellige enhetene for mye ut i hverandre. Det hele er ganske typisk for et urolig vulkansk miljø, noe borte fra eruptiv-sentret.

Øverst ligger en kalksten. Denne er knust både på heng og ligg siden og en skyvebevegelse er derfor sannsynlig.

Ellers synes den stratigrafisk øvre del av formasjonen være sammensatt av sterk båndete tuffer samt fyllittiske skifre. Nærmest kalken finnes surere tuffer med kvartskeratofyrer, mens man lengre ned finner at tuffene er mer basiske. Mot ligg av formasjonen kan skilles ut basiske lavaer og tuffer, selv om det også her finnes surere ledd. Keratofyrer, kvartsitter og blåkvarts finnes spredt i hele formasjonen.

Lavaformasjonen består av metalavaer (analog med Gjersvikgrønnstenen) med en mørk type stratigrafisk nederst og en lys, spraglet type over den. Horisonter med for det meste basisk tuff-materiale finnes. En mektig utløper av det store trondhemitt-massivet mot nord og øst, finnes i denne formasjonen.

Skiftesmyrformasjonen er delt inn i flere enheter, som skjematisk kan settes opp

- yngst: Basiske tuffer
- Lava (Øvre grønnsten)
- Sure tuffer
- eldst: Lava (Nedre grønnsten)

Enhetene varierer mye, men kan i øst lett skilles, mens det i vest har vært umulig å skille formasjonen fra lavaformasjonen over. Begge typer tuff har innslag av hverandre. Den sure kan deles i under-enheter etter hvor sterk båndet disse er. Det er i disse Skiftesmyrforekomsten ligger. Øvre grønnsten tektonisk nederst er karakterisert av å være lys grønn og kalkholdig, mens den nedre er mørk grønn, foliert og nesten amfibolittisk. Begge har sine innslag med tuffittisk materiale, den øvre også med blåkvarts-innslag.

Rindstad har funnet Rossetvulkanittene svært vanskelig å arbeide med, dels p.g.a. den sterke overdekning, dels fordi det her strukturelt sett synes mer komplisert enn i det øvrige feltet. Dessuten har det en høyere matamorfosegrad.

I feltet kan han skille mellom lavaer som er mer eller mindre amfibolittiske. Som regel er disse litt båndet. I samme gruppe kommer hornblendittiske lavaer der grov hornblende og feltspat dominerer.

Skifrige bergarter finnes, samt keratofyrer. De siste veksler fra massive, helt lyse til skifrige urene nærmest sure tuffer.

Kiler av psammittiske sedimenter i feltet er antatt være av Liminggruppen. Det skal nevnes at syd i feltet, svært nært skyveplanet mot de prekambriske

gneiser, ble funnet et småbollet konglomerat med halvnende kon 1 - 10 cm av kvarts, kalkspat, epidot og grønnsten i en rødlig brun, sur grunnmasse. Undertegnede har sett akkurat like bergarter i forbindelse med Liminggruppens arkoser ved Ingulsvann, NØ for Skorovatn.

Bryntjern-gabbroen er finkornet, og kan i de perifere deler være vanskelig å skille fra Skiftesmyrformasjonen.

I det østlige felt stryker bergartene stort sett Ø-V med steilt fall mot nord. Mot Trangen-antiklinalen blir dette mer uregelmessig. Skyveplanet i forbindelse med antiklinalen og vulkanittenes forhold til dette er dessverre overdekket.

Stort sett er observert bare F_2 folder. Disse er sinusformet til mer spisse med varierende stilling på akseplanet. Danner ofte en isoklinal folding.

Rossetbergartene stryker N-S med vekslende fall Ø og V. Av foldeakser er bare F_2 målt. Dette er åpne assymetriske folder med fall mot N-NV, stedvis også mot S. Rosset Grube synes være knyttet til en større isoklinalfold.

I hele feltet er opp-nedkriterier sett i ett punkt i forbindelse med sure urene tuffer hvor kryss-sikking er sett. Dette viser rett vei opp mot nord.

V V Malmgeologisk synes den øvre del av Finnburformasjonen være mest interessant. Her er tuffen surest og innslagene av keratofyr hyppigst. Godejordsonen ligger i lyse, kalkrike tuffer med sure bånd og direkte knyttet til en keratofyrsone. Denne sonen strekker seg over 1,3 km og har en parallell 150 m mot nord.

I den øvrige del av formasjonen, er kun pyritt og magnetitt observert. Det meste av dette er sett i keratofyrer og sure tuffer.

I Lavaformasjonen opptrer kun ubetydlige mengder av pyritt og magnetitt i forbindelse med tuffbånd (Angeltjernhøyda) og blåkvarts. Svakt mineraliserterustsoner av en viss lengde kan opptre.

I Skiftesmyr-formasjonen opptrer sure tuffer av store mektigheter. I vest finnes mye surt materiale. Bare impregnasjoner av pyritt og magnetitt er sett. Øst vet vi at Skiftesmyrforekomsten og Stordalen-skjerpene ligger i henholdsvis sure og basiske tuffer. De siste alltid sammen med keratofyrbånd. Denne enheten strekker seg gjennom hele feltet mot vest. I de massive grønnstener er bare sett pyritt og disse synes ikke alt for interessante.

Også i Rosset-området synes mineralisering nesten utelukkende være knyttet til keratofyrer (eller sure tuffer). En finkornet, massiv sulfid-sone på

0,5 m ble funnet i keratofyr. Den er kalt Rosset Syd og fører 0,07% Cu og 0,30% Zn. Samme type keratofyr finnes også ved Rosset Grube. Ellers i feltet er svake sulfidmineraliseringer knyttet til tynnere keratofyrhorisonter.

Det virker som Rindstad fikk et godt tak på det litologiske i det kartlagte felt. Men ennå står strukturelle tolkninger igjen. Likevel har vi nå et detaljert kart å gå ut ifra ved planlegging og uttak av prospekteringsområder.

2. Skiftesmyr Nord.

Skiftesmyr Nord er fortsettelsen av Skiftesmyrfeltet mot nord og definert som anomali-området på nordsiden av Elstad-älva fra Møkkelvatnet gjennom Storflya og Mellomflya. I tillegg regnes søndre Møkkelvassåsen skjerp (bilag 2).

Feltet har vært gjenstand for en rekke undersøkelser. Først ved NGU's geo-rek, som objekt 51. En prøvetaking av skjerpene viste at Nordre Møkkelvassåsen skjerp hadde 0,05 - 0,1% Cu og ca. 0,1% Zn, mens Søndre skjerp praktisk talt var tungmetall-fritt.

De videre undersøkelser besto i 1973 av en TURAM-måling, rettet spesielt mot Skiftesmyrforekomst, samtidig som K. Langley foretok en detaljert kartlegging i søndre del av feltet. I 1974 ble en ny TURAM-måling foretatt med et annet stikningsnett. Ø. Pettersen fulgte samtidig de vulkanske bergarter nordover og ut av feltet. VLF-målinger av meget detaljert karakter ble også utført.

Alle disse målinger viste minst 3 anomale EM-soner i feltet. Den midtre kunne muligens via Søndre Møkkelvassås skjerp sammenbindes med Skiftesmyrsonen. En CP-måling i Skiftesmyrsonen i 1975, tydet dog på at de to feltene neppe hadde direkte kontakt med hverandre.

Geologien er en meget variert vulkansk serie med tuffer, keratofyrer og noe grønnsten.

I februar -77 ble det i forbindelse med at A/S Sydvaranger gikk gjennom Skiftesmyr-materialet, på NGU, foretatt en revurdering av TURAM-målingene i 1973. Etter å ha vurdert de forskjellige målinger, ble så den revurderte TURAM lagt til grunn for det diamanthøringsprogram som ble gjennomført i 1977.

På bilag 2 er tegnet inn en del data fra feltet. Deler av det geofysiske stikningsnett er påtegnet, men man har det samme problemet her som ved Skiftesmyr, at stikningsnettet ikke er helt korrekt. Videre er påtegnet borhullsplasseringen i forhold til TURAM-anomaliene, likeså VLF-anomaliene. Det er meget klare VLF-anomalier der TURAM indikerer et mindre dyp og god overenstemmelse mellom disse to. Er dypet noe større blir overenstemmelsen dårligere. Bilag 3 viser VLF-målingen i feltet.

Det ble tilsammen boret 562 meter fordelt på 5 hull, for å teste de forskjellige anomalier. I to av hullene (bh 25, bh 28) ble det funnet markert mineralisering, mens det tredje (bh 26) viste spor. Bh 24 og bh 27 viste ikke hva årsak til anomalien kunne være. Borhullene er vist skjematisk i bilag 4 - 8. All påtruffet mineralisering, er praktisk talt uten tungmetaller. Bare i bh 25 kan man i et par prøver få opptil 0,09% Zn og 0,03% Cu.

Mineraliseringen opptrer i en sur tuff, hvor linseaktige kvartsfragmenter gir den et agglomeratisk preg. Innimellom finnes en fin bånding av kvarts i veksel med klorittrikt materiale. Keratofyrsoner opptrer også. Mineraliseringen består av pyritt i fine men også tildels grove bånd. Det finnes også tynne magnetkis-bånd (bh 26). Enkelte og spredte kopperkiskorn kan sees. Det hele danner en vanligvis tynn impregnasjon, men denne kan bli noe kraftigere der kvartsfragmenter opptrer, for her vil pyritten bli sterkt konsentrert langs disse.

Den geologiske oppbygning i feltet, kan grovt sett beskrives via et - om ikke kontinuerlig - snitt gjennom bh 24, bh 25 og bh 26. Disse hullene viser en sterkt tuffpreget karakter. Helt i vest har man mere massive bergarter og ganske mye grønnsten opptr, selv om denne delvis er svakt tuffbåndet. Dessuten finnes basiske, klorittrike, tuffer. Bh 24 (bilag 4) viser disse forhold. Mot bunnen av dette hullet, kan man iakta at bergartsserien blir noe surere. Likevel opptrer keratofyrbenker innen alle deler av hullet. Den samme variasjon kan sees i bh 27 (bilag 7).

I bh 25 (bilag 5) har bergartsserien fått en helt annen karakter. Her opptrer øverst i hullet en helt spesiell båndet tuff (av surere) type. Her veksler det tett mellom hvite kvartsbånd, grønne klorittbånd og brune og gule bånd av biotitt og epidot. Den mineraliserte sone som her er 35 m mektig, er som sagt en sur, keratofyrisk tuff med agglomeratiske partier. Også bh 28 (bilag 8) viser lignende forhold, men dette skjærer en større del av serien og viser en sone med smale benker, her og der har de et lite innhold av små brunrøde granater, spesielt er dette tilfelle for området mellom bh 28 og bh 25. I bh 28 er de mineraliserte soner minket til 14 m i mektighet og med svakere impregnasjon enn bh 25.

Bh 26 (bilag 6) viser også en overvekt av sterkt båndet tuff, med basisisk innslag her og der. Agglomeratiske partier forekommer. En meget kraftig keratofyr finnes.

Felles for alle hullene at de har en god skiffrighet som synes gi bergartene et fall mot vest på 60 - 75°, hvilket har en brattere vinkel enn vanlig. Det er ikke data nok til å kunne vurdere hva dette kan skyldes. Antydningvis kan det dreie seg om en overfoldning og at fallet lokalt kan bli mot Ø, men det er vanskelig å få dette til å passe med data fra bh 24. Synes det mest sannsynlig er en lokal fleksur.

Oppknuste soner finnes i alle hullene. Spesielt er bh 24 meget oppknust over lange partier. I partier er bergarten bare småbiter og har et mylonittisk preg. Også bh 27 er mye knust, de andre mindre.

Resultatene fra borhullene viser at man i Skiftesmyr N ingen steder har den samme bergartsserie man finner i forbindelse med Skiftesmyrforekomsten. T. eks er den karakteristiske sericittiserte keratofyr i heng og ligg av sistnevnte, ikke funnet. Likeså har sistnevnte mere massive og homogene lavabergarter, mens tuffene dominerer i Skiftesmyr N.

Den midterste og mest markerte av TURAM/VLF-anomaliene er påvist med bh 25 som en meget mektig sone. I bilag 5 er disse sonene markert med et gitt dyp. VLF antas å ha utgående under overdekning. Det angitte dyp for TURAM antas være et bedre ledende parti i sonen. En mindre VLF-anomali ved påskråmen må skyldes en meget finskifret og knust sone som sees i veiskjæring her.

Bh 28 fikk skjæring med samme sone. Det framgår av bilag at en TURAM-anomali på 85 m skulle kunne gjennom-skjæres av bh 28. Antagelig er dette den samme anomali som hovedsonen, bare registrert i et noe bedre ledende parti ned langs fallet.

Etter at boringen var fullført, inntok NGU feltet for å måle CP. Hensikten med målingene var å se om oppborete ledende soner kunne ha noen utbredelse og om det kunne tenkes være elektrisk forbindelse sydover til Skiftesmyrfeltet. Det ble jordnet i sonen i bh 25, og bilag 9 gir potensialbildet som framkom. Ledningsevnen i sonen er i midlertid for svakt til å kunne gi entydige tolkninger. Det antydes at sonen går ca. 100 m nord for veien men at en sone med enda dårligere ledningsevne fortsetter mot nord. Mot syd synes sonen opphøre litt nord for elva. Dette er i samsvar med den tolkning som ble gitt etter den første TURAM-måling i 1973. Det samme er også antydning på VLF-tolkningen i bilag 3. Men sonens dårlige ledningsevne umuliggjør en sikker konklusjon av CP-målingen. Den kan ha forbindelse med S. Møkkelvassås skjerp og videre nedover.

Også bh 26 på den østligste sone har gitt anomaliårsak. Her ble det først gitt målt VLF langs veien for å finne lederens eksakte plassering. Det viste seg at den bøyde mere vestover enn hva TURAM hadde indikert. Sonen har en ubetydelig kisimpregnasjon, ut fra TURAM/VLF hadde man ventet en kraftigere mineralisering. Også CP-bildet antyder denne sonen og at det er sammenheng langs den fra N. Møkkelvassås skjerp til skjerp syd for Møkkelvann.

Som nevnt har bh 25 og 27 ikke gitt svar på hva årsaken kan være til den vestre og godt markerte TURAM-anomalien. CP-målingen viser at området nord for Storflya har noe forhøyet ledningsevne som kan skyldes mineraliserte soner. Men det gjøres også oppmerksom på at dette området er myrdekket og at dette kan gi CP-effekt.

Ved å betrakte bilag 4 og 7, kan det se ut som VLF-anomalien skyldes knusningssoner. Mest markert er dette i bh 24. TURAM-anomalien ved 4624 V i samme hull er antatt fra nærliggende profil, men heller ingen anomaliårsak for denne er funnet.

Heller ikke målinger i begge hullene av ledningsevnen gir forklaring på den vestre TURAM-anomali. Målingene fastslår at det ikke finnes godt ledende soner i en avstand mindre enn 30 meter fra hullets nedre del. Samme målinger viser noe forhøyet ledningsevne i forbindelse med de knuste soner.

Også strukturgeologisk er det vanskelig å finne årsak til hvorfor borhullene ikke har funnet anomaliårsaken. Det kan vel sies at hullene er boret knapt, men langt nok (ref. ledn.evnemåling).

Det kan være nærliggende å drøfte om de geofysiske målinger er riktig tolket, spesielt TURAM-anomaliene. Den vestlige sone er angitt med en tracé og et dyp mellom 55 og 75 meter. TURAM-målingene i 1973 og -74 har begge et angitt dyp av ca. 150 - 200 meter. Dessuten er sonenes plassering forskjellig, ca. langs 4500 V for -73-målinger og langs 4620 V for -74-målingen. Om en av disse tolkningene er riktig, er borhullene galt plassert. I forhold til -73-tolkningen har de ikke nådd fram, i forhold til -74, tolkningen har begge hull gått over kanten av lederen og ned i liggen. Hva som her er riktig må tas opp med NGU, da det mest nærliggende å skyldes på målingene. Det er disse som åpenbart har flest usikkerhetsmomenter.

Ut fra årets arbeider i Skiftesmyr N, kan man konkludere med at det midtre og det østre anomalidrag har vist seg føre en tungmetallfri impregnasjon med relativt liten ledningsevne. Årsaken til det vestre anomalidrag må ennå stå ubesvart.

Både ut fra geologiske og geofysiske observasjoner, synes det som om ingen av årets borhull og de nevnte anomalidrag har sammenheng sydover med Skiftesmyr-feltet. For å få en sikker konklusjon på dette, foreslår NGU at det foretas CP-målinger med jording i bh 13 (bilag 4). En slik jording vil muligens også klarlegge den vestre flanken av Skiftesmyr-forekomsten noe mer.

Det er også antydnet at t.eks EM-målinger i hullene, vil muligens gi opplysninger om bh 24 og 27 er i nærheten av ledende soner.

3. Rosset-feltet.

I Rosset-feltet er det gjennom årene utført en rekke undersøkelser som TURAM-/CP-/ og VLF-måling, samt diamantboring. Men den alt vesentlige del av disse undersøkelser har konsentrert seg om Rosset Grube og anomalier rundt denne. Denne er da også konstatert å være en mineralisert plate av ubetydelig mektighet.

Men feltet ellers inneholder en rekke geologiske indikasjoner og geofysiske anomalier. 700 meter vest for Rosset ligger et mindre skjerp, Rosset Vest (bilag 10). Dette er prøvetatt og beskrevet i georek. Også i bekken syd for skjerpets finnes en mineralisering. Disse har i gjennomsnitt 850 ppm Cu og 350 ppm Zn, men enkeltprøver har vist opptil 0,7 % Cu. Sonen her faller sammen med en TURAM-anomali.

Rindstad fant i forbindelse med sin kartlegging (se ovenfor) den mineralisering som nå kalles Rosset Syd.

Forøvrig i området finnes en rekke TURAM-anomalier. Da de aller fleste er overdekket, gikk man inn for å forsøke å karakterisere de enkelte anomalier ved en geokjemisk jordprøvetaking. Man håpet at en slik prøvetaking skulle gi en antydning om hvilke anomalier som var tungmetallførende og derved interessante. Da man hadde lite prøver til disposisjon, måtte prøvetakingen konsentrere seg om et utvalg av anomalier. Det ble videre samlet prøver over et smalt belte av anomalier rundt Rosset Vest, dessuten to markerte anomalier 400 SV for dette.

Det ble samlet inn 80 prøver som ble siktet til + 0,18 mm (80 mesh) og sendt til IFA for analyse på plasmakvantometer. Resultatene for Cu, Zn og Pb er plottet i bilag 10. Det prøvetatte området må ansees som ganske homogent med hensyn til overdekningstype, drenering og vegetasjon, dog med et lite forbehold for prøvene helt i SV (3200 X - 4200 Y) hvor det er mere kratt. Det er derfor framstilt et frekvensfordelingsdiagram for 4 av de 15 elementer vi har analyse på, nemlig Cu, Zn, Pb og Ag. Dette er vist i bilag 11. Fra diagrammet kan vi ta ut de viktige verdiene middelerdi og spredning. Disse er satt opp i tabell 1.

Tabell 1 Middelerdi og spredning i ppm, Rosset-feltet.

	Middelerdi, M	Spredning 1σ	Spredning 2σ
Cu	9,8	9,2	35,7
Zn	29,0	19,5	39,0
Pb	40,5	12,5	49,5
Ag	5,0	2,1	6,6

Fra diagrammet sees at alle 4 elementer synes ha to fordelinger, for Pb mest markert. Pb og Ag er forresten meget like i sine forløp. Bare for Zn synes den øvre fordeling å komme mellom middelveiden og 1 σ spredning. Man kan av dette anslå at i området er bakgrunnsverdien for Cu, Pb og Ag henholdsvis 25 - 30 ppm, 65 ppm og 9 - 10 ppm. For Zn vil den være ca. 40 ppm. Verdier over disse må betraktes som mulig anomale.

Overfører man så disse antagelser til det prøvetatte området like ved Rosset Grube (bilag 10). finner man et par anomale punkt, men ingen klare anomalier. Dette er i samsvar med det georek-prøvetakingen fant. Sammenlignet med georek, har årets Pb-verdier en helt annen størrelsesorden. Anslagsvis ligger IFA's analyseverdier ca. 6 x høyere enn NGU's, det samme synes også gjøre seg gjeldende for Ag. Analysene seg i mellom virker imidlertid korrekte og gir samme bilde som NGU om verdien divideres med nevnte faktor.

I området rundt Rosset Vest er 4 TURAM-anomalidrag. De to østligste dragene har ikke gitt geokjemiske anomalier. Det ene er forøvrig en dyp-anomali (200m). Men draget som går gjennom skjerpet Rosset Vest og som antagelig har utgående under overdekning, gir en tydelig anomali i østskråningen ned mot bekken (eks. 3000 X - 4600 Y). Det er verdt å merke seg at TURAM-anomalien her er antydning å ha bedre lednings-evne enn i skjerpet i bekken. Denne anomalien bør undersøkes nærmere. Det fjerde og vestligste anomalidraget har et par anomale punkt, spesielt for Zn og Pb. Det er vanskelig å tolke det noe mer eksakt, dreneringsmønsteret må undersøkes noe mere. Det kan nevnes at bekkesedimentene ikke gir noen markerte anomalier på noe element i bekken ei eller i andre bekker i feltet (unntatt den fra Rosset Grube).

Det SV-ligste anomaliområdet er gått over med bare ett prøveprofil, men dette gir ganske markerte anomalier. TURAM-anomalien er nærmest bekken grunn, mens den lenger opp i skråningen er usikker, sannsynlig dyp. Den geokjemiske anomali synes like gjerne knyttet til den øverste anomali. Man skal ikke se bort fra at dypet til lederen er tolket feil. I alle fall må dette området følges opp.

Det virker som Rossetfeltet ennå kan ha interessante anomalier. Geokjemisk undersøkelse virker å ha gitt positive resultater. Dette bør følges opp med en til eks. forsøk på røsking på de nevnte anomalidrag, for å se om de geokjemiske indikasjoner er reelle. Videre bør Rosset Syd kontrolleres nærmere. Dette ligger i området hvor kabelen var utlagt under TURAM-målingene og man har derfor ikke fått tilfredsstillende målinger her. Ellers har feltet en rekke andre anomalidrag. Om det viser seg at man kan spore mineralisering av tungmetaller med geokjemi, vil det være en tanke å prøveta ytterligere anomalidrag.

4. Andre arbeider.

Som nevnt, foretok A/S Sydvarangers prospekteringsavdeling, på ettervinteren 1977, en gjennomgåelse av alt materiale som forelå om Skiftesmyr-forekomsten og de nærliggende områder. Den resulterende rapportens konklusjoner og anbefalinger skal kort summeres her.

Det er satt opp en modell for malmgenesen som antyder en vulkanogen dannelse av forekomsten i forbindelse med sur vulkanisme. Under den senere orogenese og metamorfisme har skjedd en viss forskyvning av elementfordelingen av Cu og Zn, men alltid slik at gjennomsnittshalten fra snitt til snitt holder seg konstant.

De geokjemiske jordprøveanomalier over forekomsten og i Stordalen (mot øst) er vurdert. Hovedskjerpet gir en klar anomali. Ellers finnes en rekke mindre anomalier uten at de virker særlig interessante. Langs den vestre dalsiden av Stordalen har man 3 anomaliområder i forbindelse med EM-lederen på østflanken. Dette gjør området interessant.

Alle benyttede geofysiske metoder er vurdert og gir hver på sitt område bidrag til tydingen av Hovedmalm-sonen. Man tok initiativet til en revurdering av TURAM-målingen. Denne viser en feltheng mot vest og mot dypet på den vestre flanke av forekomsten, noe som er i samsvar med CP-målingene. VLF-målingene ansees interessante til trss for vanskelig tyding. Målingen tyder på kontakt med dypere malmpartier. Likeså antyder VLF-målingene en fortsettelse av den nordre flankes leder nord for Storflya.

Ut fra dette anbefales at CP og SP-målinger utføres i alle åpne hull i feltet og eventuelle nye hull. Riktig opplagt kan disse gi et bilde av den elektriske akse og være veiledende for videre diamantboring.

Ut fra utførte diamantboringer og andre forhold er det sannsynlig at malmen har en dragnig mot NNV. Videre anser man østflanken for godt nok fastlagt. Det vises til behov for å klarlegge malmens utgående. Begrensninger mot vest er uklar og har sammenheng med den dragnig malmen har, det samme gjelder utstrekning mot dypet.

Ut fra dette foreslås et diamantbøringsprogram som samtidig som å avgrense malmen mot kantene, har som mål å bringe malmtonnasjen opp i 5 mill. tonn. Til dette antas nødvendig tilsammen 1870 m. Det foreslås dessuten boret minst ett borhull på nordflanken av feltet og på anomaliene nord for Storflya.

Forøvrig anbefaler rapporten at man ved analyse av borkjernemateriale, klarlegger sølv-fordelingen i malmen. Også stikkprøver på Au bør tas.

Det foreslås at for videre lokaliseringsangivelser i feltet, benyttes det økonomiske kartverks koordinater.

I forbindelse med Styringsgruppens besøk, ble Finnbur og Cu/Mo-mineraliseringen i Fremstfjell besøkt. I Finnbur fikk man et inntrykk av malmen i synken og langs røskene mot øst.

I Fremstfjell ble det sentrale området ved Smaltjern gjennomgått. Mo-mineralisering ble påvist og det ble konstatert at bergartene hadde en kompleks karakter. Best mineralisering ble sett i østenden av Smaltjern, men også denne er meget fattig og lite interessant.

Ved lokaliteten fant man atskillig av Kopperblomsten (Alpina Viscaria). Som et forsøk, ble noen eksemplær samlet inn og analysert på Cu og Zn. Prøven viste seg være i minste laget, men ble analysert likevel.

Resultatene: Tabell 2. i ppm.

	Tørt materiale	Forasket materiale
Cu	7	100
Zn	7	110

I følge litteraturen er dette normalt for Cu i umineralisert terreng, og alt for lavt for Zn.

En prøve fra samme lokalitet ble undersøkt i polerslip under mikroskop. Dette viser tynne flak av molybdenglans mellom kvartskorn eller på stikk i disse. Andre sulfider (pyritt, kopperkis) opptrer, men aldri direkte sammen med MoS_2 .

En annen prøve ble analysert (av Skorovas), denne ga 800 ppm Mo og 72 ppm W. Med U-lampe kan enkelte spredte sehelitt-korn skimtes, men disse er små og 2 - 3 pr. prøve.

IV. LIERNE.

Området som er underlagt bergarter fra Nordligruppen og opp til Røyrvikfyllitt, ble i 1974 målt med helikopter. Bakkeoppfølgingen ble påbegynt i 1975, og fortsatt i 1976. I 1977 ble de resterende av de høyt prioriterte anomalier undersøkt.

En rekke anomalier ble satt opp i en prioriteringsrekkefølge. Kriterier var lokaliseringsgeologi, EM-anomali utseende, form og overlapping med magnetisk anomali. Det ble dessuten samlet inn ca. 450 geokjemiske prøver fra bunnmorenen langs måleprofiler der overdekningen var stor, for på den måten forsøke å danne seg et bilde av årsaken til anomalien.

Den geofysiske bakkeoppfølging foregikk med VLF og APEX. 15 HEM-anomalier ble undersøkt med VLF, 10 av disse ble undersøkt videre med APEX. De øvrige 5 ble avskrevet ettersom de enten ikke ble registrert med VLF, eller at det kunne fastslås at HEM hadde som årsak i telefon-, høyspent-, ledninger etc.

Røsking ble foretatt på ialt 11 lokaliteter (indikasjoner). Her ble utført grøfting, spregning og prøvetaking. Til grøfting ble benyttet traktor der dette var mulig. Ialt 38 punkter ble undersøkt på 13 anomalier

T.H. Tan har foretatt en detaljert rapportering fra hel arbeidet. Her skal bare tas med hovedpunktene av resultatene.

Under røskingen er det funnet forklaring på de fleste av HEM-anomaliene. Årsaken er påvist å være: a) Grafitt-skifer, b) kisimpregnasjon, oftest av svak pyritt-impregnasjon eller magnetkis. I et par tilfeller har kisimpregnasjonen vært så svak at det har vært vanskelig å akseptere den som årsak til anomaliene. Ved noen andre lokaliteter har man ingen påvist årsak til anomalien, eks. Vangen, øst for Sandsjøen.

Ved 2 av de undersøkte lokaliteter, fikk man røskeprøver som besto av mer eller mindre massive sulfider. Dette gjelder Fossdalselv, nord for Kvesjøen og Svarttjern i området mellom Sandsjøen og Kvesjøen. Ved disse to er det foretatt en utvidet feltundersøkelse med omfattende prøvetaking.

Svarttjern oppviser en VLF-anomali som i strøk-retingen er ganske lang. Den følger en mørk, tett og grov amfibol-rik bergart med en del granater. Her ble påvist en kraftig impregnasjon som viste seg alt vesentlig være magnetkis. Analyse på et stort prøvemateriale viser helt tungmetallfattige sulfider, hvor Cu kan gå opp i 0,05% og Zn 0,04%. Heller ikke Ni finnes i denne magnetkismineraliseringen ($< 0,02\%$ Ni).

Fossdalselva ser mer positiv ut. Den kjente sone i elveleiet viste tynne slirer av kopper- og magnetkis i en hornblenditt-aktig bergart med mye og

store granater (opptil 1 cm. store). VLF-måling i området viste indikasjoner som strakte seg bort fra elva (bilag 12). Disse er relativt korte ledere, men det finnes flere av dem.

Den mest interessante av disse ble røsket og det framkom en ganske rik mineralisering i samme bergart som i elva, kanskje noe mer finkornet. Den viser stedvis ganske rik Cu-mineralisering med beste prøve på 0,46% Cu, men helt uten Zn og Ni. Mineraliseringen ser ut til å være knyttet til en mindre fleksur i bergarten, slik at en mektighet på ca. 0,5 meter forsvinner ganske fort. Det ser derfor ut som røsken viser en helt lokal anrikning.

Ytterligere soner er aktuelle for undersøkelse. Selv om det hittil ser ut for å være mindre konsentrasjoner man har påtruffet, bør man være oppmerksom på dette feltet. Mineraliseringen er ikke ulik den i veiskjøring ved Løvsjøli, selv om det i Fosslandselv mangler pyritt.

Vedrørende de geokjemiske jordprøver (moreneprøver) over et utvalg av de registrerte VLF-anomalier, viser disse til dels lave gehalter i jorden, og profilene kan være meget vekslende og derfor vanskelig å tolke. Et par av anomaliene er imidlertid fulgt av tungmetall-anomalier i jorddekket. Tan kommenterer dette videre i sin rapport.

Innen det området av Lierne som har vært av prospekteringsmessig interesse, finnes ultrabasitt i forbindelse med en HEM-anomali ved Rauberget i Kveli. Anomalien er undersøkt, men sterkt overdekket slik at man ennå ikke vet hva den skyldes.

Den største utbredelse har ultrabasittene i Namsen-gruppen, og i et område øst for Sandsjøen finnes en rekke større og mindre lokaliteter. På bakgrunn av at det er rapportert å ha vært drevet noen skjerpevirkosomhet i disse og at bergartenen kunne gi muligheter for Ni-mineralisering, ble det foretatt en kort rekognosering inn til Skograuberget, sydvest for Murusjøen.

Her finnes ultrabasitt, eller serpentin, i to topper tett ved hverandre. Disse har klare rustområder. En rekke smårøsker og en nedsatt bolt finnes nedenfor den vestre toppen. Ved den østre topp finnes også rustflekker det er skutt et par skudd på.

Som regel opptrer mineraliseringen som små flekker med liten utbredelse, men mer langstrakte drag finnes også. Mineraliseringen består oftest av en ganske rik magnetkisimpregnasjon med spor av kopperkis. Som flekker opptrer også en tildels helt massiv magnetkis-mineralisering. Denne har rike klyser med kopperkis. Disse flekker har liten utbredelse. ca. 2 meter og mindre.

En analyse av massiv sulfidmalm viser 0,94% Cu og 0,44% Ni. Ellers er som regel både Ni- og Cu-innholdet lavt.

Det ble målt noen VLF-profiler her, men ingen av disse har gått over skjerpeområdet. Området blir betraktet som skogreservat av Statens Skoger.

Disse resultatene indikerer at ultrabasittene er verdt en nærmere undersøkelse. Dette bør gjøres i forbindelse med den "fin-pussing" og det etterarbeid som er nødvendig for enkelte av anomaliene i Lierne.

V. SKOROVAS-OMRÅDET.

I løpet av feltsesongen, avsluttet den engelske gruppen fra Royal School of Mines sine arbeider i Skorovas-området. Etter å ha arbeidet her siden 1971, omfatter denne siste sesongen en geologisk detaljkartlegging av vulkanittene syd for S. Grøndalsfjell mellom Finnkrudoma i øst og til sammenheng med området kartlagt av S. Kollung i Lillefjelldoma i vest.

Kartleggingsarbeidet ble i år ledet av I. Ferriday med K. Wilson som assistent. I tillegg har Ferriday samlet inn data vedrørende exhalitthorisonter, som han har interessert seg for i flere år og vil ta en "Masters degree" på. P.t. foreligger kun en foreløpig rapport på arbeidet (I. Ferriday 1977). Konklusjonen fra denne blir gjengitt nedenfor. C. Halls har fungert som koordinator for sammenhengen med gruppens arbeider i tidligere år.

Den dominerende del av det kartlagte området omfattes av den sydvestre del S. Grøndalsfjell intrusiv-kompleks. Helt i syd ligger et lignende som er gitt navnet Storberget intrusive kompleks. Mellom disse går et smalt belte øst-vest, bestående av sterkt tektonisk påvirkete vulkanitter. Disse svinger nordover og danner også den vestre grense til intruseivkomplekset i Grøndalsfjell.

Grøndalsfjellet intrusiv kompleks består vesentlig av dioritt, men omfatter et vidt spekter av intrusiver.

Inne i dioritten finnes i nord flak og xenolitter av "layered" gabbro som antas å være de eldste intrusiver i Skorovas-området. Denne gabbro har for en stor del blitt assimileret i dioritter. Frisk dioritt opptrer ikke, fordi senere løsninger som har dannet dioritt-pegmatitt og feltspatpyrdioritt har ført til en form for egenomvandling.

Trondhemitt opptrer i dioritten som små intrusive flak og er surere enn dioritten. I mindre mengde opptrer kvarts-dioritt og trondhemitt-pegmatitt, den siste dels med granittisk sammensetning. Som en senere fase i utviklingen av intrusive komplekset, finnes mindre basiske årer av doleritt.

Flak av hornfelseserte vulkanitter opptrer inne i komplekset. Disse er i syd basisk i sammensetning, mens de i vest også får sure og andesittiske innslag. Det antas at assimilering av disse extrusiver, har bidratt mye til volumet av dioritten. At disse flakene er exnesiver, antas fordi man finner epidot-segresjoner og dessuten er funnet grafitt i forbindelse med pyritt-impregnasjon i en lokalitet som godt gjør en exhalativ opprinnelse.

Storberget intrusiv kompleks er en nordlig fortsettelse av det kompleks som tidligere er beskrevet fra området rundt Nesåpiggen. I motsetning til Grøndalsfjellkomplekset består Storberget komplekset av vesentlig trondhemitt. Ferriday antyder at p.g.a. størrelsen av dettekomplekset har ført til en bedre assimilering av f.eks. gabbroen og extrusiver. Rester av denne assimilasjon finnes i litologier som ligner finkornete dioritter sammen med rene trondhemitter. Det bemerkes at xenolitter av gabbro og ekstrusiver ikke er sett i dette komplekset.

"Kvartsøye-gabbro" og doleritter opptrer som finkornete, flak-lignende knopper og antydes være silifisering av gabbroisk materiale.

Mellom intrusiv-kompleksene ligger så beltet med sterkt tektoniserte og mye omvandlede extrusiver. I syd er disse basaltisk til andesittisk og lokalt dacittisk i sammensetning. I vest ved Murfjellet opptrer sure pyroklaste. Her og der er observert sammenhengende exhalitt-horisont-er, lokalt også jaspis. Hele den vulkanske serie er såpass omvandlet at en stratigrafisk inndeling ikke har vært mulig. Helt i nord og vest er vulkanittene intrudert av en trondhemitt.

Grøndalsfjellet intrusiv-kompleks ligger strukturelt over extrusivene. Grensen er definert av et skyveplan som faller moderat mot nord og øst.

Den regionale deformasjons første fase har produsert en primær skifrihet, best utviklet i extrusivene. Skifriheten er konkordant med skyveplanet under Grøndalsfjellkomplekset. En lignende skifrihet finnes i trondhemittene i Storberget.

Senere folding og oppsprekking er av liten viktighet, men har produsert senere sprekker i NØ-lig retning.

Mineralisering opptrer i det kartlagte området i tre hovedformer.

Først som impregnasjoner i de gabbroiske flakene inne i Grøndalsfjell intrusivkompleks. Her opptrer vesentlig magnetitt og pyritt, ofte sammen med magnetkis. Kopperkis og pentlanditt er ikke sett, men det sees ikke bort fra at disse finnes i mikroskopisk mengde. I Storberget opptrer magnetitt som regel alene som malmdannende minerale.

Den andre type mineralisering finnes i forbindelse med extrusive flak inne i Grøndalsfjell komplekset. I disse opptrer kopper- svovel- og magnetkis impregnasjon sammen med magnetitt. Dette selskap opptrer også sammen med grafitt i en lokalitet og synes derfor ha exhalativ genesis. Anomalt Cu-innhold i jorddekket over slike extrusiv-flak, demonstreres med tilstedeværelsen av kopperblomsten. En Co-anomali i Grøndalselva kan ha sin årsak i denne type mineralisering. Ellers kan man støte på massive eller impregnerte årer og med magnetitt og pyritt.

Den tredje type mineralisering, opptrer i forbindelse med de sure pyroklastiske bergarter i vest. Her dominerer en pyrittisk mineralisering i horisonter med fin- til lapilli-tuff, med eller uten grå og magnetitt-fattige jaspiser (chert). Pyroklastene strekker seg NØ-over og horisonten omfatter skjerpet ved Grøndalstjern hvor man har en sterk, men begrenset massiv mineralisering av foruten pyritt, også kopperkis og sinkblende.

Som en integrert del av sin BSC-degree, vil Ferridays assistent K. Wilson, foreta et sammenlignende studium av mineraliseringen inne i Grøndalsfjell-, Storberget- og Nesåpiggen-kompleksene. Man håper med dette å få en bedre forståelse av metallogeneten i kompleksene, spesielt med hensyn til Ni og Cu. Rapport på dette vil ikke foreligge før til sommeren.

VI. N - NV - OMRÅDET.

1. Kirma-feltet.

Sommeren 1942 utførte dr. O. Horvath, EM-målinger i Kirmafeltet på oppdrag for Studieselskapet Grong, i Oslo. 3 adskilte anomaliområder framkom: Kirma-sonen, Kirma Vest og Ausvatn-sonen (bilag 1).

Kirma-sonen ble oppboret med 5 hull under S. Foslies ledelse i 1944, og viste delvis massiv tungmetall-fattig svovel- og magnetkis. De 2 andre anomali-områder ble ikke fulgt videre opp.

I 1970 - 71 ble Kirma-sonen og Kirma Vest sett nøyer på av NGU's georek. lag. Prøver fra skjerpene bekreftet det lave tungmetallinnhold fra den tidligere boringen. En rusten blotning på Kirma Vest som synes knyttet til EM-indikasjonen viste samme forhold, men det var vanskelig å ta prøver her, da det er meget forvitret og overdekket. Geokjemiske prøver viser høye anomalier på Cu i jordsmonnet, kanskje noe høyere for Kirma Vest enn for Kirma-sonen. En samtidig SF-måling bekreftet de gamle EM-indikasjoner.

EM-indikasjonen, Cu-anomalien og det faktum at det er funnet sulfidblokker av god kvalitet noen hundre meter vest for Kirma Vest, gjorde feltet interessant. Overdekningen gjorde også sitt til at området var lite undersøkt, og derfor hadde åpne muligheter. Et kort borhull ville avklare hva indikasjonen representerte. Slike hull var planlagt siden 1974 og ble gjennomført i 1977. Samtidig tok man også med Ausvatn-sonen (1 km mot N) som ennå ikke var sett på.

I begge indikasjonsområdene består bergartene av en lys grønnsten med ganske mange keratofyrbenker, samt finkornete trondhemittintrusiver som lager-ganger og ofte vanskelig å skille fra keratofyren. Bergartene faller 30 - 50° mot vest.

På Kirma Vest besto den gamle EM-indikasjonen av 2 N - S gående, stjert om stjert liggende soner hvorav den vestlige er åpen ^{mot S} og med mulig utgående under overdekning. Det gamle stikningsnett lot seg lett rekonstruere. I forbindelse med plassering av borhull, ble målt et VLF-profil (bilag A). Her framkommer klart begge de indikerte EM-anomalier. På bilaget er også tegnet inn borhullet med mineralisering i forhold til VLF-anomaliene.

Borhull 1/77 ble boret på Kirma Vest og er vist i bilag B. Lengden er 59,23 m. Det skjærer gjennom en variert serie med vulkanske bergarter, med vekslings i hovedsak mellom massive grønnstener og tuff-variasjoner. Den lyse Kirma-grønnstenen opptre ofte, men med partier av en mørkere og stilpnomelan-rik grønnsten. Båndet grønnsten er en overgang mellom basisk tuff og lys grønnsten. Dessuten har man et parti med keratofyrer. Det kan se ut til at den øvre del av hullet har mer lavapregede bergarter enn den nedre del.

Mineralisering finnes i to soner som faller godt sammen med VLF-indikasjonene. Den øvre finnes fra under overdekning og ned til ca. 20 m. I den lyse grønnsten finnes her en uregelmessig svovelkisimpregnasjon i striper og årer. I de øvrige bergarter opptrer små gnister av både svovel- og magnetkis. I de mer pyroklastiske ledd er koppekis-korn sett, men mengden er helt ubetydelig. Ingen steder her er mineraliseringen tilnærmet massiv. Analyser utført på de best impregnerte partier (9 analyser), gir ingen steder over 0,03% Cu og 0,07% Zn.

Den nedre mineraliserte sone, fra ca. 25 - 36 meter, er konsentrert omkring kvartskratofyrbenker. Impregnasjonen er meget vekslende og består av små korn, tynne stikk og smale bånd av vesentlig svovelkis, men også noe magnetkis og enkelt-korn av koppekis. 9 analyser foreløpende viser maksimale Cu-verdier på 0,21% og 0,09% Zn. De vanlige verdier er dog 0,03% Cu og 0,04% Zn.

Den mineralisering som er påtruffet i borhullet, er tilstrekkelig til å forklare de geofysiske indikasjoner. Mineraliserings-kvaliteten er noe bedre enn for Kirma-sonen, hvilket var ventet ut fra de geokjemiske jordprøver.

Georek hevdet at blokkene vest for sonen, kunne være av lokal opprinnelse. Det var tenkt at man i feltsesongen skulle undersøke dette noe mere, bl.a. med måling i området mellom blokkene og Kirma Vest. Dette ble det ikke anledning til, men bør gjennomføres senere selv om dette er en heller lavprioritert oppgave.

Det er liten grunn til å tro at flere hull (langs strøket) på de VLF/EM-indikasjoner som her er boret på, vil gi vesentlig forskjellig resultat fra det som er beskrevet over.

På Ausvatn-sonen har Dr. Horvath angitt EM-indikasjonen til et dyp av 60 - 100 m. En befaring i området viser at en rekke parallelle rustsoner har utgående og går over i hverandre.

Det gamle stikningsnett var her ikke lett å rekonstruere, men etter en del befaring kunne man fastslå at en gammel stake sto i profil 600 S - 250 W.

For å lokalisere det best mulige borpunkt, ble det i april 1977, målt noen VLF-profiler i det gamle stikningsnett (bilag C). Dette ga indikasjoner som var sammensatt av flere anomalier, altså flere ledende soner. Enkelte profiler antydte utgående for sonene i dagen (pr. 700 N), andre mer dyptliggende indikasjon (pr. 600 N).

Det ble besluttet satt bh 2/77 i profil 650 N med 60° fall mot øst. Etter at boringen var utført, ble en meget detaljert VLF-måling lagt i borprofilet. Bilag C viser hullet relativt til VLF-anomalien, indikasjonene på antatt dyp, og partiene med mineralisering i borhullet.

Bh 2/77 ble boret 150 meter (bilag B). Igjen finner vi en variert vulkansk serie, men her er den lyse Kirma-grønnstenen praktisk talt fraværende. Ned gjennom hullet observeres en tiltagende surhet. I den øverste del dominerer en grønn massiv og noe grov grønnsten, ofte spettet med stilpnomelan og kloritt. Den har dessuten epidot-årer og enkelte smale bånd av tuff-materiale. Etter dette partiet dominerer den båndete grønnsten som vanligvis er svakt skifrig og egentlig vanskelig å skille fra den basiske tuff. Det er alle overganger mellom disse. Stedvis opptrer det rikelig med epidot som korn og årer. Stilpnomelan er konsentrert i soner, det samme er kloritt. Kalkrike partier finnes. Etter hvert holder bergarten et varierende og ganske sterkt innhold av magnetitt.

Nedover i den mer basiske båndete sonen, opptrer mer og mer sure pyroklaste. Det meste av dette er identifisert som sur tuff, har da tynne keratofyrbånd, men enkelte partier er sterkt agglomeratiske med sure, avrundete fragmenter i en mer klorittisk grunnmasse.

Nederst i hullet opptrer hovedsakelig kvartskeratofyr som er gråhvit, meget massiv og finkornet. Tynnslip viser at bergarten har en meget finkornet og nesten strukturløs grunnmasse. I denne finnes til dels ganske store plagioklas-porfyre av oligoklas-sammensetning. Ellers finnes mindre mengder av kloritt, muskovitt, epidot og kalkspat, samt noe titanitt. Retningen på skifrihetsplan kan bestemmes av den retning fine sericitt-skjell har.

Bilag C viser at bh 2/77 har skåret gjennom 4 mineraliserte soner. Dette er i god overensstemmelse med hva man observerer i dagen, men mindre bra med det som vises på VLF-profilet gjennom hullet på bilag C. Det er derfor nærliggende å tro at den mest markerte VLF-anomali representerer begynnelsen av et sett ledere som ligger nær hverandre og har utgående. En annen mulighet er at den markerte anomali representerer et bedre ledende parti på dypet.

Den øverste mineraliserte sone består av meget finkornet svovelkis rundt agglomeratiske fragmenter og som tynne skyer i den massive grønnsten. Analysene viser kun 0,03% Cu og 0,00% Zn.

Den neste mineralisering finnes fra 52 til 66 meter. Den består av en fint fordelt pyritt, samt noe magnetkis her og der. Dessuten finnes ikke ubetydelig magnetitt, som små linser. Analysene viser igjen helt tungmetallfattig impregnasjon, 0,04% Cu og 0,00% Zn.

Den tredje sulfidsone ligger mellom 75 og 93 meter. Denne er meget varierende og knyttet til opptreden av sure tuffer i en viss grad. Igjen opptrer pyritt som skyer, tynne stikk og enkelt korn. Analysene viser her 0,00% Cu men opptil 0,24% Zn selv om 0,05% er mer vanlig.

Den dypeste impregerte sone strekker seg fra 102 til ca. 138 meter. Den er meget varierende i kvalitet og partier helt blottet for sulfider finnes. andre steder er impregnasjonen ytterst svak. Bergartens impregnasjonen er knyttet til ~~en~~ forskjellige tuffer og kvartskeratofyrene. Kvartskeratofyrene fører en ytterst tynn impregnasjon som analyser viser er helt Cu- og Zn-

uholdig. Ellers finnes svovelkis som en varierende impregnasjon på stikk, i tynne bånd og som skyer. Kopperkis-korn er sett, likeså tynne sinkblende striper, men likevel kommer ikke analysene over 0,04% Cu og 0,11% Zn.

Borhullet på Ausvatn-sonen synes å ha bekreftet at den gamle EM-indikasjon og VLF-anomalien har sin årsak i en fattig sulfidimpregnasjon. Denne er av vekslende kvalitet og kvantitet, ingen steder er støtt på massiv malm, og VLF-bildet på bilag C gir også inntrykk av at en svært vekslende leder. Ytterligere hull vil neppe gi mineralisering av bedre kvalitet.

Både Kirma Vest og Ausvatn-sonen har altså vist seg å føre en svak, men ganske omfattende sulfidmineralisering, men denne er praktisk talt tungmetall fri, bare spredt og i små korn kan man støte på kopperkis og sinkblende. Ut fra dette synes det ikke aktuelt å foreta flere boringer på de sonene som er kjent idag, selv om det nok hadde vært ønskelig med en bekreftelse av ovenfornevnte med nok et hull i strøketningen for begge soner, spesielt for Kirma Vest hvor det er mye overdekket område.

2. Gjersvik Nord.

I Lillefjellet nord for Gjersvik (bilag 1), i et felt som etter hvert er blitt kjent som Gjersvikfeltet nord, ble det i feltsesongen satt i gang et detaljgeologisk kartleggingsprogram. Chris Halls fra Royal School of Mines, London, sto for kartleggingen. Med seg hadde han en assistent, Charles Yule.

På grunn av en del rustsoner og geokjemiske bekkesedimentanomalier, ble det i -74 knyttet prospekteringsmessige interesser til feltet. En sammenheng med Gjersvik malmfelt ble også sett på som mulig.

Kartleggingen hadde sin bakgrunn i Kollungs regionale kartleggingsresultater, samt endel VLF-målinger utført i 1975. Som kartgrunnlag ble benyttet flyfotografier forstørret til 1:5000. Det foreligger ennå ingen rapport over kartleggingsresultatene, men Halls ga en muntlig fremstilling av resultatene før han dro tilbake til London. For en gjennomgående vurdering av hele feltet, ble også gjennomført en TURAM-måling og en jordprøveinnsamling (se senere).

Geologisk har området en relativt enkel litologi. En basaltisk grønnsten dominerer. I tillegg til denne finnes keratofyr. Det strukturelle bildet, samt omvandlinger gjør imidlertid sitt til at feltet har en komplisert geologisk tolkning. I ytterkant av det kartlagte området mot NV finnes større sure intrusiver og extrusiver, mens det inne i feltet kan skilles ut flere gabbro-sills.

En tett isoklinalfolding gjennom hele feltet gjør at de forskjellige geologiske enheter repeteres flere ganger. En sidestens-omvandling opptrer i forbindelse med keratofyr. Stilpnomelan og kloritt er omvandlingsprodukt, og i feltet kan sees meget kraftige og omfattende omvandlinger til stiplomelan. Den mørke grønne basaltiske grønnsten er nært keratofyrgrensen, spettet av 0,5 - 1,0 mm stilpnomelankorn.

Keratofyren er finkornig, litt uren og fra grå til skjoldet grågrønn av farge. Den synes bare danne en horisont i feltet, men er repetert i flere nivåer. (inntil 5 ganger i følge TURAM) Fulgti hele sin lengde er den ikke, men rekognoserte undersøkelser mot syd, antyder at dette nivået er det samme som keratofyrnivået i heng av Gjersvik-malmen, ca. 2,5 km unna.

Grønnstenen er som nevnt basaltisk, mørk grønn, massiv, men litt flaklig, dessuten ganske homogen.

En spredt mineralisering er knyttet til keratofyrene eller til grensen keratofyr/grønnsten. Denne består alt vesentlig av impregnasjoner av pyritt og magnetkis. I omvandlingsfasen synes mobilisert Fe å ha gått

til stilpnomelan og/eller pyritt. Sulfidene opptrer i rustsoner som følger keratofyren og er derfor repetert ved foldingen. Det er derfor neppe sannsynlig man har med flere sulfidmineraliserte nivå å gjøre. Dette antyder at man ikke kan vente forskjellige typer mineralisering, men også at man heller ikke skal se bort fra at det strukturelle mønster har gitt områder gunstig for konsentrering av sulfidminerale.

Massive sulfider finnes bare unntaksvis og da i små linser med liten utbredelse, men regelen er spettet impregnasjon. Dette er som regel en finkornet pyritt uten tungmetaller.

I grønnstenen, på kontakten mot keratofyr, opptrer sulfidene som små flekker eller tynne stikk. Som regel er da magnetkis og kopperkis dominerende. Pyritt opptrer mere alene og da som relativt store py-kuber. Stedvis kan de i kopper- og magnetkis-førende stikkene bli ganske store, men aldri særlig tykke. Den mer spredet og magnetkis-dominerende typen impregnasjon er mest vanlig.

Mineraliseringen i keratofyr opptrer på samme måte, men her synes likevel innholdet av Cu være noe større ved at det dominerer over magnetkis i de små flekkene. I stikken er det samme forhold. Dessuten er det i keratofyren påtruffet 1 - 2 cm mektige årer med kopperkis, hvilket kan indikere at det finnes muligheter for oppkonsentrering av en ellers ikke så rik impregnasjon.

I keratofyren opptrer også noe grafitt her og der. Dessuten finnes sulfidene som små runde flekker av mørke brunt, meget finkornet magnetkis og litt kopperkis.

Geologisk synes Gjersvik Nord å by på en del interessante muligheter (ikke fullt så interessant geofysisk). Primært at Gjersvik gruve-nivå synes holde mineralisering også andre steder enn i gruve-området. En viktig oppgave videre blir derfor å fortsette kartleggingen mot Gjersvik for å avklare de litologiske og strukturelle lokaliseringsmekanismer for sulfiddannelsen i området.

Halls' assistent, Yule, vil bearbeide feltets petrografi og malmmineralogi i en spesiell rapport.

På bakgrunn av tidligere observert rust og VLF-målinger, ble valgt ut en del av området Gjersvik Nord til TURAM-måling. Hensikten med målingen var også å få en samlet geologisk og geofysisk vurdering innen ett og samme stikningsnett (senere også geokjemi i samme nett).

Avtalen var at NGU skulle måle TURAM, men at vi selv skulle sette ut stikningsnettet. Soumen Malmi var inne i bildet for en "shoot-back"-måling, men TURAM ble valgt som en bedre metode fordi den er mer dyp-

gående, skiller bedre mellom lederne og gir bedre kartlegging av en plateformet leders utbredelse, spesielt når denne er ganske flattliggende. Ialt ble et område på 2,1 km² og 37 profilkm målt med TURAM.

Stikningsnettets basis, som har retning 330⁸ og faller sammen med 2000 S, ble utstruktet hver 25 meter med teodolitt. 2 - 3 profiler ble også struktet med teodolitt. De resterende profiler er satt med stinings-trommel og disse stikningene er ikke nøyaktig nok enkelte steder. Dette førte til at NGU under målingen måtte foreta en del supplerende stikning.

Ut på høsten ble stikningsnettet langs basis og i det mest interessante området, sikret med 2" x 2" påler i følgende punkt:

1700 V -	2000 S
2000 V -	2000 S
2200 V -	2000 S
2500 V -	2000 S
2500 V -	2200 S
2800 V -	2000 S
2800 V -	2200 S

Resultatet av TURAM-målingene framkommer på bilag D. Det ble påvist en rekke ledende soner, men ganske variert strøk-retning. Disselligger parallelt og synes falle sammen med en ombøyning av bergartene i området. NGU peker på at det ikke finnes anomalier i selve foldekneet, men kun på foldenes skjenkler. Den parallelle opptreden kan være en følge av den repeterte isoklinale folding i området.

Ingen av de påviste soner synes ha særlig sterk ledningsevne, og det pekes på at kompakte kissoner neppe finnes innen et rimelig dyp i undersøkelsesområdet.

De mest interessante resultater er oppnådd i målefeltets SV-lige del. Her ligger minst 5 markerte soner parallelt, med SV-lig fall og med en viss utstrekning langs fallet. NGU har foreslått 6 borhull i dette området, noe avhengig hvilke resultater de første hull gir. En vurdering av sonens fall og innbyrdes avstand, indikerer dog at alle soner kan skjæres med 3 100-meters hull. Det vil imidlertid være en fordel for valget av hullkoordinater om man først visste noe mere om sonenes kvantitet og kvalitet. Dette kan undersøkes med et mindre røskeprogram som skjærer sonene i utvalgte snitt. Denne arbeidsoperasjonen bør gjennomføres i 1978.

Avhengig av boreresultatene, ser NGU ikke bort fra at det på grunnlag av disse kan velges en annen geofysisk metode for å få nøyere kartlagt karakteren av mineraliseringen.

Et særpregt trekk ved feltet (og målingene) som ble påvist ved Styringsgruppens besøk i feltet i august -77, er at det tydeligvis eksisterer mer uregelmessige ledende soner enn det TURAM-kartet viser. I området

2250 V - 1900 S (bilag D), ble observert en rustsone som hadde et strøk tilnærmet normalt på den grunne sonen ca. 100 m mot SV. Dette viste seg være en lokal fleksur på denne svake rustsonen. Videre har røsking på nevnte grunne sone, vist at mineraliseringen ligger i ligg av den geofysiske tracé. Slike forhold indikerer et klart behov for inntegning av alle tilgjengelige rustsoner på det geofysiske kart. Kartleggingen av rustsonene er gjort og ventes med den geologiske rapporten fra C.Halls. Vi har derfor ikke kunnet sammenligne rustsoner og geofysiske soner foreløpig.

Som nevnt er en innledende røsking foretatt senhøstes. Halls anviste røskeplass ut fra den geologiske kartering. Det ble kraftig røsket i

1994 S - 2272 V
1980 S - 2272 V

Som nevnt er dette ca. 20 m i ligg av en grunn og meget svak leder. Røskingen viste en varierende impregnasjon av vesentlig magnet- og kopperkis, med noen pyritt-korn. Som regel besto impregnasjonen av spetter og gnister av magnetkis og kopperkis, men 1 - 2 cm tykke årer av kopperkis er påvist. Bergarten var keratofyr på grensen til grønnsten.

Uten å velge ut de beste stoffene, ble noen sendt til analyse og med følgende resultat:

	Cu %	Zn %
1980 V	0,19	0,00
1994 V	0,13	0,00
1994 V	0,06	0,00
1994 V	0,15	0,00

Man ser uten videre at disse 4 håndstykker ikke har alt for stort gehalt. Cu er forøvrig det eneste tungmetall og dette er noe i konflikt med bekkesedimentanalysene fra området. Disse viste nemlig oppkonsentrering av både Cu og Zn.

Til tross for det lave innhold av Cu i denne røsken på en av de svakeste ledere, skulle man tro at en videre røsking på de noe bedre lederne i området, vil gi en bedring i mineraliseringskvaliteten. Den mineralisering man så i røsken er nemlig ikke så ulik den man har i borhull fra impregnasjonssonen i hengen ved nordenden av Gjersvikforekomsten.

I et forsøk på å etablere en kvantitativ vurdering av de framkomne geofysiske indikasjoner i Gjersvik Nord, ble det samlet inn jordprøver fra stikningsnettet. Man håpet med dette å kunne skille ut ledere som ikke fører tungmetaller og derfor er av mindre interesse i den videre prospektering i området. Samtidig ville en slik "sceening" kunne lette valget av de soner det skulle røskes, eventuelt bores på.

448 geokjemiske jordprøver er samlet inn fra stikningsnettene i Gjersvik Nord. Da overdekket er av meget varierende type og mektighet, er også prøvematerialet noe uensartet. Men det er forsøkt å ta prøven så dypt eller så nært mot fjellet (i bunnmorenene) som mulig. Mange steder er imidlertid overdekningen så tynn at prøvematerialet er av en forholdsvis humus-rik type. Videre er det mye blotninger i feltet slik at enkelte prøver i stikningsnettene ikke er tatt fordi det ikke fantes løsmasser i prøvepunktet.

Analyseringen er utført på IFA ved kvantoplasmaanalyse (en slags atomabsorpsjons-teknikk, dog med høyere eksieringstemperatur enn denne - forenklet sagt). Det er analysert på en rekke elementer: Cu, Zn, Pb, Ag, Ni og Mo, dessuten mindre viktige As, B, Ba, Cd, Co, Cr, K, Mn, Fe, Sb, Al, Ca, Mg, Na, P og Ti - tilsammen 22 elementer.

Man satte en del spørsmålstegn ved den foreløpige utskriften man fikk av analysedata, men etter et besøk på IFA, fikk man etter vår mening tilfredsstillende forklaringer på disse spørsmål. Det man hittil er noe usikker på er Ag-innholdet i prøvene som synes høyt. Det har vært antydning at dette kan skyldes den høyere temperatur analysen foregår ved, og dermed mer frigjøring av ellers bundete atomer. Problemet etterforskes. Det man har vært noe misfornøyd med er den tid det tok før endelig rapport forelå. Reanalysering av enkelte av prøvene er planlagt (hos NGU) men ennå ikke gjennomført.

Når det gjelder resultatet av jordprøvetakinger i Gjersvik Nord, viser denne rekke høye metall-verdier som kan sies være svakt konsentrert i den SV-lige delen av det prøvetatte felt, altså der TURAM-resultatene er mest interessante. Men de høye verdier opptrer lite systematisk. I de fleste tilfeller opptrer de som punkt-anomalier.

Fra IFA er vi blitt presentert for et histogram over Cu-verdiene. Dette viser en svak antydning til to fordelinger av analysematerialet. Medianen for det totale antall prøver, ligger på ca. 36 ppm Cu, mens den anomale fordeling ligger på ca. 140 ppm. Videre har IFA produsert et iso-plott over over Cu-verdiene. (bilag Da). Plottet er basert på 4 punkters innvirkning men viser neppe det korrekte bildet av Cu-fordelingen. Dette fordi en del høye verdier i det SV-lige hjørnet tydeligvis ikke er markert i plottet.

Isokartet ble laget som en prøve og det kan vel slås fast at det ikke er av nytte for oss i dette feltet.

Da det ennå mangler en del analyser på Zn i feltet (høye verdier), er det ikke forsøkt å finne den kumulative fordeling av dette element. Men for Pb og Ag er dette gjort. Pb viser praktisk talt kun én fordeling med en median på 57 ppm. Dette er en meget høy verdi og ut fra sammenligning med NGU's analyser i Rosset-feltet, må man anta at den reelle verdi er på ca. 10 ppm Pb, altså 5x for stor. Det samme gjelder Ag som har en median på 89 ppm, hvilket nok er 8 - 9x for høyt. Ag synes ha to fordelinger. Felles for Ag og Pb er at selv om analyseverdiene er høye, synes den relative forskjellen hele tiden være konstant slik at anomalier likevel vil skille seg ut.

Som et forsøk på å finne anomale trekk i feltet, har IFA latt datamaskinen behandle forholdet Cu/As. Medianen for tallmassen blir 0,26, og det framgår tydelig at det finnes 3 ulike fordelinger. Det er på det nåværende stadium umulig å si hvilke karakteristika disse tre fordelinger har.

I det hele kan det vel sies at det ikke vil være lett å klassifisere de geofysiske anomalier ut fra de geokjemiske data på den måten man håpet. Som nevnt finnes en viss konsentrasjon av høye verdier sammen med de beste ledere. Et videre studie av analyserresultatene kan derfor gi flere opplysninger.

3. Visletten-feltet.

Hovedvekten av undersøkelsene ble i sesongen lagt på diamantboring. Geologisk kartlegging foregikk bare i et begrenset område rundt Visletten skjerp, utført av T. Tan.

Den geologiske detalj-kartleggingen kom så sent igang at uken som var avsatt først i september, ble spolert av surt vær med regn, storm og snø. Snøen ble også liggende, slik at det ikke var mulighet til å komme tilbake senere. De nedsnødde stikningspinner førte også til at stikningsnettet forsvant delvis, og derfor oppsto en del feil på koordinatfastsettelsen av observasjonene.

Tan var i fjellet en ukes tid, men dette har bare lite avklart problemene man har med geologien. Det ble identifisert en serie bergarter: Homogen grønnsten i syd, fulgt nordover av båndete grønnstener og sure tuffer i malmsonen. To mineraliserte soner kan påtreffes i de sure tuffer, og stedvis synes disse å gå sammen. Det synes derfor som mineraliseringen kan høre til samme nivå. I de sure tuffene finnes også keratofyr-lag, men disse er ikke utholdende. De ligger som linser i de ellers finbåndete, sure tuffer og har dels diskordante forhold til disse båndinger. Den ombygning som skal finnes vest for skjerp-området, ble ikke påvist.

Da man ikke fikk fullt utbytte av kartleggingen, er det klart at man i sesongen 1978 må ta opp igjen detaljkartleggingen på Visletten. Resultatet av en slik kartlegging kan ha stor betydning for tolkningen av både geofysikk og borresultater.

Kort repetert er hovedstrukturen i feltet en antiform med øst-vest akse. På denne finnes parasittiske syn- og antiklinaler. Mineraliseringen er knyttet til antiforens søndre skjenkel. F_1 i feltet har vært definert av tette isoklinale N-S gående folder. Malmsonen er påvirket av denne. Dette system ble senere foldet VSV-DNZ av den mere åpne F_2 -fase som har dannet antiformer.

Som en forberedelse til sesongens arbeider på Visletten, fikk man med bistand av Nord-Trøndelag Fylkeskartkontor, konstruert et topografisk kart i 1:5000 med ekvidistanse 5 meter over Visletten-feltet. Kartet var på 2,8 km² og med økonomisk kartverks koordinater, samt avmerking av viktige myrdrag, vassdrag, koller og topper. Kartet har vist seg meget hensiktsmessig for planlegging i området.

Årsrapporten for 1976, trakk fram en del muntlig overleverte konklusjoner etter NGU's CF-måling i Visletten-feltet. Den offisielle rapport fra NGU forelå ikke før i august -77. Da det har betydning for de nedenforstående vurdering av 1977-boringer, skal det her tas med hovedkonklusjonene fra NGU's rapport.

CP-målingen med jording i bh 1/75 på søndre ledende sone, viser at den strekker seg minst til 450 V i østlig retning (bilag E), men kan i dette området ikke skilles fra den midtre ledende sone (skjerpesonen). Årsaken antydes i to muligheter: Ledende forbindelse mellom sonene i øst, eller den kombinerte effekt av begrenset ledningsevne og øket dyp. Mot vest synes søndre sone ha en avslutning allerede ved 1050 V - 1100 S. Sonen ser ut til å ha dragning mot vest. Potensialbildets form antyder at søndre sone har en lengde langs fallet på ca. 400 m.

Med jording i bh 2/75 på skjerpesonen, viser CP-målingen at sonen er godt ledende 150 m mot øst, samt at den fortsetter videre østover til Møkkelvikelva. Herfra er den dog vanskelig å skille fra søndre sone, men indikasjonen følges til 550 V. Mot vest er forholdene usikre, men det er helt klart at en godt ledende forbindelse finnes til nordre sone, muligens løper skjerpesonen sammen med den nordre. Det er usikkert hvordan forbindelsen er: De kan gå sammen i vest eller det kan eksistere mektige impregnasjoner mellom dem. Ser man disse to sonene i sammenheng, blir et usikkert dypgående anslått til ca. 150 meter.

Måling i bh 1/75, viser at man ikke med hullet har truffet skjerpesonen. Man er nær den ved ca. 55 m i hullet. Det kan slutes av dette at enten har skjerpesonen svært kort utbredelse langs fallet (ca. 50 - 60 m) eller at fallet endres drastisk, hvilket ikke er uforenlig med at det kan være sammenheng mellom skjerpesonen og nordre sone.

Utenom skjerpeområdet viser CP-målingen uregelmessigheter i potensialbildet, spesielt ved 300 V - 1350 S og ved 1000 V - 750 S. Disse må undersøkes.

Boroperasjonene startet på Visletten 16. juli og var ferdig 7. september. Tilsammen ble boret 1071,44 m, fordelt på 9 hull (bilag E). Nede på myra ble en Longyearmaskin benyttet til boring gjennom overdekket. Fjellboringen ble så overtatt av Diamec 250. Det største overdekningsdyp var 25,60 m (bh 17). Meget overraskende viste det seg at det var fjell i dagen ved bh 18's posisjon, like ved Flya midt på myra.

Boringen ble for sesongen inrettet i N-S gående profiler og ikke langs stikningsnettets profiler som tidligere. Man oppnådde med dette å bore mer normalt på de geofysiske indikasjoner (malmsonen). Videre ble boringen konsentrert i 2 - 3 profiler for å oppnå et sammenhengende snitt gjennom geologien fra søndre til nordre sone.

8 borhull skar malmsonen(e) og er derfor analysert. Nedenforsående tabell 3, lister opp interessante data i forbindelse med boringen.

Tabell 3: Bordata, Visletten - gjennomsnittsgehalter.

Hull nr.	Hull retn.°	Lengde, m	Viktig mine- ralisering, m	Mektighet, m	Cu %	Zn %
3	+ 60° N	84,87	{ 81,28 - 64,40 85,55 - 66,74	3,14 1,19	0,01 0,32	0,30 0,63
8	+ 60° N	150,--	33,92 - 36,40	2,48	0,85	4,12
9	+ 60° N	84,30	71,27 - 73,10	1,83	0,43	1,26
11	+ 60° N	171,43	60,65 - 61,71	1,06	0,02	0,15
12	+ 55° N	53,08	{ 4,70 - 9,00 34,57 - 35,77 86,00 - 87,35	3,30 1,20 1,35	0,01 0,31 1,59	0,87 4,56 1,19
13	+ 60° N	140,--	{ 87,74 - 90,40 86,00 - 91,30	2,66 5,36	0,35 0,61	2,72 2,09
14	+ 60° N	126,28				
17	+ 60° N	102,35	73,57 - 76,28	2,71	0,34	2,58
18	+ 60° N	159,33				

Det framgår av tabellen at hullene, stort sett viser en kopper-fattig mineralisering, selv om enkelte analyser godt kan bli ganske rike ($> 2\%$ Zn). Som kjent fra før er det sinkinnholdet som karakteriserer malmtypen. Mektighetene er også varierende med en gjennomsnittlig størrelse på 1,5 - 2,5 meter. Det mest interessante hullet er uten tvil bh 13.

Bh 17 er eneste hull satt øst for Møkkelvik-elva (bilag E). Det er satt for å kunne teste både søndre sone og skjerpesonen. Bh 13 og 18 skulle teste de sentrale deler av søndre sone. Bh 8, 9 og 11 sammen med bh 7/78 ville gi et snitt gjennom søndre- og skjerpesonen, samtidig som det til en viss grad undersøkte mulighetene for en østlig fortsettelse av nordre sone. Videre skulle bh 12, 13 og 14 sammen med bh 6/76, beskrive hele det geologiske snittet gjennom alle tre soner.

Bilag F viser snitt gjennom bh 17 i profil 725 V. I den øvre del av hullet, skifter bergartene mye. Massive lavaer, hvor den homogene grønnsten dominerer sammen med andesittiske typer, veksler med mer båndete og tuff-pregete bergartstyper. Helt til å begynne med opptrer en sterkt gabbroid bergartstype, hvor store hornblende-nåler ligger i en matriks av plagioklas og epidot. Bergarten treffes ofte i hullene og er f.eks den samme som begynner i bh 13.

Videre ned mot malmsonen (søndre) blir det litt roligere forhold. Både grønnstener og den båndete grønnsten er her massiv og ganske mørk. Grønnstener har små epidot-amygduler, begge typer har tynne epidotårer samt innslag magnetitt i bånd.

Malmsonen består i det vesentlige av impregnerte basiske tuffer med en del massive kis-bånd. Tuffene er båndet, men med lite surt materiale, selv om det forekommer. Impregnasjonen er som regel meget rik på pyritt, men noe koppekis finnes i den slik at gehalten kan gå opp i 1,1% Cu. En ½-m mot ligg går opp i 0,74% Cu. Sinkblende opptrer uregelmessig, med fra 0,04 - 0,09% Zn. De massive partier opptrer i den øvre del av den mineraliserte sone som tilsammen er 11 meter mektig.

Under malmsonen dominerer den massive mørke grønnsten med litt epidot i årer. Båndete grønnstener har agglomeratiske partier. Helt mot slutt finnes noen pyritt-striper.

Hullet har klart truffet den søndre geofysiske sone. Skjerpesonen er ikke påtruffet, selv om hullet er akkurat langt nok til at den burde ha framkommet om den hadde vært der. Nå avsluttes hullet i et tynn pyritt-impregnasjon (av samme type man påtreffer mange andre steder i feltet utenfor mineraliseringssonene). I værste fall kan dette være begynnelsen til sonen og da er hullet for kort. På den annen side er den geofysiske anomali meget svak og kanskje borte her.

Et noe overraskende trekk, er den store ulikhet dette profilet har i forhold til profilet gjennom bh 4 og 5, 50 m lengre øst. Der framtrådte den søndre sone som en mektig, sur tuff med noe svak impregnasjon uten massiv-kis. Skjerpesonen derimot, kom fram som en blanding av sure og basiske tuffer med massive malmsoner. Det er spekulert på om malmskjæringen i bh 17 likevel kunne stamme fra skjerpesonen, men dette avvises ved at sonens fall blir da 40° mens den gjennom bh 4 og 5 er 53°. Da er det mer trolig at malm-mektighet i søndre sone avtar mot øst samtidig som tuffsonen utvikler seg. Dette tyder på en dragning mot SV av søndre sone, overenstemmende med CP-konklusjonen.

Følger man så boringen vestover kommer man til profil 800 V hvor hullene 13 og 18 er satt. Snitt er vist i bilag G. Igjen viser snittet en vekslende bergartsserie. I hovedsak opptrer homogen grønnsten og andesitt øverst i bh 18. Innslagene av båndet grønnsten blir etter hvert noen flere. De siste 40-50 meter derimot er båndet grønnsten i overvekt.

Ser man på bh 13, har dette en noenlunde lik utvikling de øvre 80 meter selv om det finnes flere tuffittiske innslag. Likevel er det ikke lett å kombinere samme bergarter i de to hullene. Unntak finnes. Rett etter påhugg i bh 13 og et parti 10-15 m nedfor er karakterisert av den gabbroide bergart som er beskrevet over, samt en keratofyrsone med små blålige kvartsøyne. En tilsvarende og svært lik sone finnes i bh 18 og det er derfor i borsnittet tillat seg å kople disse partier sammen. Det samme gjelder en gabbro-sone noe lengre ned i hullene.

Under gabbroen i bh 13 opptrer en sone som domineres av basiske tuffer samt enkelte svært sure innslag. Magnetitt opptrer i sammenheng med disse. I bh 18 avsluttes hullet som nevnt i båndete og tildels tuffittisk grønnsten som gjerne kan kalles basisk tuff. Også her finnes magnetitt. Epidot i tynne lag er karakteristisk for begge hull. Det er altså store likheter mellom denne del av hullene.

Til stor skuffelse fikk man den mineraliserte sone bare i bh 13. Der opptrer den i den tuffdominerte sone. I heng av mineraliseringen finnes massive kis-soner som etter hvert går over i impregansjoner sammen med tynne sure og mer utholdende basiske tuffer. Tabell 3 viser en interessant malmektighet på 5,36 m, men i realiteten består mineraliseringen av tre soner hvorav den øvre har 2,19% Cu. Mellom sonene finnes en nesten uholdig pyritt-impregnasjon.

Under den basiske tuff i bh 13 følger så en typisk grønn og finkornet grønnsten som fører litt epidot. Mot slutten av hullet kommer igjen en tuffsoner med kraftige innslag av keratofyr, som ^{let} tas for tronhjemitt. I bunnen av hullet opptrer en godt båndet tuff som har en fin pyritt-impregnasjon. Det hadde vært ønskelig om dette hullet hadde vært boret noe lenger.

Det er den søndre geofysiske sone som er gjennomboret. Det fall som man er kommet fram til (rap. 1976) på 558 for sonen passer utmerket. Skjerpesonen derimot er ikke funnet i hullet, men som vi skal se senere, vil denne kanskje ikke nå ned til bh 13. Det skal her nevnes at de geologiske indikasjoner lenger vest, antyder at de tre geofysiske ledere danner en antiklinal mellom søndre- og skjerpesonen, samt en grunn synklinal mellom skjerpesone og nordre sone. En av indikasjonene på dette finner vi allerede i snittet i bilag G. Det synes nemlig foreligge 3 muligheter for hvorfor bh 18 ikke traff malm: a) Søndre sone kiler ut umiddelbart etter bh 13, b) Mineraliseringen folder rundt bunn av bh 13 og stiger igjen til sammenheng med skjerpesonen og c) Mineraliseringen folder ned under bunn av bh 18.

Mulighet b) er ikke mulig fordi bh 8 i vestenforliggende profil, undersøker det området returen må befinne seg i. Dessuten vil man ved en slik mulighet få en synklinal mellom søndre- og skjerpesonen. Dette er ikke overensstemmende med CP som sier at skjerpesonen og nordre sone bør ha sammenheng.

Mulighet a) er ganske aktuell, men det synes noe urimelig at absolutt all mineralisering forsvinner i løpet av 50 m langs fallet. Dertil kommer at tuffsonen er lik i begge ^{hull} og at denne ikke synes slutt i bunn av bh 18. Samtidig kan man se av den målte skifrihet at denne blir brattere i kis-sonen og nederst i bh 18.

Man har derfor på bilag G antydnet at søndre sone vil finnes under bh 18. Hullet er m.a. for kort. For å få bekreftet disse påstander bør det derfor måles CP i hullene, en jording i malm i bh 13 vil kunne si om malmsonen går under bh 18. Samme jording vil også kunne slå fast at mineralisering ved bunnen av bh 13 ikke er den samme som i kis-sonen - altså at mulighet b) over ikke er aktuell.

Ca. 70 m vestover, kommer vi inn i et nytt borprofil som inneholder borhullene 7, 8, 9 og 11 (bilag H). Profilet krysser fra 850 V til ca. 900 V og gir et ganske fullstendig geologisk snitt.

Her finnes igjen en del trekk man fant for profilet i bilag G. I bh 9 og 11 finner man samme type gabbro som i bh 13 og 18. Den er middels til grovkornet, lys grønn med mye plagioklas og korte, brede hornblendenaaler. I dette snittet har gabbroens mektighet økt, samtidig som den indikerer et brattere fall på bergartsserien mot dypet enn det man fra før antok.

Over gabbroen følger så i bh 9 og 11 en sone med hovedsakelig homogen fin-kornet grønnsten, med noe fordelt epidot her og der. Øverst i bh 9 finnes en magnetitt-rik sone, ikke gjenfunnet i bh 11. Oppover i bh 11 øker så innslaget av båndet grønnsten, til man kommer til en sone med tuffer og gabbroide bergarter av samme type og posisjon som i forrige profil. Denne sonen må ha utgående mellom bh 9 og 11. Som i forrige profil, har sonen også her en mineralisering, den er dog sterkere i bh 11, se tabell 3. Den øvre del av bh 11 er veksel mellom massive varianter av bergartsserien.

Under gabbroen i bh 9 kommer man straks ned i en tuffsonesone, med mineraliseringen som tilsvarende søndre sone. Tuffen her er en blanding av sure og basiske ledd. Dessuten finnes keratofyr-band, spesielt mektig er det like under gabbroen. Denne keratofyren synes også gå igjen under gabbro i bh 18. Gabbroide bergarter finnes også her i forbindelse med tuff-sonen. I bh 8 i den aller øverste del finnes igjen mineraliseringen som korresponderer godt med utgående for anomalien for søndre sone. I begge disse hullene, har man en massiv malmsone på 2 - 2,5 m omgitt av en impregnasjonssone. Impregnasjonen er meget fattig. Den består vesentlig av pyritt, med spor av Cu og Zn. Max-verdien kan angis til 0,07% Cu og 0,15% Zn. Den massive malm derimot er oftest Zn-førende med opptil 4,80%, mens Cu ligger rundt 0,5%, men kan gå opp til 1,08%.

Bh 8 ble boret til 150,20 m for å dekke et område langt ned i liggen på de aktuelle soner. T. eks. fant man ikke skjerpesonen igjen i borhullet. Dette må bety, som tidligere nevnt, at den søndre sone ikke kan gå tilbake og danne en synklinal. Under mineraliseringen opptrer stort sett båndet grønnstener nedover mot slutt av hullet. Helt mot slutten kan det se ut som grønnstens-volumet øker, men det er så gradvise overganger mellom disse at slutninger er vanskelig å trekke. Det kan innskytes at slutten av bh 8 er mye lik slutten av bh 18.

Bh 7 ble boret i -76. Det kan slås fast at også her er mineraliseringen knyttet til en tuffsonesone og er mye lik de andre mineraliseringssoner i snittet. Malmsonen må her forsvinne mellom bh 7 og 8 fordi den ikke finnes i 8, eller den bøyer rundt bunnen av bh 7 og danner den synklinalen som

er indikert av CP-målingen. Den samme slutning kan trekkes fra CP-måling i bh 1. Der antydes at sonen fra bh 7 er nærmest bh 1 ved ca. 50 - 60 meter.

Det ser derfor ut tål at snittet i bilag H har bekreftet de antagelser man kom fram til for profil 800 V. Nemlig at søndre sone blir brattere mot dypet og faller under bh 11. Samtidig opprettholdes antagelser om at søndre sone og skjærpe-sonen danner en antiklinalforbindelse, mens skjæring i bh 7 synes danne synklinal sammen med nordre sone. En riktig valgt elektrodeplassing i et CP-måleopplegg (t.eks i bh 8) vil kunne bekrefte at bh 11 er for kort. En annen elektrodeplassing, vil også kunne undersøke synklinalen i forbindelse med bh 7.

Det siste borprofillet går fra ca. 975 V og til 1030 V. I dette ligger borhullene 12, 6, 3 og 14. Profilet er framstilt i bilag I. Det framkomne snitt er vanskelig å tolke. Det kan se ut som VLF-indikasjonen på skjærpe-sonen og nordre sone er representert ved én sone i borhullene.

Bh 12 har en mektig mineralisering knyttet til svært sure tuffer og keratofyrlag. Det alt vesentligste av denne mineralisering er en tung-metallfattig pyritt-impregnasjon. Lokalt kan Cu og Zn gå opp i henholdsvis 0,13% og 0,19%. Tungmetall-innholdet har en tendens til å øke mot ligg av sonen. Her finnes også et parti meget massiv malm, rike på Zn og med ca. 0,30% Cu. Helt i toppen finnes også litt sterkere imp. med ca. 1,5% Zn.

Den nedre del av bh 12 har mer massive bergarter, dels med noe epidot, samt et markert magnetitt-lag.

Bh 6 boret i -76, viser svært analoge forhold med bh 12. Også her opptrer en kraftig sone med tuffer, kanskje ikke så sure som i bh 12. I nedre halvdel konsentreres så mineraliseringen i en Zn-rik massiv-malm. En forskjell mellom hullene er at i den øvre del av bh 6 skilles mineraliseringen i to soner av en smal benk med massiv og homogen grønnsten. Denne benken kan være skillet mellom nordre- og skjærpe-sonen.

Det samme forhold gjør seg gjeldende også i bh 3, men her har den adskillende grønnsten økt kraftig i mektighet. I dette hull opptrer derfor klart en øvre (skjærpesonen) og en nedre mineralisering (nordre sone). Den øvre av disse er bare svakt, men gjennomgående mineralisert av pyritt, mens den undre har relativt fattige spor av Zn og Cu (tabell 3).

Da bh 14 ikke har gitt skjæring med den mineraliserte sone, er det naturlig at man analogt med de foregående profiler tenker seg den synklinale utvikling. Bh 3 er da boret noe for kort til å skjære ligg av den returnerende sone.

Den søndre sone er påmerket i bilag I uten at den er truffet av bh 14 som den burde. Dette kan komme av at bh 14 er satt så nært slutten av sonen at den har kilt ut. Her og der finnes riktignok sporadiske sulfidmineraliseringer, men dette er enkeltkorn. Lignede vil man treffe flere steder. Det kan innvendes her at bh 14 står såpass langt innpå VLF-indikasjonen, samtidig

som CP-målingen indikerte en dragning mot SV, at søndre sone burde ha satt noe spor etter seg i hullet. Det er derfor fristende å anta at sonens dragning er mot SØ istedet. Dette minsker muligheten for treff med hullet.

At den søndre sone forsvinner kan forklares ved en annen mulighet også. På slutten av feltsesongen ble det på anbefaling fra NGU tid til å måle 4 VLF-profiler meget detaljert langs de gamle profilene, men beklageligvis ikke lenge vest enn til pr 900 V. Resultatet av de nye målinger er omtrent det samme som framstilt i bilag E, men med en liten og usystematisk parallellforskyvning av sonene. En betraktning av VLF-bildet ut fra dette, kan plassere utgående av søndre sone nord for bh 3, og at derfor den øvre mineralisering i dette hull representerer søndre sone. Gabbroen i hengen av mineraliseringen forsterker denne muligheten. Denne sone vil da få et meget markant fall som også kan føre denne forbi bunnen av bh 14. Skjerpe- og nordre sone må etter dette betraktes som én ved at synklinalen helt har blitt trykket sammen.

På bilag J er denne siste hypotese ikke på-tegnet, fordi man finner denne mer spekulativ enn en så enkel løsning at søndre sone forsvinner. En riktig innrettet CP-måling i hullene kan kanskje bidra til en klarhet i forholdene.

Da et geologisk kart over de mineraliserte soner ennå ikke eksisterer, samt at store deler av sonene uansett er overdekket, har det vært gjort noen forsøk på å projisere borresultatene opp til et kart i horisontalplanet. Men med den varierte bergartsserie som finnes, er det vanskelig å få noe ut av en slik projisering. Som et ledd i å klargjøre forholdene, ble det over sonene målt meget detaljert med et protonmagnetometer. Koting av måleresultatene, ga et meget variert bilde (bilag j).

Det første som slår en ved bildet, er at sonene indikert ved VLF, bare i liten utstrekning er parallelt med de magnetiske drag. For skjerpe-sonen må det gjøres unntak. Det ser nemlig ut at denne følger ganske nøyaktig et negativt drag, selv om den mot øst divergerer fra dette trekket. Den nordre sone, er om noe, knyttet til flanken av et magnetisk positivt drag, mens den søndre sone er lokalisert ganske ubestemmelig.

Det mest karakteristiske trekk ved bildet er likevel et sydlig positivt drag. Dette er truffet ved hullpåskråmen i bh 9 og 20 m under overdekning. i bh 13. En svak magnetisk sone ned i bh 14 kan også reflektere dette draget. I store trekk ligger dette langs søndre sone, men krysser denne i øst og vest.

Gabbro-sonen som finnes i alle profil, sammen med en mer eller mindre massiv grønnsten i hengen sin, synes i store trekk å følge denne magnetiske sone hvis man projiserer den fra bor-snittene. Dette indikerer at søndre sone, representert ved den søndre VLF-anomali, kan være unøyaktig plassert på kartene. Dette styrker kanskje antakelsen om at søndre sone er i bh 3 representert ved den øvre mineralisering i dette hullet. Det er da heller ikke urimelig at bh 14 ikke traff sulfider.

Forøvrig gir det magnetiske bildet inntrykk av en sterkt foldet bergarts-serie, med sine stadig vekslende max- og minima. N-S-gående drag kan være rester av den primære isoklinale F_1 -folding.

Etter boringen i 1976, ble det foretatt en malmberegning som endte opp med en antydning av en malmtonnasje på ca. 1 mill tonn pr. 100 m avsenkning. Boringen i 1977 har vist at man idag ikke kan regne med slike tonnasje, fordi malmsoneenes lokalisering er for usikker. Før disse forhold er mer avklart finner man det ikke riktig å foreta noen ny malmberegning.

Det som er slått fast etter årets boring er at man har fått en indikasjon på den generelle strukturen i området. På den store antiformen som danner området, danner søndre sone og skjerpesonen en mindre antiklinal, mens skjerpesonen og nordre sone danner skjenkler i en relativt grunn synklin-al. Denne blir dypere mot vest. Samtidig har man fått indikasjoner på at "draging i felt" synes være mot SØ - altså i strid med de geofysiske tolkninger. Det kan også se ut som spesielt vestre ende av søndre sone har et noe annet forløp enn det geofysikken antyder.

Malmsonen (spesielt søndre sone) viser seg ha et mulig annet og brattere forløp enn tidligere antatt. Dette har i sin tur ført til noen usikkerhet om soneenes forløp mot dypet. Den vel innrettet CP-måling bør gjennomføres med måling i alle hull. Med riktig valgt elektrodeplassering bør man da kunne fastslå i hvor stor grad hull er boret for kort og hvilke minerali-seringer tilsvarende hvilken sone, der det er tvil om dette.

For å eliminere feil i stikningsnett og for å få den riktige avstand mellom borhullene, ble det i Vislettenfeltet gjennomført en innmåling av borhull, fastmerker, skjerp og en god del stikker i målenettet med teodo-litt. Opprinnelig var det meningen å ta utgangspunkt i nærmeste triangel-punkt (Tromsfjell 1.056 m.o.h.), men storm og dårlig vær i innmålings-perioden, gjorde dette umulig.

Innmålingen ble derfor gjort relativt til en oppsatt fastbolt midt i om-rådet hvor man bestemte høyden tilnærmet ut fra 1:5000-kartet. Deretter ble så ovenfornevnte interessante lokaliteter innmålt. Senere kan fast-bolten måles inn i forhold til trigpunkt.

Målingene viste at stikningsnett og inne borområdet var ganske nøyaktig, slik at feilen på koordinatene i nettet var små (1 - 3 meter). Høydene som er angitt er rett innen nærmeste meter.

4. Lillefjellklumpen.

Ca. 4 - 5 km nordover fra Skorovas og ikke langt fra veien, ligger Lillefjellklumpen Ni-skjerp. Skjerpet er helt spesielt for Grongfeltet og egentlig også for hele landet, idet det er påvist av S. Foslie å føre platinametaller i ikke ubetydlig mengde. Dette er vel en av grunnene til at skjerpet har vært omfattet med adskillig interesse opp gjennom årene. I 1958 ble utført TURAM og magnetometermåling og året etter ble boret 2 diamantborhull, uten at disse ga resultater. Geo-rek interesserte seg for feltet, og i 1970 ble det detaljmålt SP over hele feltet, samtidig som den tidligere TURAM-måling ble omtolket.

Anomalibildet i feltet er relativt enkelt med en rekke parallelle N - S gående ledere. TURAM domineres av en lang leder på 50 - 100 m dyp: Under omtolkningen ble denne leder flyttet noe mot N. SP-bildet domineres av to dypledere, hvorav den ene i nær tilknytning til skjerpefeltet. Ellers ga målingen en rekke mindre markerte soner. Magnetometermålingen er den eneste som synes bryte det parallelle bildet noe. Spesielt over skjerpet har et magnetisk drag en NV-lig retning. Bilag K viser en oversikt over de geofysiske indikasjoner. Skjerpet har bare en kort og svak leder.

I 1977 ble det så gjennomført en diamantboring i feltet. Det lange og regelmessige anomali-dragene gjorde at man ikke ventet seg alt for oppløftende resultater. Indikasjonene kunne imidlertid ikke avskrives. Dette med den korte avstand til Skorovas, berettiget en viss borinnsats.

Det ble boret 3 hull. Det første på en SP-anomali (dypsone I), det andre gjennom alle anomalier og innunder skjerpet og det tredje direkte på TURAM-sonen. Interessant mineralisering ble ikke funnet i noen av hullene. Bilag L viser en oversikt over området med borhullsplassering.

Boringen startet 30. april og varte fram til 13. mai. Det ble boret til sammen 636,71 meter. Bh 1 skulle ha vært satt noe lengere vest og midt for SP-anomalien, men terrenget og snøen tillot ikke dette.

I bilag M er vist en snitt gjennom bh 1/77. Det er foreskjellige variasjoner i grønnsten som dominerer. Det har hele tiden vært diskusjon om bergartene i dette området egentlig var grønnstener eller gabbroer. Etter å ha sett borkjerner og ha foretatt en del mikroskopiske undersøkelser, synes det være klart at det meste av materialet er grønnsten, men at benker av gabbro finnes. Gabbroen er da middels til finkornet, ganske tett, mørk grønn og er homogen.

Grønnstenen derimot varierer meget. Det finnes 3 typer. Den mest vanlige er lys grønn, meget tett og finkornet. Bare opptreden av enkelte sure tuffbånd avgjør om dette er grønnsten og ikke gabbro. Omvandlingen

er stor med større skyer av finkornet epidot og helt omvandlet plagioklas. Aktinolit synes også omvandlet til hornblende-varianter. Stedvis, og ikke så sjeldent, finnes små grønne og "fillete" fragmenter i denne grønnstenen. Det gir bergarten en lapilli - eller ignimbrittisk tekstur. Mikroskopiske undersøkelser viser at disse flekkene er monomineralske og består av korte, men brede amfiboler eller amfibolaggregater. De ser ut til å være omvandlet på sidene av fragmentene.

En annen grønnstens-variant er mørkere grønn, men ellers ganske lik den ovenfor beskrevne (har ikke den spesielle ignimbrittiske tekstur). Den tredje typen, er lys og har varierende bånd med en gabbroid tekstur. Felles for alle bergarter er at de er tildels sterkt gjennomvannet av epidotårer og -stikk. Trondhjemitt opptrer også i ganske store mengder. Der hvor den finnes som smalere benker, er den mye omvandlet. Plagioklas er nesten helt forandret til sericitt og epidot. En del nydannet kvarts kan sees.

Bh 1/77 i bilag M viser at den lyse grønnsten opptrer øverst i hullet, men at den mørke dominerer mot bunnen. Det hele er gjennomvannet av en rekke trondhjemitter. Hullet skal skjære SP-anomalien ved ca. 50 meter, men i dette området er ikke noen mineralisering. I de øvre 35 finnes en tynn pyritt-mineralisering på stikk og som enkeltkorn og helt mot bunnen finnes en lignende fattig type. Analyser viser at mineraliseringen helt er uten tungmetaller.

I bilag N er vist et snitt gjennom bh 2/77. Det karakteristiske med dette hull, er mengden av trondhjemitt som opptrer. Det starter i en varierende type, hele veien ned gjennom hullet finnes fin- og grovkornet benker og fra 98 meter og til bunnen er boret i en massiv og ganske homogen trondhjemitt, som her ser noe mer frisk ut. Forøvrig finner sted en rask veksling mellom bergartene. Mengden av gabbroid og mørk grønnsten er fram-tredende.

I nesten hver eneste bergarts type opptrer noe pyritt-impregnasjon. I bilag N er bare den mest omfattende påmerket, men heller ikke denne er særlig sterk. Riktignok kan mineraliseringen blomstre opp, men vanligvis finnes skyer av pyritt enten som klyser eller på tynne stikk. Analyser viser også her helt tungmetall-fattig mineralisering.

Bh 3 som er framstilt i bilag O, har en noe annen karakter. En tuffittisk grønnsten (båndet gr.st) finnes i ganske stor mengde, samtidig som også andesitter og sure tuffer er mer vanlig. Det er den lysere grønnsten som her dominerer. Mikroprøver av andesitten, viser at den nok ikke er så sur som utseendet kan tilsi. Grønnstenen er også her ganske finkornet men ikke så omvandlet som i de øvrige hull. Bh 3's bergarten skiller seg også ut ved at de er delvis skifrige og at skifriheten kan måles.

Ut fra de registrerte forskjeller, kan det se ut som bh 1 og 2 ligger i én geologisk formasjon, bh 3 i en annen. Det siste ligger jo noe lengere mot øst. Det kan derfor være nærliggende å henvise bergartene i bh 1 og 2

til serien av hornfelserte amfibolitter som er beskrevet av Halls (& andre 1977), mens bergartene i bh 3 hører til de av Kollung beskrevne båndete grønnstener nederst i Gjersvik gruppen. Den trondhemitt som opptrer, ansees være utløpere av massivet på begge sider av Tunnsjødalen.

Også i bh 3 opptrer en uregelmessig pyritt-impregnasjon av samme type som tidligere. Her er det større partier som ikke har mineralisering, mens andre steder blomstrer pyritten opp til 2 - 3 cm tykke bånd. Denne mineralisering har ingen preferranse til noen bergarter. Heller ikke dette borhull viser tungmetaller. Unntatt er en analyse som viser 0,07 % Cu. Alle andre analyser viser null for Cu og Zn.

Utvalgte partier hvor mineralisering av pyritt syntes særlig sterk i alle hull ble tatt ut til Ni-analyse. Ingen av disse viste mere enn laboratoriets deteksjonsgrense, nemlig 0,02% Ni.

De tre hullene i feltet viste altså en viss form for mineralisering, men på ingen måte slik man hadde ventet. Spesielt hadde man regnet med at i alle fall hullet inn mot forekomsten burde gitt noe sterkere mineralisering. Dessuten var inntrykket at TURAM-anomalien var såpass kraftig at den burde gitt resultater av noe bedre ledningsevne.

NGU ble derfor bedt om å foreta en elektromagnetisk måling (EM) i hullene for om mulig å bidra til mer klarhet om forholdene. Bh 2 og 3 ble målt. Senere på høsten ble det dessuten målt SP i samtlige hull.

Det opptrer tydelige SP-anomalier i alle hull og det kan umiddelbart fastslås at disse skyldes kisimpregnasjonene. Ved inspeksjon av borkjerner, er det imidlertid ikke alltid sammenheng mellom anomalien i millivolt og den impregnasjon den opptrer sammen med. Ofte gir liten impregnasjonsmengde en stor SP-anomali, andre ganger motsatt. Det er også registrert, som ventet, at innen trondhemitten forekommer ikke potensialvariasjoner (bh 2/77) selv om det også her stedvis finnes spor av pyritt. NGU peker også på at årsaken til at potensialnivået er rolig mot bunnen av bh 3, kan komme av liten tilførsel av oksygenrikt vann og dermed nedsett elektrokjemisk aktivitet (nye forskningsresultater på SP).

Det skal også nevnes av geofysiker Ø. Logn ved A/S Sydvaranger har sett på SP-resultatene og kommet med en vurdering. Han har benyttet de foreliggende SP-data til å fremstille et 3 dimensjonalt bilde av det mineraliserte feltet. Han får fram en "sekk" av vulkanske bergarter omgitt av trondhemitt. Hans data er for sparsomme til at det kan konstrueres et nøyaktig bilde, men at trondhemitten synker og kanskje kiler ut mot øst virker trolig. At derimot trondhemitten buler opp innunder Ni-skjerpet som antydes, er mindre trolig. Da burde bh 1/59 ha vist trondhemitt, hvilket det ikke gjør. Logn antyder også at skjerpesonen kan ligge like over kontakten til trondhemitt i bh 2/77. Inspeksjon av mineraliseringen i dette området, viser at den her er helt lik den ellers i hullet.

Longs måte å bruke SP-data maksimalt, er meget interessant og det spørs om den ikke er egnet til å avgrense adskilte litologier og dermed få fram interessante strukturelle trekk.

Både i bh 2 og 3 viser EM-målingene svake anomalier. Det kan dermed sies at det ikke ligger sterkere mineraliserte soner nær hullene. Heller ikke er det noe som tyder på stømkonsentrasjoner (og dermed kiskonsentrering) i større avstand fra hullene.

En vurdering av TURAM-bakkemålingen i 1958 viser at den må ha en kant mot syd. De to alternative tolkninger av TURAM på bilag K må knytte seg til samme sone, men på forskjellig dyp alt etter hvor stor ledningsevnen er. En nøyaktig vurdering av profil 800 V og mineraliseringen i bh 3, viser at det svakt ledende bergarts kompleks har sin sydlige begrensning ca. i 800 V - 225 N.

NGU foreslår at en mindre TURAM-måling med et noe annet kabelopplegg enn tidligere, vil nøyere kunne klarlegge forholdene langs sydgrensen. Det samme ville et borhull gjøre, boret fra det mineraliserte kompleks til umineralisert bergart.

Det må nå ansees som klarlagt at anomaliene framkommet ved bakkemålinger skyldes svakt kismineraliserte bergarter (vulkanitter/gabbro). Borhulls-målingen bekrefter dette. På det nåværende stadium i undersøkelsen synes det ikke være større håp om å finne malm av betydning i området. Min vurdering av de foreslåtte tilleggsarbeider er at de er av mer akademisk interesse, selv om de dog bør diskuteres nøyere med NGU.

Det kan også nevnes at det som tidligere nevnt om at to geologiske formasjoner i feltet, synes være i strid med det geofysiske bildet.

5. Diverse arbeider.

På nordsiden av Heimdalshaugen - oppe i Harrangabbroen, ble det høsten -76 meldt muting av to områder. Disse var tatt ut etter en flyrekognosering som viste tydelig rustområder.

Midt i august ble mutingsboltene satt ut, samtidig som området ble rekognosert. Det ble da helt klart at mutingsområdene ikke gir det samme rustne inntrykk på bakken. Området består av en lagdelt gabbro med lyse og mørke bånd. Speielt den mørke type ser ut til å ha en brunlig forvittringshud. Dessuten ble observert, der en større bekk randt ut over sva-berg, at bergarten fikk et brunlig overtrekk, antagelig fra Fe-hydroksyder. Det ligger mindre myrflekker ovenfor med sig til bekken. Unntatt noen enkeltkorn av pyritt og magnetkis, ble det ingen steder påvist noen konsentrasjoner av sulfider i fast fjell.

Innledningsvis virker altså rustområdet være helt ubetydelig og knyttet til ~~den ene~~ naturlig forvittringshud på bergarten. Men det skal også sies at rekognoseringen omfattet bare en mindre del av det aktuelle området og betraktes ennå ikke som avsluttet.

Etter diamantboring og røsking, ble det tatt kontakt med grunneierne for å få fastlagt om terrenget var tilført skade som burde medføre erstatninger. I forbindelse med boringen på Lillefjellklumpen, kom man raskt fram til enighet med grunneieren, Gunnar Brørs. Her ble et antall ødelagte skogplanter erstattet.

Når det gjelder eiendommen opp til Vislette, eies denne av Lars Solberg, Tunnsjørøyrvik. Skadeserstatning er ikke betalt til ham ennå, for noen av de årene trafikken har pågått. Han har bedt om at det kan gjøres senere. Det regnes med at skadene blir vurdert i 1978.

Det kan nevnes at det under boringen i Kirma, ikke ble påført terrenget skade, da boringen ble utført på vinterføre. Grunneieren på Skiftsmyr Nord (Arnfinn Elstad), mente seg ikke skadeberettiget.

Erstatningsoppgjøret i Lierne gikk stort sett greit, unntatt for en grunneier i forbindelse med Fosslandselven. Uenigheten gjaldt hvor mange skogplanter som var ødelagt. Vi ba herredsskogmesteren om å mekle, og man ble etter en tid enige.

VII NØ - N-OMRÅDET

Det var svært liten aktivitet innen dette området denne feltsesongen. Både en videre kartlegging av kalkfyllittene i Lybek-dalen og en klarerende rekognosering i blokkområdet i Jomafjell, var satt opp som reservearbeider. Ingen av disse ble imidlertid gjennomført.

Derimot dukket det opp at to gamle mutingsfelt utenfor Grong Grubers konsesjonsområde, men som rettighetene leies til, burde bli vurdert om det var grunn til å holde på dem. Dette gjelder 10 mutinger i Dergafjell og 15 i Limingdalen.

For de i Dergafjell er koordinatene meget usikre og i påvente av bedre lokalisering fra NGU, ble oppfølgingen av disse utsatt. Det aktuelle området er for såvidt interessant fordi det er påvist Mo-anomalier i bekkesedimenter, samt enkelte høye konsentrasjoner av Cu/Zn og Pb. Befaringen gjennomføres i 1978.

I løpet av én dag ble mutingen øverst i Limingdalen befart. Samtidig ble det også foretatt en rekognosering av geokjemisk bekkesediment-anomalier som finnes i Limingelva og Storbekken (bilag P).

I Limingelva like ovenfor Saterbekken, er registrert en anomali med 81 ppm Pb og 193 ppm Ni. Her fantes intet som kunne forklare de høye verdier. Bergarten er mørke fyllitter med kraftige kvartsårer. Utenom elva er det meget sterkt overdekket. I Saterbekken, ikke langt unna, har Kollung rapportert koppekis, men dette ble ikke funnet. Derimot finnes svært rustne soner av sterkt grafittførende fyllitt. Hele bekeleiet er strødd med rustne blokker som inneholder grafitt og pyritt.

Oppover i Storbekken (bilag P) påtreffes en anomali på 275 ppm Cu i et område av meget grafittrik fyllitt med tynne kvartsittbånd. Dessuten opptrer finkornete bånd med sulfider. Disse består av pyritt og muligens noe magnetkis. En tett småfolding opptrer. Den rustne sone er her 25 m bred og anomalien kommer uten tvil av denne. Analyse av sulfidprøve gir imidlertid null Cu og Zn.

Bekken videre nordover viser flere lignende soner. I et område med Zn + Ni-anomalier, opptrer en bergart som må karakteriseres som et basiske agglomerat, med tett i tett med små linseaktige fragmenter. En meget finkornet spetting av mørkt brunt mineral ble observert, og ble tatt for muligens å være ZnS. En analyse av prøve viser ikke spor av hverken Zn eller Cu. Ved anomali 230 ppm Ni, rinner bekken gjennom myr. Det antas at man derfor har fått en organisk utfylling og akkumulering av Cu og Ni her og at derfor anomalien ikke er reell.

Området er fullt av grafitt-førende fyllitt med kraftige rustsoner hvor pyritt-striper vanligvis opptrer. Finner slike forhold helt inntil Brakkfjellfyllitten ved vann 676.

De bekkesedimentanomalier man har i Limingdalen er identisk med anomalier observert i andre områder mot grafitt-skifre. Forholdene i slike områder er godt beskrevet i flere geo-rek rapporter. Grafitt og pyrittførende fyllitter (og kvartsitter) synes svakt anriket på tungmetaller, spesielt Cu og Ni. Denne anrikningen blir så reflektert i bekkesedimentene. En konsentrert tungmetallkilde finnes ikke.

Det virker derfor som anomalier i den søndre del av Limingdalen, ikke reflekterer andre forhold enn noe økt tungmetallinnhold i de tilstedeværende bergarter, og derfor ikke er prospekteringsmessig interessante.

Med utgangspunkt i oppgitte avstander fra Raudek-vatnet, ble det lett etter de 15 mutinger som finnes i N-S retning her. Ingen mutingsbolter ble funnet. Mutingene nr. 1 til og med nr. 12 skal være lokalisert i Brakkfjellfyllitt, de resterende i Røyrvikfyllitt. Området der nr. 1-3, 7-9 ligger er meget godt blottet og det ble derfor gått høyaktige profil fra vannet og gjennom det aktuelle området, uten at spor av bergmessige arbeider eller rustsoner som skulle tilsi muting, ble funnet.

Det virker derfor som hele mutingsfeltet er opprettet helt tilfeldig og uten bakgrunn i mineralisering. Med den gode blotning som feltet har, er det ikke mulig å miste eventuelle indikasjoner.

Ut fra disse iakttagelser er det besluttet å avvikle disse 15 mutinger.

Ellers er det i Nø-området, foretatt en vurdering av sammenhengen mellom VLF-målinger utført av P. Kihl og NGU i 1975 i NV delen av Renselvannfeltet. Feltet ble ikke besøkt i denne forbindelse

Bilag Q viser en oversikt over måleområdet. NGU målte nordover til profil 500 Y og Kihl opp til + 150 Y. To soner med markert fall, er NGU's nordligste resultater. De resterende ledere er trukket på grunnlag av Kihls målinger. Skjerpene i feltet ligger på ca. 900 Y - 1200 X.

Det området det her er målt i, er av betydning for hvordan den hittil påviste mineralisering i kalkfyllitten, eventuelt fortsetter mot nord og øst.

Bilag Q gir et heller uryddig bilde av de geofysiske lederes tracéer. Fram til profil 500 y er det markerte anomalier, men videre mot nord er de av mer tvilsom karakter. Lederne er derfor markert med et rimelig skjønn. Årsaken til det vanskelige tolkbare bildet kan for en del skyldes galt valg av målestasjon. Det ville antakelig være bedre å benytte stasjonen BOF og JXZ. Videre er det en del usikkerhet om fortegnet for endel av målingene.

Geologisk befinner målingene seg i et område hvor det er meget smalt mellom kalkfyllitten og den mer grafittførende skifer over fyllitten (av Nordligruppen). En nøyaktig måling er derfor meget viktig. Det

bør derfor måles om i feltet med nytt valg av stasjon. Denne måling vil bli gjennomført i 1978.

Også en VLF-måling nord for Renselvatnet, Renselvann Nord, er revurdert (bilag 1). På disse målingene synes VLF å indikere grensen til kvartstitt, samt en tydelig anomali i Nordligruppen under kalkfyllitten. Denne er røsket og rapportert i årsrapportefra 1976. Det finnes også en del mer uklare anomalier som synes knyttet til kalkfyllitten, men generelt kan sies at bare en liten del av målingene dekker den aktuelle kalkfyllitt.

Dette området bør videre oppmåles, men bør først rekognoseres før man velger ut områder for måling.

VIII. KONKLUSJON

Vi har all mulig grunn til å være fornøyd med den måten feltsesongen 1977 ble gjennomført på. Det er derfor litt nedslående at sesongen ikke bød på positive begivenheter når det gjaldt de prospekteringsmessige resultater.

Stort sett kan sies at de objekt sesongens aktiviteter konsentrerte seg om, ga negative eller i beste fall uklare resultater. Likevel finnes det en del punkt der indikasjonene har et noe mer positivt skjær selv om det her må undersøkes en god del mer.

I Sanddala-området gjorde Rindstad en god litologisk undersøkelse, og man kan si man fikk klarlagt hvilke deler av dette området som er av interesse videre. Dette gjelder spesielt områdene rundt Godefjord i Finnbur-formasjonen. Dette skjerpene er knyttet til en markert geologiske horisont. Ca. 150 m nord for horisonten, finnes identiske bergarter som gjør at interesseområdet er utvidet.

Dertil kommer at Skiftesmyr-formasjonen i vest har en god del sure bergarter som er av samme type som de vi kjenner omkring forekomsten på Skiftesmyr. Her er det også tidligere registrert VLF-anomalier. Denne delen av området skiller seg derofra ut som et klart oppfølgingsobjekt.

Boringen på Skiftesmyr^N ga noen svar, men like mange uklarheter. Det er på det rene at de mineraliserte soner gjennom skjerpene i Møkkelvik-åsen neppe har kontakt med mineraliseringen i Skiftesmyr. På den andre side er den vestligste av EM-anomaliene i dette feltet ikke forklart ved boringen og heller ikke ved den påfølgende CP-måling. Dette er en sak som må diskuteres videre med NGU og geofysikerne der. En meget sterk oppknusning i disse hullene kan være årsak til den aktuelle TURAM-anomali, uten at det hittil har vært mulig å få bekreftet dette.

I. Ferriday's kartlegging vest for Skorovas, har avdekket en meget tektonisert vulkansk serie, innrammet av intrusivkomplekser. Her er spesielt S. Grøndalsfjell intrusivkompleks interessant, da det inneholder flak av vulkanittene. Disse fører impregnasjoner som kan være årsak til den tidligere registrerte Co-anomali i Grøndalselv. Klart er i alle fall at rustområdene like øst for Grøndalsvatn må sees noe mer på. Det samme gjelder lapillituffene helt i NV. Disse fører mye pyritt, men representerer også det stratigrafiske nivå for Zn/Cu-mineraliseringen ved Grøndalselv. HEM-anomalier her har derfor fått fornyet interesse.

Boringen på Lillefjellklumpen indikerer ganske klart at det er lite sannsynlig Ni-mineraliseringstypen her har noen utbredelse utenom skjerpene. De påfølgende geofysiske borhullsmålinger bekrefter det samme. Både SP- og EM-målingene konkluderer med at den gjennomgående, men uregelmessige

pyritt-mineralisering som finnes i bergartene, må være årsak til SP/TURAM-anomaliene man har boret på. For å sitere den geofysiske konklusjon, er det lite sannsynlig at det i rimelig dyp vil finnes ledere som kan være av en slik karakter som de massive sulfider i Ni-skjerpet.

Forøvrig i Lillefjellklumpen, synes boringen og mikroskopering av bergartene å vise at det meste av bergartsvolumet er vulkanitter, mer eller mindre amfibolittiske. Gabbro finnes, men i underordnet mengde.

På Visletten ga boringene på langt nær de resultater som var ventet. De første hull var innrettet for å gi et fullstendig geologiske profil gjennom feltet og for å fastslå en antatt utstrekning mot dypet. Det første punktet har man fått gjennomført, men det viste seg ganske raskt at mineraliseringen ikke hadde den utstrekning mot dypet som ventet. Betraktning av de borprofiler som er framkommet, kan tyde på at strukturelle trekk er slik at flere av hullene er boret for kort, fordi sonene får et brattere fall enn antatt mot dypet. Dertil synes strukturen å gjøre at to av sonene ikke har særlig dyptgående. Men man skal heller ikke se bort fra den mulighet at mineraliseringen rett og slett ikke eksisterer lenger der hullene skjærer det antatte nivå.

Geologisk/litologisk viser borprofilene en meget vekslende serie av vulkanske bergarter. Vekslingen er så vidt omfattende, at det er vanskelig å knytte sammen geologien fra hull til hull. Derfor har det heller ikke latt seg gjøre å bruke disse data til et projisert kart i horisontalplanet under overdekningen.

Der mineralisering er truffet, viser denne seg som ventet og være av en Zn-type, stedvis ganske rik. Enkelte rikere Cu-partier finnes også, men ikke så ofte som de ble på truffet i 1976.

Det er bygd opp en strukturell modell i feltet. Denne forutsetter en grunn synklinal (som blir dypere mot vest) mellom nordre sone og skjerpesonen. Denne er forbundet med den søndre sone med en antiklinal som går opp i luften. Borbildet tyder også på at sonenes draging er mot SØ, ikke SV som geofysikken sier.

De malmtonnasjer og gehalter som ble angitt i -76-rapporten, er såpass usikre med de nye opplysninger, at man foreløpig må se bort fra dem.

Det framgår at forholdene på Visletten er uklare. Hvis det detaljerte geologiske kart hadde foreligget, kunne det kanskje ha avhjulpet noen av problemene. Men det er klart at en omfattende geofysisk undersøkelse (CP) av de hull som er boret i feltet, er nødvendig for å klarlegge om mineraliseringen eksisterer utenom borhullene eller om sonene kort og godt ikke har særlig dyptgående. Stadig er imidlertid resultatene så interessante at en slik undersøkelse må gjennomføres før man foretar den endelige vurdering av feltet.

Gjersvik Nord-feltet har heller ikke gitt markerte positive indikasjoner på at der kan være større ansamlinger av interessant mineralisering. Men ved røsking er påvist tildels kraftig kopperkis-impregnasjon. Dette i sammenheng med at den geologiske kartlegging antyder at man befinner seg i Gjersvik Grubes malm-nivå, gjør at feltet har prospekteringsmessig stor interesse. Det er interessant å konstatere at mineralisering opptrer andre steder i det stratigrafiske nivå enn i selve gruvefeltet.

Den utførte TURAM-måling indikerer for så vidt bare svake ledere i feltet. Dette gjør at det neppe kan ventes å finne massive sulfider i rimelig dyp. Derfor skal man vel ikke ha for store forventninger til de videre undersøkelser.

Boringen i Kirma-feltet fastslo at de sterke EM-ledere man hadde her, skyldes en svak og tungmetallfri impregnasjon med ganske stor mektighet.

De omfattende oppfølginger av HEM-anomalier i Lierne har ikke ført til direkte interessante oppslag. De aller fleste anomalier er forklart ved grafitt eller tynn sulfidmineralisering. To lokaliteter skiller seg ut. Svarttjern med nesten massiv magnetkis, men uten tungmetaller (og Ni). Fosslandselv som fører en sterk mineralisering hvor Cu-innholdet stedvis er interessant. Denne bør følges opp. En interessant Ni-mineralisering i forbindelse med ultrabasitter er påvist.

Forøvrig er mutingsområdet i Limingdalen sett på. Man har funnet å kunne anvende disse mutinger. En revurdering av VLF-anomalier rundt Renselvann, synes å tyde på behov for supplerende og korrigerende måling.

Det bør også nevnes at våren -77, gjorde S. Kollung seg ferdig med den geofysiske overføring til 1:50.000 kartblad over hele Grongfeltet. Til sammen har det kommet på data 11 kartblad.

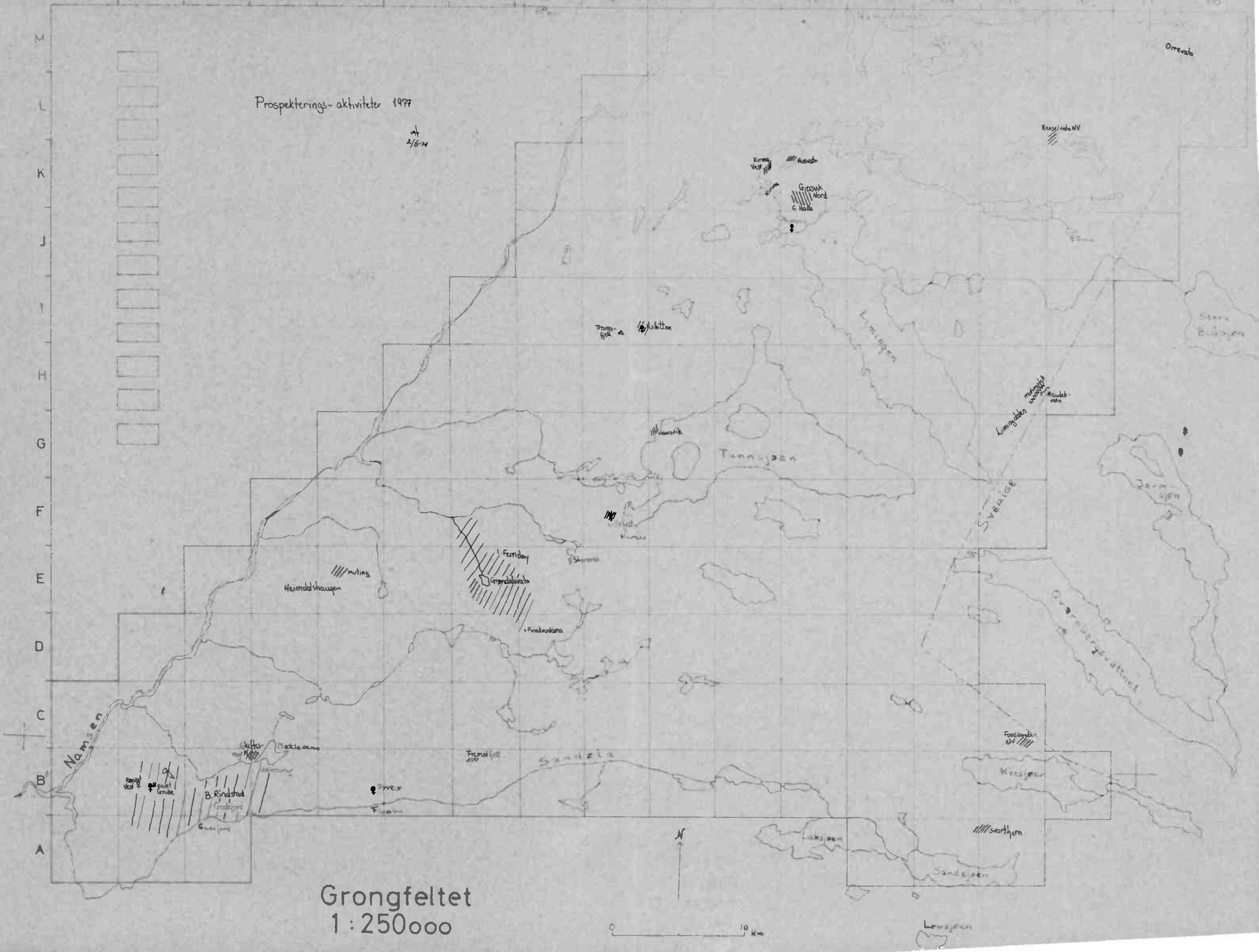
Bilag 1-128

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

M
L
K
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A

Prospekterings-aktiviteter 1977

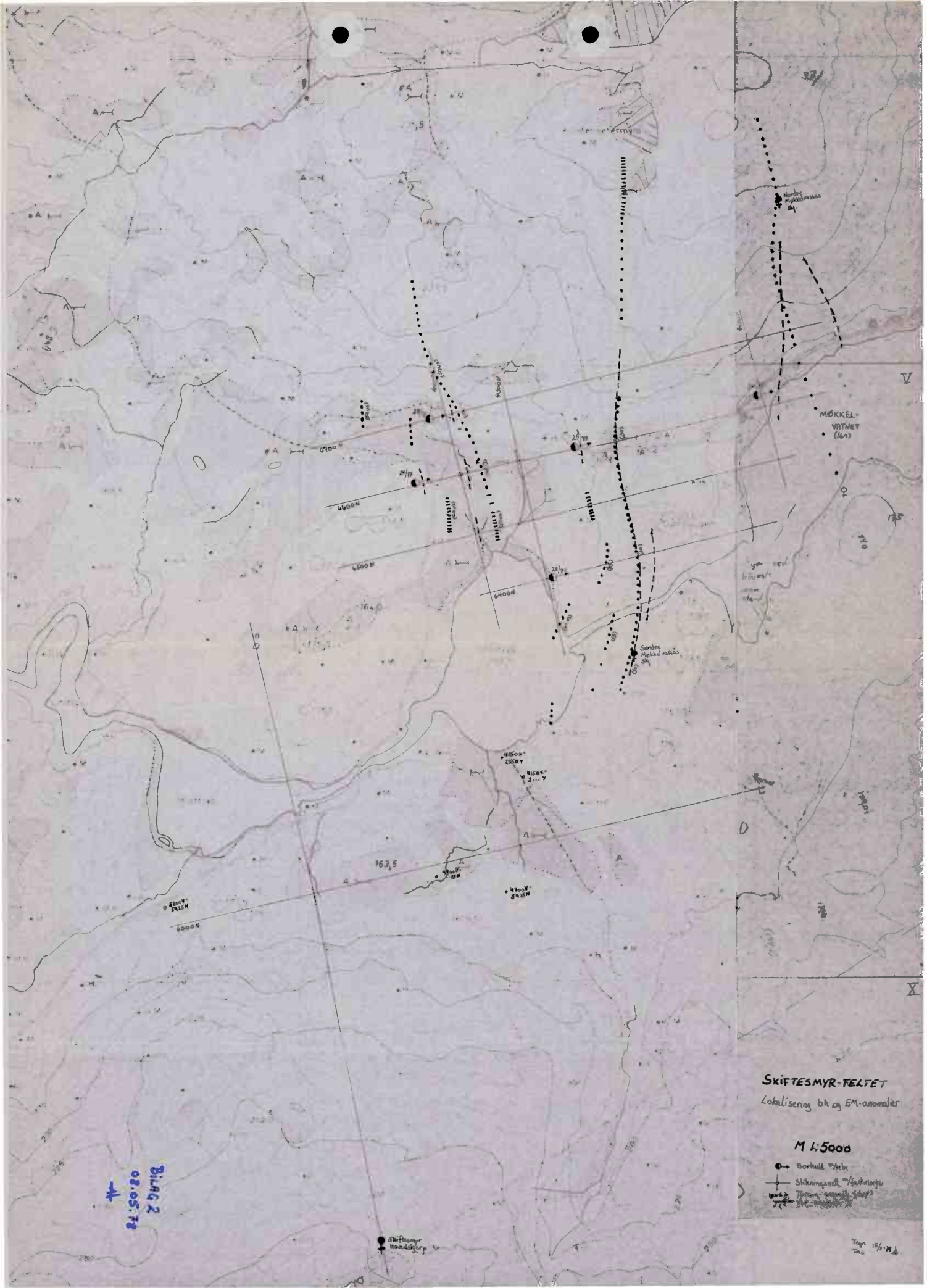
2/6-78



Grongfältet
1:250000

0 10 km

Bilag 1
08.06.78
✱



SKIFTESMYR-FELTET
Lokalisering bh og EM-anomalier

M 1:5000

- Bortkull, f. h.
- + Stikingspunkt / f. h.
- Jernbanen (1900)
- Grænse

Bilag 2
08.05.78
H

Tegn 16/11/78

VLF-indikasjoner:

sterk strömkonsentrasjon

svak

negativt felt

målelinje

Elektr ca
3000v, 8200v

7000N

Nordre
Mokkel-
vassås
skjerp

6800N

Grønstein
Trondjemitt

6600N

Mokkel-
vann

6400N

H
XZ

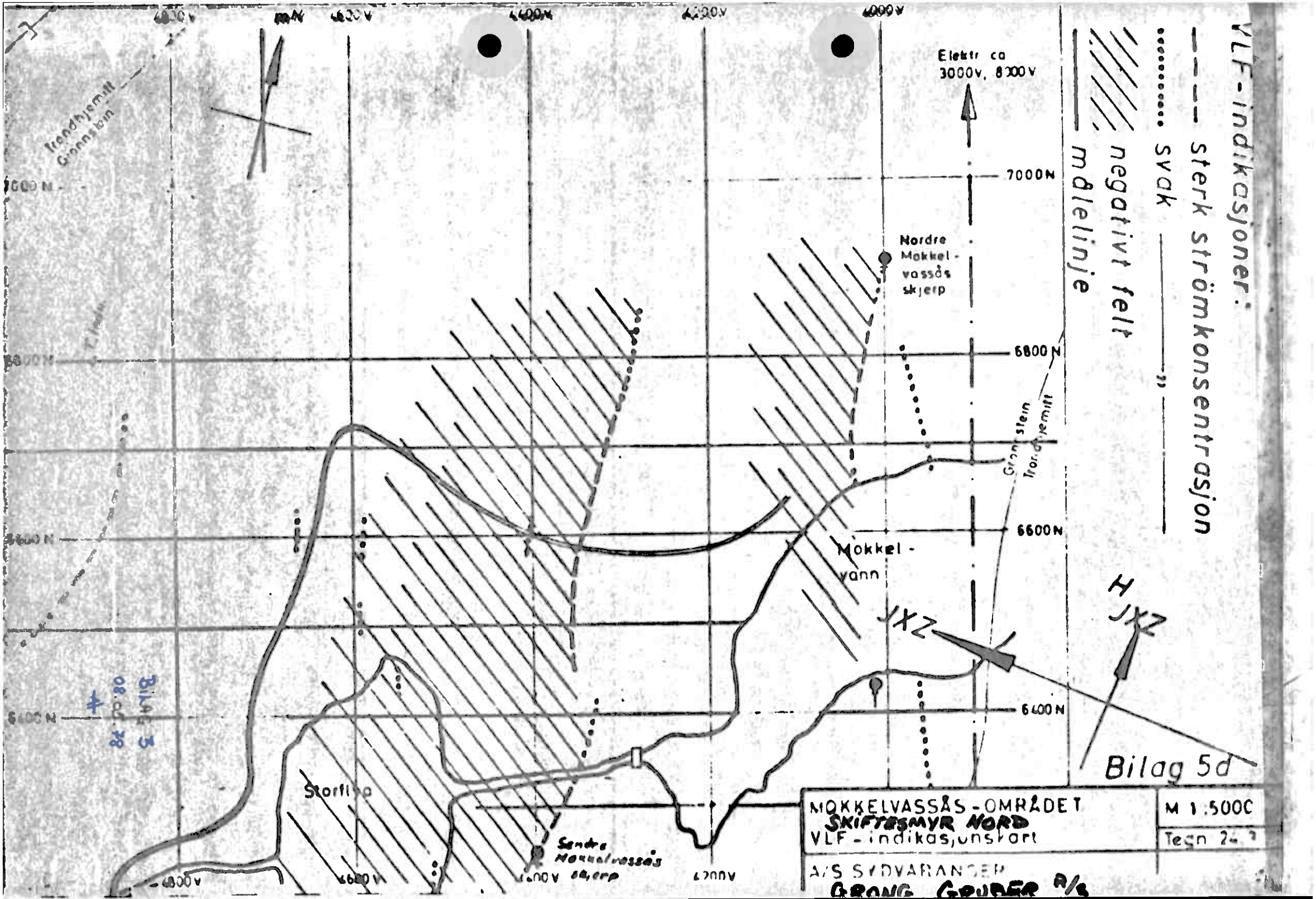
Bilag 5d

MOKKELVASSÅS-OMRÅDET
SKIFTESMYR NORD
VLF-indikasjonskart

M 1:5000

Tegn 24

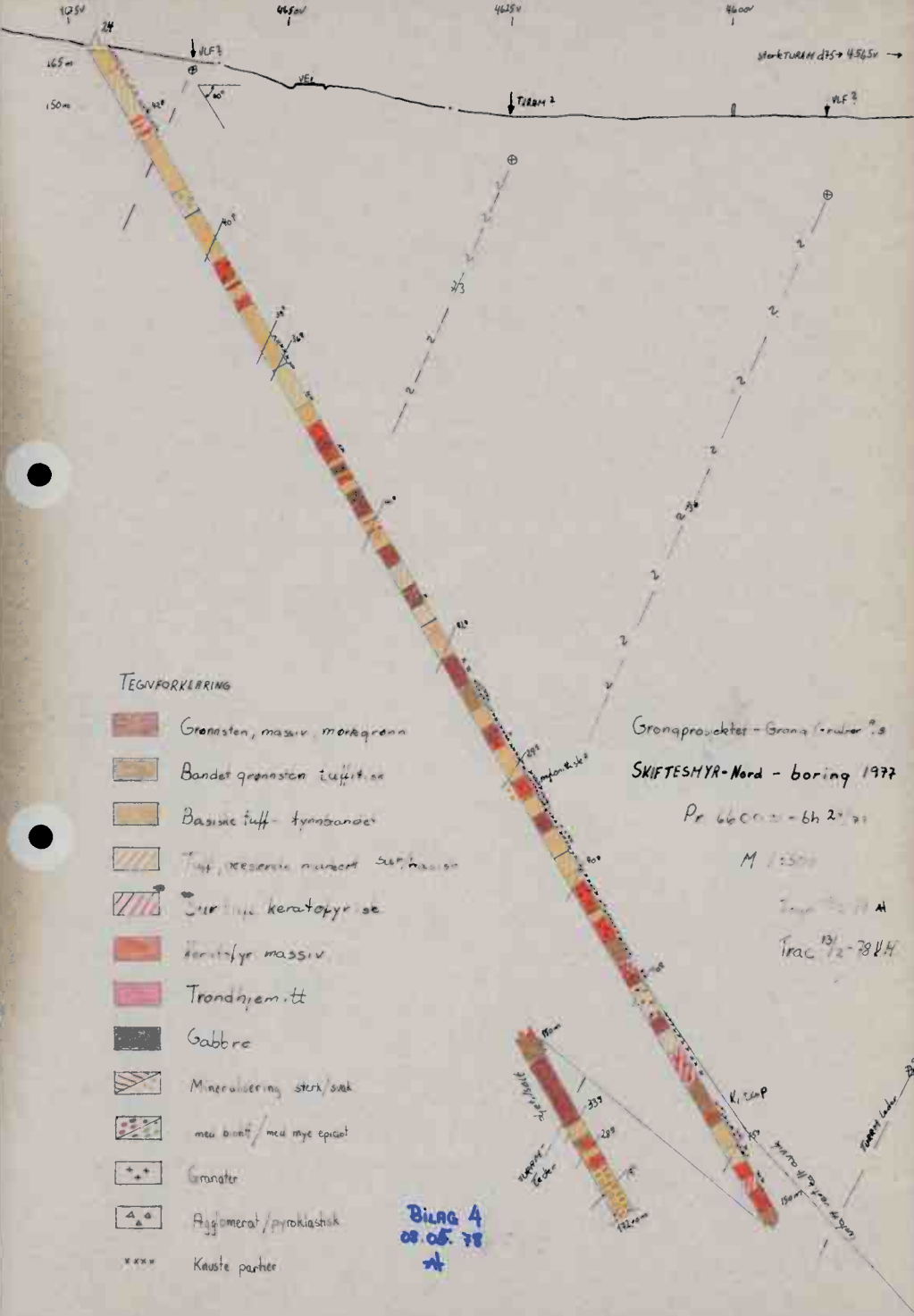
A/S SYDVARANGER
GRONG GRUNDER A/S



Bilag 5
08.07.78

Storfla

Søndre
Mokkelvassås
skjerp



TEGNFORKLÆRING

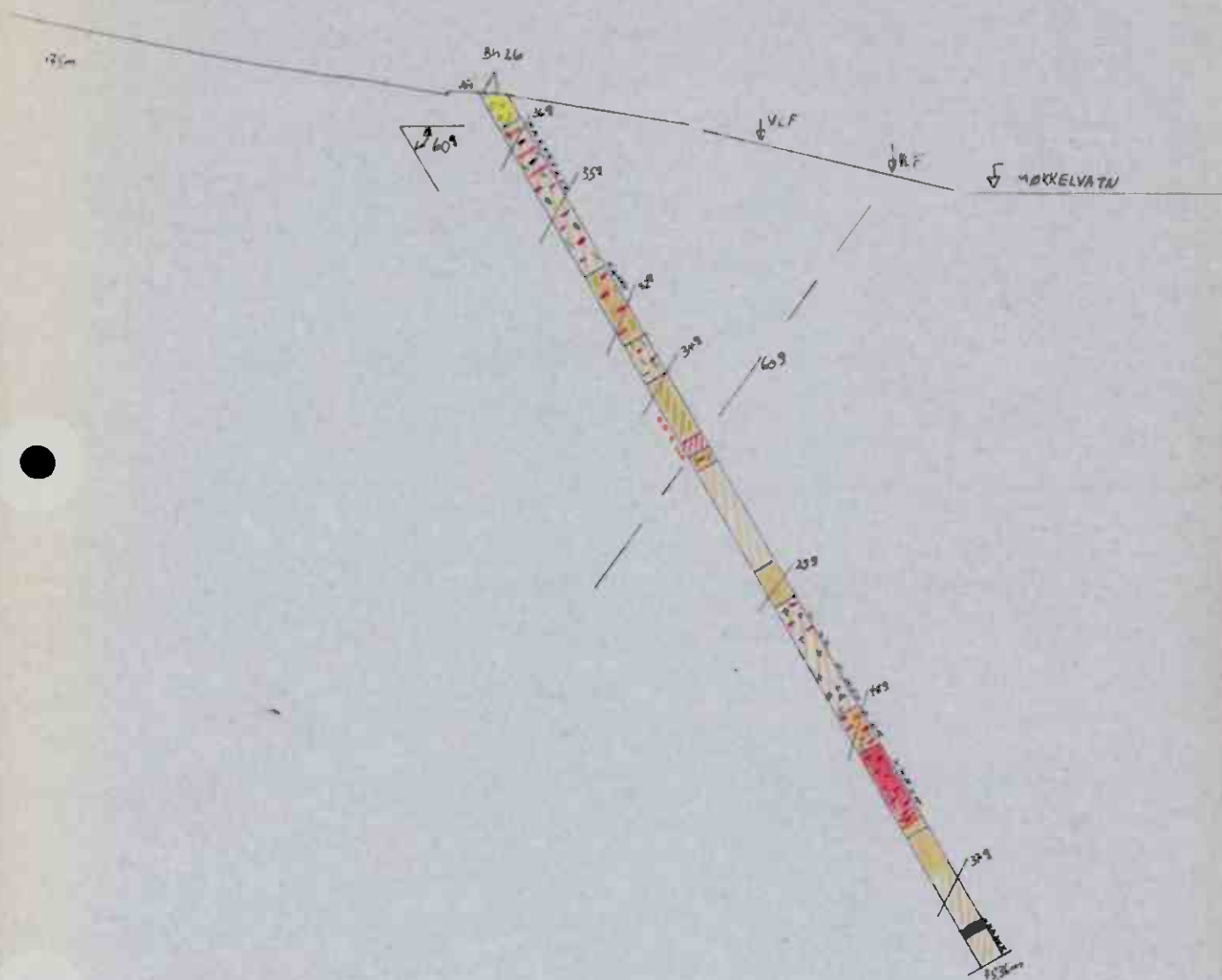
- Grønnstein, massiv, mørkegrønn
- Bandet grønnstein, tuffitt, or
- Basiske tuff - tykkelse
- Tuff, kreserisk, mørke, slip, massiv
- Keratofyr, keratofyr, or
- Keratofyr, massiv
- Trondhjemitt
- Gabbro
- Mineralisering, sterk/sak
- med bunn / med mye epitet
- Grønster
- Agglomerat / pyroklastisk
- Kunstige partier

Grongprosjektet - Grong - Gruber 2.3
 SKIFTESMYR-Nord - boring 1977
 Pr 66002 - 6h 27, 28
 M 1:500

Trac 12-284

Bilag 4
 08.06.78
 nk

4075 ✓



TEGNFÖRKLARING som för Sh. 24/77

Grongprosjektet - Grong Gruber

SKIFTESMYR-Nord - boring 1978

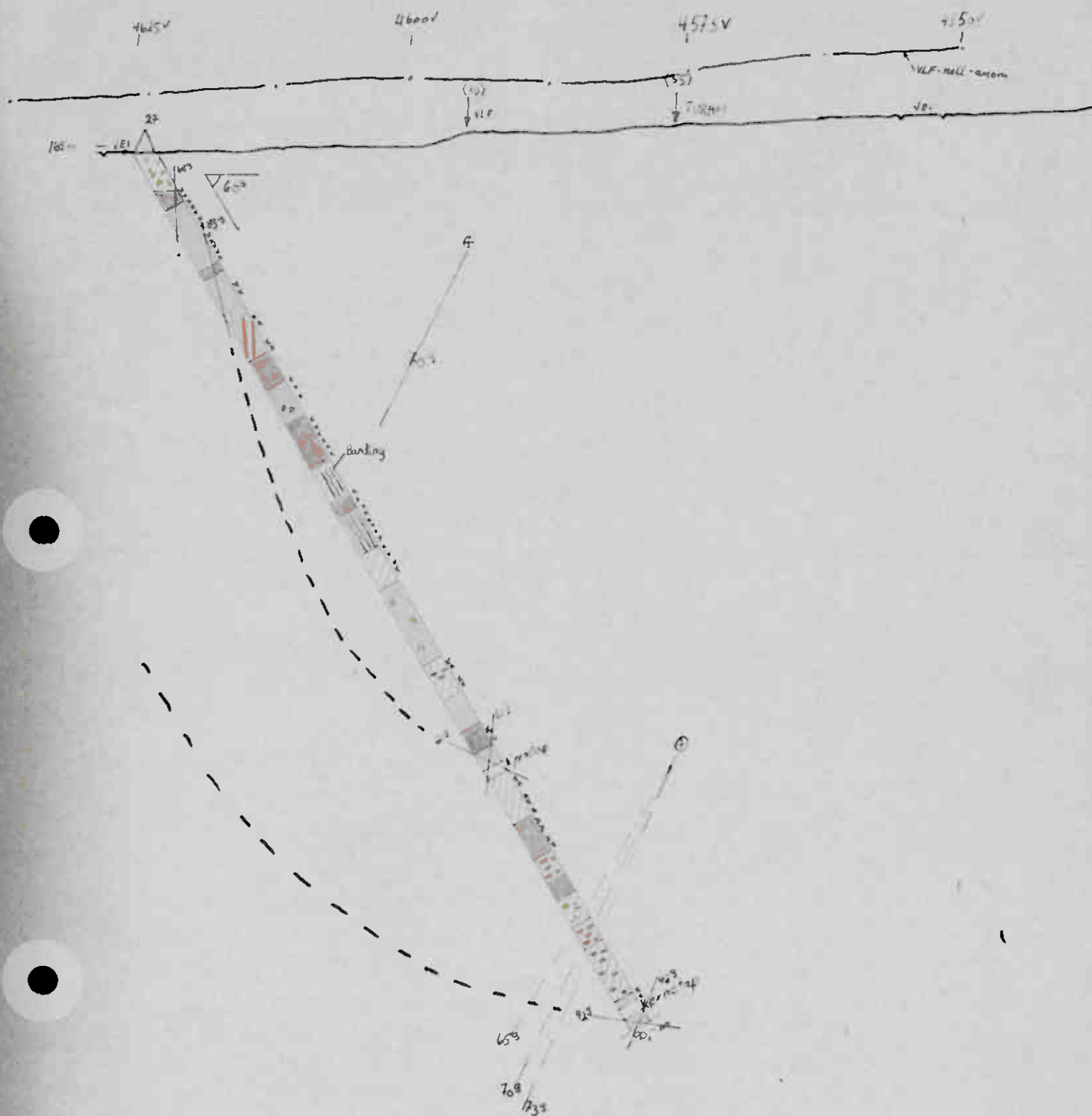
P. 6620 N - Oh 26/77

M 1:500

Teg 9/2-78 AT

Trac 6/3 - 78 K.M.

BILAG 6
08.05.78
A.



TEGNFORKLARING som for bh 24/77

Grangprospekt Grang Gruber 1/3

SKIFTESMYR-Nord - boring 1977

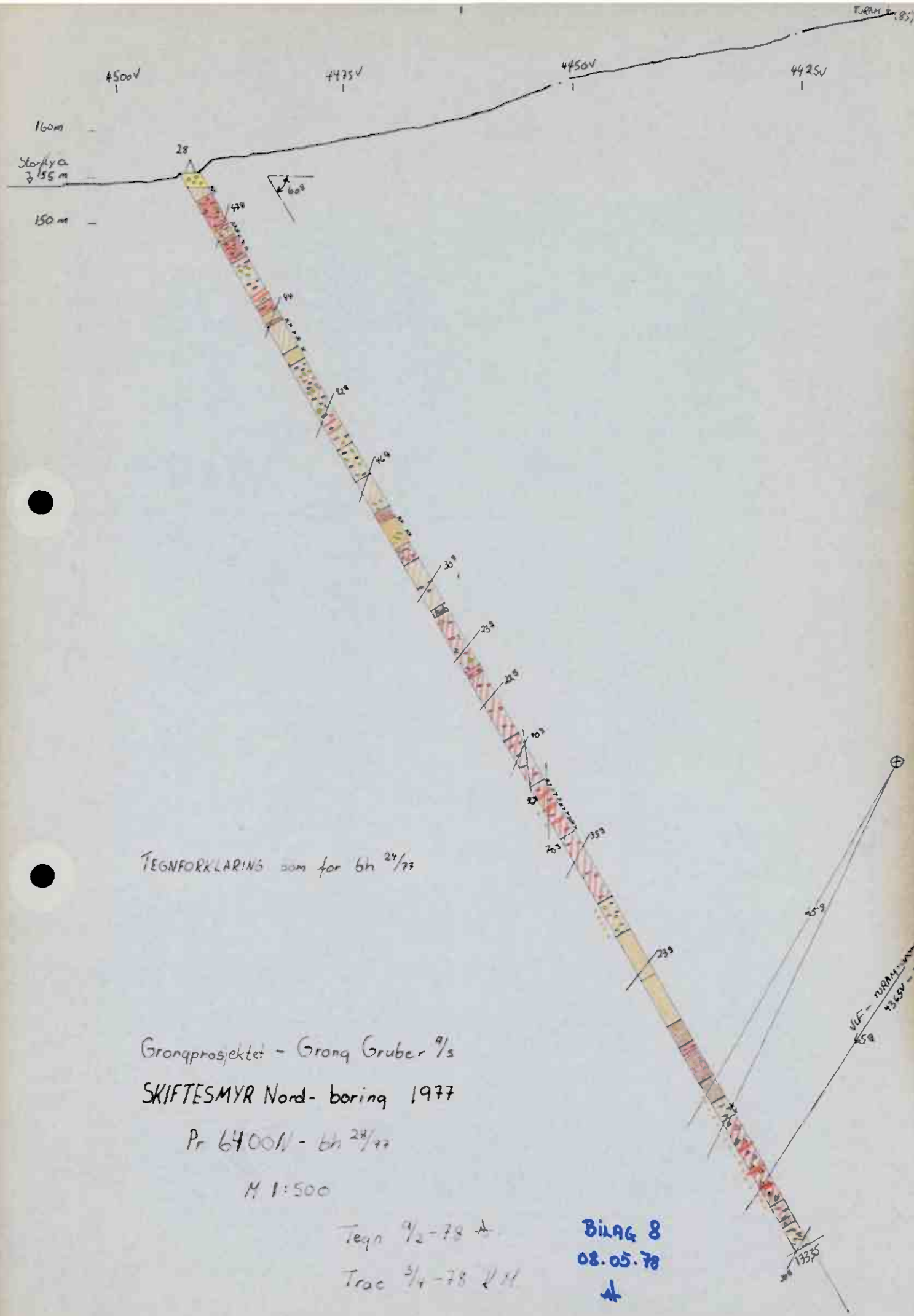
Pr 6700N - bh 27/77

M 1: 500

Tegn 10/2-78 &

Trac 3/4-78 KM

Bilag 7
08.05.78
at



TEGNFÖRKLARING som för bh 24/77

Grongprosjektet - Grong Gruber 9/s
SKIFTESMYR Nord- boring 1977

Pr 64001/- bh 24/77

M 1:500

Tegn 9/2-78 A

Trac 3/4-78 1/1

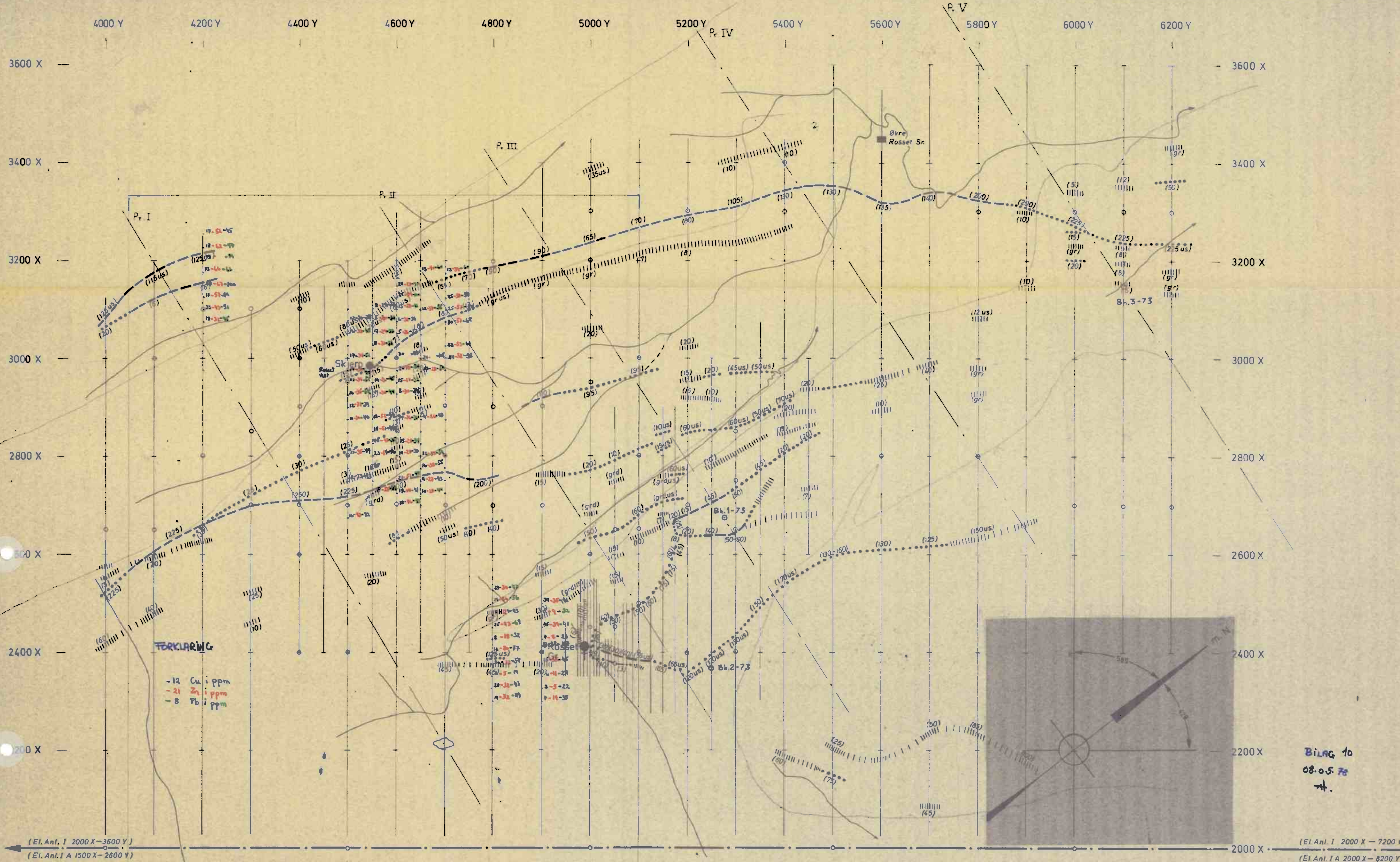
Bilag 8
08.05.78
A

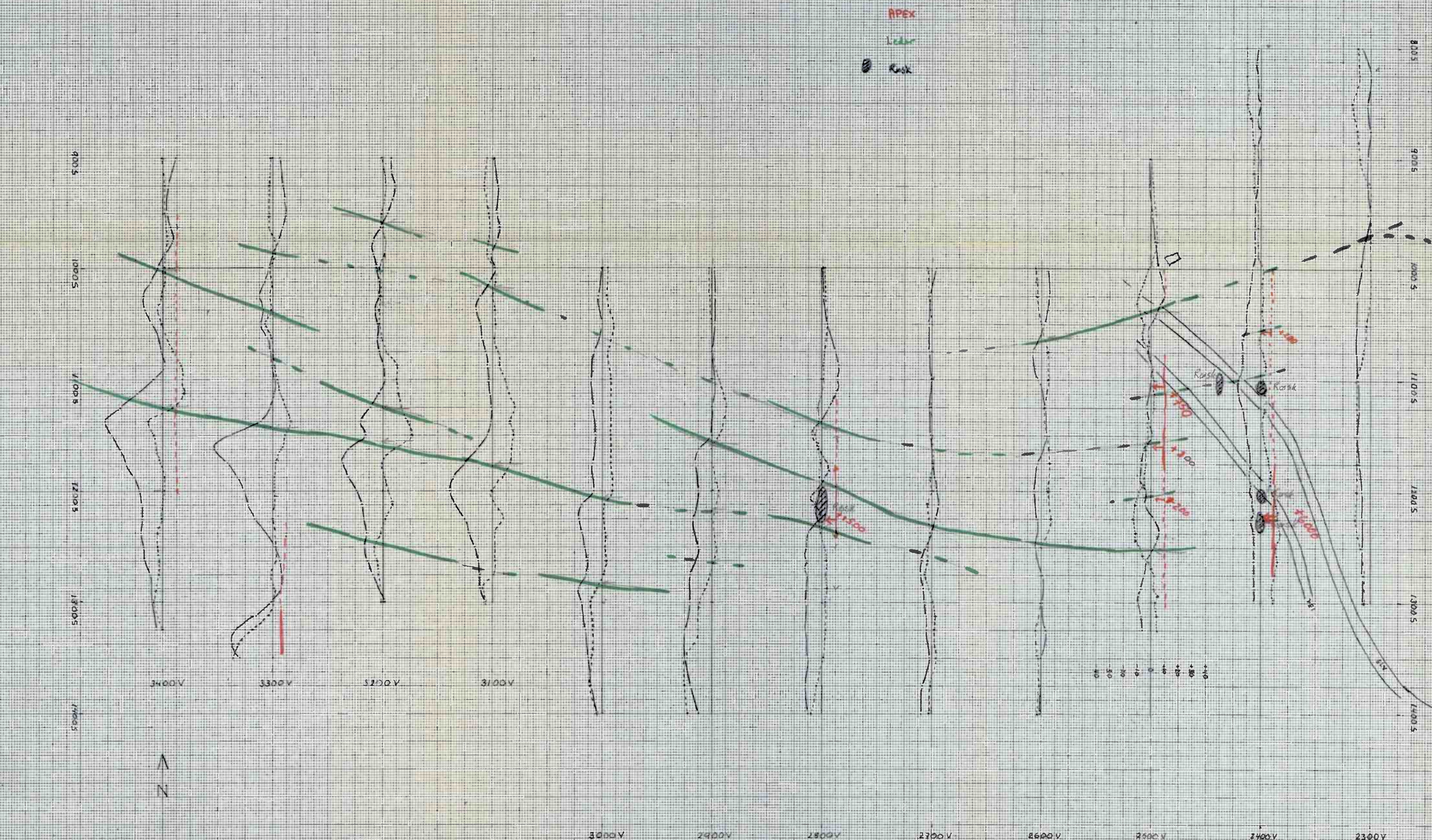


GRONG GRUBER A/S
CP. MÅLINGER, 1977
SKIFTESMYR, NORD
GARTLAND, GRONG KOMMUNE, N. TR. LAG
NORGE GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

CP MÅLINGER 1977
SKIFTESMYR NORD

JORDING DRK 25 a 24m
STR. 1 A



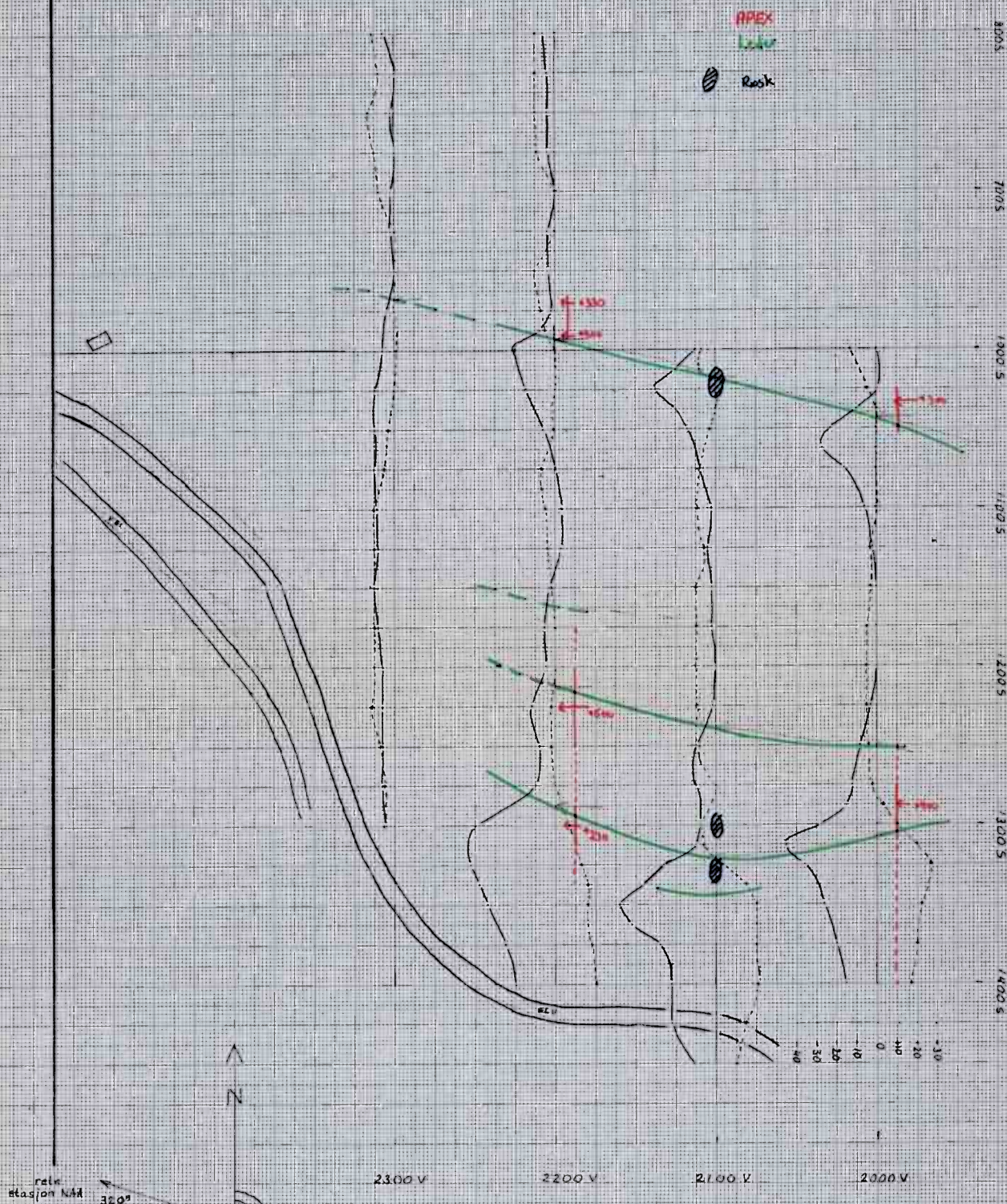


resu
320°

220°
enke
remin

BILAG 12A
08.05.78
A

GRONGPROSJEKTET			
OPPFØLGINGSARBEIDER OVER HELIKOPTERANOMALIER 1977			
FOSSDALSELVA (NORDLI) VESTFELTET			
VLF-MÅLINGER	065 HQ, INT. 40, SA	WSPR. RAVLSEN	STABJONZ NAR
APEX-KONTROLL	086 HQ, INT.	"	"
INVESTORER 2500	KARTEA 2024 H. LIMINGEN	TEG. I. FRAE. KFR. 1. THY	



GRONGPROSJEKTET

OPPFØLGINGSARBEIDER over HELIKOPTERANOMALIER 1977

FOSSDALSEVA (NØRDLI) ØSTFELTET

VLF MÅLINGER

ONS. 13. 84

INSTR. PAULSEN

STASJON NAA

APEX-KONTROLL

ONS. 14. 84

MÅLSTOKK 1:12.500

KARTBL. 1924 II LIMINGEN

TEGN/TRAC. KER. TH.

Bilag 12B
08.05.78
A.

81446 H - 3

350W

325W

300W

2 kP

Bh2/77

Grongprosjektet - Grong Gruber 7/8

Geol. snitt

AUSVATN - SONEN

Boring 1977, m/geofysiske ind.

M 1:500

550V

525V

Bh1/77

VLF + EM ind.

VLF + EM ind.

ST. KRS K5

Grongprosjektet Grong Gruber 7/8

Geol. snitt

KIRMA VEST

Boring 1977, m/geofysiske ind.

M 1:1000

Trac A 17/5-78

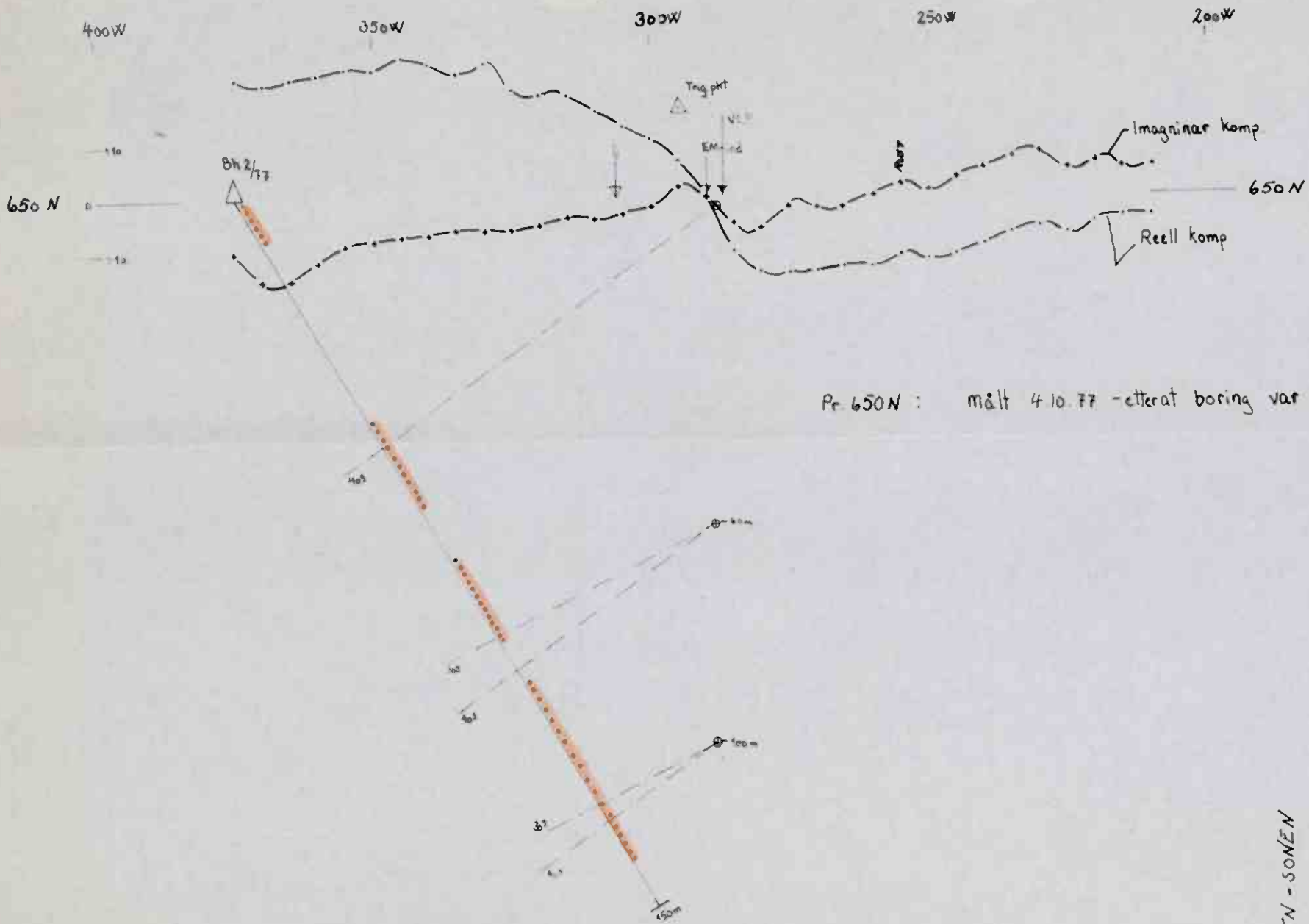
TEGNFORKLARING

-  Overdekning
 -  Grønnsten, lys, massiv 7/ep
 -  Grønnsten, mørk, massiv m/shipnomelan
 -  Båndet grønnsten
 -  Tuff, basisk type
 -  Keratofyr (kvartskaratofyr)
 -  Tuff, sur type
 -  Andesitt
 -  Trondhemitt
 -  Kistimpregnasjon, sterk/svak
 -  Mye magnetitt
 -  Breksje - agglomerat - pyroklastisk
- kl
slp
klon.H
shipnomelan

4H - 11E

III 3 - 11E

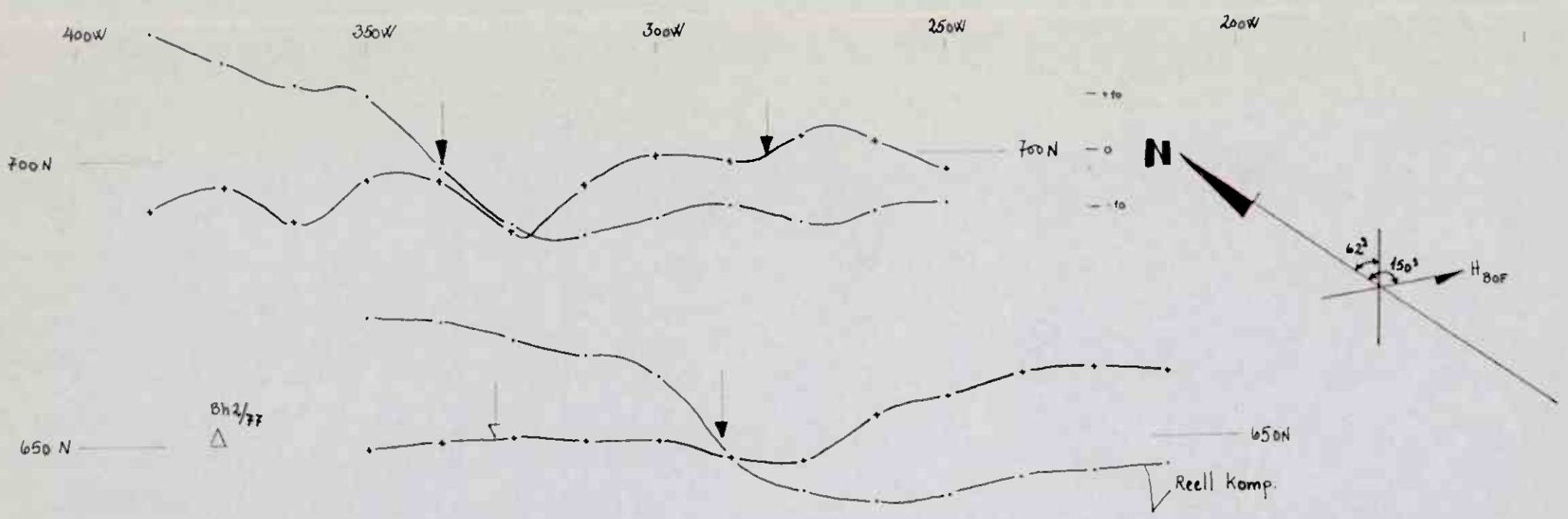
Bilag B
08.05.78
A.



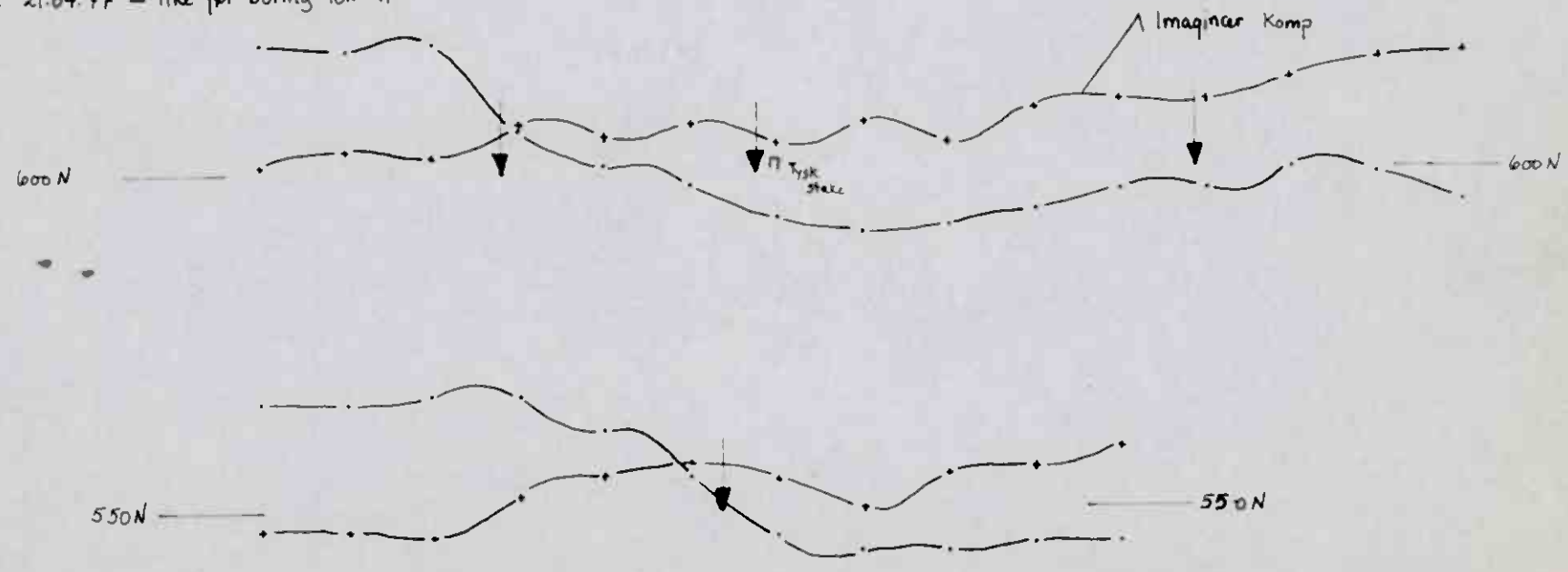
Bilag C
08.05.78
4.

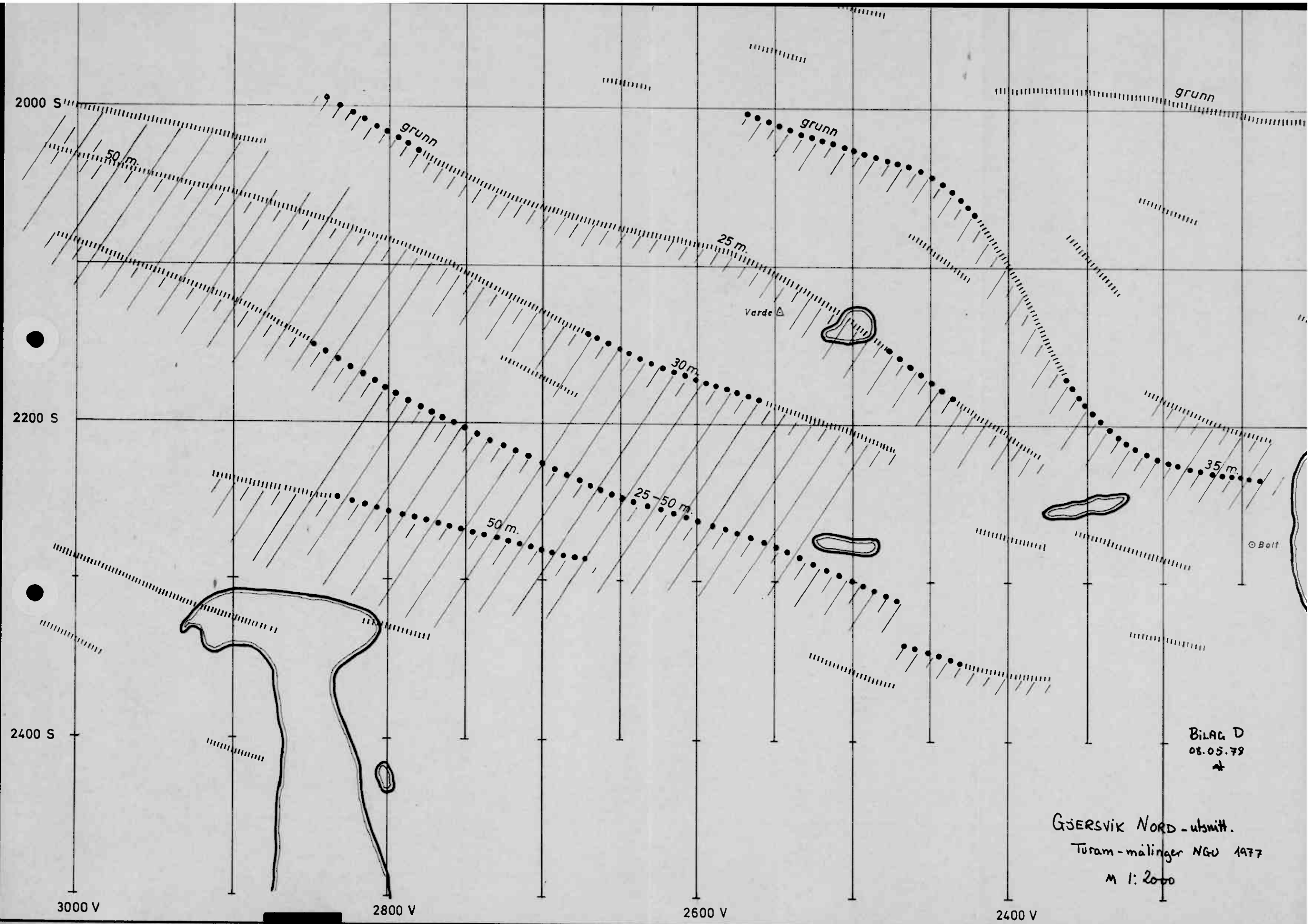
Pr 650N : målt 4.10.77 - etterat boring var gjennomført

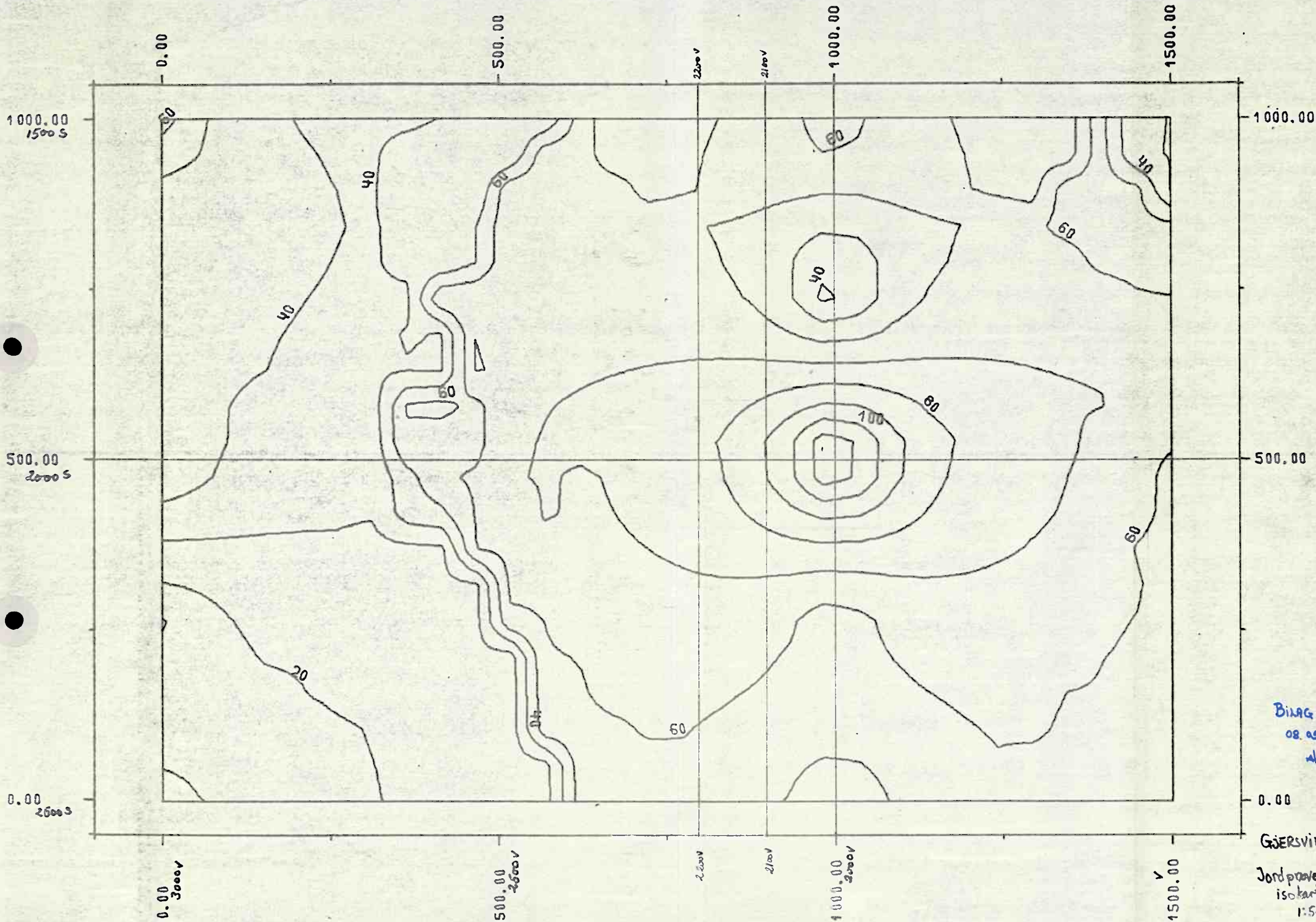
AUSVATN - SONEN
VLF-måling - 2 pender 1977
M 1:1000
stasjon BOF
Trac 14.03.78 at



Pr 550-700N : Måling utført på
snuføre 21.04.77 - like før boring tok til

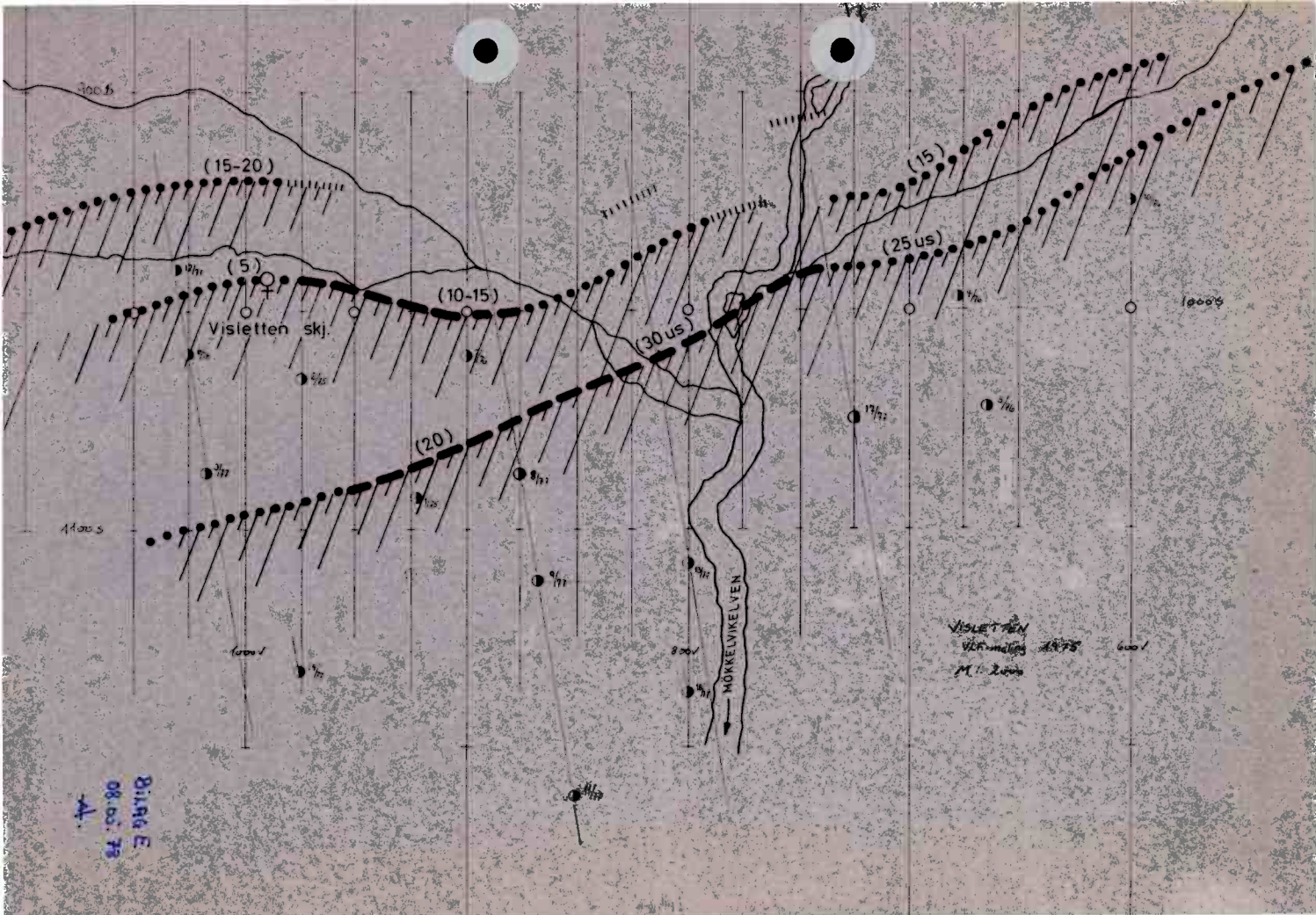






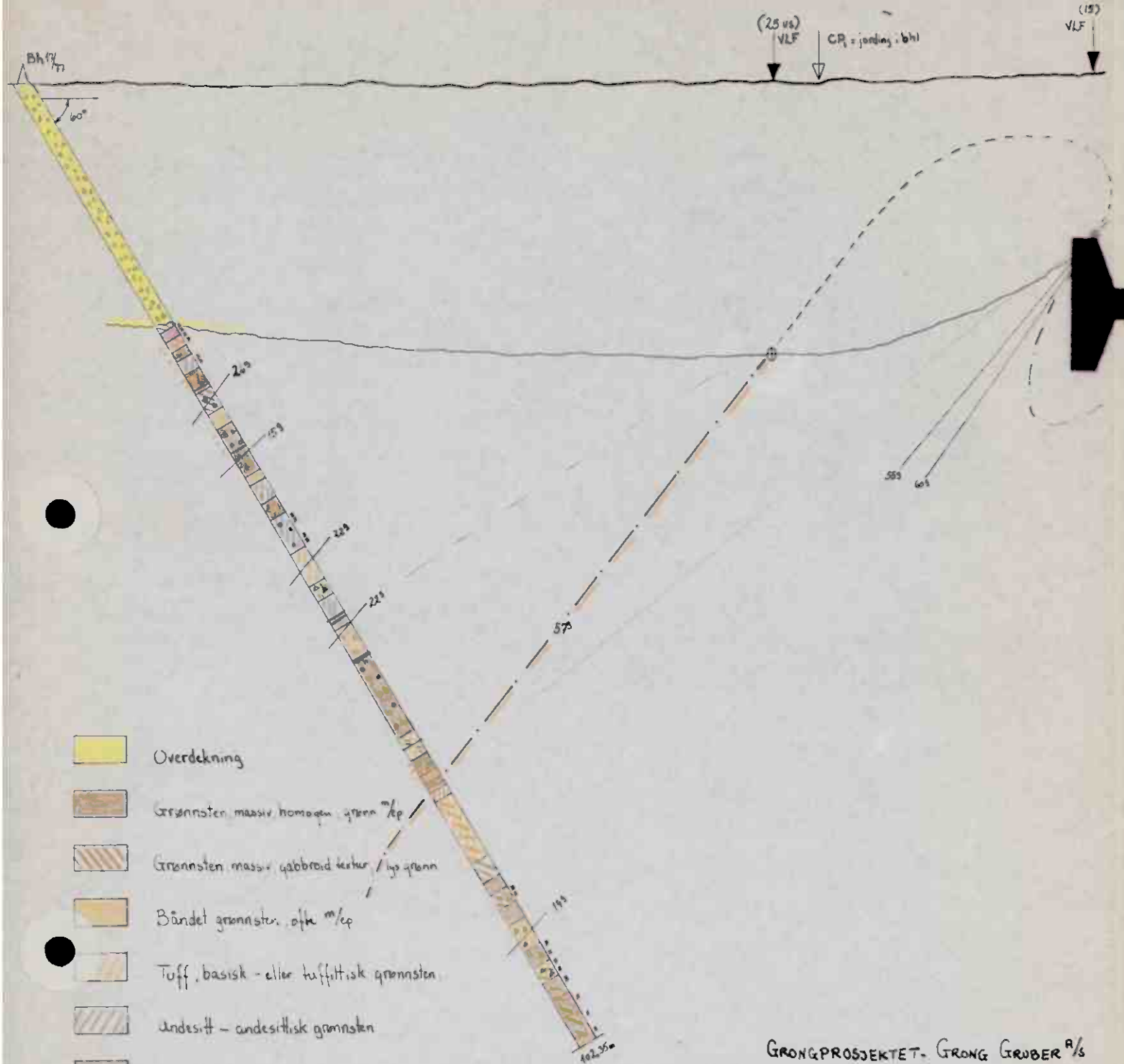
Bilag Da
08.05.78
4

GJERSVIK NORD
Jordprøver, geokjemi
isokart Cu
1:5000
IFA



VISLETEN
VÆLVÆLVEN
M. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

BIRGE
08.05.78
4.



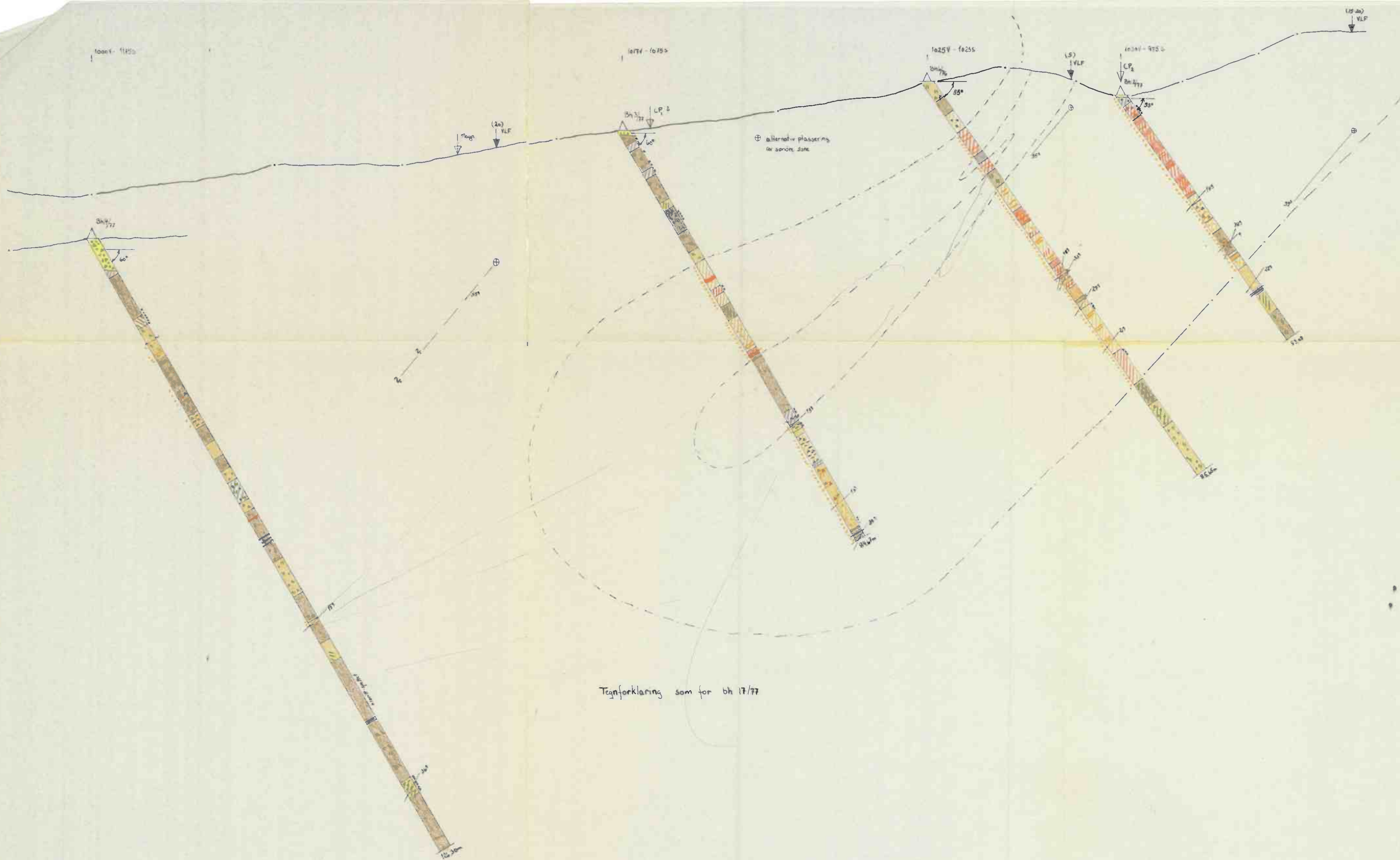
GRONGPROSJEKTET - GRONG GRUBER A/S

VISLETTEN - boring 1977

Pt. N-S bh 17/77
M 1:500

Tegn. A
Tid 5/8-78 A.

Bilag F
08.05.78
M.



Tegnforklaring som for bh 17/77

GRONGPROSJEKTET - GRONG GRUBER A/S

VISLETEN - boring 1977

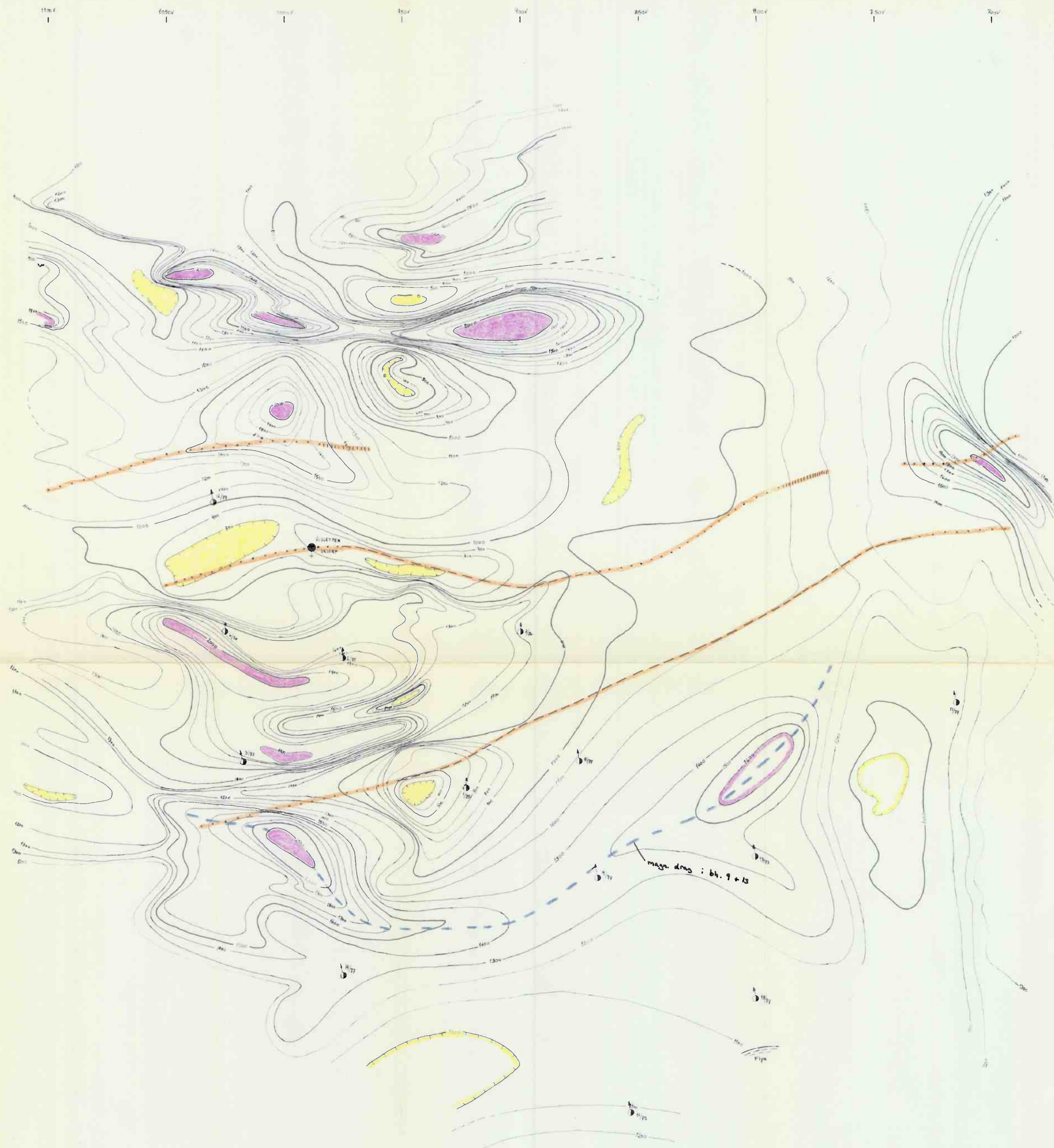
Bor hull 3, 6, 12, 14

M 1:500

Tegn av
Trac. 5/8-78 at

Bilag I
08.05.78
at

4H-11E-88
III 2-61



svakt/middels/starkt VLF-sender
 - lavt/lavt/lavt H1 0-pkt.
 2/25 Verhull

GRONGPROSJEKTET - GRONG GRUBER 9/5

VISLETEN 1977

Protonmagnetometermåling - G 816
 Kodelark : 0-punkt : 50963 γ
 M 1:1000

Tegnet 10/11-77
 Trac 29/3-77

4H-21E-106
 III 1-78

Bilag 3
 08.05.78
 A.

• • • **TURAM** (15)

1111... = SP-mating [40]

Fastmerke

• (us) gr. d.



500N

 $\frac{500N}{1000}$

Dysone I

400N

7. 4. 1

Bilag K
08.05.78
4.

200

Forslag
Bjartlykke

hillefjell-
skjempen forkom

8h 1/5

Alternativ turam-tollering

Sammendrag geofysiske målinger

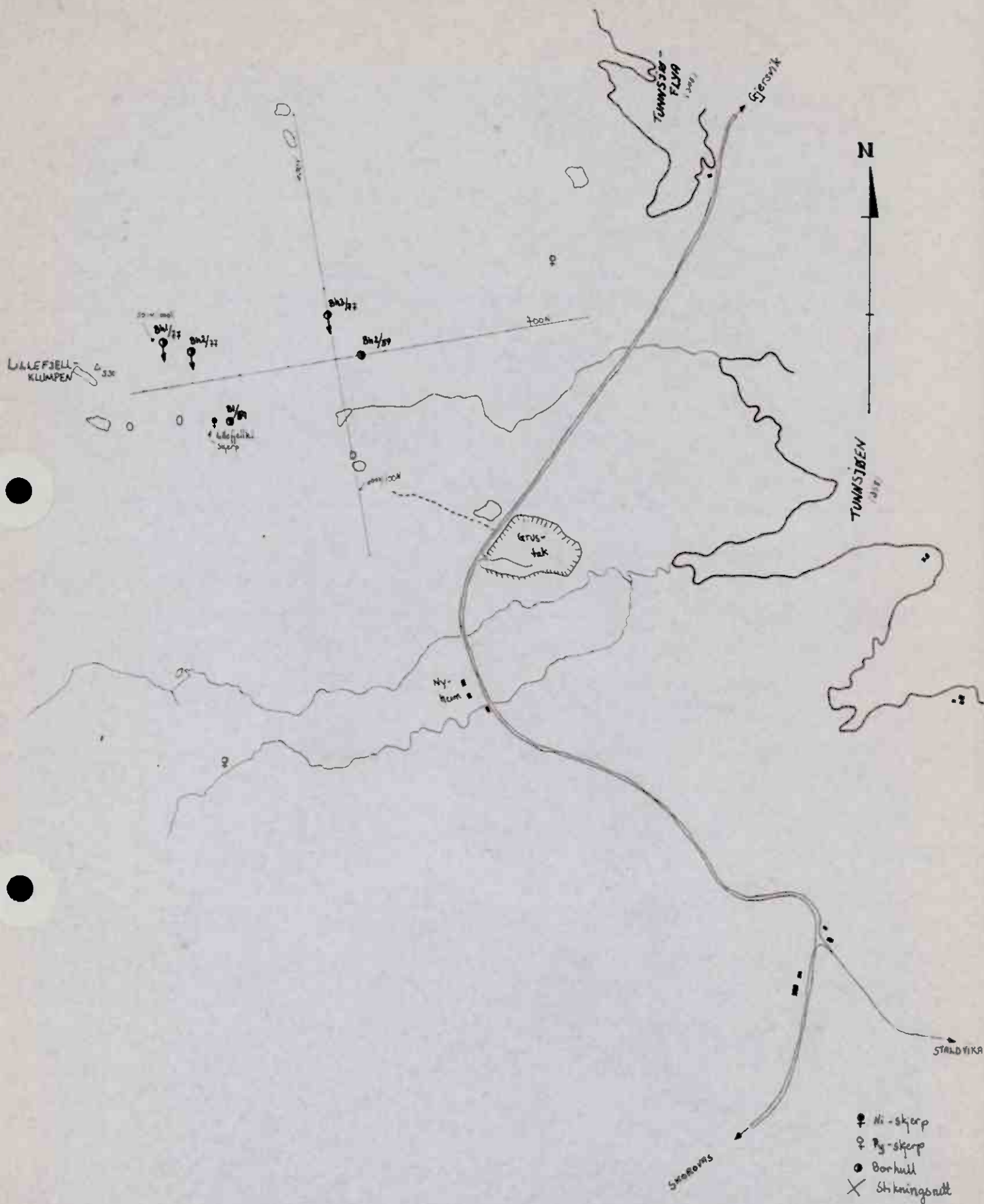
LILLEFJELLKLUMPEN

M 1:2000

egm was 22 m

200 N

500



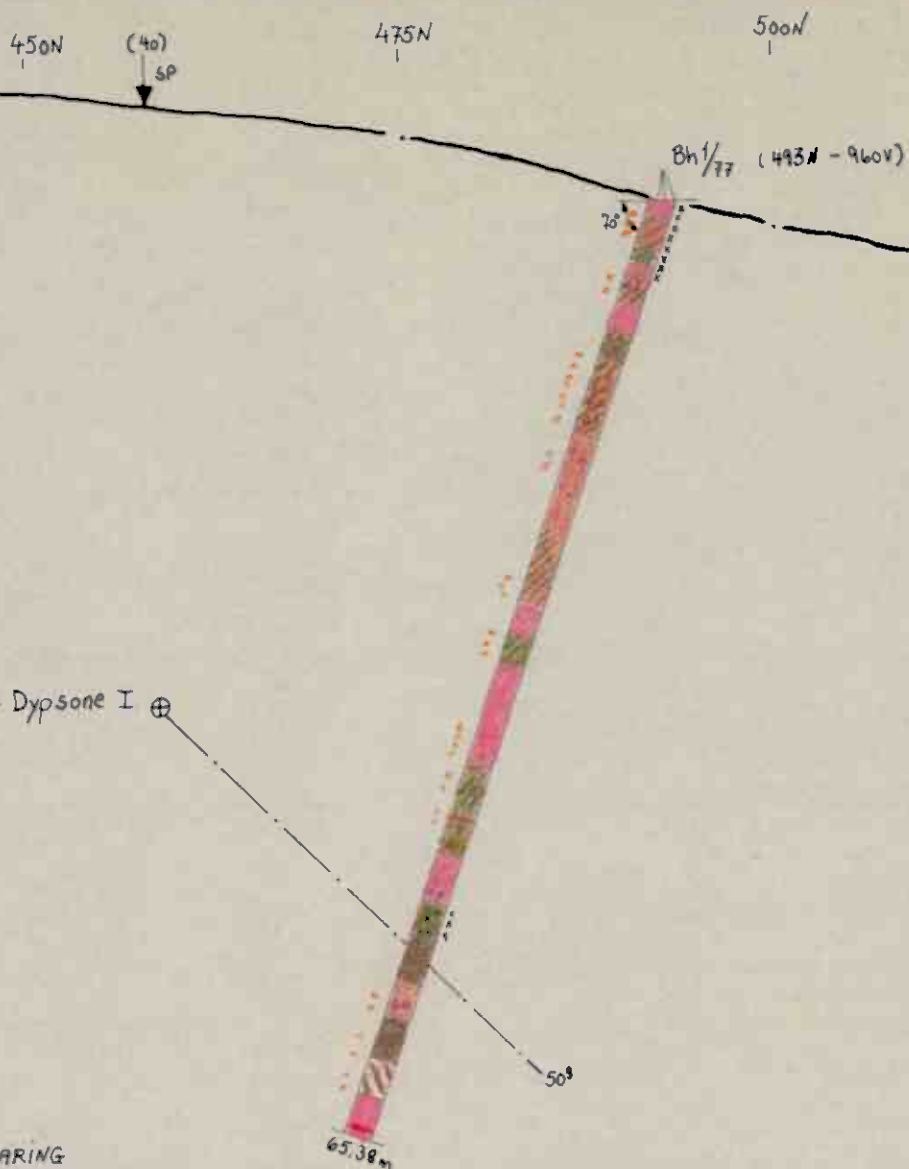
LILLEFJELL KLUMPEN

M 1:10.000

Plassering av skerp, stikningsnett, borhull.
1977

Bilag 1
08.05.78
-A-

11/12-78



TEGNFORKLARING

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Grønnsten, lys grønn/med ignimbritiske strukturer | | Pyroklastisk, uregelmessig (agglomeratisk) |
| | Grønnsten, mørk grønn | | Amygdal/porfyrisk |
| | Grønnsten med gabbrid tekstur | | Kant til leder |
| | Andesittisk grønnsten - andesitt | | Geofysisk anomal (dyphi kant) |
| | Tuff-grønnsten båndet | | Fall leder, iflg bergartsfall |
| | Sur tuff | | Avvik borkull |
| | Keratofyr | | |
| | Trondjemitt | | |
| | Gabbro | | |
| | Kis-impregnasjon | | |
| | Magnetitt-bånd | | |
| | med mye epidot/litt epidot | | |
| | Brekstert | | |

Grongprosjektet

LILLEFJELLKLUMPEN - boring 1977

Pr. 965V - bh1/77

M 1:500

Tegn 10/1-78
Tegn 10/1-78

Bilag M
08.05.78

44-11-61

11-44-25

400N

450N

500N

(3)

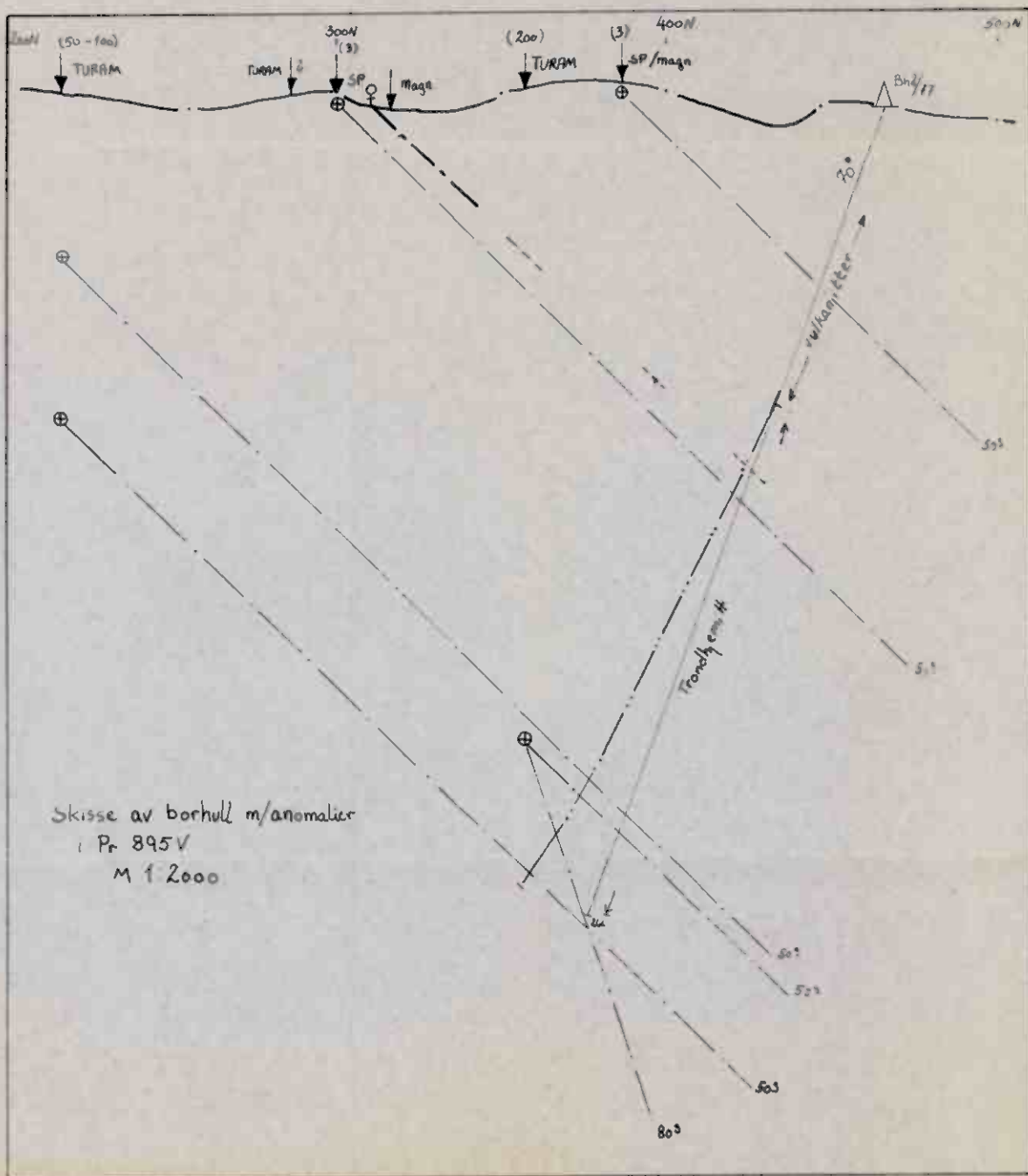
SP

Bh2/77 (465N - 895V)

70°

50°

TEGNFORKLARING SOM FOR BH 1/77



Skisse av borthull m/anomalier
Pr 895V
M 12000

Grongprosjektet - Grong Gruber 9/5

LILLEFJELLKLUMPEN

Pr 895V - bh 2/77

M 1500

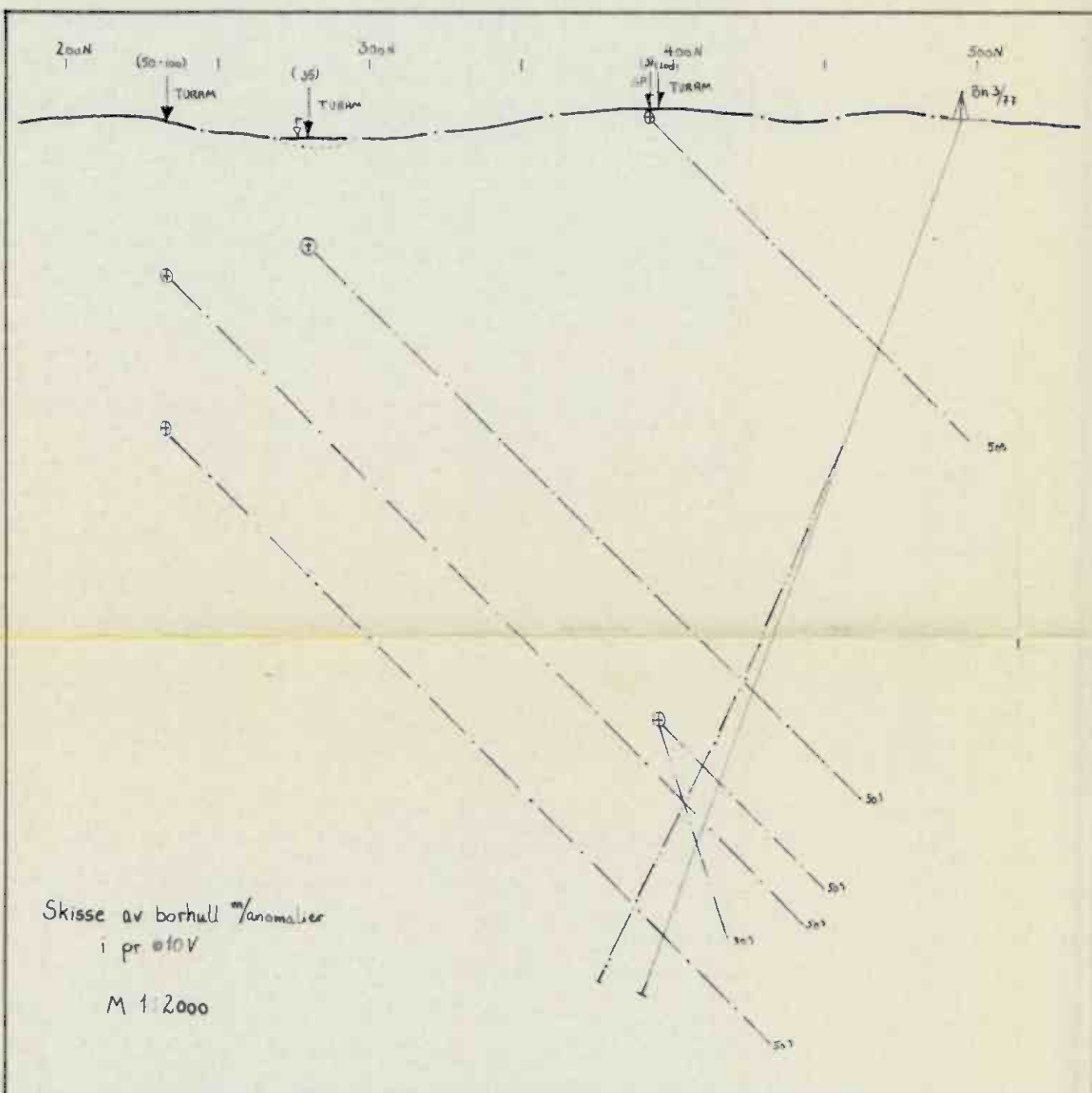
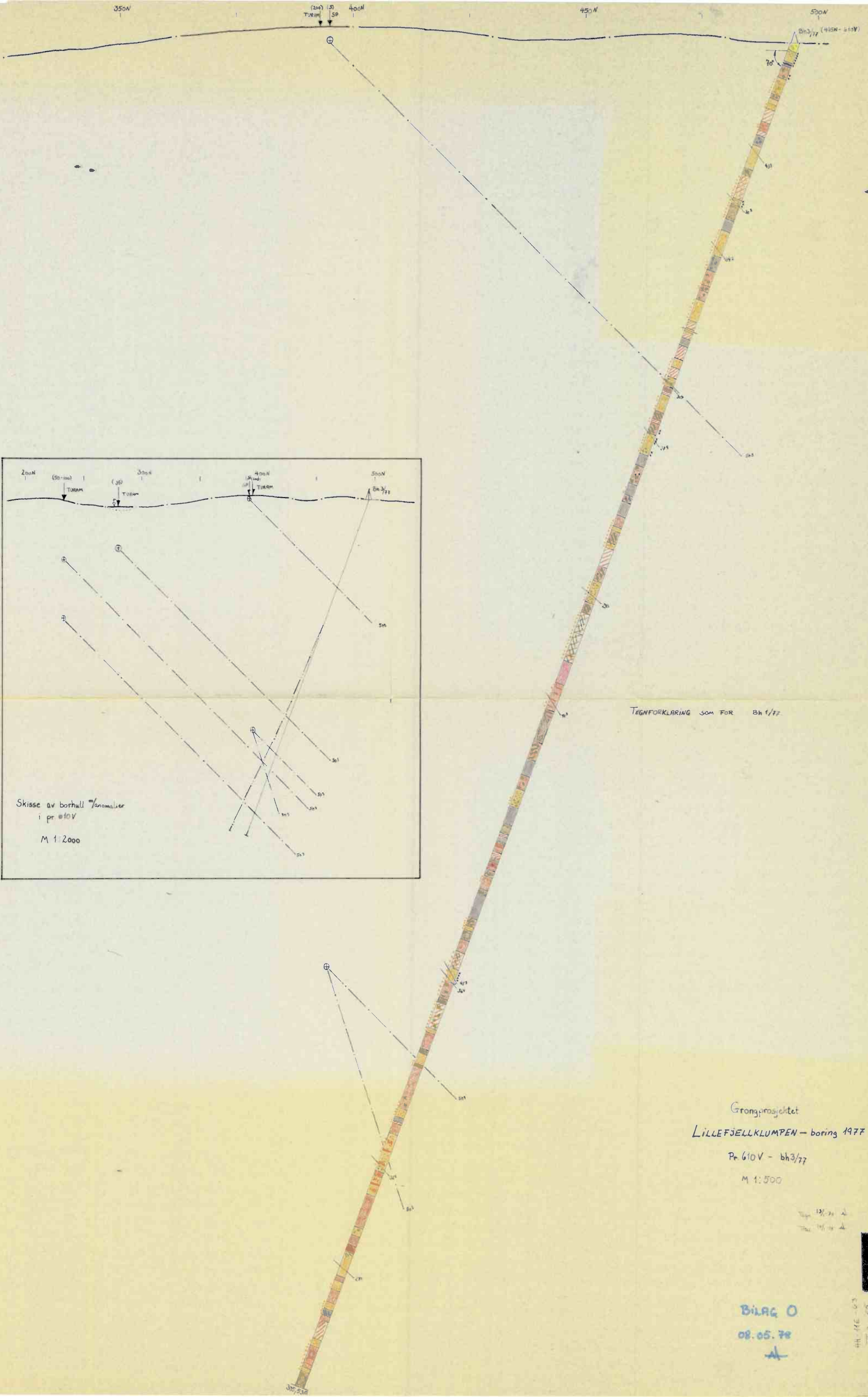
4H-11E-62

11L3-113-146

Tegn 1/77A
m.c. 11/78

Bilag N
08.05.78
4

265.08 m

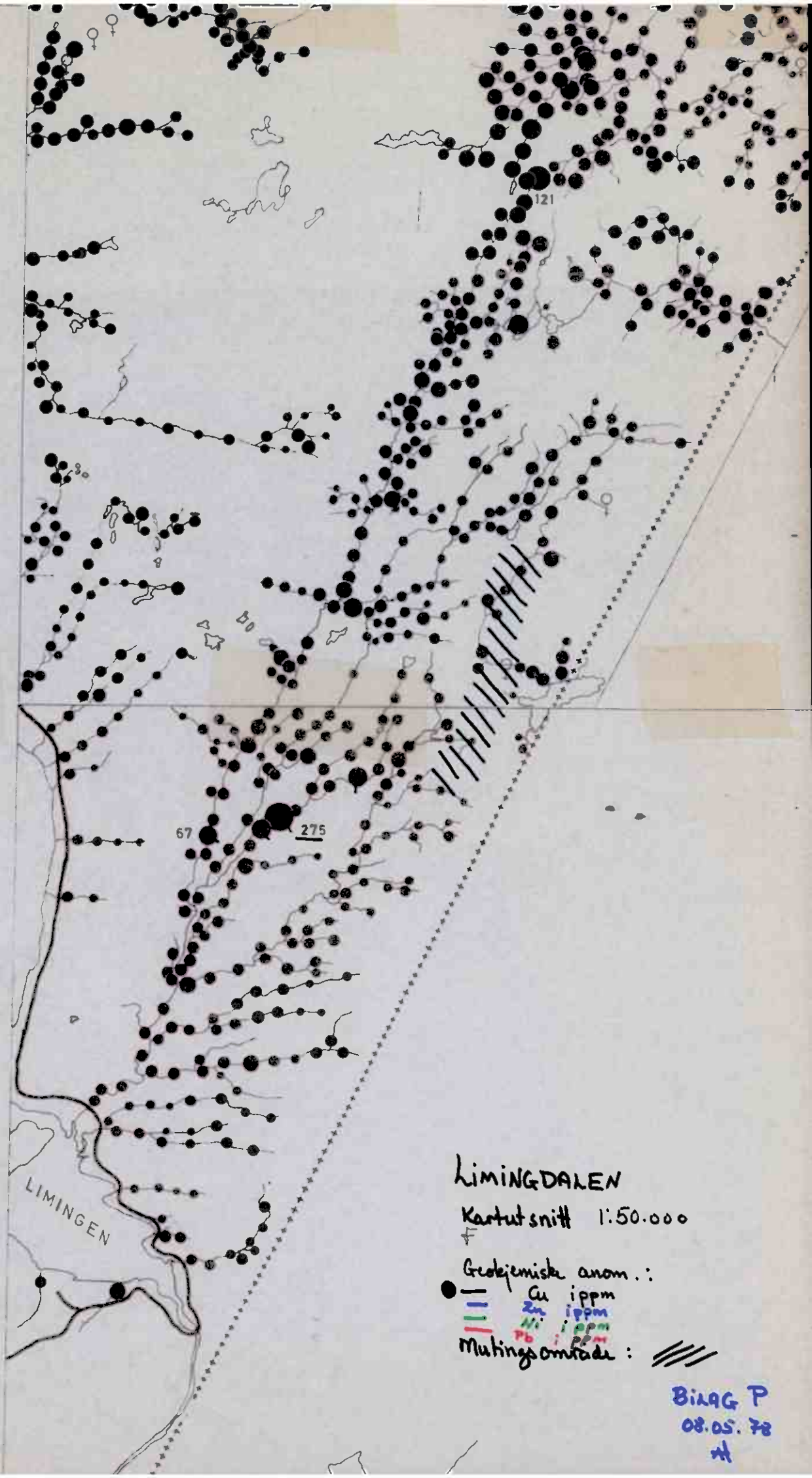


TEGNFÖRKLARING SOM FÖR BH 1/77

Grongprosjektet
 Lillefjellklumpen - boring 1977
 Pr 610V - bh3/77
 M 1:500

Bilag O
 08.05.78
 A

44-116-03
 III 2.55



LIMINGDALEN

Kartuttsnitt 1:50.000

Geokjemiske anom.:

● Cu ppm
 — Zn ppm
 — Ni ppm
 — Pb ppm

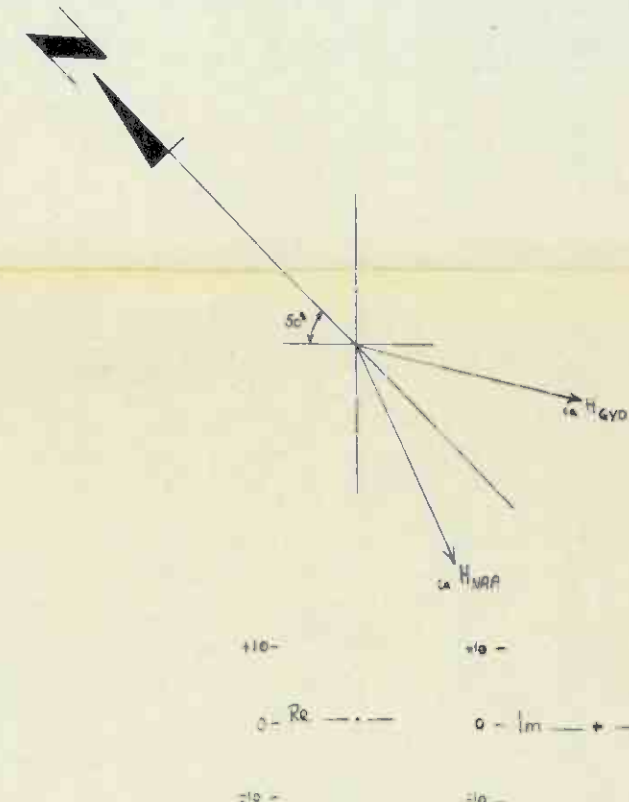
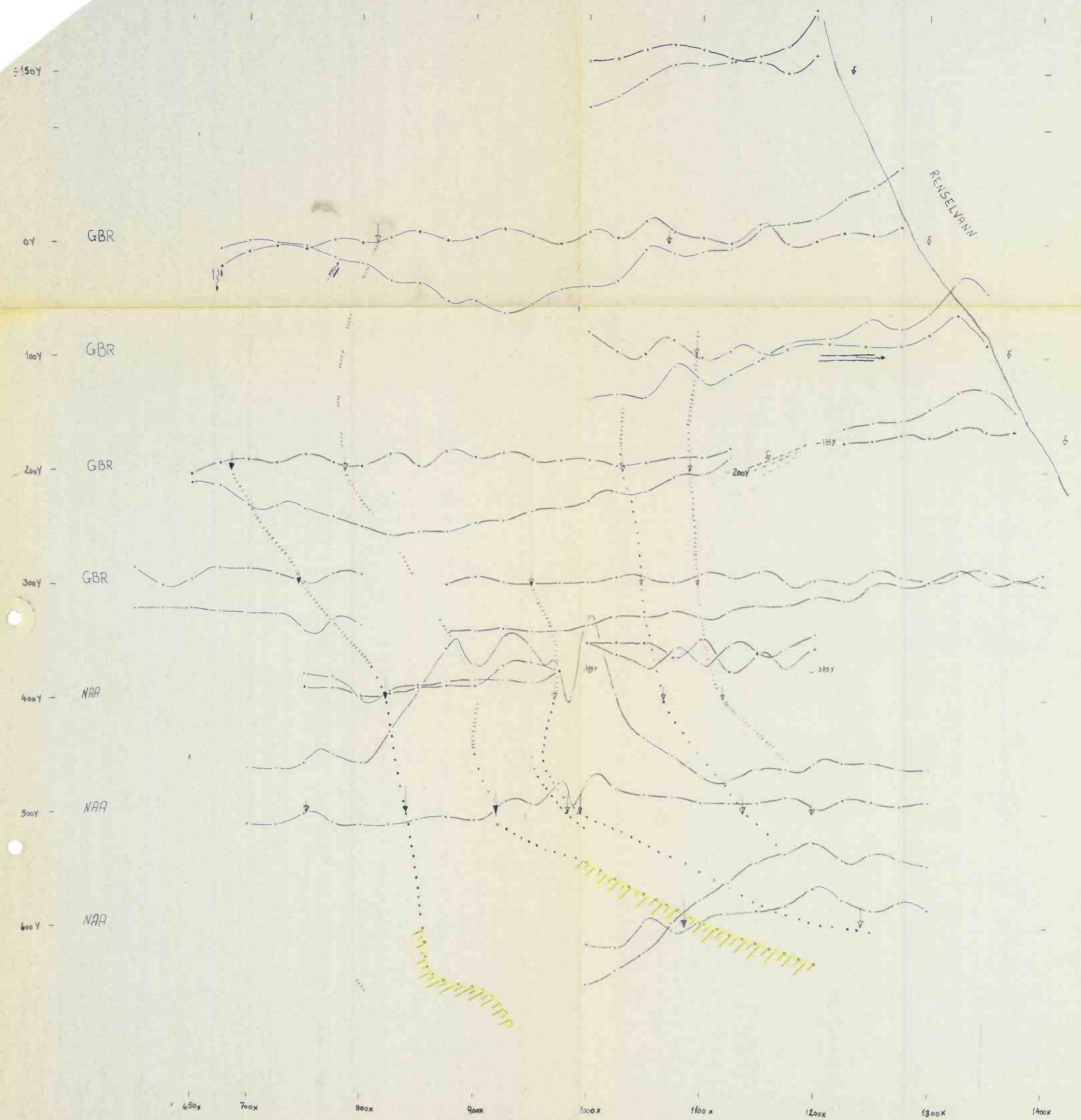
Miningssonrøde:



Bilag P

08.05.78

nt



Grongprojektet - Grong Gruber 9/6
 RENSELYANN NV
 VLF-måling 1975 - 1/P Kihl
 M 1:2500

Stasjonene NAA + GBR
 (Förtegn) snudd och måling m/NAA

Tegn } des-77
 Trac }

Bilag Q
 08-05-78
 At.

44-21 F-99
 112-42