Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
7066				

Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Grong Gruber AS		Grong Gruber a.s.		

Tittel

Rapport vedrørende prospekteringsarbeidene i Grongfeltet, feltsesongen 1978

Forfatter	Dato	År	Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)
Haugen, Arve	09.03	1979	Grong Gruber AS

Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Røyrvik Namsskogan Grong Lierne	Nord-Trøndelag		19231 19234 19241 19243 19244 18241 18242 18243 18231 18234	Grong

Fagområde	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)
Geologi Geofysikk Geokjemi Boring		Skiftesmyr, Godejord, Finnbur Harran Visletten, Kirma, Ausvatn Gjersviktjern, Gjersvik Nord, Lillefjellet Hausvik Renselvann skjerp Joma Vest, Skograuberget Borvasselv Skorovasfeltet,Langvika, Havdalen, Grøndalstjern Sanddølafeltet

Råstoffgruppe	Råstofftype
Malm/metall	Cu,Zn, Ag, Pb, ~~Mo~~, Ni

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten gjennomgår de forskjellige aktiviteter i løpet av feltseseongen.

Detaljert geologiske kartlegging ble utført av RSM i Gjersvik-feltet og på Visletten. En del planalagt kartlegging ble utsatt som følge av mangel på kompetent feltgeolog. Ultrabasittene i Nordli bør følges opp.
De geofysiske undersøkelser besto i oppfølging av helikopter-målingene fra 1974, NGU målte CP på Visletten.
Jordprøvegeokjemi på Joma-sonen ser ikke ut til å gi nye opplysninger

Det ble boret i 5 felt: Skiftesmyr , Finnbur, Godejord, Hausvik og Borvasselv . Av disse er hausvik uten vidre interesse. Boringene på Skiftesmyr har fastlagt malmens utbredelse mot vest og en antatt dragning i felt.

R A P P O R T

vedrørende

PROSPEKTERINGSARBEIDENE I GRONGFELTET

feltsesongen 1978.

Grong Gruber A/S
Joma 9. mars 1979

Arve Haugen

1978

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E .

I.	BILAGLISTE		
II.	INNLEDNING	side	1
III.	SAMMENDRAG	"	3
IV.	SANDØLA-OMRÅDET	"	5
	1. Finnbur-feltet	"	5
	2. Godejord-feltet	"	12
	3. Skiftesmyr-feltet	"	20
V.	LIERNE	"	23
	1. HEM-oppfølging	"	23
	2. Rauberget	"	23
VI.	SKOROVAS-OMRÅDET	"	25
	1. NØ for Skorovas	"	25
	2. Grøndalen	"	25
VII.	N-NV-OMRÅDET	"	27
	1. Hausvik-feltet	"	27
	2. Visletten	"	29
	3. Gjersvik N - Gjersvik	"	32
	4. Andre arbeider	"	34
VIII.	N-NØ-OMRÅDET	"	35
	1. Borvasselv-feltet	"	35
	2. Joma-sonen	"	40
	3. Renselvann	"	42
	4. Andre arbeider	"	44
IX.	KONKLUSJON	"	47

I. BILAGSLISTE.

Bilag	1	: Lokaliseringskart	1 : 250.000
"	2A	: Finnburfeltet	- VLF-måling m/bh.
"	2B	: "	- Stikningsnett m/bh-plassering, skjerp
"	3	: "	- Snitt gjennom profil 5700Ø - bh5/bh8
"	4	: "	- " " " 5830Ø - bh6/bh7
"	5	: "	- " " " 5900Ø - bh9
"	6	: "	- " " " 5200Ø - bh 11/78, bh 1/74
"	7	: "	- " " " 5600Ø - bh4
"	8	: "	- " " " 5400Ø - bh10
"	9	: Godejordfeltet	- Stikningsnett m/bh-plassering, skjerp
"	10	: "	- VLF-måling m/bh.
"	11	: "	- IP-måling m/bh, skjerp
"	12	: "	- Snitt gjennom profil 4400Ø - bh8
"	13	: "	- " " " 4900Ø - bh9
"	14	: "	- " " " 5450Ø - bh 5/74, bh10/11/12
"	15	: "	- " " " 5575Ø - bh 7/74, bh13/78
"	16	: Skiftesmyrfeltet	- TURAM-måling, tolkning -77 m/bh
"	17	: "	- Snitt gjennom profil 5300V - bh 7/74, bh 29/78
"	18	: Grøndalen	- Oversikt skjerp/HEM, 1 : 50.000
"	19	: "	- Målenett med anomalier 1 : 10.000
"	20	: Hausvik	- TURAM-måling m/VLF-målenett + bh 1 : 5.000
"	21	: "	- VLF-måling m/bh
"	22	: "	- Snitt gjennom profil 95S,300N-bh 1/78, bh 2/78
"	23	: Visletten	- Detaljgeologisk skisse 1 : 1.000
"	24	: "	- Detaljert VLF-måling 1 : 2.500
"	25	: "	- Magnetometermålinger 1 : 1.000
"	26	: "	- VLF-anomalier: oversikt m/mulig dragning.
"	27	: Gjersvikfeltet	- Geologisk kartutsnitt 1 : 5.000
"	28	: "	- TURAM-kart m/røsker
"	29	: Fjerdingelv	- Lokalitetskart m/VLF-måling, 1 : 50.000/1.:1.000
"	30	: Borvasselv	- CP-kart m/bh
"	31	: "	- Snitt gjennom profil Ø NØ-SV-bh1
"	32	: "	- " " " 100 NØ -bh2, bh3
"	33	: "	- Detaljert VLF-måling, 1 : 1.250
"	34	: Joma Vest	- VLF-delområder 1 : 50.000
"	35	: Renselvatnfeltet	- VLF-måling 1978 1 : 2.500
"	36	: "	- Oversikt geologi/Au-vask
"	37	: Dergafjell	- Oversiktskart
"	38	: Kalkfyllitten	- Oversiktskart

II. INNLEDNING

Rapporten gir en samlet beskrivelse av alle utførte prospekteringsaktiviteter i Grongfeltet i 1978. Der de forskjellige felt blir omtalt, er det hvor dette faller naturlig, tatt utgangspunkt i tidligere rapporter av forskjellig slag. Under beskrivelsen av de forskjellige felter, er det forsøkt avsluttet med en status hvor man står idag og eventuelt hva som senere må gjøres.

Rapporten omfatter også enkelt-rapporter som er kommet inn fra medarbeidere og entreprenører. Hovedkonklusjonene fra disse er bygget inne i samlerapporten her, under henvisning til hvilken rapport det siktes til.

Ledelsen av feltarbeidet har som i de senere år, vært under Haugen og Tan. Tan har tatt seg av oppfølging av helikopteranomalier (HEM) og organisert de egne målelag, samt tatt seg av de geokjemiske oppgaver. Haugen har tatt seg av oppgavene av generell karakter, koordinering, kontakt med geologgruppen, de leiete geofysiske målinger og diamantboringen.

Foruten de 2 faste ansatte, har S. Kollung vært engasjert i 2-3 måneder på vårparten for å skrive ferdig manuskript til en beskrivelse av geologien i hele Grongfeltet. Manus forelå før feltsesongen, men p.g.a. mye rettelser i den engelske teksten, måtte manus renskrives igjen. Dette arbeidet kom ikke igang igjen før ut på høsten.etter feltsesongen. Det ser nå ut som det er mulig at det renskrevete manus kan leveres red.komité på NGU tidlig på nyåret 1979. I forbindelse med Kollungs arbeid, har det vært engasjert noe tegnehjelp samt hjelp til korreturlesning.

Tilsammen 13 personer har vært engasjert for kortere eller lengre tid i feltsesongen. Det var positivt å fastslå at 2 bergstudenter som deltok i -77 også var med i år, sammen med andre assistenter som har vært med tidligere. Det geologiske arbeidet ble som vanlig tatt vare på av dr. Chris Halls fra Royal School of Mines med 1 ass. I denne forbindelse kan nevnes at berging. B. Rindstad ble engasjert i april til først å ta seg av objektoversiktarbeidet, senere for å kartlegge i kalkfyllittene. Han fikk imidlertid fast arbeid ved NGU og falt ut av vår sammenheng. Det var ikke mulig å finne geologer som kunne ta seg av kalkfyllitt-arbeidet, derfor ble dette ikke utført i -78. Heller var det ikke mulig og få tak i Hovedfagkandidater som kunne arbeide i Sanddøla/ Heimdalshaugen. Resultatet ble at heller ikke i -78 ble det utført geologisk arbeid i Harran-gabbroen.

Administrativt går nå feltarbeidene stort sett ganske bra, selv om mindre vansker kan oppstå med koordinering av de forskjellige arbeider. Dertil hadde man en liten overraskelse i forbindelse med Arbeidsmiljøloven, som sier at skoleungdom under 18 år skal påsees ha et minimum sammenhengende ferie. Dette førte til noe tidlig avslutning av arbeidet for enkelte.

Innkvartering skjedde for en stor del på Nygården i Huddingsdalen. Dette var en vel egnet base med god kapasitet. Dertil ble benyttet Villaen i Gjersvik, telt og sporadiske campinghytter.

Feltarbeidene kom igang 12. juni med fullt kjør fram til 4. august, og gradvis avtakende tempo helt fram til 22. september, mens feltledelsen avsluttet det praktiske arbeidet med borhullsmåling 1. november.

Diamantboring var først ute med start for innkjøring av utstyr til Borvasselvfeltet 26. arpil. Derfra ble det flyttet til Hausvik, Finnbur, så Godejord hvor det en tid var problemer med vanntilførselen og til slutt til Skiftesmyr. Boringen ble avsluttet 12. august.

Borarbeidet ble utført av A/S Grunnboring. Dette gikk greit, når man ser bort fra en del tekniske vansker med utstyret da det var på Godejord. En Diamec 250 ble benyttet til boringen og mannskapet var det samme som nå i noen år har boret for oss.

Tilsammen 2.009,25 m ble boret, fordelt på 20 hull. Overdekket var alle steder moderat. Bormeterprisen ble til A/S Grunnboring kr 246,01 og inkludert egne utgifter til transport etc. blir den kr 249,50. Dette er godt innenfor budsjettrammen. Det ble heller ikke boret så mye som budsjettert.

I forbindelse med annet oppdrag i Joma, foretok Institutt for Gruvedrift - NTH, hullavviksmåling i bh 29 på Skiftesmyr.

På den geofysiske siden, ble NGU leiet til å foreta omfattende CP-måling i alle tilgjengelige borhull på Visletten. Det ble tilsammen utført måling i 2½ arbeidsuker. Senere utførte Logn/Paulsen en forsøksmåling med sitt nye VLF-utstyr i borhull på Skiftesmyr.

Det har vært behov for et nøyaktig protonmagnetometer. Derfor er Geomtics Unimag, model G 836, innkjøpt. Det har vist seg meget hensiktsmessig.

I høst har man hatt besøk av bergmester Nordstein og geolog Svinndal fra Undersøkelser av Statens bergrettigheter. Det var vesentlig områdene i Sanddøla som ble befart, men også andre interessante lokaliteter i Grongfeltet.

En oversikt over årets forskjellige arbeidsområder er vist på bilag 1.

III. SAMMENDRAG.

Feltsesongen ble administrativt stort sett bra gjennomført, selv om det kunne oppstå mindre vansker i forbindelse med koordineringen av de forskjellige arbeid. For kortere eller lengere tid, har 13 personer vært engasjert i feltet. Bilag 1 viser lokaliteter.

Geofysisk måling på leiet basis er utført i år i bare et felt. NGU målte CP i Visletten. Diamantboringen ble som vanlig utført av A/S Grunnboring. Det ble boret i 5 forskjellige felt, tilsammen 2009 m fordelt på 20 hull. Bormeterpris totalt ble kr. 249,50.

Geologisk kartlegging har vært utført av RMS-gruppe ved C.Halls i Gjersvikfeltet og på Visletten. I Gjersvik N synes det ikke som de mineraliseringer som er funnet, har noen økonomisk interesse. Det geologiske nivå er fulgt sydover mot Gjersvik. På toppen av Lillefjellet ble funnet rustområde som må følges videre. Rene strukturelle betraktninger synes indikere at overfoldete deler av Gjersvikforekomsten kan finnes øst og vest for utgående.

På Visletten ble bare en rekognosering utført og det anbefales at ytterligere detalj-geologi gjøres her.

I perioden har S.Kollung skrevet ferdig sitt manus om Grongfeltet. Det var ikke mulig å få hovedfagstudent interessert, slik at Harran-gabbroen heller ikke i år ble sett nøyere på. Det samme gjelder kalkfyllittene. Planlagt kartlegging ble utsatt i mangel av kompetent feltgeolog.

Våre egne geofysiske målinger foregikk stort sett på Jomasonen, Joma Vest. Ingen interessante oppslag er framkommet. Det samme gjelder en undersøkelse av HEM-anomalier NØ for Skorovas. Indikasjonene her skyldtes vasskis- og magnetitthorisonter. Mindre måle-opplegg er utført ved Renselvann, hvor sonen ble fulgt noe, men målenettet dekket ikke fortsettelsen. Området ser ikke mye positivt ut. Ved Borvasselv kunne VLF vise relativt rolige forhold i heng av sonen, hvilket er av betydning for den videre planlegging. I Grøndalen har en HEM-indikasjon sammen med skjerpene der gitt litt interessante resultater. På Visletten har detaljerte VLF-målinger kunnet slå fast bedre hvilke av sonene som hører sammen, samt at to perifere anomali-områder er av videre interesse. Det er all grunn til å se nærmere på ultrabasittene i Lierne med bl.a. prøvemålinger. Dertil er det målt VLF i borhull på Skiftesmyr.

NGU målte CP på Visletten. Det synes fra målingene klart at sonen har en ganske flat dragning som forklarer de tomme hull i vest. Målingene har indikert at den østlige del av området bør undersøkes videre, men gir ikke klart svar på om det her finnes materiale av god ledningsevne.

Den geokjemiske moreneprøvetaking ble utført i mindre grad enn planlagt og vesentlig på Joma-sonen. Det ser imidlertid ikke ut til at metoden gir vesentlige opplysninger i dette området.

Diamantboringen i Borvasselv-feltet var begrenset, men har funnet en 10 m mektig mineralisert sone med meget interessante gehalter av Cu og Zn i partier. Dette objektet er vel det mest positive som er skjedd i -78.

Mineraliseringen i Hausvik er grunn og tungmetallfattig, uten videre interesse. Boringen på Finnbur indikerer at Nordgangen er meget begrenset, men at vi ennå ikke vet hva man har på Finnbursonen, maximalt synes det være snakk om ca. 350.000 t pr 100 m av senkning på en malm med 0,4% Cu og 4,12% Zn.

På Godejord-sonen har boringen indikert at sonen vest for skjerpeområdet neppe er interessant, men at den østover fortsetter smal, men interessant og som man ikke kjenner utviklingen mot dypet av. Den har høy edelmetallgehalt. Den østlige begrensning er heller ikke funnet. Store tonnasjer er det ikke snakk om, antagelig i størrelsesorden 2000 t/m avsenking av en malm med o,4% Cu og 2,65% Zn.

På Skiftesmyr ble boret et langt hull på vestflanken og på en vanskelig tolkbar TURAM-anomali. Ingen malmsone ble truffet, men måling i hullet med VLF indikerer at sonen finnes ca. 50 m mot Ø. Skiftesmyrsonens strøk-lengde er m.a.o. nå fastlagt.

Et rekognoserende forsøk med Au-vasking er utført uten at Au ble påvist. Ved Orrevatn er det sett etter mineraliseringer i kalk-fyllitten uten at noe er funnet. Gamle mutinger i Dærgafjell er befart og noen er funnet på ubetydelige pyritt-impregnerte skifersoner. Bekkesedimentanomalien i samme området er ikke befart godt nok. Geologien mellom Renselvann og Caksen er rekognosert, spesielt med henblikk på kvartsitt-grensen.

IV. SANDDØLA-OMRÅDET

1978 Objekt nr 22

Arbeidene i dette området dreide seg i det vesentlige om diamantboringer. Disse ble suplert med detaljerte geofysiske målinger (VLF/magnetometer) i aktuelle borprofil.

1. Finnbur-feltet.

Det var i arbeidsplanen for feltet, besluttet og foreta en utfyllende diamantboring. Boring er utført tidligere, først i 1914 med seks grunne hull. Disse er delvis lokalisert. I 1974 ble 3 hull boret, hvorav to på Finnbur Grube og ett på indikasjon ellers i feltet.

Som grunnlag for den påtenkte boring, eksisterte en del eldre EMG og SP-målinger. Disse ble i 1974 suplert med en TURAM-måling i hele feltet. Samme år ble også en VLF-måling gjort for å se på korrelasjonen TURAM/VLF. Denne er meget god og bilag 2 A viser for oversiktens skyld indikasjonene fra VLF-målingene. I 1976 ble det så målt CP i feltet med jording i Finnbur-sonen og Nord-gangen. Alle disse målingene konkluderer med at Finnbursonen har bedre ledningsevne enn Nordgangen. Utbredelsen langs fallet syntes for begge være begrenset til 50-120 m. Strøklengden kan være betydelig, men ledningsevnen blir etter hvert dårligere. Karakteristisk er at sonene ligger på hver side av en NØ-SV forkastning gjennom feltet og stopper mot denne.

I 1976 ble ferdig et geologisk kart over feltet (S. Kollung). Etter Kollungs mening ligger de to malmsonene i forskjellige bergarter og kan derfor ikke være den samme. Nevnte forkastning har et sprang på ca. 200 m og forskyver den vestre blokk mot syd relativt til den østre. Bergartene i området er vesentlig forskjellige tuffer med enkelte grønnstensbenker.

Som grunnlag for utsetting av borhull, ble benyttet stikningsnettet for de geofysiske målinger. Det viste seg ganske snart at dette nettet har atskillig avvik fra de rette vinkler. Nettet er satt ut med kompass og magnetitt-soner i feltet antas være årsak til det fortegnede målenettet. Bilag 2B viser et utsnitt av nettet med plasseringen nye og gamle borhull.

I 1978 startet boringen med innkjøring av utstyr 19. mai og var ferdig 19. juni. Tilsammen ble boret 598 m fordelt på 8 hull. Tabell 1 viser relevante utsett data for borhullene:

Tabell 1: Dato for hyllpåsett, Finnbur-feltet -78.

bh. nr.	Helling	Koordinater	Lengde
4/78	÷ 70° S	56010-5551N	72,73 m
5/78	÷ 60° S	57000-5740N	54,90 m
6/78	÷ 60° S	58250-5735N	59,60 m
7/78	÷ 60° S	58350-5780N	107,85 m
8/78	÷ 60° S	57020-5771N	100,- m
9/78	÷ 60° S	59000-5720N	46,53 m
10/78	÷ 70° S	54080Ø-5600N	90,- m
11/78	÷ 60° S	52000-5440N	66,30 m

Målsetningen med boringen var først og fremst å få svar på hva mineraliseringen på Nordgangen kunne representere. Dernest ville man se om enkelte av de registrerte TURAM/VLF-anomalier mellom de to forekomstene, kunne være en forkastet del av en av dem. Tilslutt var det meningen å få sett litt på Finnburgangens utvikling mot dypet.

Tidligere analyser på prøver fra Nordgangen, viser at denne er mer Zn-rik ogCu-fattigere enn Finnbur-gangen. En gjennomsnittlig prøve har vist seg være omtrent 0,4% Cu og 4-5% Zn. To borhull boret i 1914 (bilag 2B) viser at bh 5/14 (÷ 45° S) etter 12 m har pene kisstriper over ca. 6 m, mens bh 6/14 (÷ 90° S) rapporterer 2 m "pen kis", skjæring ca. 40 m langs fallet. Ingen analyser er rapportert og det ser ut som den mineraliserte sone ganske raskt avtar mot dypet. I skjæringen der Nordgangen er blottet, er malmmektighet 0,8 meter.

Boringen siste sesong foregikk ved en undersøkelse langs strøket og til en viss grad langs fallet i 2 profiler. Det første profilet var langs profil 5700 Ø og omfattet bh 5 og bh 8. Hullene skal skjære der man etter CP-målingen bør være over toppen av anomalien, men ikke langt fra den vestre utkiling. Hullene kom noe nært hverandre grunnet vanskelige terrengforhold (bilag 3).

Bilag 3 viser at begge hull, stort sett har skifrige, tuffittiske bergarter. Det veksler mellom basiske og sure tuffer, hvor antagelig de sure er i overvekt. Samtidig opptrer benker med massiv keratofyr. Det ser derfor ut som man befinner seg i et surt parti av den vulkanske bergartsserie. Likevel synes malmsonen være knyttet til mer basiske typer av mer massiv karakter. Karakteristisk er ganske mye kalkspat i de basiske tuffer, biotitt spredt i større eller mindre mengde i samtlige bergarter, samt epidot noe mer restriktert til soner. Magnetittbånd finnes flere steder i stratigrafien. Av disse er et bånd like over malmsonen, ganske markert. Borhullene viser forøvrig sterk oppknusing i flere partier. Likeså kan keratofyrbenker framvise breksrerte partier som nå er "sydd" igjen. Men de viser et markert pyroklastisk preg.

Skifrighet, målt i borhullene indikerer at bergartene har et fall på ca. 60°. Forbindes de to malmskjæringer i bh 5 og 8 og forlenges til dagen, korresponderer utgående godt med plotting av de geofysiske anomalier, midt i elven der denne krysser malmsonen. Nordgangen er projisert inn i bilag 3 og faller noe syd for utgående, men man skal huske på at det ligger ca. 20 m foran snittet. Det skal også bemerkes at umiddelbart nedenfor elvas kryssing av sonen, opptrer en markert geokjemisk indikasjon (Cu 1190 ppm, Zn 187 ppm, Pb 65 ppm og Ag 5,5 ppm). Men både ovenfor og nedenfor dette punkt forsvinner anomalien. Man finner det også merkelig at Zn har gitt så lav respons, sett i forhold til Cu.

Malmsonen karakteriseres av ganske massive og båndete grønnstener. I nær tilknytning opptrer også smale bånd av en gråblå, impregnert kvartsitt. Malmsonen fører en tett, massiv pyritt-malm med brunt skjær, noe som indikerer den Zn-førende karakter, dertil noe magnetitt. I tabell 2 er satt av alle interessante analyser i Finnburfeltet og de vil bli kommentert etter hver.

Tabell 2. Analysedata i Finnburfeltet, boring 1978

Hull nr.	Intervall m/malm	Mektighetm	Cu %	Zn %	Ag ppm	Au ppm
5	30,05 - 30,47	0,42	0,04	0,87		
	30,47 - 31,00	0,53	0,23	2,85	4,5	
	31,00 - 31,67	0,67	0,19	3,69	6,0	
	31,67 - 31,83	0,16	0,12	0,25		
8	64,55 - 64,69	0,14	0,12	0,83		
	65,73 - 65,94	0,21	0,19	3,52	4,0	
6	40,00 - 41,00	1,00	0,07	0,06		
	41,00 - 41,97	0,97	0,14	0,42		
	50,26 - 50,41	0,15	1,69	6,70	11,0	
7	86,04 - 86,29	0,25	0,15	2,26	7,0	
	90,80 - 91,00	0,20	0,00	1,97		
	97,13 - 97,61	0,48	0,69	4,26	13,0	< 0,2
9	37,60 - 37,93	0,33	0,00	0,13		
	37,93 - 38,18	0,25	0,10	5,81	4,5	
11	54,35 - 54,89	0,54	0,02	0,76		
	56,79 - 57,00	0,21	0,47	4,03	13,5	
	57,00 - 58,00	1,00	0,37	7,01	22,0	< 0,2
	58,00 - 59,00	1,00	0,23	4,28	7,8	
	59,00 - 59,74	0,74	0,35	4,30	8,5	

I bh 5 finnes en sone med "malmkvalitet" på 1,62 m, alternativt 1,20 m, med henholdsvis 0,17% Cu, 2,83% Zn og 0,21% Cu, 3,33% Zn. Denne sonen har imidlertid på bare 25 m ned langs fallet i bh 8 skrumpet inn til en smal sone på 0,21 m med 0,19% Cu og 3,52% Zn. Som forklaring på mektighets-minkningen, faller det mest naturlig å slå fast at sonen ganske raskt kiler ut mot dypet. Det kan likevel antydes at en svak dragning i felt mot NØ, kanskje vil indikere at bh 8 (bilag 2B) har en ugunstig plassering i forhold til sonens vestre kant og burde derfor vært satt lenger mot øst. De geofysiske data derimot viser at lederen minst går 50 m vest for borprofilet slik at dragningen neppe kan ha noen avgjørende virkning. Forkastningen som er ganske steiltstående har antakelig også kuttet av sonens vestre kant slik at dragningen ikke er markert her.

I profilet gjennom bh 6-7/78 (ca. 5830 Ø) på bilag 4, ser vi omtrent de samme forhold som foregående profil. Man er i en markert tuffsone. Det virker imidlertid som sur- og basisk tuff opptrer i lik mengde. Dessuten kan det se ut som innholdet av biotitt øker ned mot det mineraliserte nivå.

De geofysiske resultatene antyder en gruppering ved 5700 N, VLF kanskje litt lengere opp i heng (bilag 4). Samtidig er det antydet et visst dyp til lederen, ca: 25 m. Ved å forbinde liggsonen i bh 6 og 7 indikeres et fall på ca. 70°, hvilket er brattere enn i foregående profil. Dette passer med geofysikkens antydete dyp. Likevel skal man ikke se bort fra at sonen har utgående. Skifrigheten i borhullene er derimot bare svak brattere. Dette skulle tyde på en mindre fleksur på sonen mot øst.

Malmnivået i begge hull er delt i 2 eller flere bånd i en bred, stort sett sur tuff sone, selv om mineraliseringen også her er omgitt av basisk tuff og bandet grønnsten. Overraskende er imidlertid at mektigheten her synes øke litt mot dypet fra 15 cm i bh 6 til 48 cm i liggsonen i bh 7 (se tabell 2). Dette er motsatt av foregående profil og av det som er registrert i bh 5-6/14. Den aktuelle malmsone i bh 6 har 1,69% Cu og 6,70% Zn og i bh 7 0,69% Cu og 4,26% Zn. Malmen er som før massiv og finkornet, med brunt skjær, men har i tillegg spredte, tynne bånd med ren kopperkis. Dertil finnes noe ma magnetitt. De andre båndene (tabell 2) er mere å regne som sterke impregnasjoner. Også disse har ganske interessante Zn-gehalter.

Med hensyn til den økende mektighet, er det mest sannsynlig å tro at denne skyldes en lokal fortykning. Bh 7 viser det dypeste nivå Nordgangen er overskåret i - 100 m ned langs fallet.

De geofysiske målinger har antydet at den beste del av lederen finnes 100 - 200 m Ø for skjerpet. Ut fra dette er det naturlig at man burde vente en noe dårligere leder etter hvert som man fjerner seg fra skjerpet. Likevel er det klart at den massive malm som ble funnet, sikkert har meget god ledningsevne og burde gi god anomali. Det skal også pekes på at man ikke bør se bort fra at heng-mineraliseringen, som i bh 6 er en sone og i bh 7 er to soner, kan utvikle seg videre mot dypet.

Bh 9/78 (bilag 5) viser at nå begynner de basiske tuffer å dominere, samtidig som noe mer grønnsten dukker opp. Den sure tuff er meget uregelmessig, stedvis og agglomeratisk.

Skifrigheten er nå brattere. Dette gir et fall som korresponderer med at TURAM indikerer dyp 12 m, som gir fallet 68°. Om soner har utgående, blir fallet 78°. Hullet ble nok kortere enn ønskelig, da man mistet en borkrone på bunnen 46,53 m. Man var likevel kommet igjennom malmsonen.

Som før ligger også i bh 9, malmnivået i en sur del av bergartene. I detalj derimot finnes mer basiske bergarter i heng og sure tuffer i ligg. Malmmektigheten er bare 25 cm, men sonen er tett og finkornet med 4 cm gråfjell og har analyser 0,10% Cu og 5,81% Zn.

Sammenligner man så analysene for Nordgangen, viser det seg være en mineralisering, rik i Zn og meget fattig i Cu. Et gjennomsnitt av malmsonen i samtlige borhull gir 0,40% Cu og 4,04% Zn. Da skal man være klar over at Cu nok er lavt, men kan nok blomstre opp til interessante verdier.

Ser vi litt på de Ag-verdier tabell 2 viser, blir det klart at disse er relativt lave og under det som er vanlig for de store sulfidforekomster i Grongfeltet. Derimot kan det se ut som noe høyere verdier følger de høyeste Cu-gehalter, altså at Ag følger kopperkisen. Au finnes meget sparsommelig, men er påvist.

Ø. Pettersen har i årsrapport 1974, på bakgrunn av da kjente data, beregnet at Nordgangen burde kunne føre 1600 t/m langs fallet. Boringen iår har vist at strøk-lengden Ø.P. opererte med nok er riktig, men malmmektigheten har vist seg være under 0,5 m. Dette skulle gi bare 5-800 t/m malm langs fallet. Dette gjør at det har liten interesse på det nåværende stadium å foreta noen nøyere beregning av malmmengden. Det må vel sies at bedre resultater var ventet før boringen begynte.

Finnbursonen består av to deler, delen med Finnbur Grube samt en østlig del som er forflyttet av en mindre forkastning (bilag 2A). Den østlige delen ble undersøkt med to korte borhull i 1974. CP (og TURAM) viser at den har ledende sammenheng med Finnbur Grube.

Den østre delen hadde med den tidligere boring vist seg interessant og det ble besluttet å undersøke denne noe mer mot dypet. Da boringen startet, var bare et begrenset antall bormeter til disposisjon og hullet skar derfor ikke malmsonen så dypt som ønskelig. Bilag 6 viser et snitt gjennom bh 11/78 og bh 1/74 i profil 5200 Ø.

Snittet viser at også her har man en vulkansk bergartsserie som i det alt vesentligste består av basiske tuffer som vanskelig kan skilles fra de ved Nordgangen. Innimellom finnes smale band av sur tuff med tydelige pyroklastiske trekk, samt enkelte massive, men urene keratofyrbenker. Tuffene er noe kalkrike og biotitt opptrer oftest i forbindelse med de sure ledd, epidot finnes i rikelig monn på hengsiden.

Malmsonen ligger i en basisk tuff som ikke er særlig markert, i ligg finnes et smalt bånd av sur tuff. Malmen er en tett og middelskornet svovelkis med en svak båndinng. Noe oppe i heng finnes svake impregnasjoner. Den massive malm viser 2,95 m med 0,33% Cu og 5,22% Zn. Tar man med noe av impregnasjonen i heng får man 5,39 m med 0,21% Cu og 3,39% Zn. Bh 1/74 i bilag 6 har 2,05 m massiv malm med 0,12% Cu og 4,86% Zn. Bh 2/74, ca 50 m foran snittet i bilag 6 fører 2,30 m med 0,69% Cu og 2,46% Zn. Hullene gir altså en ganske ens mektighet og en noe vekslende gehalt som i gjennomsnitt gir 0,39% Cu og 4,23% Zn.

Forbinder man malmskjæringene i bh 1/74 og 11/78 gir dette et fall på sonen på 62° og et utgående som korresponderer med de geofysiske indikasjoner. Mektigheten er som sagt ganske jevn og heller noe økende mot dypet i dette snittet.

Ser man på Ag-innholdet i bh 11 (tabell 2) er dette noe høyere her enn på Nordgangen. Også her er det indikasjoner på at Ag følger Cu selv om det ikke er særlig markert. Også her er Au såvidt påvist.

I sin beregning av malmarealet, på Finnbursonens østre del, kom Ø. Pettersen i 1974 til ca. 1200 t/m langs fallet. Årets arbeider har ikke kunnet forlenge den aktuelle strøklengde, men det kan se ut som mektigheten i beregningen kan økes noe. Borhullene på sonen er for få til å foreta en seriøs malmberegning, men Ø.P's tall kan antagelig justeres til 1600 t/m, eller 160.000 tonn pr. 100 m avsenkning.

Det er beklagelig at det ikke var anledning til ytterligere hull på Finnbursonen. Cp-målingen har antydet at malmplaten her bare har et dyp i størrelsesorden 50 m. Bh 11 skjærer i 62 m langs fallet og ser ut til å øke. Det er klart behov for ytterligere undersøkelser mot dypet, samtidig som strøkutbredelsen må undersøkes bedre.

I forsøk på å finne mulig forkastete deler av de kjente mineraliseringer, ble et par av de mest prominente og mulige geofysiske indikasjoner skjekket med borhull. I profil 5600 Ø (bilag 2A) ble det sterkeste av to parallelle drag undersøkt.

Bh 4 (bilag 7) viser at den alt overveiende del av snittet består av massive og båndete, lett skifrige grønnstener. Enkelte tuff-ledere finnes, samt spredte keratofyr-benker. Det kan straks slås fast at dette ikke er de typer bergarter man finner rundt Finnbursonen (som anomalier burde være en forkastet del av). Hullet fører impregnasjon i 3 soner, men ikke av en slik type som ved Finnbur. Her er den helt tungmetallfattig. Den øvre mineralisering er en pyritt-isering som finnes igjen i en lys tuff i elva like ved. Ved 25 m finnes en bred impregnert sone med et bånd på 45 cm med massiv, finkornet malm. Analyse av denne gir imidlertid 0,00% Cu og 0,04% Zn, altså nærmest en vasskis. Denne korresponderer godt med den grunne VLF-indikasjonen. Ved ca. 60 m finnes en fin sulfidimpregnasjon av pyritt og noe magnetkis. Denne er meget uregelmessig, men antas ha slik ledningsevne at TURAM (og VLF) kan forklares av denne brede sonen.

For å undersøke en mulig forkastning av Nordgangen, under forutsetning av et forkastningssprang på 200 m, ble bh 10 satt på ved profil 5400 Ø, hvor man har en markert, middels sterk TURAM. Anomali på 50-60 m dyp. Samme anomali framkommer som en svak VLF-anomali på bilag 2A (merket). Topografi og løsmasser gjorde at man ikke fikk plassert hullet akkurat der som ønsket uten at dette betyr noe særlig.

Hullet viser stort sett tuffittiske bergarter og ganske like de man finner ved Nordgangen, bortsett fra det her er mindre biotitt og mere epidot i smale bånd. Stort sett er tuffene ganske kalkrike. Både i topp og bunn av hullet finnes basisk tuff, mens sentrale parti er en sur tuff som stort sett er finlaminert og sterkt skifrig. Pyroklastiske strukturer sees og vulkanoklastisk materiale er observert i slip.

Mineralisering finnes bare i ubetydelig mengde og da helst i den øvre del av hullet, Her finnes stedvis en uregelmessig impregnasjon av magnetkis som synes utgnidd på skifrighetsplanene. Det er vanskelig å tro at denne mengde sulfider skal kunne gi en slik markert anoamli, men det er en type som gir god kontakt og derfor god ledningsevne. I bilag 8 er TURAM-anomalien postulert i flere nivåer. Den kan korrespondere med utgående av magnetkis-impregnasjonen, men det må settes et lite spørsmålstegn om anomaliårsaken er påvist.

Årets boringer i Finnbur-feltet ga oss noen holdepunkter til en bedre vurdering av feltet, men kanskje ikke så mange som man håpet og ønsket.

Mineralogisk synes det ikke være så store forskjeller som tidligere antatt:

	Cu	Zn	Ag
Finnbur-sonen	0,39%	4,20%	13 ppm
Nordgangen	0,40%	4,04%	7 ppm

Som gjennomsnitt av de malmskjæringer man har, er det praktisk talt ingen forskjell i Cu og Zn. Ag synes noe mindre i Nordgangen, mens Au er meget lav i begge.

Selv om gehaltene er svært så interessante, synes boringene å ha fastslått at Nordgangen ikke har malmmektigheter som gjør at den kan bli interessant. Likevel er man av den oppfatning at det sentralt på sonen burde vært boret et dypere hull for å undersøke om den tendens man hadde til malmøking i bh 7 kan utvikle seg positivt retning mot dypet. Man skal huske på at det finnes kun ett hull som skjærer så dypt som 100 m langs fallet.

Finnbursonen er da mye mer interessant. Det ene hull som ble boret iår har verken bekreftet eller av-kreftet de muligheter sonen har. Mektigheten i dette ene hullet indikerer en svak økning. Her er åpenbart behov for å følge opp videre mot dypet og langs strøket med ytterligere boring. Cp-målingen har riktignok antatt en fall-lengde kun på 50 m, men det bør bores for å få fastslått platens utstrekning mot dypet. Dette gjelder ikke bare den østlige del av sonen. Også den vestlige, forbi gruven og vestover mot Finnbur-vatnet må undersøkes.

Når det gjelder de andre geofysiske lederne i feltet er det nok så at de fleste skyldes en uøkonomisk pyritt/magnetkismineralisering. Likevel er det ennå enkelte ledere som muligens kan være de forkastede deler av de kjente forekomster. Det tenkes da spesielt på en leder i 5400 Ø - 5450 N. Røsking kan være aktuelt på disse.

Det er vel klart at store malm-mengder kan det neppe være snakk om i feltet. Optimistisk er det vel være maks 350.000 tonn for hver 100 m avsenkning hvis man regner at hele strøklengden på Finnbursonen er 400 meter. Gehaltmessig er imidlertid feltet mer interessant. En sammenligning med Skiftesmyr kan gjøres på basis av at forekomstens gehalter omregnes til Cu ekvivalenter. Dette er en meget forenklet problemstilling og tar ikke hensyn til forskjellige fradrag ved salg av konsentrater. Men den kan kanskje illustrere verdien av forekomsten i forhold til hverandre. Ultimo desember -78 var Cu-pris kr 7,85/kg og Zn-pris kr 3,57/kg. Vurderer man utvinningen av Cu til 90% og Zn til 75% (?), gir dette at Zn-verdien er 38% Cu-verdi. Omsettes Zn-gehalten til Cu-ekvivalenter etter denne omregningsfaktor, får Skiftesmyr 1,82 Cu-ekvivalenter og Finnbur 1,97 Cu-ekvivalenter. Finnbur har etter dette en malmverdi som er 8% høyere enn Skiftesmyr. Selv om flere forhold spiller inn og kompliserer bildet, er det trolig at Finnburmalmen er noe mer verdifull enn Skiftesmyr, hadde det bare vært mere av den.

2. Godejord-feltet

1978 Objekt nr 21

Hensikten med årets boring, var å fortsette å undersøke den lange geofysiske leder gjennom Godejord skjerp som ble påbegynt boret i 1974.

Langs et ganske markert geologisk nivå med keratofyrer og (magnetiske) kvartsitter, ligger en rekke mindre skjerp deriblandt Godejord skjerp, se bilag 9. Sonen ble detaljert kartlagt og fulgt over ca. 1.460 m i 1977. Langs sonen følger en markert geofysisk anomali. Denne ble først konstatert ved georek, senere, i 1973, ved IP-måling og i 1974 ved utvidet IP-måling samt detaljert VLF-måling av området rundt Godejord skjerp. Bilag 10 viser resultatet av VLF-målingene som gir en rekke klare anomalidrag, ikke minst over den mineraliserte sone gjennom skjerpet. Bilag 11 gir et noe forenklet bilde hvordan IP-målingen kan følge sonen over lange strekninger. Likevel ser det ut som denne målingen og georeks detaljerte SP-måling over Godejord, antyder at sonen er delt opp i linser med større og mindre ledningsevne. CP-målingen i 1974 på Godejord, bekrefter dette til en viss grad fordi malmsonens utgående antydes være bare 60 m. Det tas imidlertid forbehold om at dette er et usikkert anslag, da det synes som ledningsevnen er for lav for CP-målinger. CP-målingen indikerte videre at malmaksen har en østlig dragning på 50-60° og en lengde langs denne mot dypet på ca. 150 m, eller 130 m langs fallet.

På bilag 9 er lagt inn deler av det geofysiske målenett. Dette er ikke rekonstruert i sin helhet, men tilstrekkelig til koordinatfesting av nødvendige data, så som gamle og nye borhull. I øst er basis-avviket en del fra riktig retning.

I 1974 ble så 7 korte borhull boret. Disse beskrev ganske godt de dagnære forhold langs Godejord-sonen. I tabell 3 er summert opp resultatet med analyse av malmskjæringer.

Tabell 3: Analysedata, Godejordfeltet boring 1974 (etter Ø. P.).

Hull nr.	Mektighet	Cu%	Zn%	Pb%	Ag ppm
1	1,35	0,25	1,04	0,13	11
2	1,57	0,49	1,70	0,05	14
3	15,25	0,26	5,12	0,09	11
eller 2 soner:	3,75	0,47	6,47	0,14	21
og	4,58	0,39	9,74	0,15	18
eller alt.	7,10	0,28	6,97	0,11	12
4	2,40	0,16	1,29	0,00	7
5	4,60	0,43	2,07	0,04	11
6	3,00	0,56	1,01	0,04	7
7	1,60	0,75	2,60	0,12	15
alt	8,85	0,30	0,67	-	-

I tabell 3 er det foretatt noen regnemessige korreksjoner fra Ø. Pettersens tallverdier. Malmmaterialet viser seg å være en relativt svak Cu-malm, mens Zn-gehalten derimot kan bli svært høy. Ag-verdien varierer noe. Tabellen viser også sammen med hullplasseringen at mineraliseringen må ha en linsemessig opptreden da bh 3 er eksepsjonelt rikt og mektig, samt at bh 5 og 7 som utgangspunkt virker lovende. De andre viser derimot smale og fattige soner.

IP- og VLF-lederne ble brukt som utgangspunkt for utsett av årets borhull. Man begynte med i vest men konsentrerte seg etter hvert om Godejord-sonen. Boringen startet 20. juni og var ferdig 25.juli.

6 hull, tilsammen 707,60 m ble boret. Tabell 4 viser relevante påsett-data.

Tabell 4: Data for hullpåsett, Godejord-feltet -78.

Borhull nr	Helling	Koordinat	Lengde
8	÷ 45o S	4400Ø-575N	80,00
9	÷ 45o S	4900Ø-562N	70,00
10	÷ 60° S	5450Ø-610N	152,80
11	÷ 54° S	5450Ø-705N	249,80
12	÷ 60° S	5658Ø-540N	55,00
13	÷ 60° S	5575Ø-550N	100,00

Bh 8 (bilag 12) ble satt på for å teste et område på sonen med noe økning av IP-effekten (bilag 11) samtidig som det også fantes noen mindre (ubetydelige) skjerp innen samme område. VLF-indikasjon finnes også, men faller ikke sammen med IP-lederen.

Bilag 12 viser at den dominerende bergart i hullet er en svakt skifrig til massiv, båndet grønnsten. Enkelte partier er mer klorittrike enn andre og er flekket av kvarts- og kalkspat porfyrer. Mot ligg opptrer også større hornblendenåler. Enkelte mindre partier med grønnsten finnes. Denne er massiv og ganske amfibol og plagioklasrik. Plagioklas danner en litt karakteristisk "ormeaktig" textur, makroskopisk sett. Basiske tuffer opptrer hele veien og da vanligvis som gradvise overganger fra den båndete grønnsten. Granater er ikke uvanlig i disse to, mens biotitt opptrer mer sjeldent. Sure bergarter, og da helst sure tuffer, opptrer i to markerte nivå. Det øvre nivå er svært surt og nesten keratofyrisk. Men sonen har et klart pyroklastisk preg med partier hvor små kantete fragmenter av kvarts/kalkspat finnes i en noe mer klorittisk masse. Båndvis har bergarter et tett og rosa preg. Øverst i den finnes en sone med mørk og noe magnetitt-holdig kvartsitt, og tuffen nærmest kan ha store porfyroblaster og tynne bånd av finkornet magnetitt. Det nedre nivå sur tuff er uhomogent finbåndet og laminert, men sterkt vekslende, også her med rene keratofyriske bånd. Både kloritt og biotitt finnes, sammen med litt spredte hornblende krystaller. Det hele er noe kalkrikt og hele veien ser man en spetting av magnetitt-krystaller som kan gå opp i 2-3 mm.

Mineraliseringen forekommer også i to nivå. Det øvre knyttet til den agglomeratiske sure tuff, som har en vekslende og tynn pyrittisk mineralisering, som imidlertid er helt tungmetallfri. Dette nivået har usikker korrespondanse med geofysisk anomali. Det nedre mineraliserte nivå, fra 53 til 71 m, består av en jevnt fordelt, og ikke alt for sterk, impregnasjon av pyritt. Det viser seg imidlertid at også denne er helt fri for tungmetaller av betydning. Zn kan gå opp i 0,14%, men vanligst er 0,04%. Det er denne nedre sone som synes være knyttet til IP-anomalien. Skifrighet målt i hullet synes passe med det. VLF-anomalien er plottet mot ligg av sonen, men dette kan komme av at VLF-kurven er meget kompleks mellom 400N og 600N og feiltolking kan gjøre seg gjeldende.

Det er imidlertid på det rene at den mineralisering som er funnet nederst i hullet, forklarer IP-anomalien. Som vi skal se senere, er mineraliseringen her knyttet til noe andre bergarter enn ved Godejord-sonen.

Bh 9/78 ble boret på en lokalitet som man trodde ville være interessant å få klarhet i, fordi IP-anomalien her splitter i to soner (bilag 11). Hullet er framstilt i snitt i bilag 13.

Det viser seg at dette hull har andre karaktertrekk en bh 8, da det for det meste domineres av grønnsten med den nevnte "ormeaktige" textur. Den er relativt homogen, men skifter med mer båndete varianter. Dessuten opptrer enkelte soner av en ganske horblenderik bergart. Ved ca. 30 m finnes en smal sone med sure og basiske tuffer. Disse er meget uregelmessig og småfoldet. De fører karakteristiske gulbrune korn (porfyrer) som viser seg være dolomitt. Få og isolerte korn av pyritt og kopperkis finnes.

Mot ligg opptrer bergarten mer uregelmessig og man får keratofyriske innslag med svakt rødlig skjær, p.g.a. granater. Litt magnetitt-striping finnes også i disse bergarter.

Mineralisering finnes bare svakt over 1 m i forbindelse med sur tuff på 57 m, men den er fri for tungmetaller.

Det kan se ut som bergartene i dette hullet representerer et høyere nivå enn bh 8, altså at bh 9 slutter omtrent der bh 8 begynner, den rosa keratofyren og magnetitten i dette nivået anføres som grunn for konklusjonen.

En merker seg IP-anomalien i heng ikke har gitt mineralisering i hullet, mens anomalien i ligg (som er sterkere) korresponderer med den svake impregnasjon som er funnet. Bilag 13 har tatt med en protonmagnetometermåling over snittet. Dette vier en høy magnetisk topp like nord for borhullet. Slike forhold kan ha vært med på å vanskeliggjøre tolkningen av IP-målingene. NGU nevner at dette er en spesielt geofysisk kompleks lokalitet. Ytterligere magnetiske anomali i heng av IP-sonen. I pr. 5100 Ø har imidlertid bildet splittet i to hvorav en magnetisk sone synes korrespondere med malmsonen funnet i bh 1/74. Den andre ligger stadig 10-20 m i heng.

På Godejordsonen konsentrerte man seg i første omgang om å få fastslått om den store mektighet i bh 3/74 kunne følge den malmakse (dragning) som ble antatt etter CP-målingen. På bilag 11 er denne stiplet inn. Dessuten var det ønskelig, generelt å få se utviklingen i sonen mot dypet. Samtidig viser VLF-målingen (bilag 10) en rekke klare anomalier det var ønskelig å få undersøkt. De nevnte tre ønskemål kunne oppnås med hull i profil 54500 hvor bh 5/74 sto fra før og viste bra mineralisering. Bh 10 og 11 ble derfor boret i dette profilet, planlagt med ca. 50 m mellom skjerpene på sonen, samtidig som to VLF-anomalier ble overskåret.

Bilag 14 viser snitt gjennom bh 5/74 og de nye 10 og 11.. Bh 5 er ikke logget i detalj, men det kan slås fast at mineraliseringen er knyttet til en sterkt klorittisert sone og at det ellers fører mye tuffmateriale.

Studerer man bilag 14, blir man slått av den hurtige vekslingen i bergartstypen, noe som ikke er uvanlig i vulkanske miljøer. Den øvre del av bh 11 er mer rolig og består av massive bergarter stort sett. Grønnsten med "ormeaktig" textur dominerer. Dessuten finnes hornblendeskifer og keratofyrer. En smal sone med tuffer forekommer også. Karakteristisk for denne delen av hullet er en god del hornblende, biotitt og epidot, samt runde korn av dolomitt. Stratigrafisk kan det se ut som denne del tilhører samme nivå som øvre del av bh 9.

Det meste av hullene består imidlertid av skifrige, båndete grønnstener, keratofyrer og tuffer. Bh 11 har en spesiell sur utviklig, et sentralt parti og et like over malmsonen har store mengder sur tuff og keratofyr. Sonen i heng av mineraliseringen kan lett følges til bh 10, men bare delvis for den andre. Likevel finnes en rekke horisonter som kan korreleres mellom bh 10 og 11. Spesielt er en sterkt båndet sur tuff en fantastisk bergart av utseende. Den er båndet av rosa og hvite bånd skilt fra hverandre av skifrighetsplan med biotitt. Dessuten kan det opptre gulbrune epidotbånd. I tillegg finnes det en spetting av tildels ganske grove magnetitt-krystaller. Båndene er bygd opp av nesten ren keratofyr (hvite) og ditto med tett i tett med finkornete granater. I bilag 14 er det forsøkt å forbinde de forskjellige horisontene med hverandre, og det kan sees at dette faller godt inn i forhold til skifrigheten. Det samme gjelder en hornblende-skifer som gjentar seg.

Den basiske tuff er stort sett grønn, samtidig som den er skifrig. I begge tuffene opptrer både biotitt og epidot, samt noe sjeldnere hornblende og granater. Karakteristisk for tuffen er også at store deler av dem har pyroklastiske trekk med agglomerater og mer lapilli-aktig tuff.

I ligg av mineraliseringen opptrer igjen mer massive bergarter, i hovedsak båndet grønnsten som har overganger både til basisk tuff og grønnsten. Samtidig er bergarten ganske rike på biotitt og små hornblendenåler, samt korn av dolomitt/kalkspat. I den mineraliserte sone i bh 10, finnes en gråhvit kvartsitt, som antagelig er malmkvartsitt uten magnetitt.

Malmsonen er i alle hull karakterisert av en svart klorittisert og muskovittisert bergart som formodentlig er/har vært en basisk tuff. Den opptrer i flere variasjoner idet en type er lys grønn med hovedvekt på kloritt og muskovitt, dessuten lange nåler av tremolitt. En annen type er mer hvitgrønn med mye kalkspat/dolomitt, samt muskovitt med antrophyllitt og mulig cummingtoning som amfiboler. Mineraliseringen er en varierende impregnasjon hvor en lys, rødbrun sinkblende er mest fremtredende. Kopperkis-klyser kan også sees. Dessuten finnes en del pyritt, både i sonen og i en hengsone som er vekslende impregnerte tuffer med varierende tungmetallgehalt. Stort sett er den tungmetallfri, som eks. i bh 11 hvor 17 m i hengen er helt uten Cu + Zn. Innen selve sonen opptrer helt pyrittisert partier med lite eller intet Cu + Zn. I tabell 5 er satt opp hvilke gjennomsnittsgehalter Godejord-sonen har over de mest interessante partier.

Tabell 5: Analyser og malmmektigheter, Boring -78 Godejordsonen

Borhull nr.	Intervall	Mektighet	Cu%	Zn%	Ag ppm	Au ppm
10	138,64-140,74	2,10	0,51	1,95	14,5	
	135,00-140,74	5,74	0,36	1,40	9,0	
	135,27-140,74	5,74	0,37	1,47	14,0	
	135,27-136,37	1,10	0,80	3,42	41,0	*
11	218,53-220,00	1,47	0,22	1,04	3,0	0,38
12	53,54-54,61	1,07	2,96	3,79	56,0	1,1
alt.	53,54-55,00	1,46	2,23	2,88		
13	92,68-95,32	2,64	0,11	0,35		
alt.	94,65-95,32	0,67	0,33	0,81	3,0	0,55
* 136,00 - 136,37			0,46	5,65	35,0	0,62

Tabellen ramser altså opp gjennomsnittstall, og man ser straks at det er forholdsvis fattige og lite mektige malmskjæringer man får. Bh 10 er likevel noe bedre og ser man på enkelt analysene kan Cu gå opp i 1,5-2% og Zn opp i 5,5% over smalere partier. Mineraliseringen finnes over ca. 5,7 m, mens det aktuelle i økonomisk sammenheng nok er 2 soner på 2,1 og 1,1 m.

Den målte skifrighet i bh 10 og 11 er 70-80°. Dette gjør at den kraftige VLF-anomalien i 695N (bilag 10) har god overensstemmelse med en uregelmessig og tildels sterk impregnasjon av pyritt og noe magnetkis over 12 m i bh 11. Denne mineralisering er helt uten tungmetaller.

En svakere VLF-anomali i 600N gir seg ikke tilkjenne med noen mineralisering i bh 10. Hullet er meget skifrig (med mye biotitt) og noe oppknust. Dette kan være årsak til anomalien. Imaginærkomponenten er også svært urolig slik at det er rimelig å forklare indikasjonen med ikke-sulfidforhold. Det skal dog nevnes at det i bh 11 ble funnet et gråblått metallisk mineral i et nivå som vil ha utgående i nevnte anomali. Man trodde først dette var Mo og dernest magnetitt uten at dette var riktig. Hittil er det ikke fastslått hva mineralet er. Det opptrer helt ubetydelig.

Bh 10 har spredte mineraliseringer mellom 40-50 m, men disse er helt uten tungmetaller.

Bilag 14 viser også forholdene i bh 12. Man konstaterer at også her finnes sure tuffer i heng av den mineraliserte sone. Disse er ganske rik på biotitt + epidot. Mangetitt-krystaller finnes som små spettinger, opptil 1-2 mm store. Partier med den spesielle rødfarge av granater finnes.

Umiddelbart i heng av den mineraliserte sone finnes en 0,5 m benk med blågrå, litt magnetittholdig kvartsitt, samme type som sees ved Godejord skjerp. Den mineraliserte sone er ca. 10 m mektig og består av stort sett grønnsten, som har båndete variasjoner. Sentralt i sonen finnes et parti som har mye kloritt og biotitt sammen med kvarts og kalkspat og småmengder biotitt. Her finnes en rik impregnasjon med lys, rødbrun sinkblende i bånd og klyser med kopperkis. Forøvrig er den mineraliserte sone meget ujevnt impregnert, stort sett av pyritt uten tungmetaller. Den omvandlingsbergarten som finnes er meget pyrittisert, men det er kun spor av Cu i den. Det må nevnes at hullet burde vært boret minst 5 m lenger. Man er nå ikke sikker på at man er igjennom mineraliseringen.

Tabell 5 viser at den kvartittiske sone i ligg fører en god malm over 1,07 m med 2,96% Cu og 3,79% Zn. Dessuten skal man merke seg at den fører 1,1 ppm Au og 56 ppm Ag.

I bilag 14 er også lagt inn de geofysiske måleresultatene. Man ser at indikasjonen fra de forskjellige målemetoder grupperer seg ganske tett. Magnetisk har man en ganske klar anomali. Det samme gjelder VLF, som synes ha registrert den rike mineralisering mot liggen. IP-indikasjonen som her i øst er begynt å bli svakere, ser ut til å falle sammen med den omvandlede sone. Ut fra skifrigheten målt i hullet, blir sonens fall ca. 85° og faller sammen med det utgående geofysikk indikerer. Man skal merke seg at den mineraliserte sone synes å ha blitt steilere mot Ø.

Utviklingen mot dypet av bh 7/74 var begrunnelsen for påsett av bh 13. Dette er vist i snitt gjennom pr. 5575Ø i bilag 15. Bh 7, som ligger 29 m foran snittet, er projisert inn.

Det viser seg at grønnsten med den karakteristiske "ormeaktige" textur, dominerer mer i dette snittet enn hva man skulle vente fra de andre snittene. Ellers er bergarten som tidligere med en sur tuff sone like over mineraliseringen. Denne er som vanlig stedvis rosa båndet, med magnetitt-krystaller som ganske store porfyrer. Dessuten finnes en del gulbrune epidot-båndinger. I ligg av mineraliseringen finnes den sedvanlige veksling mellom svakt skifrig grønnsten og båndet grønnsten med gulbrune dolomitt-korn, hvilket har vært karakteristisk for ligg bergarten.

Den mineraliserte sone er imidlertid vesentlig mere kompleks enn hva man har sett i de nedre hull. I bh 7 beskrives en ganske mektig kvartsitt i heng, en tynnere i bunn. Den siste har den beste mineraliering. Mellom kvartsittene finnes den klorittrike omvandlingssonen. I bh 13 derimot, opptrer omvandlingssonen og kvartsitt, med eller uten magnetitt i 3 nivåer. Mellom finnes smale soner av båndete grønnstener og tuffer. Den omvandlete berg-

art er ikke homogen og finnes i flere variasjoner, men har overganger til hverandre. Mest vanlig er en meget klorittrik bergart med mye kalkspat, kanskje også dolomitt. I tillegg finnes en uregelmessig mengde av muskovitt og biotitt, amfibolnåler er også vanlig, samt kvartsrike lag. Nederst i hullet har den en spesiell utvikling, hvit til rosa kalkspat med lange nåler av antophyllitt og muligens cummingtonitt (amfiboler). Tremolitt er ikke konstatert her, heller ikke kloritt, men en del muskovitt.

Den mektighets-økning som har skjedd i bh 13 i forhold til bh 7 (og de andre bh), må skyldes enten at hullet skjærer to soner, muligens liggende stjet-om-stjert, eller at hullet skjærer i en tilbakefolding. Kvartsittens gjentatte opptreden tyder på at man har med en mindre (?) tilbakefoldning å gjøre. Dette er forsøkt fremstilt på bilag 15. Karakteristisk er også at hullets beste analyser er fra kvartsitt-posisjonene. Denne strukturen kan ha sammenheng med den tidligere nevnte smale linse-aktige opptreden av mer mektige mineraliseringspartier. I så tilfelle befinner vel malmskjæringen i bh 13 seg på den østre kant av en linse.

Mesteparten av det omfoldte parti er mineralisert, men det er stort sett en pyritt-mineralisering med bare spor av tungmetaller. Som nevnt er den sterkeste mineralisering knyttet til kvartsittisk materiale og tabell 5 angir det beste parti i hullet, sammen med den nedre kvartsitt. Det kan fastslås at heller ikke her (o,35% Cu, 0,81% Zn) er mineraliseringen særlig imponerende. Samtidig legger man merke til at Ag-innholdet er svært lavt.

Mineraliseringen synes ha et fall på 75-80° hvilket faller godt sammen med det utgående geofysikken indikerer. Forøvrig er det ingenting ved VLF-målingene som tyder på at man har vanskeligere strukturelle forhold i dette profilet. IP derimot har en svak utgrening av effekten mot hengsiden, uten at det kan sies hva den betyr.

Boringen i år har brakt ytterligere opplysninger om malmsonens kvalitet i Godejordfeltet, men ennå står en del uløste spørsmål igjen. Det som i første omgang kan sies, er at den mineraliserte sone vest for bh 1/74 (pr 5150Ø) neppe har økonomisk interesse. Med referanse til den mer massive bergartsserie som er funnet over tuffene, kan det se ut som den vestre del av IP-sonen hører til et stratigrafisk høyere nivå enn Godejordsonen. Dette er dog usikkert og forutsetter vel en del bevegelser langs forkastninger. Kartlegging i feltet (Rindstad -77) viser noen NS og NØ-lige sprekker, men det er ikke påvist bevegelser på dem. Imidlertid er noen av disse sprekkene lokaliserte der hvor IP-sonen synes avdelt. En slik er mellom pr 5200Ø og 5300Ø (bilag 11) hvor IP-sonen er noe forflyttet mot nord på vestsiden. Som nevnt før har vi et komplisert IP-bilde rundt 4850Ø-4950Ø. Her er det ikke påvist sprekkesoner. Derimot synes en sprekk gå ganske nært profil 5100Ø (og bh 1/74). En skal med andre ord ikke se bort fra at anomali-bildet kan være påvirket av små forskyvninger som er vanskelig å etterspore i et mye overdekket terreng. Hvis en slik mulighet viser seg aktuell, danner selve Godejordsonen en blokk, mineraliseringsonen i bh 1 en annen blokk. Det hadde

derfor vært ønskelig for en mer fullstendig vurdering om også den høye IP-effekten i pr. 5000 Ø hadde blitt undersøkt med et borhull. Slike forhold burde bli undersøkt før man slipper taket i den vestre del av sonen. En nøyaktig og detaljert VLF- og magnetometermåling fra pr. 4900 Ø til 5100 Ø må derfor gjennomføres.

På østsiden av Godejordsonen er forholdene noe anderledes. Her er god malmmineralisering, over 1,07 m funnet i profil 5650 Ø. IP-anomalien synes dreie noe nordlig antar fortsette til pr. 6350 Ø. I dette området er det ikke målt med hverken VLF eller protonmagnetometer, men det kan se ut som på bilag 10 at VLF-indikasjonen er under avtaking. Problemet i dette området er imidlertid at en høyspentlinje går bare 200 m lenger øst. Denne påvirker målingene, slik at IP ikke er målt mellom 5700 Ø og 6000 Ø.

Det er derfor usikkert hva sonen kan representere i denne retning. En detaljert måling bør gjøres ved anledning når høyspenten er avslått og sonen må følges videre med borhull.

Malmskjæringer som har økonomisk interessante aspekter, er vel ikke påvist ved boringene, men der hvor omfattende impregnasjon påtreffes er den også rik. Eksempelvis har de to rikeste sonene i bh 10: 1,75% Cu, 4,10% Zn, 78 ppm Ag og 0,49 ppm Au, og 0,46% Cu , 5,65% Zn 35 ppm Ag og 0,62 ppm Au. Det samme sees i bh 12 der Ag er 56 ppm og Au helt oppe i 1,1 ppm. Til sammenligning nevnes at vanlige sulfidforekomster i Grongfeltet har ca. 0,1-0,2 ppm Au, Skiftesmyr har 0,2-0,3. Summen av resultatene fra både geofysikk og boring, er at den interessante mineralisering forekommer i smale linser innen et svakt mineralisert nivå. Boringen hittil har undersøkt nivået rimelig godt nær utgående, men det gjenstår ennå en del før full klarhet mot dypet er etablert. Det må likevel sies at resultatene hittil ikke er særlig oppfølgende.

Basert på 2 m brytningshøyde, kom Ø. Pettersen i 1974 fram til en mulig malmmengde på 2000 t/pr. m avsenkning med ca. 0,4% Cu og 2,65% Zn. Årets boring gir ikke grunnlag for en omfattende malmberegning. En grov vurdering av resultatene vil imidlertid kunne forlenge den aktuelle strøklengde fra 250 til 350 m. Dette vil med 2 m brytningshøyde gi ca. 2500 tonn pr. m avsenkning, med mulighet til ytterligere strøklengde mot øst. Gehalten har imidlertid steget litt for Cu og falt endel for Zn. Derimot synes Ag-gehalten være adskillig høyere i årets prøver. Gjennomsnitt for årets 4 hull er 0,63% Cu, 1,34% Zn og 15 ppm Ag. Legger man tilsvarende malmverdibetraktninger som dem i forbindelse med Finnbur til grunn, har Godejordminerlaiseringen vesentlig mindre verdi enn Skiftesmyr og Finnbur (ca. 1,14 Cu-ekvivalenter). Bedre edelmetallinnhold trekker likevel Godejord nå opp.

Det ser ut som malmlinsene i Godejord er smale og med liten mektighet, men kan ha meget rik mineralisering. Det er ennå ikke utført nok boring og denne bør derfor fortsette, spesielt mot øst men også mot dypet. Samtidig må en del utfyllende geofysikk (VLF) gjøres for bedre å følge sones struktur.

3. Skiftesmyr

1978 Objekt nr 21

Med grunnlag i rapport om Skiftesmyr-forekomsten av 18.04.77 fra A/S Sydvaanger, ble det besluttet å foreta en begrenset diamantboring i Skiftesmyrfeltet. Man ønsket gjøre et forsøk på å klarlegge forekomstens dragning i felt på vestsiden. Dette ønsket falt sammen med behovet for å få vite hvor langt mot vest forekomstens strøk strekker seg. Dette har relevans til det/de utmål som om ikke lenge må tas ut på forekomsten.

Som grunnlag for hullpåsett, ble brukt et i 1977 omtolket anomalibilde fra TURAM-målingen i 1973. Denne antyder en leder med en feltheng som fra pr. 5200 V stikker mot dypet (bilag 16). Anomali-bildet er komplisert. NGU ble derfor inngående utspurt om indikasjonens troverdighet og hvilken hullplassering som ville gi de antatt best mulige resultater. Det viste seg at også NGU var usikker på den riktige tolkning av anomalibildet. Diskusjonene førte imidlertid til at et hull i profil 5300 V syntes fornuftig. Dette måtte da rettes slik at indikasjonslinjen fra CP-målingen i feltet (langs ca. 5375 N) ble overskåret.

Bh 29/78 ble derfor satt mot S + 65° i koordinat 5305 V - 5572 N. Hullet er framstilt i snitt i bilag 17. Nok et hull var planlagt i pr. 5200 V, men nærmere utgående enn bh 5 (bilag 16), fordi man ville se om mektighet og gehalt funnet i bh 5 var representativt for dette profilet. Dette hullet ble imidlertid ikke boret da bh 29 ble 303,50 m langt og 75 m lengre enn planlagt. Boringen startet 27. juli og var ferdig 11. august. Skiftesmyr-feltet var det siste som ble boret i -78-sesongen.

Da bh 29 ikke skar forventet mineralisering, ble årsaken til dette første antatt være et for stort avvik på hullet. NTH ble derfor bedt om å ommåle avvik. Målingen ga en helt ubetydelig avbøyning mot vest (mindre enn 5 m). I horisontalplanet/vertikalplanet har derimot hullet flatet ut noe, se bilag 17.

Som man ser av bilag 17, viser bh 29 (sammen med bh 7/74) en vekslende vulkansk serie som man er vandt med fra dette feltet. I den øverste del av bh 29, dominerer sure bergarter, da særlig keratofyr, men også partier som er kalt andesitt og dacitt ut fra sin sammensetinging av kvarts og mye grønne mineraler, samtidig som det har en helt massiv opptreden. Dertil finnes en massiv ganske lys grønnsten som fører små porfyrer av feltspat. Innimellom finnes partier med både basiske og sure tuffer. Disse har ofte agglomeratiske trekk. Mye biotitt og endel epidot, noe sjeldnere granat, opptrer i dette partiet. Ned til ca. 110 m er det en del oppknusing.

Ned til ca. 200 m finnes en noe mørkere grønnsten enn den over. Den er massiv og veksler med en båndet grønnsten som egentlig er overgangsbergart fra grønnsten. De lyseste bånd er sure og har andesittisk sammensetning, men det må bemerkes at bandingen er heller vag og vanskelig å definere, stort sett.

Den nederste del av hullet bir mere sur og holder mer tuffittiske horisonter. Ligner mye på første del av hullet. Likevel er det den massive grønnsten/båndet grønnsten som dominerer. Keratofyrer er oftest massiv og middelskornet. Det er flere ganger vanskelig makroskopisk å bestemme om den er keratofyr eller and/dacitt.

Ved ca. 120 m begynner en 5 m mektig sone med sterk magnetkis-impregnasjon, ofte massivt over flere 10-talls cm. Den er knyttet til en keratofyr og finnes sammen med pyritt, Analyser viser at den imidlertid er tungmetallfri. Sonen kan kobles sammen med en tilsvarende sone i bh 7 og korresponderer med TURAM-anomalien gjennom Vestre skjerp (bilag 16). Skifrigheten må være noe brattere enn vanlig, inntil 85°, for å få denne sammenhengen til.

I det området man skulle ha funnet Skiftesmyr-sonen på ca. 220-230 m dyp, er det ikke sett annet enn en svak pyritt-impregnasjon, vanligvis i enkeltkorn, men også enkelte fattige pyritt-bånd. Denne "mineralisering" er lokalisert slik at TURAM-anomalien med et fall på 80°, vil falle omtrent i dette nivået. Samtidig var hullet innrettet slik at det traff under øvre kant av felthengen antydet ved TURAM-målingen. Man skulle derfor være sikker på at hullet er boret adskillig forbi det indikerte nivå og ikke noe mineralisering mot dypet burde være unnsloppet.

En detaljert VLF-måling i profilet, viser en sterk anomali over Vestre skjerp, mens målingen i området der malmsonen skal ha sitt utågende, ikke viser noen klar anomali. Måling med protonmagnetometer gir ganske urolige forhold, men det er klart at Vestre skjerp gir en sterk magnetisk indikasjon i flere soner. Det ble desverre ikke målt over utgående til malmsonen.

Da det viste seg at man ikke fikk malm i bh 29 og at avvikets innvirkning på tolkningen var ubetydelig, var det naturlig å anta at malmens vestre kant, passerte mot dypet (med retn. langs dragningen) øst for bh 29. At man ingen steder i borhullet fant den karakterisktiske keratofyr som i lgg av malmsone hele tiden har vært sterkt sericittisert, tydet også på at vi var ute av det mineraliserte nivå. Det naturlige spørsmål var da om man ved hjelp av geofysiske borhullsmålinger, kunne komme fram til hvor langt mot øst malmplaten slutter. Logn/Paulsen har utviklet en prototyp for måling av VLF i borhull. Denne har gitt positive prøveresultater. På anmodning kom så Logn/Paulsen (samt Singsaas fra NGU som observatør) opp til Grongfeltet, 1. november -78 og foretok måling i bh 29 og 3 andre hull. Metoden viste seg meget lettvindt å utføre, samtidig som den er ganske rask. Det er mottatt rapport fra Logn over målingene.

VLF-målingene i hullene viser at forholdene domineres av den øvre magnetkisførende platen på hengsiden. Den undre malmsone kommer i "skyggen" av de øvre og i dårlig posisjon for induksjon. Likevel er det tydelig at målingenes imaginærverdier blir påvirket av en leder i noen avstand på 230 m dyp. Selv om det er vanskelig å påvise, kan et lignende forhold sannsynligvis også leses ut fra reell-komponenten. Det konkluderes i rapporten med at lederen befinner seg ca. 50-80 m horisontalt øst for hullet. På bilag 16 er indikert med små piler hvor lederens vestre kant kan befinne seg i forhold til bh 29.

For en mer sikker vurdering av forholdene på vestsiden av malmplaten i Skiftesmyr, antyder Logns rapport at det er ønskelig med måling i flest mulig av feltets borhull, også de på østflanken. Dette vil gi en god oversikt over VLF-forholdene omkring hele malmen.

Boringen i -78 har m.a.o. fastslått den mulige strøklengde av Skiftesmyrforekomsten, men man vet ennå ikke om det kan være muligheter for tilleggsmalm innen den dragning i felt som etter hvert synes godt etablert. Det bør derfor foretas mer boring øst for bh 29. I profil 5200 V kan det plasseres hull som skjærer malm-sonen mot dypet. Dette er i tråd med Sydvarangers rapport, likeså med de konklusjoner Logn kommer med i sin rapport. 6-700 bormeter fordelt på 2-3 hull vil kunne antyde hvilke malmtillegg man kan ha langs sones vestre begrensning. Logn peker på at hullene bør bores brattere enn tidligere for å spare inn bormeter.

V. LIERNE 1978

Bare mindre og tildels avsluttende arbeider ble utført i dette området.

1. HEM-oppfølging.

På Skrogstangen, syd for Sandsjøen, ble det ved målingen i -77, påvist en rekke middelssterke VLF-anomalier. De danner 9 forskjellige N-S-gående drag. Det ble satt igang røsking i 8 punkt i -78, bare 3 av røskene var vellykket. I alle 3 viste anomali-årsaken seg å være grafittholding glimmerskifer.

Det mangler en del informasjon i området, men resultatene som hittil foreligger om anomaliårsaker, tyder på at ytterligere undersøkelser vil gi uinteressante opplysninger.

På Kvetangen-Rauberg, nord for Kvesjøen, ble i amfibolitt lokalisert over 1 km langt, svakt VLF-drag. Det er blitt røsket i ett punkt, men forholdene her ga ingen forklaring på anomalien.

Over anomalien er gått et geokjemi-(jordprøve)profil som burde være representativt for området. Dette registrerte heller ingen anomali. Man får bare spredte noe høyere verdier på Cu.

I forbindelse med Cu-mineraliseringen ved Fossdalselv, ble den tidligere anomalien detaljert opp med Minigun (slingram). Denne målingen ga ikke mere om kvaliteten av lederen, men detaljene ved den er klarere.

Den geokjemiske prøvetaking som er utført her er negativ, også over det punkt hvor det senere ble røsket ca. 1 m og funnet en smal flattliggende Cu-mineralisering. Dette setter vel et spørsmålstegn ved metodens anvendelse i området.

Generelt synes det som noen få, korte borhull burde vært boret her for å få klarlagt hvilken utbredelse mineraliseringen har.

2. Skograuberget.

Syd for Kvesjøen og Murusjøen, finnes en rekke større og mindre ultrabasitter. Ifølge Kollung ligger disse, som på svensk side av grensen i seve bergarter. Disse er her glimmerskifre av Namsen-gruppen.

I 1977 ble en av disse ultrabasiske kuppene befart da det var rapportert skjerpevirksomhet på dem, og man var derfor interessert i dens mulighet som Ni-potensial. Dette gjaldt Skograuberget (bilag 18). Her skal rekapituleres hva man fant.

Kuppen er serpentinisert, men det er kanskje riktigere å kalle den en metaperioditt. Den er delt i to topper av en Ø-V-lig linjestruktur som kan være en forkastning. Kuppen har en utstrekning på 1000 x 750 m. Grensene til sidebergarten er overalt overdekket.

Flere steder inne på kuppen ble det funnet kismineralisering. Mineraliseringen er av liten utstrekning, i partier på ca. 1 x 1 m. Stort sett forekommer den som impregnasjon eller stringers, men i to punkt finnes klyser med massive sulfider over ca. 0,5 m. Analyse av håndstykke fra disse ga 0,94% Cu og 0,44% Ni. Stort sett er sulfidet en tett magnetkis, delvis med tynne årer og flekker av kopperkis. Foreløpig har man ikke sett forhold som kan tyde på mineralisering av større utbredelse.

Som et ledd i den videre undersøkelsen, ble 10 4-500 m VLF-profiler målt innover den antatte grensen mot sidebergarten på forskjellige steder rundt kuppen. Hensikten var å få greie om ledende soner i ligg av kuppen kunne tyde på mer utbredte kis-mineraliseringer.

Målingene ga stort sett svake og usikre utslag, men disse tyder på en svak indikasjon vest for kuppen, likeså i forbindelse med nevnte forkastning. En klar VLF-indikasjon fikk man imidlertid over kuppens sydlige grensesone. Her har man klar anomali i to profiler, men intet kan sees da alt er overdekket.

Med andre ord har den innledende rekognosering gitt noen interessante aspekter i forbindelse med denne ultrabasiske bergarten. Imidlertid ble det oppdaget mens man arbeidet her, at området rundt Skograuberget er fredet som et av Statens skogreservater. Det ble derfor ikke satt ut merking av måleprofilene. Dette gjør nok at det ikke har noen hensikt å planlegge oppfølgingsarbeide her.

Derimot skal man være oppmerksom på de andre ultrabasitter som finnes i området. Like mot syd ligger nok et stort legeme med ultrabasitt, Fjellrauberget. Dette og andre kan være hensiktsmessig i en videre oppfølging av hvilket potensial disse bergartene kan ha. Sikkert er det at man ved anledning bør foreta ytterligere undersøkelser på Nordlis ultrabasitter.

For å følge opp og eventulet bekrefte de funn som ble gjort med VLF, ble det sommeren -78 målt EM med Minigun over kuppekontakten. Målingen var negativ, men forholdene under måling var svært vanskelige.

Geokjemiske jordprøver i området, gir ingen anomalier, heller ikke der det burde vært akkumulert erosjonsprodukter fra ultrabasitten.

VI. SKOROVAS-OMRÅDET.

1978

1. NØ for Skorovas.

I området øst for Tunnsjøen, mellom denne og Liminggruppens sedimenter mellom Havdalsvatn og Ingulsvatn, ble det ved helikoptermålingen i 1974, registrert en rekke indikasjoner på svake ledere. I tillegg var det samme området kommet fram geokjemiske bekkesedimentanomalier, som tildels falt sammen med HEM-indikasjonene. Spesielt gjalt dette Zn, men et lignende mønster sees også for Cu og Pb.

I 1977 hadde A. Reinsbakken, i NGU's regi, kartlagt og forbedret Kollungs resultater i det aktuelle området. Vi fikk tilgang til hans resultater og dette kartgrunnlaget ble så brukt til å utvelge de mest interessante av anomaliene som fantes.

Sydover og rett øst for Øverste Østre Nesåvatn, finnes 5 mindre HEM-anomalier i et område rikt på magnetitt-førende exhalitter. Ingen ga imidlertid VLF-anomali. De ble ikke fulgt opp videre.

I områdene vest og NV for Havdalsvatn er undersøkt en rekke HEM-indikasjoner. De aller fleste har ikke gitt VLF-anomali. Men enkelte steder finnes det svake anomalier, gjerne i forbindelse med noe større gabbrolegemer. Indikasjonen skyldes her finkornet pyritt. Litt magnetkis er også sett samt magnetitt. Men kopperkis/sinkblende finnes ikke.

Nord for Ingulsvatn ble skjerpet i Langvika sammen med en HEM undersøkt med et måleprofil. Ingen ga anomali, men HEM kan forklares som falsk anomali da den er lokalisert i en brattskrent.

Karakteristisk er ellers at man nesten alltid har exhalitt-horisonter nær anomaliene. Det synes derfor være naturlig og forbinde anomaliene med disse, men at helikopteret har registrert de noe på "etterskudd" slik at de er blitt plottet litt feil på kartet.

2. Grøndalen.

Vest for Skorovas (bilag 18) ligger to mindre skjerp, noe syd for veien, ved Grøndalstjern og øst for Grøndalselva. Georek har målt SP over skjerpene, noe som viser en meget liten strøkutbredelse. Derimot er mineraliseringstypen meget interessant med sinkblende, svovel-/magnet- og kopperkis.

På den vestre side av Grøndalselva, ble det ved helikoptermålingen i -74 registrert en klar, men mindre utbredt indikasjon. Denne har både i -75 og -76 vært settt på med et par VLF-profiler. Problemet har imidlertid vært at profilene har ligget langs bergartenes strøk. Dette kjente man ikke til før det nye geologiske kart over Grøndalen (Ferriday/Wilson) forelå våren -78.

På baggrunn av disse forhold, ble det senhøstes satt igang en ganske detaljert oppfølgelse i området. Det ble målt VLF og med protonmagnetometer.

Det ble målt tett, 50 m mellom profilene (bilag 19) og det ble forsøkt målt med flere stasjoner for å se om man på denne måten kunne øke informasjonen om de ledende soner. Det viste seg at stasjon GYD var den beste.

Målingene ga en del interessante opplysninger. Sonen gjennom et av skjerpene synes være av liten utstrekning i første omgang. Men den går ikke helt ut. Vestover mot elva kan det stadig følges en svak indikasjon som både geologi og retning tyder på kan være skjerpesonens fortsettelse. Nært opptil den finnes også et par andre soner som ikke er fulgt opp. Det er observert at strøket i skjerpene er omtrent Ø-V. I forhold til den generelle strøkretning som er ca. 50°, tyder dette på at skjerpene ligger ved en fleksur i foldesystemet. Fallet er relativt slakt. Dette gir ikke gunstige forhold for VLF og kan være årsak til de relativt svake anomalier.

Pa bilag 19 sees HEM-indikasjonen som og ligger like ved elven. Den synes ikke ha sammenheng med skjerpesonen. Det er imidlertid knyttet en svak, men markert anomali til den. Mot SØ også en meget svak indikasjon, som i første omgang ble satt i forbindelse med skyveplan-sonen. Dette er imidlertid ikke riktig. Overraskende nok ga ikke skyveplanet noen anomali. Dets flate fall kan være årsaken.

Protonmagnetometer-målingene ga ikke særlige tilleggsopplysninger. Metoden påviser skyveplanet i grove trekk, eller kontrasten tuff/gabbro. Ellers gir det magnetiske felt ingen klare strukturer.

Anomaliforløpene ble raskt ettergått i marken. Hele feltet på vestsiden av elva er stort sett ganske godt blottet. På østsiden har vi myr innimellom. Det ser imidlertid ut som om anomaliene ikke har noe synlig utgående.

Dermed står man igjen med at spørsmålet om anomaliårsak er ubesvart. Feltet har en viss interesse, selv om VLF-anomaliene ikke er imponerende. For å komme videre synes et par korte borhull være aktuelt. Men før dette gjøres, bør vel en annen type måling først utføres, eks.vis Minigun.

N - NV - OMRÅDET

1978 Obj. nr. 9

1. Hausvikfeltet.

Hausvikfeltet er et område hvor det finnes en rekke mineraliserte soner. Disse har forholdsvis lang strøk-utbredelse, slik at feltet blir innpå 3 km langt, bilag 20. 2 ganger er feltet målt elektro-magnetisk (TURAM), først i 1943, dernest i 1959, da som ledd i målingen Skorovas-Gjersvik. Disse målingene har påvist en rekke indikasjoner, dels med indikert dyputstrekning, dels som grunne synklinale ledere. Nordfeltet og sydfeltet synes ligge i forskjellige nivå.

Georek-prøvetaking har fastslått at det i feltet bare opptrer tungmetallfattige impregnasjoner, med i størrelsesorden 0,05% Cu og 0,02% Zn. Knakkprøver tatt fra alle skjerpene av Grong Gruber, viser samme tungmetallfattige tendens, men dog kan sies at den nordre del av feltet (bilag 20), viser en noe høyere gehalt enn den søndre (0,13% Cu - 0,04% Zn). Samtidig opptrer også mer massive, mektigere mineraliseringer i nord (kfr. Listakkslett skjerp). Undersøkelser viste også at de store rustansamlingene i Rauberget (søndre del) skyldtes rustvann nedover bratt svaberg fra små og klysete, lett forvitterlige pyritt-magnetkis anrikninger. Denne delen av feltet ser derfor mer imponerende ut enn det fortjener.

Det ble ansett for å være utført nok forundersøkelser, slik at boring var neste steg. Ut fra den tidligere geofysikk er det lett å fastslå hvor hovedsonen går i terrenget, men da det ble planlagt vinterboring, var det vanskelig p.g.a. snøforholdene å peke på hvor borpåsettene burde være. Det var høsten før ikke gjort noen forberedende merking i feltet.

Det ble derfor først satt igang en VLF-måling på snøføre. Denne hadde et dobbelt siktemål. Først ville den kartlegge sonens beliggenhet, dernest ville en slik måling være til hjelp for å bestemme hvor lederne hadde sin beste ledningsevne.

Målingen foregikk i april. Det ble satt ut et målenett på snøen, konsentrert fra Listakkslett skjerp og nordover til Grunnfloen skjerp. Det første skjerp ble etter hvert funnet igjen under snøen. Bilag 21 viser resultatet av VLF-målingene. Dessverre ble profilenes østlige deler påvirket av en Høyspentlinje som går 75 - 100 m mot øst. Spesielt uheldig var dette for områdene ved Listakkslett der linjen er nærmest, noe bedre blir det nordover. Fra 0NS til 100S blir indikasjonen fra mineraliseringen borte. Derimot viser bilag 21 at Grunnfloen kommer fram som to gode ledere. Om det er samme leder med to utgående er vanskelig å uttale seg om. Den vestligste av dem kan mulig følges sammenhengende fram til Listakkslett skjerp.

Vest i feltet kan også sees gå et anomalidrag, som tildels har sterke og markerte ledere. De samme kom framogså under TURAM-målinger, men det vites ikke hva de skyldes. Ellers finnes det i feltet mindre indikasjoner som dels ansees være overdekningseffekter, dels svakt sulfidmineraliserte nivå.

Ut fra VLF-kartet viste det seg ikke vanskelig å sette ut borhull, unntatt ved Listakkslett, men her har man kontroll ved at man hadde skjerpet synlig. 3 borhull ble planlagt, ett på hver av skjerpene og et på den vestre sonen. Det viste seg i midlertid svært vanskelig og ville føre til store omkostninger å komme fram til den vestre sone p.g.a. meget bratt terreng og dårlig vårføre. Boringen her ble derfor sløyfet.

Boringen ble satt i gang med innkjøring av utstyret under store vansker 8. mai. Bilag 21 viser plassering av de to hull som ble boret. Tilsammen ble boret 150 m.

Bh 1/78 (95S - 80V) ble satt 65 m vest for Listakkslett og da skjerpet har ca. 3 m massiv malm, ventet man å treffe på i alle fall en mineralisering noe lik den i skjerpet. Boringen viste imidlertid en svak impregnert sone mellom 47,50 og 50,50 m. Et snitt gjennom borhullet er vist i bilag 22. Ved 48,50 finnes et par smale soner av massiv, grov svovelkis, men analyser viser at mineraliseringen er helt fri for tungmetaller. Litt magnetitt som tynne bånd og som enkeltkorn finnes i hengbergarter.

Som hengbergart dominerer en lys grønn og massiv, litt flakig grønnsten, tildels med noe andesittiske innslag. I "malmsonen" opptrer tuffer, både basiske og sure også enkelte smale keratofyr bånd. Den umiddelbare liggbergart er en båndet grønnsten.. Den veksler i båndingen mellom grønnstensledd og mer sure, andesittiske ledd. Enkelte steder i profilet opptrer en mørk grønnsten som stedvis har litt gabbroid utseende p.g.a. kornstørrelsen. Skifrigheten målt i hullet synes litt brattere enn hva fallet målt i skjerpet (35°) skulle tilsi.

Mineraliseringen som hullet skjærer, er nok det samme nivå som i skjerpet. Det kan konstateres at i løpet av 50 m ned langs fallet er massivmalmen praktisk talt borte, samtidig som det ikke er noen økning i tungmetallgehalt. En tvilsom VLF-indikasjon oppe i hengen, kan skyldes en smal sone med pyritt.

Bh 2/78 på Grunnfloen (300 N - 60 V), ble boret 50 m. Det er vist i bilag 22. Det viser en noe forskjellig geologisk utvikling enn bh 1. Den lyse og mørke grønnsten opptrer bare sporadisk og det synes som hele hullet ligger i sonen med båndet grønnsten. Her finnes ingen mineralisering av betydning. En spredt pyritt-impregnasjon som er helt uten Cu/Zn, opptrer i en sone hvor det er ganske tett med magnetitt-bånd. Magnetitten er meget finkornet. Denne sonen kan korreleres noenlunde med den østre av VLF-indikasjonene. Den vestre indikasjonen er ikke framkommet i hullet, idet det antas at de to tynne sonene med pyritt i andesitt-benken, neppe kan ha gitt indikasjonen. En alternativ tolkning som tilpasses TURAM-indikasjonen er at de to VLF-indikasjoner, er utgående av en grunn synklinal. Borhullet har da gått under lederen. Dog finnes ikke andre holdepunkter for en slik antagelse. Sammenlignet med det første hull, ligger indikasjonen her lavere. Det hadde vært ønskelig om bh 2 hadde vært 10-20 m lenger, idet man da hadde fått styring med et eventuelt brattere fall. At TURAM ikke faller overens med VLF, antas skyldes forskjell i stikningsnettene som er benyttet.

Det er meget overraskende at Hausvikfeltet ikke har gitt mer mineralisering enn hullene viser. De geofysiske ledere var meget gode og det var ventet større responser. Tror neppe at alternative hull i andre profiler, ville gitt vesentlig forskjellige resultater. Den vestre sone gjennstår som ubearbeidet, og det er ikke funnet noen årsak til denne. Det er derfor naturlig å anta at minerliseringen i feltet ikke er av interessant type eller mengde.

2. VISLETTEN. 1978 Objekt nr. 69

De arbeidene som ble utført i feltet i 1977, indikerte at det var stort behov for bedre kjennskap til den detaljerte geologi. Strukturelt sett hadde man visse holdepunkter, men var usikker på om disse var riktige. Det ble derfor utført en geologisk rekognosering i feltet av C.Halls' gruppe sommeren -78. Samtidig ble det geofysiske bildet man hadde, kompletert med noe mer detaljerte bakkemålinger.

Boringen i -77 viste et bilde av spredte malmskjæringer. Man gjennomførte derfor et CP-program i hullene for å fastslå hvilken av sonene i dagen som korresponderte med sonene i hullene.

Opprinnelig ble det antatt at Chris Halls fra Royal School of Mines sammen med sin assistent, ikke skulle behøve mer enn 2 - 3 dager på Visletten for å komme fram til en modell i det snevre området rett rundt skjerpet. Det viste seg imidlertid at Halls trengte 10 dager i feltet. Han rapporterte at geologien var så komplisert at man bare på denne tiden fikk en nødvendig oversikt over de bergartstyper som opptrer,samt en rekognoserende befaring noe lenger unna for å fastslå det totale geologiske miljø mineraliseringen opptrer i.

Bilag 23 viser geologisk skisse fra myra vestover langs bekken. Hovedbergarten i feltet i forbindelse med VLF-anomaliene er en basaltisk lava. (S.Kollung: Homogen grønnsten) Puter forekommer i denne. Dessuten finnes en vanskelig definerbar litologi (S.Kollung: Åregrønnsten) som kanskje best beskrives som blandet, laminert-pyroklastisk grønnsten. Den synes bestå av sillifisert basaltisk lava, tuffer, tynne keratofyr-bånd og hydrotermal chert (kvarts). I tillegg finner man i feltet ganske kraftige keratofyrer.

Trondhjemitt- og metagabbro-intrusjoner har gitt opphav til små linser og dikes/sills av gabbro og porfyritter av forskjellig type.

Mineralisering opptrer i flere faser, og exhalitter med kvarts/japsis/magnetitt er funnet flere steder. Pyritt sammen med magnetitt er sett. Hovedmineraliseringen er knyttet til den sillifiserte basalt. Det mineraliserte materialet består av tynne bånd med ZnS og $CuFeS_2$- førende pyritt-impregnasjon. Det observeres at hydrotermaldannet kvarts opptrer i store mengder sammen med impregnasjonen.

Strukturen i feltet domineres av en åpen F_2 - fold med omtrent Ø-V akse og fall svakt mot øst. Den mineraliserte horisont ligger på den søndre skjenkel av folden. Den subparallelle trend på VLF-anomaliene indikerer at mineraliseringen følger flanken på isoklinale eller sammenpressede F_1-folder. Disses akser er omtrent co-aksiale med F_2-aksen og faller svakt både øst og vest.

Halls rapport fra dagene i feltet konkluderer med at om ytterligere arbeid skal foretas, bør et geologisk kart i 1:1000 konstrueres innen det geofysisk målte feltet. En slik kartlegging vil kunne gi en bedre korrelering av borhulls- og geofysiske data. En slik kartlegging antas å ta 5 - 6 uker.

I løpet av sesongen ble utført en del mindre omfattende, egne geofysiske målinger i feltet. VLF ble målt i detalj i pr. 900 V og sammenholdt med resultater for pr. 700 V, 750 V og 800 V fra 1977. Resultatene er framstilt i bilag 24. Det framgår at man ut fra disse målinger har kunnet tolke de subparallelle VLF-sonene noe annerledes enn NGU gjorde i 1975 (gul markering). Foruten at ledertraceen for søndre sone ikke er helt sammenfallende i de to tolkninger, er den avgjørende forskjellen at kurveformen tyder på at søndre sone er forbundet med østre del av skjerpe-sonen. Dette er også mer i overensstemmelse med borresultatene. Videre er framkommet en sydlig hengsone som synes ha sammenheng med søndre sones østre del. Den nordre sone kan via en fold i det sentrale området være forbundet med skjerpesonen.

CP-måling i 1976 viste at det utenfor selve skjerpeområdet ca. 200 m mot NV og 700 m mot SØ var registrert anomalier som tydet på at det her var ledende soner. Disse lokalitetene ble gått over med noen enkle , men detaljerte VLF-profil. Disse er også vist i bilag 24. På profil 1000 V i 790S er framkommet en klar VLF-anomali som muligens også kan spores i pr 900 V. Anomali-karakterer er ulik den for skjerpesonen og tyder enten på noe større dyp eller en svak leder.

I pr 250 V og 400 V er også den SØ-lige CP-indikasjon overmålt. Også her framkommer klare anomalier som to parallelle drag. Også her synes karakteren av leder være noe svak eller godt overdekket. Vi ser også at stasjon BOF ikke på langt nær gir de samme gode resultater som NAA.

Det er ikke mulig å se noe i overflaten i forbindelse med anomalien, det kan derfor ikke sies hva de skyldes. Likevel har de et såpass klart preg og opptrer i et mineraliseringsmessig godt område, at de bør undersøkes videre. I uheldigste tilfelle kan de skyldes exhalitt-horisonter, men ingen andre steder i feltet har slike soner gitt så markerte anomalier.

Et magnetisk kart over den sentrale del av feltet ble opptatt med proton-magnetometer i -77. Dette ble i -78 utvidet både mot Ø og V. Bilag 25 viser resultatet. Det er slående hvor mer rolig feltet er i den delen som er målt i år og det kan være naturlig å spørre om det har noe med instrumenteringen å gjøre. Imidlertid ble eldre profiler tildels gått opp på nytt som kontroll. Dette ga ikke avvik av betydning. Mot øst kan en del av det rolige bildet skyldes de store overdekninger (> 20 m). Det samme gjør seg i noe mindre grad gjeldende i vest, fordi fjelloverdekning av sonene her er stigende. Det blotlagte mineraliserte nivået i F_2-folden i høyde med skjerpet, har antagelig et ganske stort innhold av magnetitt.

I øst fra pr 750 V til 550 V går et NV-SØ-lig magnetisk drag. Denne retningen er på tvers av de etablerte geofysiske retninger. Magnetometeret har antagelig oppfanget dagnære magnetitt-konsentrasjoner og styrker dermed tolkningen om at de geofysiske anomaliene blir dypere her.

Konklusjonen på det magnetiske bildet er at det stadig er vanskelig å klarlegge noe av foldesystemet ved hjelp av det, men det synes klart at et magnetisk drag kan gå fra pr 550 V via 750 V, og 800 V - 1075 S og videre mot vest.

I august gjennomførte NGU en CP-måling i alle hull i feltet. Målingen var lagt opp med elektrodeplasseringer slik at man skulle kunne sondre til side for og under hullene. Samtidig ble elektrodeplasseringene byttet slik at man kunne få bekreftet hvilke av de tre sonene man hadde funnet i de forskjellige hullene. I skrivende stund foreligger ennå ikke noen rapport fra NGU, men en del fakta er overbrakt muntlig.

CP-målingen har klargjort en del av forholdene vest for Møkkel-elven hvor det også er gjort mest boring. I profilet gjennom bh 13 og bh 18 er det klart at malmsonen ikke har bøyd under hullet, men at den slutter mellom hullene. En svak impregnasjon i bh 18 er nok de siste rester av den utkilte sone. Det samme gjelder forholdene mellom bh 9 og bh 11. Heller ikke bh 11 er for kort. Sonen kiler ut før den når så langt. Forholdene rundt bh 3 er noe vanskeligere å bedømme, men det ser også her ut for at dette hull er langt nok.

I tillegg viser CP at sonen funnet i bh 8, bh 17 og nederst i bh 4, er den samme sone. Dette betyr at den søndre VLF-anomali vest for elven (bilag 26) faller sammen med den nordre øst for elven. Det samme resultat som VLF-detaljeringen kom fram til.

I tillegg til CP-målingen ble det også både i øst og vest i feltet målt et profil med IP-ekspander. Metoden logger hvilken ledningsevne man har mot dypet. I begge ender viste denne at ledningsevnen var svak, men det tilføyes at det er en rekke usikkerheter med denne metoden. Spesielt vil resultatene svekkes hvis sonene blir dypere, noe man antar skjer både øst og vest i feltet.

Resultatet av CP-målingen synes som konklusjon å tyde på at lederne har en dragning i felt. Spesielt gjelder dette den søndre av de subparallelle VLF-ledere. Dragningen er mot øst med ganske flat akse og retning ca. 130 g (bilag 26). Hvis dette er riktig, er mulighetene for ytterligere malmmengde i selve skjerpeområdet små. Derimot vil det på østsiden av Møkkelvikelven være åpning for større og interessante områder for økt malmmengde. Denne del av feltet er undersøkt av borhullene, 4, 5, 10 og 17 og stort sett ganske grunt.

Man legger merke til at alle hull øst for den linjen på bilag 26 som antyder dragningens kant i vest, er de beste hull i feltet, hvilket nedenforstående tabell 6 skulle vise.

Tabell 6: Relevante borhullsdata, Visletten

Borhull	Mektighet, m	% Cu	% Zn	Sp. V
1	2,92	0,92	2,12	4,66
2	2,37	0,16	4,38	3,55
4	4,26	0,28	3,08	4,35
5	0,61	0,60	2,21	4,40
6	5,72	0,24	2,94	3,85
7	4,59	1,01	1,68	3,89
8	2,48	0,85	4,12	4,54
9	1,83	0,43	1,26	4,76
10	1,67	0,14	1,52	3,39
13	5,36	0,61	2,09	4,16
17	2,71	0,34	2,58	3,77
Gj.snitt	3,14	0,53	2,57	4,09

Gjør man en forenklet beregning på arealet av trekanten som defineres av dragningen, skjerpesonen og en linje fra ca. bh 10 til krysning med dragning, får man et areal på ca. 100.000 m^2. Av tabellen framgår mektigheten å være ca. 3 m og sp.v $\sim$4,0. Ut fra disse tall skulle det derfor i området kunne finnes ca. 1,2 mill. tonn malm med gehalter 0,53% Cu og 2,57% Zn.

Det skulle derfor være grunn til å se videre på feltet, men bedre kjennskap til feltets strukturelle særegenheter er nødvendig før man tar stilling til mer omfattende arbeid.

1978

3. GJERSVIK N - GJERSVIK.

Den geologiske kartlegging på Lillefjellet Rustsone, nord for Gjersvik, eller Gjersvik N som feltet ble kalt etter hvert, begynte under ledelse av Ghris Halls i - 77. I 1978 ble denne fortsatt mot syd og retning Gjersvik Gruber.

Hovedbergarten i området er en basaltisk grønnsten, karakteristisk ved at den ofte er meget rik på stilpnomelan som et omvandlingsprodukt, og epidot i knuter og årer. Puter er ikke uvanlig. Tett i tett opptrer ganske smale keratofyrganger, også med stilpnomelan og litt pyritt. Ganger av gabbro og sure bergarter finnes. Ganske store granodiorittiske intrusiver finnes.

En ganske sterk sulfid-mineralisering finnes på grensen grønnsten/keratofyr, samtidig med at omvandlingen er sterk. Sulfidene er stort sett pyritt og pulveraktig magnetkis/markasitt. Disse finnes også lenger ut i grønnstenen. Kopperkis kan finnes og er i et område funnet som korte, men cm-tykke årer. Imidlertid er tungmineralinnholdet i gjennomsnitt meget ubetydelig. Likevel gir sulfidene feltet et kraftig rustent preg.

Bergartene er foldet i et tett isoklinalt system, som gjør at samme lag repeteres en rekke ganger. Dette system domineres igjen av en F_2-antiform som i de nordligste områder har retning NØ-SV, men svinger så VNV-ØSØ i rustområdet og har NØ-SV retning ned mot Gjersvik. Denne formen gjør at man innen feltet har fått overfoldinger som har glidd oppå hverandre og på den måten frambrakt flere bratte kløfter.

Repetisjonsstrukturene, som verifiseres av den senere TURAM-måling, gjør imidlertid at håpet om å finne malmkonsentrasjoner i feltet er lite realistisk. Derimot ble det fort klart at det mineraliserte nivå fortsatte sydover mot Gjersvik. Det var så dette som ble fulgt opp i 1978.

Den basaltiske grønnstenen, nå med mindre stilpnomelan, finnes over Lillefjellet og ned til Limingen I Gjersvik. Det samme gjelder de smale, meget foldete keratofyrbenkene. Halls har antydet at disse er gjennomskjærende. På grensen mot Limingruppen i øst, ligger en biotitt/kvarts-porfyr. Denne har bånd av grønnsten.

Denne del av feltet har lite rust og synlige mineraliseringer, men ca. 800 m N Gjersvikforekomsten, dukker opp et område anriket på pyritt og hydrotermal silica (bilag 27). Det er ikke påvist tungmetaller her.

Ved Limingen ligger så Gjersvikforekomsten. Den har, som bilaget framstiller, keratofyrganger på begge sider av seg.

Bilaget viser også hvor strukturelt påvirket malmen er. Den ligger i sammenpressede F_1 isoklinale folder på SØ-flanken av den store F_2-strukturen. Malmsonens form er bestemt av sekundære F_2-syn og antiklinaler, som også er modifisert av F_3-folder med flattliggende akseplan. Dette gjør at det utenom selve forekomsten kan finnes malm-soner som hører til samme nivået. På bilag 27 er antydet at funn av mineralisering både øst og vest for forekomsten kan være slike. Den lukkede strukturen ut i Limingen er postulert p.g.a. TURAM-resultatene.

Endelig rapport fra Halls vil foreligge som en Bc-degree til sommeren.

Da den nordre del av feltet ble TURAM-målt i -77, var konklusjonen at man hadde funnet en rekke grunne, men svakt ledende soner. Målingen tydet heller ikke på at det kunne finnes bedre ledere eller kompakte kissoner innen rimelig dyp.

Bilag 28 viser fordelingen av TURAM-soner i den SV-lige, og viktigste del av feltet. De svake lederne definerer likevel 6 klare soner. For å få klarhet i hva disse representerte ble det røsket i tilsammen 14 punkt i feltet. Bilag 28 viser 13 av disse, den siste lenger mot øst.

I det skal innledningsvis nevnes at sonens strøk ikke er så regelmessig som bilag 28 gir uttrykk for. Spesielt er dette tilfelle for delen i NØ med røskene T1 - T4, hvor også Styringsgruppen fikk se at rust-sonene hadde en helt annen retning i terrenget enn TURAM-lederne på kartet. På geologisk grunnlag kan man påvise at TURAM-lederne er feil opptegnet. Noe tettere måling og sammentegning av de riktige ledere ville gitt tilfredsstillende resultat. Som det nå ble, antas det at flere rustsoner som opptrer tett i tett og parallelt, har vanskeliggjort tolkningen. Egentlig har man med en sammensatt anomalisone å gjøre. Det er også mulig at en sprekkesone gjennom denne del av feltet har påvirket målingene.

Resultatet av røskingen har vært at de aller fleste røskepunkt har vist mineralisering av samme type og muligens samme opprinnelse. Mineraliseringen opptrer som svake impregnasjoner av magnet- og kopperkis, den første dominerende og har omvandlingsoverganger til pulveraktig markasitt. Sulfidene er knyttet til sure keratofyrer som av Halls ansees å ha intrudert i den vulkanske bergartsserie. Tilgrensende sideberg har også noe mineralisering. Pyritt opptrer i alle bergarter, i større mengde inn mot sure bergarter.

Ingen steder har imidlertid gehalter vist seg å være interessant, selv om man i de fleste prøver kan se ørsmå korn av kopperkis. Som oftest gir analysene 0,00 - 0,01 % Cu og 0% Zn. Bare i røsk VII "blomstrer" Cu opp i 0,09%. Røskene T1 - T4 danner et unntak. Disse er på tett ved hverandre, liggende soner, som har produsert prøver med 1 cm brede, men korte kopperkis-årer. Uttak av litt større prøvemengde ga imidlertid ikke mer enn 0,20% Cu.

Som nevnt er stilpnomelan et karakteristisk trekk ved bergartene i området. Halls antar at denne overflod av mineralet, kan tilskrives Fe-metasomatisme, forårsaket av de hydrotermale løsninger som produserte magnetkis-kopperkis mineraliseringen.

De geokjemiprøver som ble innsamlet i 1977, er vurdert,en del reanalysert og dataene korrigert for analysefeil. I bare mindre grad.reflekterer det geokjemiske bildet den trenden de geofysiske anomalier har. Man legger også merke til at de geokjemiske indikasjoner er sterkest syd for profil 2000 S (bilag 28). Dette har noe med drenerings mønsteret å gjøre.

Generelt kan vel sies at geokjemiske indikasjoner har dukket opp både i forbindelse med TURAM-soner og helt utenfor disse. En rekke punkt hvor det ikke var mulig å innsamle prøve, har vanskeliggjort den videre tolkning. Det ser imidlertid ut som den kvalitative vurdering man håpet man kunne gjøre av TURAM-lederne, neppe er mulig.

For Cu opptrer en del markerte kjemiske indikasjoner. Spesielt interessant er en ved Røsk I (i 2900 V - 2300 S) og er i 2900 V - 2100 S. Begge disse følges opp av Zn anomalier. En større Zn-indikasjon finnes i den sydvestre del av feltet. Pb har svært få høye verdier, det høyeste gjennomsnitt finnes i øst.

Kjemisk synes imidlertid den SV-lige del av feltet være mest interessant.

4. Andre arbeider.

Også i 1978 viste det seg at man ikke kom igang med den kartlegging, som har vært planlagt i flere år på Harran-gabbroen. Ennå har man svært lite informasjon om muligheter for interessant mineralisering og om de mineraliserings-faser som finnes.

På bakgrunn av at det var kommet opplysninger om rustne veiskjæringer innover Fjerdingelvdalen (bilag 30), ble det foretatt 1 dags rekognosering langs en del av veien og noe syd for den i den indre delen.

Ved befaringen, ble det ikke funnet rust-anrikninger av betydning noe sted. Det er mulig den rapporterte rust derfor ikke er funnet.

Men man fikk et inntrykk av typen gabbroer langs veien og hvilken type mineraliseringsfase som finnes i forbindelse med disse.

Gabbroen har stor veksling i tekstur og mineralogi. Det finnes finkornete ganske mørke og grovkornete typer, med sort hornblende. Disse kan sees ha en gradvis overgang til mer gneisaktige typer med sorte hornblende-nåler i en foliert felt spat- matrix. Lyse grønne mer finkornete typer finnes også, disse gjerne med større rektangulære feltspat-krystaller. Langs veien er de ofte intrudert sure ganger og mektige trondhjemitter. Mot vest synes bergartene bli mer sure og ender opp i midd. kornete dioritter med korte og ekvigranulære amfiboler.

Overalt en svak mineralisering av sulfider. Den består av spredte enkeltkorn av pyritt og magnetkis. Stort sett er den så svak at den ikke gir rustfarge på bergartene. Det samme gjelder for diorittene mot vest.

Ved enden av tømmerveien ved Fjerdingelva (bilag 29), ble sett på den ultra-basitten som ble funnet av V.Wiik i -75. Den er meget liten, 20 m lang og 6 - 7 m bred med eggform, tykke ende mot vest. Bergarten er mørk av amfibol/pyroxen og serpentin-nåler. Dessuten kan sees enkelte magnettkorn. Ultrabasitten er intrudert i en grov hornblende - gabbro. Analyse viser at den er helt tungmetallfri.

Et enkelt VLF-profil ble målt over denne kuppen. Det er vist innfelt i bilag 29. Profilet gir en markert anomali 5 m fra den nordre kant av kuppen. Det er rimelig å anta at magnetitt-innholdet er årsak til indikasjonen.

Som konklusjon kan sies at man stadig ikke har særlig kjennskap til mineraliseringspotensialet i gabbroen, men at det neppe kan finnes interessante mineraliseringer i de randtyper man finner i gabbroen langs veien.

VIII N - NØ - OMRÅDET. 1978 Objekt nr. 56

1. Borvasselvfeltet.

Det er i feltet tidlig utført en god del geologisk kartlegging. På slutten av -60-tallet arbeidet R.Kvien her og samlet en mengde data, men disse ble ikke satt ned i noen rapportform. Sommeren 1975 ble så det snevre området mellom Gåsvatn og Borvatn, noe nord og syd for elven mellom disse, kartlagt i detalj av A.K.Horndal under ledelse av S.Kollung. Kollung fullførte i -76 arbeidet og innarbeidet Kviens resultater idet kart som nå foreligger over hele feltet.

Feltet ligger i den såkalte Gåsvatn-antiklinalen, komplementet mot vest av Joma-synklinalen. Den detaljerte kartlegging i 1975 ble konsentrert om det skjerp i Borvasselva som er kjent fra tidligere. Dette ligger ikke langt vest for den overskøyvne Liming-gruppen.

Bergartene i feltet består av Røyrvikgruppens kvartsitter og fyllitter. Disse kan dels være sterkt grafitt-førende, dels helt uten grafitt. Sammen med grafitt opptrer ofte også små linser av magnetkis. Dessuten finnes blotninger av en grønnsten som man antok (og nå er sikker på) er den samme som Joma-grønnstenen.

Strukturelt synes feltet ligge på en mindre antiklinal, strøk mot nord, med flatt fall mot øst. Like vest for skjerpet faller bergartene mot vest. Det flate fallet gjør at grønnstenen som ligger under kvartsitt og fyllitt, bare flekkvis er blottet fordi det her og der er erodert "hull" på de overliggende bergarter. Skjerpe-sonen som da ligger på den mindre antiklinalens østre flanke, burde kunne repeteres på dens vestre. Foldeaksens retning er mot NØ - 30^g med et flatt fall 5 - 10^g mot N. Denne foldeaksen er bøyd og modifisert av en annen akse som har NV-lig retning. Skjerpet ligger omtrent i den posisjon der denne NV-aksen påvirker og bøyer av bergartene i feltet. Dette kan være årsak til malm-konsentrasjonen her.

Et interessant aspekt er også, som før nevnt, at bergartene på antiklinalens vestre flanke stikker ned der bøyen er konsentrert. Malm-letingsmessig burde dette kanskje være et punkt å konsentrere seg om. Denne del av området er i beskjeden grad dekket av geofysikk (VLF). Derfor bør området gås over med en eller annen formfor geofysikk. Man får håpe at grafittskifrene ikke helt overskygger andre ting i området.

Konsentrasjonen i området skyldes at det fra tidligere er kjent et skjerp med en 0,3 - 0,4 meters sone med massiv, breksiert magnetkis og noe kopperkis i Borvasselva. Pyritt er også tilstede. Prøvetaking av skjerpet i forbindelse med georek viste et aritmetisk middel på 2,04% Cu og 3,4% Zn, medianverdien h.h.v. 0,58% og 3,4%. Malmsonen synes dessuten ha høye Ag og Pb-verdier.

I 1974/75 ble det målt en del VLF i feltet omkring skjerpet. Et stort antall ledere og ledende soner framkom. Det er sannsynlig at disse skyldes grafitthorisonter. Det er i allefall meget vanskelig å skille ut malmsonen fra disse målingene. Tidligere SP-målinger (georek) viser 3 ledende soner som skiller seg ut, hvorav en går gjennom skjerpet.

Det geofysiske bildet ble i 1975 suplert av en CP-måling med jording i skjerpet, men fordi ledningsevnekontrastene mellom kisene og omkringliggende bergarter er svært ugunstig for CP-målinger, var det meget vanskelig å tolke målingene.

Det som er klart, er at en leder med stor utstrekning (1,5 km langsstrøket) må ligge under skjerpesonen. Denne skyldes antakelig en grafitt-sone. Denne gjør det nærmest umulig å foreta et anslag av dimensjonene til skjerpesonen. Men med sterke forbehold ble det antatt at kissonenkunne ha ca. 150 m strøklengde, lengere mot NØ enn SV.

Likevel var konklusjonen på CP-målingen i feltet at fordi grafittsonen ligger så tett og kortslutter strømmene til kisledere slik at disse ikke framkommer i bildet, har metoden en begrenset anvendbarhet i feltet.

Til tross for de uklare geofysiske resultater, var det klart at det var behov for boring i feltet for å få en forståelse av hva en forholdsvis rik mineralisering kunne representere. Boring ble først planlagt i -77, men da utsatt. I 1978 ble det så bestemt en begrenset, rekognoserende boring.

Det framgår av bilag 30 at skjerpesonen synes haen betydelig vinkel i forhold til stikningsnettet N-S. Derfor ble det på snøføre opprettet et stikningsnett som tok hensyn til CP-bildets strøk da boringen ble planlagt. Dette framgår av bilag 30.

Boringen på Borvasselvsonen var den første av årets boringer. Boringen startet på snøføre med innkjøring i feltet 25. april. Arbeidet gikk greit og var ferdig 6. mai. Da var 3 hull og 250,21 m boret.

Det viser seg at boroperasjoner på senvinteren har mange fordeler, spesielt i felt som ligger langt unna vei, i vårt tilfelle var det 7 km til vei. Snøscooter ble leid og bormannskapet benyttet den i den daglige transport til og fra feltet. Man sparer terrenget for unødig kjøring med muskeg og ved tungtransporter, kan man benytte seg av den tilfrysning som stadig skjer på denne årstid. Dette til tross for at man midt på dagen kan ha "sørpeføre".

Bh 1/78 ble satt for å skjære kissonen i et profil gjennom skjerpet i elva (bilag 30). Hullet, som er 84,13 m og skjærer gjennom en variert litologi, er vist på bilag 31. Terrengkonturen på dette og bilag 32 er antatt og antagelig viser de noe for store høydeforskjeller. De øvre 15 m består av en gråblå, massiv kvartsitt. Den er svakt båndet av klorittiske og muskovittiske bånd. En kan legge merke til at et svakt grafitt-innhold for det meste er knyttet til muskovitt-båndene.

Ned til omtrent 56 m finnes en variert serie av fyllitter og kvartsfyllitter. De mørkeste leddene her er grafitt-rike, men grafitt kan opptre også i de andre bergartene. Som regel er det en fin overgang mellom de forskjellige bergarter. Den som skiller seg ut er en ganske lys fyllitt som er finlaminert og ganske porøs, samtidig som den har litt kalkspat. Kvartsfyllitten og de mørke grafittfyllitt er mer båndet og inneholder ledd av hverandre. I de mest grafittrike partiene av den mørke skifer, kan sees en ganske betydelig mengde av tynne magnetkislinser. Disse er småfoldet sammen med båndingen i fyllitten. En slik kombinasjon mellom grafitt og magnetkis må representere en ganske god leder. Med det skal også sies at selv om bergartene er mørke, er vel innholdet av grafitt likevel ikke stort.

Under fyllittserien følger et 9 m mektig lag med varierende vulkanitter, selv om enkelte lag også finnes i fyllittene. Makroskopisk er disse bergartene til dels vanskelig å skille fra fyllittene. De har riktignok noe lysere grønnfarge, men er båndet på samme måten. I slip derimot, skiller de seg ut ved innhold av tildels mye aktinolitt-nåler og en del klart identifiserbar albitt. Dessuten fører de tildels store mengder epidot.

Bergartene kan klassifiseres som flere varianter av tuffer, hvor de basiske er domineriende, men som har sure keratofyriske innslag. Tekstur-messig synes de også å føre tegn på vulkanoklastiske strukturer.

Overalt finnes en meget svak sulfidimpregnasjon av små flekker og utgnidde korn av magnetkis, samt mindre aggregater av pyritt. En mørkere variant av den basiske tuffen har en mere tett båndinge av tynne kvarts-bånd og her opptrer også en rikere impregnasjon i form av tynne, men nesten massive bånd av magnetkis. Mellom disse finnes en svakere impregnasjon av vesentlig magnetkis, men også noe kopperkis. En analyse over ca. 80 cm her viser 0,19% Cu og 0,63% Zn. Øvrige analyser i tuff og fyllitter gir helt tungmetallfattige mineraliseringer. Hullet påviste m.a.o. ikke mineralisering av samme type som i skjerpet.

Mot ligg i hullet, opptrer en veksling mellom den lysefyllitt og den mørke grafittførende skifer. Enkelte tuff-bånd kan sees. Skifrigheten i hele hullet holder seg ganske jevn.

Et nytt borprofil ble satt igang 100 m lenger mot NØ. Bh 2/78 ble boret først og bh 3/78 er et tilleggs-hull fordi man fant resultatene i bh 2 så interesseante at de var ønskelige med en dypere skjæring. Bilag 32 viser snitt gjennom sonen og de to hullene som står 50 m fra hverandre.

Begge hull viser i toppen den samme kvartsitt som tidligere, kanskje nå mer uren av innslag av kvartsfyllittt og fyllitt. Under denne følger så fyllitsonen. Det grafittrike leddet er ikke så framtredende her som i bh 1. Men der det finnes er det også rikelig med magnetkis. I bh 2 følger så en vulkansk bergartssone på 14 meter. Med tuffer og under denne stopper hullet etter 75 m i en tuffisk grønnsten. Tuffen er vekslende sur og basisk. Det sure ledd er keratofyrisk med agglomeratiske trekk. Ellers framkommer en tydelig småfolding i de sure ledd. Et stort innhold av epidot gir tuffen dels et gullig skjær. Som mineralisering opptrer magnetkis i hovedsak som små spetter, men mineralet finnes også som tynne årer og bånd. Kopperkiskorn er også sett spredt utover det hele.

Fra 68 meter finnes et parti på 1,30 m med uregelmessig, men kraftig impregnasjon i bånd og spetter. Her finnes magnet- og kopperkis dessuten aggregater av svovelkis. Analyse av dette partiet viser 0,07% Cu og 1,00% Zn, Ag-gehalten er ubetydelig (0,5 ppm). Forøvrig har impregnasjonssonen bare svake spor av tungmetaller, ikke over 0,10% Cu og 0,15% Zn, middel er henholdsvis 0,04% og 0,02%.

Hullet ender som nevnt i en bergart som er kalt tuffitisk grønnsten, utfra at man i slip finner store mengder epidot og båndinge av aktinolitt. Makroskopisk har den metasandstens-trekk, men tror neppe det er det.

Bh 3 i bilag 32 er vulkanitt-sonen ca. 12,5 m tykk, igjen dominert av tuffer, men nå også med tydelige grønnsten/grønnskifer-ledd. Sur tuff opptrer i størst mengde.

Hele denne sonen er mer eller mindre mineralisert, men det som gjør den virkelig interessant er opptreden massive bånde av malm, riktignok smale. 2 bånd 20-40 cm med massiv magnetkis og et med blanding magnetkis/pyritt. I tillegg kommer en klyseaktig opptreden av kopperkis. I mellom disse finnes en impregnasjon som i hovedsak består av magnetkis, samt noe pyritt og korn av kopperkis.

Opp mot heng av sonen fra 76,42 m til 80,09 m, tilsammen 3,67 m, viser kjerneanalyser at gjennomsnitt på 0,23% Cu og 1,32% Zn. Her finnes også de massive bånd og regnes disse for seg får vi et øvre bånd på 0,46 m med 0,70% Cu og 2,27% Zn, samt et nedre på 0,93 m med 0,22% Cu og 3,05% Zn.

Helt nederst i tuffsonen finnes en grønnskifer fra 86,53 til 87,89 (1,36 m) med 1,03% Cu og 2,29% Zn. Mellom disse gode partier, er det bare svak tungmetallføring.

På en del av kjernematerialet er det også analysert på Ag og Au. Ag synes å følge de partier man finner mest Cu. Au er ikke påvist. Tabell 6 gir en oversikt over de analyser som finnes i bh 3/78.

TABELL 6 Analyser i bh 3/78.

Intervall	Cu%	Zn%	Ag ppm	Au ppm
75,00-74,62	0,05	0		
76,42-76,60	0,69	2,71	18,5	0,2
76,60-76,88	0,71	1,92	17	
76,88-79,16	0,11	0,14		
79,16-79,45	0,15	3,65	9	
79,45-79,80	0,06	0,16	0,5	
79,80-80,09	0,40	4,72	12	
80,09-84,80	0,02	0,03		
86,53-87,89	1,03	2,29		

Bh 3 ender ved 94,75 og slutten er en grønn, basisk tuff som makroskopisk kan gå for fyllitt, men som mikroskopisk fører mye epidot og aktinolitt, samt litt albitt.

Til tross for en svak innsnevring av den tuffsonen i bh 3 er dens utvikling i forbindelse med mineraliseringen av stor interesse. Ser man på skifrigheten, får bergartene et fall på 32° og forlenges linjen gjennom hengen i bh 2 og 3 skjærer denne dagen der ledningstracéen for CP er plottet. Altså synes bergartene ha en relativt rolig utvikling av fallet mot dypet.

Ser man på den mineralisering man har funnet i hullene, er den ulik den man ventet utfra det vi visste om sonens utgående i skjerpet. Der er det en praktisk talt ren magnetkis med mye Zn, noe breksiert. I hullene er det stadig mye magnetkis, men det finnes også innslag av massiv svovelkismalm, stadig med ganske mye Zn. Den regionale geologi kan henføre den vulkanske sone til samme geologiske nivå som Jomagrønnstenen. Litologien er noe forskjellig ut fra at man kan vente fasisforandringer over lengere distanser langs fallet. Det at man er på samme sone skulle derfor ikke umuliggjøre lignende forekomster som Joma. Det er kanskje å strekke data litt langt, men det skal påpekes at mineraliseringen i skjerpet har mange likhetstegn med Cu-magnetkismalmen i heng av Joma. Kanskje man da skal kunne korrelere den opptreden av massiv pyritt-malm man har mot dypet, med massiv pyrittmalm i Joma ? Et noe ulikt trekk er de høye Zn-verdier vi har fått i Borvasselvfeltet. Ag er noe vekslende, men ikke ulik verdier man får i Joma. Men man skal ikke trekke for mange slutninger ut fra bare 3 hull.

Etter at boringen var fullført, ble det målt meget detaljert VLF gjennom bl.a. borprofilet bilag 32. Dette ble gjort som forsøk på å kartlegge utgående bedre. Resultatet er vist i bilag 33, og viser et par overraskende trekk.

For det første ser det ut som de grafitt-holdige bergarter i heng av mineraliseringen, bare i liten grad påvirker målingene. For det andre har man fått en klar indikasjon i den posisjon hvor utgående av skjerpesonen bør være. At det virkelig er skjerpesonen, kan ikke sies helt sikkert, men anomalien er så skarp og nærmeste grafittsone er i hullet 10-15 m unna slik at den burde ha innvirket.

Det ser derfor ut som en meget detaljert VLF-måling kan, i alle fall innen deler av området, kartlegge det utgående av kismineraliseringen. Derfor bør det i 1979 foretas en detaljert VLF-måling langs strøket, ikke bare for å få kartlagt den sone man kjenner, men også utvidet slik at man får undersøkt om mineralisering også finnes på antiklinalens flanke, 2-300 m mot vest. Dersom det blir aktuelt med mer tung geofysikk (TURAM) i forbindelse med andre prosjekter i området, bør denne også dekke Borvasselvfeltet. Den må ha samme sikte-mål, nemlig kartlegging av den kjente sone (skille den fra de grafittiske omgivelser) og undersøke om en vestre flanke finnes.

I 1979 må boringen på den kjente forekomst fortsette uansett om man legger opp til en geofysisk undersøkelse ellers i feltet. Det er viktig å få vite om den mineralisering som nå er funnet har en ytterligere positiv utvikling mot dypet og om den strekker seg videre langs strøket mot Nord. Utviklingen mot syd må også studeres gjennom borhull.

2. JOMASONEN.

S. Kollung avsluttet sesongen -76 feltarbeidene i forbindelse med Jomagrønnstenene og kartet lå ferdig våren-77. Som man da kjente til, viste dette at det fantes tre separate grønnstensnivå i Joma-buen. Disse kan følges mer eller mindre sammenhengende mot syd og mot vest. Joma-forekomsten ligger i den midtre av grønnstenene, der denne viser den største mektighet.

Grønnstensnivåene er meget homogene med bare små innslag av andre vulkanitter. Agglomater er i denne sammenheng det viktigste pyroklastiske trekk. Det har vært antydet at de tre grønnsteinsnivåene er et og samme foldete lag. Midtre og indre kan være samme nivå , men det ytre som har en del grafittiske lag, ligner mindre på de to andre. Disse har da heller ikke grafitt.

Det ble antatt at grønnsteinsnivåene, spesielt det som fører Joma-forekomsten, ville være et viktig og interessant prospekteringsobjekt. Det ble derfor satt igang en detaljert prospektering vestover på nivåene, området er kalt Joma Vest. Som nevnt lå samme ressonement til grunn for at man så nærmere på Borvasselv skjerp. Sonens utstrekning mot syd vil utestå til en annen sesong.

En TURAM-måling i 1958 - 60, hadde dekket områdene over Joma-forekomsten, Linseth skjerp og noe videre vestover. Alle anomaliene i denne forbindelse er ennå ikke undersøkt. Den detaljerte undersøkelse som ble gjennomført i -78, baserte seg på egen geofysisk måling med VLF, samt oppfølging med APEX, geokjemi og røsking. To av våre målelag arbeidet det meste av sesongen i feltet.

Undersøkelsene ble startet opp med at basis fra TURAM-målingene ble fortsatt mot vest, og dens retning forandret etter hvert som geologien skiftet retning. Basis er nå strukket vest, forbi Halvveisvatn i Gåsvann-antiklinalen og opp mot Sæterklumpen.

Det ble målt et profil hver 200 meter. I enkelte partier, spesielt opp mot Jomafjell, gjorde terrenget det umulig å fullføre de planlagte profiler. Der det er registrert behov for det, ble målt 100 meter mellom profilene.

Det meste av de tre grønnstensnivåene er nå dekket med VLF-måling fram til Sæterklumpen, og spesielt god dekning har den mektige grønnstenen ved Halvveisvatn fått (ytre bue). Ikke dekket i dette målesystemet er områdene syd og sydøst for Gåsvann (bilag 34).

For nærmere å fastlegge indikasjonen i marken og for å finne egnede røskepunkt, er en stor del av VLF-profilen målt med APEX. Der man har fått VLF-indikasjoner i sterkt overdekket område, har det stedvis vært innsamlet geokjemiske moreneprøver i et forsøk på å få kvalifisert indikasjonene. Dessverre ble det ikke samlet inn så mange prøver som opprinnelig hensikten var.

Det målte området kan naturlig deles inn i 4 deler. Det østligste og nærmest Joma er kalt Jomaia. Dette er et meget overdekket område. I forbindelse med ytre grønnsten er det dukket opp et drag VLF-anomalier i heng og ligg. Da røsking var vanskelig ble 4 geokjemiprofiler tatt, men disse viser bare få og spredte anomalipunkt.

Også den midtre grønnsten viste klare og sterke VLF-anomalier. Disse er imidlertid ikke undersøkt videre, men anomali-formen indikerer at de skyldes grafitt.

Den indre grønnsten lå her i meget bratt terreng. Anomaliene er usikre, men det ble prøvetatt et par svake mineraliseringer som ble påvist av S.Kollung. Disse var helt uten tungmetaller.

I Småvatna-området kan skilles ut 7 klare VLF-anomalidrag. Disse er prøvetatt i 12 røsker. Man legger her merke til at APEX hele tiden angir røskepunkt noe syd for VLF-anomalien.

Alle røsker ga grønnsten med grafittførende, fyllittiske (tuff ?) lag. I en av røskene, på midtre grønnsten, viste det seg at ca. 50 % av materialet var sulfid, magnetkis. Den ledende sone her ligger sydligst i Småvatna-området og rett nord for Borvasselv. Det skal ikke slåes fast at det er noen sammenheng, men man skal være oppmerksom på forholdet.

Halvveisvatn-området omfattes i det vesentligste av en meget mektig del av ytre grønnsten. Også her har man flere kraftige VLF-anomalier. Disse er røsket på i 6 punkt, noe som har gitt grafittførende i fyllittisk tuff-materiale. Tungmetaller er ikke funnet i analyser. Det er mye rust i området. Det er lite sulfid, det som er pyritt og magnetkis. Virker som området er mindre mineralisert enn Småvatna-området.

Geokjemisk prøvetaking er utført i 2 profil, uten at dette har gitt tolkbare resultater.

Det siste del-området er Gåsvatnet SV. VLF-målingen her viser mye svakere anomalier enn i de andre områdene. De få som finnes, er spredte og svake.

Geokjemi er gjort i 3 profiler. Det forekommer spredte, høye metallverdier, men uten korrelasjon til målingene. I dette området er det imidlertid lite gjort av oppfølging.

Resultatet av arbeidene på Joma Vest har vært nedslående. Bare en av anomaliene har gitt sulfider i interessante mengder. Metallgehalten var imidlertid her og i andre prøver helt negativ. Anomaliene skyldes rustne grafittførende skifrige horisonter i grønnstenen, av og til med noe pyritt og magnetkis. Imidlertid står en del etterarbeide igjen.

3. Renselvann

Ved VLF-målingen (NGU) rundt Renselvann-skjerpene, NV for Renselvann i 1975, ble det målt ganske tett i selve skjerpeområdet, og man registrerte anomalier som gikk NØ-lig (bilag 35) og ut av området. Disse ble fulgt av et grovt målenett, men uten at indikasjoner ble registrert. Senere samme år ble det NØ-lige området fulgt opp, men det ble da målt og registrert uriktige fortegn, samtidig som det syntes som stasjonene som ble brukt (NAA, GBR) ikke var de mest gunstige. Derfor ble det i -78, VLF-målt på nytt i området. Målingen framgår av bilag 35 hvor de opprinnelige VLF-anomalier er tegnet inn. Skjerpene ligger i ca. 1100 X-950 Y.

Ved denne måling forsøkte man stasjonene NAA, JXZ og BOP i to profiler.

Bilag 35 viser klart at man ikke har særlig sterke indikasjoner i den NØ-lige delen av måleområdet, mens en klar indikasjon finnes på pr. 600 Y. Det er også klart at målingene ikke er strukket langt nok mot NV i de vestlige deler. Anomalisystemet kan derfor ikke følges helt ut.

Det man kan lese av målingene, er at man har innvirkning fra en leder på et dyp av ca. 100 m i pr. 200 Y - + 100 Y. På denne er det flere grunne responser. Også i pr. 500 Y er det tegn som tyder på en dypere leder overlagret grunne effekter. NGU konstaterer også i sin rapport at det blir dypere til sonen mot nord. I den sydøstlige delen av måleområdet finnes mindre anomalier som tyder på dagnære dårlig ledende materiale. Ved tolkning av VLF-målingene skal man også ta i betraktning at flere ledere som ligger tett på hverandre, kan gi et helhetbilæde som kan være gjennstand for flere muligheter. Dessuten er fallet i området 25 - 40° V, altså noe flatt, hvilket heller ikke er det gunstigste hverken for metoden eller tolkning av den. NGU rapporterte i -75 at en terrengeffekt også syntes gjøre seg gjeldende i feltet. Kihl (-75) i sin diplom-oppgave har pekt på at lokaliseringen av VLF-anomaliene med APEX (EM-detektor), hele tiden viste at anomaliens utgående er forskjøvet inntil 25 m ut på hengsiden av det som er opptegnet av VLF-kartet.

Alle anomalier ligger i kalkfyllitter og innen det her aktuelle området, er ennå ingen undersøkt på bakken. Området er meget overdekket. Anomalien (bilag 35) som går gjennom ca. 600 Y - 850 X hører til den øvre skjerpesone og er fulgt i detalj fra skjerpet. Anomalien i 600 Y - 1095 X er av interesse da den ennå ikke er undersøkt i noe profil.

Det ble også målt meget tett med protonmagnetometer langs alle profil, men magnetfeltet varierer så lite at man har ikke kunnet få brukbare tilleggsopplysninger ut av disse data. Dette kommer vel av at kalkfyllitten er praktisk talt uten magnetiske mineralier og at den magnetkis som finnes i sonene ikke har gitt noen respons.

Ut fra ovenforstående er det klart at det må måles noe mer i feltet, spesielt i den NV-lige delen. Målingene må gjøres tettere enn hittil. De indikasjoner man får må forsøkes gått opp i dagen. Man har ganske god stratigrafisk kontroll i området, da kvartsitt og grafitt-førende fyllitter ligger noen få hundre meter mot NV.

Det kan også se ut som det er behov for å benytte en annen EM-metode i målefelt-et som suplement til VLF.

Et interessant aspekt med de anomalier som er kommet fra, er at geologien synes bli mer gunstig mot NØ. På Renselvannsonen, har man funnet mineralisering anriket i 2 områder, begge disse i forbindelse med at kvartsitten har foretatt kraftige ombøyninger. Rekogonserende geologiske undersøkelser i Renselskar-elven i sommer, viste at kvartsitten sannsynligvis, etter i skjerpeområdet å ha gått mot NØ, ved ca. 500 Y svinger igjen mot N og NV. Dette er et forhold som må følges opp. Det gir mulighet til en ny ombøyning som må undersøkes nøye med hensyn til geofysiske anomalier.

Ellers viste nevnte rekognosering at man oppgjennom Renselskar-elva, kan finne hele den stratigrafiske bergartsrekke med kalkfyllitter og kvartsfyllitter i SØ. Lenger opp kom man inn i en smal sone med Nordli-gruppens vulkanitter og Hartkjølgruppens glimmerskifer. Grensen til Dergafjell-kvartsitten er ganske skarp og mye foldet her, med innfoldinger av glimmerskifer. Det er her ikke påvist overskyvningsforhold. (bilag 36).

Nord for Renselvann finnes en mindre ultrabasitt-kuppe, noe vest for Ruruken. Denne ble undersøkt. På vei dit opp, ble det konstatert at det mellom kvartsfyllitt og en bred sone kvartsitt, var det synlig diskordans. Samtidig var bergartene meget tynnbenket og fyllittiske. Antar at dette kan være et tegn på at de yngre bergarter her er overskjøvet kvartsitter.

Ultrabasitten er ca. 500 m lang og 100 m på det bredeste. Den finnes i flere variasjoner, fra upåvirket, grønn og synlige krystaller til en sortblå hard og og tett bergart. Videre finnes asbest eller serpentiniserte partier og på sydsiden er den forskifret med nesten glassaktig mylonittiske flater.

Det er ikke sett sulfider i den, men enkelte magnetittkrystaller. Analyse av et handstykke gir 0,02% Cu og 0% av andre tungmetaller.

På bakgrunn av at NIVA (Norsk Inst. F Vannforskn:) i en av sine rutinemessige vannprøver fra områdene rundt Joma, fant et ganske sort flak av gull (50 x80μ), ble det gjort en enkelt undersøkelse i enkelte bekker med tungmineralivasking. Hembre fra Skorovas var veileder under utførelsen som ble gjort på en dag.

NIVA's gull-flake var funnet i Renselelva. Det ble som hypotese antatt at kilden kanskje var kvartsitten. Det ble derfor pannevasket en prøve i 3 bekker som renner ned i Renselvann og en prøve i Renselelva (bilag 36).

Bekk 1 på N-siden av vannet, drenerer kvartsitter og antagelig ultrabasitten. Mye magnetitt og granater ble funnet i pannekonsentratet, men ikke spor av synlig Au. Konsentratet ble bearbeidet med Hg.

Bekk 2 er Renselskarelva. Her ble funnet mye granat, men mindre magnetitt. Ikke spor av Au, men behandlet med Hg.

Bekk 3. Denne drenerer et område der vi har røsket på Nordligruppen og funnet spor av kopperkis. Konsentratet viste igjen mye magnetitt og granat, ikke sett Au og Hg benyttet.

Prøve 4 som er Renselelva litt ovenfor punktet hvor NIVA påviste gull. Her fikk man ut rikelig med konsentrat som er meget magnetitt-rikt, mindre mengder granat. Heller ikke her ble Au sett, Hg ble benyttet.

Hembre overtok tungkoncentratene og har belyst disse med ultraviolett-(UV)lampe. Innhold av scheelitt er som bakgrunn. Han har også dampet av Hg-konsentratene uten at Au er sett i disse.

Det vil nok være hensiktsmessig å følge opp Renselelva mer systematisk og samtidig prøveta dens sidebekker, dersom man vil vite mer om en eventuell Au-fordeling.

4. Andre arbeider.

1978 N-UØ området

Fra gammelt av, har det i Dergafjell eksistert 10 stk. eldre mutinger, som Grong Gruber de siste årene har leid av Staten. De ligger utenfor konsesjonsområdet. Lokaliteten for 9 av mutingene har vært svært usikker, den siste ganske klar.

I løpet av feltsesongen ble lagt inn en befaring for å lokalisere og vurdere disse mutingspunkt. Bekkesediment-anomalier på Cu, Zn, Pb og Mo noe syd for mutingene skulle også rekognoseres.

De ni mutingene skal ifølge beskrivelsen ligge i Dergafjellets Sv-lige skråning. Dette blir ca. 500 m NV for Hausvik-tjønnene. Hos NGU er det lokalisert et skjerp i dette området (bilag 37).

Det ble gått over et større område der mutingene skal være lokalisert, men det ble ikke funnet mutinger, heller ikke soner (rust) det kunne vært aktuelt å mute på i sin tid. Området er underlagt av en ganske kvarts-og biotittrik glimmerskifer fra Hartkjølgruppen. Bare 50-100 m unna ligger imidlertid Dergafjellkvartsitten. Den blir mer finbenket jo nærmere man kommer glimmerskiferen. Selve grensen er ikke avdekket, men det synes som om det finnes smale partier med glimmerskifer i kvartsitten like ved grensen. Den rene kvartsitt er meget kvartsrik.

Det er med andre ord ikke funnet noen mutinger, ei heller ingen grunn til at det skulle vært mutet i området.

Den siste mutingen er lokalisert lenger øst og lenger opp i fjellet, mot Mannebentjønna. Rett SØ for tjønna dukker det opp et par soner med rusten glimmerskifer. Rusten blir mere markert østover samtidig som skiferen blir mer fin skifrig. Sammen med skiferen finnes smale kvartsrike lag. Rusten skyldes spredte pyritt-krystaller i skiferen. Som rustsone er den smal og det er vanskelig å fastslå pyritt hele veien. Andre sulfider eller metalliske mineraler er ikke sett. Den rustne skifer fortsetter parallellt kvartsitten mot øst. Det er ingen tvil om at den gamle muting hører til på den rustne sonen som ligger her. Ingen bolter er sett.

Også på nordsiden av Mannebein-tjønna finnes store rustne utrasninger og sulfatbelegg i brattskrenten der. Ørsmå linser av kornet pyritt gir rustutviklingen i den bergart med tynnbåndet veksling av hvite kvartslag og grågrønne fyllittiske til glimmerskiferaktige lag. Dette ligner mye på Røyrvikfyllitten, men tett innpå finnes brede soner med Dergafjell-kvarsitt.

Syd for Husviktjønnene ligger de omtalte bekkesedimenter i to markerte områder. Det østligste av disse ligger like vest for Storbekktjønnene og i en innfolding av glimmerskifer og Renselvannsgruppens mørke fyllitt i kvartsitter. Anomalien er karakterisert av høy Pb som kan forklares av den sure bergarten samt at den finnes i et lite overdekket område. Imidlertid er Pb-bakgrunnen i kvartsitten vanligvis lav. Dessuten finnes en Mo- og en mindre markert Cu-indikasjon. Området ble ikke rekognosert og må tas opp ved anledning (bilag 37).

Det vestre anomaliområdet ligger helt i kvartsitten, men drenerer et glimmerskifer-område. Igjen finnes en sterk Pb-anomali som kan forklares som over. En meget svak Cu-indikasjon, og noe sterkere Zn finnes. Dessuten har man her en Mo-anomali. Området er sterk overdekket, lite befart og noe mer arbeid må gjøres.

Renselvanngruppens kalkfyllitter har fått interesse fordi det på svenskside i Blåsjøfyllitten (som er den svenske ekvivalenten) er funnet en betydelig forekomst (Jormlien) og noe mindre ved Ankaråvatnet. Dessuten har vi på norsk side funnet et ganske langt sammenhengende, mineralisert nivå på vestsiden av Renselvann. En sammentegning av geologien i grensetraktene, viser at det bør være en sammenheng med tilsvarende mineraliserte nivå i Sverige. På norsk side vet man at kalkfyllittene fortsetternordover fra Henrikvann (der Kollung avsluttet sin kartlegging) til Orrevatn. Brenna (1966) har kartlagt øst for den. Området kompliseres sterk av at både Gellvernokko-og Leipik-dekket, kommer inn i Norge i et smalt belte langs grensen. Samtidig skal det også, svært nært, finnes en skyvegrense ved Dergafjellkvartsitten.

Det var av interesse å få kartlagt i området, før man gikk inn med en systematisk måling med geofysikk. B. Rindstad var tiltenkt dette som sommerengasjement, men i løpet av mai fikk han fast arbeid andre steder. Det viste seg ikke mulig og få tak i kvalifisert erstatning. Som en minimumsløsning, ble det foretatt en 2 dagers rekognosering i feltet Henrikvann- Orrevann. Hensikten var å få geologisk kontroll på enhetene og spesielt kalkfyllitten, samtidig som man skulle prøve å fastlegge skyvegrensene. I tillegg skulle kontrolleres mineraliseringer i kalkfyllitten rapportert av Brenna, samt se litt på interessante geokjemi-indikasjoner (bilag 38).

Det viste seg imidlertid at 2 dagers rekognosering i et slik komplisert område var bare nok til å få en sporadisk oversikt over geologien. Det ble konstatert at ved Lilletjern og noen hundre meter vest for dette, finnes smale vulkanitter, grafittiske kvartfyllitter og mørkere fylliter av Ransergruppen. Vest for denne ligger tydelig Renselvanngruppen, men bergarten er svært varierende med vekslende mengder kalk, sericitt og kvarts. En mørk fyllitt finnes karakteristisk nok ofte inn til kalkfyllitten. Det var umulig å si om det var en tektonisk grense mellom Rantsen- og Renselvanngruppen.. Untatt er en blotning hvor en diskordans var tydelig. De østenforliggende bergarter ligger oppå.

I vest opptrer en kvars/glimmerskifer. Også denne er ganske vekslende, men likevel karakteristisk da den har høyere metamorfose enn Renselvanngruppen som ligger inntil med en ganske tydelig overskyving. Videre mot vest finnes en glassklar kvartsitt-sone som har kvarts/glimmerskifer på begge sider. Det er gradvis overgang mellom disse bergartene. 200 m videre mot vest ligger grensen mot prekambrium. Denne er skarp og oppstår som en steil vegg i terrenget.

De mineraliseringer som er rapportert, skulle ligge i skråningen opp fra Orrevatn og på platået ovenfor. I samme område var det også bekkesediment-anomalier. Det eneste som ble funnet av sulfider var spredte pyritt-korn i kvarts-sericitt- og kalk-fyllitter i et par bekker. Disse prøvene ble analysert, men viste ikke spor av tungmetaller. At ikke flere og mer atraktive rustområder ble funnet, var noe skuffende, men det ble da heller ikke sett særlig mye etter slike.

Det synes som Rantsergruppens bergarter har gitt de fleste høyere indikasjoner på Cu og på Ni. Dette er i tråd med hva man vet fra før om grafittførende skifre. Zn synes noe mere fordelt, men med de høyeste verdier i bekkene mot Orrevatn. Det samme gjelder forøvrig Pb som synes begrenset til en bekk.

Klart er i alle fall at det må kartlegges mere i området for å få den nødvendige geologiske kunnskap. Samtidig må det også letes nøyere etter i mineraliseringer. Bekkesediment-indikasjonene må følges videre opp.

IX KONKLUSJON. 1978

Feltsesongen 1978 ble gjennomført stort sett etter de planer som var lagt. Det sees da bort fra de geologiske kartleggingsoppgaver (kalkfyllitt og Harran-gabbro) som ikke ble gjennomført p.g.a. mangel på kvalifisert geolog. En del mindre problemer i forbindelse med koordinering av matinnkjøp etc. til feltgruppene hadde vi.

Desverre bød ikke sesongen på de helt store oppslagene rent prospekteringsmessig. I midlertid er det grunn til å nevne boringen i Borvasselv som synes indikere at den mineraliserte sone her er av betydelig interesse.

Boringen i Borvasselvfeltet ble utført med 3 relativt korte hull. Nedfalls fra selve skjerpet var mineraliseringen dårlig, men NØ-over på sonen ble den bedre. I det dypeste hullet kom man over en mineralisert sone på ca. 12 meter. Denne inneholder massive bånd av sulfidmalm med inntil 1 % Cu og 2 % Zn. Impregnerte partier har opptil 3 - 4 % Zn. Det er i det hele en rekke trekk ved mineraliseringen som er sammenlignbart med Joma-malmen. Her er det klart at videre undersøkelser må til, samtidig som prospektering på Joma-sonen har blitt ennå mer aktuell.

Forøvrig viste boring i Finnburfeltet at Nordgangen neppe holder interessante malmtonnasjer, men det er klart at det er behov for å følge Finnbursonen både mot dypet og langs strøket. Gehaltene man må regne med i feltet er ca. 0,4% Cu og 4,12% Zn. Optimistisk kan det antas at feltet maks vil gi ca. 3500 t/m avsenkning.

De vestlige deler av Godejordsonen synes uten noen økonomisk interesse. På de mer sentrale deler av sonen er malmlinjalenganske rike, men av meget begrenset strøklengde. Dypgående er noe usikkert. Det kan se ut som mindre forkastninger har hatt en innvirkning på linjalesstørrelse. Det er derfor ennå behov for å undersøke noe bedre rundt bh 1/74. Mot øst er sonen ennå åpen for videre prospektering, idet østlige hull stoppet i en smal (1,07 m) , men rik malmsone (bh 12/78). Noen forbedret malmberegning kunne ikke foretas på grunnlag av årets boring, men det kan antydes 2000 - 2500 t/m avsenkning med ca. 0,5% Cu og ca. 2% Zn, samt med edelmetaller som kan være meget høye. I det hele er man vel noe skuffet over at tonnasjemengden ikke kunne trekkes særlig opp.

Det ene borhull på Skiftesmyr vestflanke, ga ikke større malmareal, men den påfølgende VLF-måling i hullet kunne fastslå Skiftesmyrsonens strøkbredde i feltet til ca. 5240 V. Neste skritt i undersøkelsen vil nå være å plassere enkelte hull ned mot de dypere partier innenfor den antatt NV-lige dragning av malmplaten.

Boringen på Hausvik forekomsten viste seg helt uinteressant. Verken tungmetaller eller mineralisering av noen mektighet var tilstede og objektet synes ikke lenger aktuelt.

Den geologiske kartleggings-aktiviteten konsentrerte seg omkring Gjersvik og Gjersvik N. P.g.a. det tette isoklinale foldemønsteret i Gjersvik N er konklusjonen her at det neppe er sannsynlig at det finnes økonomiske mineraliseringer. Keratofyrnivåene her kan imidlertid følges over Lillefjellet og ned mot Gjersvik. I dette området tyder strukturene på at avfoldete deler av Gjersvik malmnivå, kan finnes både øst og vest for forekomsten.

På Visletten ble det etter en rekognosering anbefalt en detaljert kartlegging. Det ser på ut som mineraliseringen kontrolleres av F_1-folding som ligger i en stor åpen og koaksial F_2-fold.

Både kalkfyllitten N for Renselvann og mot Orrevatn ble rekognosert. Ingen nye mineraliseringer ble funnet, men i førstnevnte område er en markert omfolding av samme type som det tidligere er sett mineralisering i forbindelse med funnet.

Ultrabasitter ved Renselvann og Harran-gabbroen ble besøkt og prøvet, men ingen fører spor av tungmetaller. Nevnes skal også at S.Kollung i løpet av sesongen har skrevet ferdig manus til sin publikasjon om Grong-feltet.

Egne geofysiske VLF/APEX og magnetometermålinger er utført i en rekke områder. I Sanddøla-området ble det målt i mindre grad i forbindelse med borhullsplassering, det samme i Hausvik og i Borvasselv. Det må nevnes at til tross for negative borrestultater, viste VLF-målingen i Hausvik gode anomalier.

Hovedarbeidet foregikk på Joma-sonen (vest). Det ble målt omfattende og en rekke anomalidrag framkom, men røsking på et stort antall av disse har ikke gitt annen grunn til anomaliene enn grafitt og noe magnetkis. En rekke indikasjoner står imidlertid igjen å undersøke. Det er imidlertid ut fra metodene som er benyttet, mulig å velge ut felt for videre undersøkelse.

NØ for Skorovas ble en rekke HEM sett nøyere på. De viste seg alle være vasskis og finkornete magnetitt-horisonter. Disse har ingen videre interesse.

Av mindre måleprosjekt, viste Grøndalen seg som interessant. Ved skjerpet her finnes flere anomalidrag som burde undersøkes videre. Måling på ultrabasitter i Nordli, indikerer at disse må sees nøyere på. Røsking på enkelte anomalier i Nordli har bare gitt negative resultater. En fortsatt VLF-måling med utgangspunt i skjerpene NV for Renselvann, har for så vidt ikke gitt nye indikasjoner, men målingen var ufullstendige og må derfor fortsettes.

NGU's CP-måling på Visletten viste at den vestlige del av borfeltet neppe holdt større malm-muligheter, men at det øst for Møkkelvikelv burde undersøkes bedre.

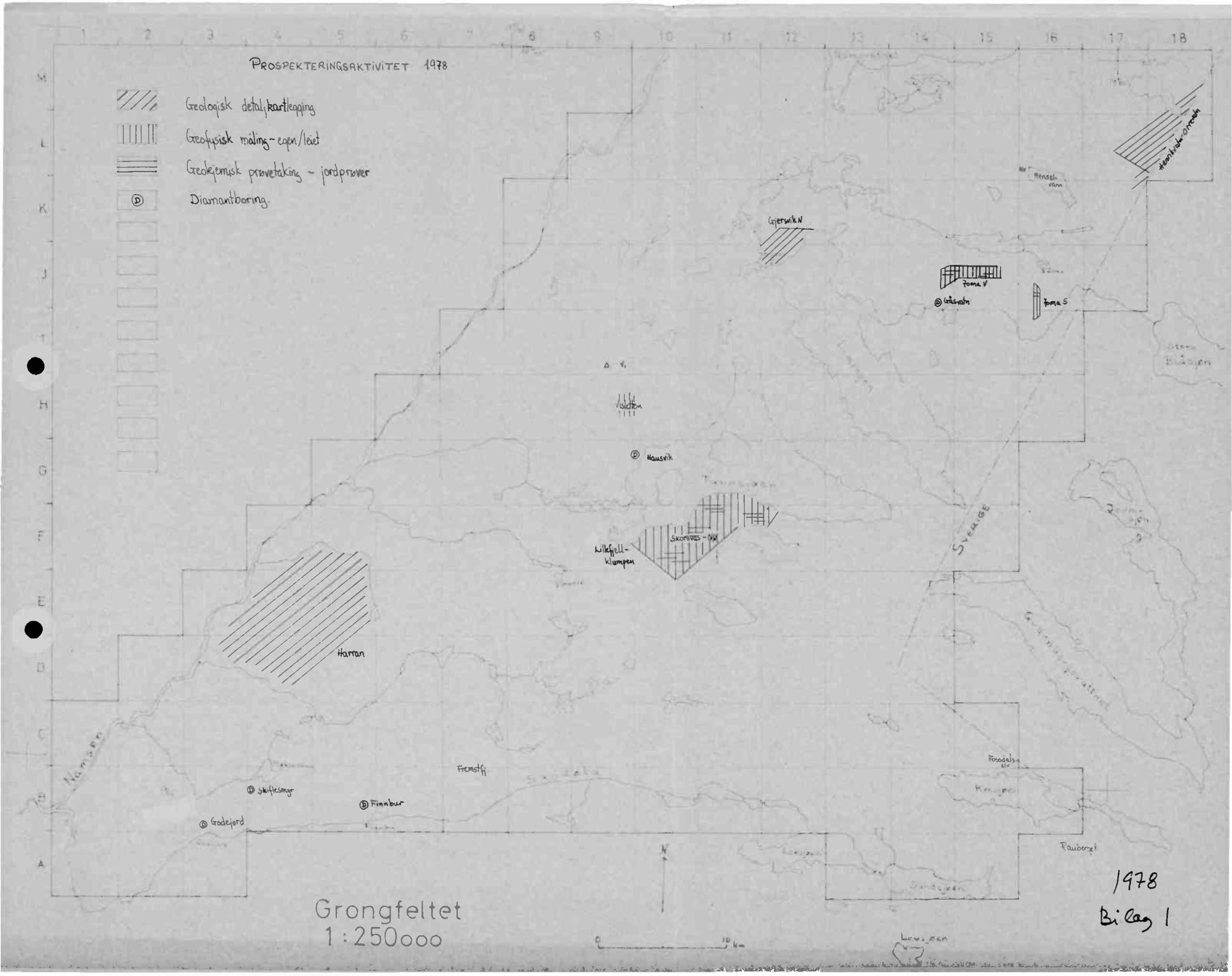
De geokjemiske opplegg man har prøvd, synes å ha gitt lite. Etter en del etter-prøving av analyse-materialet i Gjersvik N, finner man flere indikasjoner, men disse har preg av å være spredt utover til de rustsoner man kjente fra før. Jordprøvetaking i forbindelse med VLF-målingen har også gitt usikre resultater. En prøve på et gull-vaskeopplegg i Renselvann-vassdraget, ga i første omgang ikke positive resultater.

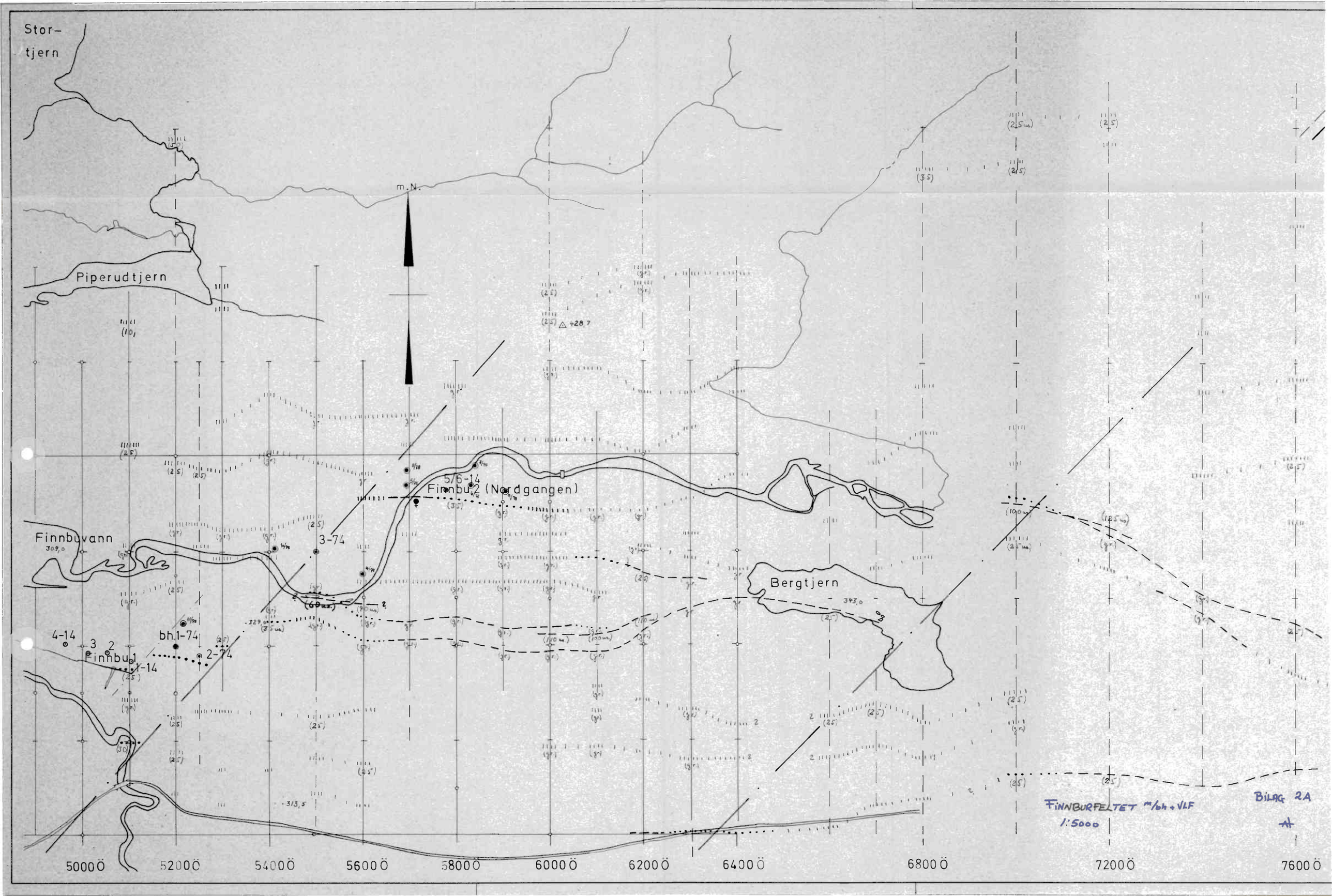
Mutingsområder i Dørgafjell ble befart, men ansees som helt uinteressante. Mutingene er derfor sløyfet. Samtidig er også mengden av våre mutinger leiet av Staten, ellers i Grongfeltet trimmet ned.

Nevnes må det geodataprosjekt som man har satt igang i samarbeid med NGU. Sandøla-området ble valgt ut som et pilotområde, hvor metoden vil prøves. Innen felt-sesongen vil det grafiske materialet være ferdig til å prøves i felten.

Som konklusjon på sesongen ser det altså ut som Borvasselv-feltet skiller seg ut. Joma-sonen må følges videre opp. Kalkfyllittene ved Renselvann synes ha muligheter som må følges opp videre.

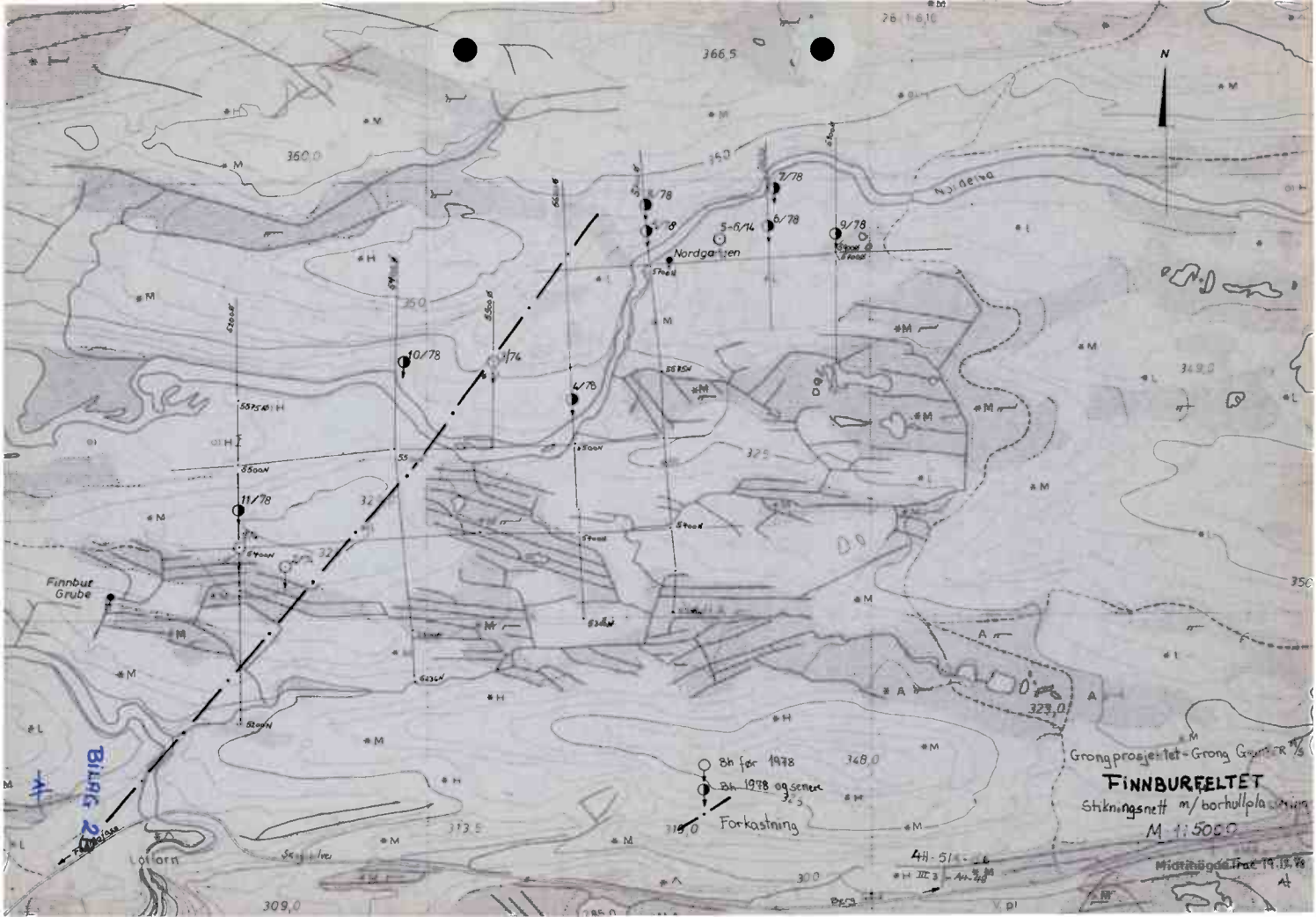
BILAG 1 - 15

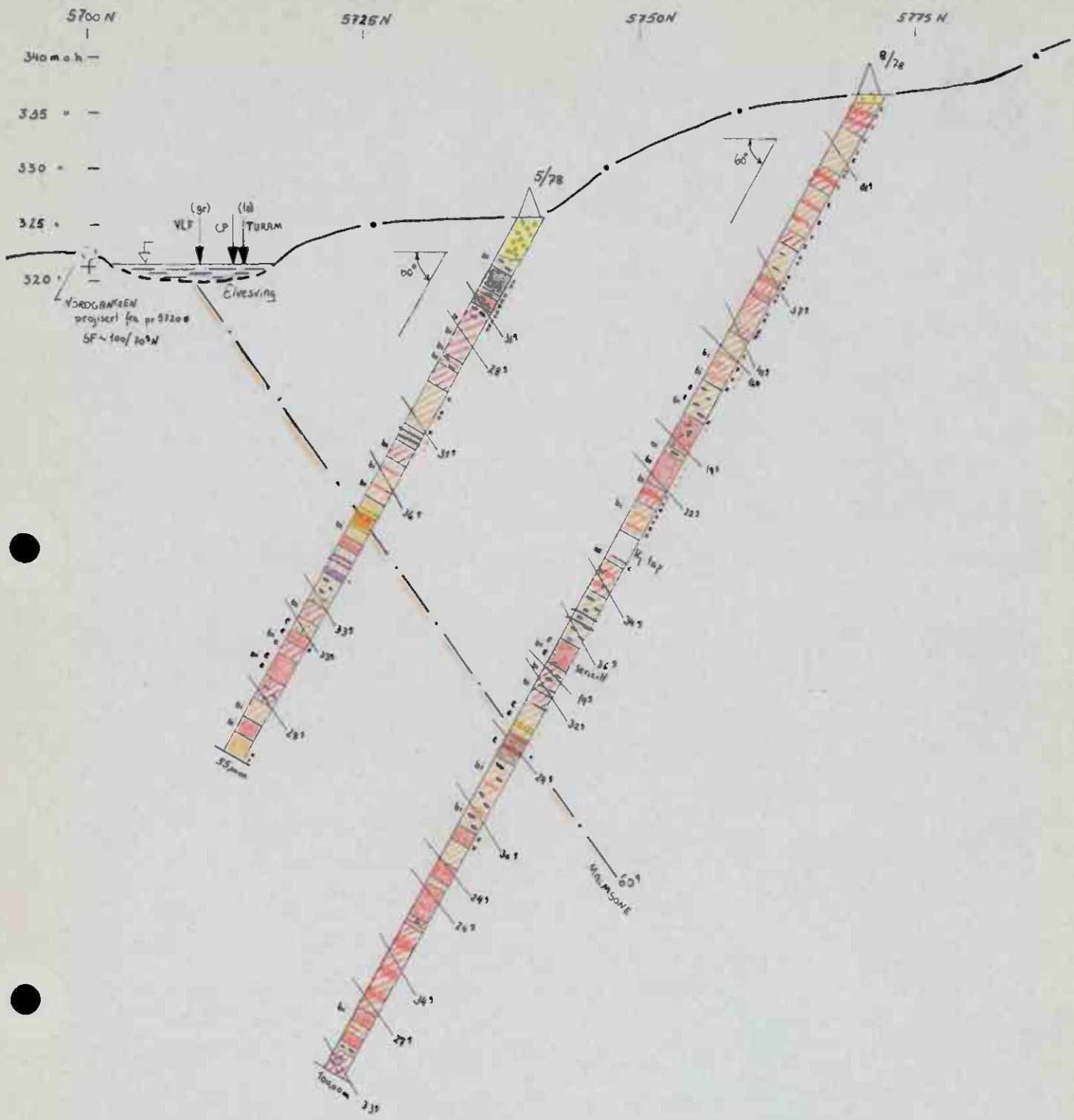

PROSPEKTERINGSAKTIVITET 1978
Geologisk detaljkartlegging
Geofysisk måling - egen/leiet
Geokjemisk prøvetaking - jordprøver
Diamantboring.
Gjerswik N
Toma V
Gåsvatn
Toma S
Hausvik
Skorovas - NV
Nilkjell-klumpen
Harran
Fremstfj
Skifesmyr
Finnbur
Godejord
Tauberget
SVERIGE
1978
Bilag 1
Grongfeltet
1:250000
0
10 km



FINNBURFELTET m/bh + VLF
1:5000

BILAG 2A


N
Nordgarden
Finnbur Grube
Lofjorn
Forkastning
8h før 1978
8h 1978 og senere
Grongprosjektet - Grong Gruber A/S
FINNBURFELTET
Stiknings nett m/borhullplassering
M 1:5000
Midtlinjeplan Trac 19.9.78
Bilag 2



TEGNFORKLARING

- Overdekning
- Grønnsten
- Andesitt/dacit
- Båndet grønnsten
- Basisk tuff
- Keratofyr
- Sur tuff
- Massiv malm/mineralisering
- Kvartsitt/m magnetitt
- Kalkspatkorn
- Biotitt-/epidot-rik, hornblende
- Oppknust/agglomeratisk-pyrokl.

Grongprosjektet - Grong Gruber A/S

FINNBURFELTET
- boring 1978

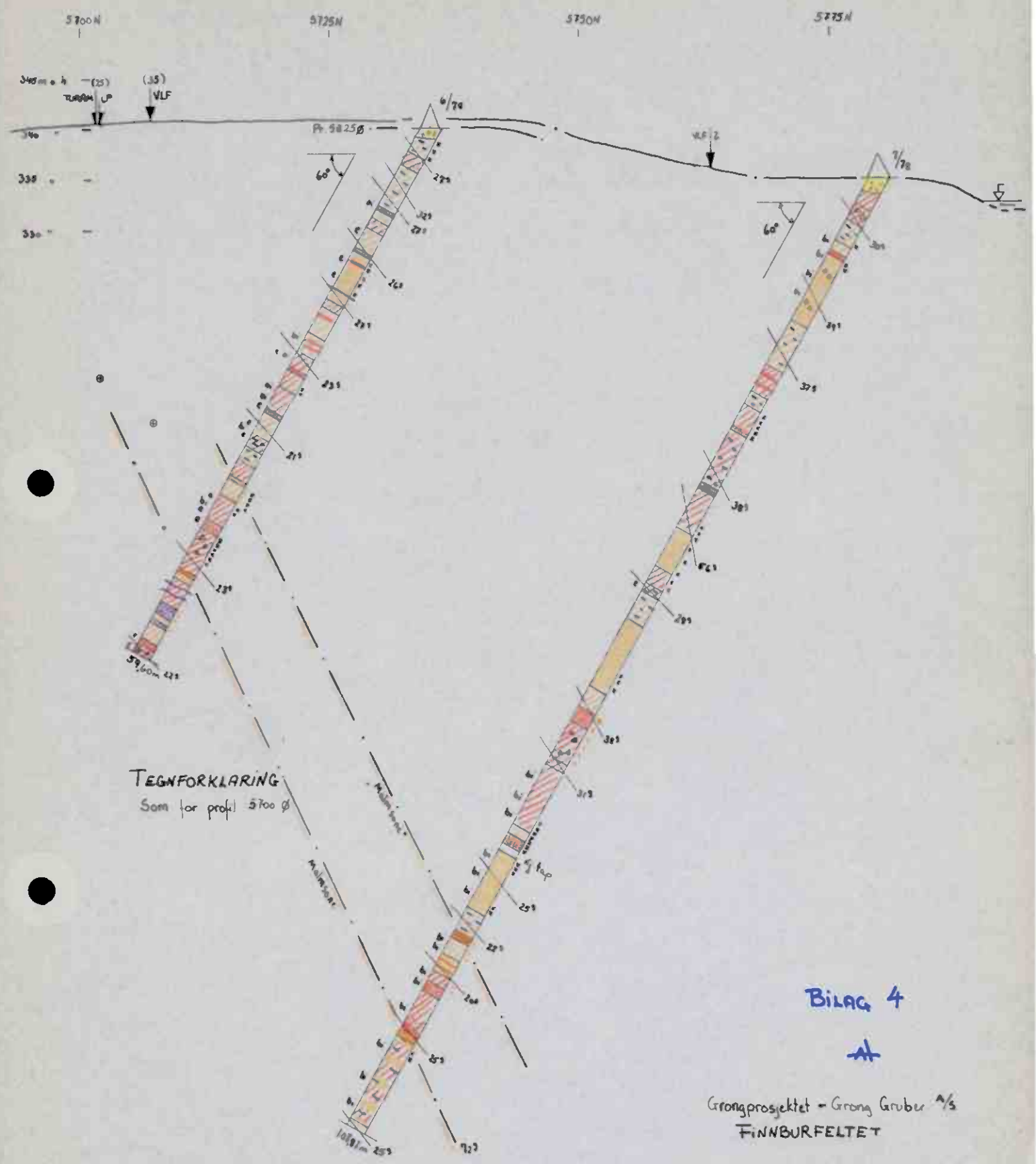
Profil 5700 Ø - b5/bh8

M 1:500

Tegn dato 70
Trac feb. 79 th

BILAG 3

+H-11A-104
III 3-A4-63



BILAG 4

A

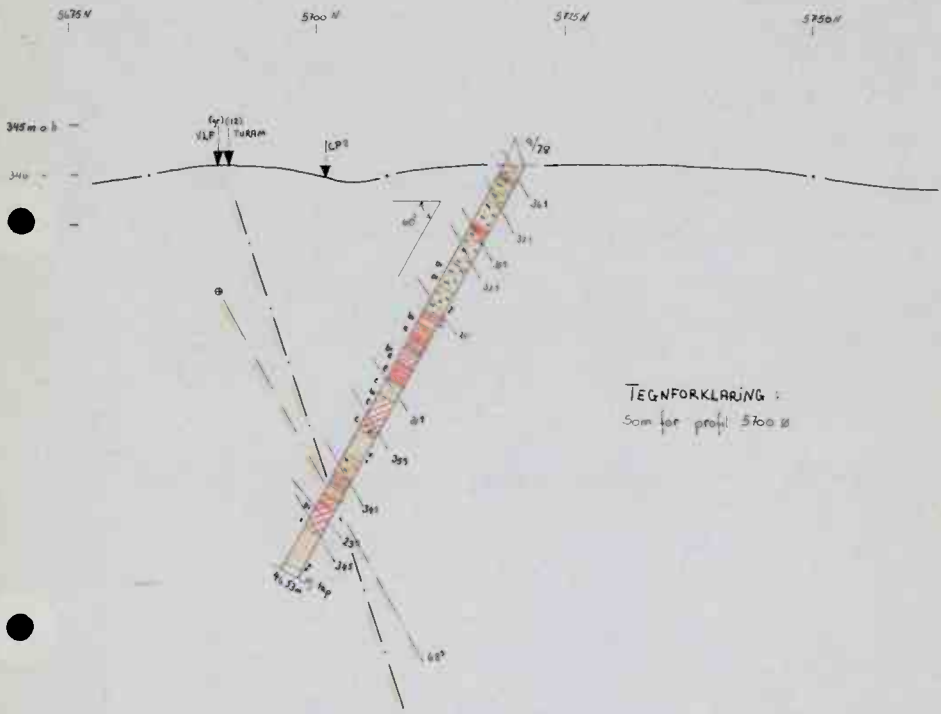
Grongprosjektet - Grong Gruber A/S
FINNBURFELTET

boring 1978
Profil 5835Ø - bh 6/bh 7

M 1:500

Tegn mar. 78
Tex feb. 79

4H - 11A - 105
III 3 - A4 - 69



TEGNFORKLARING :
Som for profil 5700 Ø

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

FINNBURFELTET
boring 1978

Profil 5900 Ø – bh 9/78

M 1:500

BILAG 5

Tegn nov-78
Trac feb-79

4H – 117 – 106
III 3 – 70

TEGNFORKLARING
Som for profil 5700Ø

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

FINNBURFELTET
boring 1978

Profil 5200Ø – bh 1/74, bh 11/78

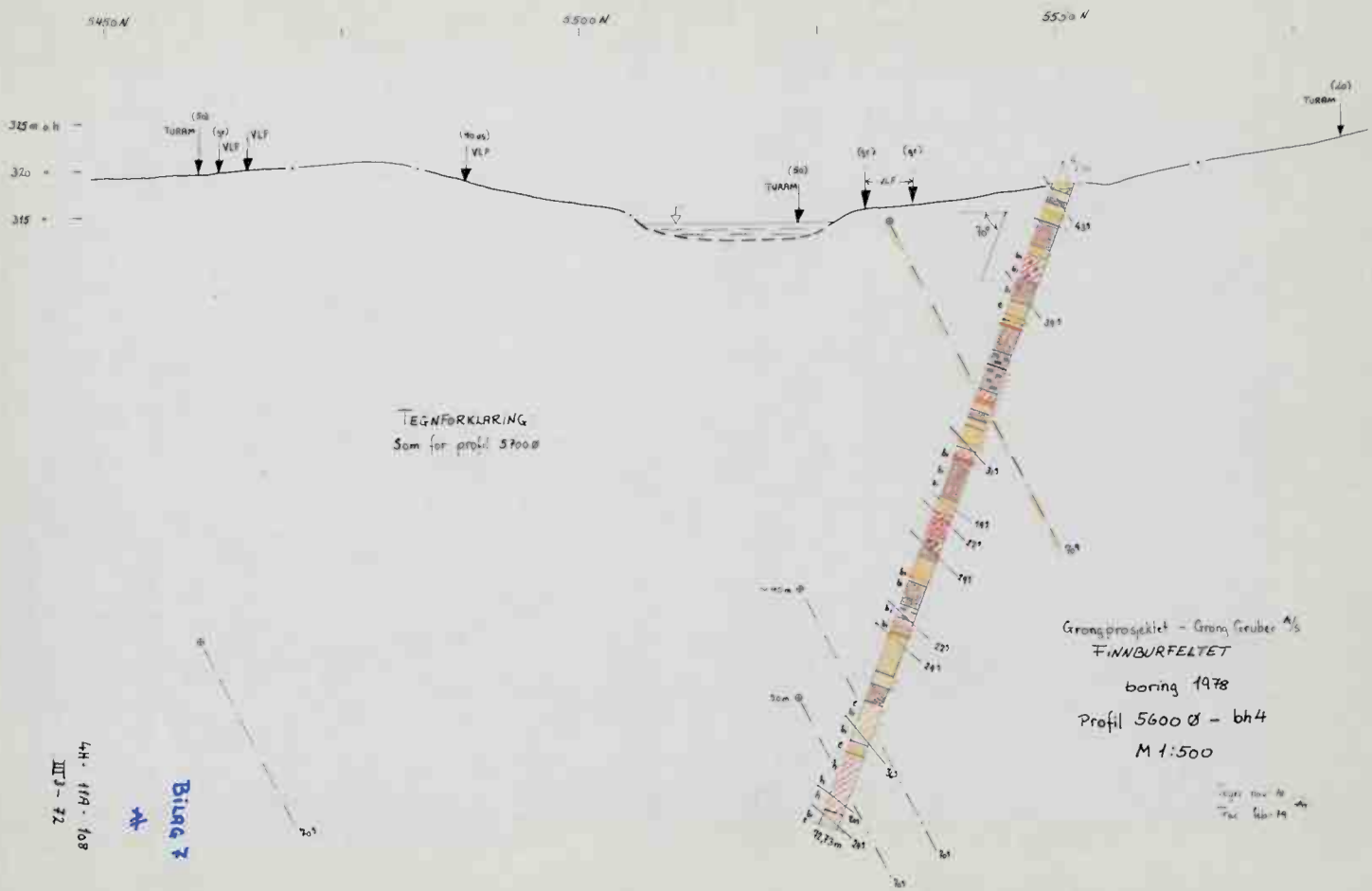
M 1:500

Tegn nov. 78
Trac. feb. 79

BILAG 6

A

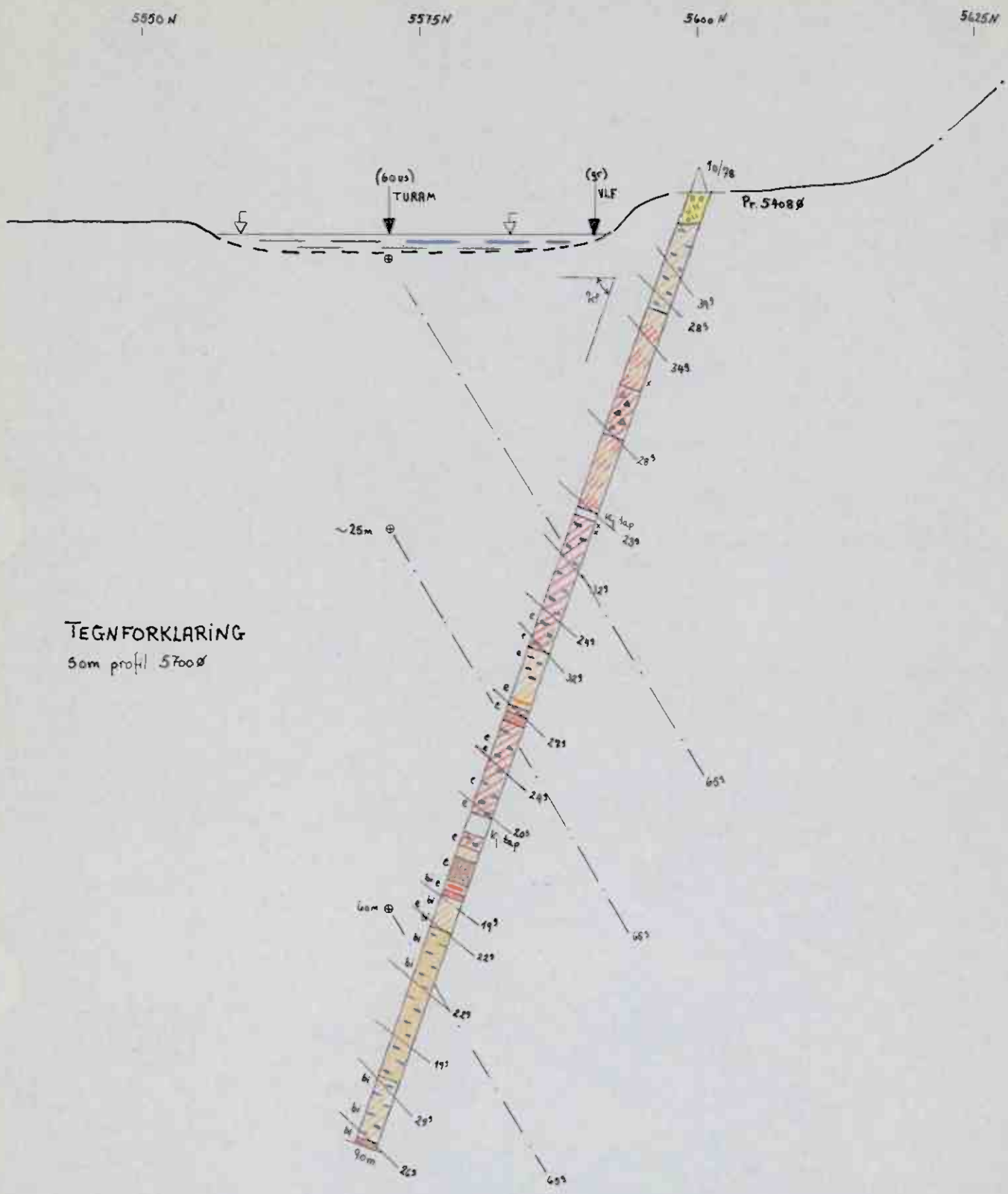
4H-11A-107
III 3 - 41



Bilag 7

4H - 119 - 108

III - 72



TEGNFORKLARING

Som profil 5700Ø

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

FINNBURFELTET
boring 1978

BILAG 8

Profil 5400Ø - bh10

M 1:500

Tegn nov-78
Trac feb-79

411 - 11 A - /09
III 3 - 73

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

GODEJORDFELTET

Stikningsnett m/borhullplassering

M 1:5000

Trac 15/1-79

Tegnforklaring:

- Bh 1974
- Bh 1978 og senere
- Sprekker

Bilag 9

26/1-8,10

N

Todorieikberget

Godejord skjerp

Josterda

Drängelstrandla

Litlneset

SANDDOLA

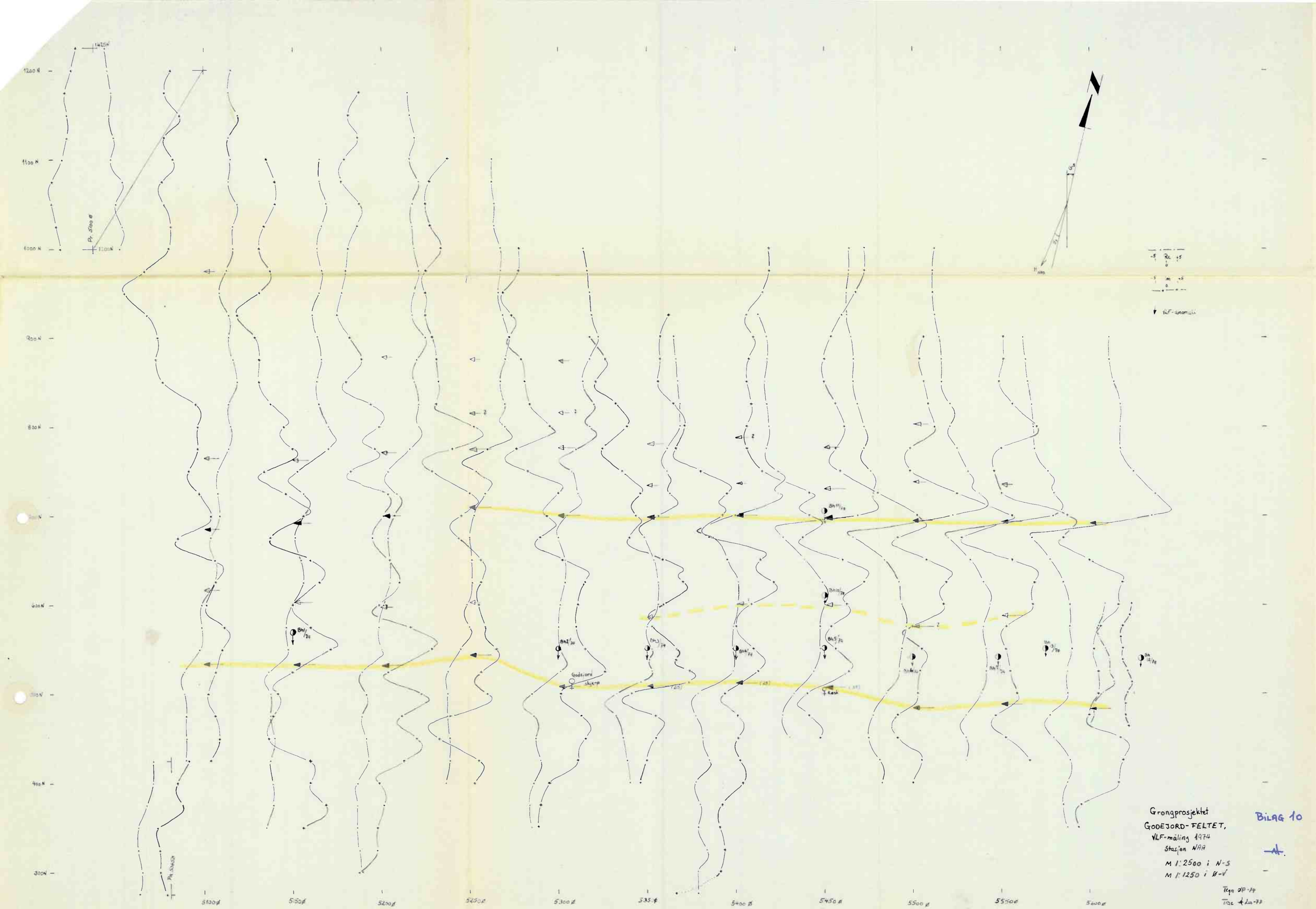
NP 40

26/11

4H-51A-07

III 3-44-49

tberget

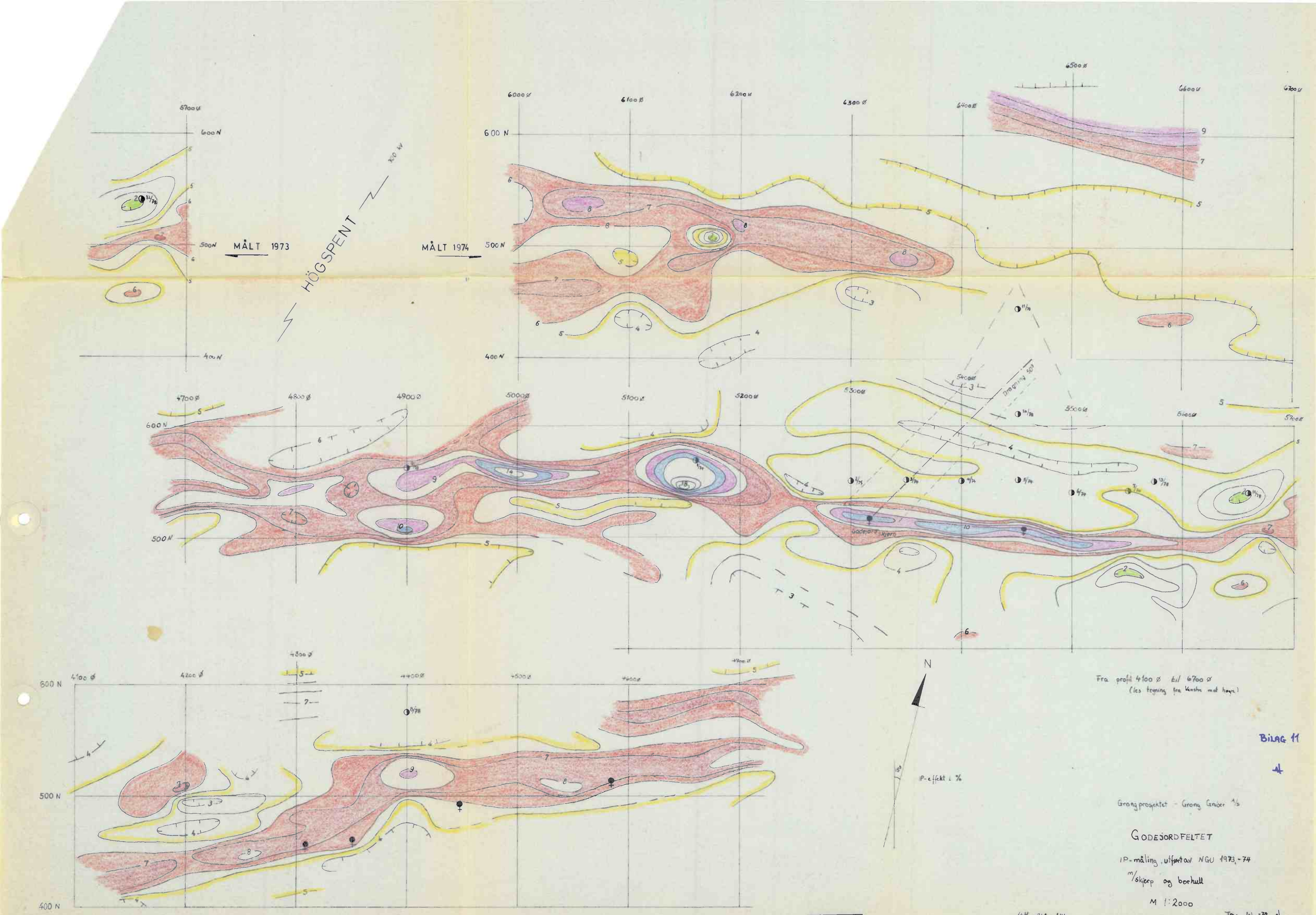


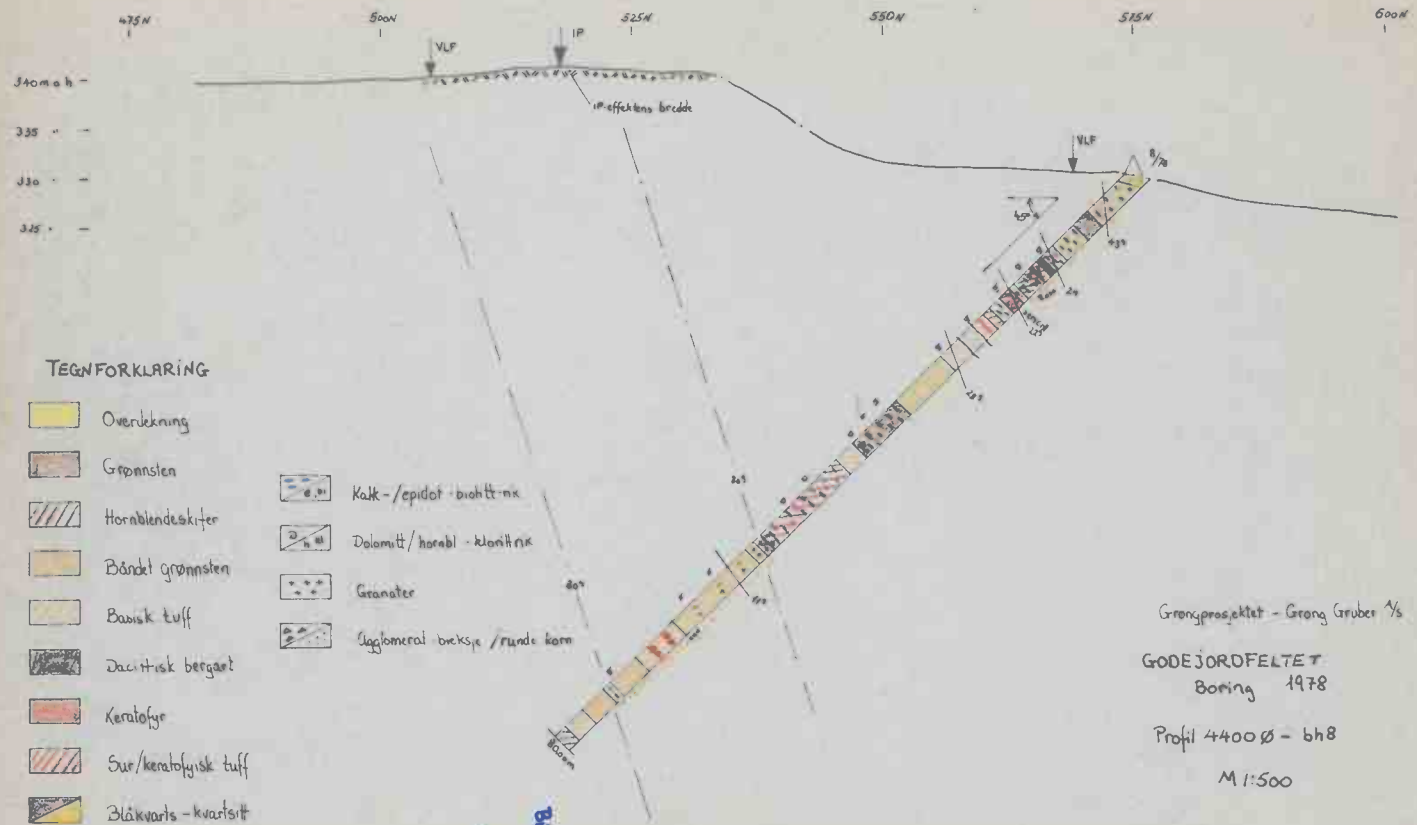
Grongprosjektet
GODEJORD-FELTET,
VLF-måling 1974
Stasjon NAA
M 1:2500 i N-S
M 1:1250 i Ø-V

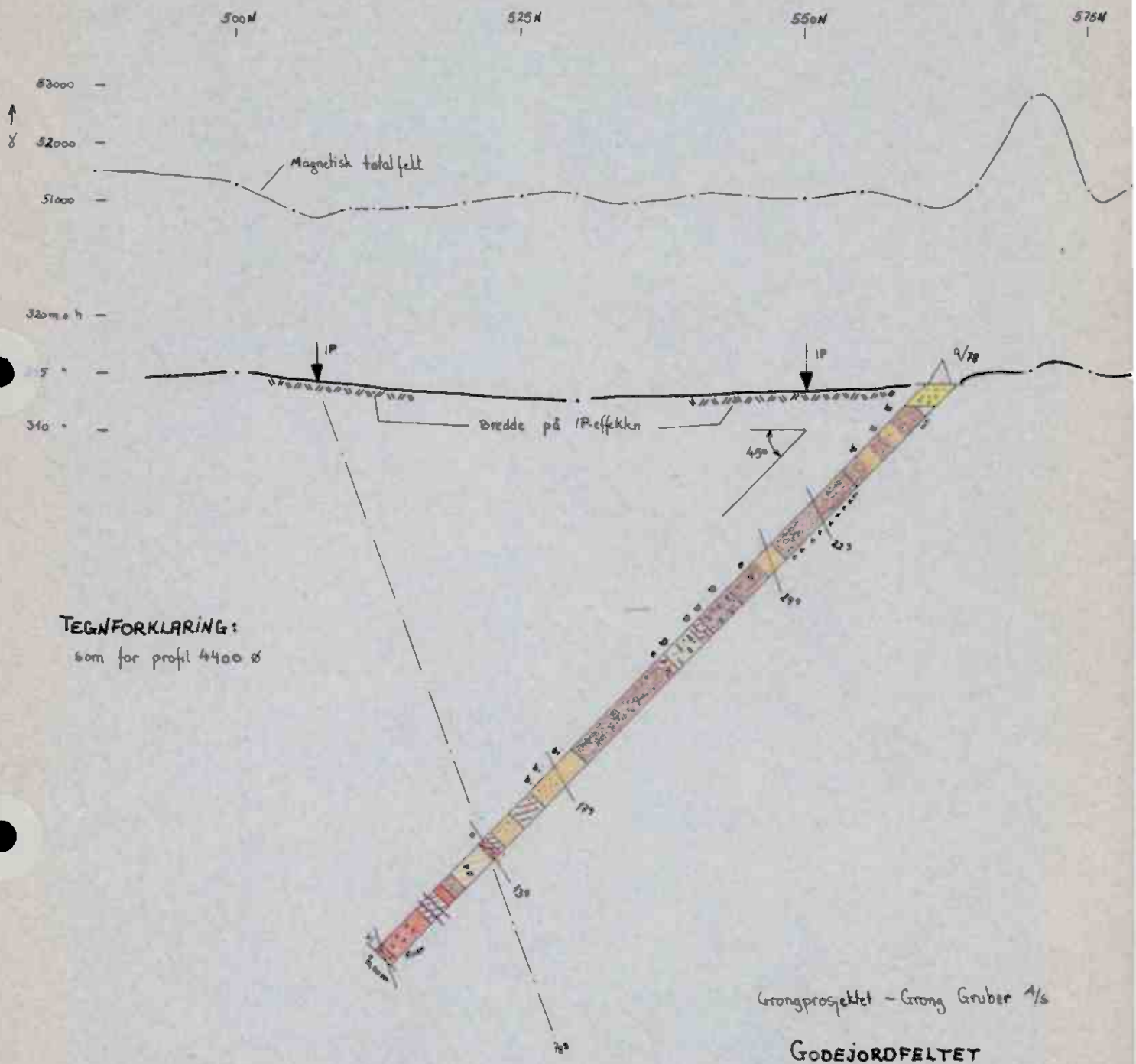
BILAG 10

Tegn OP-74
Trace A.Lu-77

44-2117-104
III 2-43


MÅLT 1973
MÅLT 1974
HÖGSPENT
600 N
500 N
400 N
5700 Ø
6000 Ø
6100 Ø
6200 Ø
6300 Ø
6400 Ø
6500 Ø
6600 Ø
6700 Ø
4700 Ø
4800 Ø
4900 Ø
5000 Ø
5100 Ø
5200 Ø
5300 Ø
5400 Ø
5500 Ø
5600 Ø
5700 Ø
Dagning 503
Godejordskjerp
4100 Ø
4200 Ø
4300 Ø
4400 Ø
4500 Ø
4600 Ø
4700 Ø
N
IP-effekt i %
Fra profil 4100 Ø til 6700 Ø
(les tegning fra kanten mot høyre)
BILAG 11
4
Grong prosjektet - Grong Gruber A/S
GODEJORDFELTET
IP-måling, utført av NGU 1973-74
m/skjerp og borhull
M 1:2000
Trac feb-79 A.
4H-21A-144
III 2-82


475N
500N
525N
550N
575N
600N
340 o.h.
335
330
325
VLF
IP
IP-effektens bredde
VLF
8/70
45°
Kvartsit
Kvartsit
Kvartsit



TEGNFORKLARING:
som for profil 4400 Ø

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

GODEJORDFELTET
Boring 1978

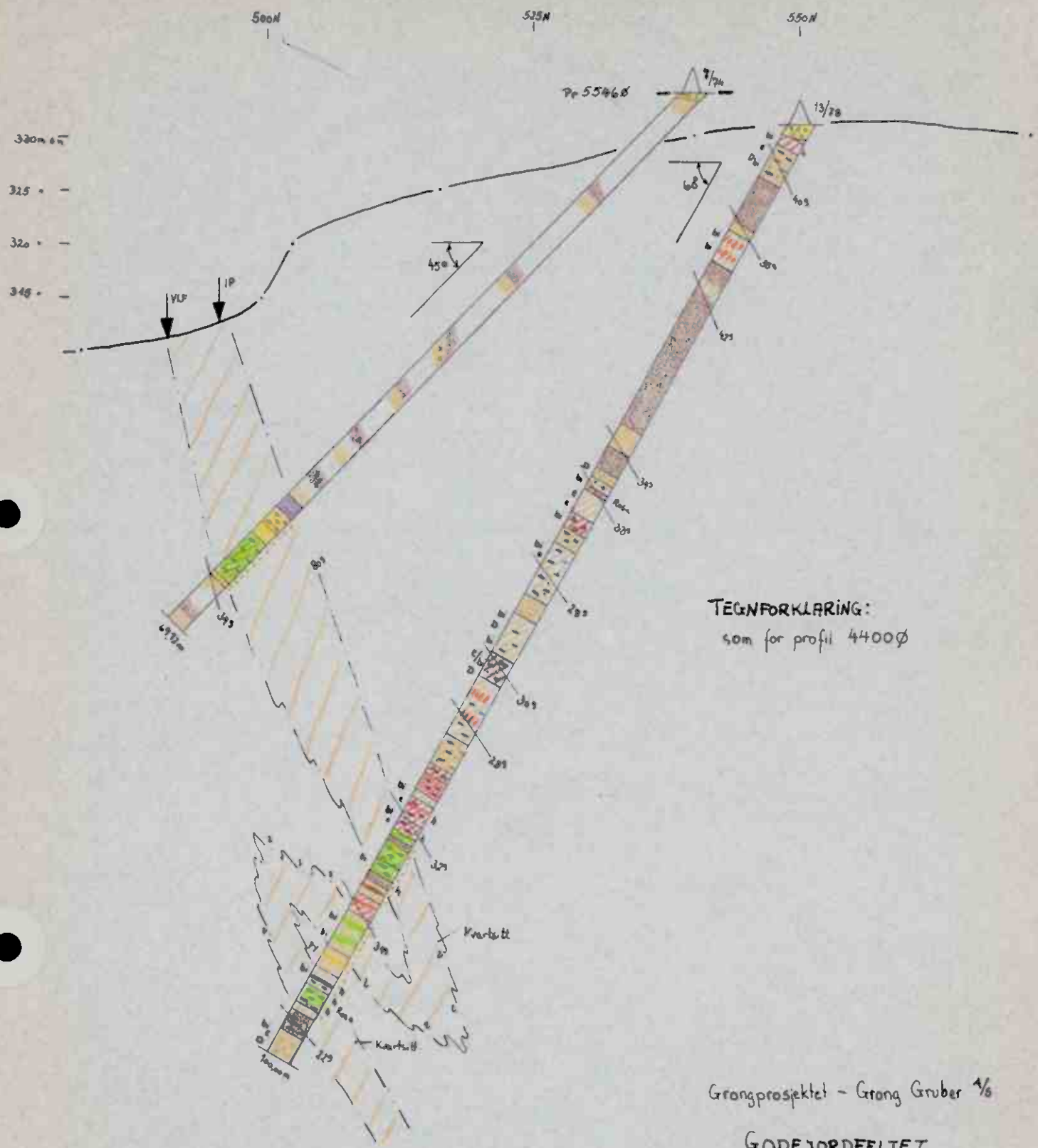
Profil 4900Ø – bh 9

M 1:500

BILAG 13

Tegn nov. 78
Trac feb. 79

4H-11A-111
III 3 - A4-57



TEGNFORKLARING:
som for profil 4400Ø

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

GODEJORDFELTET
Boring 1978

Profil 55750 – bh 7/74, bh 13

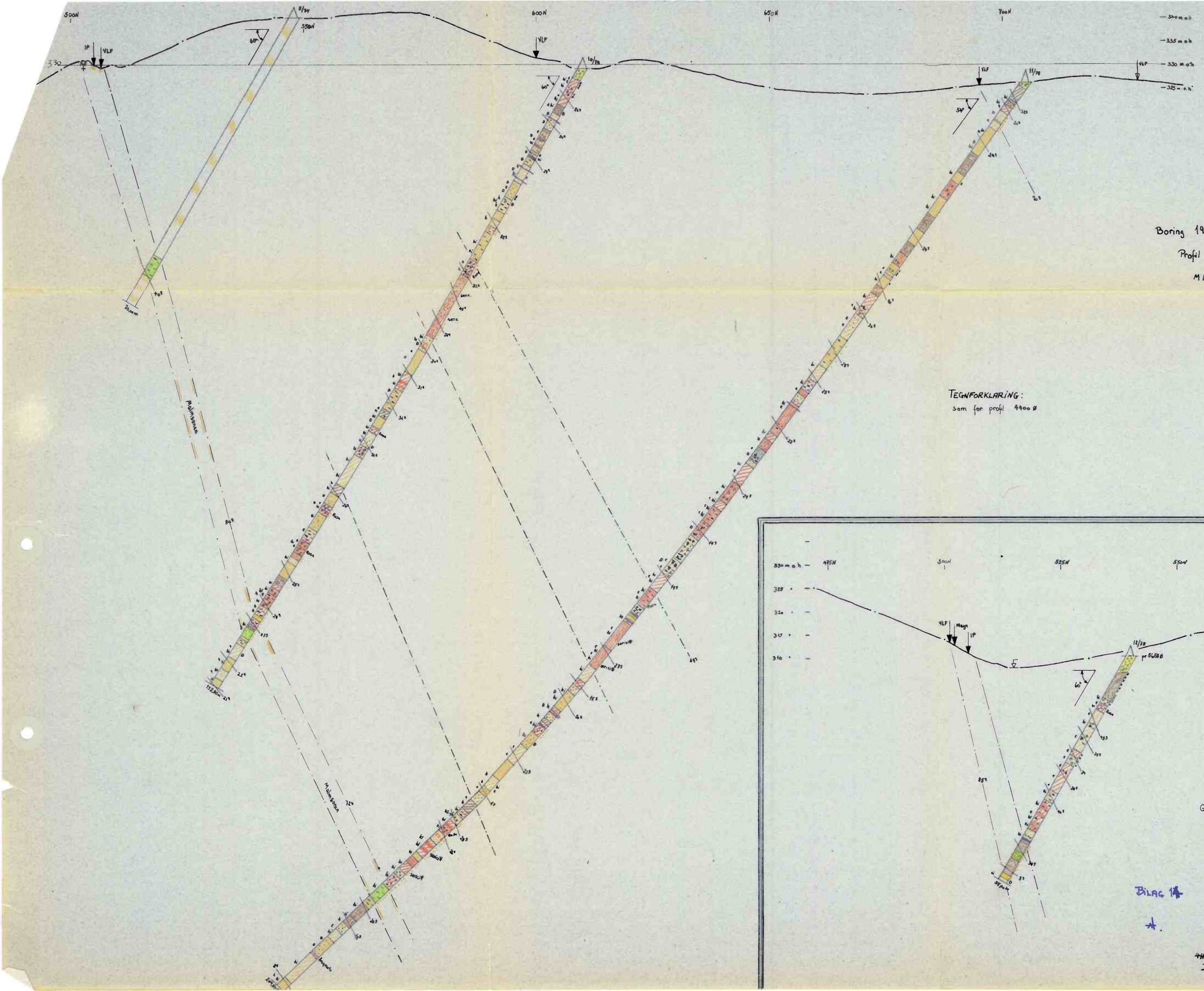
M 1:500

Tegn nov. 78
Trac feb. 79

BILAG 15

4

4H-11A-112
III 3 – A4-58



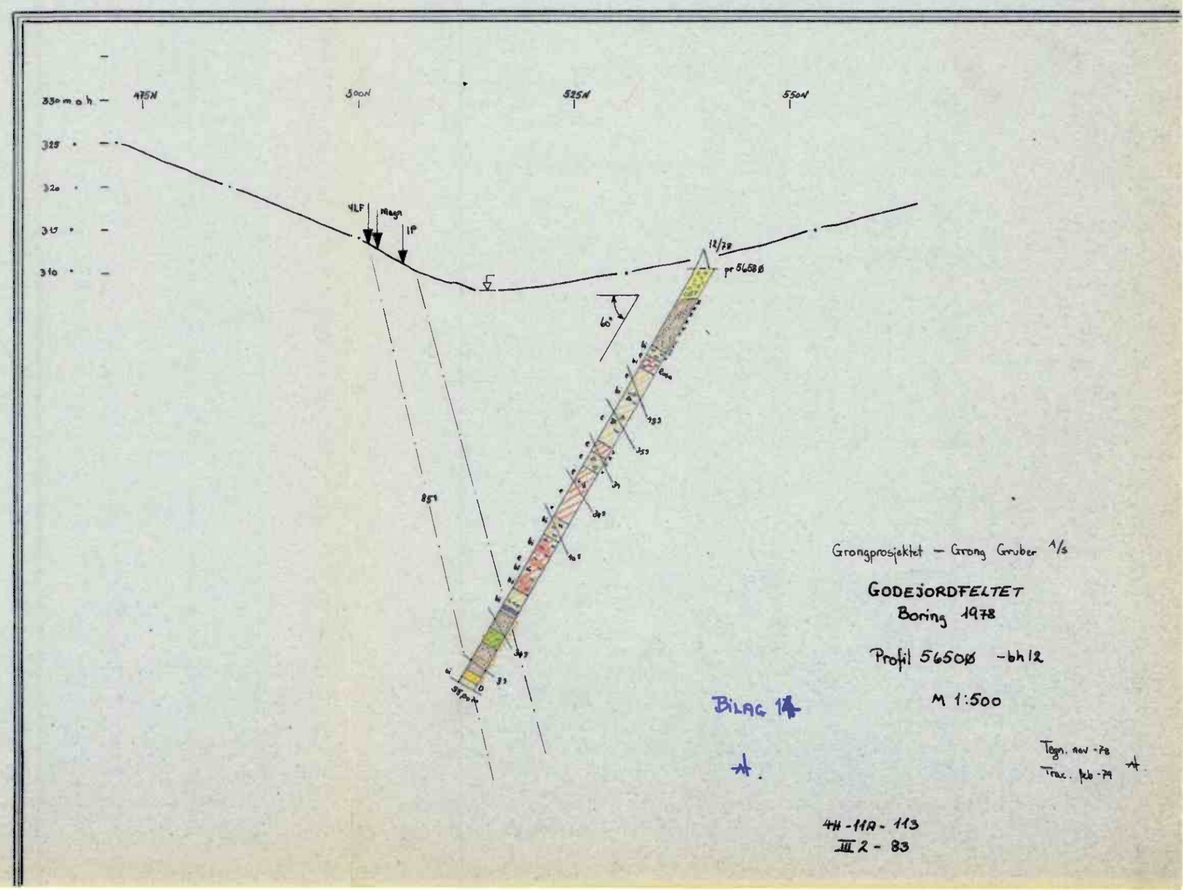
Boring 1978 - bh 5/74, bh 10, bh 11

Profil 5450Ø

M 1:500

TEGNFORKLARING:

som for profil 4400 Ø



Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

GODEJORDFELTET

Boring 1978

Profil 5650Ø - bh 12

M 1:500

BILAG 14

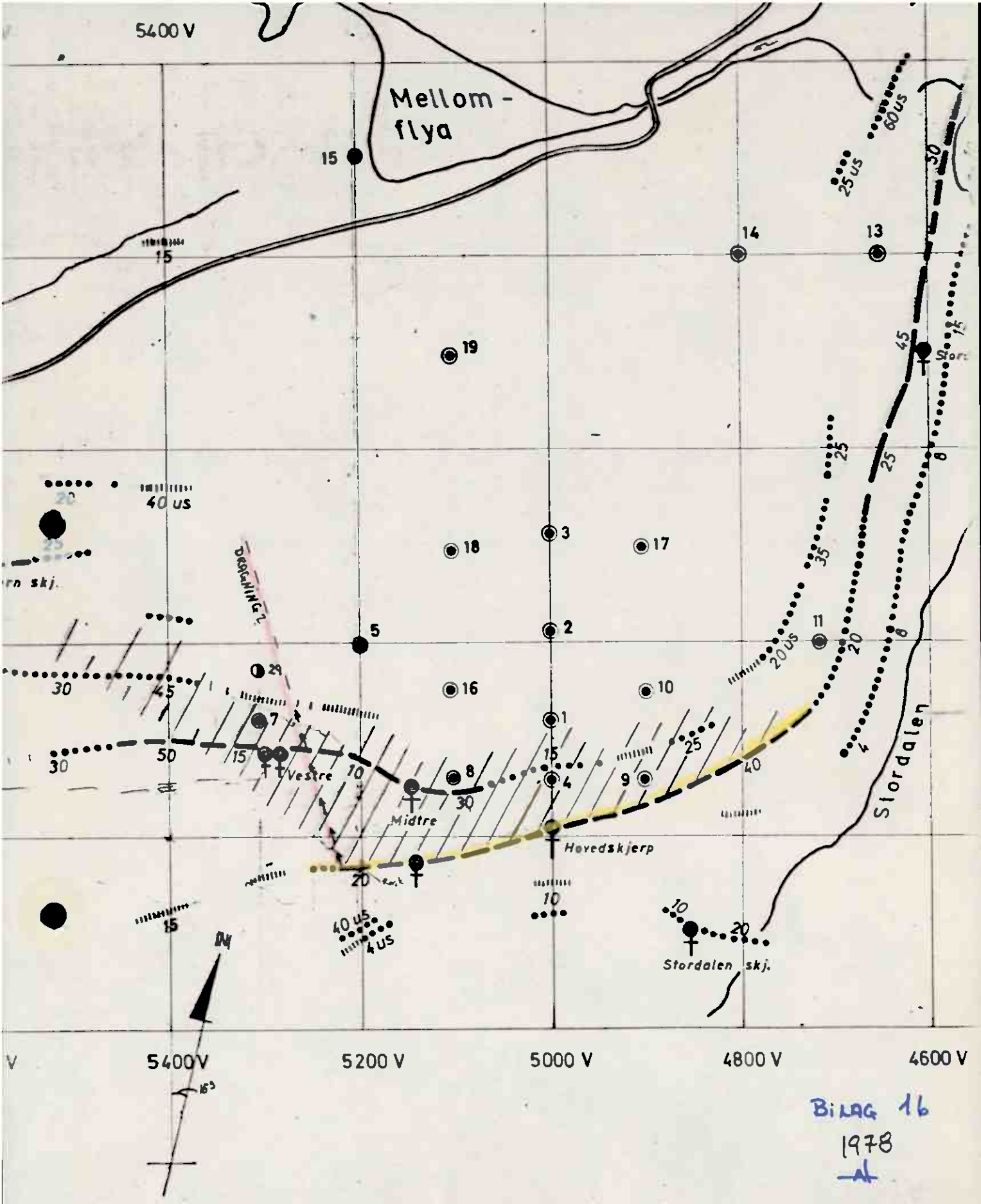
Tegn. nov -78

Trac. feb -79

4H-11A-113

III 2 - 83

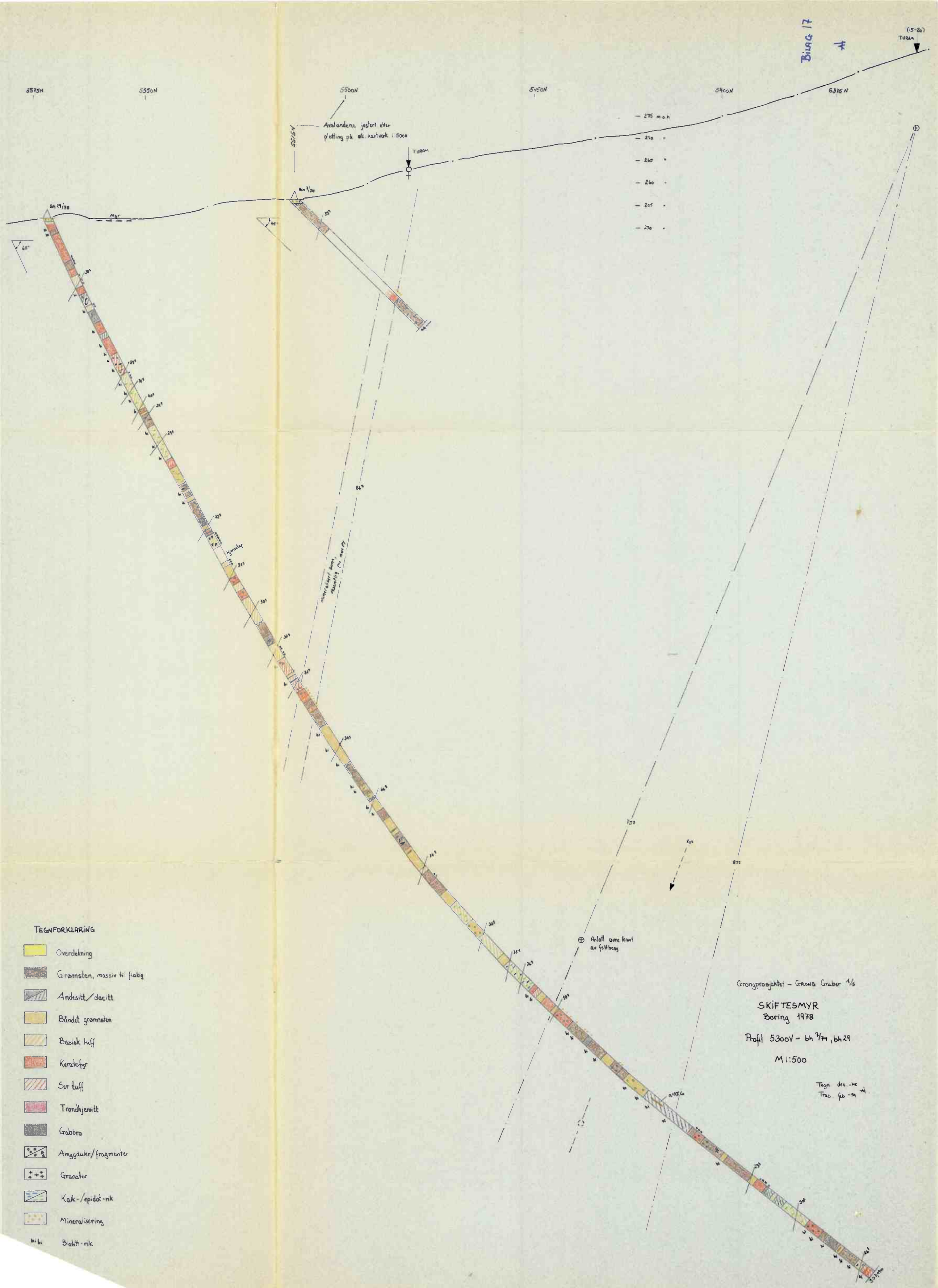
-BILAG 16 - 29



BILAG 16
1978

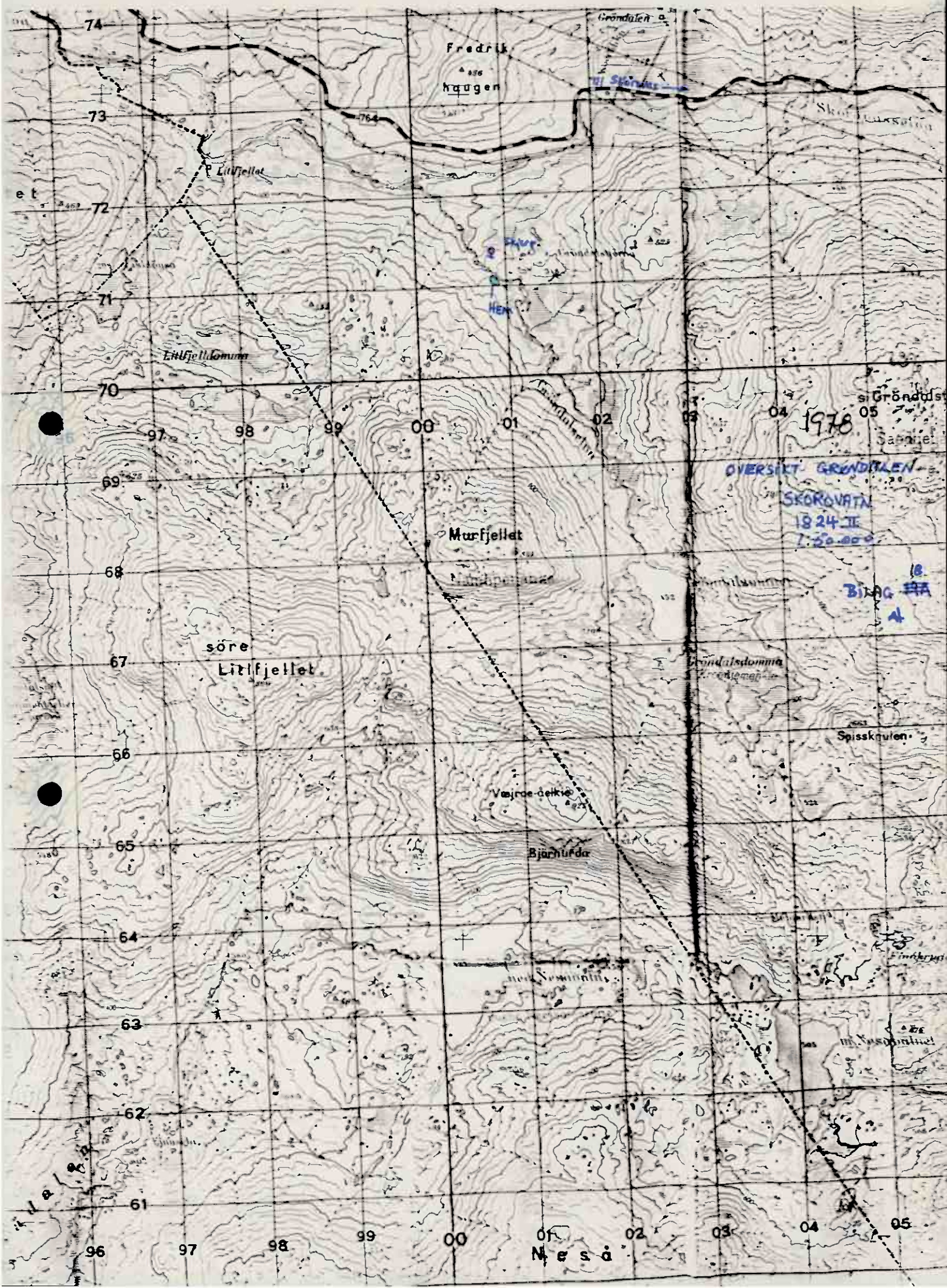
STYRINGSGRUPPEN FOR PROSPEKTERING I GRONGFELTET E.M. MÅLINGER, TURAM SKIFTESMYR, GRONG	MÅLESTOK 1: 5000
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING 1190 –

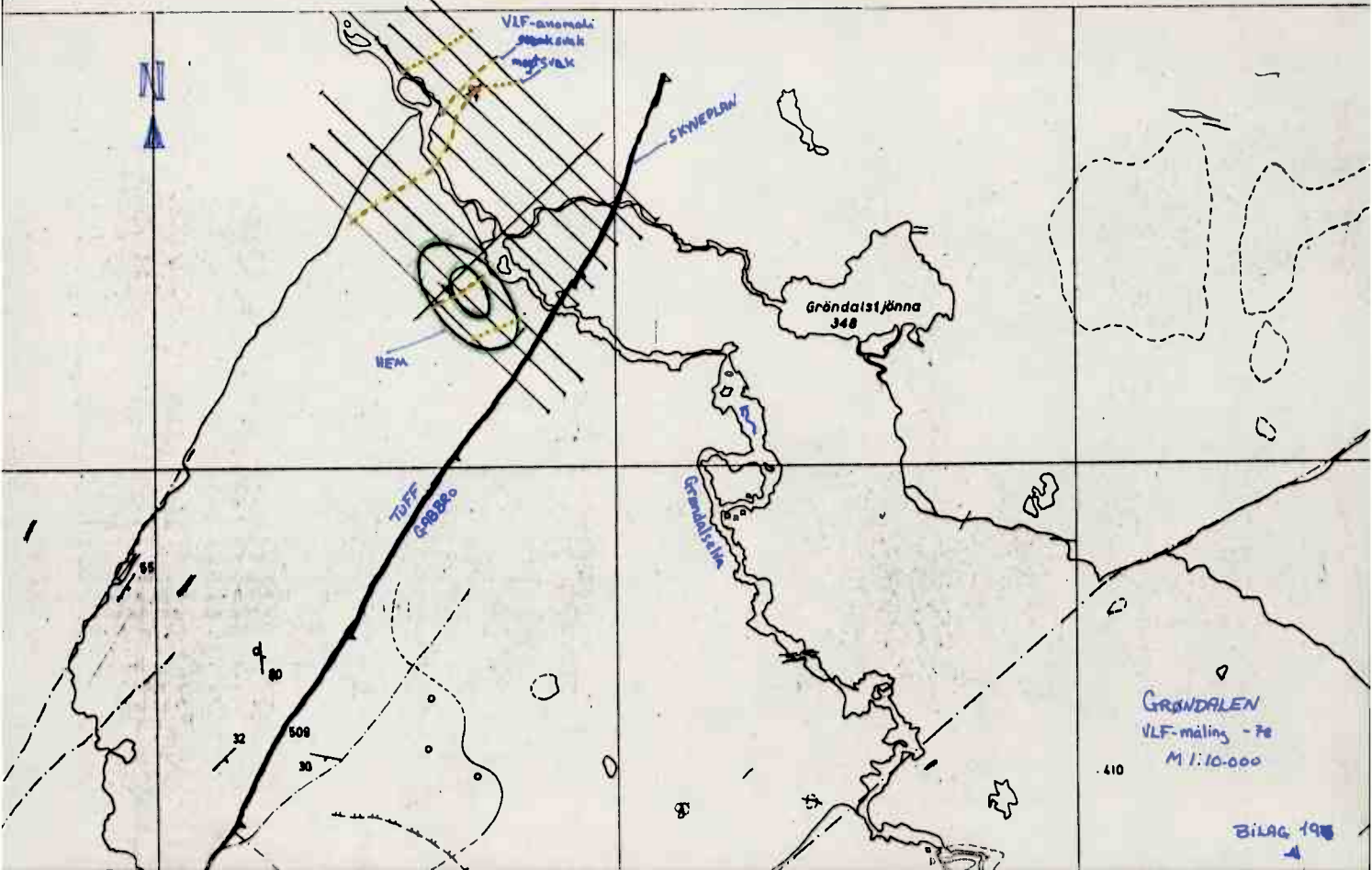
BILAG 17

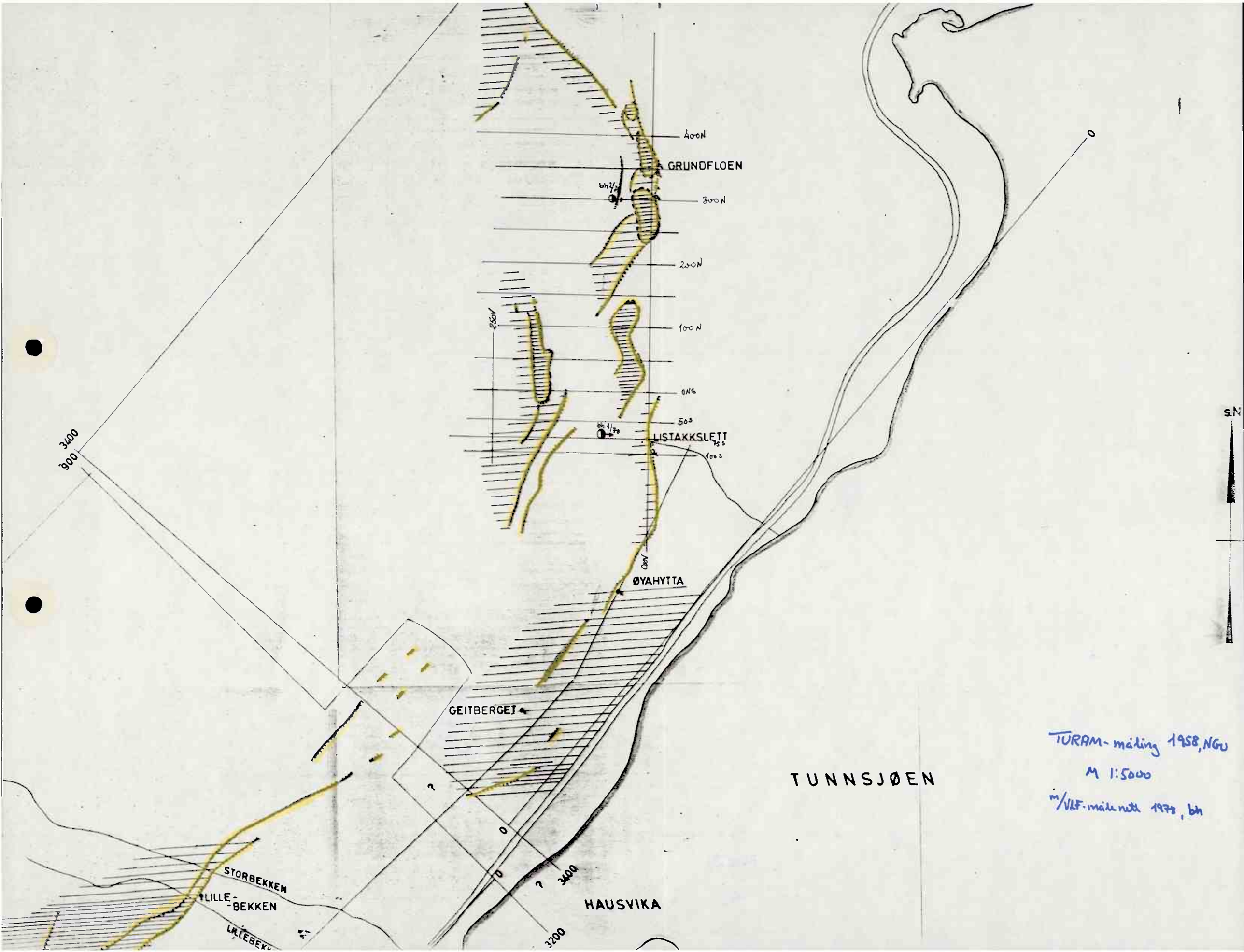


11A - 114

- 84


Fredrik
haugen
Grøndalen
Litlfjellet
Litlfjelldomma
Murfjellet
söre
Litlfjellet
Grøndalsdomma
Spisskrulen
Bjørnurda
Neså
1978
OVERSIKT GRØNDALEN
SKOROVATN
1824 II
1:50.000
BILAG 18
74
73
72
71
70
69
68
67
66
65
64
63
62
61
96
97
98
99
00
01
02
03
04
05


N
VLF-anomali
svak
mot svak
SKYVEPLAN
HEM
Gröndalstjönna
348
TUFF
GABBRO
Gröndalselva
65
80
32
30
508
410
GRØNDALEN
VLF-måling - 78
M 1:10.000
BILAG 19



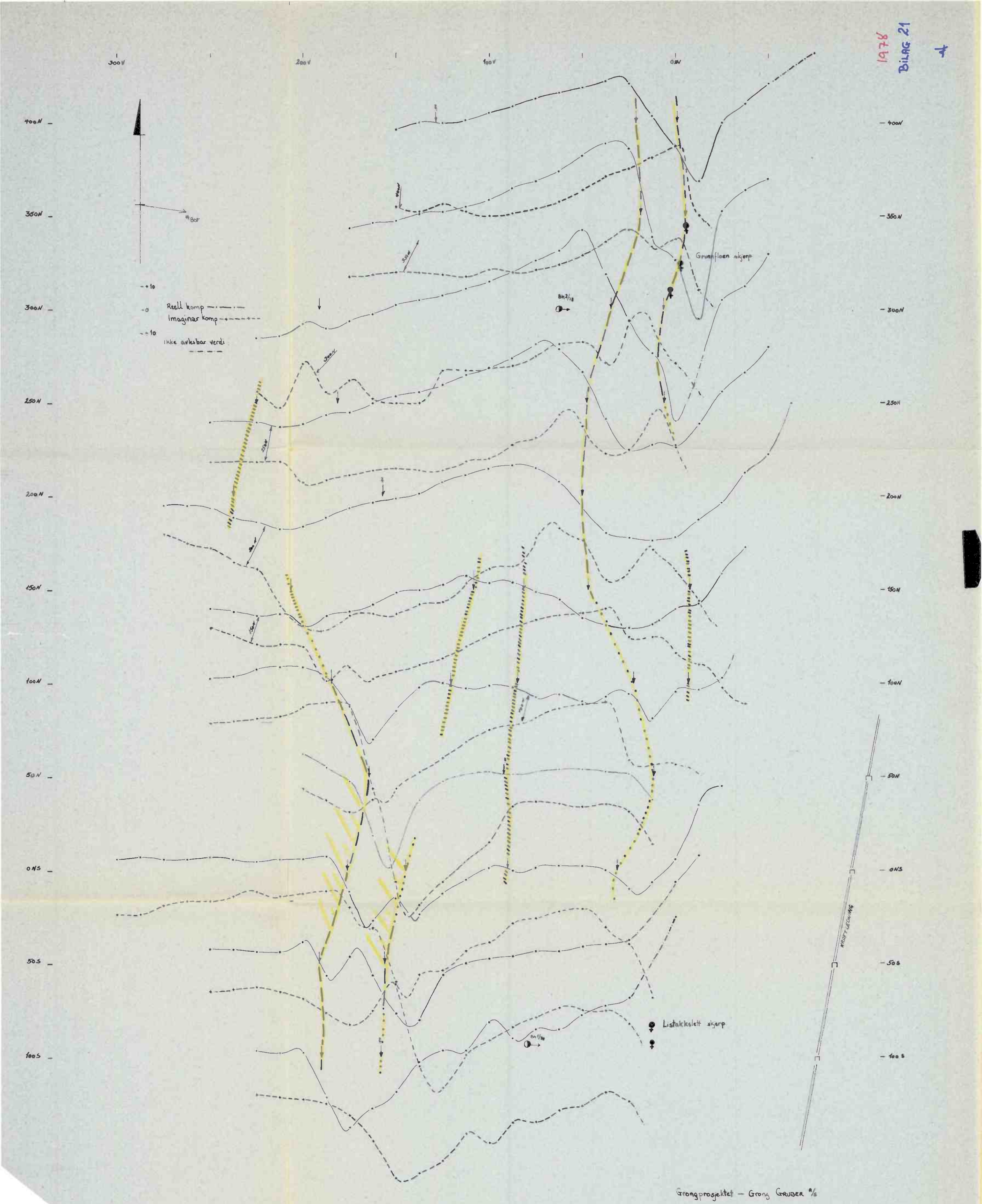
TURAM-måling 1958, NGU
M 1:5000
m/VLF-måling utført 1978, bh

1978

BILAG 20

A.

1978 BILAG 21



TEGNFORKLARING

— — — sterk VLF-anomali
• • • • • • • middels —"—
ıılıılıılıılıılıı svak —"—

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

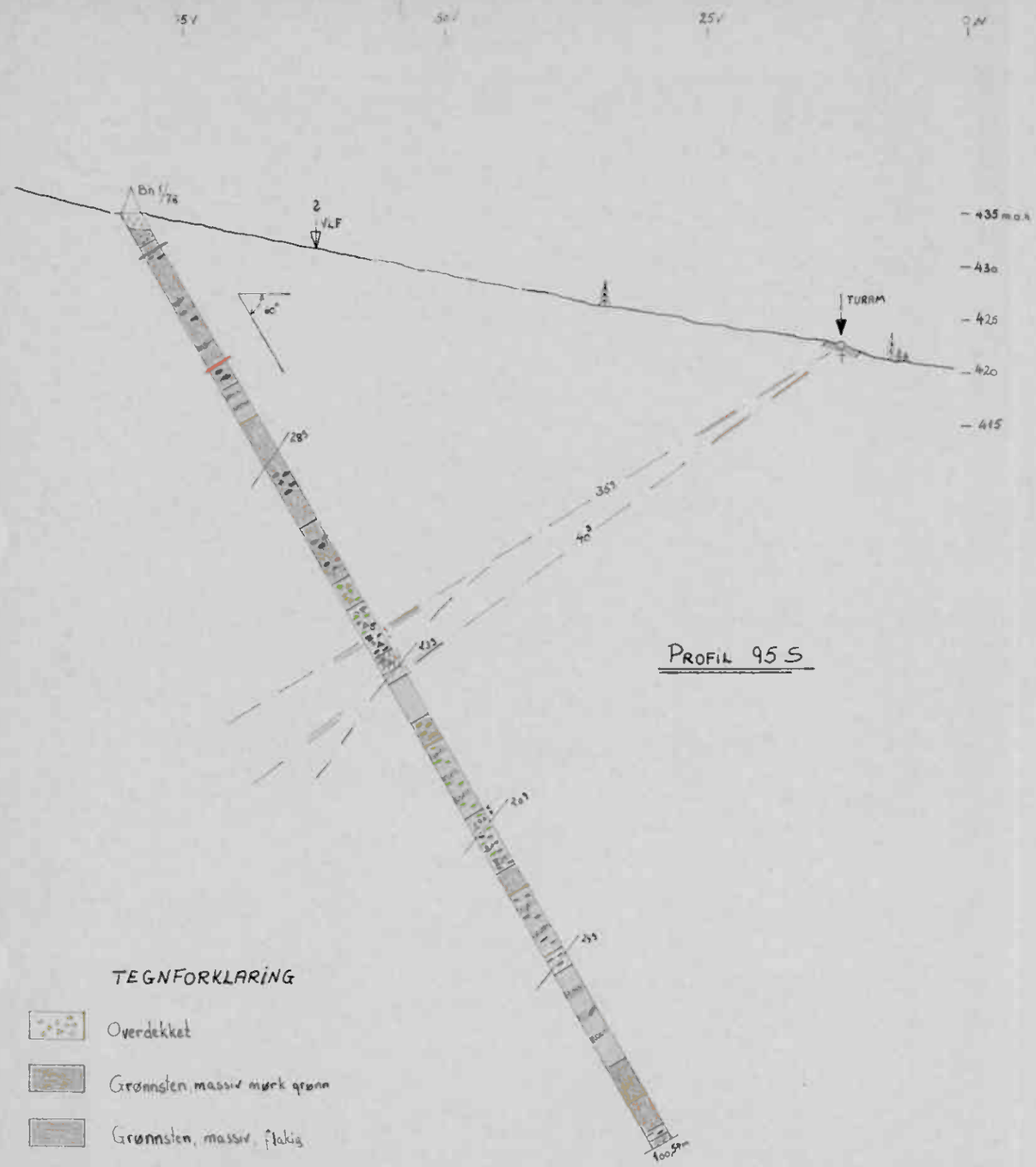
HAUSVIKA - NORDFELT

VLF-måling / Borhullsplassering 1978
Stasjon BOF

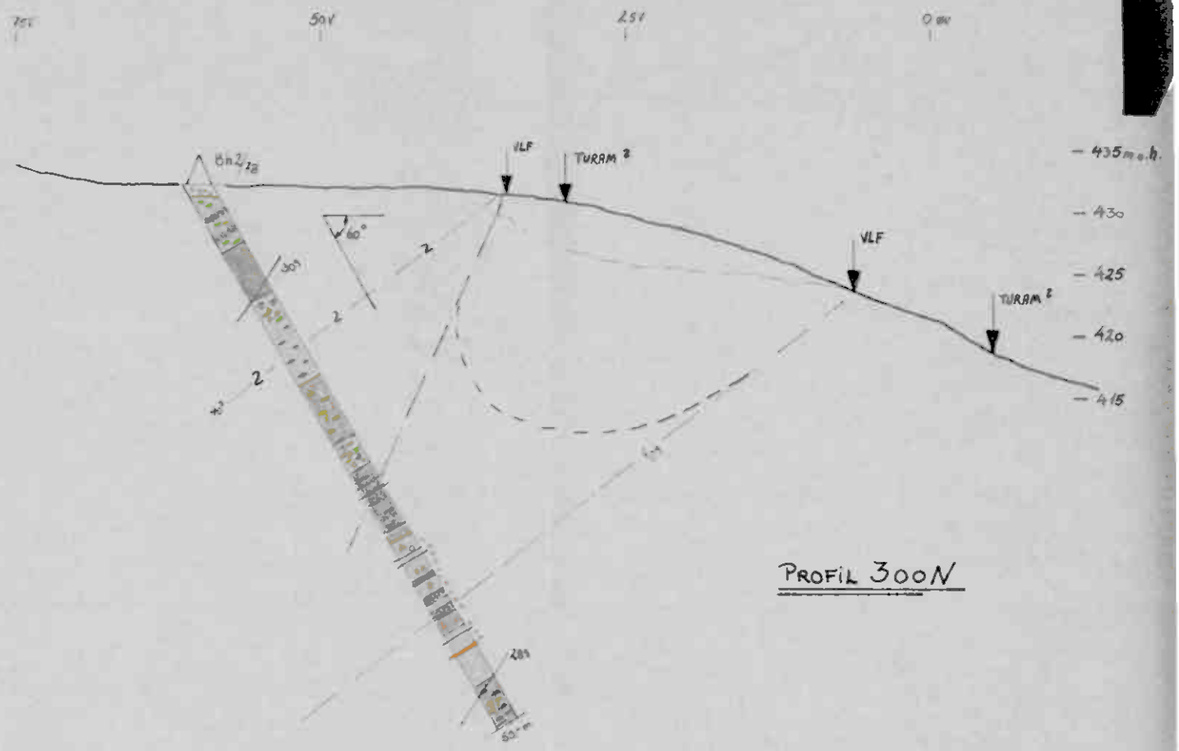
M 1:1250

Trac. des. -78

44H - 21E - 142
III 2 - 80



PROFIL 95 S



PROFIL 300N

TEGNFORKLARING

- Overdekket
- Grønnsten, massiv mørk grønn
- Grønnsten, massiv, flakig
- Andesitt
- Båndet grønnsten
- Basisk tuff
- Keratofyr-bånd
- Sur tuff
- Magnetitt-striper
- Pyritt-mineralisering svak spetting / bandet imp
- Epidot-spetting / Litt kalkspat
- Agglomerat / breksje
- Antatt mineralisert sones nivå

Grongprosjektet – Grong Gruber A/S

HAUSVIKFELTET

Boring 1978
Snitt gjennom borhull

1978 M 1:500

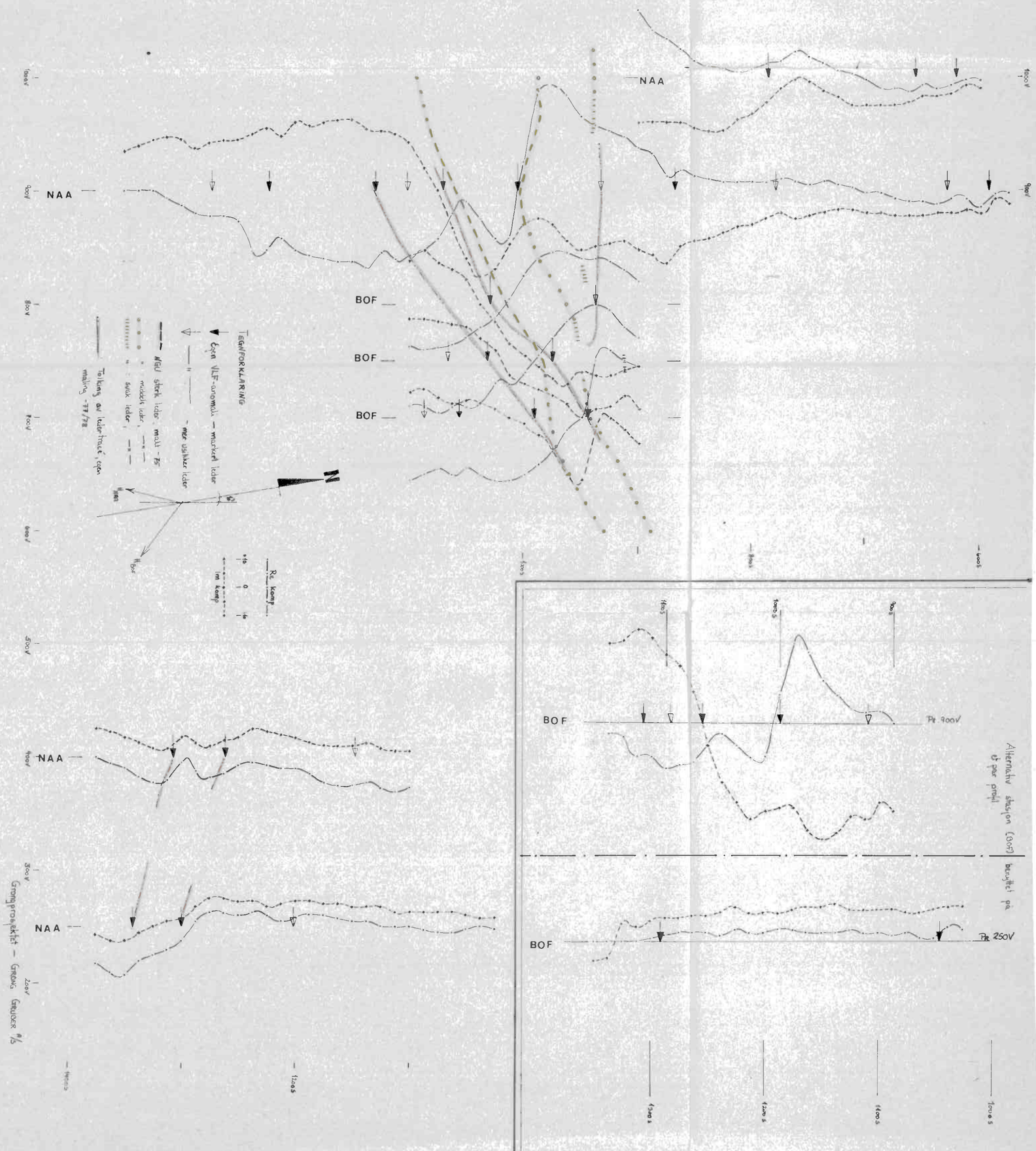
BILAG 22

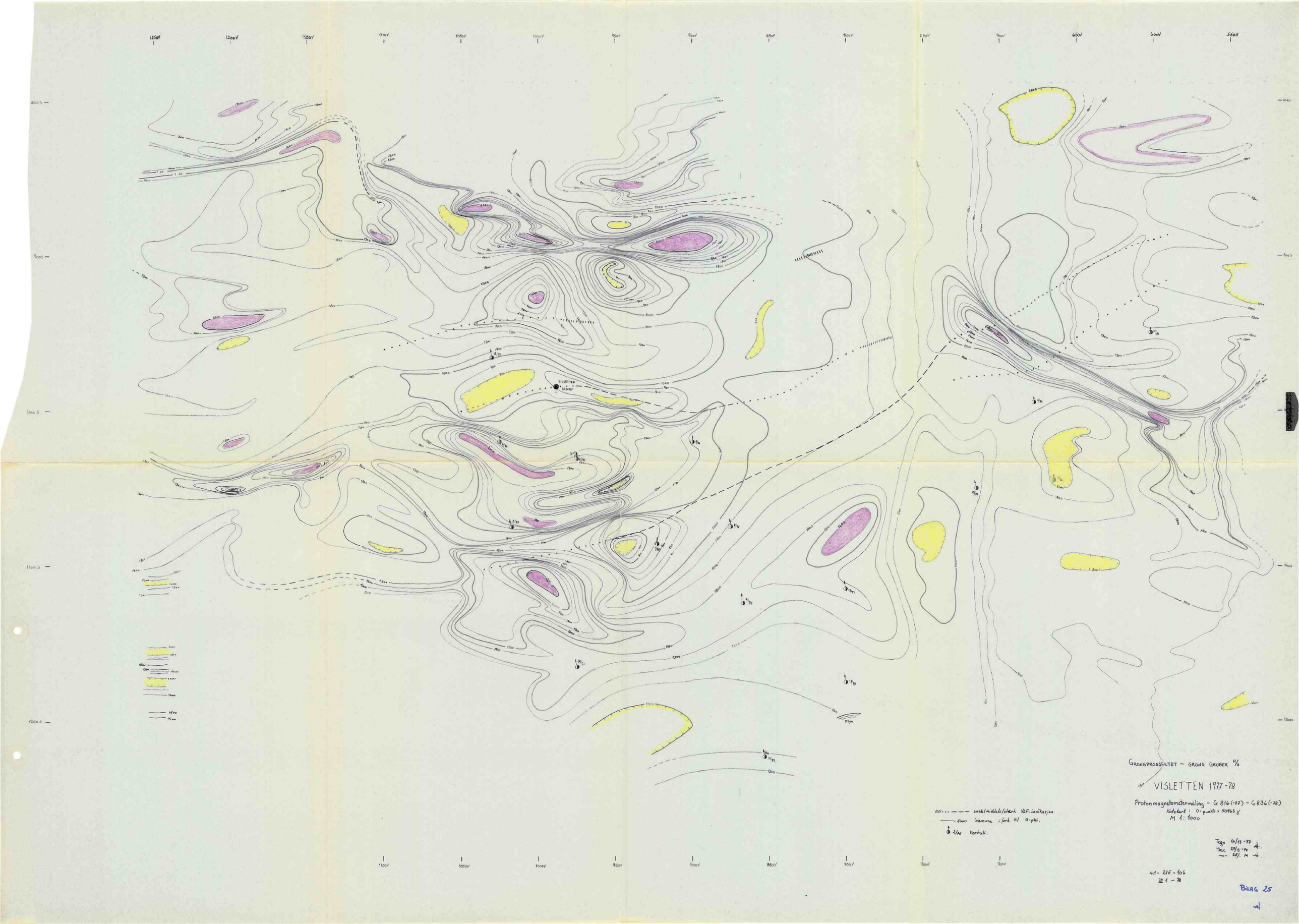
Trac des-78

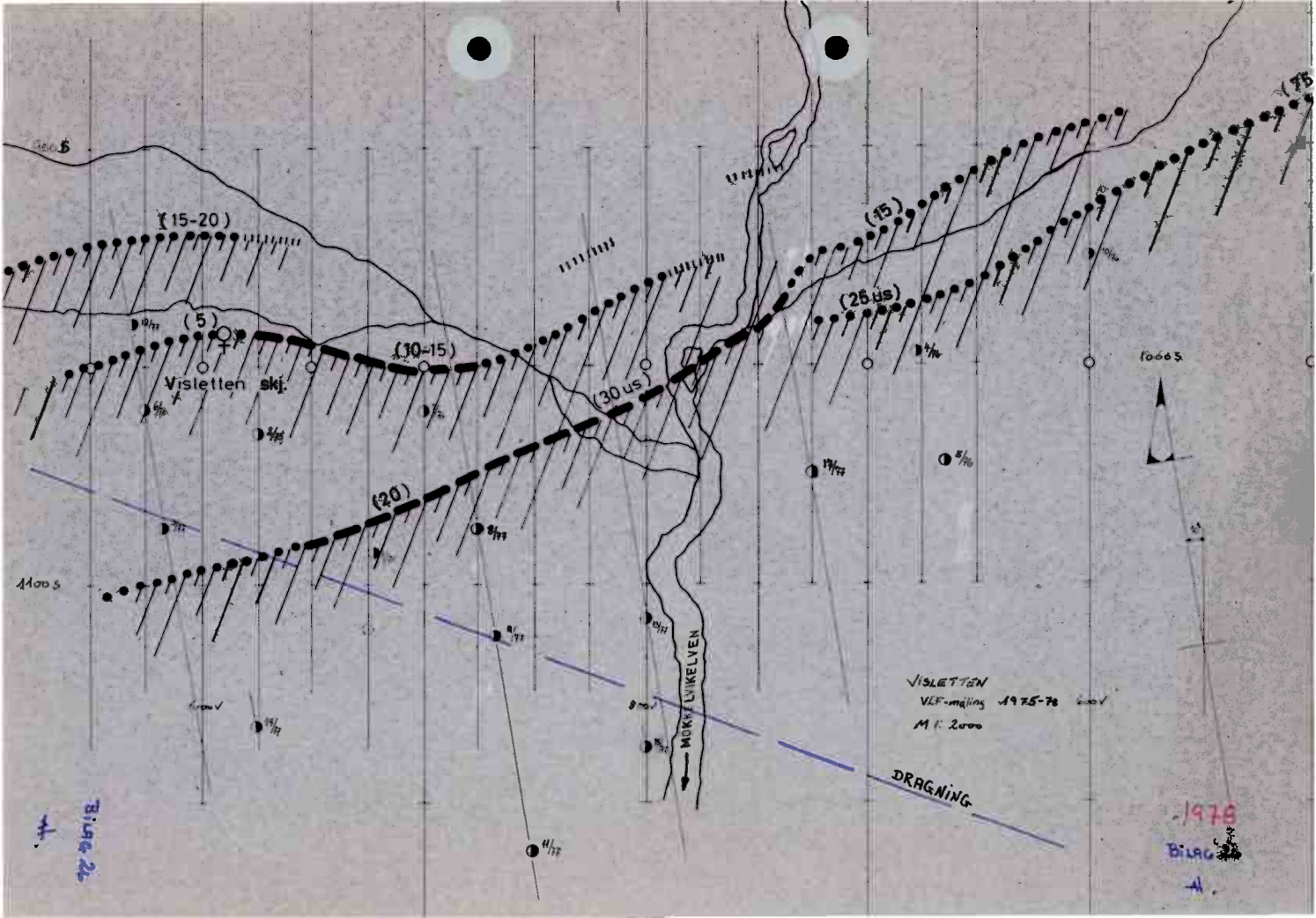
4H-11E-103
III3-A3-67

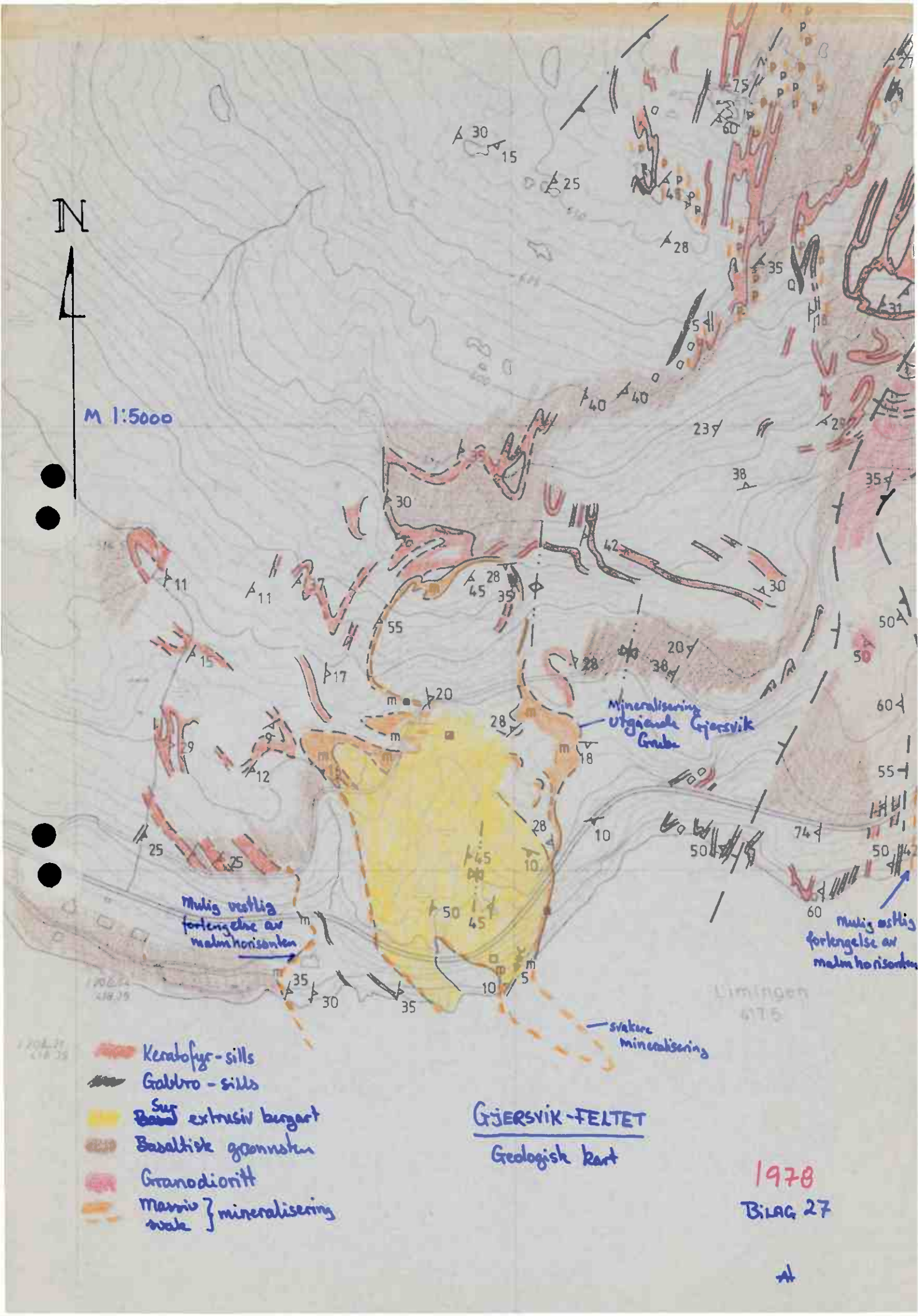
Visletten prospect : Geological detail 1:1000

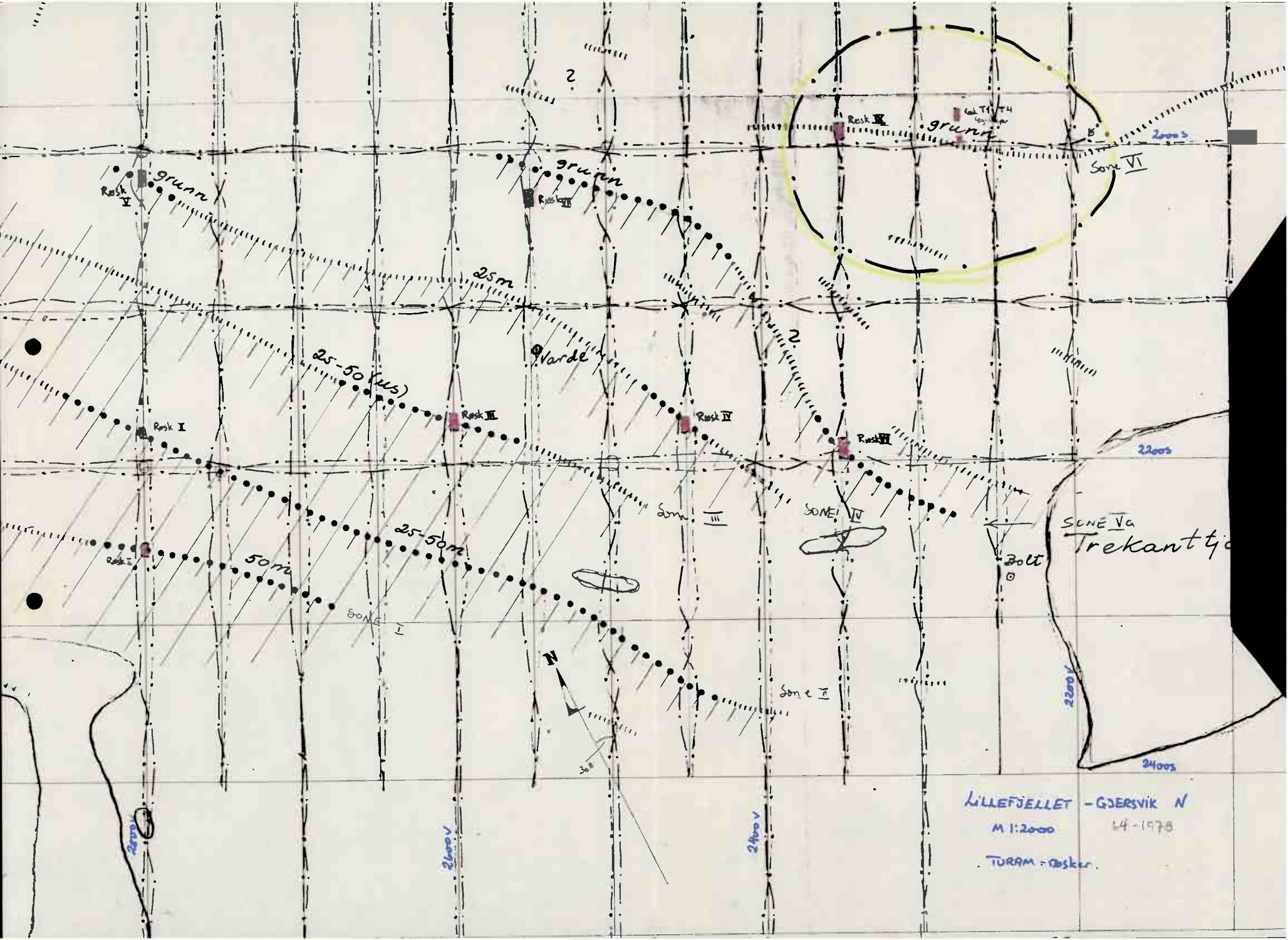
(Halls + Mellin 1978)

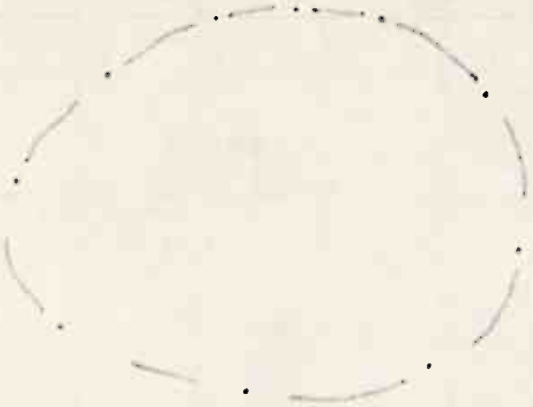

NAA
BOF
BOF
BOF
BOF
NAA
NAA
NAA
BOF
BOF
Alternativ skalering (BOF) benyttet på et par profil
Pk 900V
Pk 250V
TEGNFORKLARING
Åpen VLF-anomali – markert leder
" " – mer usikker leder
Mild sterk leder, midd. - fri
" middels leder, " "
" svak leder, " "
Tolkning av leder-track, egen måling 77/78
Re komp
Im komp
Grongprosjektet – GRONG GRUBER A/S
VISLETTEN – VLF-måling
Detaljert tilkjørsmåling – 77/78
M 1:2500
Bilag 24
4
Tegn 24/8 78
HI - 21 E - 108
III 2 - 63


1250V
1200V
1150V
1100V
1050V
1000V
950V
900V
850V
800V
750V
700V
650V
600V
550V
VISLETTEN
GRUBER
svak/middels/sterk VLF-indikasjon
Gamma i forh. til 0-pkt.
borhull.
GRONGPROSSEKTET – GRONG GRUBER 9/5
VISLETTEN 1977-78
Protonmagnetometermåling – G 816 (-77) – G 836 (-78)
Kotekart: 0-punkt = 50463 γ
M 1: 1000
Tegn 10/11-78
Trac 29/9-78
-"- 28/1. 79
4H-21E-106
III 1-78
BILAG 25


(15-20)
(5)
Visletten skj.
(10-15)
(30 us)
(20)
(15)
(25 us)
MOKKELVIKELVEN
VISLETTEN
VLF-måling 1975-78
M 1: 2000
DRAGNING
1978
BILAG 2
BILAG 2b


N
M 1:5000
Mineralisering utgående Gjersvik Gruber
Mulig vestlig forlengelse av malmhorisonten
Mulig østlig forlengelse av malmhorisonten
svakere mineralisering
Keratofyr-sills
Gabbro-sills
Sur extrusiv bergart
Basaltiske grønnsten
Granodioritt
Massiv } mineralisering
svak
GJERSVIK-FELTET
Geologisk kart
1978
BILAG 27


grunn
Rosk V
grunn
Rosk VII
25m
25-50 (us)
Vardø
Rosk I
Rosk II
Rosk IV
Rosk VII
Rosk VI
grunn
Sone VI
Sone III
SONE IV
SONE IVa
Trekantfj
Bolt
25-50m
50m
SONE I
Sone II
N
30°
2000 S
2200 S
2400 S
2000 V
2200 V
2400 V
2600 V
LILLEFJELLET - GJERSVIK N
M 1:2000
64-1978
TURAM - Røsker



Bilag 28
1978

1:50.000

1824 II Harran → ← SKOROVAS 1824 II

Fjerdingelva

Grønhaugen

Storhaugen

Søterhaugen

Heimdals haugen

Heimdals haugen

I Heimdals haugen

FJERDING ELVA

VLF-måling 5/10-74

1:1000

Stasjon NAA

Profil

Re

Vlf

500S

GABBRO - BEFARING

Storngrø

Ragnbu klumpen

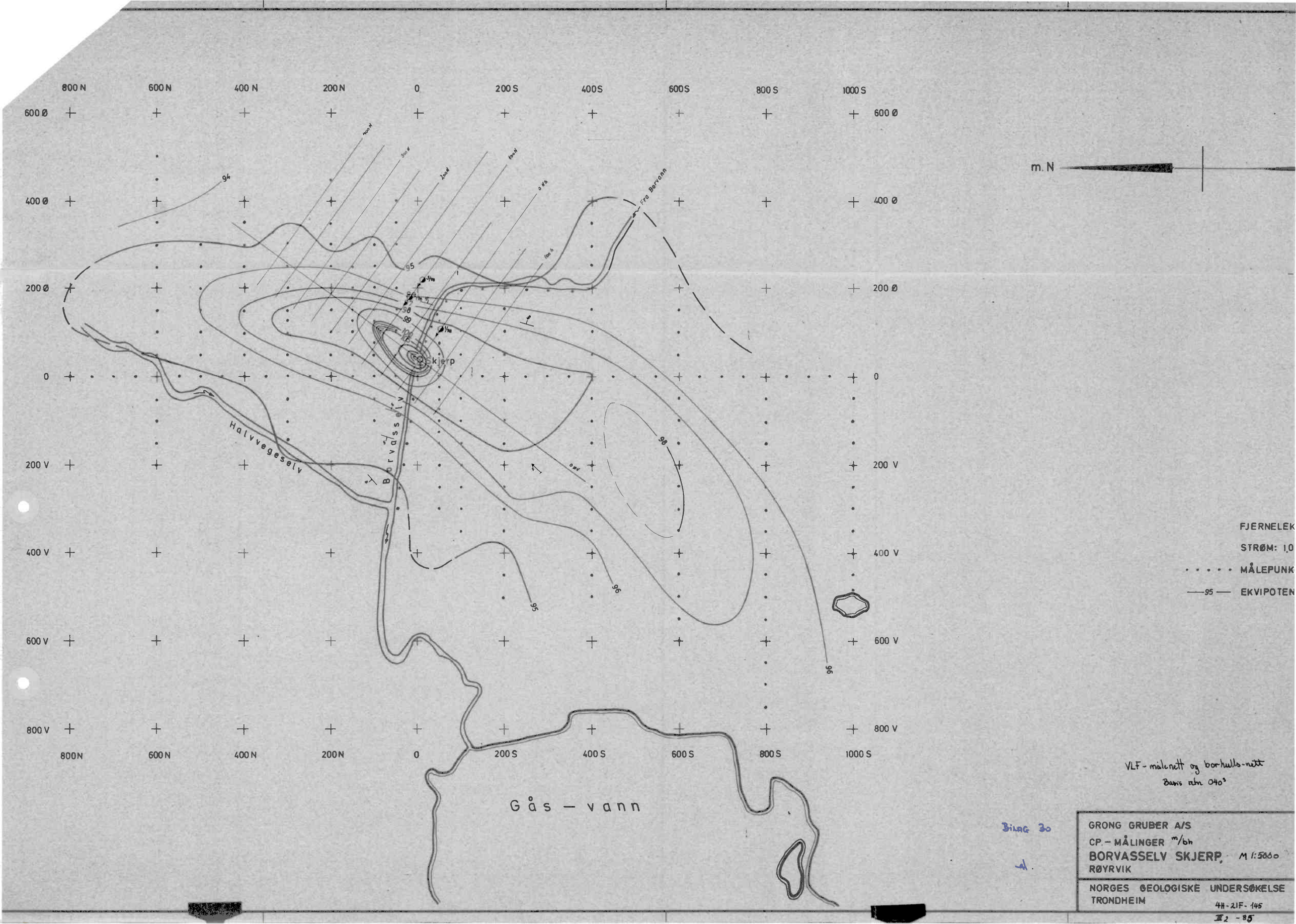
Ragnbuklumpen

Nesselna

Svarthaugen

BILAG 29

BILAG 30 - 38



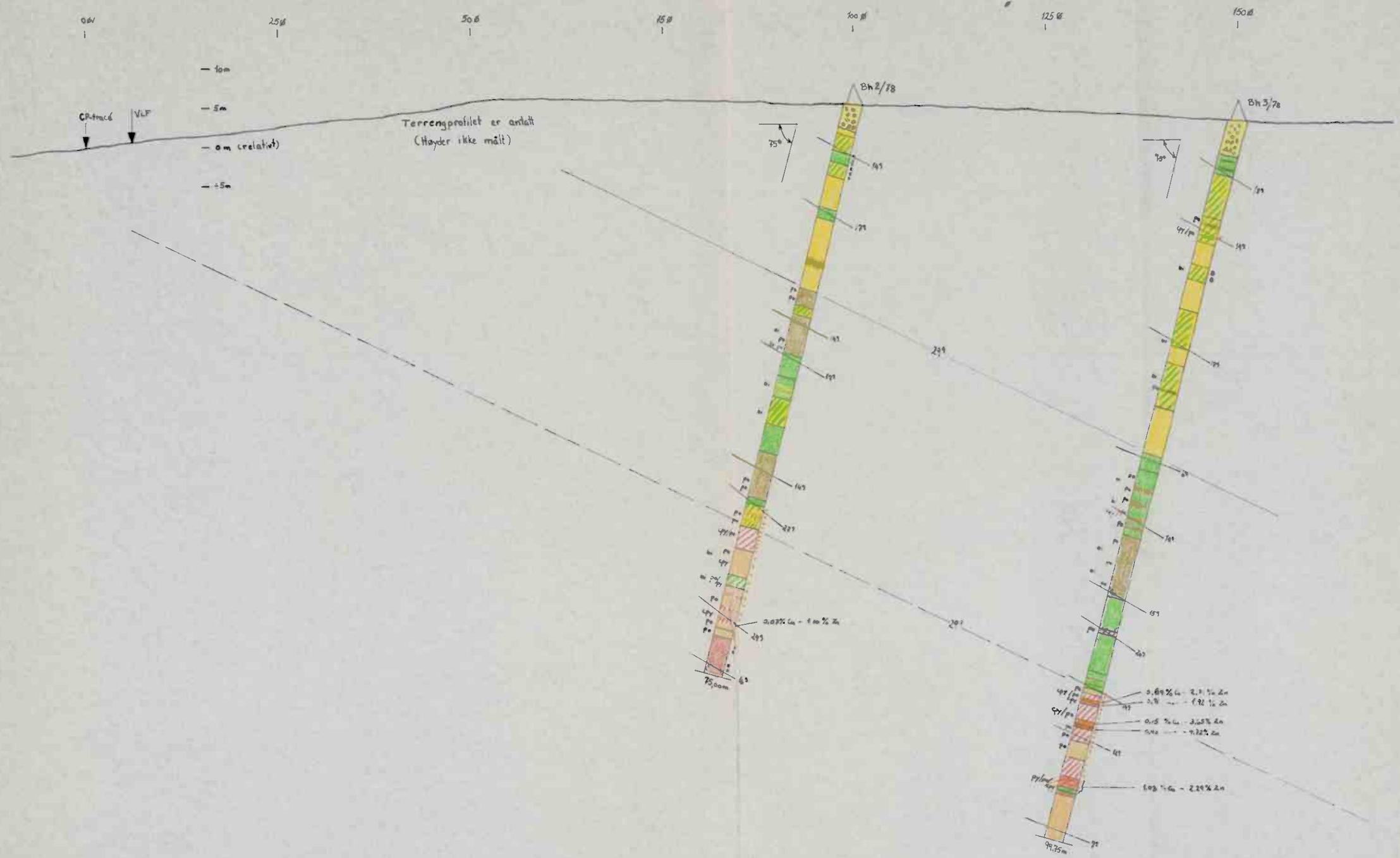
VLF - målenett og borhulls-nett
Basis retn 040°

BILAG 30

GRONG GRUBER A/S
CP. – MÅLINGER m/bh
BORVASSELV SKJERP, M 1:5000
RØYRVIK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

411-21F-145
II2 - 85



BILAG 32
A.

Grongprosjektet - Grong Gruber A/S

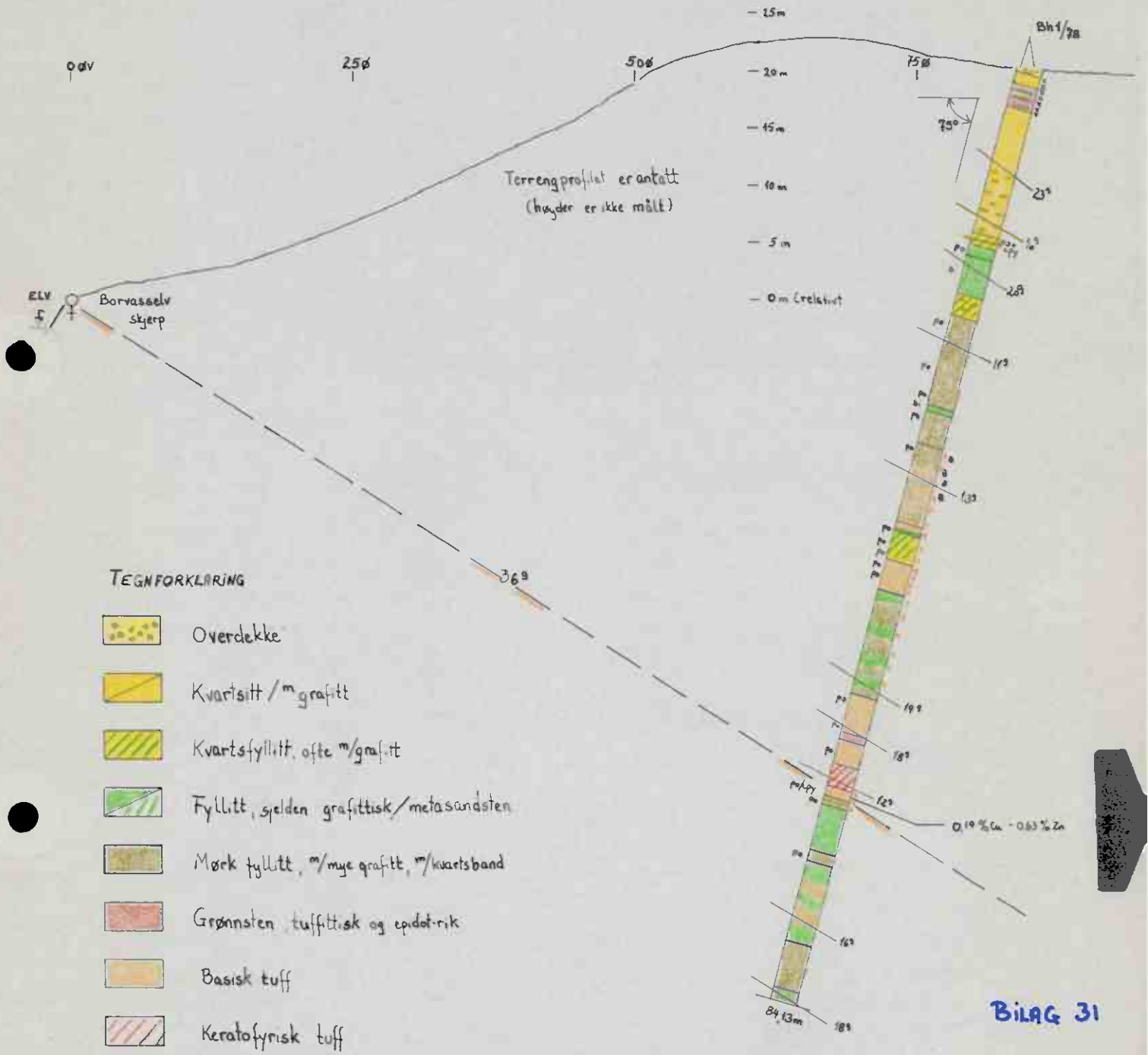
BORVASSELV-FELTET - BORING 1978

Snitt gjennom bh2 - bh3/78 - profil 100 NØ

M 1:500

4H - 11F - 102
III 3 - A3 - 66

Trac 20.12.78 A



TEGNFORKLARING

- Overdekke
- Kvartsitt / m grafitt
- Kvartsfyllitt, ofte m/grafitt
- Fyllitt, sjelden grafittisk / metasandsten
- Mørk fyllitt, m/mye grafitt, m/kvartsband
- Grønnsten, tuffittisk og epidot-rik
- Basisk tuff
- Keratofyrisk tuff
- Mineralisering: massiv/svaker imp
- Årekvarts
- Oppknust/Breksiert
- bi/po Biotitt holdig / magnetkisførende

BILAG 31

Grongprosjektet - Grong Gruber A/S

BORVASSELVFELTET - BORING 1978

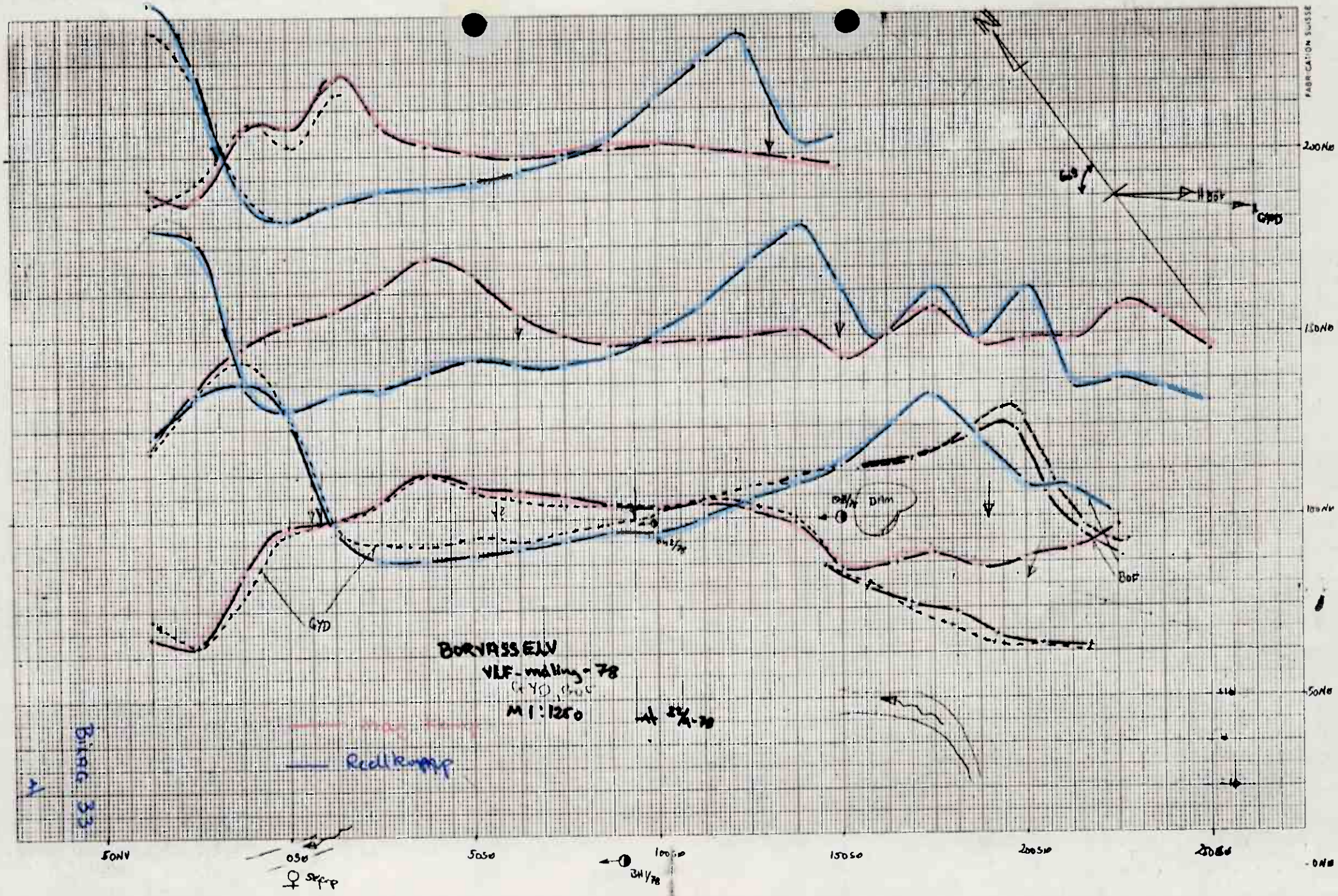
Snitt gjennom bh 1/78 - profil ONØ-SV

M 1:500

Trac. Des - 78

4H-11F-101

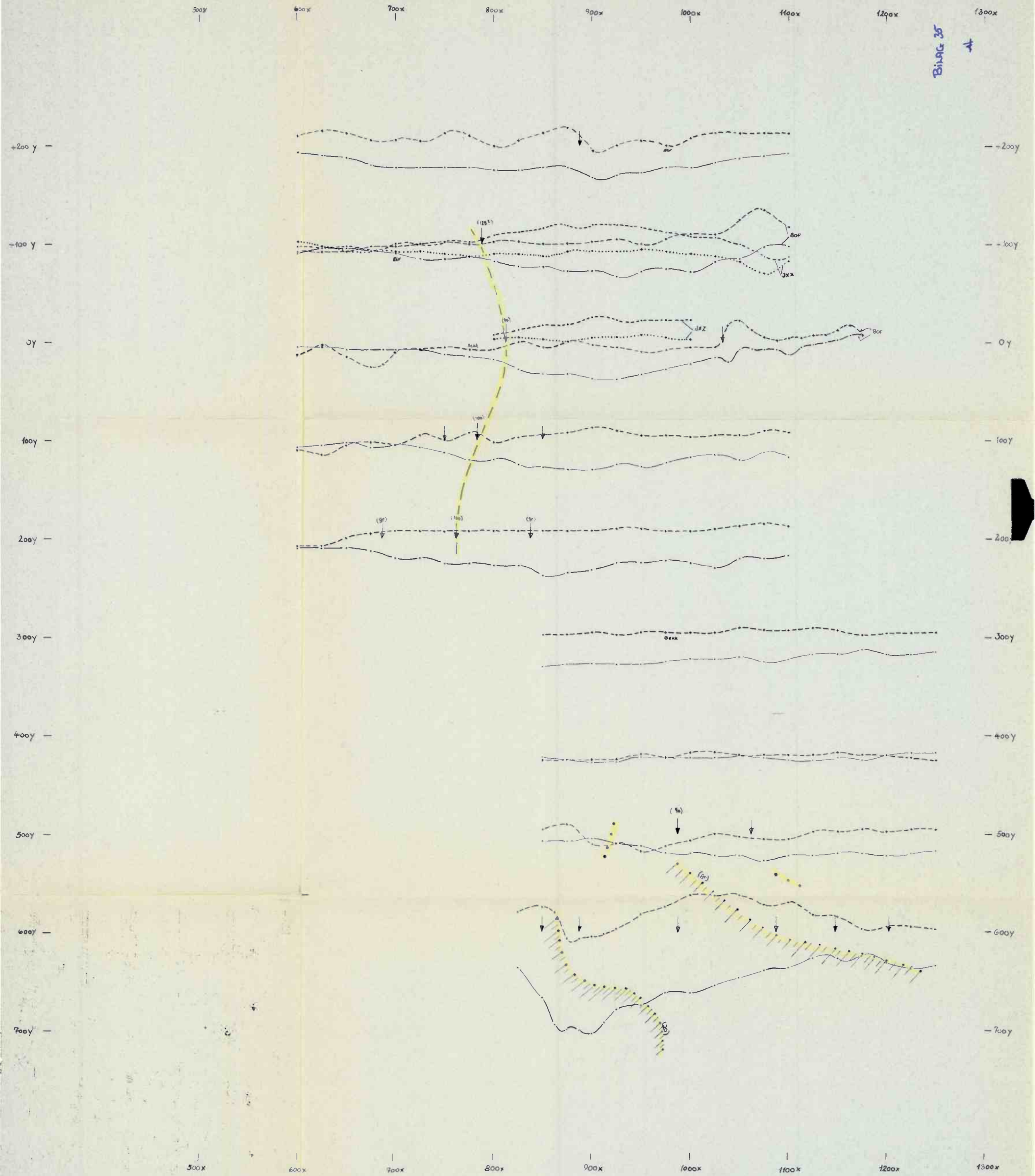
III 3-194-47

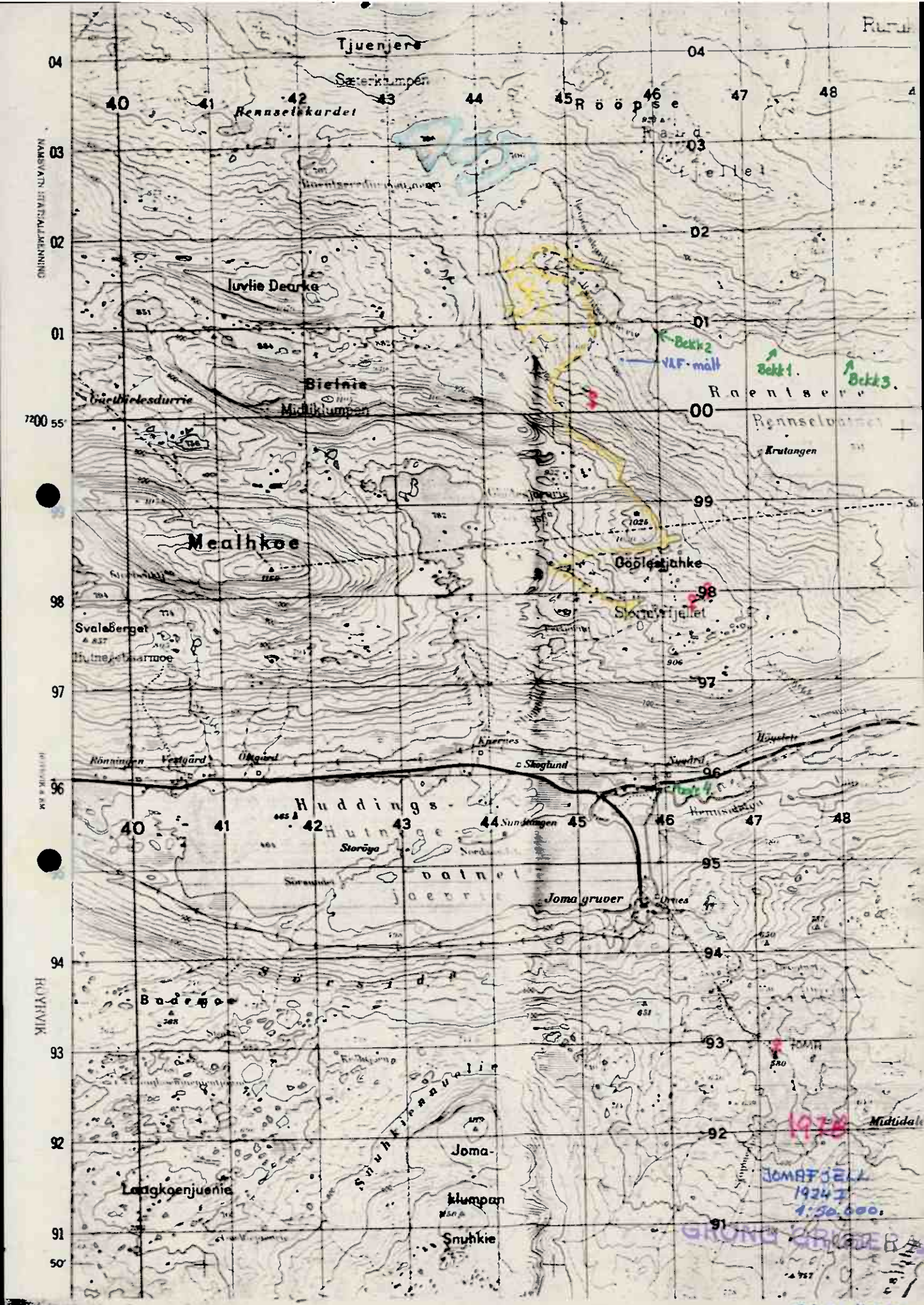

BORVASSELV
VLF-måling -78
M 1:1250
Reelle
GYD
BOP
Drill
200 Na
150 Na
100 Na
50 Na
0 Na
50 N
0 S0
50 S0
100 S0
150 S0
200 S0
250 S0
Bilag 3.2

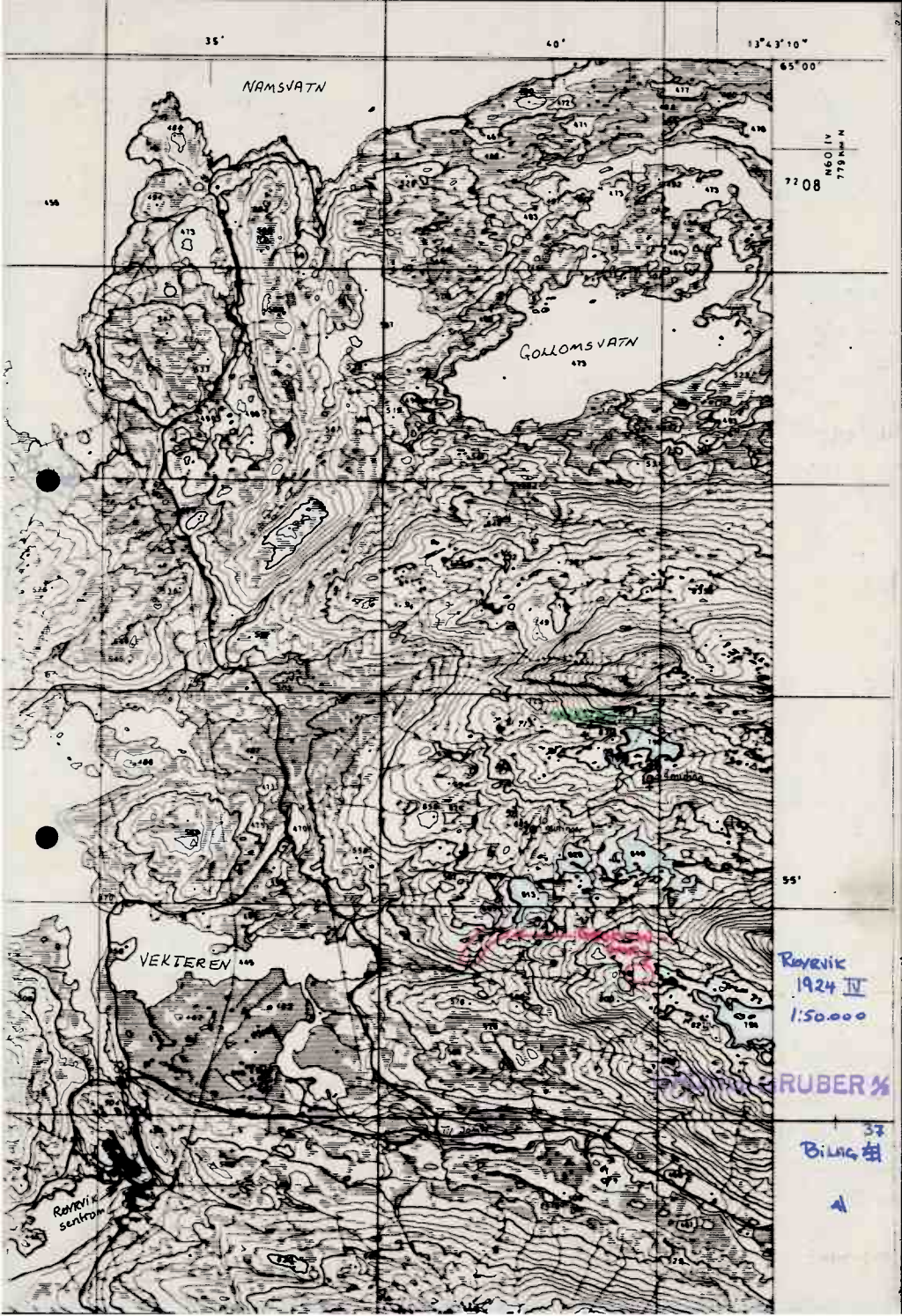
Joma VEST
Oversikt over maleområder
M 1:50.000

BILAG 34

Bilag 35


500x
600x
700x
800x
900x
1000x
1100x
1200x
1300x
+200 y
-100 y
0y
100y
200y
300y
400y
500y
600y
700y
(129°)
(60)
(100)
(90)
(90)
(90)
(90)
BOF
JXZ
JXZ
BOF
Gekk
Gekk
Tegnforklaring
svak indikasjon m/fall (VLF-75, NGU)
— " —
svak indikasjon -78
VLF-anomali, markert
— " —, svakt markert
58°
H BOF
H JXZ
+10
0 — Re
Im
Grongprosjektet - Grong Gruber A/S
RENSELVANN NV
VLF-måling 1978
Stasjon BOF (JXZ)
M 1:2500
Tegn sept -78
Trok 29/1-79
4H-21F-143
III 2 - 81

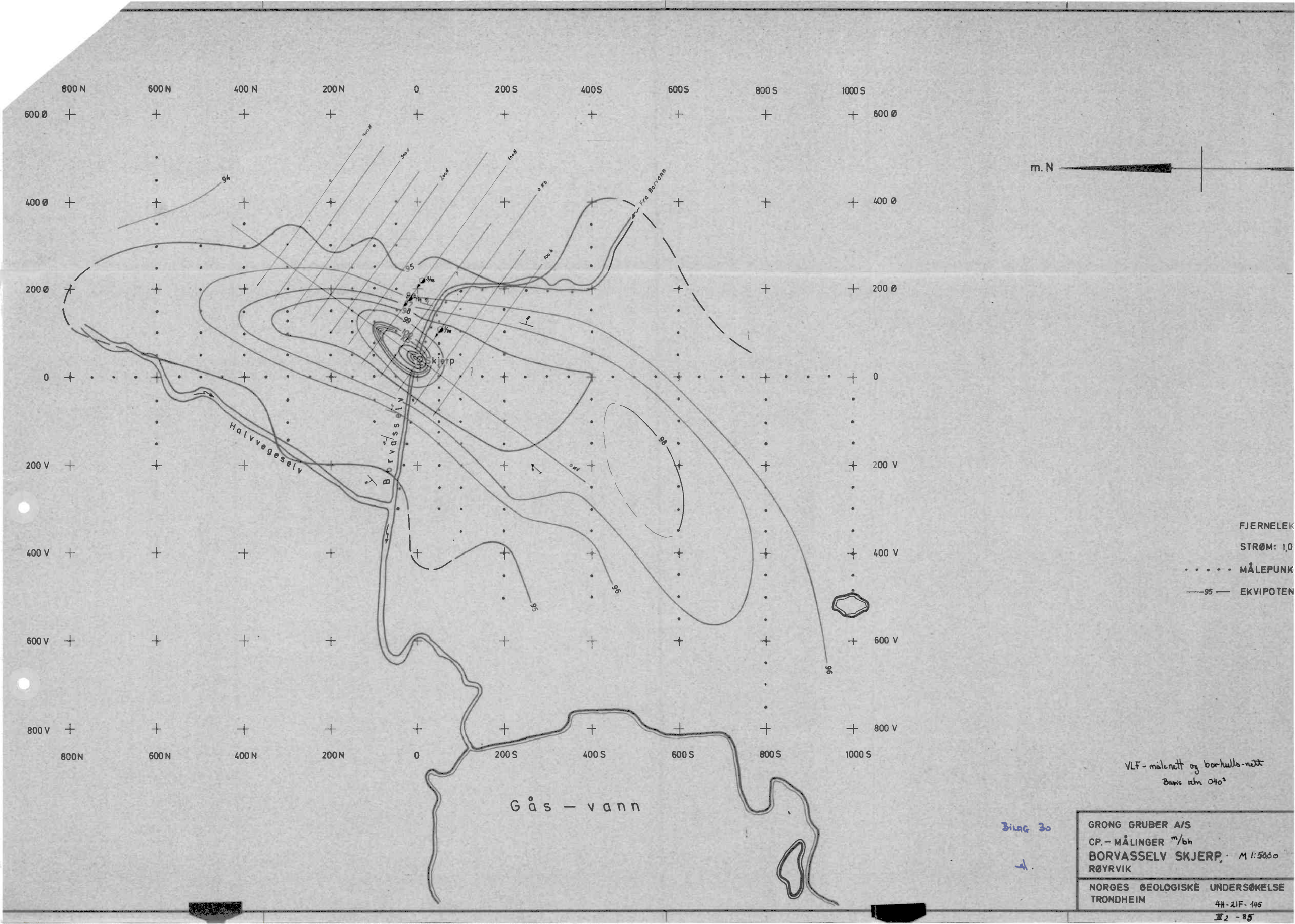

Tjuenjerø
Sæterklumpen
Rennselskardet
Röpse
Iuvlie Dearke
Bielnie
Midtklumpen
Mealhkoe
Göölestjahke
Storevatnet
Svaleberget
Krutangen
Bekk1
Bekk2
Bekk3
VAF-mält
Rønningen
Vestgård
Østgård
Kjærnes
Skoglund
Huddings-
Storøya
Joma gruver
Bodemoe
Langkoenjuenie
Joma-
klumpen
Smuhkie
Midtidal
1978
JOMAFJELL
1924
1:50.000
GRONG KOMMUNE
BILAG 40 36


35'
40'
13°43'10"
65°00'
NAMSVATN
GOLLOMSVATN
VEKTEREN
N60 IV
779 km N
7208
55'
Røyrvik
1924 IV
1:50.000
RUBER
37
Bilag
Røyrvik sentrum

)MAFJELLET

NDELAG FYLKE
NAMSVATN STATSALLMENNING
RÖYRVIK
Oorejaevrie
Orrenvatnet
Kroehkestahke
Gruksjöfjället
1013
Noeresfiellie
Rörsjöfjället
553
Gåetietjahke
Stormyrfjället
Leipikvattnet
Uttjevardo
790
Ingemansland
Storflog
Bjuralven
Rajnesa
Björkhougen
Stormofjellet
Lybekkdalen
Mæren
720
Storfjället
693
Flyberget

BILAG 30 - 38



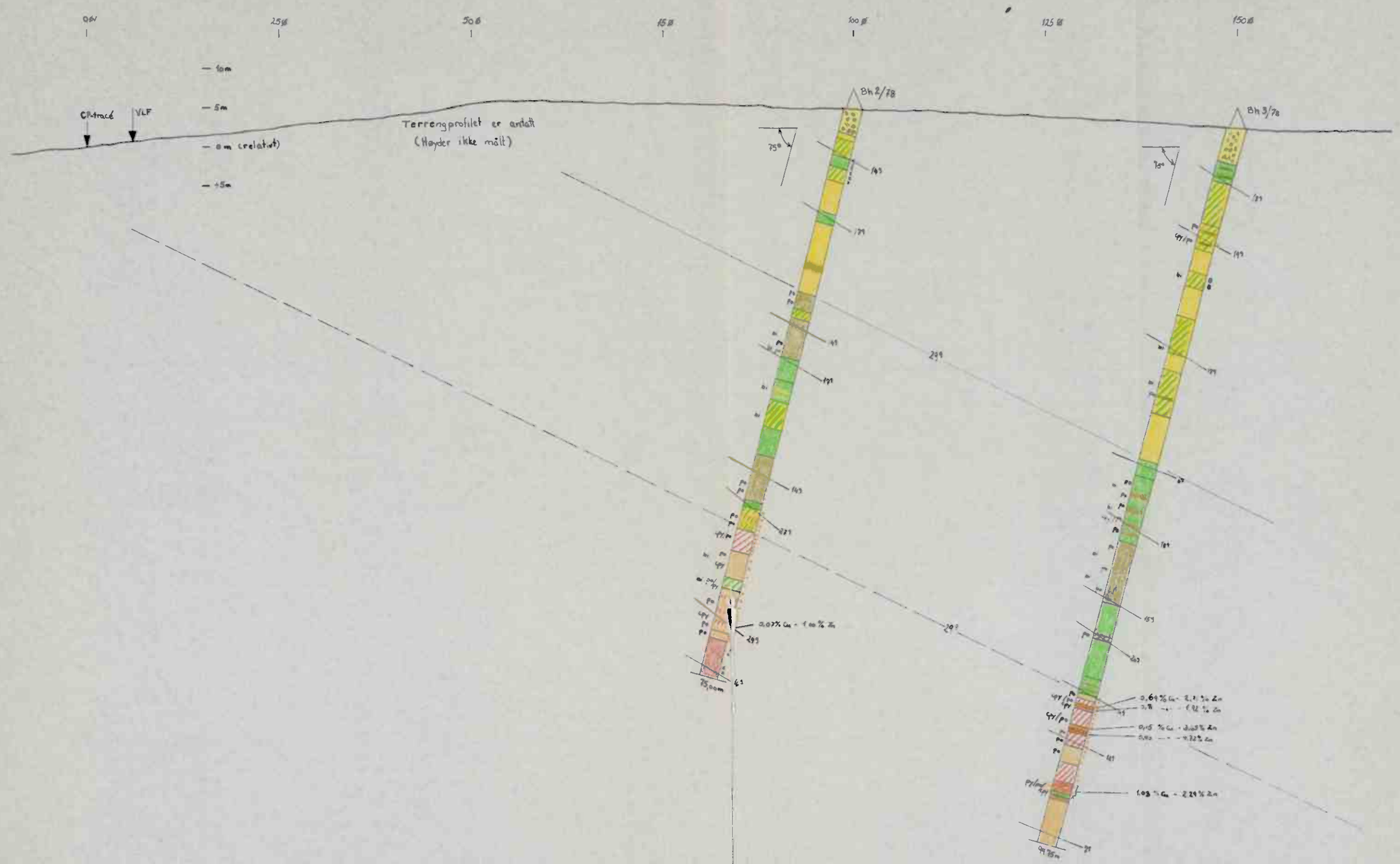
VLF - målenett og borhulls-nett
Bæris retn 040°

BILAG 30

GRONG GRUBER A/S
CP. – MÅLINGER m/bh
BORVASSELV SKJERP, M 1:5000
RØYRVIK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

4H-21F-145
II 2 - 85



BILAG 32

Grongprosjektet - Grong Gruber A/S

BORVASSELV-FELTET - BORING 1978

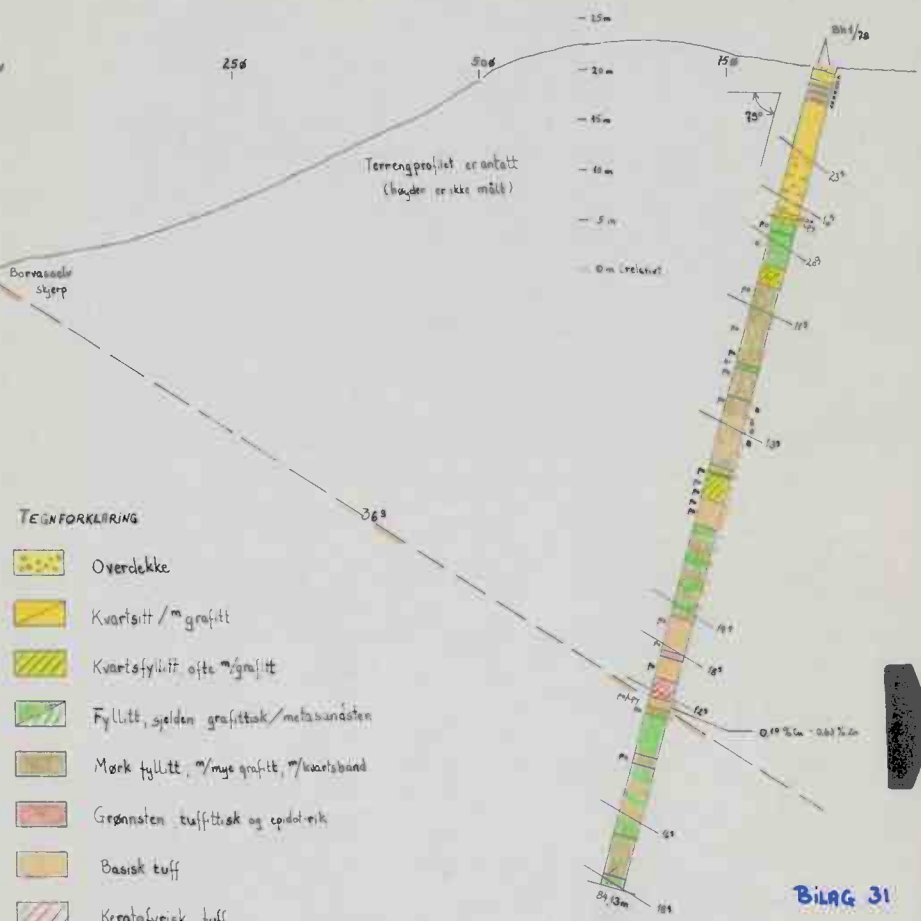
Snitt gjennom bh2 - bh3/78 - profil 100 NØ

M 1:500

4H - 11F - 102

III 3 - A3 - 66

Trac 20.12.78



TEGNFORKLARING

- Overdekke
- Kvartsitt / m grafitt
- Kvartsfyllitt ofte m/grafitt
- Fyllitt, sjelden grafittisk / metasandsten
- Mørk fyllitt, m/mye grafitt, m/kvartsbånd
- Grønnsten tuffittisk og epidotrik
- Basisk tuff
- Keratofyrisk tuff
- Mineralisering: massiv/svaken imp
- Årekvarts
- Oppknust/Breksiert
- m/p+ Biotittholdig / magnetikksførende

BILAG 31

Grongprosjektet - Grong Gruber A/S

BORVASSELVFELTET - BORING 1978

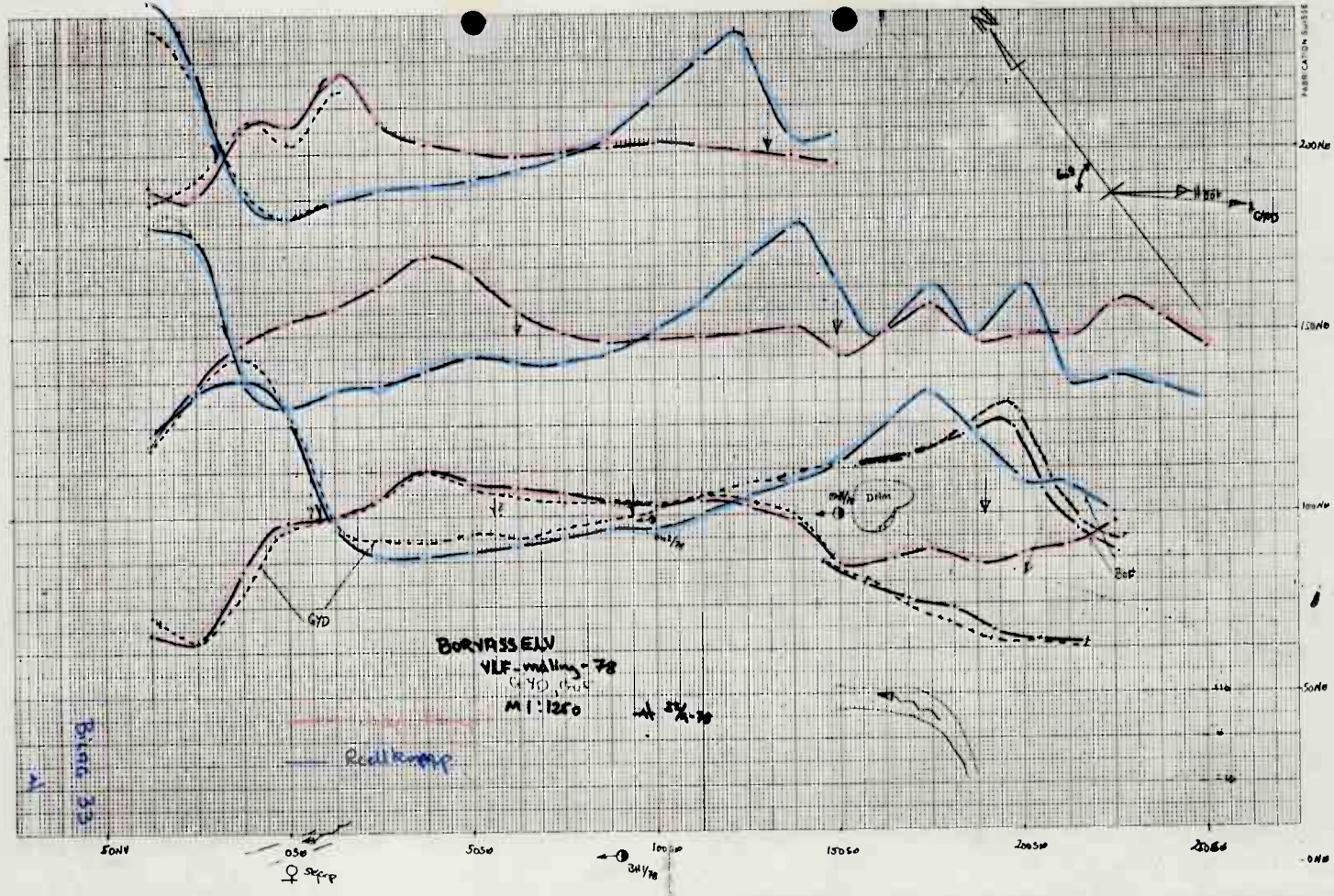
Snitt gjennom bh 1/78 - profil ONØ-SV

M 1:500

Trac: Des-78

Ant. 11F. 10f

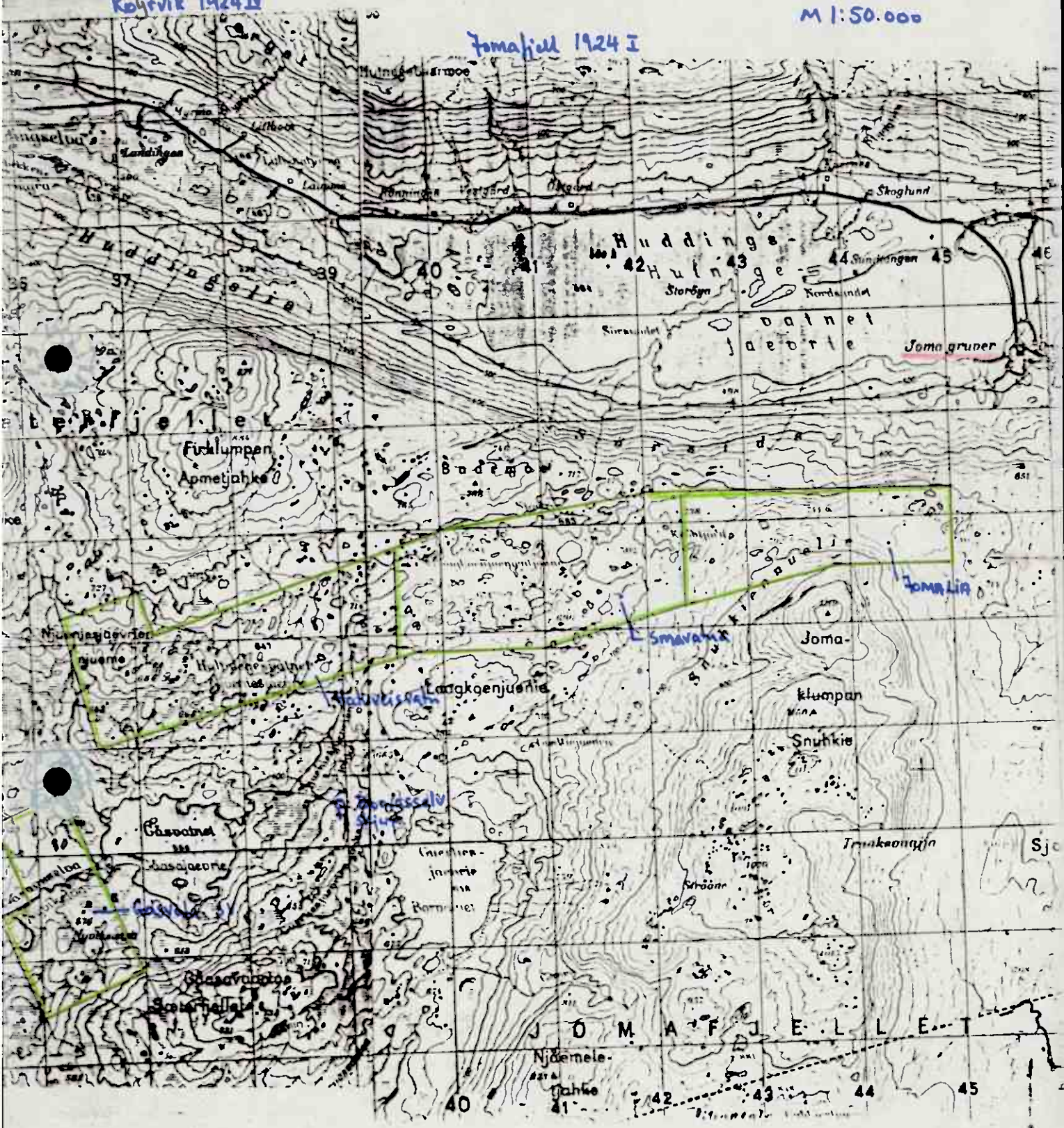
18.3.-79. 4f


BORVASSELV
VLF-måling-78
M 1:1250
50nT
0
50
100
150
200
250
200nT
150nT
100nT
50nT
0nT
GYD
Dim
Bil/78

JOMA VEST
Oversikt over måleområder
M 1:50.000

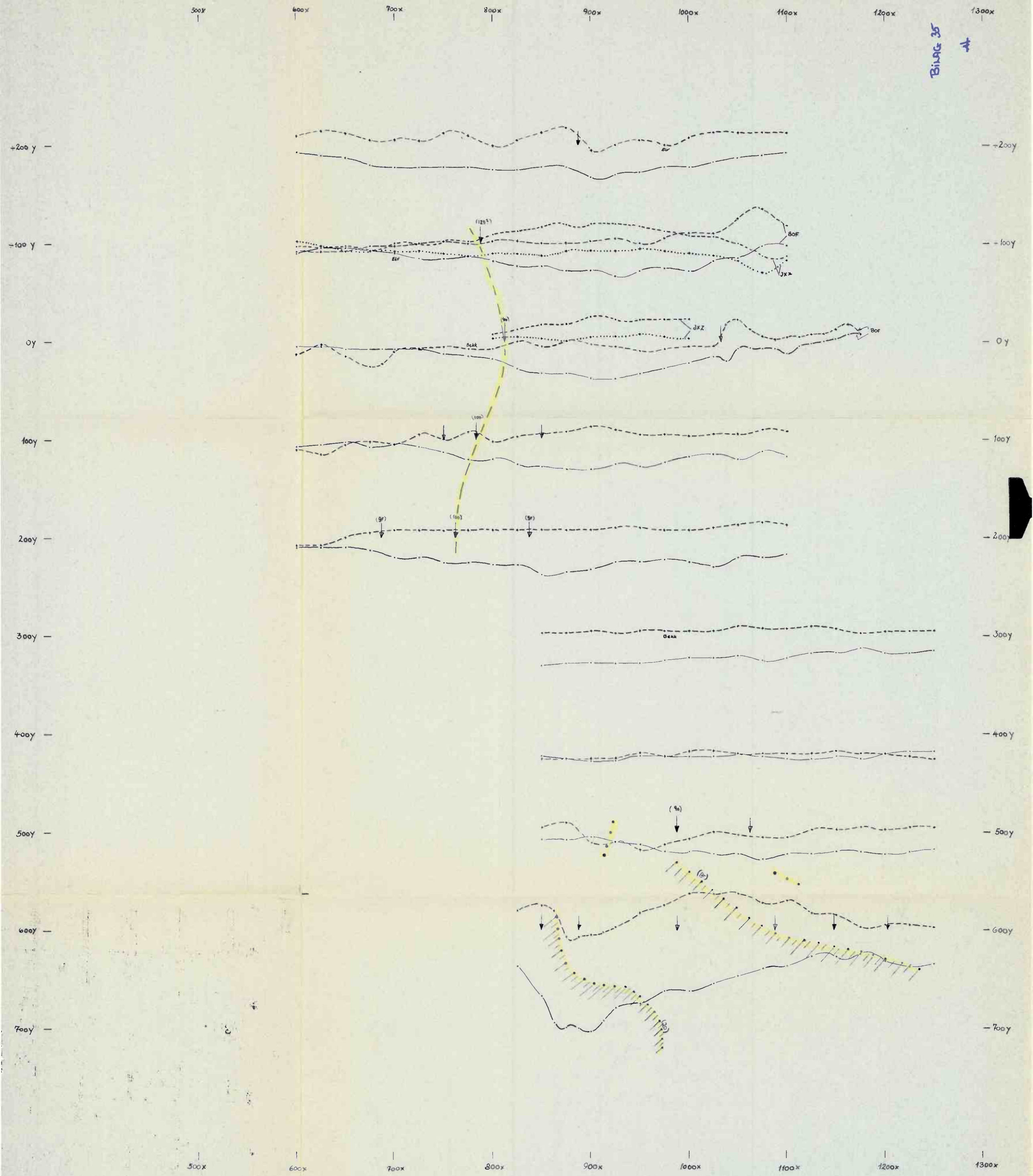
Royrvik 1924 IV

Jomafjell 1924 I



BILAG 34

BILAG 35



Tegnforklaring

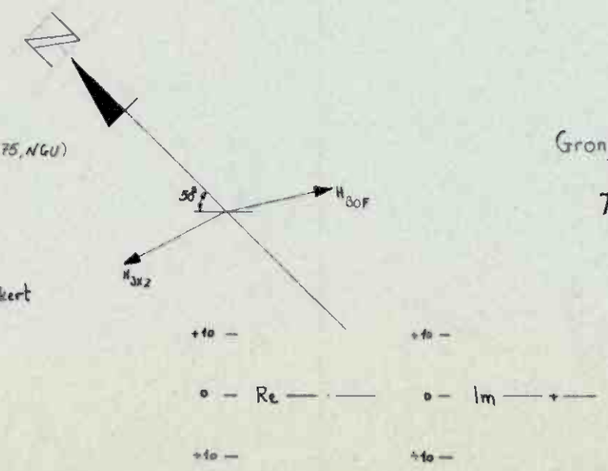
svak indikasjon m/fall (VLF-75, NGU)

— " —

svak indikasjon -78

VLF anomali, markert

— " —, svakt markert



Grongprosjektet - Grong Gruber A/S

RENSELVANN NV

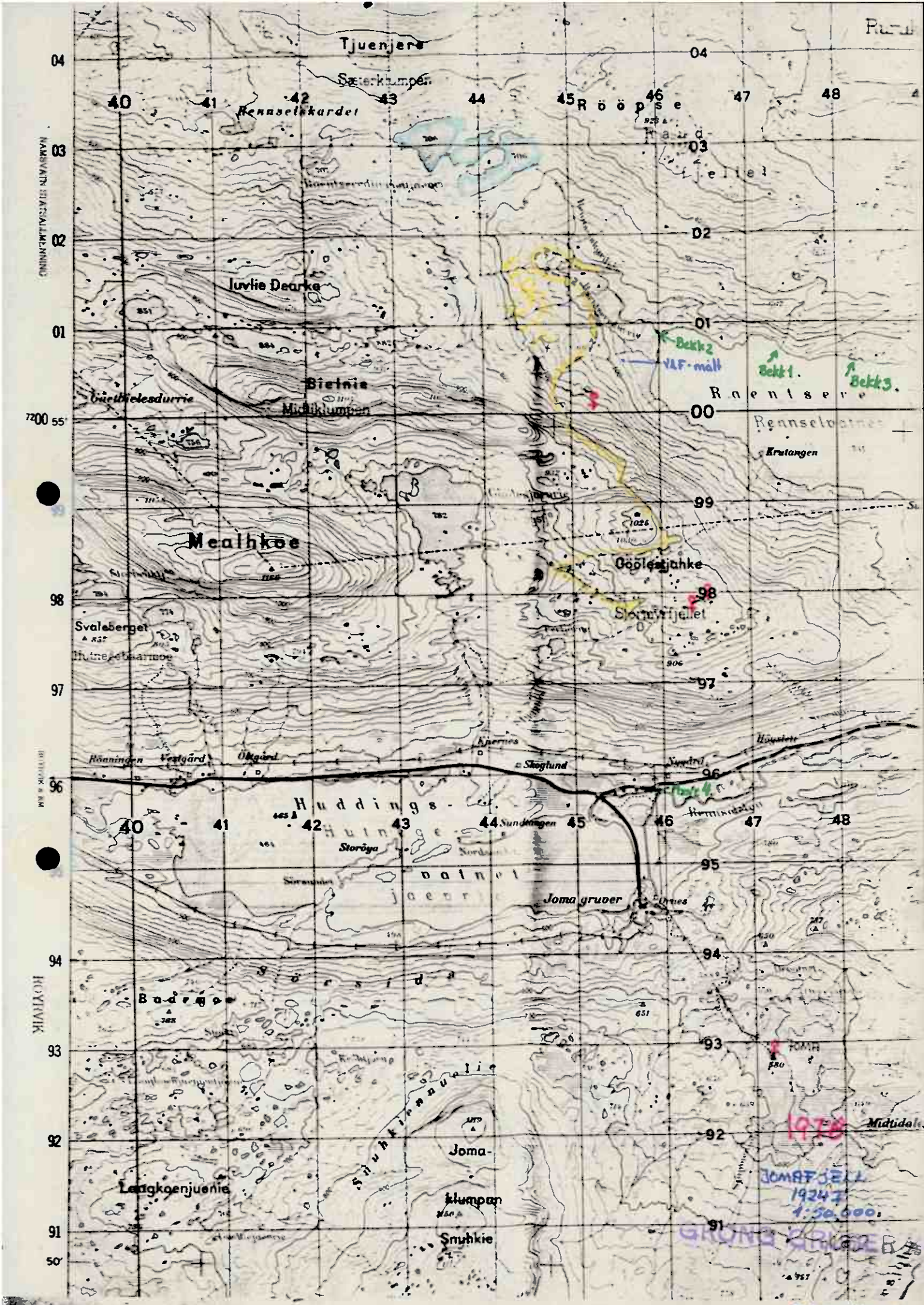
VLF-måling 1978

Stasjon BOF (JXZ)

M 1:2500

Tegn sept -78
Trok 29/1-79

4H-21F-143
III 2-81


Tjuenjere
Sæterkumpen
Rennselskardet
Röpse
Juvlie Dearke
Bielnie
Midtklumpen
Mealhkoe
Svaleberget
Ooölestjahke
Stormyrfjellet
Rennselvatnet
Krutangen
Bekk 1.
Bekk 2
Bekk 3.
VLF-mall
Rönningen
Vestgård
Østgård
Kjernes
Skoglund
Huddings-
Storöya
Joma gruver
Badegoe
Langkoenjuenie
Joma-
klumpen
Smuhkie
Midtidal
1978
JOMAFJELL
1924
1:50.000
BILAG 4036

Røyrvik
1924 IV
1:50.000

RUBER %

37
BILAG #1

)MAFJELLET

NDELAG FYLKE
NAMSVATN STATSALLMENNING
53
14°00'
RÖYRVIK
51
52
54
55
56
05' 57
58
59
60
Juvlie Sjøavreje
Ovrejaevrie
Ovrevatnet
Kroetkestahkes
Gruksfjellet
Gruksfjell
1013
Beivoasdalen
Noeresfiellie
Nursfiellet
LEIPIKVATNET
Rörsjö
553
Rörsjöfjället
△871,5
Stormyrfjället
Stormyr
Gaetietjahke
Henrikejaevrie
Leipikvattnet
Uttjevardo
790
Storflog
Biuralven
Ingenmansland
Gredomraade
Rajaessenbaarmoe
Björkhougen
Vastertjarnen
Stormofjellet
Lomtsvuemie
Lybekkdalen
Moren
720
Storfjället
693
Flyberget
Daerstahke