

ÅRSRAPPORT
PROSPEKTERINGSARBEIDENE

I
GRONGFELTET

1984

Joma, 8. mars 1985

Arve Haugen

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
O. BILAGSLISTE	0
I. INNLEDNING	1
II. SAMMENDRAG	4
III. SANDØLA-OMRÅDET	6
1. Grubbtjern	6
2. Broka	9
IV. TRONDHJEMITT-OMRÅDET	12
1. Frenstfjell	12
2. Skarffjell	18
3. Diverse	21
V. SKOROVAS-OMRÅDET	25
1. Grøndalstjern	25
a) Måling og geologisk befaring	25
b) Boring	26
2. Langtarmen	27
3. St. Skorovatr/Skorovaslia	28
VI. NV-V-OMRÅDET	30
1. Holmofeltet	30
2. Gjersvik S-Gjersvikklumpen	31
3. Stortjern	31
VII. NØ-N-OMRÅDET	34
1. Borvasselv-feltet	34
a) Boring	34
b) Innmåling/Geofysiske målinger	38
c) Geologisk kartlegging	40
2. Renselvann-feltet	41
a) Geologisk kartlegging	41
b) Geofysiske målinger	43
c) Diplomarbeide (Hovedoppgave)	45
d) Øst-feltet	47

VIII.	JOMAFELTET	48
	1. Geofysiske målinger	48
	2. Boring	50
IX.	GEODATA-PROSJEKTET	53
X.	DIVERSE	55
	1. Meråker	55
	2. Mutings-befaringer	57
XI.	KONKLUSJONER	59

O. BILAGSLISTE

Bilag		Målestokk
1:	Oversikt over årets arbeidsområder	1:250 000
2A:	Sandøla - Lokaliseringskart	1: 50 000
2B:	Grubbtjern - VLF-måling- 83.	1: 2 500
3:	" - APEX/røsk, måling og plassering	1: 100
4:	Broka - Utsnitt VLF-måling 1983	1: 2 500
5:	" - APEX/VLF/røsk, måling og plassering	1:2500/1:100
6:	Fremstfjell - IP-målinger, med bh	1; 50 00
7:	" - Pr. 5100Ø, snitt gj. bh 3-4-5-6-10	1: 2 500
8:	" - Pr. 5300Ø, snitt gj. bh 7-8-11	1: 2 500
8A:	" - Tabell, borkjerneanalyser	
9:	Skarfjell - Stikningsnett	1: 50 00
10:	" - VLF-måling 1984	1: 2 500
11A:	Oversiktskart Skorovasfeltet	1: 50 000
11B:	Grøndalstjern - Oversiktskart med geofys. ledere/bh	1: 10 000
12:	" - VLF-måling 1978 - 84	1: 2 500
13:	" - Borprofil 1175 x	1: 500
14:	" - Borprofil 1100 x - 900 x	1: 500
15:	Langtarmen - VLF-måling 1984	1: 2 500
16:	St. Skorovatn - Geofys. anomalier/prøvepkt.	1: 10 000
17:	Holmo - VLF-måling 1984	1: 2 500
18:	Gjersvik S - VLF-måling 1984, nordre del v/Geitbergvika	1: 2 500
19:	" - VLF-måling 1984, detalj i s-omr. fra 1982	1: 2 500
20:	Stortjern - Lokaliseringskart	1: 50 000
21:	" Syd - VLF-måling 1984	1: 2 500
22:	Borvasselv - Lokaliseringskart m/bh og skyveplan	1: 5 000
23:	" - Bh-plassering, m/CP- og VLF indikasjoner	1: 5 000
24:	" - Borprofil 200 N	1: 1 000
25:	" - Borprofil 400 N	1: 1 000
26:	" - Sammenlignende stratigrafi i bh	1: 1 000
27:	" - VLF-måling, nordre del, 1984	1: 2 500
28:	" - VLF-profiler SV for Borvatn	1:2500/1:50 000
29A:	Renselvann - Geologisk Blotningskart	1: 10 000
29B:	" - Oversikt feltet/geofysisk måleomr.	1: 50 000

Bilag	30:	Renselvann	- CP-måling-84, jording 1210x - 988y	1: 5 000
	31:	"	- " " ", jording 1235x-975y/jording 878 x - 616 y	1: 5 000
	32:	"	- IP-måling 1984	1: 5 000
	33:	"	- Geofysisk tolkningskart rundt røskan	1: 5 000
	34:	"	- Øst-feltet, VLF-målinger 1983	1: 2 500
	35:	Jomafeltet	- EM differansemålinger 1984	~ 1: 7 500
	36:	"	- VLF-målinger, Syd-flanken 1983 - 84	1: 2 500
	37:	"	- BH-plassering i forhold til geofysikk	1: 5 000
	38:	"	- Snitt gjennom D63/D64 i S-feltet	1: 2 500
	39:	"	- Snitt gjennom borhull i S-feltet	1: 2 000
	40:	Geodata	- Inndeling av delomr. m/befaringsobjekter	~ 1:500,000
	41:	Meråker	- Lokaliseringskart	1:50 000
	42:	Mutinger	- 3 befarte felt	1:50 000

I INNLEDNING.

I det etterfølgende, vil bli beskrevet de aktiviteter som har gått for seg i prospekteringsmessig sammenheng i 1984. Der det er behov for det, er det gjort en detaljert beskrivelse. Ellers vil det bli referert til årsrapport fra foregående år.

Som vanlig har ansvaret for feltarbeidene vært tillagt A.Haugen og som vanlig har det meste av tiden gått med til administrasjon slik at hans egne arbeider blir svært begrenset. L.B.Løvaas har vært kontaktmann i Haugen's ferie og ytet bistand i andre sammenhenger. For ferieperioden var det lagt opp arbeid slik at dette skulle bli best mulig i Haugen's fravær. Generelt blir det som forberedelse til feltsesongen, laget oppgavemapper innen de forskjellige objektene slik at feltassistentene skal kunne komme igang med noe om ledelsen enkelte ganger ikke har anledning til å være tilstede.

I 1984 ble det engasjert 4 studenter fra Bergavd. NTH, hvorav én fortsatte videre på diplomoppgave. I tillegg har vært benyttet 2 skoleelever.

Feltarbeidene kom igang effektivt fra 18 juni og varte til 24 august. Ledelsen fortsatte noe feltarbeid fram til 10 sept. da elgjakten begynte. Fra da av er det i praksis umulig å gjøre stort ute i feltet. Diamantboringen foregikk til utgangen av november.

Tilsammen er det utført 73 ukeverk i forbindelse med oppgaver som interesserer Grong Gruber A/S. Men av disse 44 ukeverk ved direkte ansatte. Dette er en nedgang fra 59 ukeverk i 1983. Likevel utgjør dette nesten 2 mnd.-verk pr. ansatt.

Også i år har "Prestvikhuset" i Røyrvik fungert som innkvartering og hovedbase for alle som har arbeidet i feltet. Dette er en meget bekvem og effektiv løsning. Ellers har rom vært leid på Folkehøgskolen i Grong. Telt ble benyttet ved Renselvann, Skarfjell og Stortjern.

I tillegg til de direkte engasjerte, har vi hatt i arbeid på våre problemer, 2 tyske geologer fra Universität Clausthal. Det er R.Horback som gjør geologiske studier i Borvasselv/Joma-sonen (hennes andre feltsesong) og W.Liessmann som arbeider med sporelementfordeling i Joma-malmen. Vi venter separate rapporter

fra disse. Dertil er det i Gjersvik-Annlifjellområdet gjort undersøkelser ved V.Bielski fra Royal School of Mines på omvandlingsfenomener i forbindelse med malmer av Gjersvik-type. Supervisor her er dr. C.Halls. Også fra ham forventes separat rapport. Lav-prosjektet (D.W.Purvis) ble ikke ført videre i 1984.

1.mai ble det såkalte Jomaprojektet, eller prosjekt "Joma-forekomstens geologi" igangsatt. Prosjektet oppnådde en begrenset støtte fra NTNf. Det gjennomføres ved hjelp av Geologisk Institutt, NTH som et SINTEF-opdrag. 1 mann (A.Reinsbakken) er fast knyttet til prosjektet. Dertil tilknyttet egnede støtte/spesialmedarbeidere. I sommersesongen deltok derfor N.Odling som spesialist på strukturelle forhold og B.Mashall med hovedvekt på texturale forhold. Dette prosjekt blir rapportert spesielt.

For å støtte et forskningsprosjekt ved institutt for anvendt geofysikk, NTH, ble det kjøpt en del geofysiske målinger i Jomafeltet. NGU ble engasjert til å måle CP og IP i Renselvannfeltet. Her ble forøvrig gjennomført den tidligere nevnte diplomoppgave, spesielt med henblikk på geofysiske metoder i feltet.

All prospekteringsboring ble utført med egne maskiner. Diamec 260 ble benyttet i Fremstfjell og Borvasselv, mens Diamec 251 ble brukt ved Grøndalstjern. Tilsammen 2147 m ble boret. Boringen på Fremstfjell hadde rikelig med vansker. Helikopter måtte benyttes for å ta utstyret ut. Både ved innkjøring og utkjøring fra Borvasselv, var det svært oppbløtt i terrenget, noe som ga store transportproblemer. Det nye wire-line (WL)-systemet, synes ikke å ha svart til forventningene. Det gir mindre kjernediameter, mere oppknusing og mere mekaniske vansker.

Bormeterprisen var fastlagt til kr 174/m i Fremstfjell og kr 160/m i de andre feltene.

Borkjernene fra Fremstfjell, ble saget, knust og splittet i egne lokaliteter og deretter sendt til Mercury Analytical Ltd i Irland for analyse. Kjernene fra Fremstfjell var meget harde og vanskelige å sage med vårt diamantsag-verktøy. Et par analyser fra St.Skorovatn har vi fått utført ved NTH, ved stipendiat K.Sand.

Den nye bærbare, bensindrevne bormaskin Cobra 148, har helt svart til forventningene. For første gang har slikt verktøy gått uten en eneste stopp en hel feltsesong. Det har heller ikke vært startvansker.

Ved hjelp av Gruveavd. ble de fleste borhull og en del av stikningsnettet i Borvasselvfeltet innmålt. Ved stor velvillighet fra Nord-Trøndelags kartkontor, foreligger det nå også ferdig økonomiske kartverk i 1:10.000 i Borvasselv-feltet og 1:5000 over hele Joma-feltet. Dessuten finnes blyantkopier for hele resten av nærområdene våre.

På Visletten ble utmålet merket med merkeskilt. Det samme gjaldt mutinger i Meråker, Borvasselv og Renselvann. I en rekke mutingsområder har en fått ut-satt merkeplikten til sommeren -85 i påvente av nye merkevedtekter. Året har også gitt en avtale med eieren av utmålet på Finnbur Grube.

I mai offentliggjorde NT fylkeskommune sammen med NGU, analyseresultater fra en regional bekkesedimentundersøkelse i fylket. Vi forsøkte aktivt å benytte oss av dette. Resultatet ble muting av 16 områder i ytre Namdal. Noen få av disse ble befart (se senere). Det var ingen oppsiktsvekkende interessante opplysninger som kom fram ved disse analysene.

De gjennomførte arbeider synes være utført innenfor den planlagte budsjett-ramme. Det kan bli en viss reduksjon, noe som skyldes noe mindre utført boring enn planlagt.

Administrativt har arbeidet i sesongen glidd bedre enn på lenge tross en meget fuktig men mild sommer. Dette skyldes i stor utstrekking en meget positiv innstilling fra de engasjertes side.

Bilag 1 viser de objekter hvor det i 1984 er utført prospekteringsarbeider.

II SAMMENDRAG

Rapporten beskriver i detalj de prospekteringsarbeider som er gjennomført i 1984. Resultatene illustreres med diverse bilag.

Planene for sesongen er i det alt vesentlige gjennomført, innenfor den budsjettmessige ramme. Administrativt har arbeidet glidd godt selv om det har vært noen spredning på objektene. All diamantboring (i felt) er utført med egne bormaskiner. NGU og NTH ble leid til å gjennomføre geofysiske målinger. 16 områder er mutet. 4 av disse, samt ytterligere 4 ble befart uten at noe positivt kom fram. I tillegg er 12 mutingsområder merket. På feltet økonomisk kartverk, har vi nå fått full dekning i Jomafeltet og delvis rundt Borvasselv. Borhull og stikningsnett i Borvasselv-feltet ble delvis lagt inn på det nye kartunderlaget.

I Sanddølafeltet har 3 røsker ved Grubbtjern gitt svake tungmetallfri mineraliseringer, men en av dem ga mere kopper og sink enn normalt for feltet. Ved Broka har 2 røsker avdekket svake kopperkismineraliseringer, over en bredde på 10 - 25 m. Miljøet her er tungmetallførende og det ville vært interessant med et borhull som skar den aktuelle mektighet.

Det ble boret etter Mo på Fremstfjell, men resultatene må betegnes som negative. En forventet jevn Mo-mineralisering mot dypet uteble. Kjerne-materialet er så lavt i Mo i forhold til tidligere boring at det er frykt for at analysefeil kan ligge i resultatene. Delvis kan en dragning mot NØ (påvist ved geofysikk) forklare noe av den svekkete mineralisering. Det er derfor videre interessant at ca. 1,5 km mot Ø finnes tilsvarende dypanomali som kan være et nytt porfyr-legeme på ca. 100 m dyp. I dette området er det i tillegg, i den ovenforliggende grønnstein funnet meget rike kopperkismineraliseringer, opp i 8 % Cu. Utbredelsen av denne er ikke kjent, men må undersøkes videre, og da i forbindelse med den mulige Mo-mineralisering som kan finnes her.

På den Vestre del av Skarfjellet finnes en utbredt Cu-mineralisering knyttet til et spesielt nivå. Gehaltene er lave. Det foreslås at videre oppfølging må sees i sammenheng med den ovenfornevnte østlige fortsettelsen av Fremstfjell. (Skarfjell ligger ikke mer enn 1 km unna).

Hovedarbeidet i Skorovasfeltet var boringen ved Grøndalstjern. Her ble det ikke funnet noen fortsettelse av mineraliseringen fra Hoved-skjerpet mot dypet. På Vest-siden av Grøndalselva er det i ett hull tendens til mer omfattende mineralisering, hvor mer enn 10 mektighet er mineralisert. Her burde flere hull vært boret.

Ved enden av Store Skorovatn og ved Langtarmen ble ikke påvist interessante mineraliseringer, heller ikke den ZnS-mineralisering som skal være rapportert i Skorovaselva.

Heller ikke NV-feltet ga interessante oppslag. I Holmofeltet fant en ikke de skjerp som skulle være der og målinger registrerte ikke ledere. Ved Gjersvik S ga detaljmåling ikke resultater, men en er stadig klar over de store områdene her med pyrittisering. Stortjern, N for Tunsjødal, avslørte svake tungmetallfri mineraliseringer og er uten videre interesse.

I Borvasselfeltet klarte 2 lange borhull hverken å finne ny mineralisering eller følge den gamle. Malmsonen ble meget svak i begge hull. Det ser nå ut som CP-måling i 1983 ikke gir nye opplysninger. Geologisk tyder resultatene på at ytterligere innsats må settes inn mot N. Her øker i alle fall vulkanittene i mektighet. Men før en går inn igjen bør det geologiske kartet som nå settes sammen av R. Horbach (Clausthal) bli ferdigstilt.

De geofysiske forhold i Renselvannfeltet ble sammenstilt i et diplomarbeide ved NTH (Mauring). Supplert med CP-målinger og gravimetermålinger, anbefales at boring utføres. Det legges prioritet på området omkring en røsk hvor mineralisering er funnet. Gravimetrien indikerer at en anomal masse kan være tilstede, men modellen som skal passe til målingene er meget komplisert. Den nordre del av feltet ble geologisk kartlagt med et blotningskart.

2 "nye" typer geofysiske metoder ble tatt i bruk i Joma-feltet. Den ene av disse (SYSCAL) er ennå for utviklet til å dra ut sikre konklusjoner.

Den andre (EM-differanse) har imidlertid gitt anomalier som ble fulgt opp med borhull og andre som er meget interessante. Det ble boret i Syd-feltet. Her ble mineralisering påtruffet, men i tynne mektigheter. Det kan synes som en ny mineralisert struktur ligger mot Syd. I SV-feltet ble en massiv malm funnet igjen mot Ø. Den har liten mektighet, men mer boring er nødvendig. Det ser ut som denne sonen stiger raskt mot V. Et hull i Vestfeltet var også svakt positivt og det anbefales at en borer et sammenhengende profil ned til SV-feltet.

I forbindelse med den videre oppfølging av geodataprogrammet på Mo-siden, synes det klart det bare er de granodiorittiske bergartene i syd og sydøst som er interessante. Prøvetaking synes å gi spor av MO/Cu (og Sn) fra N for Finnbur og østover. Det presiseres imidlertid at det er snakk om meget svake og usikre anomaliområder.

En begrenset rekognosering ble gjennomført i Meråker. Resultatene ved Vektarhaugen var så negative at mutingene ikke er opprettholdt. Istedet ble Stadsås Grube vurdert, og denne trenger en kort geofysisk befarings.

III SANDDØLA-OMRÅDET.

Det er her gjennomført en litt større aktivitet enn forutsatt. Arbeidsområdene er vist på bilag 2A.

1. Grubbtjern.

På dette prosjektet ble det i 1982 og-83 gjennomført VLF-målinger (årsrapporten -82/-83) og en rekke meget markerte anomalidrag framkom (bilag 2B). Analyser fra et par av disse drag i 1982, gjorde at forventningen om større tungmetall-konsentrasjoner ble redusert. Anomaliene er imidlertid så kraftige (og rimelig lett tilgjengelig) at en røsking på et utvalg av dragene ble planlagt og foretatt i 1984.

3 anomalidrag ble undersøkt med røsking:

- a) Profil 648 x - (1017,5 - 1023)y $\sim$ 5,5 m
- b) " 98 x - (645,5 - 647,0)y $\sim$ 1,5 m
- c) " -100 x - (918,75 - 920,5)y $\sim$ 1,75 m

Ad. a) Denne røsk ble påbegynt i 1983, men ikke fullført. Den viste da større mengder rustent, forvitret materiale. Røsken ligger på et mer enn 300 m langt markert anomalidrag, med SF 100/75^g N. APEX-måling viser en markert bedre ledningsevne fra ca. 1020 y og videre nordover fra røsken (bilag 3).

Røsken starter ved (laveste y) i en grønnskifer som har noen fine tuffbånd og går ved ca. 1019,5y over i keratofyr og en sur, båndet bergart. Denne strekker seg videre til enden av røsken ved 1023y. Spesielt i denne serien finnes flere tynne chert-soner som fører sterk, både båndet og spettet impregnasjon av magnetitt. Ved ca. 1020y finnes et massivt bånd på 3-5 cm med pyritt. Også her sees en del magnetitt i blåkvarts-bånd. Analyse av den massive pyritt-sone viser imidlertid ingen tungmetaller (0 % Cu, 0,02 % Zn).

Bilag 3 over APEX-resultatene viser derfor god overenstemmelse med funn i røsken. De høye måleverdiene holder seg til 1031y og videre til 1040y (ikke tegnet). Det er derfor grunn til å anta at den sure tuff (og keratofyr med litt pyritt) med chert/blåkvartsbånd vil fortsette hit.

Sonens anomaliårsak må betraktes som klarlagt.

- Ad. b) VLF-anomalien (bilag 2B) danner et langt drag gjennom feltet, om enn noe uregelmessig. Røsken er lokalisert der sonen er praktisk talt på det sterkeste. Noe lengere øst hadde vært ønskelig, men overdekning tillot ikke røskearbeid der. Sonen følger en rygg i terrenget, men røskelokaliteten er markert med en kul på denne ryggen.

APEX-måling ble benyttet til å lokalisere røskepunktet. Dette er framstilt i bilag 3, hvor en kan se at meget høye måleverdier er oppnådd nordenfor røsken. Røsken er så vidt kommet inn i anomaliområdet, men myr gjorde det vanskelig å dekke mer av det interessante området. En kan også se en mindre anomali ca. 10 m S for røsken, denne er ikke undersøkt.

Bergartene stryker Ø-V og har fall mot N. I ligg (syd) sees fin-skifrig grønnskifer med litt fin tuffbånding. Dette finnes fram til 646 y. Rester av røsken viser en båndet tuffbergart med mørke kloritt/biotittbånd, i veksel med sure keratofyriske bånd. I denne veksler det så tett mellom massive pyritt-bånd, magnetitt-og granatførende sure bånd. I et tynt band er det også mulig å se grov magnetkis med noen ubetydelige korn av kopperkis.

Analysering har gitt følgende resultater:

	Cu %	Zn %
Prøve ved: 646,12y	0,03	0,05
646,5 y	0	0,01
646,62y	0,05	0,01
646,65y	0,02	0,01
646,65y	0,02	0,01
646,90y	0,01	0,02

Den relativt kraftige mineraliseringen har altså et helt ubetydelig tungmetall-innhold. Igjen er det god overenstemmelse med APEX-målingene, og en vil anta at en mulig lengre røsk ville gitt identiske resultater. Anomaliårsaken må antas oppklart.

- Ad. c) Også denne anomalien er del av et langt anomalidrag registrert m/VLF (bilag 2B), minimum 600 m langt og kanskje den sterkeste og mest markerte anomali i feltet. Draget følger også her en Ø-V-lig rygg, med bredde på ca 15 m og noe avdelt med myrer innimellom.

APEX-målingene i bilag 3, viser at de har passert minst 3 meget kraftige anomalier. Røsken er for kort, den ender i nordenden i myr. Den mest markerte del av anomalien ligger N for røsken (se imag.komp.). Måleresultatene viser en markert avslutning av anomalisonen både i N og S (målt til - 10y).

Røsken viser i N-enden en båndet, hvit kvartsitt som er spettet med magnetitt og biotitt. Mot syd følges denne ved 0 av et smalt, mere keratofyrisk og lyst parti med sulfider, magentitt og hornblende. Her opptrer massive pyritt og magnetkis bånd sammen med spor av kobberkis (til - 0,5y). Deretter følger igjen lys kvartsitt med magnetitt-lag som går over i en lys, hornblenderik tuff, stadig med sulfider og magnetitt, nå i mindre mengde. Ved - 1y dukker en ny massiv pyritt-malmsone opp. Den er ca. 5 cm mektig. Røsken avsluttes i en ny kvartsittisk sone med magnetitt-bånd.

Analyse har gitt følgende resultater:

	Cu %	Zn %
Prøve ved: + 0,1y	0,01	0,05
0 y	0,04	0,18
- 0,1y	0,10	0,13
- 0,2y	0,06	0,04
- 1,0y	0	0,06

Dette anomalidraget har m.a.o en mer interessant mineralogisk enn de ovenfornevnte røskene. Både kopper-kis og sinkblende finnes i den nordligste del av røsken. Det er derfor vanskelig å avfeie fortsettelsen videre nordover.

Det er god overenstemmelse mellom den del av sonen som er avdekket og APEX-målingene. Måleresultatene videre N-over har lik karakter. En burde derfor finne punkt på anomalidraget som tillater røsking videre mot N. Anomaliårsaken betegnes som bare delvis klarlagt.

Generelt er det derfor ønskelig med en bedre befaring langs 920 y. I tillegg ble det ikke tid til en befaring av VLF-anomaliene i 0 x - 550 y og - 100 x - 775 y. Likevel kan en neppe forvente for mye av en videre oppfølging. Karakteren av VLF-anomalidragene er meget lik hverandre i alle soner som er undersøkt og tyder derfor på samme ledningsevne og utbredelse.

2. Broka.

I dette feltet ble det satt igang feltarbeider i 1980, ut fra intressante geodataceller. Etter at en smal koppekisførende sone ble funnet i profil 1100x, ble arbeidene fortsatt i 1981 og -83.

Broka ligger opp fra Sanddøladalen og strekker seg over en strøklengde på 1 - 2 km, bilag 2 A. I 1983 ble røskingen i den østre del av feltet ferdig, uten interessante resultater. For 1984 var det planlagt røskingen i den vestre del. Bilag 4 viser et markert anomalidrag. Hovedanomalien, langs ca. 1000y. Noen mindre markert, men klar er anomalien like N for 900y. Denne sees også øst for Broka, og er mulig tydeligere der.

Ved hjelp av APEX/VLF ble området rundt 1200x og 1250x ved 915y undersøkt. I pr. 1200x var det ikke røskbart. APEX ga imidlertid økende verdier mot 1250x og i dette profil ble røsking foretatt. Kom ned på fjell etter $\frac{1}{2}$ - 1 m overdekke. Røsken går fra 915,5y til 919y.

Bilag 5 viser røskens plassering i forhold til detaljerte APEX og VLF-målinger. Det har vært vurdert på om den bratte skrenten som finnes bare 10m syd for røsken kunne ha noen innvirkning på måleresultatene, men det ser ikke slik ut. Det er derimot en viss forskjell mellom VLF-resultatene i -84 og -83. Grunnen til dette er ikke kjent, men forløpet tyder på en svak leder nær overflaten.

Røsken viser i hele sin lengde (3,5 m) stort sett grønn, glinsende, skifrig og svakt båndet grønnskifer, stedvis med hornblende nåler og litt biotitt. De sentrale deler er mer tuff-preget og tynne soner er nesten keratofyriske. Det er i den tuff-pregete del, mineralisering forekommer. Pyritt er synlig som vekslende impregnasjon og som massive bånd 1-3 cm mektige, men de massive bånd utgjør tilsammen ikke mer en 8 - 10 cm av den mineraliserte sone.

Analyser viser følgende resultater:

	Cu %	Zn %
Prøver ved: 915,8 y	0,10	0,02
916,25y	0,08	0,01
916,85y	0,10	0,01
917,85y	0,07	0,01

Dette er ikke særlig dramatiske resultater, men det viser at en er inne i et mer tungmetall-førende miljø (Cu) enn hva som er vanlig. Kopperkis er ikke sett, men må finnes fint fordelt.

Mineraliseringens plassering faller meget godt overens med de geofysiske målerresultater (bilag 5) og anomaliårsaken (en svak leder) antas å være påvist.

Med APEX ble det søkt langs Hovedanomalien (1000y) i forskjellige profiler. Profil 1200x ble funnet mest hensiktsmessig og røsking ble igangsatt mellom 987y og 994y. APEX viste her størst utslag i 989y (± 2100 ppm for Re). Dette er ikke helt i tråd med VLF, men røsken kunne ikke plasseres lenger mot N pga. myr.

Den sydligste meter av røsken er en massiv svakt skifrig og båndet grønnsten med lange uorienterte hornblende-nåler, epidot og biotitt. Tynne, lyse tuffbånd finnes. Videre ut røsken blir bergarten markert båndet og veksler mellom lyse kvartsrike- og grønne, hornblende- og epidot-rike lag. Det er i denne sammenheng en finner en fin, spredt impregnasjon av pyritt og litt kopperkis. Sistnevnte opptrer som fhv. store korn (1 - 2 mm) og ser i hovedsak ut til å ligge i de surere lagene. Ved 992y er det et 15 cm bredt bånd med grønn malakitt. Den siste del av røsken (992,5 - 994y) har en ganske betydelig impregnasjon (se under), knyttet til en svært båndet bergart med epidot og biotitt-porfyrer. Her er pyritten nesten borte. Røsken burde vært ført videre.

Inntrykket er at denne røsken har en mer homogen utvikling av grønnsten, sure ledd, og bånding enn hva 915y-røsken hadde.

Analysering viser følgende resultater:

	Cu %	Zn %
Prøver ved: 989,15y	0,12	0,01
991,65y	0,06	0,01
992,05y	0,29	0,01
993,00y	0,47	0,01

Igjen ser vi at det er snakk om et tungmetall-førende miljø, merkelig nok uten Zn. Resultatene er her meget interessante og som nevnt ville en forlengelse av røsken mot N vært ønskelig. Som en ser av bilag 5, er en heller ikke på toppen av VLF-anomalien. APEX har en meget markert topp over røsken. Dette kan komme av at APEX-måling blir vanskeligere jo mer overdekke en får.

Anomaliårsak er funnet. Denne er såpass interessant, og synes bre seg over en så stor bredde (10 - 25 m) at det ville vært ønskelig med et diamantborhull som skar denne sone og sonen langs 915 y.

IV. TRONDHJEMITT-OMRÅDET

Hovedarbeidet her var gjennomføringen av borprogrammet på Fremstfjell. I tillegg ble noen mindre oppfølgingsarbeider utført.

1. Fremstfjell

Planen for sesongen var å bore to lange hull i feltet. Dette ble utført med egen maskin, Diamec 260, utstyrt med wireline (WL). Etter større problemer i forbindelse med at utstyret ble transportert inn på snøføre, kom boringen igang 14 mai. De to hull utgjorde til sammen 922,60 m. Et av hullene er 502 m og det lengste som er boret av mannskap fra Grong Gruber. Utstyret ble transportert ut med helikopter den 29. juli.

Hensikten med boringen var å undersøke både kvalitet og utbredelse av mineraliseringen mot dypet. Som bakgrunn for hullpåsettene hadde en de tidligere borhullsprofiler, geologi og IP - målinger som ble utført i 1983. Her sto en imidlertid ovenfor det problem at det geologiske kart antydte en NV - gående dragning av mineraliseringen, mens geofysiske data markerer en noe sterkere forflytning av mineraliseringen mot NØ. NGU framhevet i sin tolkning av det geofysiske bildet at mineraliseringer fortsetter ø-over, bilag 6, men at den ligger dypere, det siste som følge av at grønnstenen oppå granodioritten blir tykkere. Det er dog tenkelig at dette er en annen type mineralisering og at bildet kan komme fra grønnsten og dermed uten direkte sammenheng med hva en kan forvente i granodioritten. Som konklusjon anbefalte NGU at det ble foretatt diamantboring i pr. 6500Ø (bilag 6), hvor dypet til den anomaligivende sone er omkring 100 m og mer.

Det første hull, bh 10/84, var enkelt å plassere i pr. 5100Ø (5097Ø - 2455N). Det ville gå sentralt gjennom mineraliseringen, det ville øke kunnskapene om det geologiske snittet fordi en fra før hadde bh 3-4-5-6 her og det var anbefalt av NGU at bh 5-6 ble forlenget. Derfor ville et langt bh 10 kunne si mye om den mineraliserte sones utvikling mot dypet. Bh 11/84 var vanskeligere å plassere, ut fra det som ovenfor er nevnt, men det ble valgt å legge det 200 m mot øst i pr. 5303Ø - 2500N.

Det var ikke aktuelt å gå så langt Øst som NGU ønsket (pr. 6500Ø) fordi det ble antatt at en mineralisering her ville måtte betraktes som en ny lokalitet og som må undersøkes for seg. Da strukturene i feltet, innen et snevert område må antas å gi det samme mønster, ble det vurdert at en plassering i pr. 5300Ø av bh 11 ville ta vare på en antatt NØ-lig trend mot dypet for den kjente mineraliseringen. Begge hull er tegnet inn på bilag 6 og begge er satt hvor granodioritten begynner å få overløst flak av grønnsten.

Det er i 1984 lagt mere vekt på å beskrive borkjerne materialet mer i detalj. Logginger ble utført av Brian Marshall og Frank Vokes (ca. et hull hver). Noen vansker har det vært å korrelere de to loggene med hverandre. Imidlertid er en kommet fram til en noenlunde ens tolkning av bergartene.

(Vulkanittene kan deles i to hovedgrupper: a) Grønnsten eller metabasitter. Disse kan være lyse eller mørke. De er massive og fører som oftest svært mye epidot åre-materiale. Bergarten kan også være foliert og den kan anta et mer finkornet og diabasisk preg. Det siste kan godt være de diabasiske ganger som ofte kan sees i feltet. En siste type er en massiv variant som har et spettet preg. Det er ikke utenkelig at dette kan være uttrykk for en gabbro-utvikling, men det er ikke foretatt mikroskop-undersøkelser for å fastslått dette. b) Den andre hovedgruppe er tuffaktige utviklinger av vulkanittene. De er ikke så rikelig utviklet og det er bare Marshall som har lagt spesiell vekt på disse.

De opptrer som vellagrete, laminert med 2 - 3 mm tykke kvart-holdige bånd som veksler med mørke klorittiske lag. Også her er det en stor grad av epidot-årer. En kloritt-ålbitt- karbonatrik skifer må også regnes til denne gruppen. Pyroklastiske texturer finnes, samtidig som det er alle overgangsformer til de massive vulkanitter.

De sure bergartene er vanskeligere å klassifisere makroskopisk. Også her er det imidlertid praktisk å dele inn i to hovedgrupper:

a) Porfyritter. Disse veksler mye, både i tetthet av porfyrene og i typen av porfyrer. Det meste er enhedrale feltspat-porfyrer, men det opptrer også porfyrer av de mørke mineralene. Som regel ligger porfyrene i en finkornet matrix av surt materiale som er rosagrå til brungrå av farge. Porfyrene kan være opptil 5 mm i størrelse.

b) Her er samlet de massive bergartstyper som kan gå under feltbetegnelsen granodioritt. Disse er fra finkornig til grove, fra gulgrønn og grå til rødgrå i farge. En finkornet variant har som oftest en brungrå farge og er kalt felsitt. Det er tildels vanskelig å skille mellom a) og b) fordi det finnes en rekke overganger. I praksis er b) matrix til porfyrittene i de fleste tilfeller. Granodioritten kan også opptre med sterk foliasjon og blir da svært gneisaktig.

Lyserøde/brungrå finkornete ganger sees å krysse både vulkanitten og de sure bergarter. Disse må betegnes som aplittganger og ligner mye det som er beskrevet som felsitt. De er som regel 1-5 cm mektige.

I tillegg opptrer ganske store masser med blandingsmateriale mellom vulkanitter og sure bergarter. Disse er benevnt både som hybrider og som assimilasjoner mellom porfyr og vulkanitt. En kan se porfyritter med grønne flekker, store og små. Disse antas være grønnstens-xenolitter.

|| Omvandling vises som oftest som epidotisering og sericittisering. Men også silifisering er tydelig. Videre er K-feltspatisering markert og pyritt-mineraliseringen er også et uttrykk for omvandling. Kloritt opptrer mye sammen med sericitt og i partier blir felsitten helt rødbrun av hematitt (oksydering av sulfider?)

| Pyritt opptrer stort sett overalt, men er konsentrert i enkelte soner. I mengden finnes den i 0,1 - 5 %. Den opptrer som enkelt-korn, og når den er anrikt finnes den i tynne, gjennomskjærende og kryssende årer. Kopperkis opptrer vanligvis i grønnsten sammen med pyritt i årer og "stringers," men mineralet finnes også i granodioritt/porfyritt. Magnetkis er også sett, men svært sporadisk.

Molybden ("MOS") opptrer oftest i stikk og i årer med forskjellig orientering. Stedvis vises mineralet som en meget finkornet grå-farge i kvartsårer, stedvis som mere markert innhold i kvartsårer. Mere sjelden ser en "MOS" som små flak fordelt rundt i granodioritt. Det typiske er at når "MOS" opptrer er det tett med kvartsårer og stikk med sericitt. I bergarten finnes også andre partier med de samme forhold, uten at det kan påvises MOS-mineralisering.

I bilag 7 er framstilt pr. 5 100Ø med gamle borhull og med det nye bh 10/84. Bh 10 er logget og beskrevet i noe større detalj enn de gamle hullene, men en ser med en gang at bh 10 gir inntrykk av å ha en større andel av vulkansk materiale enn de tidligere hullene. En skal imidlertid være klar over at inne i vulkanittene (grønnstenene) opptrer grov og fin bånding med granodiorittisk materiale. En bred sone med i alt vesentlig vulkanitter finnes mellom 240 m og 340 m. Dette er som i bh 4 og tildels i bh 5, men denne brede basiske sonen var ikke ventet så høyt oppe i hullet. Derfor kan dette bety at bh 10 er kommet inn i en ny, større grønnstens-xenolitt, fordi den nedre del av hullet stort sett fører sure bergarter der en forventet at grønnstens-sonen, påtruffet lenger oppe, skulle vise seg.

Bilag 8 A viser resultatet av borkjerneanalysene for bh 10 og 11 i tabell-form. Bh 10 viser stort sett lave Mo-verdier. Det mest alminnelige er 10 - 20 ppm Mo. En 4 m bred sone 62 - 66 m har imidlertid 520 ppm og et fåtall andre soner kan komme opp i 100 - 200 ppm. Mot bunnen av hullet øker "bakgrunnsverdien" for Mo til oppmot 20 - 40 ppm. Dette synes å skje nedenfor det store innslaget av vulkanitter. Og mellom 432 m og 464 m er innholdet av Mo igjennomsnitt 175 ppm. Det virker derfor som om en har en reel økning av bakgrunns-Mo mot bunnen av bh 10.

/ Cu-gehalten viser et vesentlig høyere middel-nivå enn Mo og et nivå på 200 ppm er ikke uvanlig i de øvre deler av hullet. Det er heller ikke uvanlig å støte på verdier opptil 1 500 - 2 000 ppm Cu. I de analyserte øvre 114 m av bh 10 er gjennomsnitt cu-innhold 286 ppm. Dette synes bli noe lavere mot bunnen av hullet, kanskje fordi det her er mindre andel vulkanitter. Til eks. har partiet 360 - 400 m 183 ppm Cu.

Likevel viser bilag 8 A at partier mot bunnen også er høy i Cu. Sammenfallende med "høy" Mo (432 - 464 m) er Cu 513 ppm.

-) Bilag 8 framstiller bh 11 i pr. 5 300Ø. Her er de geologiske forhold mer uregelmessige, idet vulkanitter og granodioritter varierer i større grad gjennom hele hullet. Det er også en stor overvekt av vulkanitter. De samme forhold kan registreres i de to eldre borhull 7 og 8. Ovenfor 200 m er det alt vesentlig basiske bergarter, mens det sure innslaget blir mer markert under dette. Dette stemmer godt med interpolasjon fra bh 7 og 8.

Analysene fra de eldre borhull var ganske lave både for Mo og Cu. Bh 11's analyser er imidlertid svært lave (bilag 8 A). Analyseresultatene for prøver fra de ca. første 375 m av hullet viser Mo-verdier som knapt går over 10 ppm og Cu-verdier som ligger rundt 100 ppm med noen anrikete soner. Analyse materialet her er i stor grad enkelt prøver, men disse er plukket fra partier hvor det kunne være mistanke om Mo-mineralisering. At noe høyere Cu-verdier kan være oversett er mulig, idet prøvetakingen var innrettet mot Mo.

Mot slutten av hullet øker verdiene merkbart. Ikke så mye for Mo, opptil 20 - 30 ppm, men for Cu viser det nederste partiet fra 394 - 414 m 563 ppm i gjennomsnitt.

- { Generelt må en si at analyseresultatene for Mo fra boringene i 1984 har gitt nedslående resultater. Det er klart på bakgrunn av kjerneloggingen at Mo-sulfid opptrer svært sporadisk. På forhånd var det forventet partier med vesentlig høyere Mo-nivå. Gode partier i bh 5 og 6 fra boringen i 1981 er ikke blitt repetert i bh 10. Gjennomsnittsnivået for analysene ligger vesentlig lavere for 1984 enn 1981. Dette kommer sterkt, og klart fram i bh 11 kontra bh 8. Bh 8 har et gjennomsnittlig Mo-nivå mellom 60 - 90 m på 150 ppm, mens det faller til 60 - 65 ppm fra 120 - 130 m. Dette gir nivå-senkning for - 84-boringen til 1/10-part. En viss variasjon må en regne med, men med den likhet i geologi

hullene har i pr. 5 300Ø, er det på sin plass å vurdere hvordan slike forskjeller kan oppstå. Alle forhold sett under ett kan tyde på at en her har med et analyseteknisk problem å gjøre. Det kan være at det er benyttet forskjellig oppslutnings-metoder på prøvene. Mo opptrer meget finkornet og trenger en god oppslutning. Det ble derfor i 1981 gått inn for en oppslutning med HCL/HNO₃, ikke perklor-syre som løser svakere. Faren er at perklor-syre er benyttet på 1984-prøvene. En annen mulighet er at kjernematerialet er for dårlig finknust.

Dette er forhold som det er viktig å få avklart. Mercury Analytical må forespørres om analyse metode og foreta kontrollerende analyser. For Cu synes det ikke som det er forskjeller av betydning i årets analysemateriale i forhold til de fra 1981.

Makroskopiske betraktninger av årets kjernemateriale og sammenligning av dette med analyseresultatene i bilag A, understøtter at det synes være et misforhold mellom oppnådde analyser og observert mengde av "MOS". Dette kommer sterkt fram øverst i bh 10 og fra 390 m og dypere i samme hullet. Her finnes eksempler på hvor loggbeskrivelsen lyder på "sterk Mo-mineralisering", bare gir 30 - 90 ppm Mo ved analyse. I bh 11 er det tydelig ikke rapportert mye Mo, men her er problemet omvendt. De høyeste Mo-analyser har ingen observasjon av Mo-mineralisering. Det virker som observatøren ikke er klar over hvordan mineraliseringen opptrer.

Uansett om det skulle være analytiske feil på prøvematerialet, må undersøkelsene i Fremstfjell i 1984 betegnes som negative. En hadde forventet en mer jevn Mo-mineralisering mot dypet med enkelte anrikete partier. Visuelt kan en se at mineraliseringen er svært sporadisk og rikpartiene er meget begrensede. Det ser derfor ut som denne delen av Fremstfjellfeltet ikke har de nødvendige attributter for å bli en mulig økonomisk forekomst. Imidlertid må en ta det forbehold at bare en liten del av dyppartiene til den mineraliserte sone er undersøkt. NGU antyder som nevnt en sterkere draging mot NØ. Hvis dette er riktig har både bh 10 og bh 11 antagelig falt utenom sonen eller i ytterkant av sonen. Til tross for det dårlige resultat av boringene i 1984, må en understreke at dette stadig er en meget interessant type mineralisering. Feltets muligheter er blitt begrenset, men på langt nær uttømt. Som en kommer inn på senere, er også partiene ca. 1 km lenger øst av interesse i en videre prospekteringsinnsats.

2. Skarffjell.

I et større rustområde omkring Skarffjell ca. 2,5 km ØNØ for Fremstfjell, (bilag 2A) var det antatt bare finnes pyritt-mineralisering. Denne ble i 1983 fulgt opp med geofysiske målinger, noe geologisk rekognosering og prøveinnsamling. Resultatet av denne oppfølgingen var at den østre del av Skarffjellet kunne betraktes som tungmetallfri. Den vestre del av feltet førte derimot tildels interessante mengder Cu-mineralisert materiale og ble anbefalt fulgt opp (årsrapp. 1983).

VLF-målingene ble i 1983 utført fra pr. 700X til 1600X. I 1984 ble stikningsnett og måling ført SV-over til 200X. Nett og Cu-mineraliseringen er vist i bilag 9. Det har vist seg at målingene kunne ha vært ført ytterligere vestover.

I bilag 10 er framstilt årets VLF-målinger. Gjennom hele feltet går et veldefinert anomalibelte med bredde 50-75 m og som føres noe sydover i de vestligste måleprofiler. Profilene antyder også ledere med et markert fall mot syd, noe som bekreftes geologisk. Det ser ut på anomalkartet som om det får et hoveddrag gjennom hele det målte felt. På bilag 10 er det antydning at det er samme sone. Det er tegnet slik fordi det er rimelig likhet i kurveforløpet i alle målte profiler. Geologiske befaringer viser imidlertid at sonen som tas opp først i pr. 650x forsvinner i pr. 450x. Derfor kan det godt være at det fra pr. 400x til 200x er en egen sone. Ser en i detalj på kurveforløpet, synes dette ikke være utenkelig. Fra pr. 650x - 450x er målekurven noe bredere og dermed antyder et dypere nivå for en god leder. Det sydligste draget har derimot en brattere flanke og indikerer dagnære ledere. Felles for begge disse er at oppå hovedanomalien finnes en rekke mindre antydninger til uregelmessigheter. Dette tyder på at lederen består av flere soner og det er ikke gitt at den kraftigste indikasjon er den beste. Likevel synes begge bestå av 2 hovedindikasjoner, samt at den østre har minst 2 til, noe svakere.

Kurveformen og imaginærværdiens forløp tyder på at målingene beskriver gode ledere i ellers dårlig ledende omgivende bergarter. Dette kan også sees av bilag 10. Utenfor anomalisonene er målefeltet ganske homogent. Bare helt i nord finnes svake ledere i enkelte av profilene.

Befaringen av anomalier viste som nevnt en forklaring på sonen langs 1100y fra pr. 750x til 450x. Anomalien er knyttet til en gråhvit, finkornet til sukkerkornet kvartsittisk bergart som i realiteten er en variasjon fra keratofyr til chert. Enkelte antydninger til jaspis finnes også. Denne bergarten er omgitt av en skifrig til massiv grønnstein, delvis med lett vekslende tynne, sure bånd. Spesielt er denne tuffvekslingen godt synlig i liggsonen. Chert/keratofyrsonen ligger mellom 1095 - 1100y og er i pr. 600x på det mektigste 4 m, mens den i pr. 450x er ca. 1,5 m.

Mineraliseringen opptrer i ligg av de sure bergarter hvor finkornet pyritt danner fine bånd. Gjennom disse og bergarten forøvrig er det årer og stikk fylt med grovere pyritt og tildels ganske mye koppekis. Cu-impregnasjonen varierer imidlertid sterkt, men koppekis kan sees langs hele strøklengden. Oppover mot hengsiden avtar koppekis-mineraliseringen mens pyritt holder seg som skyer og enkeltkorn. Helt i heng kan stedvis opptre en smal magnetitt-sone.

Mellom 200x og 350x, langs 1100y ligger en sone med omtrent de samme forhold, selv og cherten her opptrer i mindre mengde, er mørkere og fører ikke så markant mengde impregnasjoner. Den er heller ikke knyttet til noen klar VLF-anomali. Kan derfor være en uledende fortsettelse av den ovenfornevnte sone.

En 3 m lang røsk, plassert i 670x - (1113-1116)y, på den nordligst del av anomalisonen, avdekket også her keratofyrisk til sur grønnstein, bare impregnert med grove pyritt-krystaller (5mm).

Analyser av prøvetatt materiale fra den vestre del av Skarvfjell, ga følgende resultater:

Koordinat	Cu %	Zn %	Ag ppm
275x - 1100y	0,04	0,21	
450x - 1098y	0,02	0,00	
550x - 1100y	0,05	0,00	
600x - 1095y	1,45	0,00	2
" "	0,06	0,00	
" "	0,01	0,01	
670x - 1115y	0,01	0,00	
" "	0,03	0,01	
-00x - 1095	0,01	0,00	

Som en kart kan se, er sonene generelt sett ikke særlig rike selv om det kan finnes gode partier (600x - 1100y = 0,73 % Cu i 1983). Mineraliseringen er også karakterisert av en ren kopper-/pyritt-sammensetning. Anomalt er det derfor at pr. 275x kommer opp med 0,21 % Zn. Geologisk var denne sonen litt forskjellig og det er mulig den karakteriseres av en føring av Zn.

Uheldigvis ble ikke VLF-sonen langs 1000y befart, men det er vel tenkelig at like forhold kan forventes her.

Samtidig med oppfølginger av VLF-målingene ble det forsøkt å finne ut noe om utbredelsen av det opprinnelige funnpunktet av Cu i 1075x - 1050y (Cu-skjerpet i bilag 9). Her ble sprengt en 5 meter lang røsk på tverrs av strøket. Denne ble prøvetatt hver meter.

Analysering ga følgende resultater:

Koordinat	Cu %	Zn %	Ag ppm
1075x - 1048y	1,27	0,18	3
- 1049y	0,21	0,04	3
- 1050y	0,17	0,01	2
- 1051	0,17	0,03	2
- 1052	0,02	0,02	2

Mineraliseringen er meget massiv i en grågrønn grønnsten. Den består vesentlig av pyritt, men kopperkis opptre som tynne linser. Nordover i røsken dukker noen tynne chert lag opp, samt at grønnstenen blir mer tuffpreget. Prøvetakingen er ikke god, men det ser ut som mineraliseringen har en interessant bredde. Den karakteriseres av lav Zn og Ag.

Langs strøket østover forsvinner sonen før 1100x. Vestover er lignede type mineralisering sett ved Y-tjern. Her minner typen mere om den vestenforliggende sone. Det er ikke gjort forsøk på å følge sonen vestover fra Y-tjern, men det ser ut som den går i sydkant av tjernet (eller ut i det).

En granodioritt-sone som i -83 viste seg å føre 160 ppm Mo (i 1100x - 1075y) ble undersøkt. Ser ikke spor av molybden. Dette er en linse inne i grønnsten som er lys og foliert, med noen markerte amfiboler. Den har videre pyritt rosa feltspat og er sterkt epidotisert, og er tydelig omvandlet. Den kan derfor ha det antydte Mo-innhold (selv om det virker høyt). En sammenheng med Cu-skjerpet er også mulig.

Skarfjellet fører en ganske utbredt Cu-mineralisering. Den synes knyttet til et markert og lett geofysisk påviselig nivå. Cu-mengden varierer mye, men er i hovedsak funnet å være heller lav. Både Zn og Ag er svært lave. En har ikke direkte kunnet sette denne mineraliseringstypen i sammenheng med Mo-mineralisering, men bekkersedimenter og den store granodioritt-intrusjonen i N gjør en slik sammenheng ikke usannsynlig. Det er påvist omvandlete bergarter av interessant type. VLF-målingene kan antyde at bedre ledere finnes mot dypet.

Det er vanskelig å si noe om hva som videre bør gjøres. Så blottet som feltet er, er det lite trolig en vil finne nye, bedre mineraliseringer. Den sydlige VLF-sonen bør undersøkes, men ellers virker det som boring må gjøres for å bringe prosjektet videre. Idag er det imidlertid lite som rettferdiggjør en slik innsats. Det innstilles derfor på at prosjektet beror, og at det tas opp iforbindelse med videre Mo-prospektering.

3. Diverse.

1,5 - 2 km øst for borfeltet på Fremstfjell, ble det ved IP-måling i 1983 påvist et bredt, ledende område, delvis anmerket i bilag 6. Enkelte spredte prøver det året antydte at det kunne inneholde Cu-førende soner. I 1984 ble derfor det mest markerte av disse anomalidragene plukket ut til videre oppfølging, nemlig det som følger omtrent langs 2500 N fra 6700 Ø til 7100 Ø. Dette framkommer også på ledningsevne- og SP-kartet. Sistnevnte er meget markert og synes ta utgående best (mellom 6750 Ø og 6950 Ø). De andre antyder en vesentlig lengre strøklengde på den ledende sonen. Draget følges også av en markert magnetisk sone. Sonen ligger i den del av feltet hvor store flak av grønnsten "flyter" oppå granodioritt. IP-sonen synes ligge i grønnsten, men nært grenset til granodioritt.

Det ble røsket i tre punkt samt tatt prøve fra 4 andre. Registreringer i forbindelse med denne prøvetaking er dessverre ikke god nok. Det vites lite om lengden av røskene, selv om de nok er korte (ca. 1 m) og det er heller ikke sagt noe i feltbeskrivelsene om hvor tett prøvene ble tatt.

I pr. 6700 Ø - 2455 N ble det i grønnsten påvist en meget sterk Cu-mineralisering. (For analyse se tabell under). Den opptrer som massive bånd eller som sterk impregnasjon sammen med avrundete pyritt-aggregater. Cu (kopperkis) opptrer også som flekker i grønnstenen. Sistnevnte er tildels svært gjennomsett av epidotårer. Pyritt opptrer i tillegg til aggregatene som finkornete bånd i grønnsten. Delvis alternere de med magnetittbånd. I enden av røsken er tatt prøve av en lys, finkornet granodioritt med rosa feltspat.

Ved 6750Ø - 2500N ble funnet en uforvitret og nærmest massiv koppermalm. Etter prøven å dømme må denne sonen være minst 5 cm mektig med enkelte tynne bånd av magnetitt i tillegg.

Røsken ved pr 6800 Ø - 2475 N fant kraftige rustsoner på begge sider av 2475 N. De ligger i grønnsten som også veksler med smale, uregelmessige soner av lys til mørk kvartsitt (eller chert). Grønnstenen fører svært mye epidot. Mineraliseringen opptrer som uregelmessige korn og flekker av fin til grov pyritt og koppermalm. Et sort, umagnetisk mineral, er mulig bornitt. Det opplyses at 3 prøver er tatt her. Alle er mer eller mindre Cu-mineralisert og de er tatt 3 m fra hverandre, altså skulle den prøvetatte sone være 6 m bred. Men det sies intet om det er mineralisering mellom prøvene. Like i nærheten er det ytterligere soner med kvartsitt og mineralisering.

Den siste røsken er gjort i pr. 6900Ø - 2500N. Her finnes lag av kvartsitt (chert) i grønnsten med flere sulfidsoner knyttet til både grønnsten og kvartsitt. Et av sulfidbåndene rapporteres være inntil 40 cm mektig. Ved 6915Ø er mineraliseringen knyttet til stikk og årer i en kvartsitt som nå nærmest må betraktes som blåkvarts. Prøvepunktene ved dette profilet ligger inne på sonen med høyest IP-effekt og opptreden ligner nye på hva en fant langs 1100y på Skarvfjell, men er neppe samme sone. Pr. 6915Ø - anvisningen ligger ca. 700 meter lengere syd.

I 7000Ø - 2540Ø er det en massiv, mørk grønnsten, stadig med stort innhold av epidot. Den er noe uvanlig fordi den fører noen tynne bånd av rødt feltspatmateriale og sort, antagelig manganføredende oksyd. Sulfider finnes spredt som korn av pyritt. Videre mot øst i 7080Ø - 2560N er det stadig grønnsten, nå med mye kvarts og pyritt. Et mørkt, mykt mineral er antagelig et forvittringsprodukt. I profil 7100Ø - 2548 er grønnstenen blitt så godt som umineralisert, men er kanskje noe surere i type. Epidotiseringen er stadig sterk.

Analyser av de ovenfornevnte prøvepunkt har gitt:

Koordinat	Cu %	Zn %	Ag ppm
6700Ø - 2455N/A	4,20	0,01	7
" - " /B	0,14	0,01	3
" - " /D	0,03	0,01	
6750Ø - 2500N	8,06	0,03	11
6800Ø - 2475N/A	9,74	0,02	22
" - " /B	2,38	0,01	9
" - " /C	0,11	0,00	
6915Ø - 2510N	0,93	0,02	
7080Ø - 2560N	0,01	0,05	

Tabellen viser at tildels formidable analyser oppnås. Men en skal være oppmerksom på at det er ukjent hvor stor mineraliseringsbredde hver prøve representerer. Realistisk må det antas at det meste er prøver fra smale bånd selv om 6 m bredde på sonen er observert. Dette anomaliområdet betegnes som meget interessant. IP-anomalien (bilag 6) antyder en leder med bredde på 20 - 40 m og strøklengden er 4 - 500 m og en del av prøvematerialet er tatt til side for IP-anomali-toppen. Mineraliseringstypen er ganske klart en ren Cu-type, men ganske høye Ag-gehalter kan oppnås. Det burde også vært analysert for mulig innhold av Mo.

Pga. de prøvetakings-usikkerheter som finnes, må dette området befares videre for å få fastslått den endelige utbredelse av den interessante mineralisering. I denne sammenheng bør også nevnes at NGU har foretatt en IP-dybdesondering langs pr. 6500Ø. Denne påviser både grunn og dype ledere. Det er derfor ikke utenkelig at dette anomalifeltet burde vært undersøkt med et borprogram. Befaring av andre IP-anomalier Ø for Fremstfjell burde også gjennomføres.

I forbindelse med den geologiske kartlegging N for Fremstfjell, ble enkelte spor av kopperkis observert. En befaring ble tatt for å følge opp dette.

Ved pr. 4920Ø - 2580N ble funnet en svak pyritt-impregnasjon i en svak båndet grønnsten. Den er meget lokal, og uten antydning til rust omkring. Analyse viser bare 0,03 % Cu. 100 m lenger øst sees noe av det samme.

I pr. 4965Ø - 2765N er det en uregelmessig bergart, antagelig en grønnsten oppblandet med granodioritt. Rustsoner opptrer også her flekkvis og analyse gir kun 0,02 % Cu.

Øst for Skarfjellvatn (1,5 km N for borfeltet), finnes et område med doleritt-dykes hvor små mengder kopperkis skal være sett. Prøvematerialet som ble brakt tilbake, var granittisk eller av granodioritt og uten noen form for mineralisering.

Det synes ikke som de mindre opptredener av kopperkis som er sett i N, betyr noe for helhetsinntrykket i feltet.

Det foreligger to arbeider som sammenstiller det vesentligste av det som er utført av geologiske arbeider på Fremstfjell og mineraliseringen der.

Først nevnes at dr M.Ryan ved Portsmouth Polytechnic har tegnet sammen alle de geologiske bidragene. Det nye kartet gir ikke vesentlig nytt. Den sentrale mineraliserte del domineres av omvandlingsbergarten leucogranitt, og denne har en form som tydelig drar det ut langs strukturelle lineasjoner. Derfor er antagelig disse av betydning for plasseringen av den omvandling som har foregått. Kartet viser også at den underliggende trondhemitt er blottet i vest men blir delvis overdekket av flak av metasedimenter på samme måte. Mellom Olavtj. og Skarfjellvatn ligger en stor gabbro-intrusjon. Mot syd er trondhemitten begrenset av konglomerater og sedimenter, delvis med tektonisk grense.

Det andre arbeidet er av Abel Mohamed Elamin (fra Sudan) som i oktober fullførte sin "Master of Philosophy"- M.Phil - ved Portsmouth Polytechnic. Den har tittel "The Geology of the Molybdenum Mineralized Area of Fremstfjell, Grong District, Central Norway". Det geologiske kart som medfølger er i det alt vesentligste identisk med Ryan's. Elamins mineraliserte sone, som han kaller granitt, har noe større utbredelse, fingerer mer ut. Han har heller ikke med metasedimenter i nord, disse er hos ham kartlagt som grønnstensvarianter. Mindre forandringer har han også i forbindelse med Keratofyrsonen ved Fremsttjern, som han kaller rhyolitt.

Den mineraliserte bergarten er som nevnt kalt granitt av Elamin og er av forskjellig petrografi og kjemi fra den omgivende trondhemitt. Granitten er ganske massiv i sentrum, men blir mer skifrig ut mot kantene. Dette påvirker dens kjemi noe. I forbindelse med granitten er det en vanskelig definerbar mineralsonering og et dårlig definert omvandlingsmønster. Men rundt mineraliseringen er det en pyrittisert ellipsoid sone hvor lengste akse er ca 1900 m og korte er 8 - 900 m. Innenfor denne igjen er det et mindre skall av molyb-pyritt og innerst av molyb-kopperkis-pyritt.

Fra sine kjemiske analyser, finner Elamin at de omgivende vulkanitter antagelig tilhører en øybuedannelse av relativt moden alder. Mineraliseringen synes ha karakteristikkene til en porfyr-type fra calc-alkalint miljø assosiert med vulkanske øybuer i platekollisjons-soner.

Ved å benytte seg av runde tall har Elamin kommet fram til at det minimum er 25 mill tonn mineralisert materiale i Fremstfjell, men at gehaltene bare er 0,035 vekts % Mo og 0,043 vekts % Cu. Det er derfor vanskelig fra de nåværende data å tro at Fremstfjell kan være en økonomisk mineralisering

V. SKOROVAS-OMRÅDET.

Hovedinnsatsen gikk inn i gjennomføringen av et borprogram ved Grøndalstjern. Dertil ble mindre undersøkelser gjort, eks. i forbindelse med mulige mutingsområder ved Skorovas.

1. Grøndalstjern.

I feltet NV for Grøndalstjern, bilag 11, har det gjennom en årrekke vært drevet mindre rekognoserende undersøkelser i forbindelse med et skjerp med interessant Cu/Zn-mineralisering og en helikopter-anomali på vestsiden av Grøndalselva (årsrapp. 1975,-78,-81).

a) Måling og geologisk befaring.

Detaljerte VLF-målinger ble utført tidlig i undersøkelsesfasen, men svake rustsoner viser seg å fortsette ut av måleområdet. Derfor ble stikningsnettets fra 1978 frisket opp og det ble målt med VLF videre mot NØ fra pr. 1200x til 1500x. En sammenstilling av de mer sentrale målelinjer er vist i bilag 12. En ser at området ikke er preget av sterke anomalier. Der det er sett best utviklet mineralisering og hvor skjerpene ligger, er også de sterkeste VLF-anomalier. Draget som omfatter skjerpene kan følges sikkert fram til 1300x. Deretter blir fortsettelsen diffus. Målekurvene indikerer relativt svake ledere, men fra en bred sone.

I den NØ-lige del av målefeltet finnes en anomali ved ca 1300y. Den synes være en god leder om enn i dårlig ledende omgivelser. Den er en bredere sone eller en dypere liggende anomaliårsak.

Befaring av måleområdet viser at anomalidraget rundt 1200y utgjøres av meget svak pyritt-mineralisering i keratofyr. Ellers er alle andre anomalier overdekket og årsaken kan ikke uten videre fastslås. Enkelte markerte sprekker - eks. 1350x - 1050y - er kommet fram som anomali. Dette er i grunn typisk eksempel på at VLF plukker opp en hel del ledere som vanligvis er uinteressante, i denne sammenheng vannføring i sprekker. Ute i felten kunne også grensen vulkanitter/gabbro som framkommer som et skyvedekke i Ø-NØ-lige del av målefeltet, korreleres med målingene. Grensen er ikke klart framkommet på målingene.

Målingen tyder også på at det ikke er særlig god overenstemmelse mellom hovedskjerpets plassering i 1178x - 1245y og VLF-anomalien. Grunnen til dette er ikke klarlagt, men det kan jo være at strøket har en fold ved skjerpets og dermed passer målingene likevel.

b) Boring.

Det ble tilsammen boret 425 meter fordelt på 5 borhull, med største lengde 152 m. Borprofilene er framstilt i bilag 13 og 14. Bergartene kan deles inn i en tuffserie som er relativt sur med keratofyrer, og tuffer med vekslende surt og basisk materiale. Her opptrer en del biotitt og granater. Det synes være en relativt massiv serie med minimal skiffrighet. I tilknytning til disse tuffene finnes også mindre mengder av en lys grønn grønnsten som preges av en diffus men bredbåndet lagning av svakt surere materiale. Dette har meget karakteristisk store mengder epidot-årer og bånd.

Mot ligg av den gjennomborede sekvens finnes en mørk grønnsten, tydelig mer rik på mørk amfibol og karakterisert stedvis av en svak laminering av tynne kvartsrike bånd.

Tuffserien er spredt impregnert av små linser av grov pyritt. I keratofyrene øker pyrittinnholdet merkbart og noe magnetkis opptrer også. Meget spredt, men oftest i den sure tuff og keratofyren, kan en finne enkelte korn av kopperkis, gjerne sammen med magnetkis. Likeså er det i praktisk talt alle hull sett noen få striper på 1 - 2 mm av en lys brungul sinkblende. Som egen mineralisering er disse ubetydelige (se borprofilene). I de mest mineraliserte partier er keratofyren litt vekslende sericittisert.

I bh 5 opptrer en magnetitt-førende blåkvarts eller chert. Den ser ut som en meget mørk keratofyr og har bånd både av magnetkis (med litt kopperkis) og pyritt.

Bilag 13 og 14 viser også hvilke analyser som er oppnådd i de best mineraliserte partier. Det framgår at disse viser stort sett lave, men ikke helt tungmetallfrie forhold. Den sone som skiller seg mest ut er sone I i bh 2. Denne har et noe forhøyet Zn-innhold i gjennomsnitt 0,42 % Zn over 7,0 m, med 1,12 % Zn som max over 1,53 meter. Sporadisk går Zn-gehalten opp litt andre steder også. Dette skjer i bh 5, sone I hvor en samtidig har en økning av Cu til 0,1 - 0,15 %.

Ifølge boringen har Hovedskjerpet ingen fortsettelse av mineraliseringen mot dypet i noen av profilene. Derimot ser det ut som om det andre skjerp^{et} i 1185x - 118y fører den mest interessante Zn-mineraliseringen. Men det er ingenting som tyder på at denne sonen er utholdende langs strøket mot SV. I bh 4 finnes bare en tynn ZnS-stripe i riktig posisjon. Bh 5 som er boret på vestsiden av Grøndalselva og på en egen indikasjon, synes å ha truffet den mest omfattende mineralisering. Den har også tendens til noe tungmineralisering. Her er det 10 m, kanskje 17 m som er mineralisert.

VLF-indikasjonene mellom skjerpesonene (bilag 12) er påvist av boringen, men deres årsak er ikke interessant. Det må også ansees som lite trolig at ytterligere og dypere boring omkring skjerpene, vil gi mineralisering som i overskuelig framtid vil være interessant. Det kan også antas at VLF-anomalien i NV (pr. 1500x) kan skyldes tilsvarende mineralisering. Anomalien her er mye lik den som bh 5 har truffet. Sistnevnte (bh 5) burde kanskje ha vært fulgt opp noe mer mot dypet og i strøkretningen.

2. Langtarmen.

Her ble det foretatt en kort og ufullstendig undersøkelse i 1981 (årsrapp. 81). Men en prøve viste henimot 0,15 % Cu og det ble anbefalt en bedre undersøkelse.

Objektet ligger ca. 7 km SØ for Skorovas (bilag 11A) og omfatter en ca. 10 m bred og 1000 m lang ^{rust}rustsone. Det ble i 1984 foretatt detaljerte VLF-målinger (bilag 15) langs denne rustsonen, men det ble fort klart at bare spredte deler av den ga anomalier av noen styrke. Som bilag 15 viser, kan en anomal sone spores gjennom hele målefeltet fra 900x til 1300x, men det er bare delen mellom 1000 og 1100x som viser en sterk anomali. Anomaliforløpet som består av en sterk og en svak leder, i godt ledende omgivelser, ligger innenfor den rustsonen som kan sees idagen. Anomalidraget strekker seg videre både mot SV og NØ. Mot SV blir den fort svært mye svakere, mens den i NØ-lig retning fortsetter, men bærer preg av å ha sin årsak i et noe større dyp (20 - 30 m).

Det syntes derfor som profil 1050x og 1100x kunne gi det beste svar på hva for mineralisering rustsonen representerte. En prøve ble tatt, dette er en mørk grønnsten spettet med pyritt, magnetkis kan også være tilstede.

Den fører imidlertid bare 0,01%Cu og 0,01 % Zn. Det er tatt for få prøver, men det som er sett tyder ikke på at dette er en interessant mineralisering selv om sonen er lang og mektig. En kan undres over hvorfor prøven fra 1983 viste 0,15 % Cu.

3. St. Skorovatn/Skorovaslia.

I forbindelse med mutingsområder N og V for Store Skorovatn, som ligger ca 2,5 km V for Skorovatn, ble det i 1984 foretatt enkle, rekognoserende undersøkelser (bilag 11 B).

150 - 200 m nedstrøms fra utløpet av St. Skorovatn, er det i elva en bred rustsone (bilag 16). Skorovas Gruber har målt både TURAM (NGU rapp. nr. 1891) og VLF her og et av tre borhull påviste en meget svak, tungmetallførende mineralisering med vekt på Zn. I 1984 ble det fra 6 punkt tatt prøve av rustsonen. Denne er tildels meget oppkjust og består av en massiv grønnstein. 2 av punktene er tatt hvor rustsonen er godt blottet i nye skjæringer ved veien (pkt 1-2 bilag 16). Spesielt ved pkt 2 er mineraliseringen ganske intens med massive, smale bånd av litt grovkornet pyritt.

Det ble her funnet et sort pulveraktig mineral som kunne tenkes være grafitt og dermed helt sikkert kunne forklare den gode TURAM/VLF-anomali som eksisterer. Pulveret var imidlertid noe ukarakteristisk for grafitt. Med hjelp av stipendiat K.Sand v/Geologisk Institutt/NTH, ble det gjort en analyse og grafitt ble hverken påvist våtkjemisk eller ved røntgen-diffraksjon (XRD). Derimot er pyritt tilstede sammen med albitt og amfibol. Det sorte pulver tolkes derfor til å være forvittringsprodukt av pyritt. XRD viste også at det kunne være blyglans tilstede (?). Nå er pkt 2 ikke analysert for Pb men Cu og Zn gir h.h.v. 0,02 og 0,01 %, hvilket ikke tyder på tungmetall-miljø. Dette innbyr dermed ikke til noen videre undersøkelser på et tvilsomt innhold av Pb.

De øvrige prøvene er tatt i elva og heller ingen av disse har høyere elementinnhold av Cu og Zn enn h.h.v. 0,03 % og 0,02 %. Visuelt er kanskje pkt 5 det mest interessante for her sees noe magnetkis i en smal sone sammen med et og annet ubetydelig kopperkiskorn. Pkt 4 og 5 er antagelig den sonen som i borhull har gitt spor av tungmetaller. I ca pkt 4 er det gjort en nøyaktigere analyse av K.Sand. Og denne viser 28 % pyritt med et forbausende høyt innhold av Ag på 7 ppm. Ellers kan

nevnes 133 ppm Cu, 95 ppm Zn, 29 ppm Mo, 170 ppm Pb, 19 ppm Ni, 96 ppm Co som alle er omtrent hva som kan forventes.

En kan ikke se at resultatet av denne enkle prøvetaking gir grunnlag for større innsats idagen. Om sonen skal undersøkes nøyere bør det skje mot dypet med 2-3 borhull. Eventuelle prøver må analyseres på Ag, hvilket tidligere ikke er gjort.

I det området som kalles Skorovasslia og som ligger rett N for Store Skorovatn, påviste TURAM-målinger i 1982 (NGU rapp. 1891) en rekke svake ledere (bilag 16). Et utvalg av disse ble befart med en dags arbeid sensommers 1984.

Et profil langs 5000 V viser først båndete grønnstener av litt sur karakter ved pkt A (likeså pkt E). Det finnes her en mineralisering av grov pyritt i små linser og kanskje ett og annet magnetkis-korn. Lengere N i profilet (ved pkt B) er grønnstenen blitt mer massiv og antar et andesittisk preg. Stedvis er den også litt lysere spettet og grovere. Også her finnes det grove pyritt-korn, tildels rikelig fordelt utover. Samme forhold sees N-over mot pkt C og D.

Den lange lederen som finnes fra pkt G til pkt J er en rustsone i lys grå keratofyr. Denne er svakt foliert, småfoldet og tildels sterkt sericitisert (også noe talkaktig ?). En impregnasjon av pyritt og magnetkis finnes som flekker og på stikk, og er som regel meget finkornet. Pkt F har stor likhet med det som er beskrevet ovenfor. Pkt K i pr 4400 V beskriver også en rustsone i den sure type grønnsten, men her mer amfibolittisk utviklet, men sydover i dette profilet finnes mer tuffaktige bergarter. Det er **ingen rust** i forbindelse med TURAM-anomaliene.

Det ser dermed ut som TURAM-sonen med pkt B og E definerer den omtrentlige ligg i de mer amfibolittisk pregede bergartene opp mot Skorovasklumpen. Syd for disse ligger båndete tuffer. Her er TURAM-anomaliene ikke uttrykt med rustsoner idagen, noe som er markert i den nordre del av måleprofilene.

Ingen analyser er over 0,03 % Cu og 0,02%Zn (pkt G) og rustsonene representerer en tungmetallfattig mineralisering. Sonene er meget markerte. En tettere prøvetaking vil neppe gi bedre analyseresultater. Det ser derfor

ut at dette anomaliområdet er økonomisk uinteressant, men denne undersøkelsen har ikke forklart de høye bekkesedimentanomalier som finnes i området, spesielt for Zn (også Cu og Pb). Det er vel ikke utenkelig at de påviste rustsoner kan akkumulere Zn-anomalier i bekkesedimentene på 200 - 300 ppm, men dette burde undersøkes bedre.

VI. NV - V - OMRÅDET

Innen dette området ble utført bare mindre arbeider. En planlagt utvidelse av målenettet mot NØ i Annliffjell, ble ikke satt igang pga. mannskapsmangel (og nedprioritering).

1. Holmo-feltet.

Hovedskjerpene i dette feltet er blitt undersøkt over en rekke år og en har funnet at de sonevis kan inneholde betydelige mengder Zn, 1 - 2 % (årsrapp. 1983). Ca. 1 km lengere mot NØ er det beskrevet 4 - 5 andre anvisninger på pyritt. Disse er av Oftedahl (NGU nr. 202) kalt skjerpene i Murstensberget. Det var derfor av interesse å lokalisere disse for å se om det også her kunne vise seg å være anrikete soner av tungmetaller. En dag ble avsatt til befarings her.

Med utgangspunkt i brøytestasjonen på Holmo, ble det kjørt med bil 1,4 km nordover langs veien langs Tunnsjøen. Derfra ble det gått med kompass opp lia ca. 5-600 m. Ingen skjerp ble funnet. Det er svært vanskelig å ta seg igjen oppe i lia her. Derfor ble det i flere timer trålet fram og tilbake uten at noen form for mineraliserte soner ble funnet.

I det en antok var det riktige området ble, et VLF-profil målt, men heller ikke dette ga noen klare ledere. (bilag 17). Det ble så målt et nytt profil 300 m lenger mot NØ. Dette ble ført helt ned til veien. Bilag 17 viser at profil 300 N har en økning av feltet mot slutten. En antar at dette skyldes at målingen nærmer seg en telefonlinje. Ellers er det ingen markerte ledere i dette profilet heller.

Det var forventet at VLF ville gi meget klar anomali over de mineraliserte soner som Oftedahl beskriver. Når målingen ikke viser slike, går en ut fra at soner heller ikke er krysset av profilene. Det antas at en kom litt for langt mot NØ i letingen. Det bør derfor tas en ny befarings som går nærmere ned mot de andre skjerpene i Holmofeltet.

2. Gjersvik S - Gjersvikklumpen.

I 1982 ble gjennomført et større geofysisk måleopplegg S for Gjersvik. Dette ble i 1983 fulgt opp med noe supplerende målinger i den nordligste del av feltet ut mot Limingen og vis á vie Gjersvik, men uten at noe nytt framkom. En del oppfølging fra 1982 ble stående til rest. Det resterende ble så gjennomført i 1984.

Det ble målt på nytt med VLF i den nordre del av feltet. Bilag 18 viser resultatet. Ingen klare anomalier er registrert. Den sterke svekning en har av feltet mot V, har sin årsak i at en her nærmer seg den markerte sprekken som går fra Gjeitbergvika og sydover forbi Gjersvik tjern skjerp.

Et forsøk med stasjon JXZ i pr. 2300 N og 2400 N ga ingen vesentlig forskjeller fra det målebildet stj. GYD gir.

Lengere S, omkring pr. ONS - 1000 ø var påvist en anomali som var overdekket. 50 m på hver side av dette profilet ble målt meget detaljert. Bilag 19 viser de nye målinger innfelt i 1982 - målingen. De nye målinger ga svake anomalier i flere soner. I dagen var det umulig å si hva anomalien kan være forårsaket av.

Det er ingenting i dette feltet som indikerer gode ledere. Over et stort område er det en svak pyrittisering som sannsynligvis er årsak til det høye geokjemiske nivået. Tidligere har det vært antydnet (årsrapp.- 82) at pyritten reflekterer en halo-dannelse. For å komme videre i dette feltet bør en derfor gjennomføre en begrenset fastfjells-prøvetaking for å fastlegge om det finnes noe som kan tilsvare en omdannelses-halo i området.

3. Stortjern.

Feltet ligger på N-siden av Tunnsjødalen (bilag 20). Området er interessant fordi TURAM-målingene med utgangspkt. i Småvatn i 1974, ga spredte anomalier. Dessuten er framhevet som interessant i Geodata-sammenheng. Det ble VLF-målt i området rett S for Stortjern i 1981. Dette er beskrevet i årsrapporten for 1981.

Årets undersøkelser tok sikte på å måle både bedre og lenger mot Syd enn det ble gjort i 1981. Det nye måle-området ble lagt med sentrum rundt Little-tjern/Fisketjern. På N-siden av Little-tjern ble satt utgangspunkt for en basis med retning 10^g. Den ligger ca. 350 Ø for basis fra målingene i 1981. Årets målinger ble kalt Stortjern Syd og er framstilt i bilag 21.

Disse målingene overlapper de fra 1981 NV for pr. 1000y. Vi finner de samme anomalier, men årets er bedre detaljert og mer rolig utviklet, antagelig fordi vi valgte en sender i mer gunstig retning (JXZ).

Bilag 21 har i hovedtrekk et østlig og et vestlig anomalidrag. Det østlige synes dø ut ved 1000 - 1100y, men her er tolkningen noe vanskelig. Dette ser fra kurvene ut til å være en dårlig leder, men er kanskje sammensatt av flere ledende lag og med et visst dypt-gående. En befaring viser flekkvise konsentrasjoner av sulfid-impregnasjoner. Disse opptrer i en fint skifrig og småfoldet grønnsten som er noe laminert av tynne keratofyrbånd. Sulfid er en grov og spredt pyrittisering. Analyser viser meget svake innhold av tungmetaller, opptil 0,09 % Zn som det beste.

I NV går et markert anomalidrag som kan følges ned til pr. 900y. Uheldigvis er de sydenforliggende profiler målt for kort, men befaring av sonen viser at den avtar fort. Anomalien er knyttet til en rusten skrent. Fallet er mot vest og i ligg sees en meget skiftende og skifrig grågrønn keratofyr med mektighet ca. 1 m. Den har litt spredt pyritt. I heng ligger en svakt båndet grønnsten som er litt amfibolittisert med ca. 2 m mektig pyritt-impregnasjon. Helt underst finnes en mørk, sur og umineralisert bergart. Lenger oppe i heng er det flerekeratofyrsoner. En del prøver av sonen viser en mineralisering helt uten tungmetaller.

I de 4 sydligste profiler opptrer anomalier som synes være begynnelsen til nye drag. Her er det mye overdekke og det har vært vanskelig å få helt klarhet i anomaliårsaken. Ved 705y - 687X sees imidlertid grønnsten med 2 keratofyrlag og tynn py-impregnasjon. Analyse gir meget lave ge-halter. Samme forhold gjelder ved 775y - 960x. I pr. 800y mellom 800 og 900x er det overdekket, men grønnsten + py kan sees.

I samme forbindelse ble det også sett litt nærmere på et av anomali-områdene på S-siden av Stortjern. Her sees en nesten hvit keratofyr, litt melet og foliert. Pyritt ligger fint spettet rundt i bergarten, samtidig som også det opptrer i tynne bånd. Enkelte blyglanskorn er tidligere sett i bergarten (A. Reinsbakken pers. kom.), men dette ble ikke funnet.

Årets målinger av Stortjern Syd har ikke påvist interessante mineraliseringer. Den geodata-interessante rute ligger sentralt i måleområdet. Likevel er det ikke noe som tyder på at feltet her har noe potensiale. Profil 500y ble ikke befart og burde sees på, men det er neppe trolig at feltet fortjener ytterligere interesse.

VII NØ - N OMRÅDET

Den alt vesentlige del av årets virksomhet er nedlagt innenfor dette området, med boring, geofysikk, diplomoppgaver og geofysiske forskningsoppgaver. Et spesielt geologi-prosjekt: "Joma-forekomstens geologi" i samarbeid med Geologisk Institutt/NTH, har sin egen rapportering og vil her bare bli henvist til der dette er nødvendig.

1. Borvasselv-feltet.

a) Boring.

Over en årrekke nå er en viktig del av prospekteringsaktiviteten blitt kanalisert til dette feltet. I løpet av de siste par år har en konsentrert seg om feltet NØ for skjerpet (bilag 22). Her er nå undersøkelsen sentrert omkring bh 14 hvor en i 1982 boret gjennom en 4 m mektig, meget god malm-linse. Denne ble fulgt opp i 1983, med lite hell. Årsrapport for 1983 gir en samlet gjennomgang av utviklingen .

For 1984 var det planlagt å følge mineraliseringen videre mot dypet med boring, samt foreta en kontroll på om dens draging var mot SØ, ikke som tidligere antatt mot NØ. Enkelte geofysiske trekk favoriserte en SØ-lig retning.

Det ble boret 2 hull, tilsammen 800 m. Boringen kom sent igang, den 23 august ble påskråm foretatt. Avslutning og transport ned foregikk den 15 oktober. Det sene tidspunkt gjorde at en fikk vansker med transport av borutstyret både opp og ned.

Bilag 23 viser plasseringen av bh 19. Det måtte av topografiske årsaker settes noe lengere syd enn ønskelig. Bilaget viser at CP-målingenes potensiallinjer antyder en leder som det ikke er kontakt med i bh 14. Dette var en av årsakene til plassering av bh 19 her. En annen var at CP-indikasjonen kunne tolkes til å uttrykke en draging i felt av mineraliseringen mot SØ. CP-indikasjon kan imidlertid også tolkes på en annen måte (se senere) Bh 19 er plassert inne i denne indikasjonen, men burde vært satt lengere øst og noe lenger N

Bh 20 ble plassert i pr. 400 N bilag 23 for å gi ytterligere opplysninger om dette profilet som en hadde 4 borhull i fra tidligere. Dessuten hadde borhullmåling i bh 14/15 indikert et brudd mellom disse (forkastning ?) og at den svakere mineralisering noe lengere mot dypet i bh 15 kunne indikere starten på en ny mineralisering. Derfor ble bh 20 satt 150 m lenger mot Ø i håp om å treffe mineraliseringen i dypet.

Bh 19 er framstilt i bilag 24. Hullet står 30 m nord for pr. 200 N men er projisert inn i dette. Bilaget viser at hullet starter som forventet i kalkrike fyllitter/metasandstener av Liming-typen. Det er en skarp grense ved overgang til Røyrvikgruppen, men noe klart uttrykk for skyveplanet, kan ikke sees. Det eneste er en anrikning av biotitt over vel en cm. Etter følger den vanlige basiske sonen, med dels sur, dels amfibolittisk grønnstein. Inne i denne ligger en smal sone av serpentinit og gabbro. Serpentinitten er her lite karakteristisk, er flakig og talkaktig. Den her også smale soner med grafittisk materiale med litt magnetkis. Under fortsetter ovenfornevnte grønnstein, som her er svakt mineralisert både av koppar- og magnetkis, hele bergarten med rikelig utviklet biotitt.

Etter dette følger de vanlige typer en finner innen Røyrvik-gruppen, en meget uregelmessig veksling og gradvise overganger mellom lyse og mørke fyllitter, med eller uten grafitt. Ved ca. 240-250 m kommer en inn i en ca. 50 m mektig sone med kvartsfyllitter/kvartsitter. Denne sonen er sett i de fleste hull i feltet og representerer den kvartssittryggen som kan sees idagen like øst for skjerpet i Borvassellen. Erfaring fra andre hull viser også at 25-30 m under kvartsfyllitten, dukker den mineraliserte vulkanitt-sonen opp. Det synes den å gjøre i bh 19 også, men den har her kun en mektighet på 3 m (fulgt av en 0,5 m sone 5 m dypere). Dette er en lys grønn og kalkrik bergart med spredte magnetkis-gnister. Mikroskopiske undersøkelser viser at den holder mye albitt og lite kvarts, dessuten aktinolit, kloritt, muskovitt og epidot. Bergarten må betegnes som en albittrik skifer. Helt i bunnen av hullet, ved 399 m, dukker nok en smal sone med vulkanitt (grønnstein) opp.

Utenom magnetkis-gnistene er det intet som angir at den mineraliserte sone finnes i hullet. Det synes også klart at hullet er mer enn dypt nok til å treffe sonen.

De to andre hullene i pr. 200 N (bilag 24), bh 6 og bh 9 har soner med relativt god mineralisering, i en ca. 15 m mektig sone av grønnsten/tuffer. Bilag 24 viser også at interpolering ned langs fallet skulle treffe mineraliseringen der en har funnet vulkansk bergarter. Det ser derfor ut som mineraliseringen har kilt ut sammen med den minskende mektighet av vulkanittsonen.

Om bh 19 hadde vært prosjisert nordover istedet og inn i pr. 300 N, ville konklusjonen stadig blitt at de spor av vulkanitter som er funnet i bh 19, ligger mot dypet der en forlengelse fra hullene lenger opp, ville ha bragt den. Bh 18 fra 1983 viser forøvrig tegn til at mineraliseringen blir svakere og at vulkanittsonen splitter opp og avtar i mektighet. En kan derfor antyde at mineraliseringen ikke strekker seg lenger øst en mellom 300 Ø og 500 Ø et sted.

Bh 20 er framstilt i bilag 25 sammen med hullene 8-13-14-15. Geologisk har dette hullet samme utvikling som beskrevet ovenfor for bh 19. Imidlertid er den basiske sonen skrumpet sterkt inn og definerbar serpentinit har ikke større mektighet enn vel 1 m. På begge sider finnes en del grønnsten, men dette er mer oppsplittet enn det har vært i de andre borhullene.

Noe klart uttrykk for skyveplan finner en heller ikke i dette hullet. Det nærmeste en kommer er at en 80 cm ovenfor antatt skyveplan har en sterkt oppkjust og leiraktig sone, og at det i selve grense opptrer mer kvartsrikt materiale over 2 cm.

Den brede kvartsfyllitt/kvartsitt-sonen opptrer i omtrent riktig nivå. Det ser ut som fallet mellom bh 15 og 20 er blitt litt brattere, 30^g mot tidliger 28^g (Dette er dog så lite at det kan ha med forskjellig avvik i hullene å gjøre). Rundt 330-335 m finnes det innen kvartsfyllitten et par soner med en tett, finkornet grønn bergart. Rundt denne er kvartsfyllitt blitt brungrå og bein-aktig i farge og opptreden. Brun-fargen skyldes en opptreden av finkornete granater. I tillegg opptrer små linser med kopper- og magnetkis. Det kan her se ut som om kvartsitten er intrudert av basisk gangbergart som har mobilisert sulfider og omvandlet de sedimentære bergarter i en smal sone omkring.

Ved ca. 363 meter, og i riktig avstand under kvartsfyllitten, dukker vulkanitt-sonen opp. Den er også her oppsplittet og har mistet den mektighet en fant i bh 15. Likevel er de enkelte båndmektigheter opp mot 5 m, og en kan finne disse grønnstens- og tuffsonene over 25 m. En undersøkelse av tynnslip i mikroskopet viser at den nederste sone er en tuff med antagelig klastisk materiale.

Mineraliseringen som er funnet, begrenser seg til en spredt impregnasjon i form av magnetkis-gnister. Dette er den typiske "bakgrunns-mineralisering" en har når man er i det riktige mineraliseringsnivå (Joma-nivået), men bh 20 viser ikke spor av annen mineralisering.

Det ser ut som mineraliseringen har kilt ut mellom bh 15 og 20 mellom 400 Ø og 525 Ø). Det er ingen tvil om at hullet er forbi det riktige nivå, idet interpolering mellom like soner i hullene korrelerer godt sammen med de skiffrigheter som er målt. Den forkastning som er antydnet i bilag 22, har ikke hatt noen innflytelse på sonens plassering i feltet. (se til eks. skyvesonen i bilag 25.)

Malmsonens noe lavere posisjon i bh 15, (10 m) kan muligvis skyldes forskjell i hullavvik. Forkastningen bør kanskje bare betraktes som en tensjonssprekk.

For å få sett samlet på forholdene omkring det mineraliserte nivået og for å være helt sikker på at bh 19 og 20 var dype nok, ble det satt opp en sammenligning mellom de stratigrafiske kolonnene i hvert borhull. Dette er framstilt i bilag 26 for de aktuelle profiler i forbindelse med 84-boringen. Hengen av den vulkanske sone er benyttet som referansenivå ("0 - nivå"). Bilaget viser at forholdene i heng av vulkanittsonen er ganske ens, med en kvartsfyllitt som opptreer nært hengen. (untatt er bh 19). Det synes derfor ikke være tvil om borhullenes tilstrekkelige lengde. Bh 19 kan muligens trekkes i tvil fra bilag 26, men her trer også interpolasjon fra nærliggende hull inn. Det er også interessant å merke seg fra bilaget at sulfidene synes skifte posisjon innen vulkanittene. Dette tyder kanskje på at mineraliseringen ikke er helt nivåbestemt. Hovedregelen synes være dens plassering nær heng av den vulkanske sone. En kan også observere en tydelig økning i vulkanitt mektigheten fra pr. 200 N og nordover.

Boringen i Borvasselvfeltet ga ingen nye mineraliseringer i 1984 og det ser ut som det er lite å forvente i SØlig retning. Om ytterligere boring skal foretas, peker indisier fra mineraliserings- og vulkanittmektigheter på at ytterligere boring bør forsøkes mot NØ, i tråd med den tidligere antagelsen om dragning i felt. Profil 500 N, øst for bh 16 synes som det mest interessante området for videre boring. I bh 16 mineraliseringen meget beskjeden, men vulkanittmektigheten var svært stor.

b) Innmåling/geofysiske målinger

Etter at nytt økonomisk kartverk, 1:10 000 forelå over Borvasselvfeltet, var det interessant å få lagt inn nøyaktig stikningsnett og borhull på dette kartunderlaget. En stor del av borhullene og noen deler av stikningsnettet ble målt inn med teodolitt. Dårlig vær gjorde at ikke alle interessante punkt kom inn i 1984. De sentrale deler av Borvasselvfeltet er etterhvert blitt nøyaktig og mangfoldig målt og registrert med geofysiske undersøkelser. I 1984 var det derfor meningen å foreta noen begrensede målinger i ytterkantene av de mest sentrale områder. Det var VLF-målinger som var den aktuelle målemetodikken.

Uttatt til måling var området fra skyvedekkegrensen og østover mot Borvatnet, samt en fortsettelse av målefeltet 300 m mot nord. Den nordre del er vist i bilag 27.

Profilene NS til 500 N ble målt meget detaljert ned mot Borvatnet (bilag 23) for å se om en kunne plukke opp effekter som kunne forklare uregelmessigheten i det oppmålte CP-kartet. Dette viste seg være til ingen nytte. Det er et karakteristisk trekk ved måleresultatet i hele feltet at fra skyvedekkegrensen og innover i dekket, måles et EM-felt som er svært rolig. Skyvedekkets utgående kan ganske enkelt plukkes ut i sin omtrentlige posisjon fra VLF-målingene (bilag 27).

Når en så kommer inn i den vestenforliggende Røyrvik-gruppen, blir forholdene helt andre. Som en kan se fra bilag 27, gir VLF-målingene her et svært uregelmessig bilde, og det blir svært vanskelig for ikke å si umulig å følge en og samme sone gjennom måle-feltet. Grunnen til uregelmessigheten er det innhold av grafitt og magnetkis fyllittene har.

For å plukke ut en sulfidleder, må en derfor ty til analogier lengre syd i feltet.

Fra tidligere måling vet vi at lederen som går gjennom skjerpet i Borvasselve og som representerer den mineraliserte sone i feltet, ganske enkelt kan følges nordover til pr. 500 - 550 N. Til støtte for denne observasjonen var målkurven for denne lederen, og det at forholdene vest for lederen blir relativt rolige. Fra rundt pr. 550 N er tydeligvis lederen blitt svakere og flyter derfor mer sammen med de omgivende grafitt-anomalier. Etter målingene i 1983 (fram til pr. 700 N) ble det antydnet at lederen svingte østover fra ca. 250 V til ca 150 V. Dette synes ikke riktig etter målingen i 1984. På bilag 27 sees at en i målefeltets vestre kant har en del tendenser til lengre og roligere flanker på målekurvene. I pr. 750 N og videre mot N er det en rekke anomalier mellom 200 og 300 V. Det antas at om en sulfidleder finnes, ligger den innen dette området.

Det er selvfølgelig en mulighet for at lederen har kilt ut, men imaginærkurven har ennå det samme preg som nærmere skjerpet. Det er også en mulighet at det finnes en stjert-om-stjert-struktur, noe som illustreres ved at anomalidraget fram til pr. 850 N, følger ca. 200 V-linjen, mens det fra pr. 900 N legger seg omkring 275 V.

Årets målinger har ikke med sikkerhet løst de problemer vi satte oss fore å løse. De har gitt data til visse løsninger. Området er overdekket og lite eller intet er å se. Antagelig er sonen representert ved et av de mindre utslag. Sikkerhet for forslagene til løsning får en neppe før det blir foretatt en diamantboring.

Det er ovenfor nevnt uregelmessigheter i CP-bildet vest for Borvatn (bilag 23), NGU har antydnet at en leder kan ligge i nærheten av fjern-elektroden E_0 (bilag 28), og derfor gi potensialbildet ved vannet. Dette ble forsøkt undersøkt ved 2 VLF-profiler i det aktuelle området. Disse er framstilt i bilag 28 og viser ingen anomalier. En svak anomali er sett i forbindelse med "trapp" i terrenget, relativt nært skyvegrensen. Derfor forkastes teorien om en leder ved E_0 . En annen mulighet er om sedimenteringen i Borvatn kan gi anomali. Dette burde vært undersøkt med VLF-profiler utover isen på Borvatn

En befaring av IP- og ledningsanomalier langs profilene 100 N og 200 N, har påvist at bergartene kan ha sulfider utenom skjerpesonen. I pr. 200 N - 150 V er det funnet magnetkis gnister i en sur tuff ? og koppekis skal være sett i tilsvarende posisjon i pr. 100 N (R. Horbach). Anomaliene utover i pr. 100 og 200 N er ganske interessante, men overdekning gjør at videre oppfølging bør foregå i form av røsking.

c) Geologisk kartlegging.

R. Horbach har nå to feltsesonger i feltet og har etter hvert fått en makroskopisk inndeling av bergartene. Disse følges nå i vinter opp av detaljerte mikroskopiarbeider. Hun har i detalj kartlagt området omkring Småvatna, rund Borvasselvskjerp og ned mot Nyvikelva. En av de bergarter som er registrert er en albitt-kloritt skifer. Denne er sett i både heng og ligg i skjerpet, den hører til malmnivået i Joma og er også sett SSV for Gåsvatn. Hun anser denne bergart for en mulig ledehorisont i feltet.

I løpet av vinteren blir ca. 150 tynnslip og 20 polerslip mikroskopert og 57 prøver går til analyse. Med dette vil da de forskjellige bergarter, metamorfosegrader og mulige omvandlingsfenomener bli bestemt. Det vil videre bli arbeidet med strukturdata og et lineasjonskart basert på flyfoto vil bli framstilt.

Hovedarbeidene i feltet i 1985 vil være å ferdigkartlegge nord for Borvasselv og foreta detaljerte strukturgeologiske undersøkelser. Horbach vil også forsøke å kartlegge den stratigrafiske posisjon til den sulfidmineraliserte ledehorisont.

2. Renselvann-feltet

a) Geologisk kartlegging

Virksomheten i dette feltet de senere år har vært basert på at bergartene som underligger mesteparten av feltet, tilhører Blåsjøfyllitten, og består av en serie kalkfyllitter. Grunnen til at dette er en interessant bergartsserie er at på svensk side av grensen, er flere interessante sulfidforekomster knyttet til dem, mest kjent er Jormlien. Våre egne undersøkelser har også vist tilsvarende mineralisering ut mot Huddingsdalen og i de såkalte Renselvann skjerp. Kollung har kartlagt geologisk det meste av feltet og det har i de senere år vært foretatt noe mindre geologiske rekognoseringer. Det er spesielt de nordre deler av feltet, helt fra skjerpene og opp mot de partier hvor grunnfjellgneissene stikker fram, som ikke har vært dekket av geol. kart.

To studenter, under veiledning, foretok derfor sommeren 1984 en sammenstilling av eldre kartresultater og supplerte disse med ny geologisk kartlegging i de områder som inntil nå hadde vært "hvite". Opprinnelig trodde en at kartleggingen ville bli relativt enkel. Dergafjellkvartsitten er karakteristisk og det var meningen å følge dens grense mot fyllittene. Strukturelle forhold viste seg meget komplekse og gjorde arbeidet mye mer komplisert. Kvartsitten viste seg også ha flere overgangsfaser. Det geologiske kartbildet som framkommer i bilag 29 A, er et sammen-tegnet blotningskart og gjør ikke krav på å være helt korrekt.

Til det var tiden i felt for knapp. Dessuten er kartbildet helt basert på feltobservasjoner uten noen støtte i form av bergartsmikroskopering. Likevel gir kartet et relativt korrekt bilde av de geologiske forhold. Kalkfyllittens fordeling kommer fram, hvilket var det vesentlige ved hele arbeidet.

Bergartene i feltet er del av en invertert lagstilling. En ganske regelmessig stratigrafi finnes, selv om alle grupper/enheter ikke er tilstede til enhver tid. Følgende lagserie finnes fra strukturelt øverst.

Eldst	Gneiss	
	Kvartsitt	(Dergagr.)
	Glimmerskifer	(Hartkjølgr.)
	Vulkanitter	(Nordligr.)
Yngst	Kalkfyllitter	(Renselvanngr.)

Disse består av flere enheter, men på bilag 29 A er det skilt bare mellom gruppene.

Gneiss-komplekset hører med til Børgefjellvinduets grunnfjell.

Inne i dette er det markerte øyegneiser, men på grensen mot kvartsitt, blir den mer sliret/båndet og kan forveksles med den yngre glimmerskifer. Også kvartsitten har overgangssoner/urene soner som er vanskelig å skille fra glimmerskiferen. Glimmerskiferen karakteriseres som oftest av et biotitt innhold som gir bergarten en brun farge, samt opptreden av granater.

Nordligruppen opptrer som regel som en meget tynn sone (1 - 5 m) i vest, men synes bli mektigere i øst. Den varierer mye og en finner sure tuffer, keratofyrer, klorittskifer-partier og mer massiv amfibolitt. Svak sulfid mineralisering er også sett.

Kalkfyllittene framstår på kartet som en stor sekk med bergarter. De eldste er en mørk type fyllitt, mens kalkrike og kalk- og kvartsrik type er mer vanlig. Sandige lag kan også sees. Dessuten er sett ren kalksten, hvilket også er rapportert lenger øst. (øst-feltet)

Innen glimmerskifrene opptrer i NØ et stort og to mindre serpentinittelegemer. Disse er ikke mineralisert. I gneissen er det sett et gabbroid legeme. Sentralt i det kartlagte området ligger et større område med basiske bergarter. Det er massive og grønt med spetter av lyst materiale og har gabbroid tekstur. Dette skulle derfor være et større gabbro legeme. Men i forbindelse med det, spesielt ut mot kantene finnes en del materiale som kan tolkes være av vulkanitt-typen. Lagfølgen rundt det synes også å indikere at dette massivet kan være en amfibolittisk utvikling innen vulkanittsonen. I den NØ-lige del av feltet er det stort sett båndete vulkanitter av amfibolitt-type som finnes i ganske stor mengde. Nå er det også kjent at lange, smale linser av gabbro finnes i de øvre deler av kalkfyllitten. En slik linse finnes i bekken ved

koordinat 77160 x - 30 000 y.

Bilag 29 A viser at bergartene i feltet danner flere syn- og anti-klinaler. Spesielt sees dette ved kvartsittene som synes opptre i flere nivå. Imidlertid må kartet på dette punkt benyttes med en viss forsiktighet idet det bare er i NØ at en ombøyning av kvartsitten klart kan følges. Den er her ikke kartlagt i detalj, men kan sees på flyfotoet. De andre steder hvor kvartsitten bøyer rundt, er interpolert ut fra opp treden av sidebergartene. Ellers er det rikelig med små folding innenfor kartområdet. Som en siste folding synes en akse gå langs Renselvannet og som folder de eldre og dette folder i en bred synfold.

Ingen nye mineraliseringer ble funnet i kalkfyllittene, men på N-siden av Renselvann er det like N for vannet sett en del sulfider i vulkanittsonen. Det er stort sett pyritt og magnetkis som er sett, men tidligere er små mengder koppermis også observert. Derfor må dette feltet befares nøyere.

b) Geofysiske målinger

Med utgangspunkt i det som var kjent av mineralisering og det som var gjort av "lette" geofysiske undersøkelser i NV-feltet ved Renselvann, ble NGU bedt om å utføre "tyngre" målinger. Hensikten var å kartlegge forløpet av de kjente kishorisonter og vurdere størrelsen av dem. Videre skulle undersøkes om det i tilstøtende områder kunne finnes ukjente mineraliseringer av økonomisk interesse.

De metoder som ble benyttet var CP, IP, SP og motstandsmåling. Resultatene er rapportert i NGU nr. 84.132 og måleområdet er vist i bilag 29 B. For CP er benyttet tre jordinger, to i skjerpene og en i røsken lenger N.

Det første jordingspunkt er i skjerp 1210 x - 988 y, bilag 30. Det framkommer en lang leder, men det sees at skjerpene er i bare svak kontakt med denne lederen. Dette er en leder som fortsetter langs fjellsiden mot SØ. I Nord er det klart at den ikke har kontakt med lederen i røsken. Avbøyningen mot vest på den nordre del av den

kommer antagelig av en mørk fyllitt med litt grafitt som ligger her.

Med jording i 1235 x - 975 y, bilag 31 (A) ser en også klart at dette er en meget begrenset leder, men den tyder på at en leder ligger mellom denne og ovenfornevnte jordingssone. Det synes derfor som om det er flere mineraliserte soner som ligger ganske tett. Disse synes ikke ha kontakt med hverandre.

I bilag 31 (B) illustreres resultat av CP-målingene med jording i røsk på 878 x - 616 y. Denne viser en tydelig ombøyning av lederen, og representerer mulig en antiformal. Påvirkningen av den ovenfor beskrevne lange leder er klar. Selv om det ikke er forbindelse mellom de to lederne, er det trolig de er en fortsettelse av hverandre. Et interessant forhold er at potensiallinjene blir drevet vestover, noe som kan bety at lederen har draging den veien. Bildet påvirkes også av en leder i pr. 875 x - 675 y og i pr. 1150 x - 700 y. I røskeområdet er strøket fra rett nord til 120 - 150 g og fall ca. 50g N og Ø.

Sp-målingene har som regel lave verdier, og anomalier opptrer spredt i feltet, men de synes følge CP-lederen og utfyller disse.

Ved IP- og motstandsmålinger får en kraftige anomalier over røskesonen. Det er også sterke anomalier mot N og NV i feltet. Kurvetypen (bilag 32) viser et fall mot N og NV. Overraskende er det at motstandsmålingene ikke alltid faller sammen med IP. Dette kan skyldes effekter fra dypet som gir en forflytning av motstandsanomalien over på hengsiden. Ellers skal en være forsiktig med å legge for stor vekt på de nordligste anomalier, da de kan skyldes mørke fyllitter. Disse er imidlertid ikke sett her. Bergartene er stort sett kalkfyllitter. Derfor er indikasjonene interessante. Hvis en betrakter IP-kartet (bilag 32) kan en få inntrykk av soner som repeteres p.g.a. syn-/antiklinaler, altså lagt i tette isoklinale folder. Dette er overensstemmende med den geologiske tolkning (ref. kvartsittens opptreden). En legger også merke til at den generelle bakgrunn for IP-målingene er ganske høy (5 %).

Med dype sonderinger rundt skjerp og røsk forsøkte en å fastlegge mineraliserings-sonenes mektigheter. Resultatene er noe usikre fordi en kanskje ikke alltid har nådd ned til riktig nivå. Med det ser ut som massiv malm-mektighet er beskjedne (rundt 0,3 m), men det er mulig at det rundt denne ligger en rik disseminasjons-mineralisering.

c) Diplomarbeide (Hovedoppgave)

Eirik Mauring gjennomførte en hovedoppgave for NTH på forhold omkring mineraliseringene i NV-feltet. Oppgaven hans var å knytte de geofysiske strukturer som kom fram ved målingen til geologien i området og vurdere de enkelte metoders anvendbarhet. Dessuten foretok han ytterligere målinger for å supplere NGU's og Grong Grubers gamle VLF-målinger.

Han finner omtrent de samme forhold i forbindelse med CP og IP som beskrevet ovenfor. Med andre metoder (VLF), finner han tilleggsdata og kan derfor si en god del om de strukturer lederne er del av.

Ved hjelp av VLF/SP påviser Mauring at den lange ledere vest for skjerpene består delvis av flere ledere. VLF kan videre benyttes, i dette feltet, til å fastlegge posisjonen til den mørke fyllitt og derved avgrense feltet for de interessante lederes utgående.

Mauring kombinerer de forskjellige måletypene og får fram et total-kart som viser alle ledere i feltet. Bilag 33 viser et eksempel på dette omkring røsken.

Det høye bakgrunnsnivå for IP er nevnt og ved hjelp av Schlumberger dybdesondering, vurderte Mauring årsaken til dette. Sonderingen avslører at i et dyp av 100 - 200 m er et godt ledende materiale. Hva dette er kan ikke sies noe om, men det forhøyede IP-effekt har sin årsak her. Geologisk er det mulig å plassere den mørke fyllitt på dypet her, men en skal ikke se bort fra at dette kan skyldes mineralisering i dypet.

Meget interessante resultater kom fram ved et forsøk på bruk av gravimetri. Profil 1200x (bilag 30) ble målt fra 400y til 1225y. Målingene gir en svak men klar tyngdeanomali. Med 3 malmmodeller forsøkes anomalien forklart. Det interessante er at alle modeller gir tilnærmet samme totale masse, nemlig 10 - 14 mill tonn. Dette er et svært så interessant tall og synes stå i sterk kontrast til den mektighet sonen antas å ha utfra dybdesonderingen. Den ene av modellene forutsetter en liggende synform, åpen ut mot Renselvatnet. Dette er i strid med den antatte antiklinale struktur fra de andre målingene. De to andre modellene forutsetter henholdsvis 2 og 4 linser av hvilke det kreves en fortykning mot dypet (mellom 750 og 1000y), for å opprettholde de gravimetriske verdier. Mauring antar at disse modeller gir for optimistiske verdier og lanserer derfor at anomalien kan skyldes et større gabbroid legeme av samme type som det som er funnet N for Renselvatn (bilag 29A).

De volum som disse målingene indikerer er overraskende. En kan neppe forvente slike anomalimasser. Likevel må disse resultatene kontrolleres meget nøye.

Som oppsummering anbefaler Mauring at det blir boret i skjerpe-området, ved røsken og omkring 400x - 0y, da med prioritet på røsken. Om boring blir utført, må denne følges opp med målinger i borhull. Det er også av interesse å få en bedre vurdering av årsaken til det høye IP-nivået.

Når det gjelder de forskjellige målemetoders anvendbarhet, ga CP de beste resultater for utstrekning og struktur av sulfidsonene, IP og motstandsmåling best egnet når det gjelder bilde av strukturer utenom CP-målingene. VLF er god i bedømmelse av ledernes relative ledningsevne, men lite egnet til en nøyaktig plassering av utgående. SP ga god lokalisering men viste ikke alle ledere, den indikerte fallet ganske godt. Magnetometri var ikke brukbart i feltet (for små forskjeller), mens gravimetri er uavklart. Sonderinger mot dypet syntes kunne gi verdifulle tilleggs-opplysninger, men resultatet av dybdesonderinger og de malmmektigheter som der kom fram, må behandles med varsomhet.

En konklusjon som også kan dras fra Maurings data er at om boring gir resultater som er noenlunde positive, vil ytterligere gravimetermålinger være av betydning.

d). Øst-feltet.

I dette feltet er det påvist svake VLF-anomalier (bilag 34). Disse er i et par profil bekreftet av EM-måling. For å finne årsak til anomaliene, ble det forsøkt røsket i 1983, uten at en fikk resultater.

For sesongen 1984 ble følgende røskepunkt prioritert :

1. pri.: Profil 300x - (9725 - 987,5)y
2. pri.: Profil 400x - (985 - 1005)y
3. pri.: Profil 100x - (1005 - 1025)y
4. pri.: Profil 200x - (990 - 1010)y ?

Intens graving ble satt igang og resultatene er satt opp i følgende tabell :

	Beskrivelse over dekke	Utført arbeid	Resultat
1. pri.:	Smal myr med bekk/kratt	7 forsøk innen 10 m ² 1,5 m ned i myr og hard leire, med store steiner	Oppgitt, - ikke fast fjell.
2. pri.:	Tørr skogbe- vokst skråning	3 - 4 forsøk. Gravd inn i skrånin- gen. 1 m dypt. Leire og sand.	Oppgitt, - ikke fast fjell.
3. pri.:	Flat myr med kratt.	1. forsøk. Bløt myr.	Oppgitt, - ikke fast fjell.
4. pri.:	Myr med tett vierkratt, liten bekk.	1 grøft V for bekken	Oppgitt, - ikke fast fjell.

En ser at røske-arbeidet ikke har gitt svar på anomaliårsaken. Ingen av røskene nådde ned til fast fjell. Det er dermed ikke trolig at en klarer å avdekke anomaliårsak uten en form for boring. Men anomalikarakteren er ikke av en slik type at boring anbefales. Derfor blir videre arbeid på denne anomalien henlagt.

VIII JOMAFELTET

1. Geofysiske målinger

Det ble sommeren 1984 utført EM-differanse- (en slags TURAM) og multi-frekvens-målinger (SYSCAL) i Jomafeltet, utført av H. Elvebakk fra institutt for petroleumsteknologi og anvendt geofysikk ved NTH. Prosjektet ble igangsatt for å støtte et NTN-prosjekt instituttet hadde på gang om SYSCAL-metoden, og fordi en antok at metodene kunne være viktig for å utvikle kunnskapene i forbindelse med Jomamalmen.

Hensikten var å undersøke om metodene kunne gi indikasjon på forekomstens fortsettelse mot sydvest. En målefrekvens ble benyttet, nemlig 225 Hz fordi denne har vist seg mest hensiktsmessig i andre malmfelt. Både vertikal- og horisontalkomponenter av resultantfeltet ble målt, likeså fase-differansen. Målingene er tolket og vist i bilag 35.

Disse viser tydelige anomalier, men ikke i forbindelse de malmskjæringer (D38) vi tidligere har hatt i SV-feltet. Det framkom to anomalier av spesiell interesse. Draget ved Orvasselva er fulgt over 500 m. Det er tydelig at det samler mye strøm, men det er ikke mulig å si hva dette skyldes. Det må også pekes på at det er merkelig at denne sonen ikke er indikert tidligere. Dypet synker mot SV fra ca. 125 m til 300 m. Det ble boret på denne anomalien (se senere).

Denne andre anomalien er registrert på profilene CD og D og er kanskje den mest interessante av de nye anomalier. Det er en helt typisk EM-anomali av konduktiv type, og den synes ha kontakt med malmen. Dypet er 200 m.

At området rundt D 38 ikke ga indikasjoner, kan tyde på at sonen her er avtagende. Men for å være sikker burde det vært jordet i malmen i D 38 og målt videre mot SV, hvis en mener dette er et interessant område for videre undersøkelser.

SYSCAL-EM ble målt i de samme profiler som over (bilag 35) unntatt pr. X, AB og F. Dette er en lite utprøvd metode og tolkningene er usikre. Det måles to komponenter av magnetfeltet og en av det elektriske. Det energiseres med en kabelsløye og det måles med 10-12 frekvenser. En tilsynelatende spesifikk motstand beregnes.

Det har vært vanskelig å komme til noenlunde entydige tolkninger med denne målemetoden, spesielt ved bestemmelse av dypet. De store motstandskontraster som er påvist, indikerer at ledere er tilstede. En kan peke på to soner som går SV-over (bilag 35), tolkningsmessig skal begge behandles med forsiktighet. Den nordre av disse ligger parallelt med vårt SV-felt, mens den sydligste faller overens med den trend den kjente mineraliserte sone har i dette området. Imidlertid er det en mulighet for at indikasjonen registrerer grafitt-fyllitter en vet ligger under hele feltet. Dypet er som sagt usikkert. Det trenges bedre tolkningsteknikker (EDB-baserte) og mere erfaringsmåling før sikre konklusjoner kan gjøres i Joma-feltet med SYSCAL-metoden.

Egne geofysiske målinger gikk i -84 ut på å supplere VLF-målingene sydover langs Syd-flanken. Det ble målt slik at det ble 50 m mellom profilene og tett mellom målepunktene. Hensikten var så nøyaktig som mulig å kartlegge de forskjellige ledere som fortsetter mot syd. Bilag 36 viser resultatet av målingene. Bilaget dekker et meget interessant oppfølgingsfelt langs Syd-flanken.

Bilaget viser at utgående av Joma-malmen kommer inn langs 5700 V. Det er god overenstemmelse mellom VLF og TURAM, men i 1050 S gir begge målemetoder vesentlig svakere indikasjon. I pr. 1250 S er det igjen en sterk anomali i omtrent samme posisjon, men mellommåling må til for å være sikker på at den samme sone fortsetter mot syd, eller om det er en ny sone. Kurveformen, f.eks. i pr. 1350 S er noe forskjellig fra den i pr. 900-950 S. Den sistnevnte kurve antyder en svak leder av store dimensjoner (impregnasjons-sone) mens den ved 900 S skulle tyde på en god leder. Dette draget kan i alle fall følges til pr. 1550 S, men kan videre sydover nærme seg den vestenforliggende sonen.

Langs 5825 V ligger det andre hovedanomali-draget. Det ser ut til å kunne følges ut av måleområdet (1750 S). Også dette har en tendens til en forandring etter 1050 S, men ikke så markert som for det østenforliggende draget. Ved 900 S er antyder denne indikasjonen en middels leder av stor utstrekning. Den detaljerte årsak til indikasjonen er ikke kjent, men antas ha sammenheng med impregnasjonen i heng av hovedmalm-nivået. Fra ca. 1600 S gir målingene inntrykk av en god leder av en viss størrelse. Boring i 1981/-82 bekrefter tilstedeværelsen av impregnasjoner med smale massive bånd.

Utenom disse to sonene finnes svakere anomalier. Mellom dem finnes et uregelmessig nivå som må ha en del ledende materiale. På den vestre flanken av den vestligste anomali er det svake indikasjoner. Disse står antagelig i forbindelse med en svak TURAM-anomali. Det er i denne sammenheng verdt å merke seg at den vestre indikasjonen på VLF (som er ganske sterk) bare ga en meget svak, men utholdende anomali på TURAM.

Dragene er såvidt interessante at de bør måles inntil de forsvinner. Likeså er det nå ønskelig å få boret noen gode profiler gjennom sonene.

Målingen av det magnetiske bildet i Joma-feltet fortsatte. Alle Ø-V profiler er nå ferdig, men det gjennstår minst tre N-S profil. Måleopplegget er at det måles 100 m mellom målepunktene.

2. Boring.

Det ble i feltet boret i flere del-områder. Ett av disse var på den lange EM-differanse anomalien. Den sees langs ca. 1350 i bilag 35, i det vi kaller Syd-feltet. Den har en NØ-SV-lig retning og blir dypere mot SV, fra 150 til 300 m.

Da anomalien aldri tidligere har vært indikert, ble den betraktet med noen skepsis. En sprekke-struktur som krysser den i den nordre enden, kan ikke ha forårsaket anomalien. Vinkelen mellom strukturen og indikasjonen er minst 60 °. At AMT også hadde gitt noen usikre indikasjoner i samme området, var med til å øke interessen for den.

Borhullene D 63 og D 64 ble boret, henholdsvis 300 m og 400 m dype. Hullplasseringen er vist i bilag 37. Bilag 38 viser snitt gjennom hullene. En ser at de skjærer en serie med lyse og mørke grønnstener. En del av den mørk bånding som finnes i hullene er markering av putelavaer, men i D 63 er det partier som kan ligne på mørk fyllitt, fulgt av en smal sone av en bergart som kan være kvartsfyllitt. Dette er midt inne i grønnsten og fyllitter er tidligere ikke observert så høyt i feltet.

Begge hull har truffet mineraliseringer i to nivåer, hvorav det dypeste synes ha tilknytning til hovedmalmsonen ved ca. y 31800. Mineraliseringene er knyttet til typiske tuff/pyroklastiske soner, hvor albittfels og klorittskifre veksler mye. Den består av bånd og årer av pyritt og bånd av magnet- og kopperkis i svært varierende mengde. Sporadisk sees også litt sinkblende-bånding. Ellers finnes ofte magnetkis-gnister, spesielt i den lyse grønnsten.

For begge hull synes EM-anomalien å registrere den øvre sone, best i D 63. I D 64 ligger indikasjonen 25-30 m høyere. Det ser også ut som denne sonen kan korreleres med VLF/TURAM-sonen rundt 5825 V i bilag 36. Denne blir sterkere mot Syd. Ellers er den meget fattig på tungmetaler.

Den nedre sone har mineralisering over ganske stor mektighet. Mektigheten øker fra D 63 til D 64 fra 6 til ca. 18 m. Den beste del av den finnes i D 63 med 1,88 % Cu over 0,94 m, mens D 64 har ca. 0,5 % Cu over 3 m. Mineraliseringen i D 64 er tydelig mer Cu-rik mot ligg, mens Zn opptrer i de øvre deler.

De skjæringer disse hullene har gitt, er ikke uten interesse. I praksis har en fått en test på hovedmalmsonen mot dypet. Denne ser ut til å øke i mektighet mot syd. EM-anomalien har på sin side gitt kun et delvis lovende resultat, men en videre oppfølging må foretas. I forhold til AMT-indikasjonene, er en havnet i riktig dyp, men noe forlangt på hengsiden av anomalien.

I SV-feltet ble boret 3 hull, D 59-60-61 bilag 37. Av disse var det bare D 60 som ga mineralisering av spesiell interesse . Her ble det påvist 1,24 m massiv malm med 1,17 % Cu, 38 ppm Ag og 0,12 % Zn. I tillegg finnes en 90 cm sone, 8 m høyere i hullet med i gjennomsnitt 1,1 % Cu, 0,32 % Zn og 18 ppm Ag. De andre hullene har gitt det mineraliserte nivå, og like viktig, de er boret ned til den underliggende, mørke fyllitten.

Bilag 39 viser forskjellige snitt gjennom en del hull. Pr. x94850 indikerer at det mineraliserte nivå stiger mot V, samtidig som pr. y 30850 viser at det faller mot S. Alle registrerbare nivåer viser disse trendene. Samtidig med stigningen mot V, tynner også mineraliseringen sterkt ut. Pr. x94950, 100 m lenger mot N, har ikke de samme tendenser, men med et hull V for D 55 ville antagelig det samme ha framkommet.

Massivmalmen har økt svakt i mekighet fra D 38 og østover til D 60 (0,7 - 1,2 m). Det er derfor sannsynlig at den øker noe videre i østretning og det bør bores 100 m Ø for D 60.

Lenger mot S viser både D 56 og 57 bare svake inpregnasjoner. Den massive sone som er funnet er neppe mer en 100 m bred. Det vil nå være riktig å følge denne mot Ø for å se om noen retningstrend kommer fram. Et hull S for D 22 er også aktuelt. Det vil også være viktig at alle hull som bores, føres ned i fyllitten, noe som gir en god strukturell kontroll i feltet. Det er også observert soner med nesten ren kalksten i noen av hullene. Om disse er følgbare andre steder, er også den et hjelpemiddel i den strukturelle tolkning.

I området mellom Vest-malmen og malmplaten ved Lindseth skjerp ble bh 58 fra 1983 fulgt opp av bh 62, satt 50 m østenfor og et AMT-anomalt område, se pr. x95200 i bilag 39. Mens D 58 ga 1,15 % Cu og 6 ppm Ag over 2,03 m, ga D 62 2,02 % Cu og 18 ppm Ag over 1,42 m (spor av Zn i begge). Derimot har impregnasjonsmektheten øket fra 3,4 til 8,8 m i D 62. I dette området bør det settes flere hull og helst langs et N-S profil.

Årets boring har ikke gitt øket malmtonnasje. Hullene har henledet oppmerksonheten, dels på nye områder og dels på problemer som må avklares. D 64 tyder på at det finnes impregnasjoner lengere mot S og at det dermed kan være en parallelt mineraliseringsstruktur her (ref. de to sydligste anomalier).

IX GEODATA-PROSJEKTET.

På slutten av 1983 forelå ferdig rapporten: " Grongfeltets Molybden-potensial-avgrensning og prioritering av favorable områder for molybdenmineralisering". Rapporten var bestilt av Grong GRuber hos SINTEF-B med den hensikt å:

- få tolket i detalj de 15000 geokjemiske bekkesedimentprøver i Grongfeltet for å finne en geokjemisk indikator for Mo
- Sette dette sammen med geologisk og magnetiske data
- og med dette definere/skilte ut områder med molybden potensiale.

Dr. R. Sinding-Larsen var SINTEF's leder av prosjektet. Noen forstudier ble gjort sommeren 1983. Disse ble brukt til å raffinere sluttrapporten.

Med utgangspunkt i Fremstfjellets Mo-Cu mineralisering ble et modellområde på 3 km² avgrenset og karakteristikkanalyse utført. Hele Grongfeltet ble delt opp i enkelt-celler, størrelse 500x500 m, og i delområder A-M (bilag 40). Tilsammen ble 35 anomale område utskilt (disse kan bestå av flere celler). Av disse ble i sin tur 16 prioritert. Disse er tegnet inn på bilag 40. Felt sesongen 1984 tillot at 9 av disse ble fulgt opp i marken, nemlig.

- A 1: S for Møkkelvåtn
- A 2: NV for Skiftesmyr
- B 1: NØ for Finnburvåtn
- B 2: N for Berg Gård
- B 3: NV for Skardfjell
- E 2: Langvåtn v/Tromselv

F 2 B: S for tunellen, Steinfjellet

F 3: S for Sæterlifjellet (Gjersvikruet).

G 1: V for Kirma

Under feltarbeidet ble det lagt opp til en traversering, spesielt i områder med grense grønnstein/granodioritt, men større granodiorittfelt ble også gjennomløst. Det ble sett etter makroskopisk Cu/Mo eller rustsoner. En forsøkte være oppmerksom på omvandlingsfenomener. Det ble innsamlet friske og representative prøver fra de områder som ble undersøkt og kontrollpunktene er avmerket relevante flyfoto, sammen med at hammeren ble benyttet mest mulig. Bare i B 1 og B 2 ble observert Cu, kanskje også Mo i B1.

Ved tilbakekomst fra feltet, ble alle innsamlete prøver nøye undersøkt makroskopisk. Innen hvert område ble prøvene delt i grupper: grønnstein - finkornet granodioritt - grov granodioritt o.s.v. etter hvordan prøvematerialet var. Deretter ble samtlige enkeltprøver nedknust. En komposit-prøve ble deretter laget ved innveining av like store deler fra hver av enkeltprøvene innen en gruppe. Komposittene ble så sendt til analyse. Hensikten var om noen av komposittene viste anomale verdier, skulle enkeltprøvene fra denne sendes til egen analyse.

Tilsammen 17 prøver ble sendt til Mercury Analytical Ltd for analyse på Cu, Mo, W og Sn.

Følgende analyser ble oppnådd:

		Cu	Mo	W	Sn
		==	==	==	==
A1	GROV GRANODIOR	8	5	-1	1
A1	FOLIERT GRANODIOR	5	4	-1	1
A2	ROSA GRANODIOR	6	3	-1	1
A2	GRAGRONN GRANODIOR	11	5	-1	-1
B1	GROVK GRANODIOR 907	40	4	1	2
B1	FINK GRANODIOR 907	15	-1	-1	-1
B2	FINK GRANODIOR 1006-1007	710	3	-1	-1
B2	GROVK GRANODIOR 1006-1007	8	2	-1	-1
B2	LYSMIDDELSK GRANODIOR 1006:1007	9	1	-1	1
B3	GRANODIOR BLANDET 1007:1008	11	3	1	2
E2	GROVK GRANODIOR	6	1	-1	-1
E2	HVIT, FINK, GRANODIOR	5	1	-1	-1
F2B	FINK GRANODIOR 941:942	4	1	-1	-1
F3	GRANOD OPPBL	9	2	1	-1
F3	LYSGROVK GRANODIOR	15	2	1	1
F3	GRUNNSTEN	28	3	-1	-1
G1	GROV FOLIERT GRANODIOR	13	2	-1	-1

Som en ser av tabellen, er det kanskje 2 prøver som skiller seg ut på Cu. Mo skiller seg egentlig ikke spesielt ut på noen prøve. W er helt negativt, mens 2 prøver har 2 ppm Sn. Kombinerer en analysene, er B 1 Grovk. granodioritt og B 2 Finkornet granodioritt de eneste prøver som skiller seg ut. Den første som følge av nest høyeste Cu verdi, samt en interessant påvisning av Sn. Om dette Sn-nivået er av interessant størrelse, er vanskelig å si. Det kan nevnes at samleprøver fra Fremstfjell har gitt 1,2 ppm Sn. En tror i alle fall at en skal være oppmerksom på at den sure intrusiven i dette området har spor av tinn. Den samme oppmerksomhet bør også rettes mot prøve B 3.

B 1 og B 2 er altså meget svakt anomale, men det synes ikke være mye over bakgrunn. En vet også at Cu på 710 ppm skyldes et par prøver med tynn impregnasjon. Ennå er ikke enkeltprøvene fulgt opp, men dette bør gjøres.

Årets undersøkelser synes også bekrefte at de sure intrusjoner i den nordre del av Grongfeltet ikke er attraktive. Det videre arbeid på denne problematikken må føres innen den store granodioritt-intrusjonen sydøstligst i feltet.

X DIVERSE

1. Meråker.

Høsten 1983 ble foretatt en rekke mutinger i Meråkerfeltet, og sommeren 1984 ble utført befaring og merking av de 4 mutingene ved Vektarhaugen, NØ for Meråker sentrum (bilag 40).

Det ble satt opp en basis med retning 35g fra den Søndre av toppene på Vektarhaugen. 3 profil ble målt med VLF, men ingen markerte anomalier framkom. En geologisk rekognosering etter de indikerte skjerp ga også negative resultater. Gabbro-kupper (som skal finnes) ble sett, men hverken rust eller andre mineraliseringstegn ble funnet.

Aktiviteten ble så flyttet ca. 500 m mot NØ på Vektarhaugryggen. Heller ikke her ble det funnet skjerp, men på det NØ-lige høydepunkt finnes også en gabbro, som på grensen mot massiv amfibolitt har svak rust i kontaktsonen. Et VLF-profil ble lagt over dette høydepunktet og en anomali framkommer over denne rusten. Det synes ikke være grunnlag for å forvente at denne rust/VLF-indikasjon er et uttrykk for større mineraliseringsvolum. Rusten skyldes magnetkis.

At ikke de to skjerpene ble funnet må skyldes at de er plottet feil på det geologiske kart. Det mest sannsynlige er at de ligger lengere nord på Vektarhaugen. Det gjennomtrålte terreng har de riktige bergarter, og eventuelle skjerp må finnes i strøkkretningen. De geofysiske målinger viser forøvrig at det neppe er ledende soner av noen utbredelse innen det målte området.

1800 m SV for Vektarhaugen, ble Stadsås Grube funnet. Den var plottet ca. 200 m feil på det geologiske kart. Gruben består av en 37 m lang skjæring. Fra denne er sprengt en synk og en ort som går inn parallelt strøket. Strøket varierer fra 16-60^g og fallet er 0-15^g V. Forekomsten ligger i metasandstenssonen, men grågrønne metafyllitter og gråvakker opptrer. I tillegg sees to smale soner med mørkere grågrønn, massiv og tett bergart som kan være amfibolitt, men betegnes her som hornfels. Det finnes 2 mineraliserte soner, ½-2 m fra hverandre. Den nedre sone er en sterk impregnasjon med ca. 30 cm mektighet, og består av en sulfidisk masse med fyllitt-filler flytende omkring. Den øvre sone er mer massiv, med mektighet ca. 10 cm. Den generelle sulfidutvikling er en impregnasjon i en fyllittisk grunnmasse. Magnetkis er mer masseformet, mens kopperkis konsentreres i flekker og strenger. Mineralet kan sees å fylle tynne sprekker også utover i metagråvakkene. Det finnes også en del spredt sinkblende.

Det er utført ganske store bergmessige arbeider her. Forekomsten er imidlertid av liten mektighet. Området rundt er overdekket, derfor er utbredelsen usikker. Noen geofysiske profiler burde vært målt. Forekomsten er ikke sikret med muting.

2. Mutings-befaringer

I løpet av feltsesongen 1983 ble i regi av Nord-Trøndelag Fylke innsamlet 2736 bekkesedimentprøver fra den del av fylket som ligger vest for E 6. NGU har foretatt analysene og har opparbeidet en database for resultatene med lokaliseringskoordinater. Det ble analysert på 29 elementer og resultatene ble offentliggjort i 22. mai 1984. Resultatene er senere publisert i NGU nr. 84.116.

Grong Gruber var tilstede ved offentliggjørelsen og sikret retten til 16 mutingsområder, spredt på 9 felt fra Harran i nord til Holden i Verran i syd. Det var vesentlig på Mo og på Pb/Zn (Cu) det ble plassert mutinger.

Etter at resultatene foreligger i rapportform, er det klart at mye kan gjøre med dette datamaterialet, men det vil ta lang tid å gå igjennom alt.

Av de 9 forskjellige felt, ble 3 befart (bilag 42). Dette var Grønlidalen (1 område) på N-siden av Follafjorden vest for Follereid. Grautvatnet (1 område) NV for Øyvatnet på Høylandet og 2 områder (Kroktjern) vest for Namsen i Harran.

I Grønlidalen er det aktuelle området underlagt med mørke og grove granitter med store rektangulære feltspat-øyne. Inne i denne finnes så lag eller ganger med en meget finkornet, rød og båndet granitt. Langs elva er de samme bergarter meget knuste og råtne. Rødfargen synes her skyldes noe hematitt. Det er ikke sett hverken Mo eller sulfider, og det er ellers intet i området som tilsier videre interesse. Derfor er dette mutingsområdet frafalt.

Ved Grautvatnet er det meget homogene bergarter. Her veksler en grå, godt foliert boititt gneis med lyse granittiske ganger. Biotitt-gneisen har delvis utviklet små runde feltspatportyrer. Langs elva ned til vann 250 m ble det funnet en forskifret sone med en meget mørk amfibolrik bergart (amfibolitt, antagelig).

Den har en svak lys bånding og i forbindelse med et 1-2 cm bredt feltspatbånd er det sett uregelmessige og små, grove klyser med kopperkis, samt grov amfibol. I tillegg er det i samme nivå i amfibolitten sett en fin spetting med magnetkis. ellers ble ikke annen mineralisering sett.

Det er mulig den svake mineralisering i amfibolitten er skyld i den geokjemiske anomali som er funnet i elva. I alle fall er det ikke noe annet som tyder på interessante mineraliseringer i områdene rundt. Møtingen er derfor ikke opprettholdt.

Begge de ovenforbeskrevne lokaliteter var møtet også med henblikk på Mo. Intet er sett. Årsak til dette kan være at grunnfjellsgneiser/granitter i dette området har et visst sporinnhold av Mo.

Det siste møttingsfeltet omfatter to områder i feltet rundt Kroktjern litt NV for Harran. Ved område 2 står en meget rusten biotittgl.skf. Rusten skyldes meget fint fordelt magnetkis^{er} litt grafittisk materiale. Umiddelbart i ligg av skiferen finnes en kalksone som er ca. 20 m mekig. Denne er lys, båndet og uren med mye knoller og striper som synes være av skarntype. Meget finfordelte sulfider var tilstede, men bare magnetkis kunne identifiseres. Analyser viste imidlertid at her var praktisk talt tomt for tungmetaller.

Ved område 1. ble det funnet en rustbrun kalksten som var tett spettet med små flak av hematitt, noe pyritt og kanskje også magnetkis. Analyser viser dog at kalksonen er fri for tungmetaller. Overdekningen er nusten total, men det kan sees massive bergarter i heng og ligg som tyder på tilstedeværelsen av gabbro og dioritter.

Det geologiske miljø omkring Kroktjern så umiddelbart meget interessant ut, og det ble antatt at området trengte ytterligere oppfølging. Analyseresultatene er derimot helt negative og møtingene er derfor frafalt. Årsak til de geokjemiske anomalier kan være spor-innhold i den rustne biotittgl.skf. Rustsonen her kan følges flere 100 m.

XI. KONKLUSJONER

Hovedaktivitetene i feltsesongen som gikk var i Fremstfjell, Borvasselv, Joma-feltet og Renselvannfeltene. Dertil ble foretatt en rekke, mindre arbeid, befaringer og kontroller. Aktiviteten ble derfor noe spredt.

Resultatmessig har en ikke oppnådd nye, større oppslag, men det er framkommet en del data som har ført til interessante konklusjoner. Det er også blitt utført arbeid som definitivt har kunnet avslutte enkelte objekt.

Av hovedprosjektene er Renselvann og Joma, de som har gitt de mest interessante resultater. Jomaprojektet er i god gjenge og det foreligger allerede tolkningsmodeller som kan ha betydning for den videre prospekterings-virksomheten. Det geofysiske arbeidet i feltet har gitt nye informasjoner og det arbeides videre med å tilpasse nye metoder.

Ved Renselvann har arbeidet avslørt svært positive muligheter, idet gravimetrisk målinger har påvist anomale masser på flere mill. tonn. De andre geofysiske metoder en har benyttet kan ikke bekrefte dette, men de har definert utgående av de soner som er av interesse. Boring vil være det neste steg i feltet.

Borvasselv-feltet ga ingen positive resultater. 2 hull mot dypet av sonen fant ingen mineralisering. Den geologisk/geofysiske tolkning tyder nå på at vulkanittene øker i mektighet mot N og det vil derfor være denne vei nye undersøkelser vil rette seg. Imidlertid vil det nå kanskje være riktig å avvente resultatet av den tyske gruppens geologiske undersøkelser før det foretas ny satsing i dette feltet.

Fremstfjell-boringen ga svært dårlige Mo-analyser og mineraliserings-mektigheter tilbake. Det er foreløpig usikkert hvorfor resultatene ble slik. Det er mulig mineraliseringen blir svakere mot dypet, men det er også mulig at de to dype borhullene ble satt forkjært. Det er også drøftet om analyseringen kan være befengt med analysefeil. Dette må kontrolleres. Derimot var det positivt å slå fast at ca. 1,5 km lengere ø ble det påvist ganske omfattende Cu-mineralisering i et område hvor NGU har indikert en leder mot dypet av Fremstfjelltypen. Dette er en indikasjon en foreløpig vil se på som et separat objekt.

Det tredje av sesongens borprosjekter ble foretatt ved Grøndalstjern, V for Skorovas. Ingen mineralisering av noen mektighet ble påvist, men vestligst i feltet øket sulfidmengden. Det er derfor ikke umulig at en videre vurdering her vil komme til behov for økt boring.

Av mindre befaringer, ser det ut som en ikke blir ferdig med Grubbtjern/Broka i Sanddøla. Spesielt sistnevnte blir mere interessant idet det over en større bredde kan påvises en svak Cu-mineralisering. Det er vanskelig å si hvordan denne skal gripes an videre.

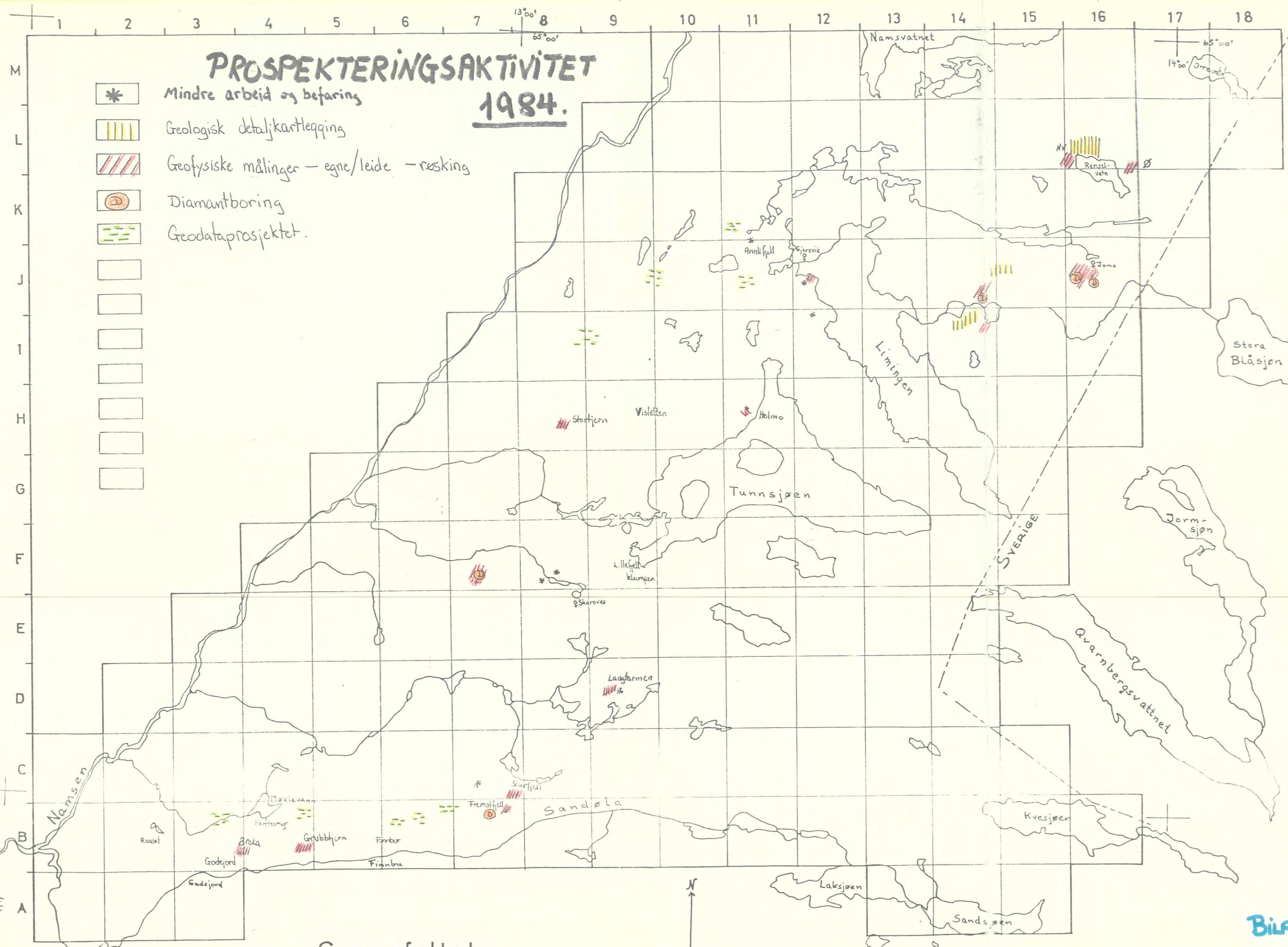
Geodataprojektet er også ett som bare sakte går videre. Men det ser ut som det er granodioritten sydligst i Grongfeltet som er interessant. I tillegg skal en ikke glemme mulighetene som ligger ved Brekkvatnet, men en er da ute av de typiske Grongfeltbergartene.

Både Langtarmen, Gjersvik S og Stortjern har mineraliseringstyper som ikke er interessante og den nordre del av Holmofeltet synes heller ikke atraktivt.

Når det gjelder oppfølging av mutinger ser det ut som områdene rundt V.enden av St. Skorovatn viser få positive trekk og det er spørsmål om disse skal beholdes videre. En har også kunnet luke ut noen av de mutinger som er opptatt utenom Grongfeltet.

I Gjersvikfeltet er det utført en del arbeid på omvandlingssoner (ved Royal School og Mines) uten at en foreløpig kjenner resultatene. Det er imidlertid klart at Gjersvikfeltet er et potensielt område som har flere indikasjoner på at her har malmdannende prosesser vært i virksomhet. Best kjent er selvfølgelig Gjersvik-malmen, men også Annliffjell, Gjersviktjern, de nye impregnerte områdene i Gjersvik S og Rørvatn-anomalien, må sees i denne sammenheng. Alle disse ligger innenfor et område på 20 km². Dette er ikke noe stort område og det kan framvise flere stadier av malmdanningsprosessen. Mineraliseringen tyder på en Zn-dominans, men f.eks. Annliffjell har en stockwerk-sone som kan være interessant i Au-sammenheng. Dette er ennå ikke undersøkt. Det bør derfor vurderes om det bør legges opp til en samordnet plan for dette feltet, som går inn for en total vurdering av dets muligheter i løpet av 3-5 år.

Bilag
A



PROSPEKTERINGSAKTIVITET 1984.

- * Mindre arbeid og befaring
- ||| Geologisk detaljkartlegging
- /// Geofysiske målinger — egne/leide — rasking
- ⊙ Diamantboring
- - - Geodataprojektet.

Grongfältet
1:250000

44-00-53
44-03-49

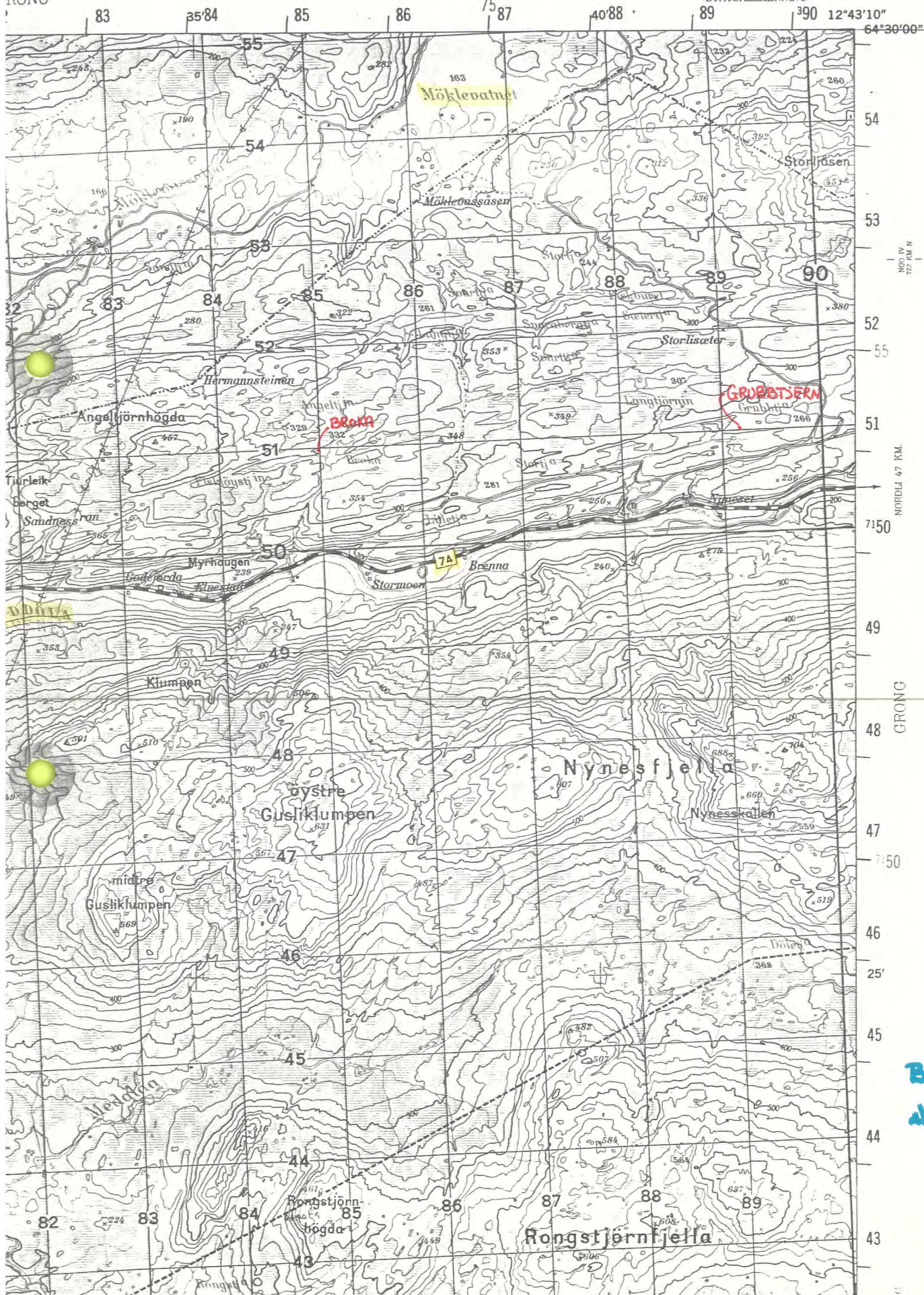
GRONG
1823 IV
M 1:50.000

Series	Sheet	Edition
M711	1823 IV	2-NOR
Blad	Utzave	

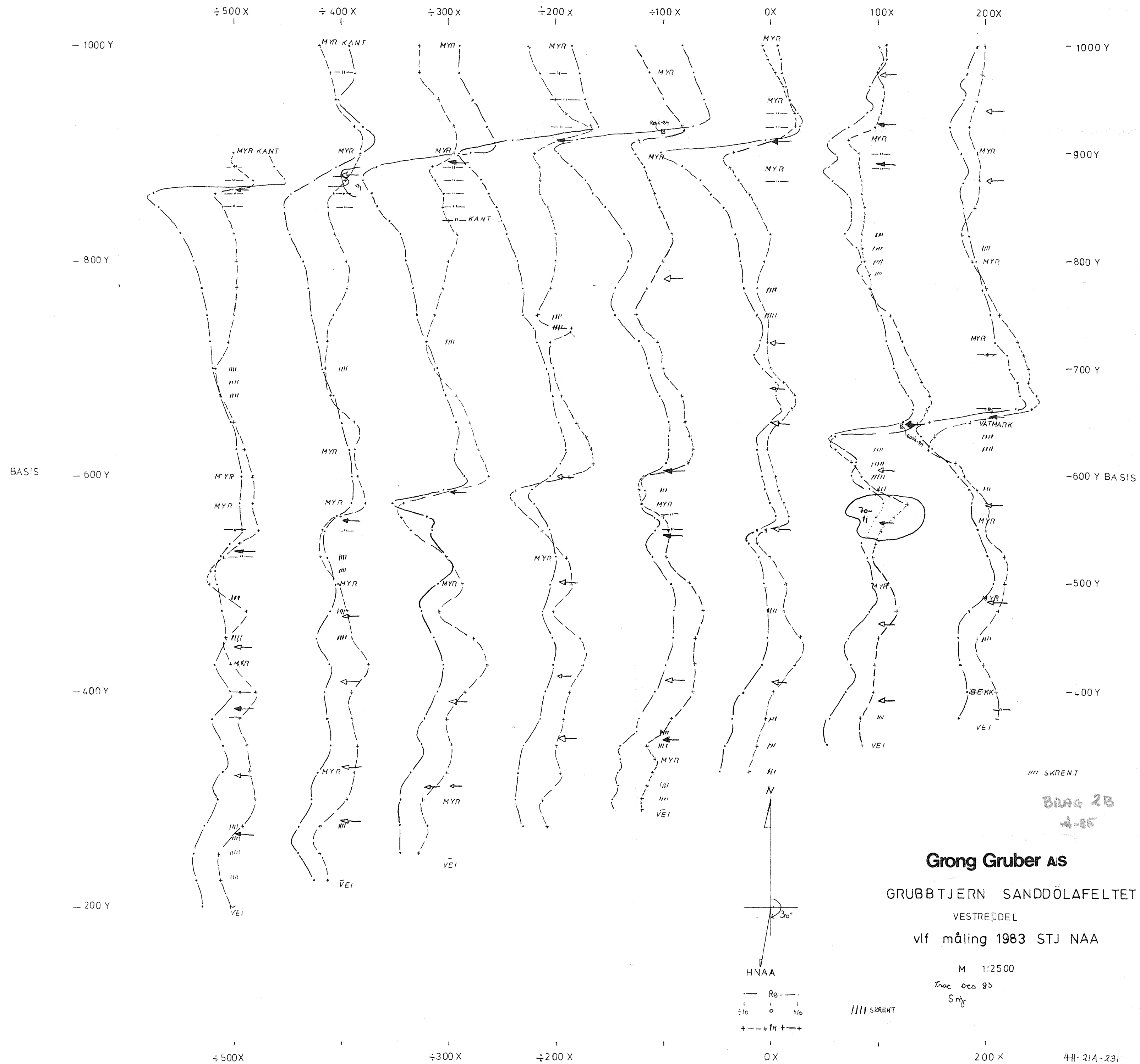
GRONG

N00 IV
26 KM V

BRENNMOEN
STATSALLMENNING



Blatt 2A
A-85



Grong Gruber AS

GRUBBTJERN SANDDÖLAFELTET

VESTREDEL

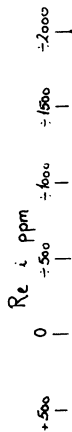
vlf måling 1983 STJ NAA

M 1:2500

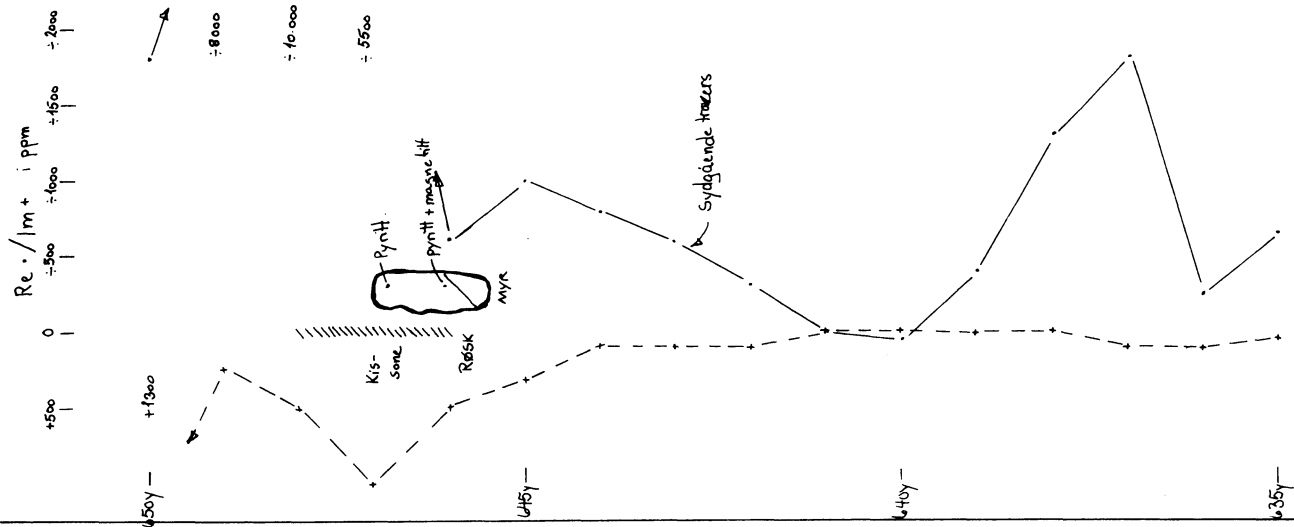
Trac des 83
Smg

SKRENT

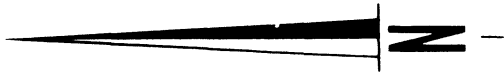
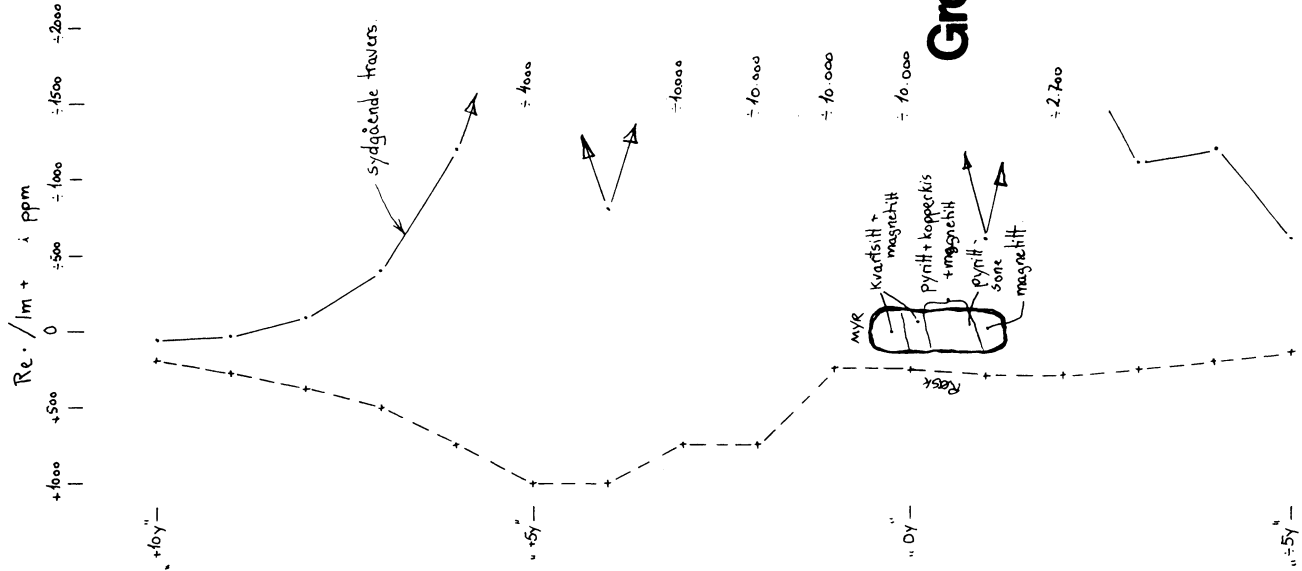
Pr. 648 x



Pr. 98 x



Pr. 100 x



Grong Gruber AS

GRUBBTJERN

APEX - måling og
Røsking - 1984
M 1:100

Trac des-84



GRONG GRUBER 9/3
Broka - Sanddølafelt
Utsnitt detaljeret VLF-måling-83
stj. GYD
M1:2500

APEX
Re - i ppm

+200 0 +200 +400 +600 +800

Pr. 1250x

VLF - stj GYD
Re. /lm + i %

+10 0 -10

1000x -

900x -

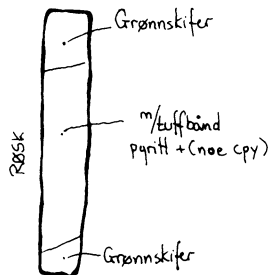
M 1:2500

925y -

920y -

915y -

M 1:100



Pr. 1200x

VLF - stj GYD
Re. /lm + i %

+10 0 -10

1100x -

1000x -

900x -

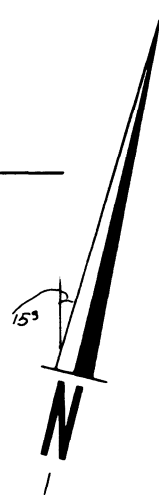
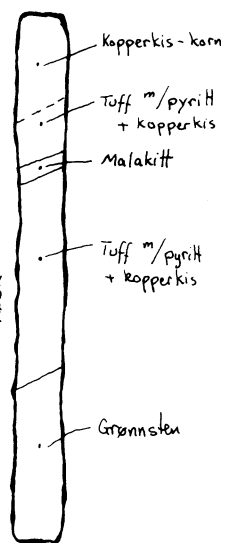
M 1:2500

910y -

994y -

990y -

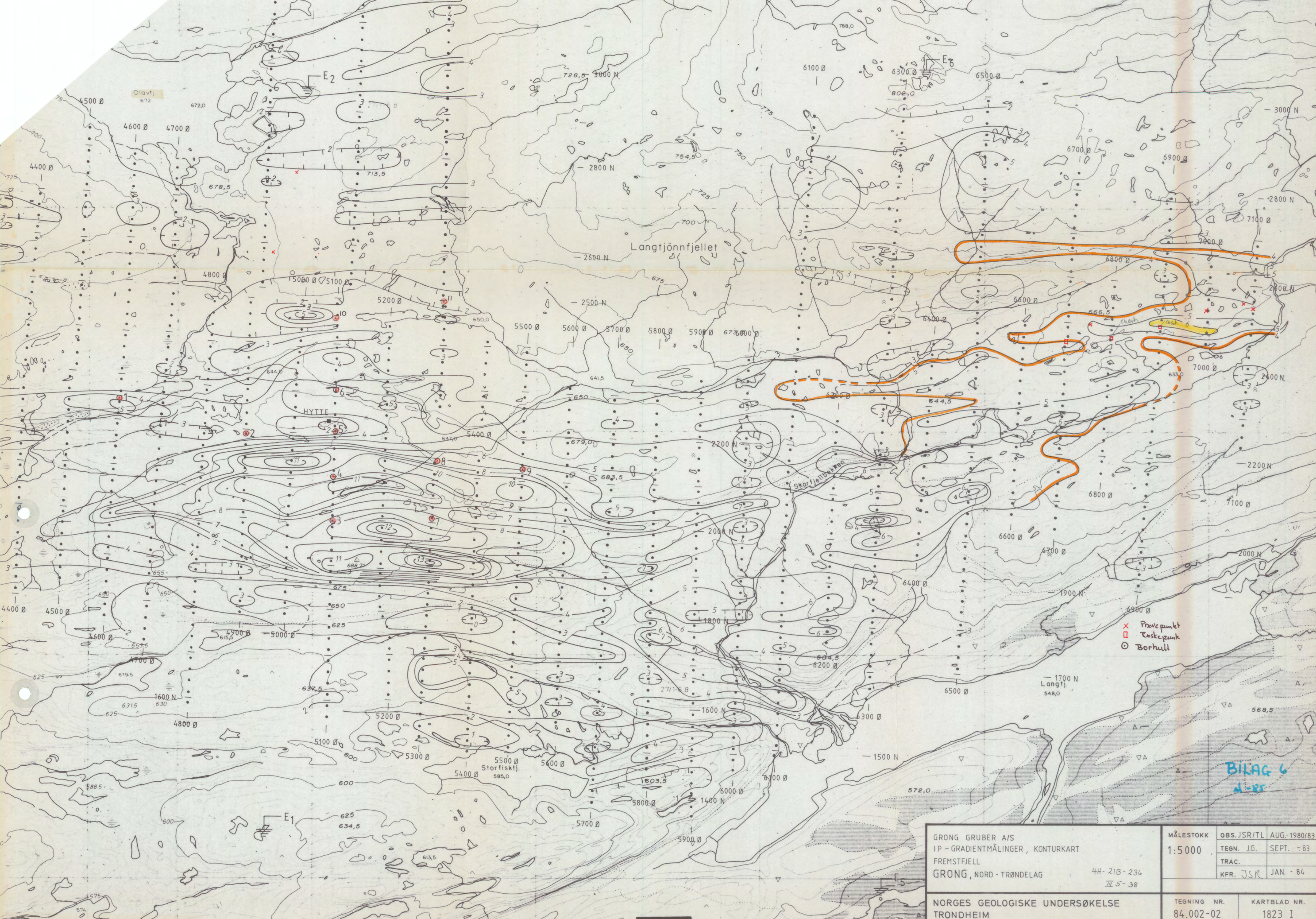
987y -



Grong Gruber AS

BROKA
VLF/APEX - måling os
Røsking 1984
M 1:100/1:2500

Trac des-84 4



GRONG GRUBER A/S
IP - GRADIENTMÅLINGER, KONTURKART
FREMSTFJELL
GRONG, NORD - TRØNDELAG

4H-21B-236
III 5-38

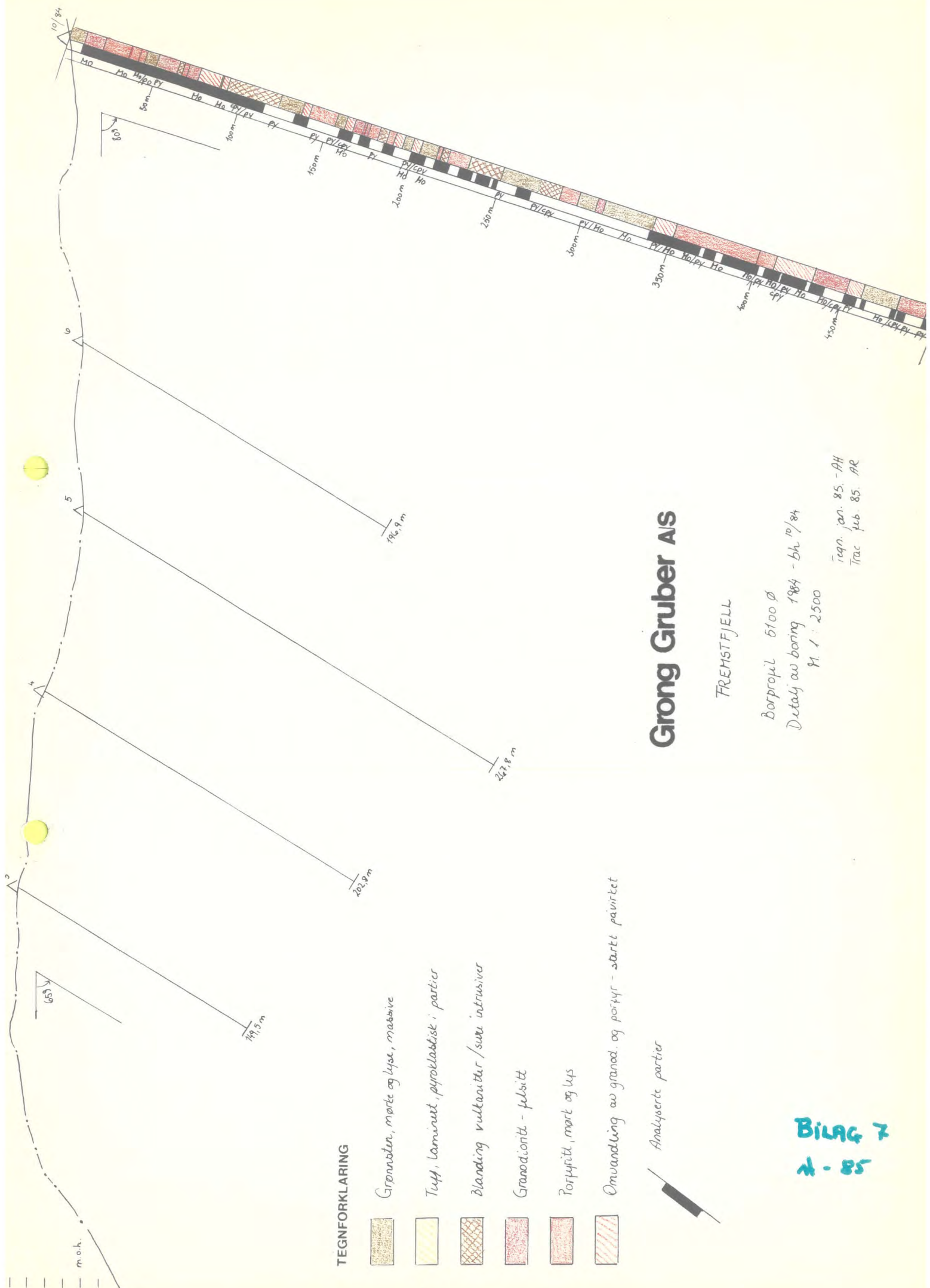
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK
1:5000

OBS. JSR/TL	AUG. 1980/83
TEGN. J.G.	SEPT. - 83
TRAC.	
KFR. JSR	JAN. - 84

TEGNING NR.
84.002-02

KARTBLAD NR.
1823 I



TEGNFORKLARING

- Granodior, mørke og lyse, massive
- Tuff, laminert, pyroklastisk i partier
- Blanding vulkaniter / sure intrusiver
- Granodiorit - felsitt
- Porfyritt, mørk og lys
- Omvandling av granod. og porfyr - stort partiet

Analyserte partier

Grong Gruber AS

FREHSTFJELL

Borprofil 5100 Ø
 Detalj av boring 1984 - bh 10/84
 Sk. 1 : 2500
 Tegnet jan. 85. - AH
 Trac feb 85. AR

Bilag 7
 A - 85



Grong Gruber AS

FREMSTFJELL

Barpropil 5300 Ø

Detail jaw boring 1984 - bh"/84

M. 1: 2500

Tegn. jan.-85 - AH
Trac. feb.-85 - AR

Bilag 8

41-85

GRONG GRUBER A/S
Prospekteringsavd.

LOKALITET : FREMSTFJ.

LAB: MERCURY ANAL.

side: 1.
År : 1984

Bh- nr.	Analyse- nr.	Kjerne-lokalisering m.	Kjerne- lengde, m	Analyse, ppm		
				Mo	Cu	
10/84	1	8,00 - 10,00	2,0	5	42	
	2	10,00 - 12,00	"	5	8	
	3	12,00 - 14,00	"	< 1	10	
	4	14,00 - 16,00	"	1	10	
	5	16,00 - 18,00	"	16	7	
	6	18,00 - 20,00	"	8	111	
	7	20,00 - 22,00	"	55	365	
	8	22,00 - 24,00	"	5	124	
	9	24,00 - 26,00	"	28	275	
	10	26,00 - 28,00	"	8	181	
	11	28,00 - 30,00	"	27	282	
	12	30,00 - 32,00	"	19	200	
	13	32,00 - 34,00	"	1	137	
	14	34,00 - 36,00	"	64	32	
	15	36,00 - 38,00	"	38	217	
	16	38,00 - 40,00	"	4	183	
	17	40,00 - 42,00	"	5	212	
	18	42,00 - 44,00	"	21	614	
	19	44,00 - 46,00	"	6	215	
	20	46,00 - 48,00	"	11	705	
	21	48,00 - 50,00	"	13	328	
	22	50,00 - 52,00	"	4	588	
	23	52,00 - 54,00	"	13	330	
	24	54,00 - 56,00	"	14	224	
	25	56,00 - 58,00	"	16	66	
	26	58,00 - 60,00	"	14	232	
	27	60,00 - 62,00	"	5	253	
	28	62,00 - 64,00	"	22	335	
	29	64,00 - 66,00	"	2	300	
	30	66,00 - 68,00	"	4	76	
	31	68,00 - 70,00	"	360	101	
	32	70,00 - 72,00	"	683	211	
	33	72,00 - 74,00	"	70	143	
	34	74,00 - 76,00	"	48	67	
	35	76,00 - 78,00	"	19	36	
	36	78,00 - 80,00	"	3	69	
	37	80,00 - 82,00	"	3	485	
	38	82,00 - 84,00	"	7	322	
	39	84,00 - 86,00	"	54	620	
	40	86,00 - 88,00	"	43	460	
	41	88,00 - 90,00	"	178	340	
	42	90,00 - 92,00	"	39	394	
	43	92,00 - 94,00	"	6	593	
	44	94,00 - 96,00	"	7	383	
	45	96,00 - 98,00	"	58	466	
	46	98,00 - 100,00	"	78	273	
	47	100,00 - 102,00	"	43	513	
	48	102,00 - 104,00	"	46	1229	
	49	104,00 - 106,00	"	16	762	
	50	106,00 - 108,00	"	15	447	

GRONG GRUBER A/s
Prospekteringsavd.

LOKALITET: FREMSTFJ.

LAB: MERCURY ANALYT.

side: 2
År: 1984

Bh- nr.	Analyse- nr.	Kjernelokalisering m.	Kjerne- lengde, m	Analyse, ppm		
				Mo	Cu	
10/84	51	108,00 - 110,00	2,0	14	310	
	52	110,00 - 112,00	"	16	95	
	53	112,00 - 114,00	"	10	170	
	54	132,00 - 134,00	"	8	1371	
	55	134,00 - 136,00	"	8	232	
	56	136,00 - 138,00	"	25	135	
	57	138,00 - 140,00	"	70	180	
	58	158,00 - 160,00	"	4	2343	
	59	160,00 - 162,00	"	75	651	
	60	162,00 - 164,00	"	369	786	
	61	164,00 - 166,00	"	142	944	
	62	170,00 - 172,00	"	46	353	
	63	172,00 - 174,00	"	140	213	
	64	174,00 - 176,00	"	51	232	
	65	184,00 - 186,00	"	14	1720	
	66	186,00 - 188,00	"	61	634	
	67	188,00 - 190,00	"	13	132	
	68	200,00 - 202,00	"	24	99	
	69	202,00 - 204,00	"	12	605	
	70	204,00 - 206,00	"	38	1379	
	71	206,00 - 208,00	"	9	1971	
	72	214,00 - 216,00	"	1	58	
	73	216,00 - 218,00	"	18	658	
	74	218,00 - 220,00	"	5	362	
	75	220,00 - 222,00	"	2	37	
	76	228,00 - 230,00	"	1	35	
	77	230,00 - 232,00	"	20	379	
	78	232,00 - 234,00	"	13	619	
	79	234,00 - 236,00	"	13	177	
	80	238,00 - 240,00	"	17	278	
	81	240,00 - 242,00	"	10	241	
	82	242,00 - 244,00	"	7	218	
	83	244,00 - 246,00	"	8	476	
	84	248,00 - 250,00	"	6	344	
	85	262,00 - 264,00	"	1	70	
	86	264,00 - 266,00	"	4	281	
	87	266,00 - 268,00	"	6	532	
	88	268,00 - 270,00	"	8	75	
	89	340,00 - 342,00	"	77	156	
	90	342,00 - 344,00	"	18	1354	
	91	344,00 - 346,00	"	175	546	
	92	346,00 - 348,00	"	286	598	
	93	348,00 - 350,00	"	196	464	
	94	350,00 - 352,00	"	86	491	
	95	352,00 - 354,00	"	46	236	
	96	354,00 - 356,00	"	16	1156	
	97	356,00 - 358,00	"	45	1454	
	98	358,00 - 360,00	"	20	218	
	99	360,00 - 362,00	"	64	277	
	100	362,00 - 364,00	"	24	254	

GRONG GRUBER A/S
Prospekteringsavd.

LOKALITET: FREMSTFJELL LAB: MERCURY ANAL.

Side: 3
År: 1984

Bh- nr.	Analyse- nr.	Kjerne-lokalisering m.	Kjerne- lengde, m	Analyse, ppm		
				Mo	Cu	
10/84	101	364,00 - 366,00	2,0	29	194	
	102	366,00 - 368,00	"	72	383	
	103	372,00 - 374,00	"	17	284	
	104	374,00 - 376,00	"	20	305	
	105	376,00 - 377,00	2	9	261	
	106	382,00 - 384,00	2,0	22	139	
	107	384,00 - 386,00	"	9	64	
	108	386,00 - 388,00	"	8	199	
	109	388,00 - 390,00	"	32	97	
	110	390,00 - 392,00	"	16	177	
	111	392,00 - 394,00	"	33	79	
	112	394,00 - 396,00	"	35	154	
	113	396,00 - 398,00	"	54	83	
	114	398,00 - 400,00	"	35	78	
	115	400,00 - 402,00	"	62	143	
	116	406,00 - 408,00	"	67	170	
	117	408,00 - 410,00	"	14	184	
	118	410,00 - 412,00	"	30	120	
	119	412,00 - 414,00	"	90	88	
	120	416,00 - 418,00	"	54	72	
	121	418,00 - 420,00	"	49	1340	
	122	420,00 - 422,00	"	31	148	
	123	422,00 - 424,00	"	214	432	
	124	424,00 - 426,00	"	67	328	
	125	426,00 - 428,00	"	97	365	
	126	428,00 - 430,00	"	69	532	
	127	432,00 - 434,00	"	153	433	
	128	434,00 - 436,00	"	143	677	
	129	436,00 - 438,00	"	169	490	
	130	438,00 - 440,00	"	144	692	
	131	452,00 - 454,00	"	219	621	
	132	454,00 - 456,00	"	158	533	
	133	456,00 - 458,00	"	146	511	
	134	462,00 - 464,00	"	268	144	
	135	479,00 - 481,00	"	63	193	
	136	483,00 - 485,00	"	62	207	
	137	485,00 - 487,00	"	75	110	
	138	496,00 - 498,00	"	109	203	
	139	498,00 - 500,00	"	48	146	
	140	500,00 - 502,00	"	89	252	

GRONG GRUBER A/S
Prospekteringsavd.

LOKALITET: FREMSTFJELL LAB: MERCURY ANAL.

side: 1
År: 1984

Bh-nr.	Analyse-nr.	Kjerne-lokalisering m.	Kjerne-lengde m	Analyse, ppm		
				Mo	Cu	
11/84	1	18,00 - 20,00	2	5	17	
	2	20,00 - 22,00	"	9	32	
	3	61,00 - 63,00	"	12	27	
	4	66,50 - 68,50	"	4	8	
	5	77,50 - 79,50	"	6	7	
	6	134,50 - 136,50	"	11	65	
	7	201,00 - 203,00	"	11	111	
	8	237,00 - 239,00	"	6	343	
	9	261,50 - 263,50	"	13	176	
	10	274,00 - 376,00	"	3	160	
	11	289,00 - 291,00	"	6	283	
	12	291,00 - 293,00	"	7	154	
	13	293,00 - 295,00	"	12	1597	
	14	295,00 - 297,00	"	5	570	
	15	298,00 - 300,00	"	6	47	
	16	315,00 - 317,00	"	2	77	
	17	317,00 - 319,00	"	4	159	
	18	319,00 - 321,00	"	7	43	
	19	321,00 - 323,00	"	2	20	
	20	330,00 - 332,00	"	6	51	
	21	332,00 - 334,00	"	6	87	
	22	334,00 - 336,00	"	8	132	
	23	336,00 - 338,00	"	5	22	
	24	340,00 - 342,00	"	6	39	
	25	342,00 - 344,00	"	3	18	
	26	344,00 - 346,00	"	2	102	
	27	346,00 - 348,00	"	3	189	
	28	350,00 - 352,00	"	10	227	
	29	352,00 - 354,00	"	5	299	
	30	354,00 - 356,00	"	4	141	
	31	356,00 - 358,00	"	6	265	
	32	361,00 - 363,00	"	9	166	
	33	363,00 - 365,00	"	4	294	
	34	365,00 - 367,00	"	6	41	
	35	376,00 - 378,00	"	62	84	
	36	378,00 - 380,00	"	58	115	
	37	380,00 - 382,00	"	10	76	
	38	382,00 - 384,00	"	37	101	
	39	384,00 - 386,00	"	9	112	
	40	386,00 - 388,00	"	24	811	
	41A	388,00 - 390,00	"	3	96	
	41B	390,00 - 392,00	"	15	106	
	42	394,00 - 396,00	"	90	856	
	43	396,00 - 398,00	"	8	581	
	44	398,00 - 400,00	"	24	455	
	45	400,00 - 402,00	"	11	463	
	46	402,00 - 404,00	"	12	1027	
	47	404,00 - 406,00	"	24	616	
	48	406,00 - 408,00	"	43	348	
	49	408,00 - 410,00	"	39	399	
	50	410,00 - 412,00	"	26	296	

403

404

Y-9600
X 724 800
7155

Skarfjellet

908,01

Y-TJERN

FREMSTFJELL 1,5 km

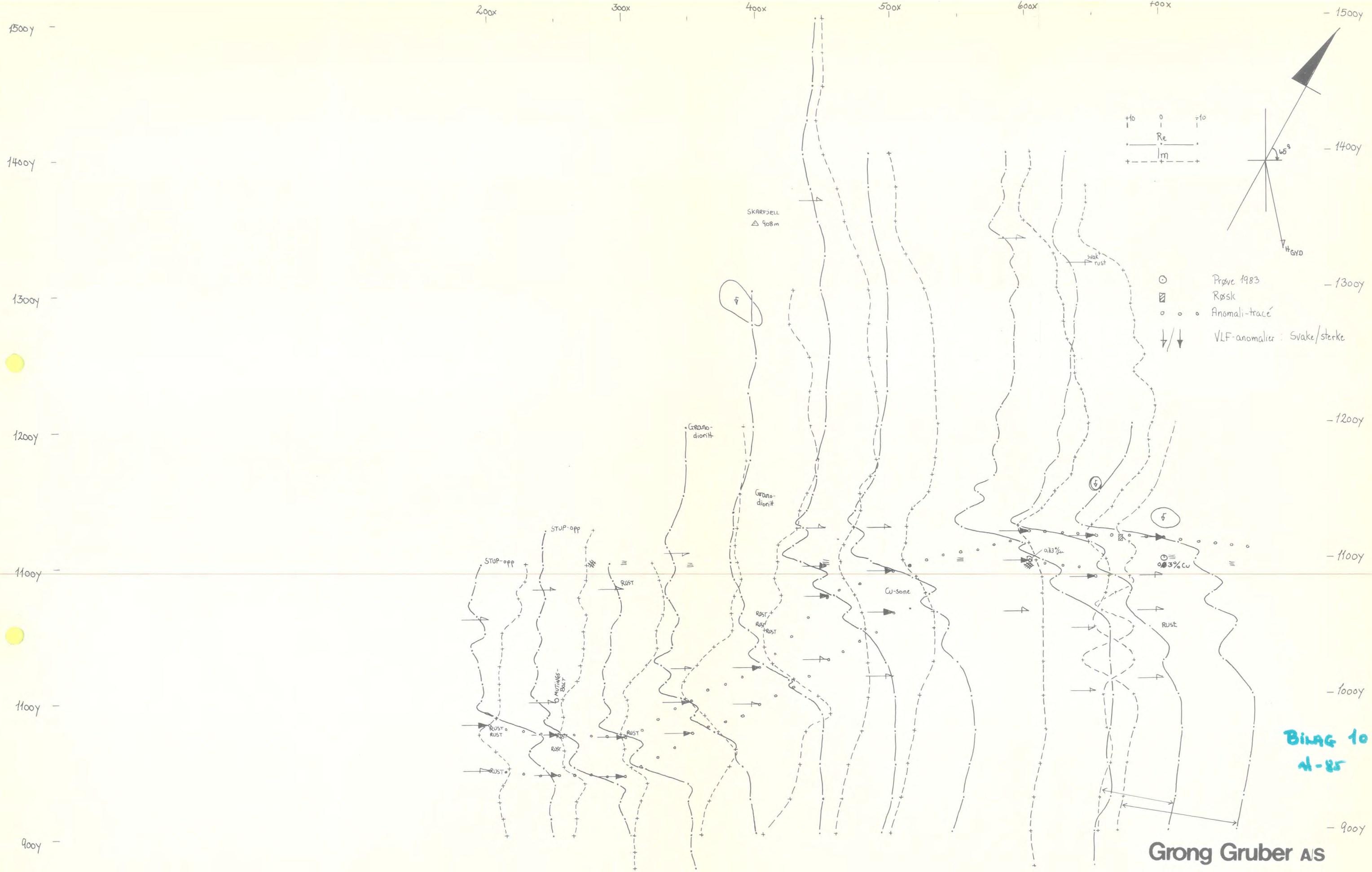
Bilag 9
4-85

SKARFJELL

Stikningsnett for VLF-måling
1983-84

M 1:5000

Ø.k. DM 151-1



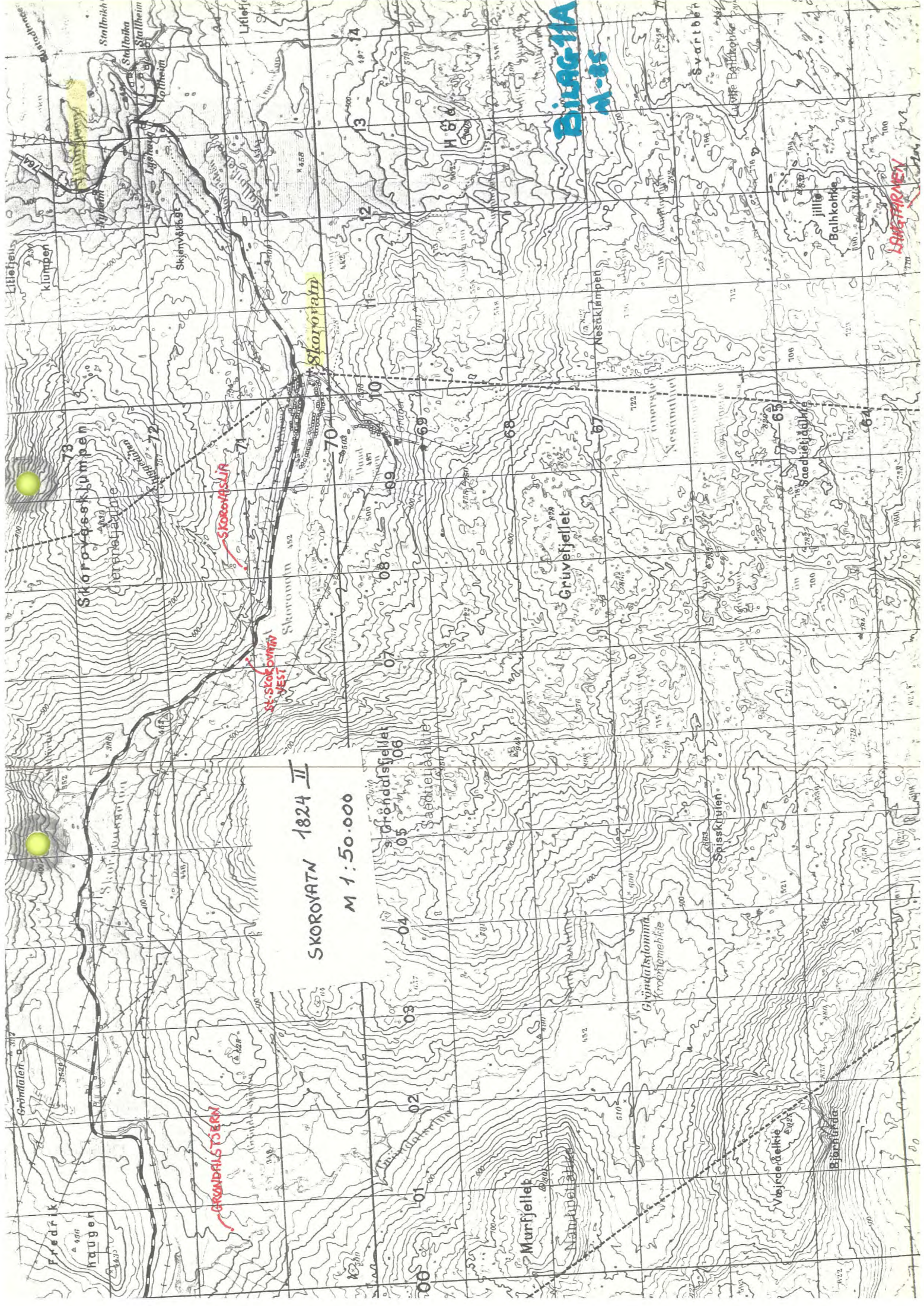
Bilag 10
11-85

Grong Gruber AS

SKARFJELL - vestre del

VLF-målinger - 84
st. GYD
M 1:2500

Trac nov-84



SKOROVATN 1824 II

M 1:50.000

Blanc 11A
N-85

GRUNDVALSTORVEN

SKOROVATN
VEST

SKOROVATN

Skorovatn

Murfjellet

Namupelvatnet

Grundalselva

Kroftemeholte

Saasskullen

Vejroelvik

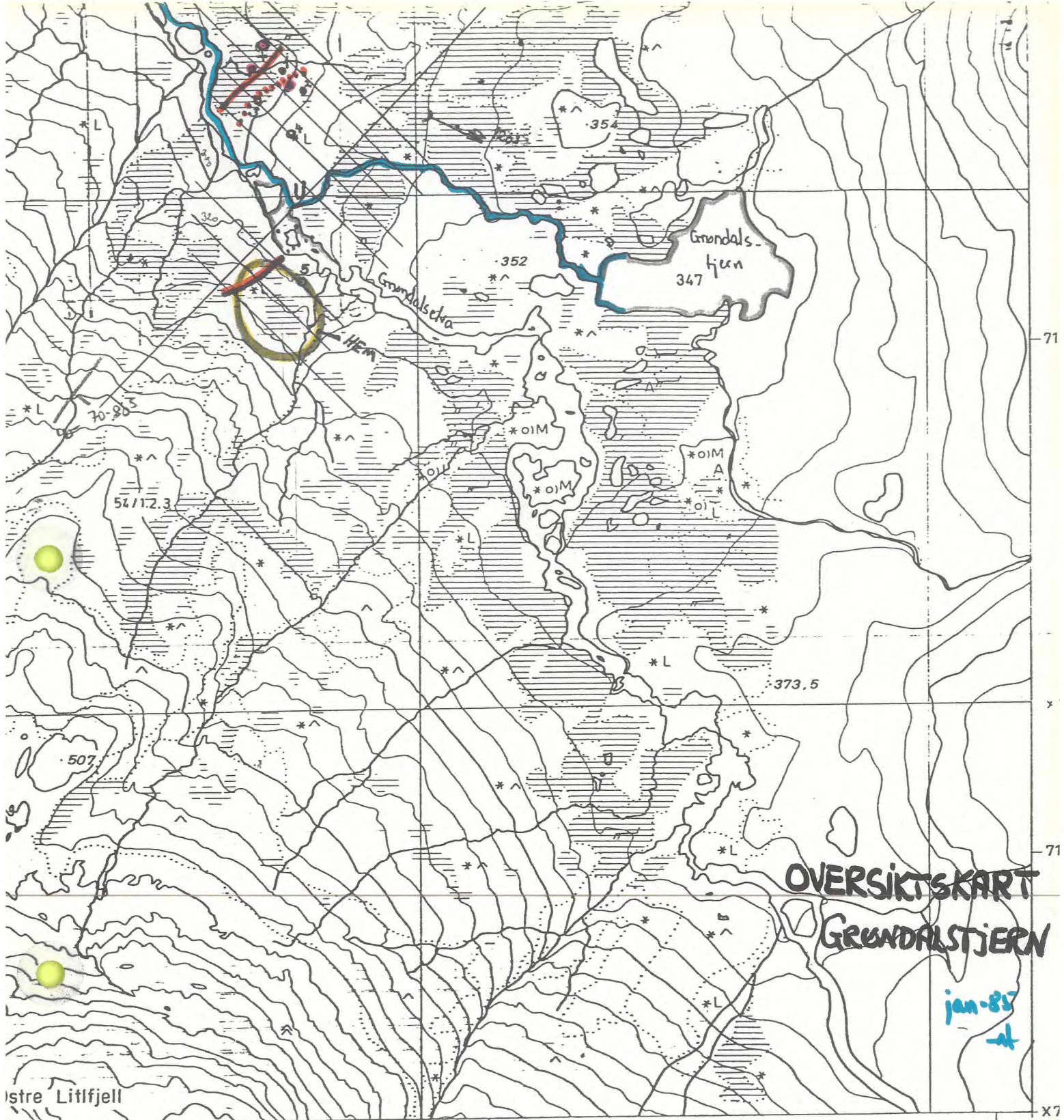
Blantukka

Gruvefjellet

Saethelid

Balkholke

LANGTUNNEN



Østre Litlfjell

- + Plantemark for skog
- Tvilsom plantemark
- ⊥ Vassjuk skogsmark
- Blokkrik dyrkingsjord
- Svært blokkrik dyrkingsjord
- T Sjødreneret dyrkingsjord
- II Dyrkingsjord på tørr sand og grus

Merker i rammekanten for UTM rutenett.
Grensene på kartet er ikke rettsgyldige.
Forninner: Ikke registrert

DK156-5-1	DL155-5-1
DK156-5-2	DL155-5-2
DK155	DL155

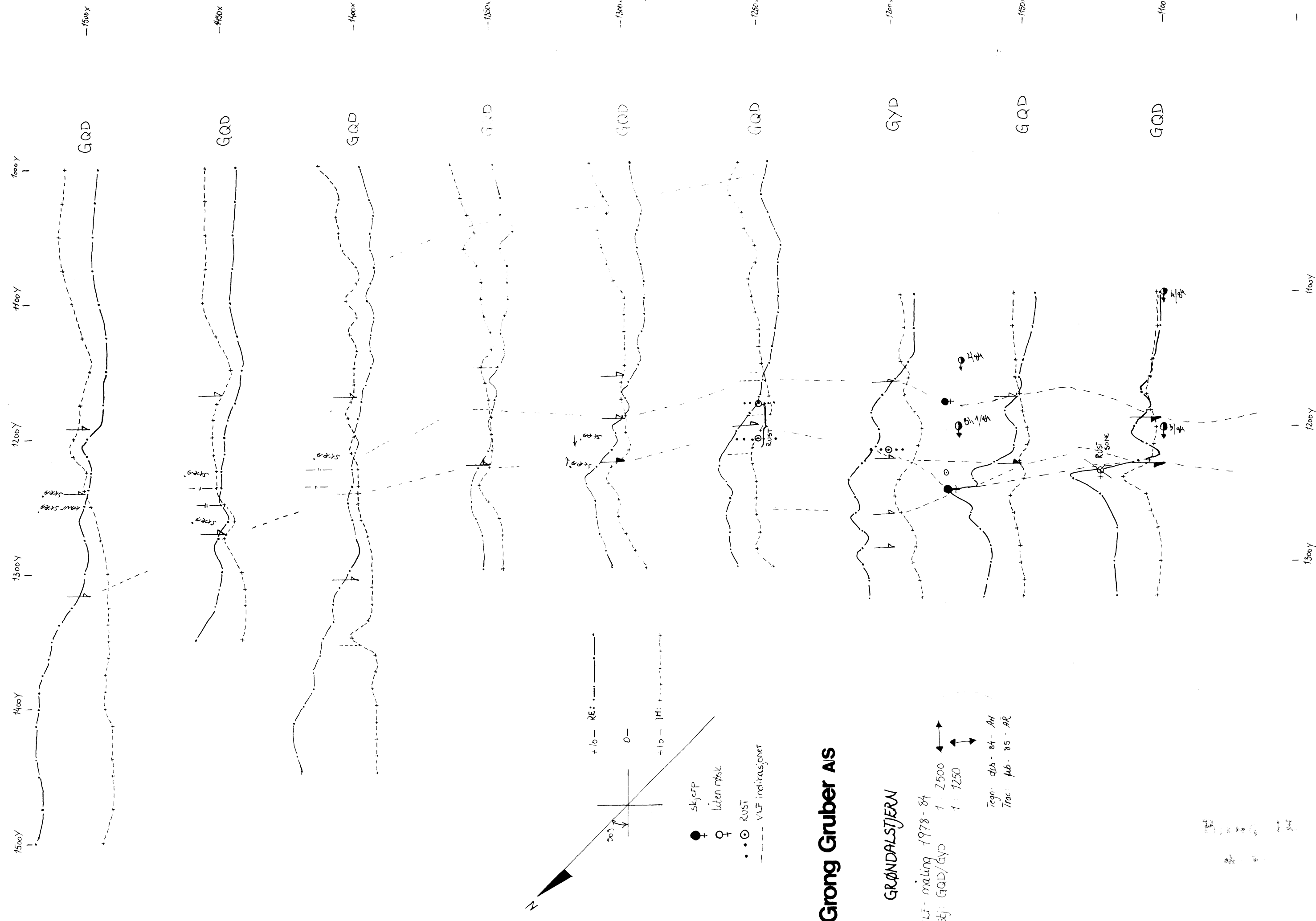
Målestokk 1:10 000



Etvidstasse 10m

NAMSSKOGAN / GRONG NORD-TRØNDELAG
MURFJELLET DL 155

Bilag 11B
A-85



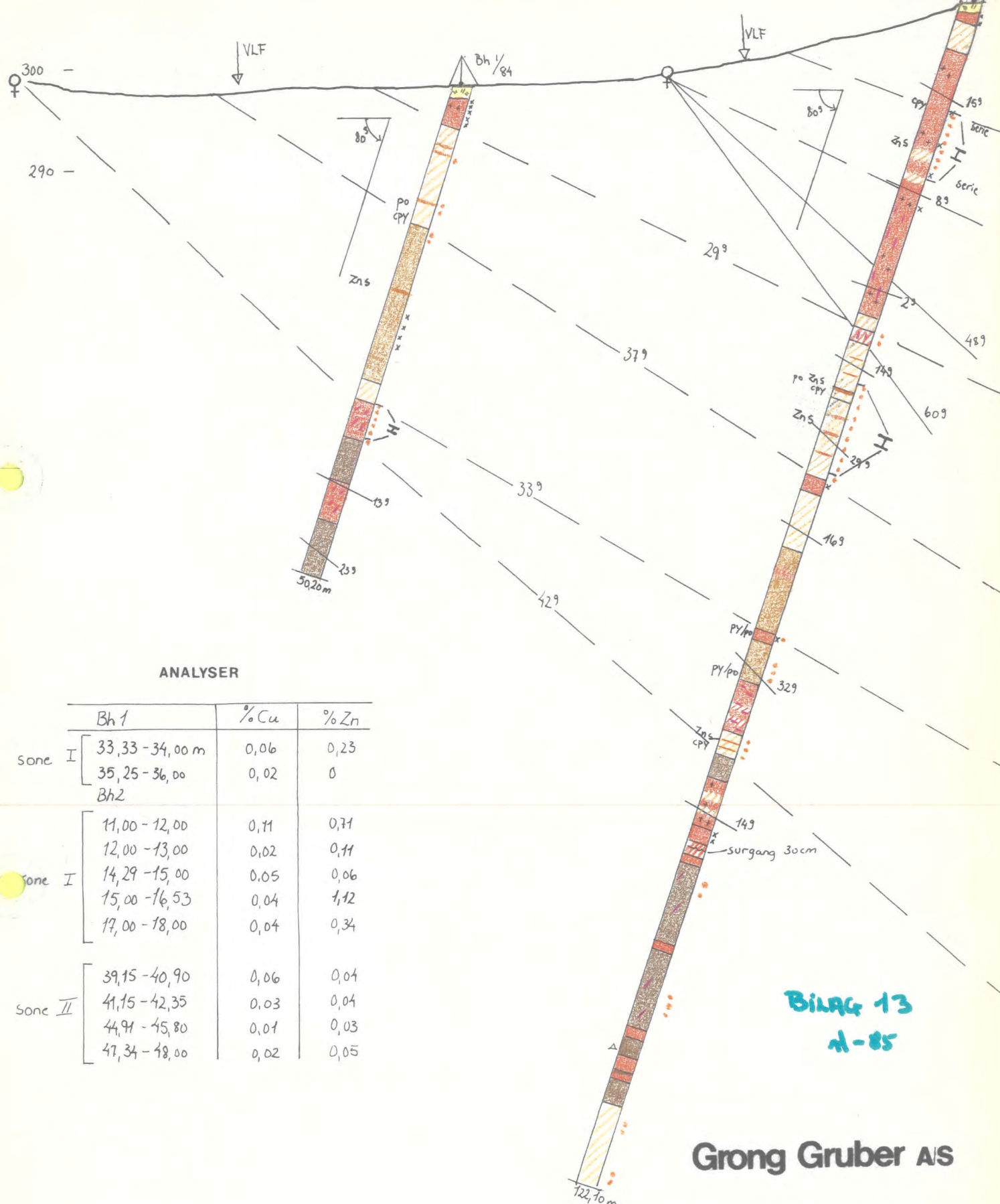
Grong Gruber AS

GRØNDALSTJERN

VLF-måling 1978-84
 Skj: GQD/AYD
 1: 2500
 1: 1250
 Tegn: 40-84-144
 Trac: 40-85-144

1: 2500
 1: 1250
 Tegn: 40-84-144
 Trac: 40-85-144

1150y



ANALYSER

	Bh 1	% Cu	% Zn
sone I	33,33 - 34,00 m	0,06	0,23
	35,25 - 36,00	0,02	0
	Bh 2		
sone I	11,00 - 12,00	0,11	0,71
	12,00 - 13,00	0,02	0,11
	14,29 - 15,00	0,05	0,06
	15,00 - 16,53	0,04	1,12
	17,00 - 18,00	0,04	0,34
sone II	39,15 - 40,90	0,06	0,04
	41,15 - 42,35	0,03	0,04
	44,91 - 45,80	0,01	0,03
	47,34 - 48,00	0,02	0,05

BILAG 13
A-85

Grong Gruber AS

GRÖNDALSTJERN

Boring 1984

Profil 1175 x - Bh 1-2

M 1 : 500

1cqn. jan. 85 - AH

Trac. Jan. 85-AR

-  Overdække
-  Gr. st. lys grønn, svakt båndet, tuffaktig epidot-bånd
-  Gr. st. mørk grønn, delvis m/q-laminering
-  Basisk tuff, båndet m/epidot-ærer
-  Keratofyr m/epidot-ærer
-  Sur tuff
-  Chert eller "blå kvarts"
-  Sulfid imp.

-  Biotitt innhold
-  Granater
-  Pyroklastiske tekstur.

brede bånd =
close packed
pillows?

m.o.h. — 315

— 310

— 305

— 300

PROFIL 1100 x

PROFIL 900x

ANALYSER			
	Bh3	% Cu	% Zn
SONE I	24,73 - 25,13 m	0,04	0,01
SONE II	3h4 110,67 - 111,21	0,04	0,03
	111,21 - 112,00	0,04	0,03
SONE I	3h5 50,00 - 52,00	0,03	0,03
	52,00 - 53,56	0,07	0,25
	53,56 - 54,00	0,15	0,09
	54,00 - 55,39	0,16	0,12
	55,39 - 57,00	0,07	0,37
	57,00 - 57,93	0,06	0,19
SONE II	59,35 - 60,42	0,04	0,04
SONE III	66,00 - 67,00	0,04	0,08

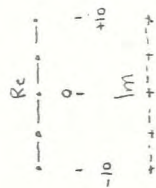
Grong Gruber AS

GRØNDALSTJERN
Boring 1984
Profil 1100x - bh3-4
- " - 900x bh5
M. 1:500

Bilag 14
A-85

Tegn. jan.-85. AH
Trac feb.-85. AR

Bilag
15-28

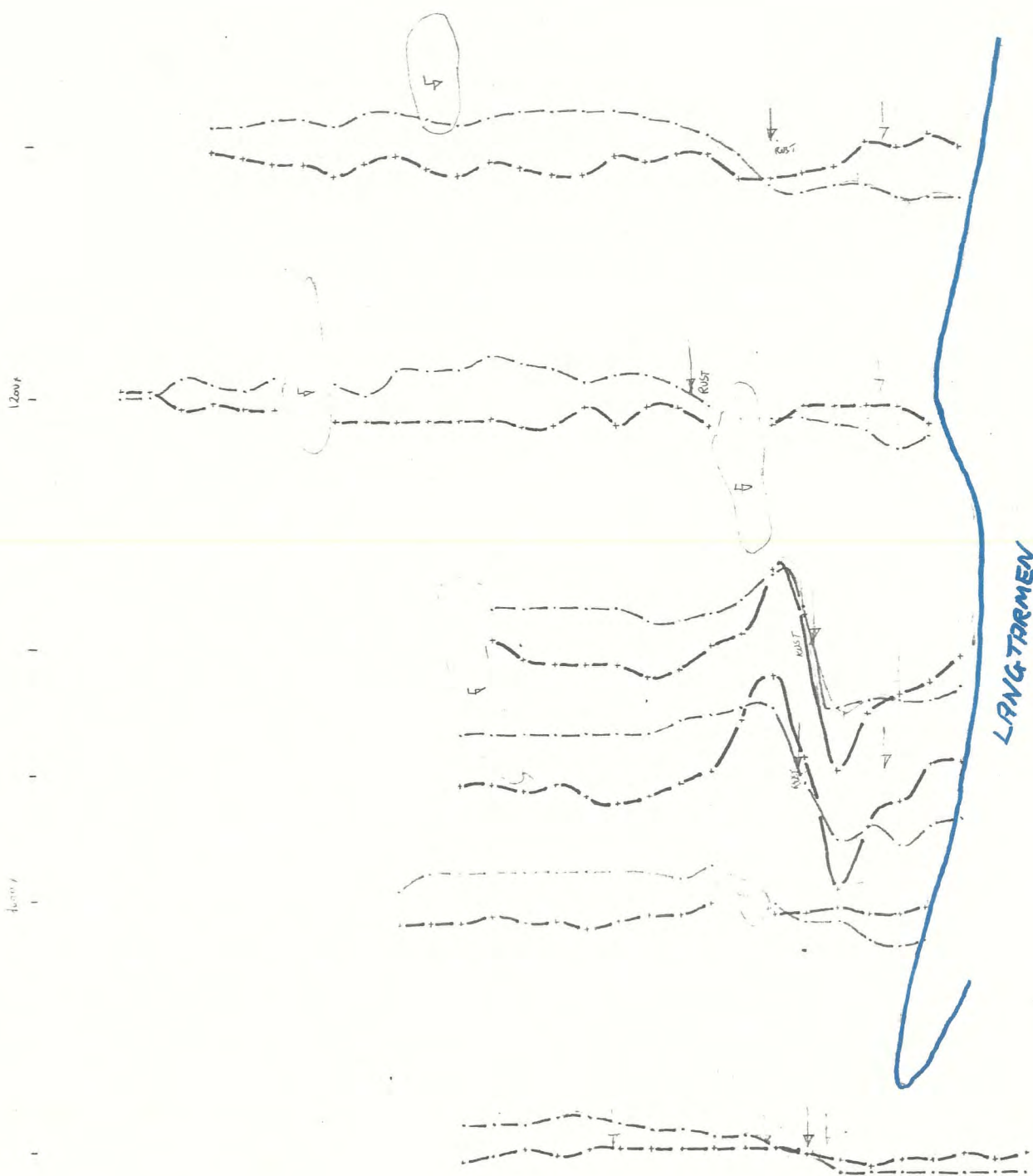


4-85
Bilac 15

۲۰

Langtannen (Stensv. 56)
Debetet VLF-mik. 1983
8 G>D
M 1/2500

Tral p. 21



ST. SKOROVATN / SKOROVASSLIA

— TURAM-anomalier

○ Borchull

3x Probe pkt

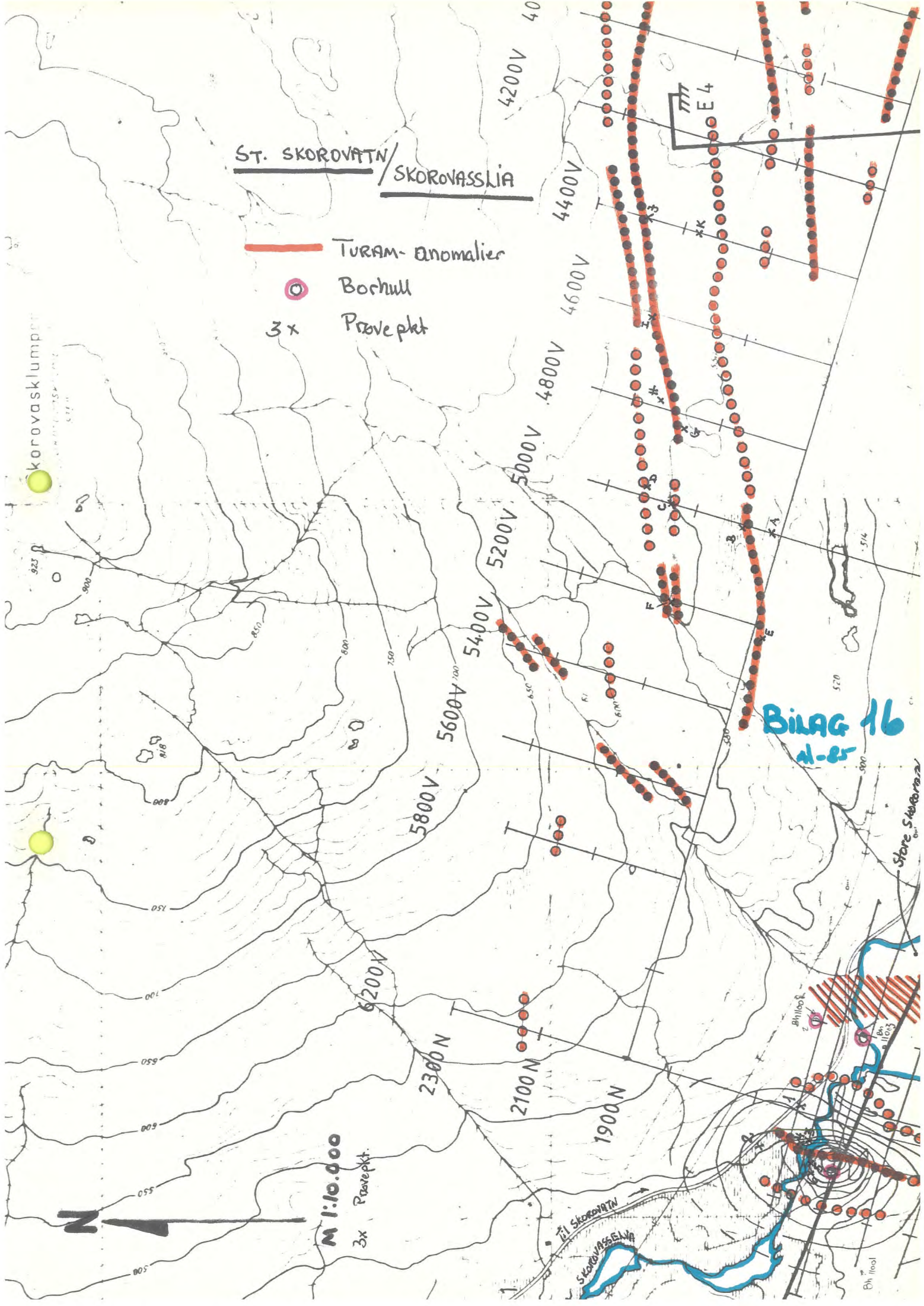
korovasklumpen

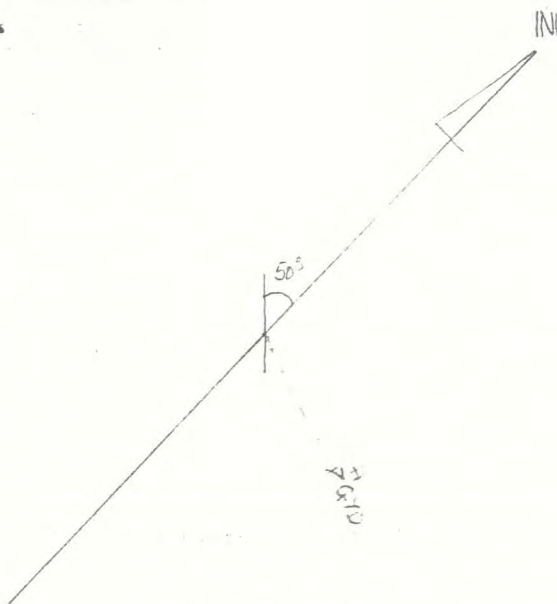
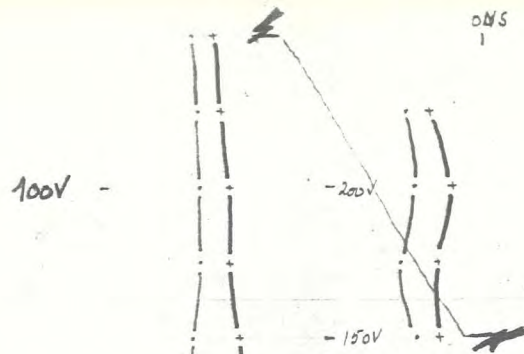
Bilag 16
A-E

Store Skorvatn

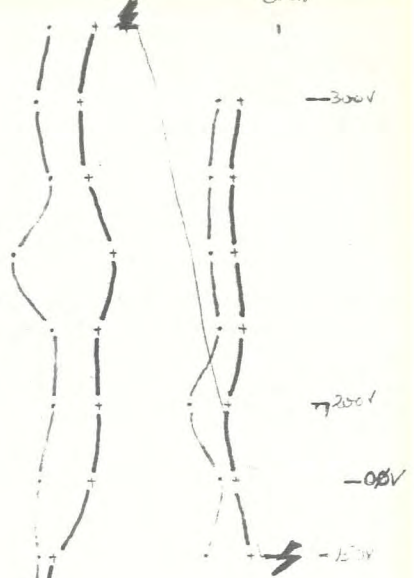
M 1:10.000

3x Probe pkt





$\frac{+10}{1}$ $\frac{0}{1}$ $\frac{+10}{1}$
 • — • — • Re
 + — + — + Im



Rust: grunnvann.

Bilag 17
M-25

GRONG GRUBER
 MURSTENSBERGET (HOLMO NØ)
 VLF-måling 1984
 st. GYD
 M 1:2500

Tegning 85 M.

300N

00V

100V

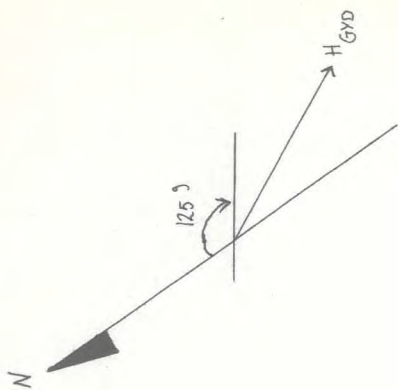
200V

300V

400V

500V

600V



LIMINGEN

Grong Gruber AS

GJERSVIKKLUMPEN/GEITBERGVIKA

VLK - mål 1984

Stj. GVD / Jxz

H 1:2500

Tegnet jan - 85. AH

Tmc. jan - 85. AR

Bilag 18
H-85

200V

400V

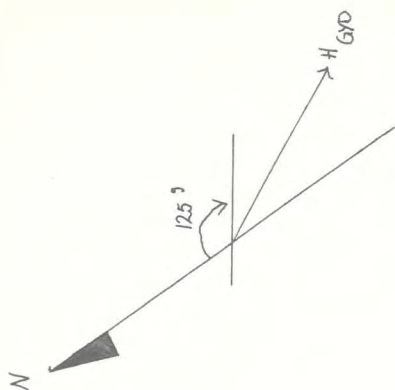
600V

1100 Ø

1000 Ø

900 Ø

800 Ø



1100 Ø

1000 Ø

900 Ø

800 Ø

Grong Gruber AS

GJERSVIKKLUMPEN

Detaljert VLF-1984

stj. GYD

M 1:2500

Tegn. Jan-85 AH
Trac. Jan-85 AR

Bilag 19

1-85

-50N

-0N/S

-50S

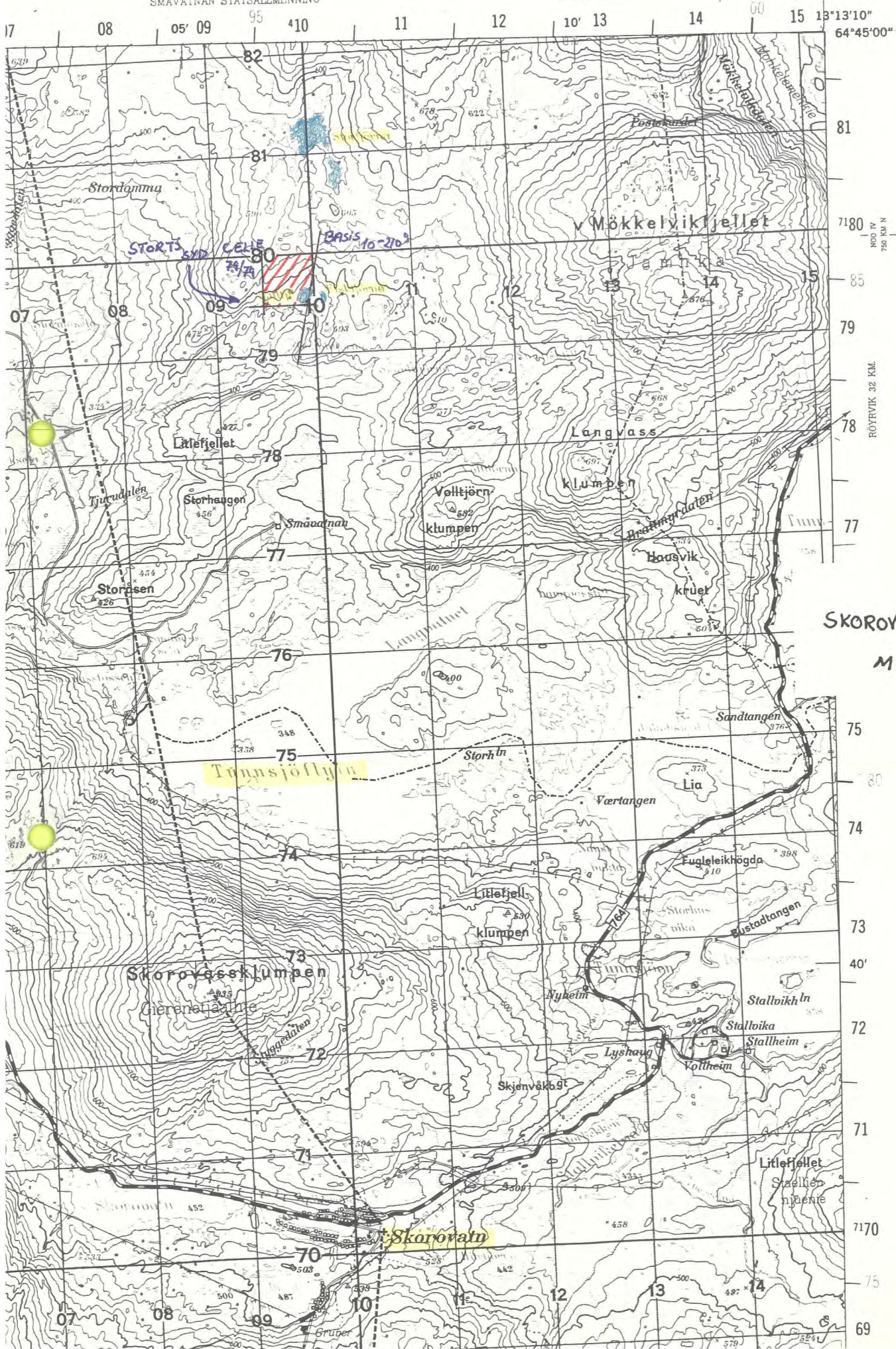
1824 II

Series M711
Blad 1824 II
Sheet
Utgave 2-DMATC Edition

SMÅVATNAN STATSALLMENNING

RÖYRVIK

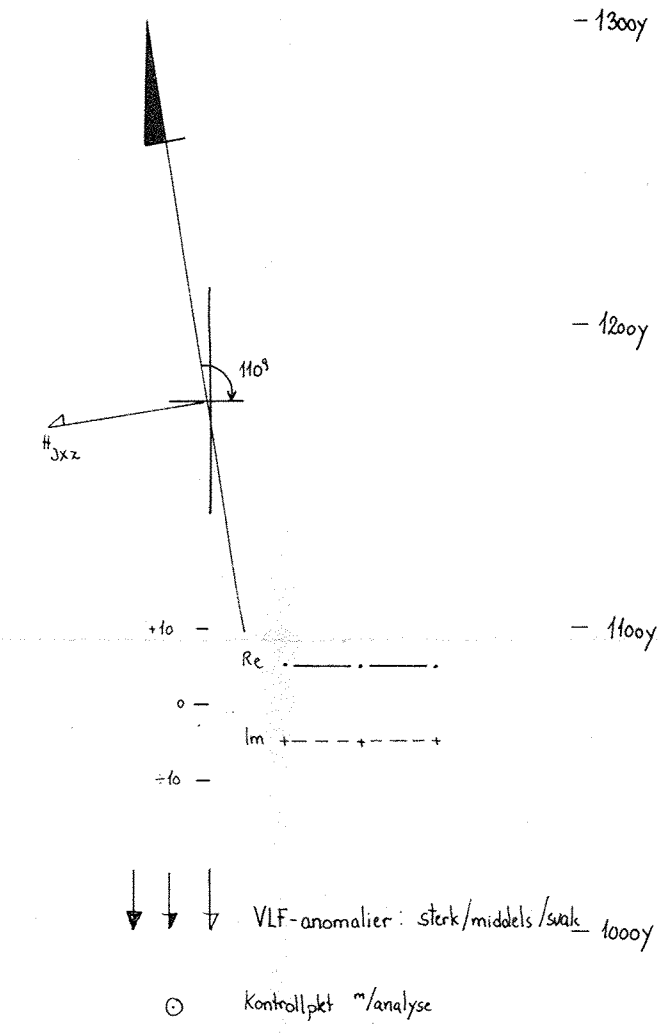
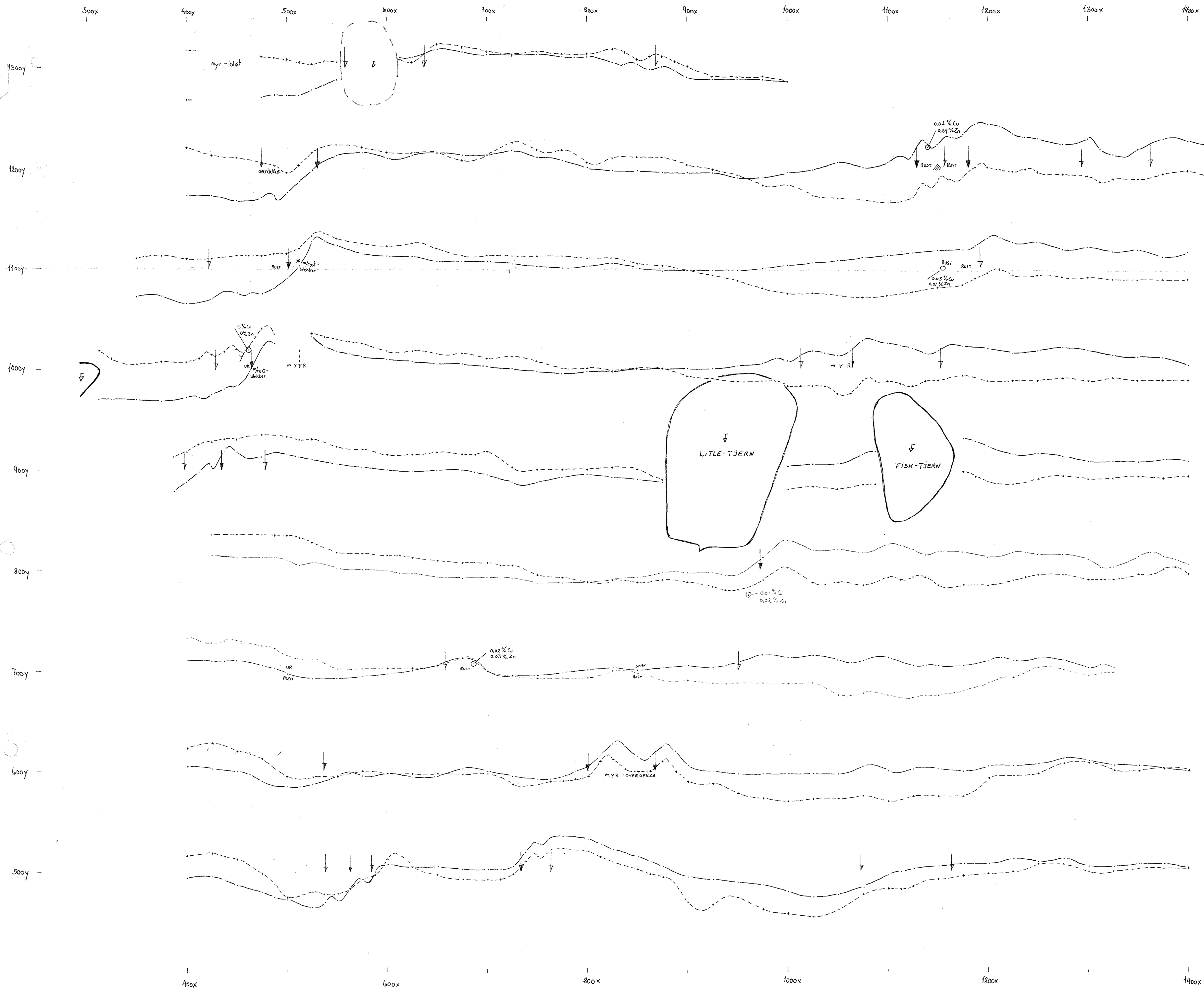
NO IV
1 KM V



SKOROVATN 1824

M 1:50.000

Bilag 20
A-85

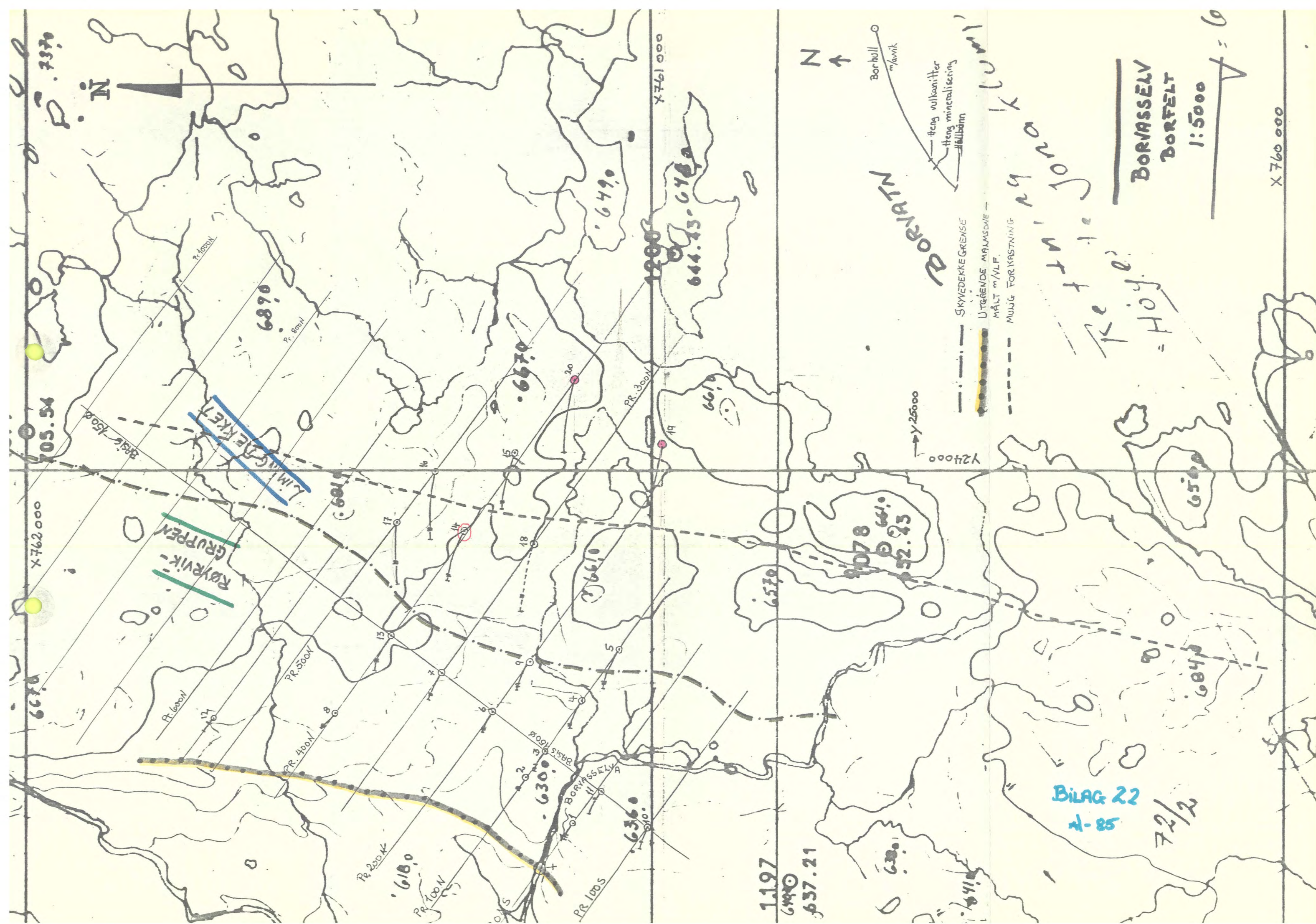


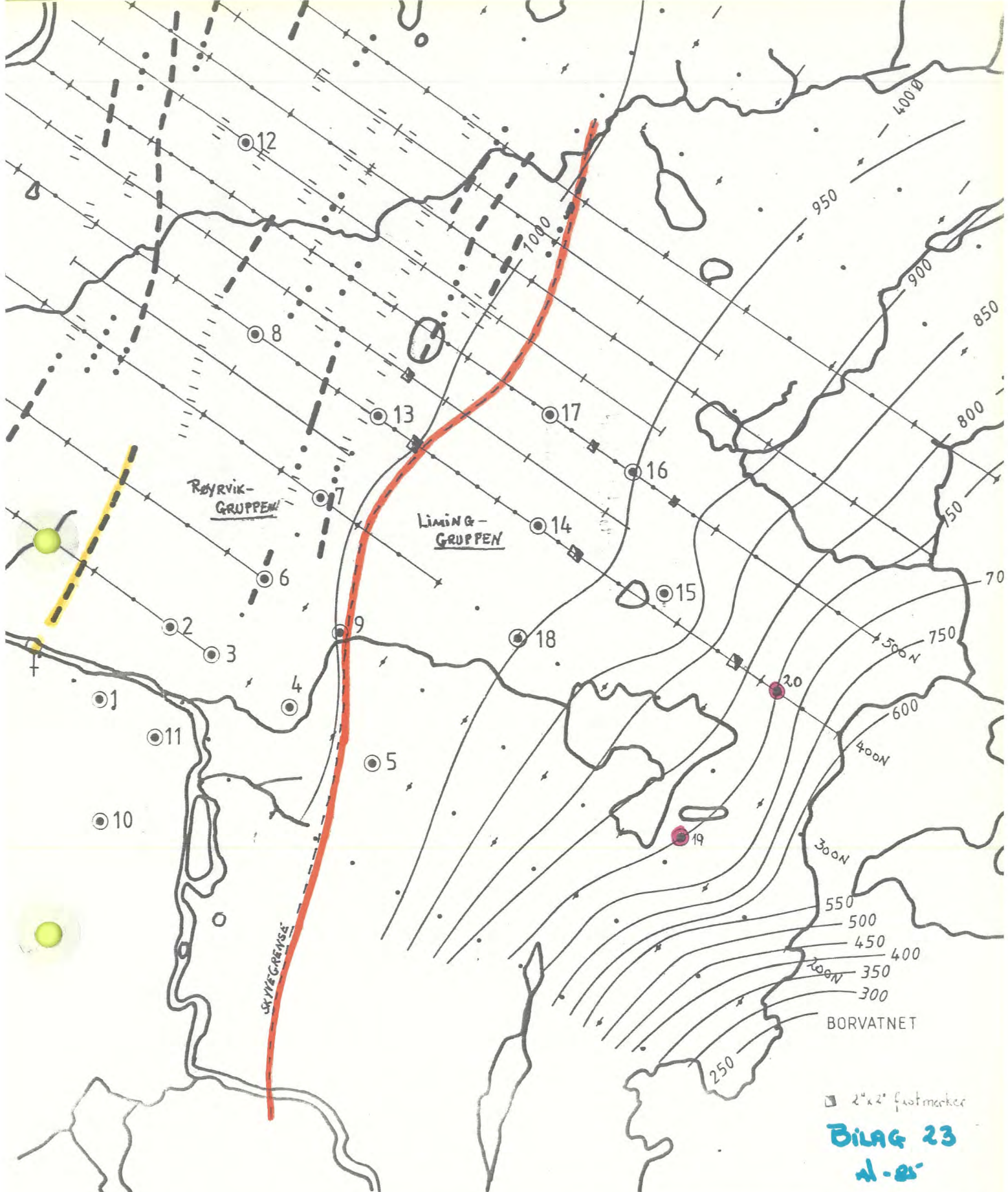
Bilag 21
4-85

Grong Gruber AS

STORTJERN - SYD
VLF-måling 1984
st: JXZ
M 1:2500

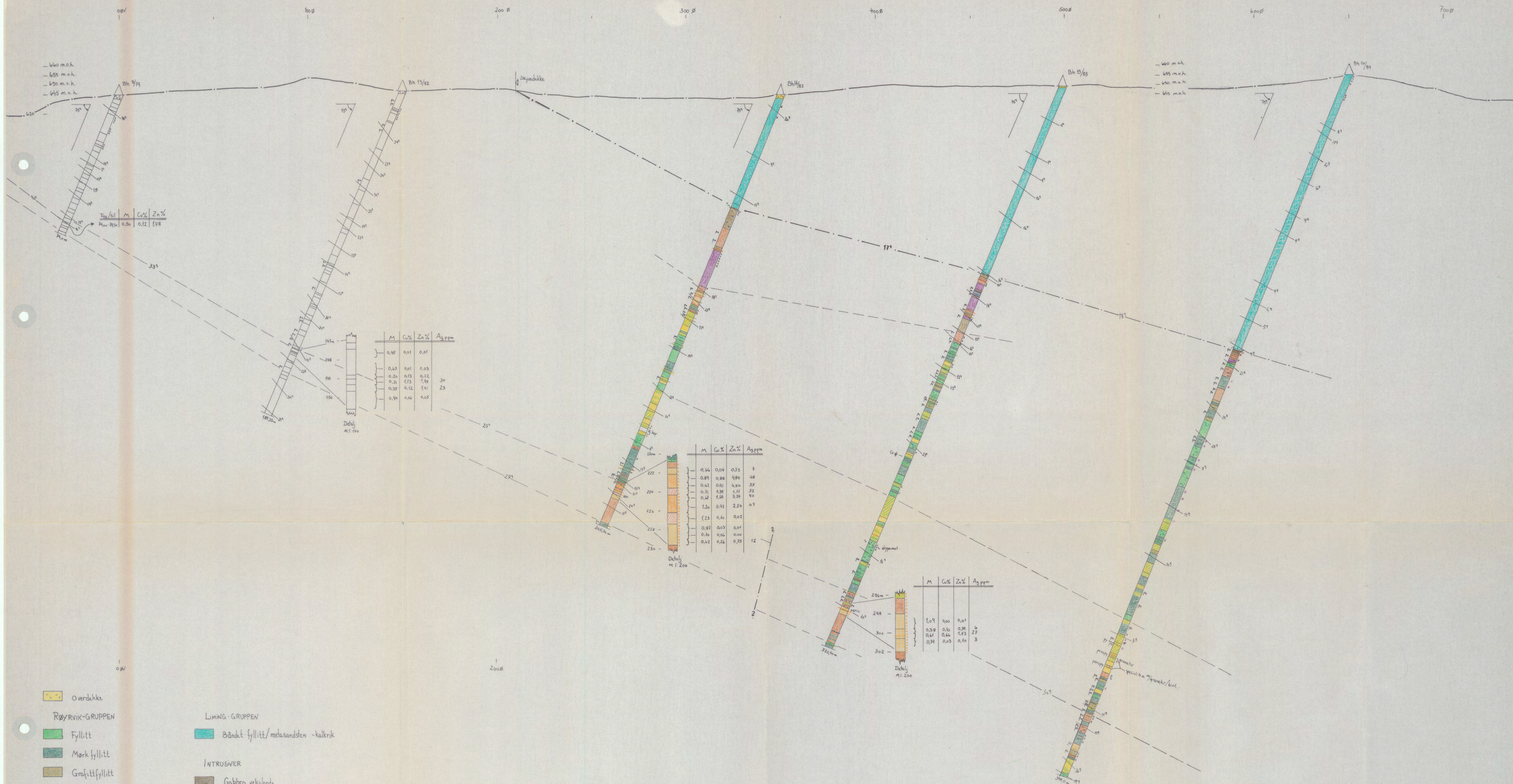
Trac 101-84 A.





Bilag 23
A-B

GRONG GRUBER A/S CP KONTURKART M/VLF-INDIKASJONER BORVASSELV RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG	MÅLESTOKK 1:5 000	OBS. JSR/JG	JUNI -
		TEGN. JSR	OKT -
		TRAC. JG	NOV -
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 2092 - 02	APRIL 19 19. 11. 19	



- Overdekke**
- RØYRVIK-GRUPPEN**
- Fyllitt
 - Mørk fyllitt
 - Graffittfyllitt
 - Kvartsfyllitt
 - Kvartsitt
 - Båndet/Tuff-/Lys grønnstein
 - Basisk tuff
 - Sur tuff/Keratofyrisk
 - Malm/impregnasjon
 - Mylonittisk vulkansk materiale
 - Biotitt-rik
 - Kalkrik

- LIMING-GRUPPEN**
- Båndet fyllitt/melasandsten -kalkrik
- INTRUSIVER**
- Gabbro, vekselende
 - Serpentinit
 - Brekse-/pyrokl.
 - Geologisk grense
 - Tektonisk grense

Bilag 25
A-85

Grong Gruber AS

BORVASSELVFELTET

Borprofil 400 N

M 1:1000

Time mars-84 - 84
Kv 84-85 - 85
Tegn 84-85 - 85

44-11F-150

III 1-107

Profil 200 N

Bh 6

Bh 9

Bh 19

Profil 300 N

Bh 7

Bh 18

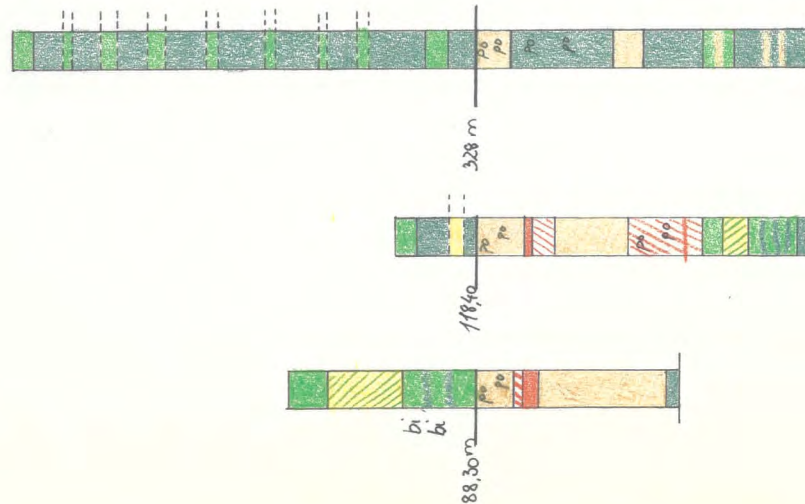
Pr 400 N

Bh 14

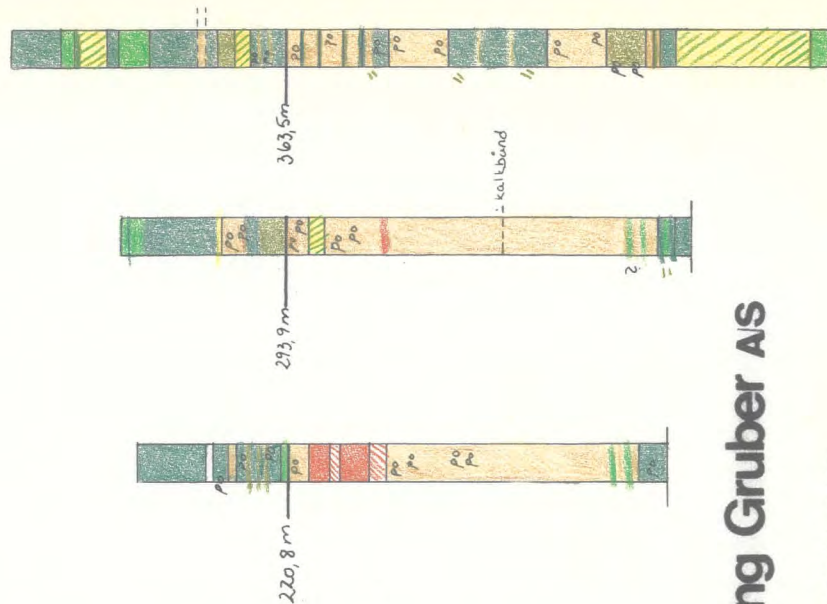
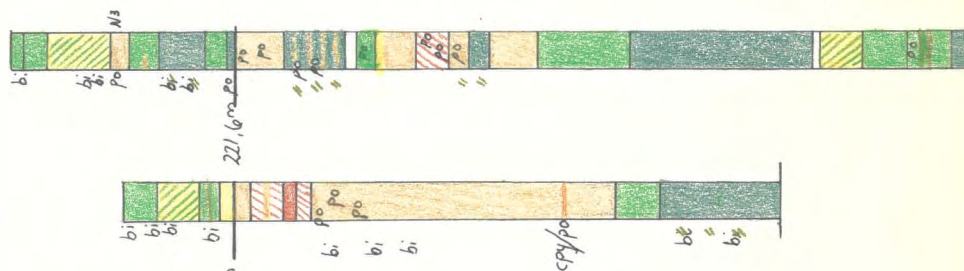
Bh 15

Bh 20

TEGNFÖRKLARING som för pr. 400N.



MALM/VULKANITT-
HENG

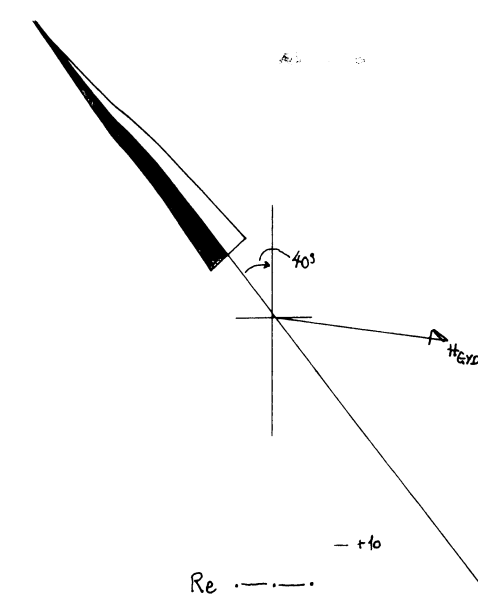


Grong Gruber AS

BORVASSELVFELJET
Stratigrafiske kolonner
fra borhull
M. 1: 500

Tegn - okt - 84 - AH

Map 50



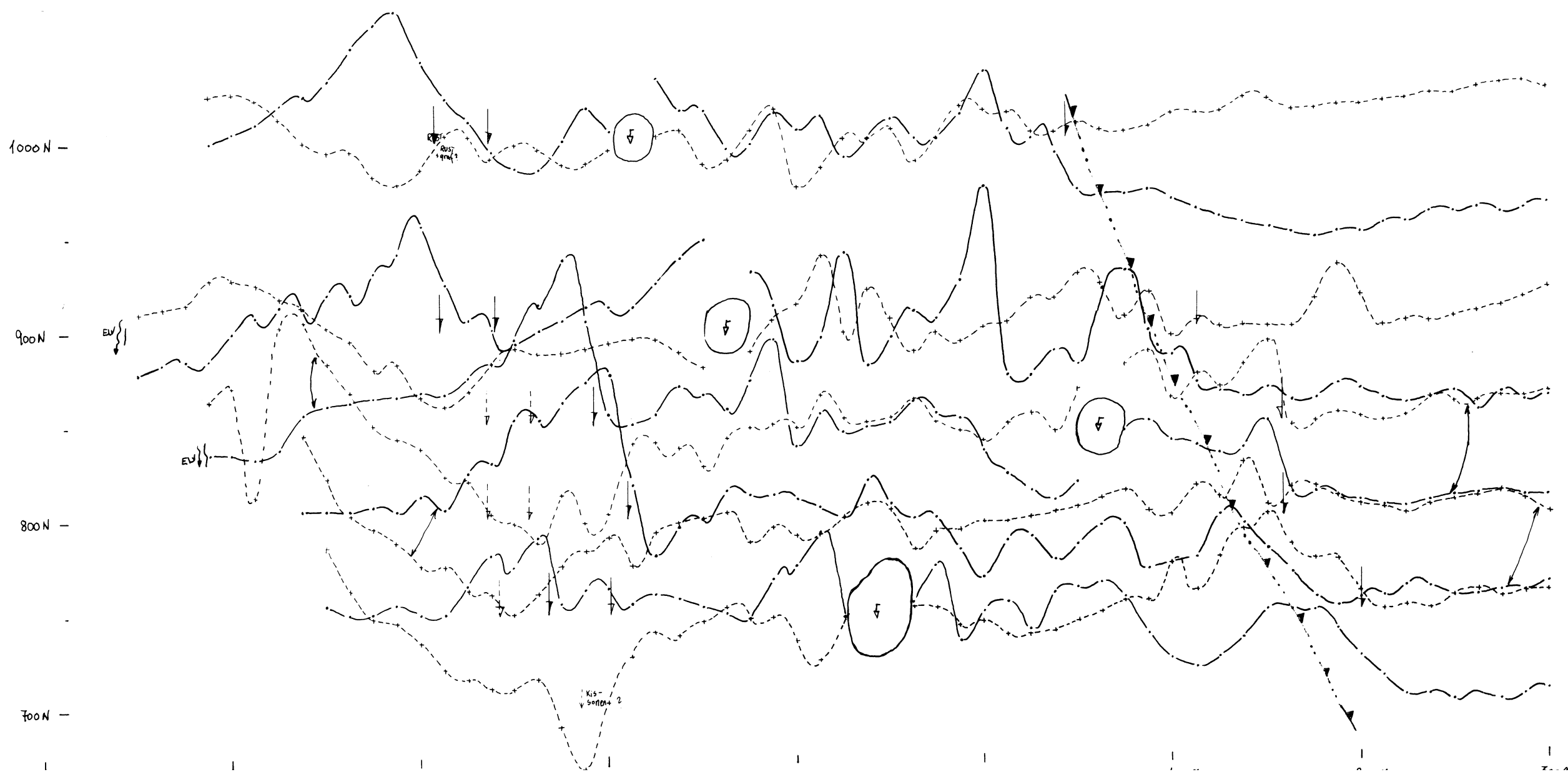
Re ——— +10
 ——— 0
 Im - - - - - -10

— Skyvegrense

Grong Gruber AS

BORVASSELVFELTET
 Detaljerte VLF-målinger 1984
 stj. GYD
 M 1:2500

Trac des-84



500V

400V

300V

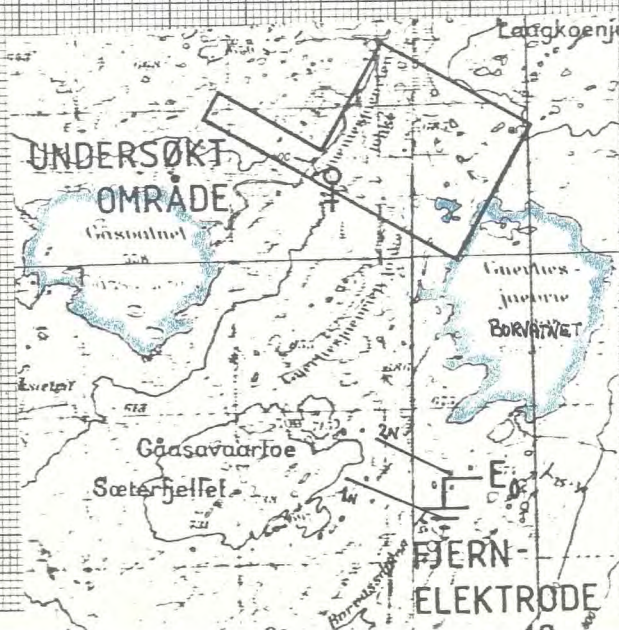
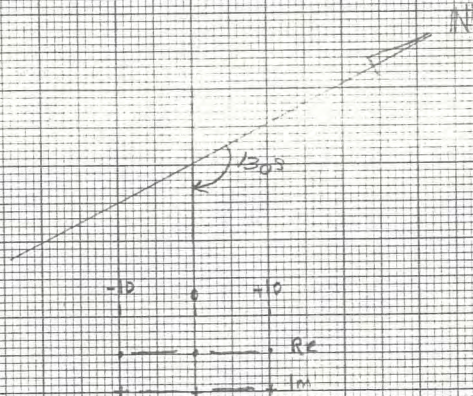
200V

100V

00V

1N

2N



BILAG 284
A-85

GRONG GRUBER 9/5

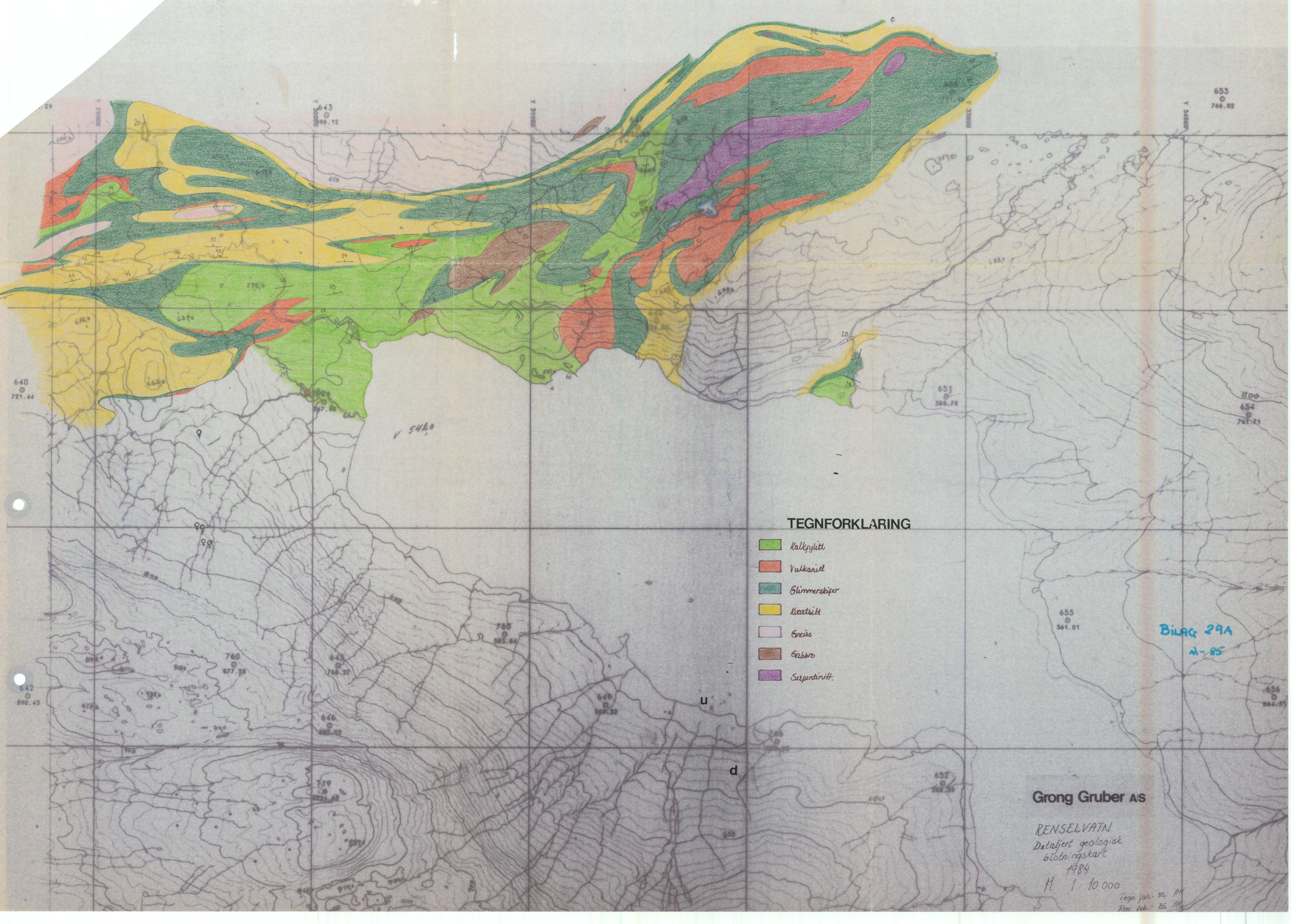
Rek. VLF-måling 1984

SV BORVÆTN

M 1:2500

Teg. p. 85

Bilag
204 - 42



TEGNFORKLARING

- Kalkylitt
- Vulkanitt
- Glimmerskifer
- Kvartsitt
- Gneiss
- Gabbro
- Serpentinitt

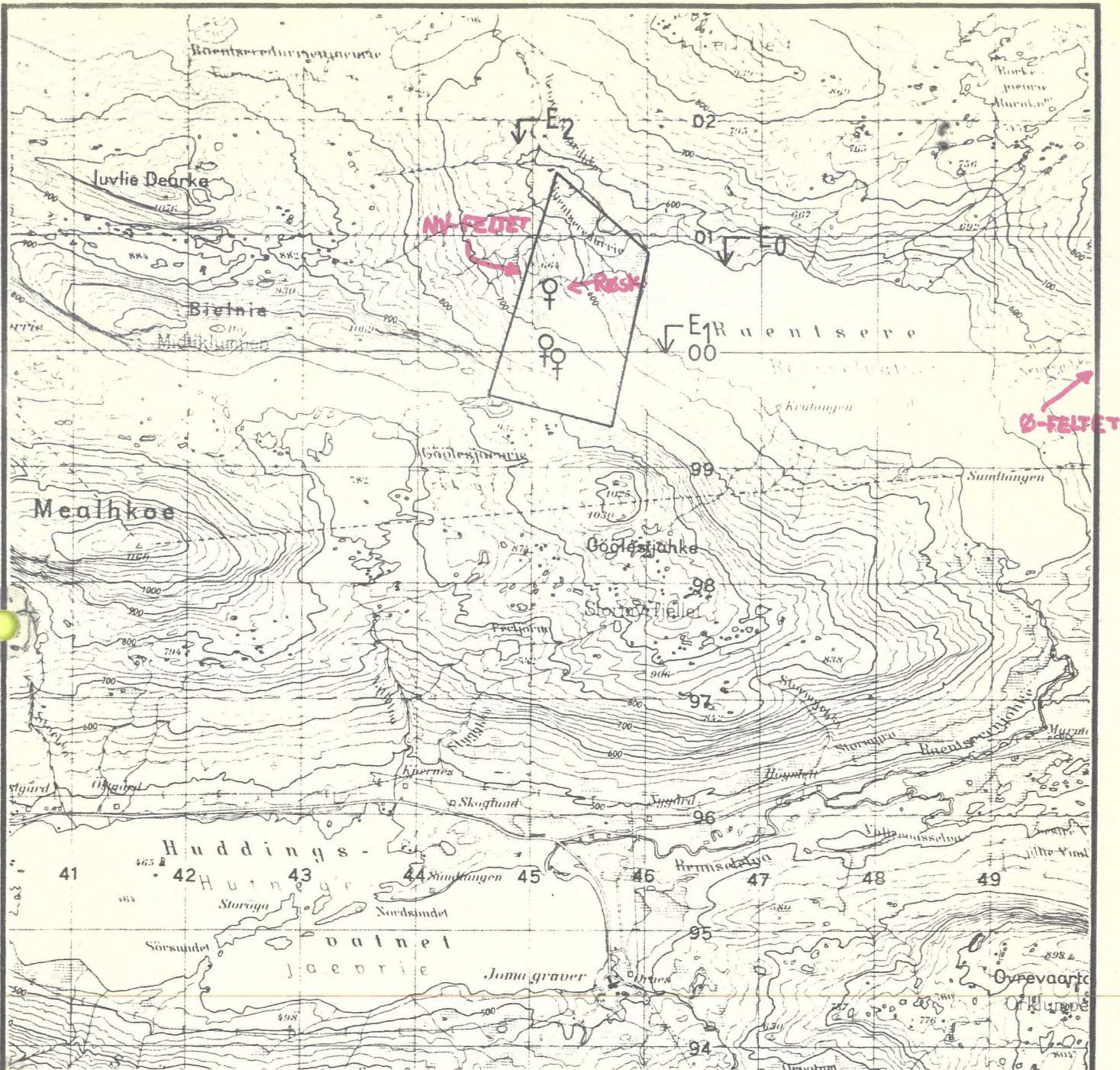
Bilag 29A
M-85

Grong Gruber AS

RENSELVATN
Detaljert geologisk
bortningskart
1984

M. 1:10 000

Tegn. jan.-85. AH
Tegn. feb.-85. AK



TEGNFORKLARING:

♀ RØSK/SKJERP

E₀: FJERNSTRØMELEKTRODE VED CP-MÅLINGER

E_{1,2}: STRØMELEKTRODER VED IP-σ-MÅLINGER



MÅLEFELT

Bilag 29B

4-85

GRONG GRUBER A/S
OVERSIKTSKART
RENSELVANN NV
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

MÅLESTOKK

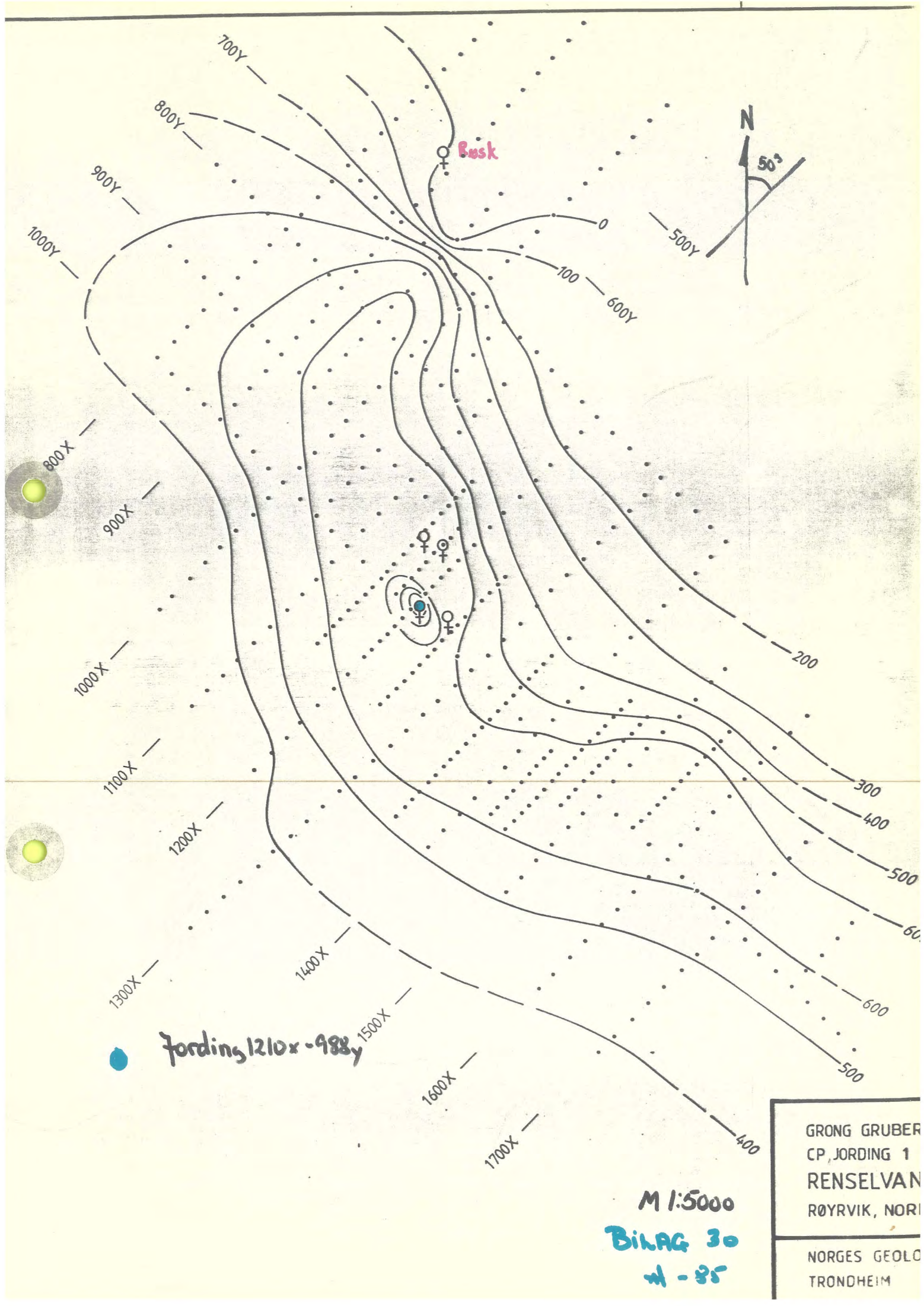
1:50000

MÅLT JSR	AUG. - 84
TEGN JSR	OKT. - 84
TRAC	
KFR. JCR	NOV. - 84

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
84.132-01

KARTBLAD NR.
1924 I

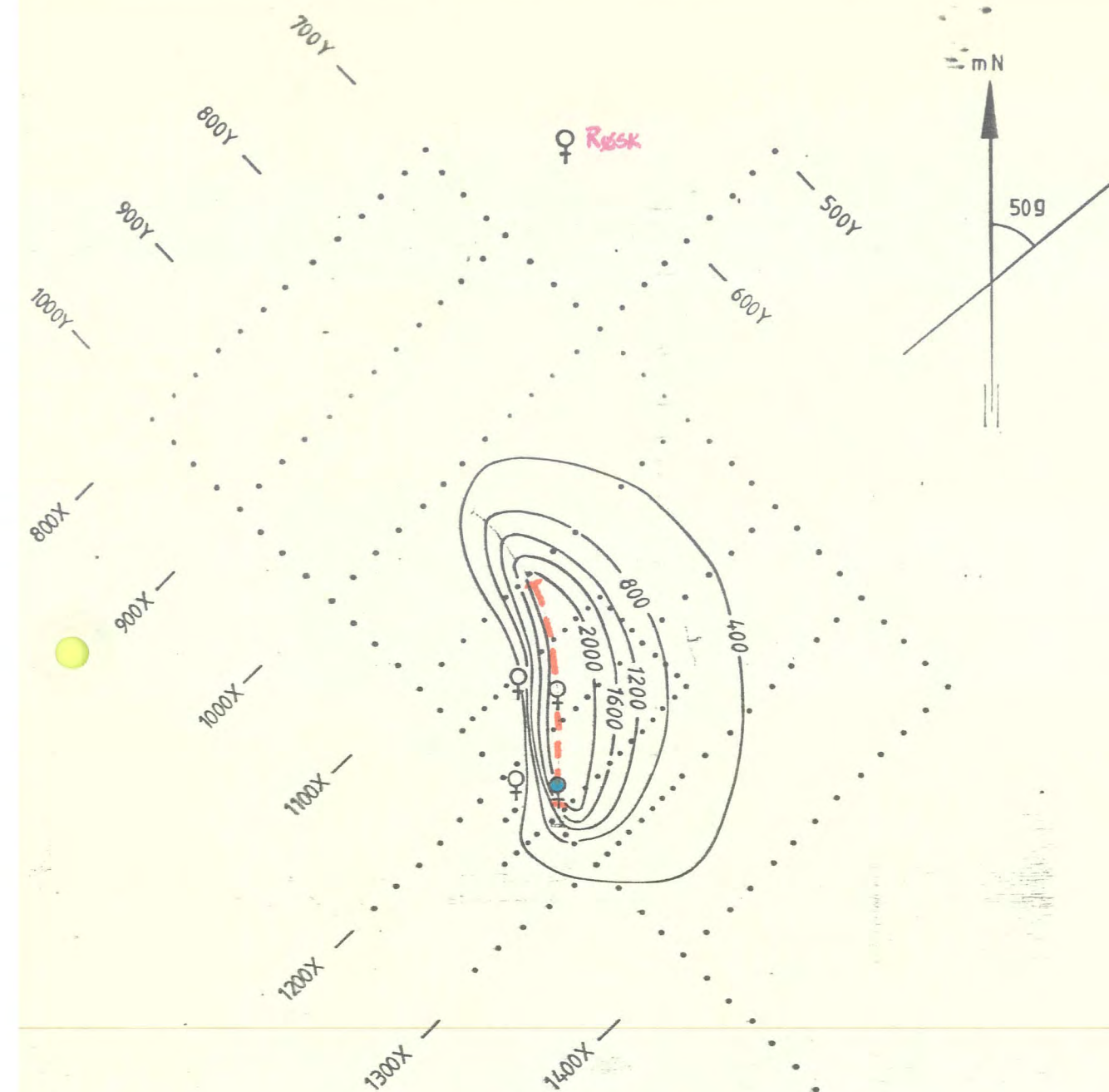


GRONG GRUBER
CP, JORDING 1
RENSELVAN
RØYRVIK, NOR

NORGES GEOL
TRONDHEIM

M 1:5000

Bilag 30
M - 85



TEGNFORKLARING:

- ♀ SKJERP/RØSK
 . . . MÅLEPUNKTER
 KONTURAVSTAND 400mV
 ● JORDING I SKJERP, 1235X - 975Y

GRONG GRUBER A/S
 CP JORDING II
 RENSELVANN NV
 RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

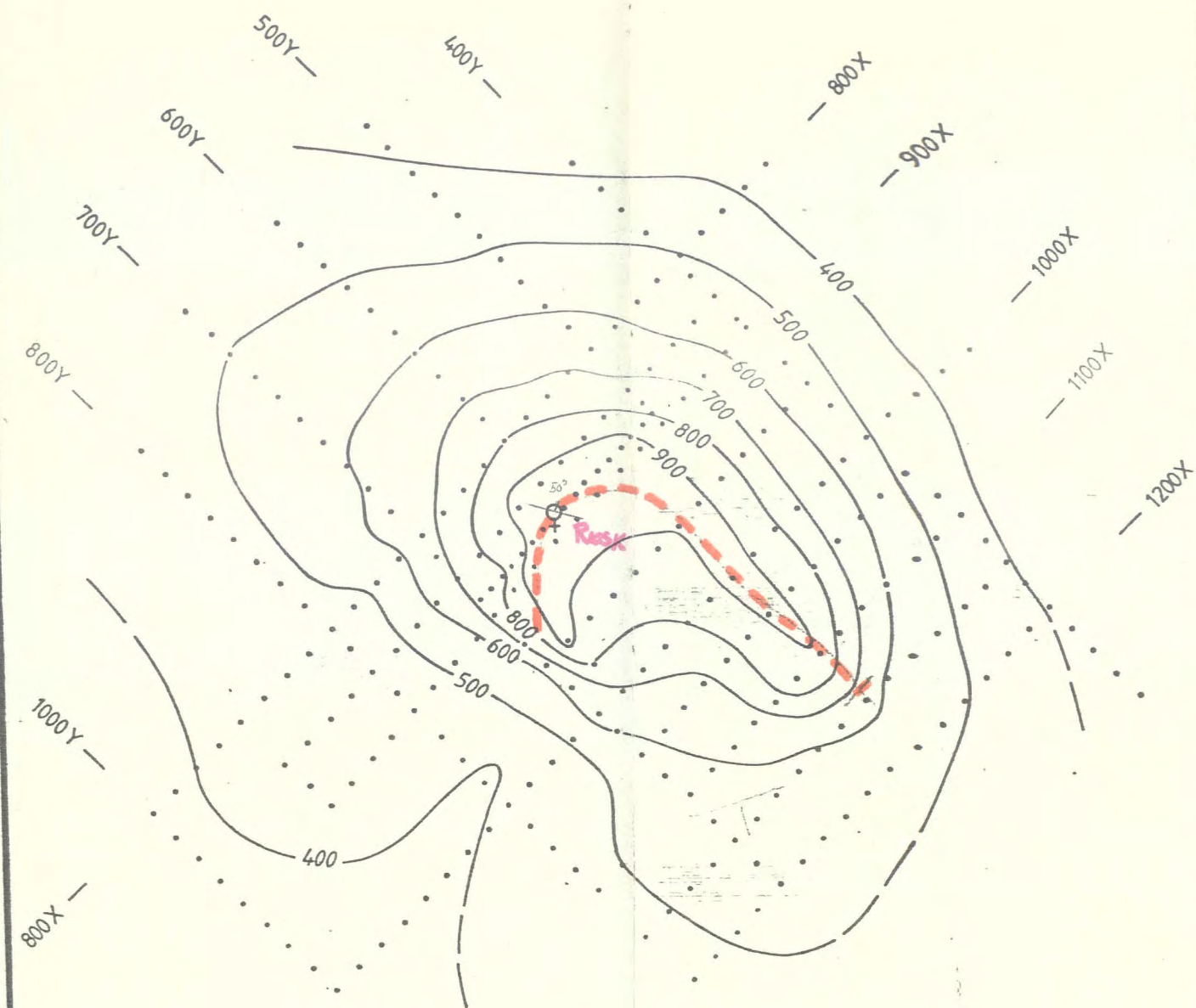
MÅLESTOKK

1:5000

MÅLT JSR	AUG. - 84
TEGN JSR	OKT. - 84
TRAC	
KFR. JSR	NOV. - 84

TEGNING NR.
 84.132-04

KARTBLAD NR.
 1924 I



TEGNFORKLARING:

- ♀ SKJERP/RØSK
 . . . MÅLEPUNKTER
 KONTURAVSTAND 100mV
 JORDING I RØSK 878X - 616Y

GRONG GRUBER A/S
 CP JORDING III
 RENSELVANN
 RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK

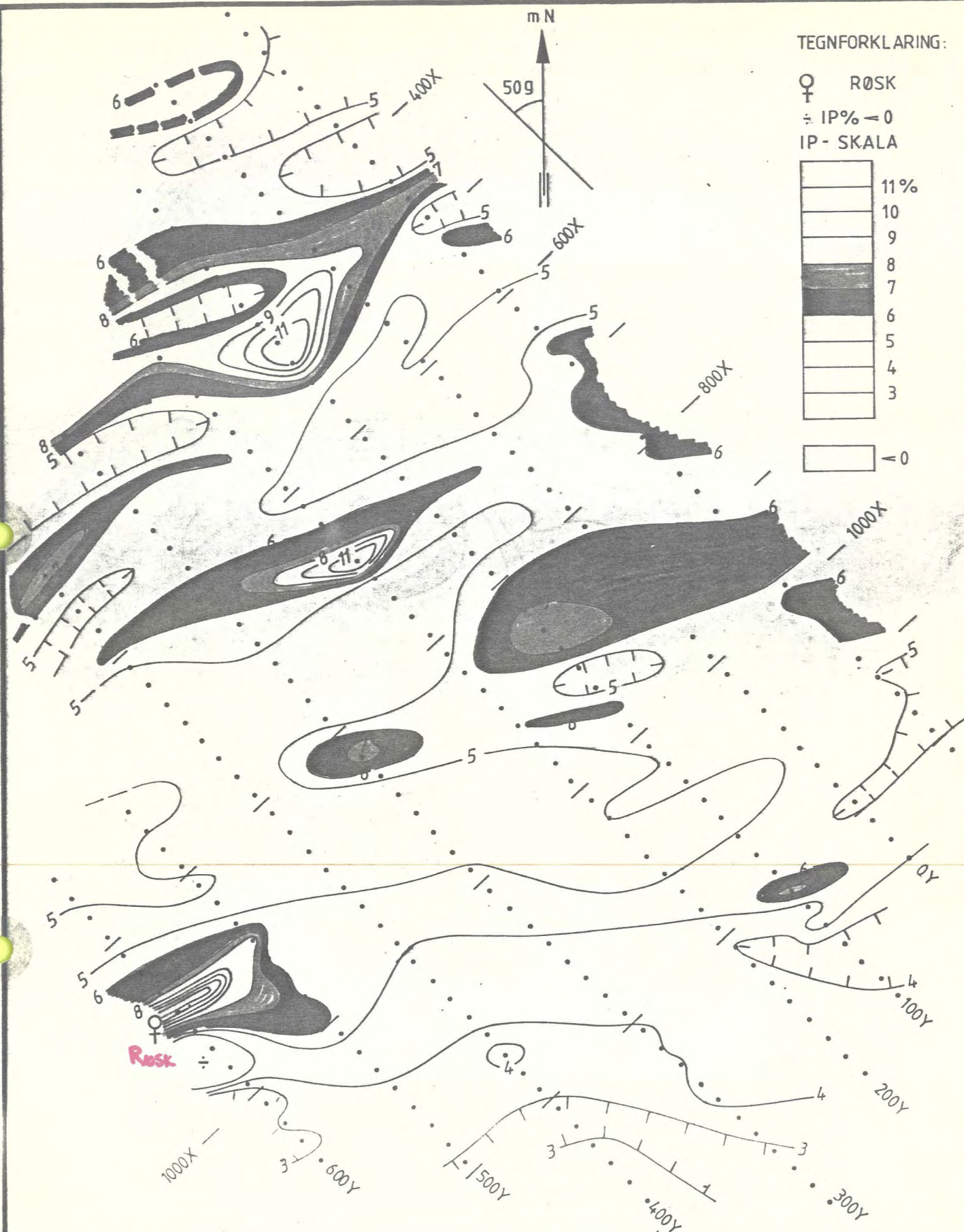
1:5000

MÅLT JSR	AUG. - 84
TEGN EM	SEPT. - 84
TRAC	
KFR. JSR	NOV. - 84

TEGNING NR.
 84.132-05

KARTBLAD NR.
 1924 I

Bilag 31
 A-85



GRONG GRUBER A/S
IP GRADIENTMÅLINGER
RENSELVANN NV
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG

Bilag 32
A-85

MÅLESTOKK
1:5000

MÅLT JSR	AUG - 84
TEGN EM	SEPT. - 84
TRAC	
KFR. JSR	NOV. - 84

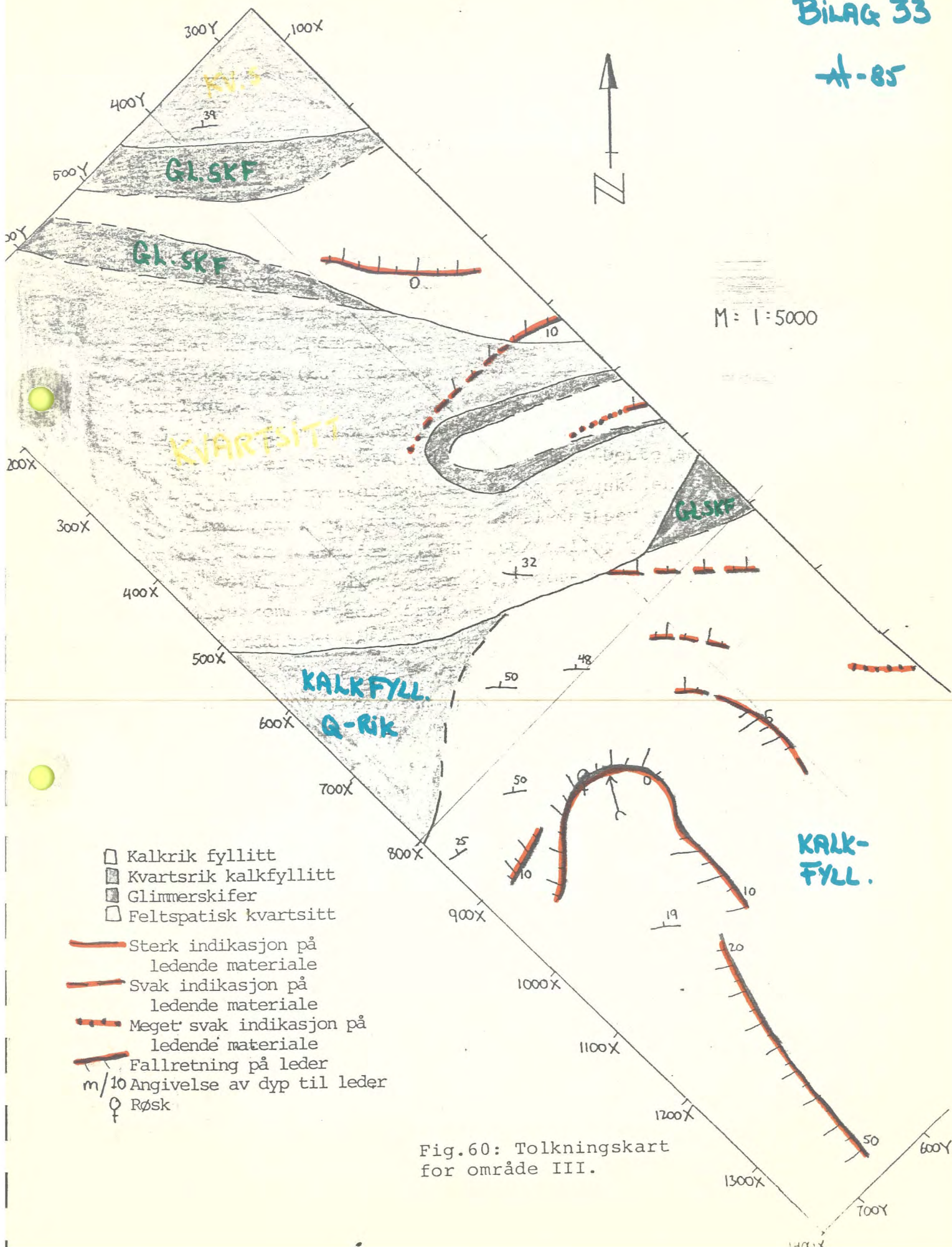
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

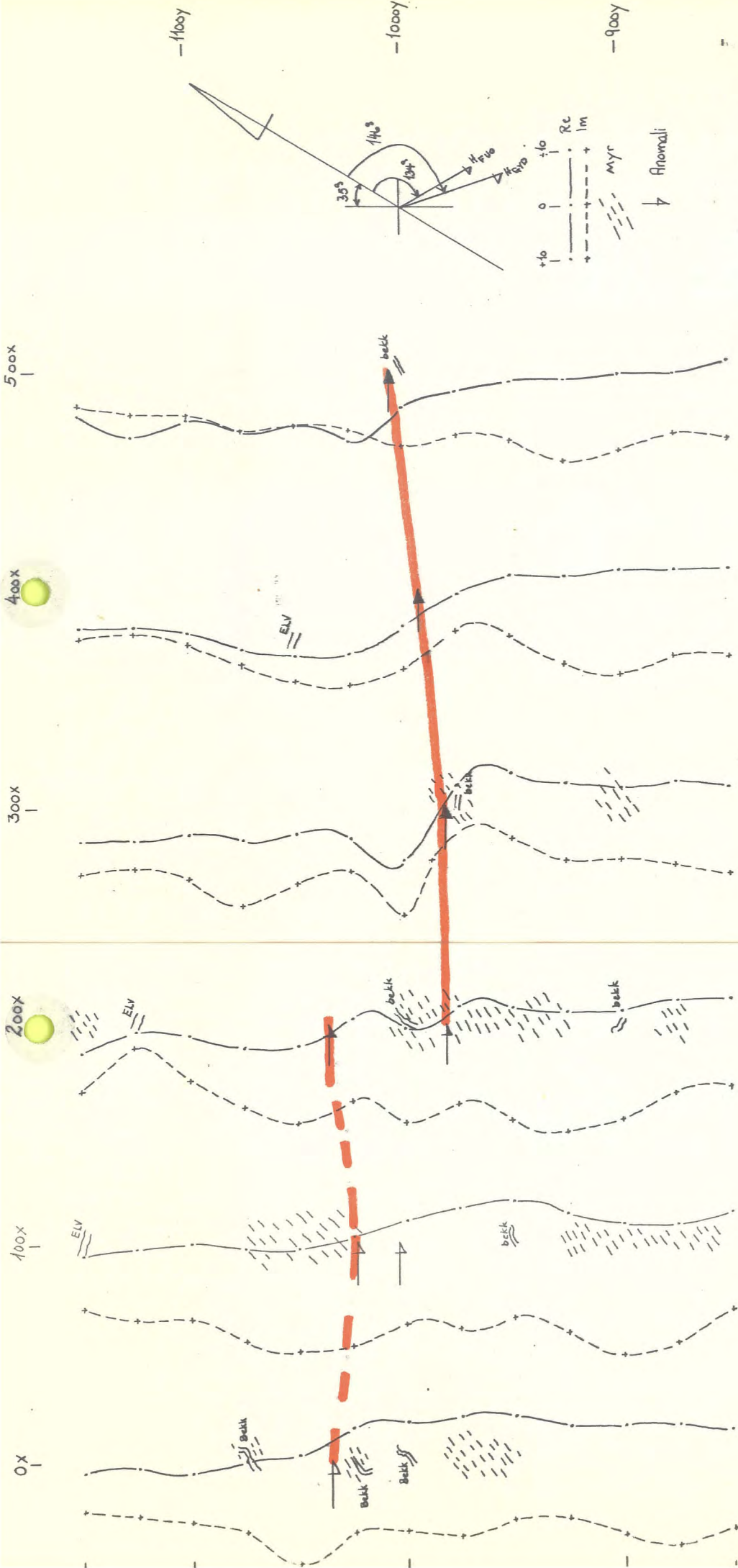
TEGNING NR.
84.132-06

KARTBLAD NR.
1924 I

Bilag 33

A-85





Grong Gruber AS

RENSELVANN
Geokjemiområde Øst

VLF-måling 1982 - st. Fuo (GYD)

M 1:2500

Trac jan-83

Bilag 34

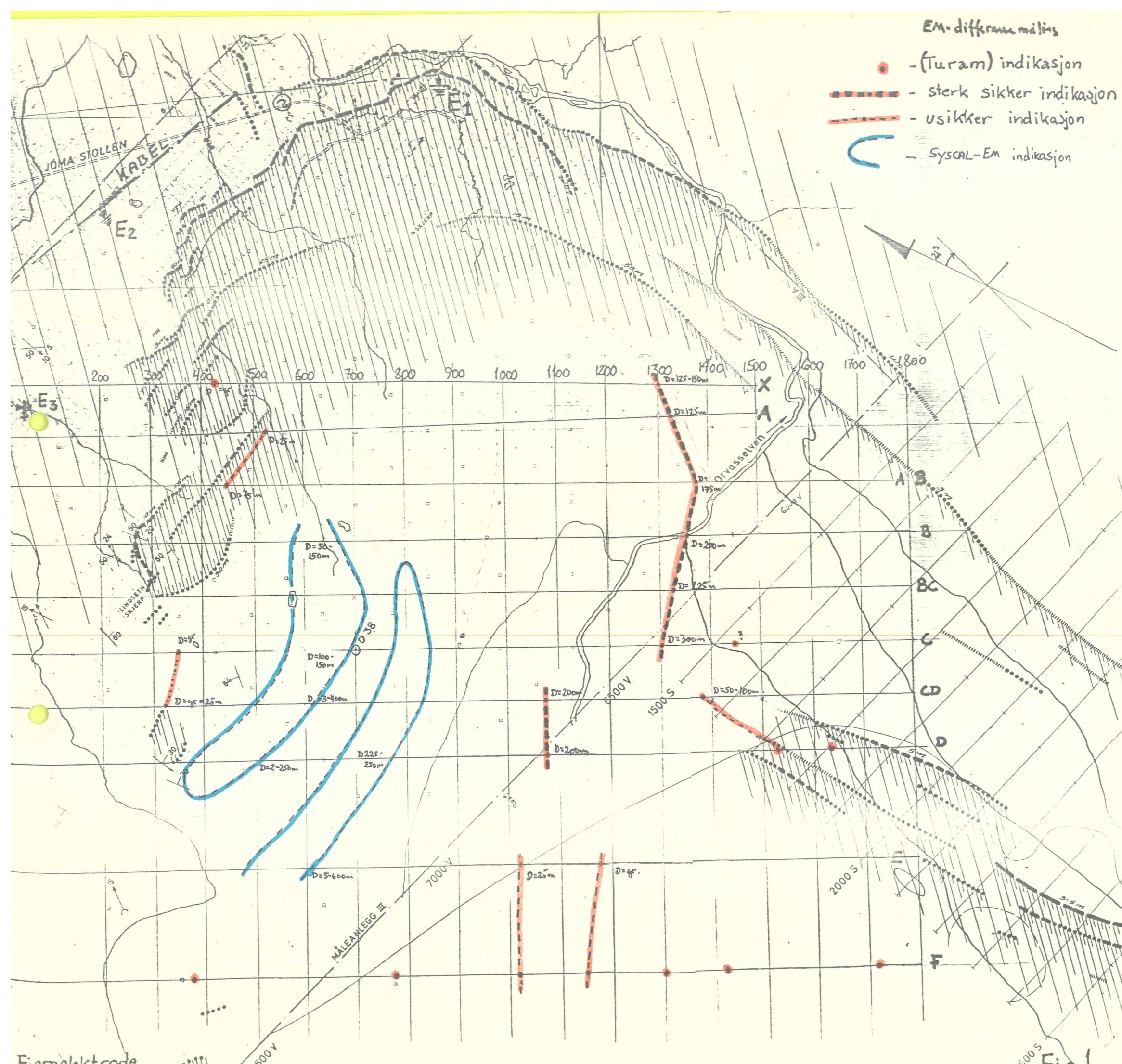
1-65

st. GYD

444.015-225

EM-differansialins

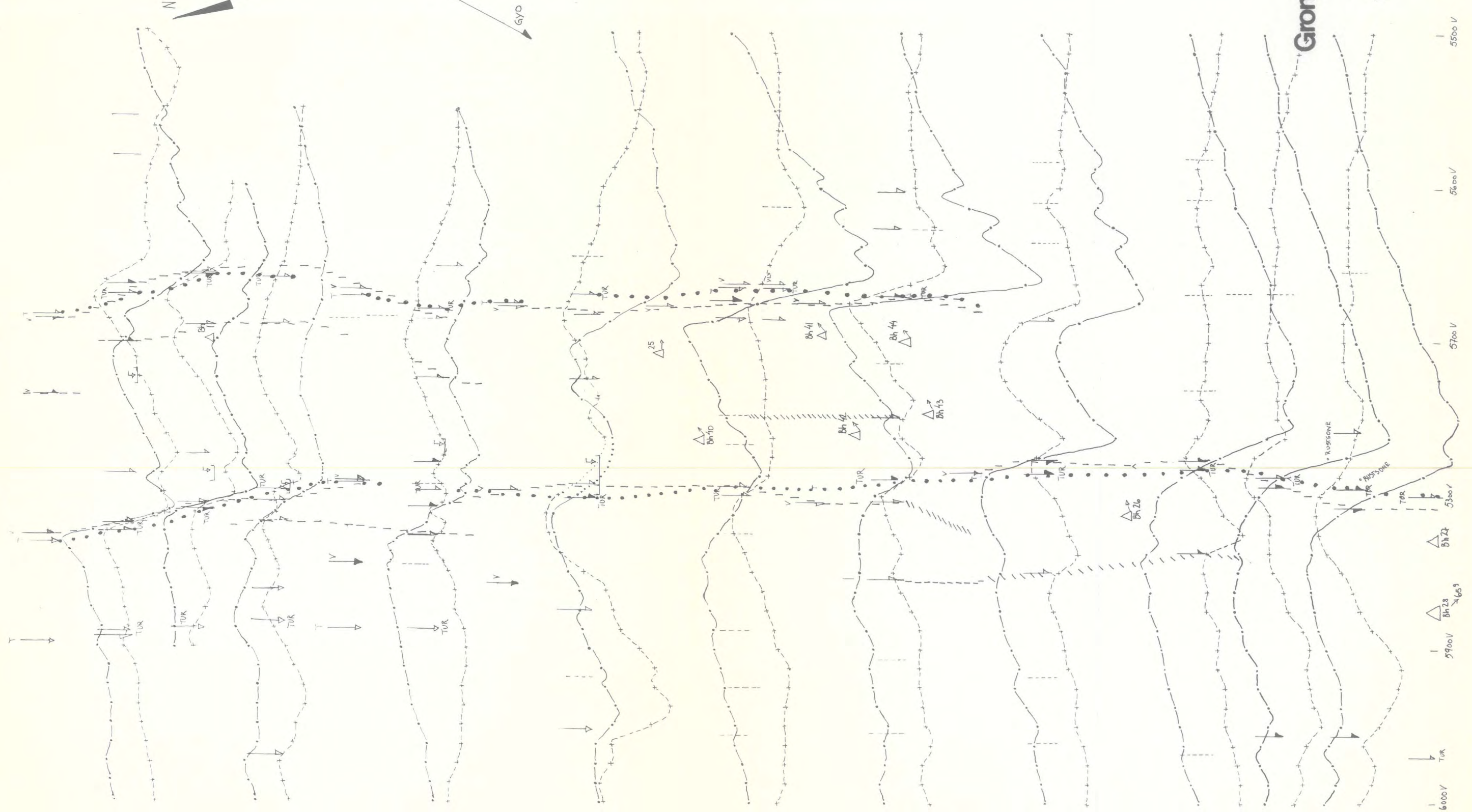
- - (Turam) indikasjon
- - - - - sterk sikker indikasjon
- - - - - usikker indikasjon
- ⌒ - SysCAL-EM indikasjon



Bilag 35

41-85

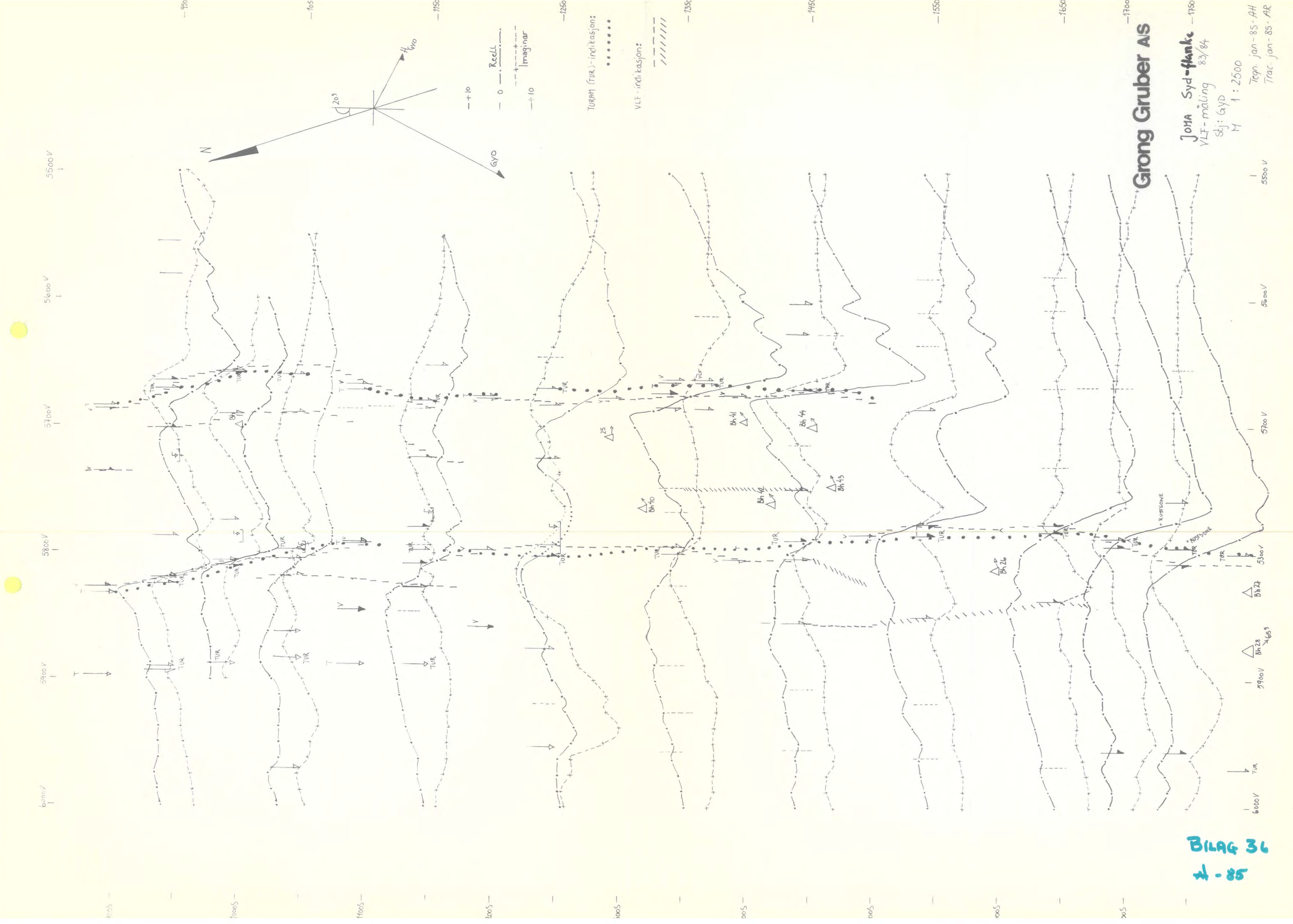
6000 V 5900 V 5800 V 5700 V 5600 V 5500 V

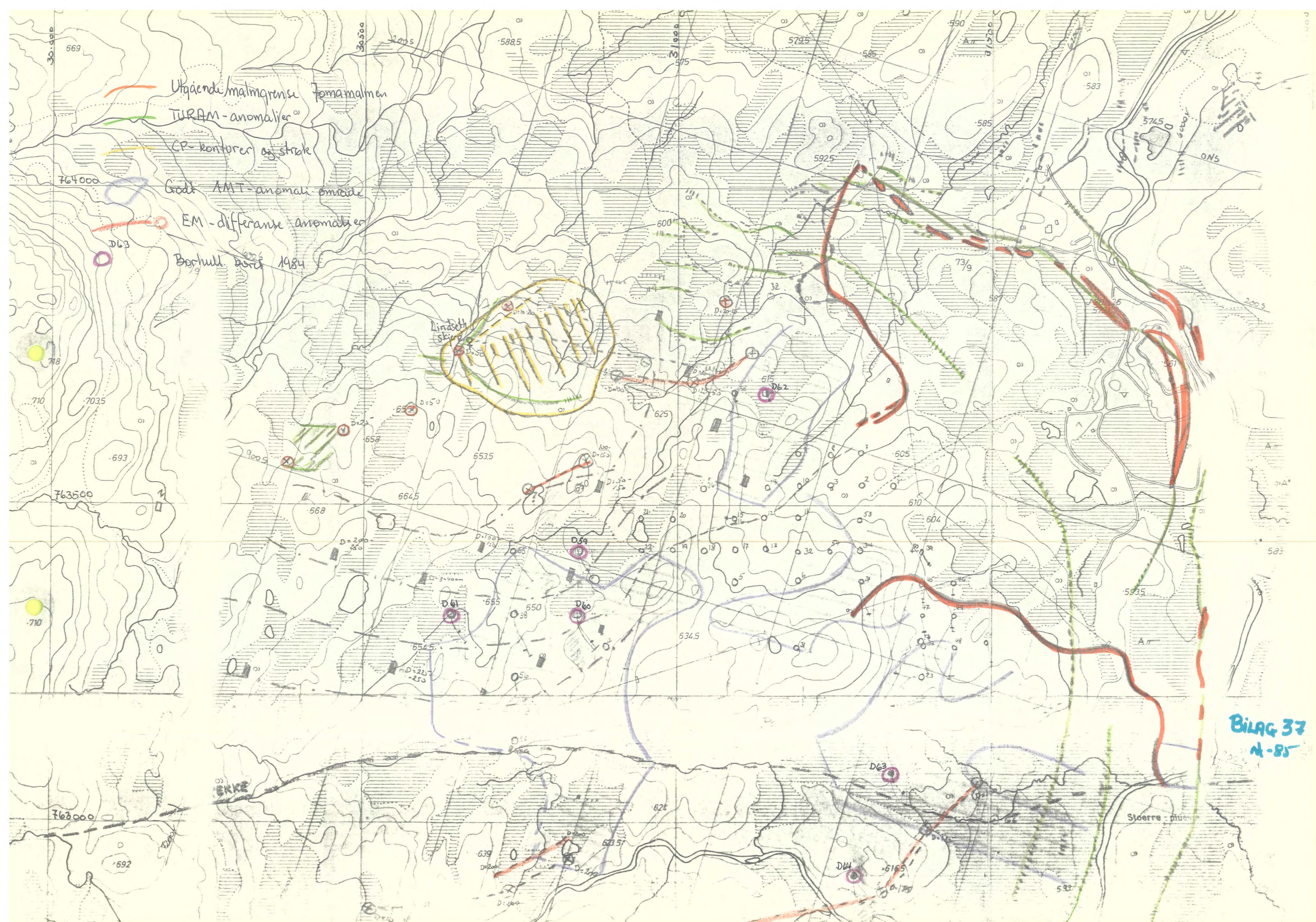


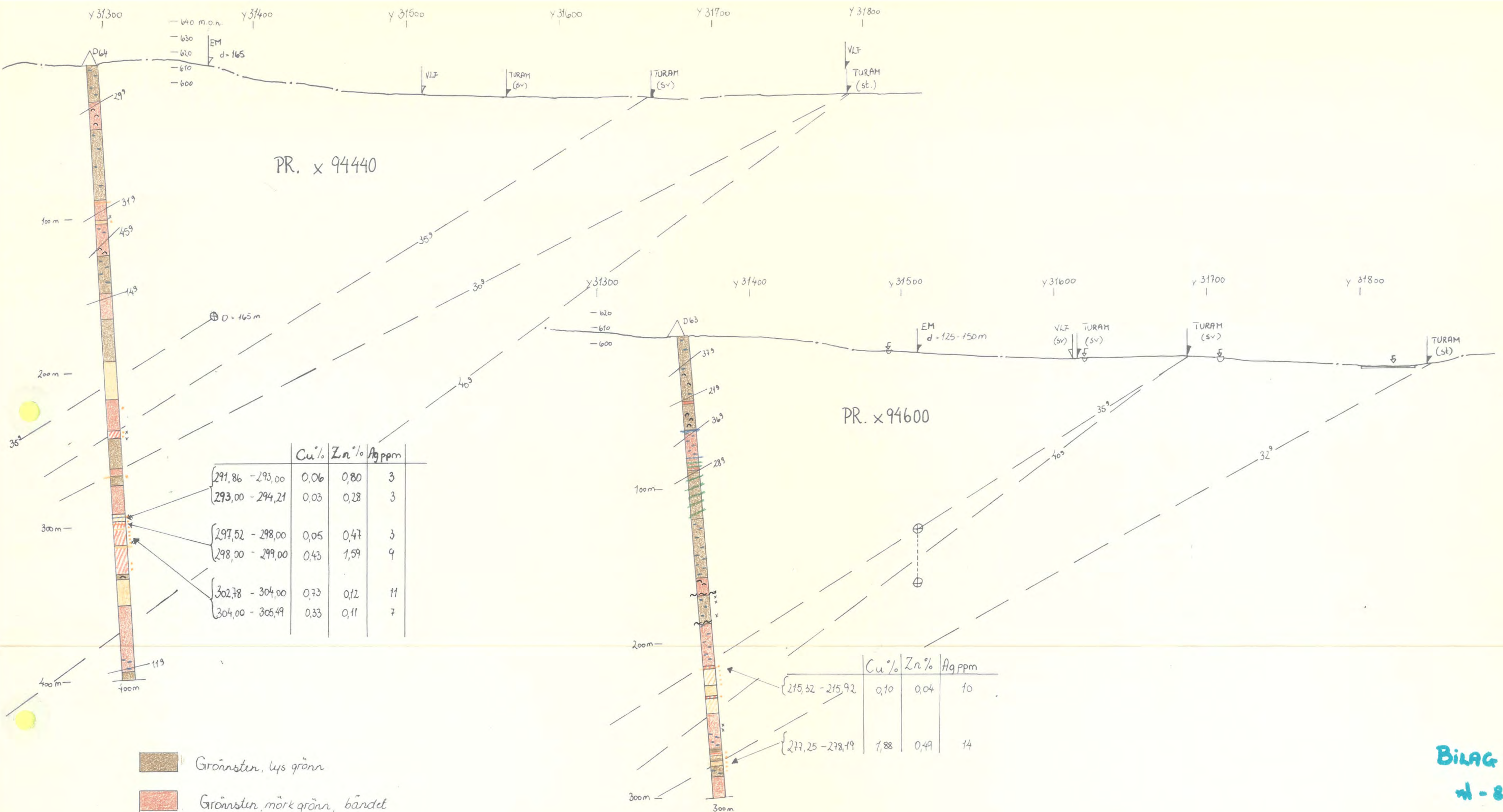
Grong Gruber AS

JOMA Syd-flanke
 VLF-måling 83/84
 Stj: GYP
 H 1: 2500
 Tegn. jan-85-AH
 Trac. jan-85-AR

Bilag 36
 1-85







- Grönsten, lys grön
- Grönsten, mörk grön, bändet
- Tuffaktig grönsten
- Basisk tuff / Basisk pyroklast.
- Albittfels / Kiratoppr / Sur tuff
- Tüblendut (mörk) fyllet
- Kis impregnasjon.
- Ruter
- Kalkbånd / Kalkrik

Bilag 38
1-85

Grong Gruber AS

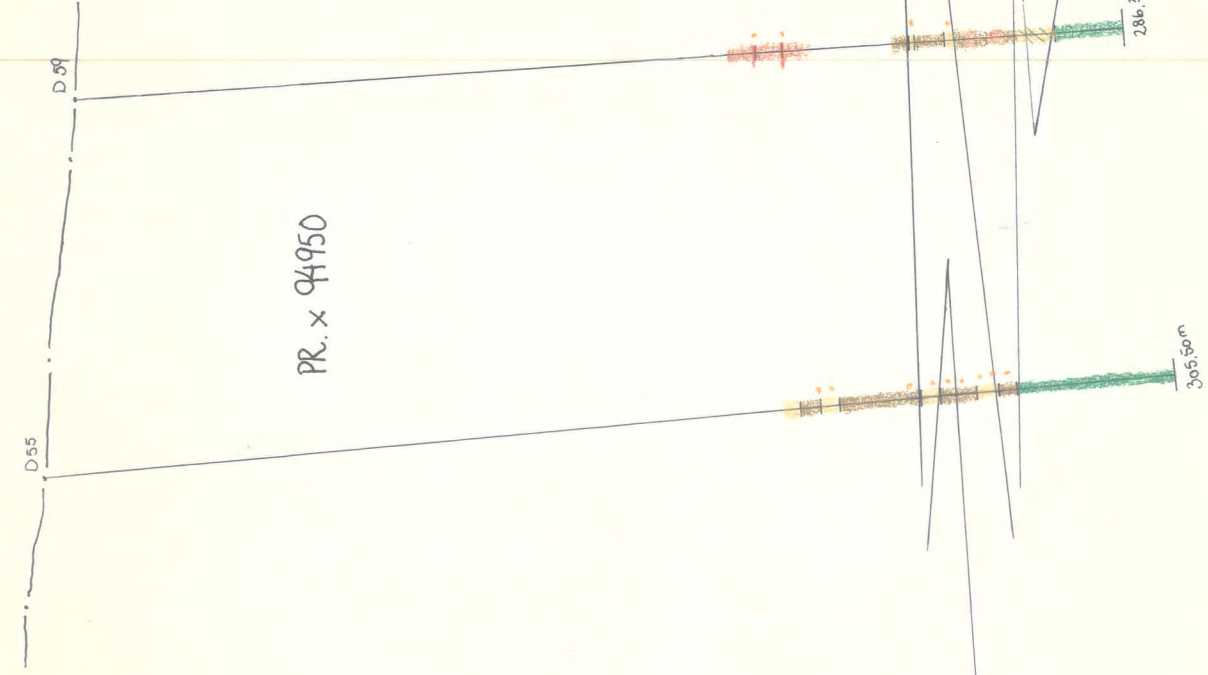
JOMA - FELTET

Boring S-feltet 1984 - D63/D64

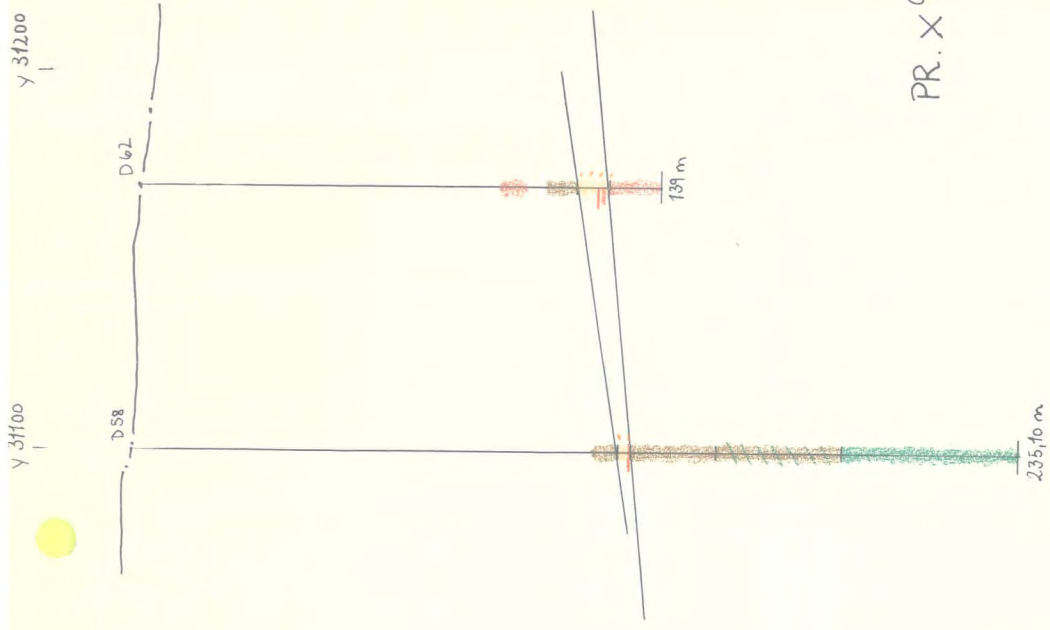
M. 1:2500

Tegn. feb-85. AH
 Tinn. feb-85. AR

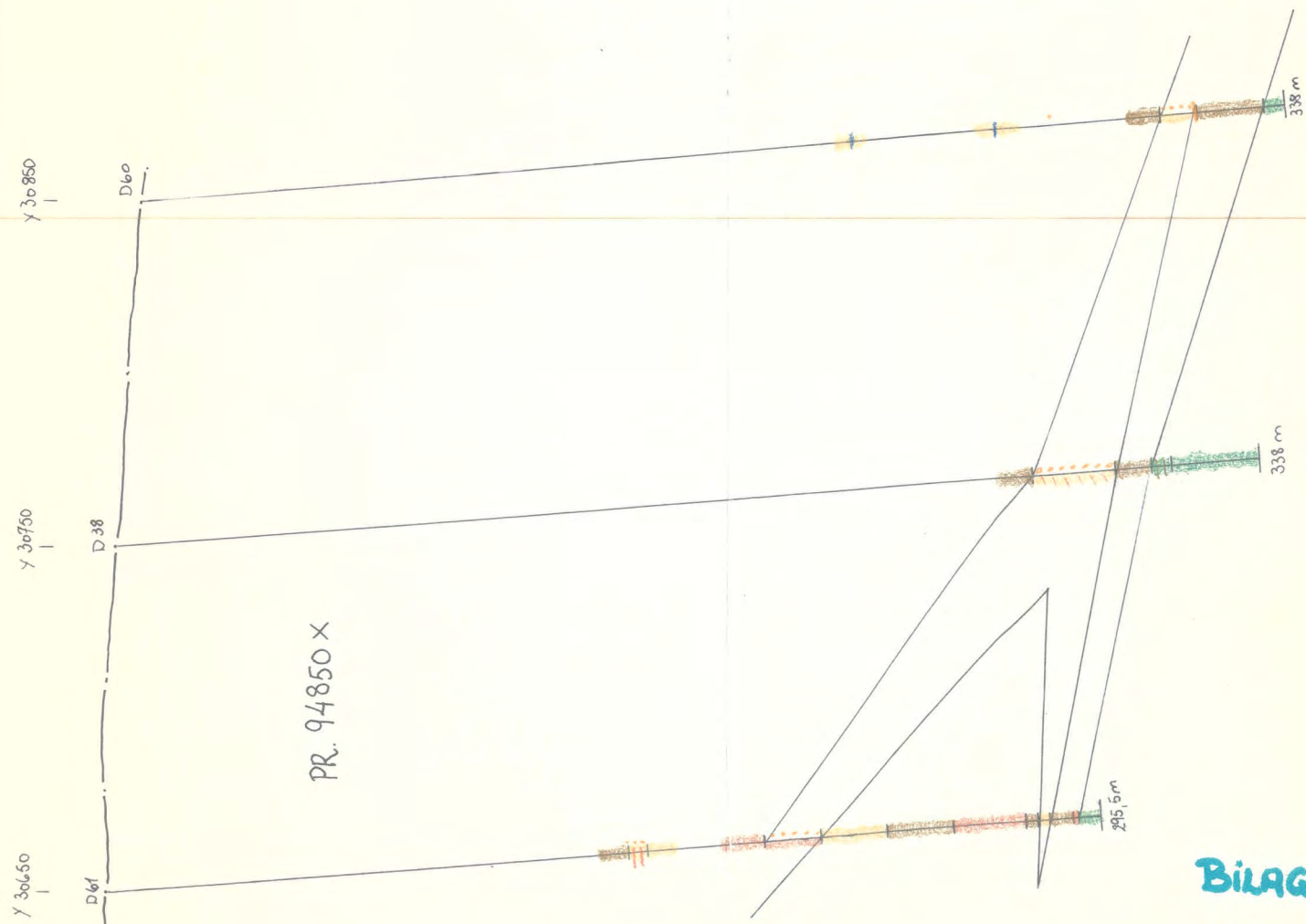
— 650 m.o.h.
— 640
— 630



— 620
— 610
— 605



— 650
— 640
— 630



Y 30650
Y 30750
Y 30850

650 —
640 —
630 —

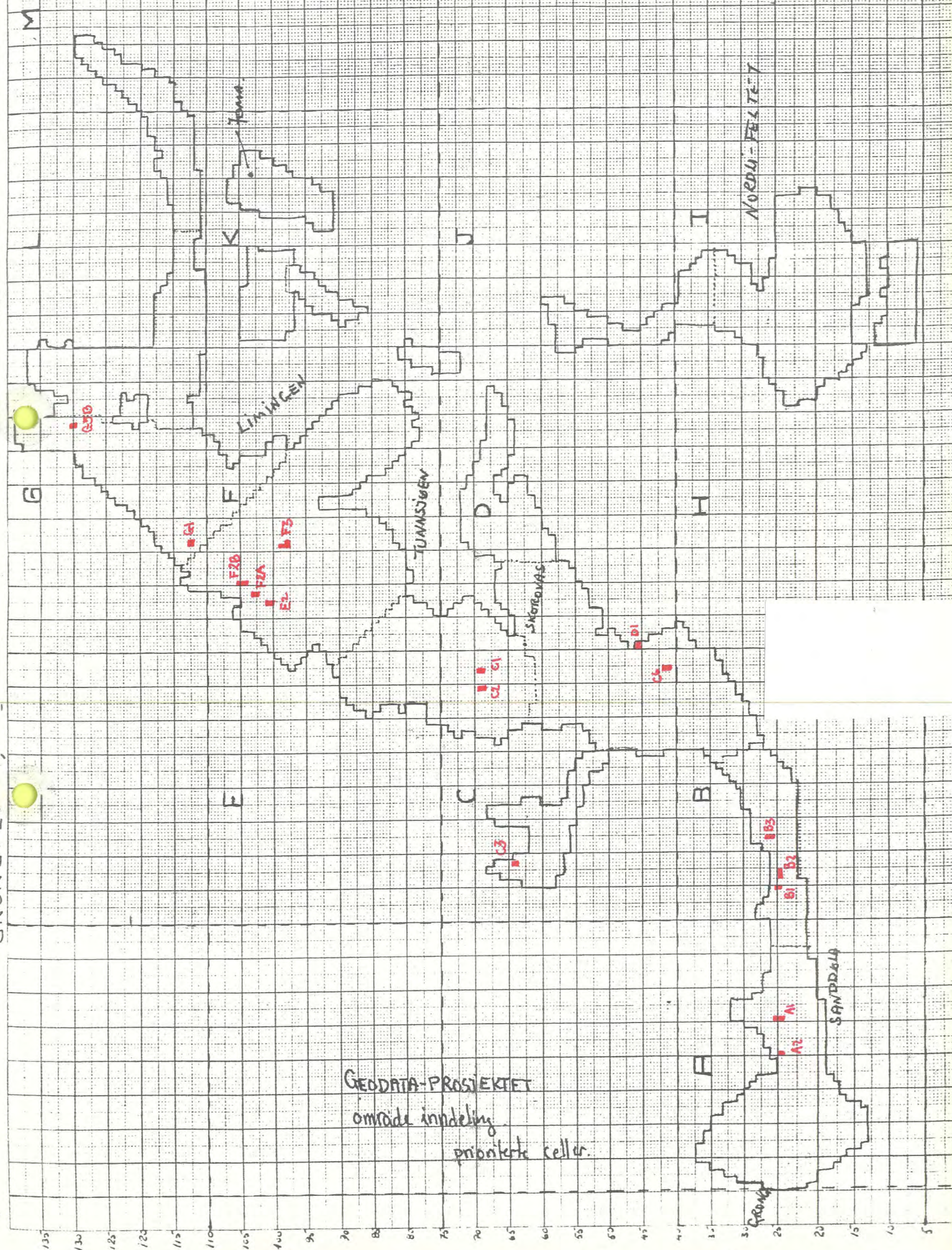
x 94850
x 94950



Grong Gruber AS

JOMA - FELJET

Snitt gi borhull i SV-feltet.
Tegn. feb-85. A



GEODATA-PROSJEKTET
område inndeling
prioriterte celler.

NORGE - NORWAY 1:50 000

MERÅKER

M 1:50.000

MCG III
SI KM A

