



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 7070	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra arkiv Grong Gruber AS	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Grong Gruber a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:

Tittel

Rapport vedrørende prospekteringsarbeidene i Grongfeltet 1982

Forfatter

Haugen, Arve

Dato År

25.01 1983

Bedrift (Oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)

Grong Gruber AS

Kommune

Røyrvik
Namsskogan
Grong

Fylke

Nord-Trøndelag

Bergdistrikt

1: 50 000 kartblad

19231 19234 19241 19243
19244 18241 18242 18243
18231 18234

1: 250 000 kartblad

Grong

Fagområde

Geoteknikk

Dokument type

Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt)

Grubbtjern
Harran, Brannmyråsen
Annlifjellet, Gjersvikklumpen, Gjersvik S, Holmo
Langtjern,
Renselvann

Råstoffgruppe

Malm/metall

Råstofftype

Cu,Zn, Mo, Pb,

Fremstfjell, Skarfjell, Gaizeren
Borvasselv, Halvveisvann
Joma Syd, Joma Vest, Joma SV
Grongfeltet

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Rapporten gjennomgår de forskjellige aktiviteter i løpet av feltseesongen.

Detaljert geologiske kartlegging er fortsatt i Fremstfjellfeltet og startet opp i Gaizer-området.

I Gjervikfeltet ble testet ut innsamling av lav som medium for påvisning av metallforekomster, gjort i regi av British Museum. Et diplomarbeide for NTH (Fiskvik) ble gjennomført i Annlifjell.

I Gaizeren ble Mo funnet på 7 lokaliteter. I Skarfjellet en 0,5 m bred sone med 2,22% Cu

De geofysiske undersøkelser besto i egne VLF-målinger. NGU målte CP i JAnnlifjellet

Røsking på VLF-målinger i Renselvannfeltet ga ingen en bred sone med Cu-impavklaring og boring er aktuelt.

Det ble boret i 4 felt: Jomafeltet, Annlifjell, Halvveisvann og Borvasselv. Her ga spesielt Borvasselv en oppmuntrende skjæring, mens Annlifjell viste impregnasjoner som kan sies være knyttet til en "stringersone".

Totalt sett er resultatene i Jomafeltet de mest lovende.

R A P P O R T

vedrørende

PROSPEKTERINGSARBEIDENE

i

GRONGFELTET

1982

GRONG GRUBER A/S

Joma 25.01.83

Arve Haugen

0. BILAGSLISTE

		Målestokk
Bilag 1. Oversikt over årets arbeidsområder		1:250.000
2. Grubbtjern	- Måleområde m/stikn. nett	1:500
3. "	- VLF-måling	1:2500
4. Brannmyråsen	- Oversiktskart	1:50.000
5. Fremstfjell	- Preliminært geol.kart	1:5000
6. Skarfjell	- Oversiktskart	1:50.000
7. Gaizeren	- Geologisk kart	1:10.000
8. Langtjønna	- Oversiktskart	1:50.000/1:10.000
9. "	- VLF-målinger	1:2500
10. Holmo	- VLF-APEX-måling, detaljert	1:2500/1:1250
11. Gjersvik S	- Oversiktskart	1:50.000
12. "	- VLF-måling, søndre del	1:5000
13. "	- VLF-måling, nordre del	"
14. "	- Geofys. detaljmålinger	1:2500
15. "	- Bekkesedimenter - Zn	1:50.000
16. Annliffjell	- Lokalisering m/geologi	~ 1:30.000
17. "	- Lokalgeologi m/bh	1:2500
18. "	- CP-måling, jording I m/angivelse av soner	1:2500
19. "	- Geokjemisk anomalikart Fastfjellgeok. - Zn	1:3000
20. Renselvann	- Oversiktskart	1:50.000
21. "	- Bekkesedimenter Cu	"
22. "	- Geokjemiomr. VLF-måling	1:2500
23. "	- NV-feltet, VLF-mål. - 78/79	"
24. "	- " " " " 80	"
25. "	- Snitt gj. røsk 850 x -630 y	1:10
26. Borvasselv/ Joma	- Oversiktskart	1:20.000
27. Halvveisvatn	- TURAM-måling m/bh	1:5000
28. "	- Boring 1982	1:1000
29. Borvasselv	- CP-måling m/bh	1:5000
30. "	- VLF-måling 1982	1:1250
31. "	- Profil 550 N - bh 12	1:1000
32. "	- Profil 400 N - bh 8-13-14	1:1000

INNHOLDSFORTEGNELSE

	side
0. BILAGSLISTE	0
I. INNLEDNIG	1
II. SAMMENDRAG	3
III. SANDDØLA - OMRÅDET	5
1. Grubbtjern	5
2. Heimdalshaugen	6
IV. TRONDHJEMITT - OMRÅDET	7
1. Fremstfjell	7
2. Befaring Skarfjell	9
3. Gaizeren	10
4. Sammenligninger	11
V. SKOROVAS - OMRÅDET	12
1. Langtjønna	12
VI. NV - V - OMRÅDET	14
1. Holmo	14
2. Gjersvik S/ Gjersvikklumpen	16
3. Annliffjell	18
a) Borresultatene	18
b) Geofysikk	20
c) Diplomarbeidet	21
VII. NØ - N - OMRÅDET	23
1. Renselvann-feltet	23
2. Halvveisvatn	26
3. Borvasselv	28
4. Jomafeltet	31
a) Geofysiske målinger	31
b) Diamantboringer	32
VII.KONKLUSJON	34

Bilag	33.	Jomafeltet	- Joma V, VLF-måling	1:2500
	34.	"	- Joma SV, oversikt over bh	1:5000
	35.	"	- TURAM-kart m/bh	1:10.000
	36.	"	- Joma S, pr. 94250 x m/bh	1.500
	37.	"	- " , pr. 94150 x m/bh	"
	38.	"	- " , pr. 94100 x m/bh	"

I. INNLEDNING.

Denne rapporten vil i ganske stor detalj beskrive de prospekteringsarbeider som er utført i 1982. Der hvor disse finnes, blir det referert til aktuelle interne og utenforstående rapporter.

Ansvarer har vært tillagt A. Haugen, med periodevis støtte av L.B.Løvaas, spesielt i ferien. Det har vært dratt inn assistanse fra diverse avd. ved Gr.Gr. For kortere eller lengre tid har vært engasjert 15 personer. Det er utført 93 ukeverk. Dette tilsvarer ca 2 mnd.verk pr. ansatt (når korttids-ansatte er trukket bort.) Dette er en nedgang på 19 ukeverk fra 1981, hvilket delvis har sin årsak i at en engelsk gruppe på 8 personer kun var her relativt kort tid.

Arbeidene omfattet også en diplomoppgave ved O.Finvik. Finvik skulle forøvrig lede det daglige arbeidsopplegget. Dette var delvis vellykket. De engasjerte var studenter fra NTH og Oslo U, samt lokale skoleelever.

Feltarbeidene startet 15. juni og varte fram til 27. august. Noe feltarbeid er utført senere av administrasjonen. Hovedkvarter under hele feltsesongen var "Prestvikhuset". Dette viste seg meget praktisk, både oppfølgingsmessig så vel som trivselsmessig. I tillegg er det også leiet rom ved Grong Folkehøgskole og hytter hos Skorovas jakt-og fiskelag. I Fremstfjell ble Skorovas' Moelven-brakke benyttet.

Arbeidet i Fremstfjellfeltet og utvidelse til Gaizerfeltet ble fortsatt under ledelse av dr. M. Ryan fra Portsmouth Polytechnic. Han brakte med seg 1 stipendiat og 6 studenter til årets arbeid. Disse var imidlertid bare en måned i feltet. Oppholdet var delvis finansiert gjennom tilskudd fra P.Polytechnic.

NGU ble leiet til å måle CP i Annliffjellet. En planlagt tilsvarende måling i Borvasselv ble ikke anbefalt gjennomført p.g.a. grafitt-mengden i feltet.

All ekstern analysering er foretatt hos Mercury Analytical Ltd, Irland. Dette firma har vist stor velvilje og har gått over til løsning av Mo-prøver i "Kongevann" istedet for perchlor-syre. En forsøks-serie for å bringe på det rene grunnen til forskjell i analyseverdier mellom Mercury og vårt laboratorium, viste at nedmaling av prøvene er meget avgjørende for Mo-resultatene i Fremstfjellet.

Bruken av entreprenør til utføring av diamantboring har inneværende sesong vært oppe til vurdering. Grunnen er at pris på leiet boring etterhvert er blitt så høy at bruk av egen maskin blir mer og mer aktuelt. Årets boranbud lå fra kr. 380,- til kr. 560,- pr. m. Derfor ble 1/3 av planlagt leiet boring gjort med egen maskin (500 m). De resterende 1000 bormeter skulle utføres av A/S Grunnboring. Forskjellige forhold, bl.a. meget sen vår, gjorde at boringen ikke kom igang før 9. juli. Dette var 4 uker senere enn planlagt. A/S Grunnboring var uheldig i valget av borbas til å begynne med og dette gjorde at prosjektet ble ytterligere forsinket og at boringen måtte avsluttes etter 795 m av de 1000, ca 1,5 uke ut i september. Det var da boret 3 korte og 3 lange hull.

I tillegg til forsinkelsene ble transport-tracéen i terrenget meget maltraktert av unødig muskeg-kjøring slik at grunneierne delvis var meget misfornøyde. Dette resulterte i unødig store utbetalinger i skadeserstatninger.

A/S Grunnboring må sies å ha vært noe uheldig med gjennomføringen av boringen, men har senere vist stor vilje til å rette opp. Bormeterprisen til A/S Grunnboring har da også blitt kr. 368,39 pr. m mot beregnet fra tilbud kr. 399,- pr. m.

Samlede utgifter pr. m synes beløpe seg til kr. 399,65.

I tillegg er det i Jomafeltet boret 6 hull, tilsammen 732,75 m som belastes prospektering med en budsjettert rund sum. På Annlifjell ble 457,15 m også boret med egen maskin, slik at i prospekteringsregi er totalt boret 1984 m.

Våre bærbare bormaskiner har i år utvist en utrolig grad av driftssikkerhet. Det antas at en meget sterk oppfølging av vedlikeholdet er årsak til denne gode opptreden.

Mere kuriøst, har vi innkvartert en gruppe på 3 engelskmenn som studerte sammenhengen mellom lav-og bergartstyper for ommulig komme fram til en ny prospekterings-metodikk. Dr. C.Halls deltok fra Royal School of Mines mens dr. P.James og O.W.Purvis kom fra Britisk Museum.

Administrativt har sesongen gått riktig bra. Feltassistentene var stort sett motiverte. Det ser dessuten ut som om det også er en trend lengere engasjementer og dette bedrer kontinuiteten i arbeidet. Årets studenter viste stor grad av initiativ.

I løpet av året er det også inngått en avtale med Staten for leie av utmålene på Skiftesmyr, samt leie av én muting i Fremstfjell for 5 år.

Budsjettmessig synes en å holde seg godt innenfor rammen. Dette skyldes alt vesentlig billigere boring og mindre, leiet boring.

Bilag 1 viser de objekter hvor det i 1982 er utført prospekteringsarbeider.

II. SAMMENDRAG

Rapporten beskriver relativt detaljert de prospekteringsarbeider som er utført i 1982 og forsøker å illustrere resultatene med forskjellige bilag.

Planene for sesongen ble fulgt og i alt vesentlig gjennomført. Rent administrativt har opplegget fungert tilfredsstillende. Resultatene er nådd med god budsjettmessig klaring. Dette har sin årsak først og fremst i mindre leiet geofysikk og mindre leiet diamantboring. Boring ble istedet utført med egen maskin. Utmålsforretninger er avholdt på Skiftesmyr og Finnbur. Dertil er 49 mutinger merket i forbindelse med Mo-prosjektet.

I Sanddølafeltet ble et gjennstående geodataobjekt ved Grubbtjern undersøkt. En rekke geofysiske anomalier ble påvist. Noen av disse viser tungmetallfattig impregnasjon og feltet er ikke særlig lovende. Likevel må påviste indikasjoner befares.

I Heimdalshaugen ble befarings av en ultrabasitt-lokalitet gjennomført uten at dette ga positive resultater. I Tunnsjødalen er påvist et større område hvor sterk rust med 0,19 % Cu har akkumulert ved grunnvannsframbrudd. Dette skal undersøkes videre.

I Fremstfjell faller Mo-mineraliseringen inn under granodioritten mot N. I tillegg er det påvist, at omvandlingssonen strekker seg i NV-lig retning. Dette kan antyde trekk i den strukturelle kontroll av den interessante mineralisering. For 1983 foreslås at den detaljerte geologiske oppfølging fortsettes, at det røskes på aktuelle lokaliteter og at IP-målingene utvides i hele feltet. Boring er også meget aktuelt, men dette vil måtte utestå også i - 83.

Ved en befarings etter Mo i Skarfjellet, kom en over en 0,5 m benk med massiv kopper-/svovelkis. Prøveanalyse viser 2,22 % Cu. Kopper-mineralisering i dette området er ikke kjent fra tidligere og må derfor følges opp. Mo ble ikke observert i dette område, men bare deler av det er befart.

I Gaizeren ble Mo funnet i 7 lokaliteter. Det er en vesentlig mindre hyppighet enn hva som var forventet. Kopperkis opptrer i ganske ubetydelige kvantiteter. Den pyrittiserte del av feltet er såpass stor av utstrekning at likheten med Fremstfjell er slående. De foreløpige konklusjoner i feltet er svakt negative, men det antydes at her er representert et høyere nivå i mineraliseringen enn det som er blottlagt i Fremstfjell. En dyp-undersøkelse kan gi mer positive resultater.

Langtjønna ved Skorovas ansees være et vulkansenter som muligens kan være kilde til tungmetall-avsetninger. Det er imidlertid bare påvist tungmetallfri "vasskiser", som ikke umiddelbart virker særlig interessante. En av sonene er over 400 m og kan ha et mulig potensial, men undersøkelser her prioriteres ikke.

I Holmofeltet mangler stadig en konklusjon. Årets røskinger viser at de finkornete kis-benkene her har opptil 1,2 % Zn (ubetydelig Cu). De er derfor ikke vasskiser. Indikasjonene i SV må undersøkes, og de beskrevne mineraliseringer mot N befares.

Gjersvik S-feltet (syd for Gjersvik Gruber) har ikke gitt geofysiske eller andre indikasjoner som tyder på dagnære mineraliseringer. Bergartene synes imidlertid å ha et forhøyet tungmetall-innhold og er derfor skyld i geokjemisk anomale forhold. Dette kan skyldes dypere-liggende årsaker, men slike konklusjoner er spekulative. Det synes fastslått at Gjersvikmalmen, neppe strekker seg over til S-siden av Limingen.

I Anlifjell ga hverken boring, geofysikk eller geologi indikasjon på noen tungmetallførende ansamling av noen størrelse. Geokjemisk er det imidlertid påvist stokkverksone som er "ladet" med tungmetaller. Dette må sannsynligvis være et tilførselsrør for hydrotermale løsninger i forbindelse med et vulkansk senter. Undersøkelsene har ikke kunnet påvise lokaliteter der det er sannsynlig å lete etter nye mineraliseringer, men en skal ikke se bort fra at slike finnes.

Årets undersøkelser rundt Renselvatnet synes å ha avklart at NØ-feltet er negativt. I det nye geokjemiområdet (Ø-feltet) finnes svake, men klare geofysiske indikasjoner som må følges opp.

I NV-feltet ble det i fortsettelsen av den geofysiske anomali fra skjerpene, påvist mineralisering som det har vært lett etter i flere år. Lokaliseringen er ca. 450 m mot N. I en røsk ble det funnet 1,12 m med 1,44 % Cu og 0,52 % Zn, lite Ag. Ligg av denne sonen er ikke blottet. Ytterligere undersøkelser her bør også omfatte boring.

Ved Halvveisvatn ble det boret 3 hull på den ytre Jomagrønnsten. Ingen mineralisering ble funnet, men borresultatene viser at linser med grafittførende fyllitter opptrer i større mengde enn tidligere antatt inni grønnstenen.

Ved Borvasselv ble også boret 3 hull. Ett, langs strøket nordover på den geofysiske leder, ga intet resultat. De to andre hull, satt i samme profil for å teste en geologisk teori, viste begge mineralisering. De grunneste ga indikasjon på at sonens fall avtok. Det dypeste hull viste en vesentlig mektigere vulkanittsone. Denne fører 4,09 m med 1,12 % Cu, 3,32 % Zn og overraskende nok 56,6 ppm Ag. En slik skjæring har en malmverdi på ca. 170 kr. Den må ansees som meget interessant og må snarest følges opp med ytterligere undersøkelser.

I Jomafeltet ble det utført en del egne geofysiske målinger. Disse skulle gi oss kunnskap om forskjellige ledere, samt være en del av en fullstendig kartlegging av de magnetiske forhold.

Ved boring på en geofysisk AMT-måling i SV-feltet ble påvist massive sulfider over 0,74 m med 1,72 % Cu, noe Zn og 25 ppm Ag. Denne oppdagelse åpner for nye boringer. Mere sentralt har boringene påvist store impregnasjonssoner, men disse har vært lave i tungmetaller. Det er imidlertid i nærheten skåret mektige, massive kisbenker, som delvis har gode gehalter.

Også på S-flanken har boringene fortsatt. Det er her snakk om ganske mektige impregnasjonssoner, men disse er meget uregelmessig mineralisert av tungmetaller. Enkelte soner er dog ganske interessante. Undersøkelsene må fortsettes med boring både langs strøket og mot dypet.

III. SANDDØLA-OMRÅDET.

Aktiviteten i dette området var i år av mindre omfang. Planlagte arbeider i Broka-feltet måtte utestå. Noe utvidet geofysisk måling og røsking på tidligere lokaliserte anomalier her sto på programmet. Feltet er såpass interessant at det bør tas opp senere.

Det er også i løpet av sesongen avholdt utmålsforretning på Skiftesmyr og Finnbur. Utmålsbolter er utsatt ved hjelp av gruveavdelingen.

1. Grubbtjern.

Dette er lokalisert syd for Møkkelvatn, umiddelbart vest og nord for veien (bilag 2). Da det våren 1981 ble gjort forbedringer i geodata-modellene, framkom dette objektet som 3 interessante celler. Disse er inntegnet på bilag 2 som (39,22) (37,21) og (38,21). Det første fikk favorabilitet 8, altså et høyt mineraliseringspotensial, i Skiftesmyr-modellen. De to andre fikk verdien 7. I tillegg ga det første også et svakt utslag i Godejord-modellen, mens alle fikk utslag i den geofysiske Skorovass-modell. Det er m.a.o. den massive grønnsteinsmodell som dominerer her. Datamessig er cellene kommet fram ved sin sterke tilknytning til helikoptermåle-resultatene. Disse gir et par markerte drag i feltet.

Årets bakkeoppfølging besto av geofysisk måling, fulgt av nødvendig røsking. VLF-måling ble benyttet. P.g.a. tidsnød ble ikke røsking gjennomført, men en rask prøvetaking av to anomalidrag ble utført. Tiden tillot heller ikke at hele celle (37,21) og (38,21) ble målt ferdig.

Resultatet av bakkemålingene er vist i bilag 3. Det framkommer 2 markerte anomalidrag, samt enkelte mindre klare og utholdende indikasjoner. Den mest markerte anomali, finnes i nord langs 1000y. Sentralt mot vest langs ca 700y finnes også en. Begge disse har ganske lik karakter. Anomalien i nord virker grunn og synes forårsaket av en ganske dårlig leder av mulig lang strøk-lengde. Lederen langs 700y er også av svak type og strøklengden kan her være ennå lengre. Fallet i området er 70^g mot N. Dette er ikke lett å tolke ut fra målingene.

Også de andre enkelt-anomaliene kan sies å representere dårlige ledere. Det er imidlertid litt slående at imaginærverdiene ved alle anomalier er større enn dip-vinkelen. Hva dette skyldes, vites ikke, men kan ha sammenheng med varierende ledningsevne.

Testing av anomaliene ble gjort i profil 400x. Ved 475y var blottet en smal sone med årekvarts og sur tuff. Pyritt-aggregater og mindre mengder magnetitt opptrer i tuffen. Kjemisk analyse viser bare spor av tungmetaller (0,04 % Cu, 0,02 % Zn). Imidlertid ligger prøvepunktet 40 m syd for hovedanomalien og ytterligere prøvetaking er nødvendig.

Ved 710y i samme profil, ble funnet en 1 m bred rustsone som strekker seg markert østover i sydflanken av en rygg. Bergarten er basisk hornblende-førende av typen grønnskifer. Den fører 30 cm bred sone med finkornet magnetitt, samt linser med grov pyritt. Igjen er sonen uten tungmetaller. Langs ryggen var mineraliseringen ganske ensartet.

Anomaliene i feltet synes ikke særlig lovende, men røsking på de viktigste indikasjoner må gjennomføres. Likeså må måling fullføres slik at de aktuelle celler blir helt dekket.

2. Heimdalshaugen.

En kartlegging i 1979 som NGU gjorde av Harran gabbromassiv, delvis på oppdrag fra Grong Gruber A/S, viste at Harran-gabbroen var delt i to av en grønnsteins-sone. Det ble ikke påvist noe som direkte kunne tyde på muligheter for Ni-mineralisering, hvilket var en del av hensikten med kartleggingen. Derimot ble det på Brannmyr-åsen, en flanke av Heimdalshaugen ca 2,5 km ØSØ for Aunfossen (bilag 4), rapportert en ultramafisk linse som førte små mengder disseminert kis. En tilsvarende linse ved Fjerdingelva i nord, hadde ikke mineralisering. Sistnevnte ble befart for en del år siden og ble karakterisert som en skifrig serpentinit med litt magnetitt.

Brannmyråsen ble befart, men uten å kunne konstatere den ultramafiske linse. Derimot ble en rustsone på ca 50 cm bredde sett i en båndet amfibolittisk bergart. Lengden av sonen er ca 30-40 m. Lokaliseringen er der hvor den ultramafiske linse skal være, men rustsonen har et vestlig strøk mens linsen skal ha et sydlig. Rustsonen ligger med en grovkornet lysspettet metadioritt eller metagabbro som side-berg. Den inneholder en god del magnetkis og litt pyritt. Under tvil kunne enkelte kobberkiskorn sees.

Analyse av materialet fra sonen viste imidlertid 0,08 % Cu, 0,02 % Zn og 47 ppm Ni, altså svært ubetydelig både i Cu og Ni.

Det er ingen tvil om at den riktige lokalitet er befart. Mineraliseringen er ikke interessant. Det er mulig den ultramafiske karakter av linsen er skjult i sin tektoniske tilstand, men den er mye forskjellig fra den ved Fjerdingelva. "Linsens" inntegning på kartet synes noe feil.

IV. TRONDHJEMITT - OMRÅDET

Innen det potensielle Mo-området er det i løpet av året sikret 49 mutinger for Grong Gruber A/S. Dette er gjort fordi Statens mutinger utgår høsten - 82, samt at vi på denne måten kunne definere hvilke bergretter vi hadde ovenfor eventuelle samarbeidspartnere i området.

Mutingene fordeler seg: 21 stk. i Fremstfjell
10 stk. i Skarfjell
5 stk. i Nesåpiggen
13 stk. i Gaizeren

Mutingene ble i løpet av sommeren sikret med bolter i basislinjene. Dette var et arbeide som tok 2 mann 2 uker .

Som nevnt, leier vi også en muting av Staten innen dette området.

Mye dårlig vær og for liten tid gjorde at en i løpet av feltsesongen ikke fikk tid til å rekognosere anomali/mutingsområdene i Nesåpiggen. I tillegg var også befaringer av geokjemiske anomalier knyttet til Cu/Mo Nø for Tjernrølet UTM 995540 og N for Bergtjern i Gjetingfjellet (UTM 955 529, planlagt uten at de kunne gjennomføres. Det må avsettes tid til dette i 1983.

Som nevnt tidligere, fortsatte den geologiske kartlegging i Mo-prosjektet under ledelse av dr. M. Ryan. To av studentene arbeidet rundt Gaizervatn, mens de resterende fire, samt stipendiat A. Mohamed konsentrerte seg på og rundt Fremstfjell. Ryan koordinerte all innsats. Foreløpige rapporter/kart foreligger fra alle.

1. Fremstfjell.

Nye mineraliserte lokaliteter ble ikke funnet i Fremstfjell-feltet, men en har etter hvert fått en god oversikt over bergartstyper, strukturer og omvandlingsfenomener.

| Granodioritt (bilag 5) opptrer i den sentrale del av feltet. Den varierer i sammensetning, men er ganske grovkornet, foliert og med mørk hornblende sammen med feltspat. Årer av kvarts er vanlig.

| Leucotrandhjemitt danner et uregelmessig legeme inne i granodioritten. P.g.a forskjellige typer omvandling er den variert lys i farge og fører sjelden mørke mineraler. Grensen til granodioritt er aldri skarp. Det antas derfor at den er et omvanlingsprodukt av granodioritt. Det nye av året er at leucotrandhjemitten strekker seg mot NW og splitter opp i 3 segmenter som ligger stjert-om-stjert i NV - SØ - lig retning. Bergarten blir fattigere og fattigere på mineralisering mot NV, men denne retningen kan være av viktighet for vurderingen av strukturene i feltet.

Gabbroblokk-toget som finnes gjennom hele feltet, viser seg være mer ultrabasisisk i nord og surt i syd. Samtidig er det påvist en ny gabbro-dioritt-intrusjon N for Olavtjern. Disse forhold støtter den tidligere antagelse om at granodioritter er en senere fase i en kompleks sammensatt, sonert intrusjon.

Metadoleritt-ganger finnes spredt utover hele feltet. De er finkornete og grågrønne. I vest, rundt Skarsfjellet er det sett kopperkiskorn i den og dette kan derfor være årsak til svake geokjemiske anomalier her.

Grønnstenene opptrer hovedsakelig i den østlige del av feltet. De er mørkegrønn og ganske sterkt folierte. I sammensetning varierer de fra metabasisk til intermediær. I NØ er imidlertid en stor del av de grønne bergarter kalkrike metasedimenter, mens de i SØ er varierende typer metavulkanitter.

Det er vanskelig å definere grenseforholdene grønnsten/granodioritt, men innfingringen av granodioritt i grønnsten tyder på en intrusiv grense. I nord er det imidlertid tegn som tyder på forkastnings-/skyve aktivitet.

Sydligst i feltet ligger et blokk konglomerat med ukonform grense til granodioritt. Det fører også blokker av granodioritten og danner sydgrensen for interessefeltet.

Langs dette mot V ligger et kalkrikt, surt metasediment antakeglig med forkastningskontakt mot en underliggende (yngere?) grønnsten og blokk-konglomeratet. Denne enheten er antagelig vulkanogen og er delvis tuffittisk. Inne i denne finnes også en linse med keratofyrisk materiale, med litt fint-fordelt pyritt.

Både granodioritt, grønnsten og til en viss grad leucotrondhemitt har en ØNØ-gående foliasjon med middels til steilt fall mot N. Denne retningen er ca. 65 - 90° og er en av to retninger som er dominerende strukturelle trender i feltet. Den andre er i retning 175°. En del av de soner som følger disse retningene er forkastninger, men en stor del er også skjærsoner. Den mest markante retning er imidlertid ØNØ. Leucotrondhemittens nåværende opptreden kan skyldes at den er forkastet langs denne retningen og opprinnelig N-S liggende kropp.

Fire typer omvandling kan gjenkjennes i Fremstfjell:

K-feltspatisering

Epidotisering

Serlittisering

Silifisering

- ✓ I tillegg kan vel pyrittisering også være et omvandlingsprodukt, idet innholdet minker med avstanden fra grønnsten slik at det kan se ut som sistnevnte er kilde til pyritt.

- ✓ Omvandlingssonens utfingrende karakter kan tyde på at den er styrt av løsninger som har fulgt foretrukke foliasjonsretninger.

- x Mineralisering består av molybdenitt, pyritt kopperkis og magnetitt. Dessuten ble det i en liten isolert mineralisering, N for Smaltjern bilag 5 funnet en paragenese med magnetitt - pyritt - kopperkis, dessuten et mineral med blålig glans, muligens bornitt?.

Ved Amøbetjern mot SV, ble en smal sone med massiv kopperkis undersøkt. Den ligger i en meget skifrig granodioritt og synes ha liten utstrekning. Videre er den lokalisert hvor to skjærsoner krysser hverander med sterk deformasjon. Meget svak Cu-mineralisering er også sett på vestre side av Amøbetjern.

Mo opptrer på svært forskjellig måte. Vanlig er i et nettverk (stokkverk) av kvartsårer, sammen med pyritt. Likeså opptrer Mo som "tørre" utgnidde flak på skifrihetsplan, impregnert gjennom hele bergarten og som støv i kvarts.

Fra det en nå kjenner fra geologi og boring, ser Mo-mineraliseringen ut til å falle inn under granodioritten, mot N. For bedre forstå hva som skjer mot dypet bør en fortsette kartleggingen av leucotondhjemitten mot NV og fastslå dens utbredelse og strukturtrekk. Ideelt sett burde et borhullsprogram undersøkt mineraliserings-utviklingen mot nord, eksempelvis nordfor Smaltjern og Cyprostjern. Innledningsvis kan det dog være tilstrekkelig med røsking nord for bh 2 og bh 6, samt vest for bh 1 (bilag 5). Geofysiske IP-målinger er godt egnet til å kartlegge f.eks. pyritt-akkumulasjoner innen et rimelig dyp. Derfor bør de eksisterende geofysiske målinger utvides over hele feltet.

2. Befaring Skarfjell.

- * Skarfjell-feltet ligger i den geologiske fortsettelsen av Fremstfjell, ca. 3 km østenfor (bilag 6). Feltet er interessant fordi det deles i to av grensen granodioritt/grønnsten, sistnevnte mot S, førstnevnte mot N. Det som har henledet oppmerksomheten på feltet, er først og fremst nærheten med Mo-feltet lengere vest og tilsvarende bergarter, dernest har regional bekkesediment prøvetaking gitt ganske høye Mo-verdier i feltet, opptil 42 ppm samt middels Cu-verdier. Dertil har det vært rapportert større rustområder øst for toppen av Skarfjellet (908 m).

Feltet ble i løpet av en dag, raskt befart. Ved tjern 844 - også kalt Y-tjern (pkt. 1, bilag 6) - ble det i en meget foliert grønnsten observert en rekke rustsoner av tildels betydelig bredde. Mellom rustsonene ligger granodiorittiske linser som ser ganske friske ut.

- + De av rustsoner som ble sett på, førte pyritt som impregnasjon, men en av sonene viste seg over ca. 0,5 m å føre en nesten massiv pyritt/kopperkis. Det er mulig også noe magnetkis er tilstede. Denne sones strøklengde er vanskelig å bedømme fordi den raskt går inn under overdekke, samt faller sammen med andre rustsoner.
- Analyse av prøve fra Cu-sonen viser 2,22 % Cu, 0,11 % Zn og 5 ppm Ag. Mo ble ikke påvist. Enslig mineralisering i et område som ellers er svært lite kjent, er meget interessant og bør følges opp for å finne utbredelsen av tungmetall.

Ca. 150 m lenger mot Nø, ved tjern 841-kalt Stjernetjern (pkt. 2 bilag 6) - ble det påvist meget kraftige rustsoner hele veien rundt tjernet. Det er riktignok ikke bare en sone, men de går over i hverandre slik at en får inntrykk av at rustsonen må være 150-200 m bred. Den er helt knyttet til grønnsten og er en videre-utvikling langs strøket av de soner som først ble sett ved Y-tjern. Grensen mellom grønnsten og granodioritt går mindre enn 100 m. NV for Stjernetjern.

Det ble sett ganske detaljert på rustsonen her fordi en del av de anomale bekkesediment-prøver kommer herfra. Bare pyritt, med antaglig spor av magnetkis, ble sett. En analyse ga 0,05 % Cu, 0,04 % Zn, 2 ppm Ag og ikke påvist Mo. Det er altså nesten helt tungmetall fri mineralisering som er prøvetatt, men det må presiseres at det er behov for en mer omhyggelig gjennomgang av rustsonene.

NNØ-over fra Stjernetjern, mot Langløftvatna, passerte undersøkelsene inn i granodioritt. Denne er sterkt epidotoid med epidot- og kloritt-årer og mulig K-feltspat. Mot NØ ble sett typisk leucotronhemitt med kvarts og kvarts/feltspatårer. Derimot manglet helt sericittisering og bare sporadisk opptrådte pyritt. Mo og Cu-mineraler kunne heller ikke sees. Sprekke- og åreretninger er de samme som ved Fremstfjell.

Ingen steder kunne en finne årsaken til de geokjemiske anomaliene. Nede ved S-bredden av Langløftvatna opptrer igjen rustsoner, men disse ligger lokalisert i grønnsten og strekker seg mot vest. Cu-anomalier rundt Stjernetjern må nok ha sitt opphav i rustsonene selv om en ikke har sett koppekis. anomaliene er i størrelse 60 ppm, altså ikke særlig høyt.

3. Gaizeren.

2 av dr. Ryan's studenter arbeidet hele tiden i Gaizerfeltet. Disse delte feltet i en nordre og søndre del og overlappet hverandre i det viktigste mineraliserte feltet i SØ (bilag 7). En tredje student tilbrakte noen dager i feltet for å samle data for direkte sammenligning mellom Fremstfjell og Gaizerfeltet.

Bergartene i feltet består av granodioritter og grønnstener som opptrer innen et NØ-SV-lig belte. På begge sider grenser beltet mot metasedimenter. Mot NV finnes metaarkoser- og- fyllitter, skilt fra beltet med en forkastning. I SØ ligger et metakonglomerat ukonformt oppå grønnstein/granodioritt.

Granodioritten er meget variabel, med hornblende og mulig mer kvarts enn i Fremstfjell. Omvandling gjør at den graderer over i en blekere farget bergart som minner om leucotronhemitten, kanskje heller leucogranitt.

Grønnstenen er en basisk skifer som opprinnelig både var tuffittisk og hadde lavautvikling. I sammensetning varierer den fra basisk opp til sur lava, representert ved keratofyrer.

Innen grønnstenene finnes flere steder en grå chert-type som antagelig er en vulkansk exhalitt. Den største av disse linsene er funnet i den søndre del av feltet og opptrer da med opptil 50 % pyritt og med rikelig magnetitt i bånd.

Linser av grønnsten finnes inne i granodioritten. Ellerser kontakten mellom disse to svært tektonisk da skjærsoner eller mulige overskyvinger mot fall på 59 mot NØ ofte kan sees.

✓ Omvandlingene i granodioritten til "Lecogranitt", kan tildels se ut til å følge skjærsoner og forandringene er gradvise, slik at det er naturlig å antyde metasomatiske forvandlinger langs disse planene. Noe epidotåring finnes. K-felspatisering mangler praktisk talt helt.

Mineraliseringen består av pyritt som er flekket disseminert gjennom granodioritten. Også tynne årer i grønnstenene. Molybden-mineralisering opptrer i "leucogranitt" og granodioritt på kvartsårer fra 4 cm til 2 m i mektighet og ofte sammen med pyritt. Molybdenitt er også funnet som flekker i granodioritten.

Det er sett Mo i 7 lokaliteter spredt utover feltet. Kopperkis finnes i ubetydelig mengde i kvartsårene og sammen med pyritt innen den delen Mo opptrer. Dessuten er mineralet sett i den nordre del av det aktuelle beltet og kan her være med å forklare Cu-anomalier i bekkesedimentene. Mengden av mineralet kjennes ikke og heller ikke er det sett Mo her selv om også dette lager bekkeanomalier.

Overskyvninger og skjærsoner har NØ-lig retning hvilket også er foliasjonsretningen. I grønnsteinene kan en se NØ-fallene isoklinale folder, men ingen hovedfolding kan tas ut. Mot den vestre del av det kartlagte felt, kan det være at granodioritten faller svakt mot Ø langs en Ø-V akse. Fordi denne delen holder de Mo-førende kvartsårer, kan dette ha relevans til tolkingen av feltet.

4. Sammenligninger.

Det er forsøkt å sette opp hva som geologisk skiller og hva som er likt i Fremstfjell, Skarfjell og Gaizerfeltet.

Det ser ut som om Fremstfjell med sin porfyr-mineralisering og omvanling i form av K-feltspatisering, epidotisering, sericittisering, silifisering samt utbredt pyrittisering, er forskjellig fra Gaizerfeltet. Sistnevnte har et lite antall tykke kvarts-molybden-pyritt-årer, ved siden av at det mangler omvandling til K-feltspat og epidot.

Skarfjellet er en tredje type som har K-feltspat-epidot- og kloritt-årer, men mangler utbredt sericittisering, pyritt og molybden-mineralisering.

Det rustne og pyrittiserte delen av Gaizerfeltet er 800 x 600 m, hvilket er svært likt tilsvarende rustområde i Fremstfjell (bilag 7).

Ved Gaizervatn ser det ut som det mineraliserte området faller sammen med den sentrale del av et elongert kompleks av granodioritt. Dette enten faller inn under eller er kontakt med grønnsten mot NØ og SV.

De spede strukturelle data som finnes, kan tyde på en konsentrering av mineralisering langs en akse Ø-V, altså på tvers av beltet.

I tillegg synes det ikke urimelig å anta at en ved Gaizervatn har å gjøre med et høyere strukturelt nivå enn i Fremstfjell. Hvis så er, kan det være interessant å spekulere i om det også mot dypet under rustområdet i Gaizerfeltet, kan finnes en porfyr-type omvandling og mineralisering.

Hvor Skarfjellet skal passes inn i slik tenkning, har en hittil for liten data til å si noe om.

V. SKOROVAS - OMRÅDET.

1. Langtjønna.

I 1981 ble et felt 3,5 km SØ for Skorovas geologisk befart og målt geofysisk (bilag 8). Resultatet var interessant, men både geofysiske målinger og røsking ble mangelfullt utført. Derfor ble det i 1982 foretatt utvidete VLF-målinger, noe mer detaljert geologisk registrering samt en kraftig røsk.

Langtjønna-feltet ligger på grensen mellom en putelava i syd og en mørk grønnstein rik på kloritt og mørke mineraler i nord. Fallet er gjennomgående 50-55^g mot S. På begge sider av grensen mellom disse grønnsteinstypene opptrer exhalittiske horisonter med fra lyse til mørke chertlag, samt andre sure vulkanitter. I tilknytning til disse opptrer så mineraliseringer av varierende intensitet. Rust opptrer mer eller mindre over et stort område. Chert-horisontene er delt i 5 adskilte soner langs målebasis. Dette framgår av bilag 8, hvor horisontene er nummerert fra 1 til 5, og hvor en ser at basis er lagt sentralt i feltet. Dessuten skal en i bilaget være oppmerksom på den NØ-SV-gående Langtjønnsforkastningen.

Den viktigste mineralisering finnes i forbindelse med sone 1. I den søndre delen av den opptrer 2 soner med massive sulfider. Den nordre er 10 - 20 cm mektig, mens den andre ligger 7 m mot S og er 20 - 40 cm mektig. Dertil opptrer impregnasjoner som stakkverk (stringers) i bergarten. Bergarten synes være sure vulkanitter og i særdeleshet chert. Det mineraliserte draget blir øst for profil 1150x, fulgt av noe grafittskiifer. I dette området er det forøvrig en meget kraftig rustutfelling som strekker seg mot en bekk på 1400x. Dette er sannsynlig forvittringsprodukter av de nevnte kissonene, som kun fører pyritt.

Den nordre del av sone 1, fører en varierende impregnasjon av pyritt i en lys, felsittisk og glassaktig sur vulkanitt. "Felsitten" er til tider porfyrisk. Et karakteristisk trekk ved denne sonen og videre mot nord, er at den er gjennom-satt av 5 - 15 cm tykke kvartsårer som er parallelt orientert N - S.

Vestover mot forkastningen, kan en følge de massive kis-benkene til de bøyer mot syd og kiler ut. Dette indikerer at kis-benkene er kuttet av forkastninger og at Ø-siden av denne har beveget seg mot N. Kisen er ikke igjenfunnet på vest-siden, men andre impregnasjoner av pyritt er sett i den mørke grønnstein her.

Sone 2 er en markert rustsone på begge sider av basis. Rusten strekker seg fra 1400x til 2200x. I tilknytning til "Felsitt" (antagelig lys grå chert) og til en lys silifisert grønnstein, opptrer her pyritt som grunn til rusten.

Ved sone 3 opptrer de samme bergarter som i nordre del av sone 1 (felsitt), men det er her vesentlig mindre rust. Dette skyldes et mindre innhold av pyritt i bergarten.

Sone 4 er ikke undersøkt, men har antagelig store likheter med sone 2 og 3. Sone 5 viser uregelmessige rustsoner som skyldes pyritt i putelavaen.

Utenfor de nevnte sonene er det også funnet mineraliseringer. I koordinat 925x - 600y, er det sett både chert og jaspis, mulig også keratofyr. En fin disseminasjon av py er synlig. I 1550x - 575y kom en over en massiv kisbenk på 20 - 30 cm, knyttet til en svært mørk chert som ligger med grønnstein på begge sider. En analyse av denne sulfidsonen, viste imidlertid at den er meget tungmetallfattig (0,06 % Cu, 0,03 % Zn).

Ved 2500x - 500y er sett en meget rusten sone. Den er 2 - 4 m mektig og strekker seg ca 75 m langs strøket. Sonen er meget dårlig undersøkt, men massiv kis er hittil ikke påvist.

De utførte VLF-målinger reflekterer igrunnen hva som er sett i den geologiske befaringen. Bilag 9 viser at området rundt sone 1 gir sterke VLF-indikasjoner. At det er to soner massiv kis er vanskelig å skille, men kurvene viser også at det er impregnasjoner på sonen. Målingene viser videre at sonen bøyer sydover mot forkastningen. Den går neppe lenger øst enn til profil 1300x. Forkastninger kommer ikke entydig fram på målingene, selv om den synes gi seg uttrykk i pr. 1000x.

Av de øvrige sonene gir verken sone 2 eller 3 tydbare indikasjoner, mens sone 5 kanskje kommer fram som en meget svak leder.

De mineraliseringer som er funnet utenom sonene markerer seg av varierende styrke. I pr. 925x og i 1550x er det mulig å påvise ledere i målebildet ikke langt unna funnpunktene. I pr. 2500x vises derimot en meget markert leder, men den er uttrykt på samme måte som indikasjoner på sone 1. Det er derfor trolig at den er av tilsvarende type.

På 1100 x - 1035 y er det foretatt en systematisk prøvetaking i en røsk som er 9 m lang. Her kan en se fra ligg i pkt. 0 og opp til pkt. 4 m, en varierende grå chert, delvis impregnert av py-kuber. Den massive kis-benken viser en pyritt-malm som er massiv og finkornet, gjennomsett av kvartsårer. Analyser av denne viser:

	% Cu	% Zn
L 1	0,01	0,07
L 2	0,02	0,08
L 5	0,04	0,09

Mellom denne og neste kisbenk, finnes en ganske båndet og tuffittisk grønnsten samt lys chert. Begge har lite sulfider. Den neste kisbenk er lik den første, selv om det er mulig den har enkelte korn av magnetkis. Analyser viser:

	% Cu	% Zn
L 3	0,03	0,09
L 8	0,03	0,10

Som en ser, er dette en ganske tungmetallfri mineralisering, selv om Zn-innholdet virker noe større enn det som er vanlig for denne typen "vasskiser". Den virker umiddelbart ikke interessant, men den har i opptreden og i Zn-innhold en del likhet med Annliffjell. Dessuten har også det nærliggende Skorovas et meget tungmetall-fritt utgående. Med en lengde på ca. 400 m langs strøket, har sonen et potensial hvis det kunne påvises større ansamlinger av Cu og Zn. Det hadde derfor vært ønskelig med en mer dyptgående geofysisk målemetode før objektet ble lagt på is, samt eventuelt et eller noen få borhull. Dette er imidlertid undersøkelser som foreløpig ikke prioriteres høyt. De andre sonene i Langtjønnfeltet er neppe av interesse.

VI. NV - V - OMRÅDET

Innenfor dette området ble det satt opp et relativt rikholdig undersøkelsesprogram, med det mål å påbegynne og fullføre det en fikk tid til. Det var en streng forutsetning at en skulle gjøre seg ferdig med ett objekt av gangen og ikke haste videre til neste. Dette førte til at Grøndalsfoss og Stortjern, henholdsvis i og nord for Tunnsjødalen ikke ble bearbeidet i 1982.

I tillegg fikk en ikke anledning til å befare en geodata-anomali N for Saksvatnet. Dette området fører også ganske markerte bekkesediment-anomalier. Området må befares snarest.

En vurdering av alle geokjemiske Mo-anomalier i Grongfeltet, har henledet oppmerksomheten på et område S for Brekkvatnet (Ø for Brekkvasselv). Også dette må befares snarest.

Under en generell befaring helt vest i Tunnsjødalen, rett S for veien ved Finnsela, ble det påtruffet ganske store mengder rustent materiale i overkant av ei myr. Rusten var kornet og hadde alle tegn på forvitring fra en kis-sone, eventuelt utfelling med grunnvannet. Stedet ligger vest for Gjersvik-dekkets bergarter og i en hittil relativt uinteressant glimmerskifer med amfibolitt-årer. En analyse av rusten viser 0,19 % Cu og 0,07 % Zn. Selv om en kanskje kan forvente en del utluting av tungmetaller i en slik rust, er innholdet i denne prøven likevel noe høyt. Dette er såpass interessant at en del anstrengelser bør gjøres her for å bringe på det rene hva denne rust-utsondringen skyldes.

1. Holmo.

Holmofeltet ble i 1981 målt geofysisk med VLF. Det framkom to markerte anomali-områder, ett NØ og ett SV i målefeltet. I den SØ-lige delen er det meget overdekket og en røsk her kunne ikke føres helt over lederens lokalisering. Den viste imidlertid magnetitt i kvartsitt, og røsken forklarer nok en del av det brede forløp anomalien har her.

For å få bedre røskepunkt, måtte det måles tettere og mer detaljert. Oppgaven i 1982 var derfor å få gjennomføre en bedre røsking i begge anomali-områdene, ved først å detaljmåle med VLF og APEX.

Bilag 10 viser de detaljerte geofysiske målinger som er gjort i feltet i 1982. Det NØ-lige anomali-drag er meget markert på VLF og viser minst to markerte ledere som ligger med en avstand av 25 - 50 m fra hverandre. Kurvene indikerer ledere som faller meget slakt mot NV. Lederens kvalitet er noe vanskelig å tolke, men det synes som om det er en blanding av dårlige og gode ledere i samme måleprofil.

Sammenlignes så VLF med APEX-målinger på NØ-anomalien, finner en at overensstemmelsen ikke alltid er like stor. Generelt er den vestligste av anomali-dragene ikke registrert med APEX. I pr. 650x er ingen anomali påvist, mens det i pr. 550x finnes en svak APEX-anomali. Sterkest framkommer det østligste anomali-drag i pr. 350x, men også i profil 450x er responsen god, samtidig med at også den vestligste sonen kan sees her. Pr. 450x er da også det profil med sterkest VLF-anomali. På målingene fra 1981 finner en i tillegg at pr. 400x og 500x gir de mest markerte VLF-indikasjoner. Det skulle derfor være klart at et røskepunkt er ønskelig i dette området. Overdekningen er imidlertid for sterk.

Beste røskested ble funnet i $\div 130y - 350x$. Her ble en 8 m røsk tatt opp mellom ($\div 127y - \div 135y$). Ved de siste to 2,5 m fram til $\div 135y$ ble funnet en massiv pyritt-mineralisering. Den er ikke helt sammenhengende, men klart og skarpt skilt i bånd av sure, keratofyriske lag på noen cm. Pyritt-benkene varierer i sammensetning og pyritt er hovedmineral. Kopperkis er ikke sett, men i enkelte bånd kan Zn-striper observeres. Med referanse til avstand fra røske-enden i $\div 135y$ er følgende prøver tatt og analysert :

M fra røske-ende/betegn.	% Cu	% Zn
2,5 m /Type 1	0,02	0,34
ca 2,2 m /Type 3 A	0,06	0,09
2,0 m /H 3	0,03	1,16
ca 1,8 m /H 4	0,07	1,12
0,5 m /H 6	0,04	0,92
ca 0,10 m /Type 2 A	0,07	0,06

En ser at mineraliseringen er ubetydelig Cu-førende, men at Zn varierer med tildels interessante verdier. Dette var også konklusjonen ved befaringen av SV-anomalien i 1981. Det er forøvrig ikke utenkelig at ytterligere kisbenker kan finnes i en SØ-lig fortsettelse av røsken.

Ved befaring langs anomali-draget ble det funnet en mineralisering utenom de anomalier som framkommer ved geofysisk måling. I $\div 203y - 495x$ ligger en 0,5 m mektig benk med massiv pyritt. Kisen er båndet grov og fin og ligger i en skifrig grønnstein. Analyse viser kun 0,02 % Cu og 0,06 % Zn, altså av den tungmetallfattige typen.

Som en ser av bilag 10, har vi ikke klart å finne røskepunkt på den mer vestlige anomalisonen i det NØ-lige anomali-området. Røsken fra 1981 viste som sagt magnetitt-kvartsitt. Dette kan også være årsak til den negative APEX-anomali i pr. 650x.

I det SV-lige anomaliområdet, viser bilag 10 et markert anomalidrag gjennom hele målefeltet. Det er flankert av mindre utholdende soner i øst og vest. Området her er karakterisert av en sterk rustsone, men den viser seg å gå mellom i indikerte VLF-drag. Rapporten fra målingene i 1981 antydte at dette kunne skyldes at den ledende sone i utgående er vesentlig dårligere enn mot dypet, og at målingene har tatt opp en respons et sted nede på fallet av den flatt, vestlig fallende sonen her.

APEX-målingene viser heller ikke her god overensstemmelse med VLF. Likevel ser det ut som om en sentral indikasjon går igjen. De kraftige negative anomalier en har, tyder på at magnetittsoner finnes. Det svake vestlige draget følges av slike negativer og anomalien kan derfor skyldes en svakt magnetittførende sone.

Tiden tillot ingen røsking, men terrenget er godt blottet og det skulle være mulig å få prøvetatt den mest aktuelle sone.

Det mangler ennå litt på en entydig konklusjon på Holmofeltet. Røsking må gjøre i SV. Dessuten er det ønskelig å åpne anomalien vestligst i NØ-området. Det synes ikke rimelig å vente noen Cu-mineralisering, men noe uventet er det altså ikke ubetydelig Zn til stede. Mineraliseringen er derfor ingen vasskis som den

tidligere er beskrevet som. Spørsmålet er også om en skal interessere seg for et par refererte lokaliteter ca. 1 km lenger N (Bjørkhaugen, Murtstensberget). Her er rapportert (Ofte Dahl, 1958) massiv vasskis, 2 - 3 m mektig.

2. Gjersvik S - Gjersvikklumpen. (40)

Sesongens mest omfattende undersøkelsesarbeide ble utført i terrenget S Gjersvik, mellom Geitbergvika og Gjersvikklumpen (bilag 11). I vest ble feltet begrenset av den kjente sprekkesonen som bl.a passerer på toppen av Gjersvikruet. I øst var begrensningen Limingenven sone med kalkrike arkoser og fyllitter. Det undersøkte felt er ca. 3 km langt og danner en trekant (bilag 11).

Direkte årsak til undersøkelsen var mulighetene til en fortsettelse av malm-nivået i Gjersvik mot S. Dessuten har hele feltet et forhøyet nivå i de geokjemiske bekkesedimenter. Det må også innskytes at i den søndre del av feltet ligger en liten, men interessant mineralisering som er undersøkt tidligere, nemlig Gjerviktjern skjerp.

Primært ble feltet målt med VLF. I forbindelse med anomalier ble detaljmålt og benyttet EM-gun (Minigun) samt APEX. Bilag 11 viser også lokaliseringen av målte profiler. Den nordre del av feltet ble prioritert høyest. Her er derfor målt med profilavtand 100 m. I syd er benyttet 200 m.

Bilag 12 viser VLF-målingene fra pr. 400 N til 400 S. Disse er lange profiler. Målingene ble hemmet en god del ved at stasjon GYD i måleperioden falt helt ut. BOF ble benyttet som reserve, hvilket ikke er noen dårligere løsning.

Av profilene kan sees at helt i vest begynner knusnings-sonen å virke i profilene 200 S og 400 S, mens den klart kommer fram i pr. ONS og 200 N. Anomaliene som er påtruffet er få og befaring i marken har ikke kunnet bringe klarhet i hva de skyldes. I tillegg er alle utslag ganske små, gjerne under 10⁹ på reellen. For samtlige har en følelse av at de er dårlige ledere. Dessuten ser det ut som de har dypereliggende årsaker, antagelig 30-50 m eller mer.

Mest karakteristisk er antagelig lederen som kommer fram på pr. 400 S - 1040Ø og pr. 200S - 955Ø. Denne ligger imidlertid langs en sprekkesone. Det slakke fallet i dipp-verdiene mot øst (fra 350 v) i pr. 400N, kan se ut til å være en effekt av terreng-fallet denne veien.

Imidlertid finnes, spesielt øst for basis en rekke mindre og linseaktige rustsoner. Pr. 400N-820Ø er en slik. Anomalien knytter seg her til svak rust i keratofyr. Pr. ONS-960Ø ligger i myr, men formen synes å tyde på en annen årsak enn myra.

De resterende anomalier er ikke befart, men terrenget er gått igjennom generelt i forbindelse med oppfølging av geokjemiske bekkesediment-anomalier. Bilag 15 viser feltet med hensyn til Zn i sedimentene. Akkurat dette element synes jevnt og høyt fordelt i hele feltet, men en undersøkelse i 1980 synes å vise at Zn er for høyt i bekkene i forhold til det en finner i bergartene.

Likevel viser kartet anomaleverdier og to røde ringer lokaliserer hvor Cu og Pb har høye verdier. Dette er øverst i dreneringsbekkene og i nærheten av anomalien på henholdsvis pr. 400N - 460V og pr. 200S - 560 Ø. Befaring viser at anomaliområdene består av grønnsten ± tuffer og keratofyrer. Disse inneholder disseminert pyritt, magnetitt og mer tvilsomt kopper- og magnetkis-korn. Rundt anomalilokaliseringene synes disse mineraler være anriket i bergarten. Dette kan derfor være nok til å produsere de geokjemiske anomalier. Utfelling ved overgang til myr kan ha bidratt til størrelsesorden på anomaliene. Likevel synes det klart at fastfjellskjemien vel kan være årsak til det forhøyete nivå. Dertil er ennå ikke enkelte geofysiske anomalier forklart. Disse er riktignok små men kan ha strøktbredelse på 200 - 300 m. Som de nå ser ut, er disse anomaliene neppe av stor interesse. Det en burde klarlegge, er om de har sitt oppgav i et dypere nivå og at geokjemi hittil bare har rettet søkelyset mot en anomal-omvandlingssone som har utgående.

De nordligste VLF-målinger er vist i bilag 13. Det karakteristiske i denne delen av feltet er det relativt sterke fallet i dipp-vinkelverdier fra ca. 300V og østover. Denne trenden starter for alvor i pr. 800N og er markert til 1500N. Dersom en ser på det falllet som en anomali, må den komme fra dypet, ca. 75 - 100 m. Mest naturlig er det likevel å kople den til resultatet av en topografisk effekt. Mot øst faller terrenget jevnt ned mot Limingen. N for pr. 1500N er det stadig fall mot Limingen, men nå er høydeforskellen mindre og derfor er det lite av denne effekten som kommer fram.

N for pr. 1700N er det forøvrig få av indikasjonene som bærer preg av å være anomale. Knusningssonen i vest gir i alle profiler en effekt når en nærmer seg.

Imidlertid er det på det fallende feltet mot Ø, en del tegn som tyder på at grunne ledere er tilstede. Like vest for basis er dette tydelig i flere profiler. For bedre å kunne evaluere disse, ble det målt detaljerte mellom-profiler en rekke steder. Disse er fremstilt i bilag 14 og består av målig med Minigun og VLF fra 1050N og sprangvis nordover. For VLF er det egentlig bare svake effekter som framkommer. For Minigun finnes en klar anomali i 1150N. Mellom målemetodene er det vanskelig å finne samsvar.

Det ble røsket på EM-anomalien i pr. 1150N - 120V. Hele anomalibredden ble dekket. En massiv flekket grønnsten ble funnet, delvis med noen spredte pyritt-korn men ikke noe som kan henføres til anomaliårsak. I pr. 1250N ble også røsket på en liten Minigun anomali. Tynne linser av pyritt kan her være grunn til anomalien.

I pr. 1300N - 350V ble funnet noe som kan tyde på at det her har vært røsket tidligere. Bergarten er en mørk stilpnomelan-rik grønnsten. Den synes litt rusten. Forvitring av stilpnomelanen må være hovedårsak til dette. Likevel ble tatt ut en prøve som ble analysert. Overraskende holdt den 0,19 % Cu og 0,07 % Zn uten at kopperkis kunne sees i "røsken". Resultatet tyder på en anrikning av tungmetaller i bergartene og en må vente at det påvirker det geokjemiske miljøet. Det samme kan en si om en anomali i pr. 1300N - 75V. Her finnes grønnsten med keratofyrganger. Førstnevnte er meget magnetisk og magnetitt-krystaller kan observeres. I tillegg finnes en del synlige sulfider, bl.a er kopperkis sett. Dette er en tydelig anomal bergart med hensyn på sulfider og igjen må dette påvirke det geokjemiske mønster. Generelt er imidlertid de geokjemiske bekkesediment-indikasjonene langt mer diffuse og svake her enn lenger syd, uten at en kan utlede noen spesiell årsak til dette.

I pr. 1400N - 2850 finnes en sterk anomali, som faller sammen med små linjal-formete rustsoner som bare fører pyritt samme sone strekker seg til pr. 1500N. En anomali 100 m lenger vest er ikke undersøkt.

Rundt pr. 1600N og 2000N ble en del profiler detaljmålt (bilag 14) men uten at noen konkrete indikasjoner kan sies å opptre. En årsak til at Minigun hele tiden er meget urolig i reell-komponenten (det gjelder alle målinger) kan være mulig høyere- enn-normalt-nivå av magnetitt i bergartene, hvilket vil gjøre at reell-komponenten går over 100 %.

APEX ble forsøkt i pr. 1000N og pr. 1600N og gir bare negative responser, hvorav et par meget sterke. Konfererer en med resultatene av de helikopter-bårne magnetiske målinger, finner en at høye magnetiske topper følger den stilpnomelanrike grønnstenen. Dette bekrefter de negative APEX-responser samt Minigun's reell-komponent.

Gjersvik S-feltet har ikke gitt geofysiske eller andre indikasjoner som tyder på interessante dagnære mineraliseringer. Det synes imidlertid indikert at det anomale geokjemiske bildet kan ha sin årsak i forhøyete metallinnhold i enkelte deler av bergarts-serien. Dette kan igjen være deler av haloer rundt skjulte mineraliseringer mot dypet. De geofysiske resultater kan delvis tyde på noe dypere indikasjoner men dette er spekkulativt.

Sikkert er det at noen fortsettelse av Gjersvik-sonen ikke er påvist, men det er usikkert hva en skal legge i det geokjemiske mønsteret. Om en skal gå videre her, vil det trolig være meget vidtgående og vitenskapelige undersøkelser som må foretas. Et geokjemiske pilot-studium i områdene rundt Gjersvik-forekomsten og et forsøk på å overføre dette til Gjersvik S kan være en vei å gå.

3. Annli-fjell. (34)

1982,

Objektet ligger nord for veien over Steinfjellet, på det geologiske draget mellom øst-enden av Bjørkvatnet og Kirma (bilag 16). Feltet er tidligere kalt Gammel-Annlia.

For å få data for en videre behandling av feltet ble det med egen bormaskin, boret 2 hull i feltet. Disse hullene ville og være til hjelp i forbindelse med en planlagt geofysisk CP-måling. For å samle og sette sammen de forskjellige data i feltet, ble det avtalt med NTH og gjennomføre en diplomoppgave i feltet. Til hjelp i diplomarbeidet, skulle studenten også samle inn fastfjellsprøver i den del av det mineraliserte området på Annli-fjell som var av interesse. Disse prøvene ble så analysert på et sett elementer som var aktuelle.

For oversikten og innledningens skyld blir resultatet av boringen beskrevet her først.

a) Bor-resultatene.

I mai/juni ble boret 2 hull, hver på noe over 200 m, tilsammen 457 m. Plasseringen av hullene er vist i bilag 17.

Bergartene i feltet danner en invertert lagserie. I vest og eldst ligger en lys grønnstein mens i øst finner en en mørk Fe-rik grønnstein. Mellom disse to ligger den mineraliserte enheten som består av en rhyolittisk samt breksiert/agglomeratisk enhet. Exhalitter opptre og. Den tidligere funnete sone med pyritt (og andre sulfider - 1365x - 900y) ligger invertert nederst i denne enheten. Rhyolitt og agglomerat er meget gjennomsett av pyrittiske årer (stringer-sonen).

Som utgangspunkt for boringene, ble disse opplysningene sammensatt med den relevante teori for dannelse av slike forekomster. Denne og strukturelle data kunne indikere at større mengder massive sulfider var tenkbare på et dyp av ca. 200 - 250 m, forutsatt at rhyolitten dannet en domstruktur med gunstige flanker.

Borhullene ble derfor plassert slik at ovenfornevnte muligheter ble undersøkt (bh 1/82), men også for å få et fyldig snitt gjennom de impregnerte bergarter (bh 2/82). Dessuten ville de kjente kis-sonene kunne bli truffet av borhullene mot dypet, om forutsetningene ellers var ufullstendige.

Bh 1/82 som er satt i 1397x - 1115y med fall - 80^g Ø, gikk etter 26 m fra den lyse grønnstein til en grå, tildels glassaktig sur bergart. Dette er rhyodacitt og den fortsetter ned til ca. 90 m. Den har imidlertid enkelte bånd av grønnstens-materiale. Svak pyritt-impregnasjon dukker opp ved ca. 45 m. Fra 90 m og videre er det en meget uregelmessig veksling mellom forskjellige typer pyroklastiske bergarter, hvor agglomerater av sur og basisk type dominerer. Pyritt opptrer i årer og bånd, er delvis helt borte, og delvis som ganske sterk impregnasjon. Mot 180 m ser det også ut som litt magnetkis dukker opp. Kvartsporfyrrer er også tilstede. Pyroklastene avsluttes med en smal sone blåkvarts. Fra 182,50 - 183,20, hvilket vil si over 70 cm. finnes en blanding av sterk imp og massiv kis. Kunn pyritt kan sees. Under denne sonen kommer det så en ganske mørk grønnstein i mange variasjoner og med agglomeratiske ledd. Det er den forventede ligg-grønnstenen med enkelte soner førte en lysere grønnstein. Også her fantes litt pyritt-impregnasjon. Derfor ble hullet stoppet først på 251 m.

Analyse av den mineralisert sone ved 183 m ga følgende:

m	Cu	Zn	Pb	(ppm)
180 - 182,50	65	140	25	
182,50 - 183,20	65	402	48	
183,20 - 185	96	115	32	

Som en ser, er mineraliseringen blottet for tungmetaller, med både Cu og Pb under 0,01 %. Zn går opp til 0,04 %, altså en mineralisering uten interesse i seg selv.

Bh 2/82 ble satt i 1630x - 1156y med fall - 75^g Ø. Hullet er imidlertid dreiet noe ut av retning og har en azimut på 172^g. Som ventet startet hullet med meget variable bergarter, men gikk etter bare 5 - 6 m inn i rhyodacitt. Fra 14 m dukker de forskjellige pyroklastiske bergarter opp. Disse opptrer omtrent som i bh 1/82, men her finnes tildels ganske brede parti med lys grønnstein innimellom de forskjellige agglomerat-variasjoner. Pyritt-impregnasjon veksler også mye i mengde. Det ser dog ut til at pyritt-impregnasjoner har avtatt mot ligg av pyroklastene. Ved 157,95 m dukker massive kisbånd opp. Like før finner en også her kvartsporfyrrer (med magnetitt-korn) og blåkvarts.

Fra 157,95 m veksler det så fram til 167,05 m med massive bånd med kis og sterkt impregnerte bånd i en meget sur bergart. Bare pyritt er sett. Det bredeste pyritt-bånd er 65 cm, ellers varierer båndene i mektigst rundt 20-30 cm, skilt med imp og bergartsbånd på 0,3 - 1,1 m. Umiddelbart etter mineraliseringen innfinner den mørke grønnsten seg. Hullet ble avsluttet på 206,5 m.

Følgende analyser:

	m	Cu	Zn	Pb	(ppm)
158	-159 m	270	204	31	
159	-169,50	57	88	21	
	160,50-162,00	138	112	38	
162	-165	50	167	45	
165	-166	9	21	7	
166	-167	98	61	38	

Igjen ser en at mineraliseringen er uten tungmetaller selv om Cu her er delvis noe bedre representert enn i bh 1/82. Mektigheten av den sterkt mineraliserte sonen er imidlertid interessant.

Noe en vil komme tilbake til senere under vurderingen av de geokjemiske prøvene, er imidlertid en sone på ca. 35 m øverst i bh 2/82. Her finner en Zn-verdier opptil 2 %, samtidig som andre elementer også øker noe. Ag t. eks., kan gå opp i 13 ppm. At slike soner finnes, forklarer antagelig høye Zn-verdier i bekkesedimentene.

Som oppsummering av boringen, må slås fast at det ene del-målet - å finne en massiv tungmetall-førende sulfidmalm - ikke har lyktes. Nå var vel heller ikke dette ventet på det nåværende steg i undersøkelsen. Derimot har en fått et godt snitt gjennom et malmgeologisk meget interessant nivå. Ganske omfattende impregnasjoner er påvist og det gjelder nå å følge opp disse data videre.

b) Geofysikk.

Fra tidligere arbeid, røsker og skjerp, var en klar over at mineraliseringen i Annliffjell besto i hovedsak av impregnasjoner som i dagen framkom som en svak rusthatt med stor utbredelse, samt et mindre skjerp hvor det også var funnet spor av kopper-magnetkis. Det var derfor behov for bedre å kartlegge hvordan disse sonene fordelte seg i feltet. Tidligere forsøk med VLF-måling hadde bare gitt begrensede indikasjoner rundt skjerpene og i de mest impregnerte partiene. I og med at det skulle bores to hull i feltet, var det klart at disse ville være meget nyttig i en geofysisk kartlegging. Det ble derfor vurdert dit hen at problemet ville løses best med CP-måling. I tillegg til hullene, hadde også metoden mulighet til å få kontakt med de ledende soner gjennom skjerp og røsker. NGU påtok seg å gjennomføre målingen.

CP-målingen ble utført i siste halvdel av juni. Den sene våren gjorde at en i løpet av målingene hadde noe vansker med gjennliggende snøfonner. Det gamle stikningsnett fra VLF-målingene ble benyttet og utvidet der det var nødvendig.

Etter hvert som målingene skred fram, viste det seg at mineraliseringene var meget oppstykket og at det ble behov for flere enn de først antatte elektrodeplasseringer. Tilsammen har CP-målingene vist at det eksisterer minst 4 mindre ledende soner, samt at en geologisk kartlagt, massiv kis-sone ikke har kontakt med de andre 4 soner.

Som eksempel på anomalibildet vises bilag 18 som gir resultatet for jording 183 m nede i bh 1/82 og beskriver sone I. Den strekker seg som en god leder mellom 1050 x og 1450 x. Denne sonen synes ikke ha utgående i dens mest interessante deler. Lengden langs fallet er beregnet til 250 ± 50 m.

Sone II som framkommer ved jording 170 m nede i bh 2/82 går fra 1450 til 1850 x. Denne har ikke utgående og er beregnet å strekke seg langs fallet 200 ± 50 m.

Sone III og IV, med jording i henholdsvis skjerp 1355 x og røsk 1245 x, synes henge sammen. CP-målingene viser imidlertid at også disse er isolert fra hverandre ved et markert brudd ved 1325 x. Begge disse soner er derfor korte. Sone III er 75 m og Sone IV 150 m langs strøket. Langs fallet har begge en utstrekning på ca. 60 ± 20 m.

Årsaken til det markerte skillet/bruddet mellom sone I og II og mellom III og IV, synes være gjennomskjærende grønnsteins ganger eller forkastninger/skyveplan av mindre dimensjoner og som opptre flere steder i feltet.

Bilag 18 indikerer at kis-sonene har en draging mot nord. Dette må imidlertid korrigeres med den innvirkning stokkverksonen vil ha, for denne virker nok sterkt inn på bildet. Likeså virker sone I og II på hverandre slik at det tilsammen er vanskelig å uttale seg sikkert om mineraliseringens draging.

CP-målingene i borhull bekrefter også at sone I og II er elektrisk isolert fra hverandre. I tillegg kan nevnes at den sone det er etablert kontakt med i bh 2, er relativt liten.

De geofysiske CP-målingene i Annliffjell viser altså et komplekst bilde, men indikerer ikke noen vesentlig størrelse på noen av de mineraliserte soner som er kjent. Det ser ut fra de geofysiske parametre beregnet at feltet holder ca. 1 mill. tonn sulfider. Imidlertid gjør de forskjellige sonenes innvirkning på hverandre at enkelte tolkninger kan være usikre. Det kan også finnes andre mineraliseringer som det ikke er målt på. Stokkverkmineraliseringen er et eksempel på dette. Denne er jo forøvrig ikke kartlagt spesielt godt mot dypet. Men i sum må en kunne si at de geofysiske målinger ikke var spesielt positive fra det synspunkt å finne større konsentrasjoner av godt ledende materiale.

c) Diplom-arbeidet.

O. Finvik's oppgave i denne forbindelse var først å fremst ved hjelp av fastfjells-geokjemi forsøke å oppdage eventuelle trekk som skyldes malmdannelsesprosesser. Videre besto oppgaven i å detaljkartlegge geologisk og strukturelt, de forhold som kunne tenkes å påvirke fordelingen sulfidakkumulasjonene. Oppgaven skulle støtte seg på de to borhullene, på de geofysiske målinger, samt analyse av et innsamlet fastfjells-prøvemateriale.

Resultatet av oppgaven er at en har fått et utvidet og vesentlig mer detaljert geologisk kart over de interessante deler av Annliffjellet. Imidlertid har Finvik ikke supplert noen beskrivelse av det nye kartet, men bare beskrevet de opptredende bergarter og deres stratigrafiske posisjon. Strukturgeologien er lite videreutviklet. Det pekes bare på at den skifrichet som finnes er et resultat av sammenklappende folder. Flatt-liggende skyvesoner som skjærer gjennom feltet blir nevnt.

Mineraliseringer blir delt i to hovedtyper. Den ene er de massive sulfider som opptre på grensen mellom det sure, felsiske kompleks og den stratigrafisk overliggende mørke grønnstein. Den andre er stokkverkmineraliseringen som er

knyttet til de N - NØ-lige deler av det felsiske komplekset, men brer seg også inn i den lyse grønnstein i stratigrafisk ligg. Pyritt er det dominerende mineral, men både sinkblende og kopperkis opptrer i varierende mengde i stokkverket. I tillegg forekommer både magnetitt og ilmenitt. De massive sulfider består av pyritt, med svært varierende innhold av magnetkis, magnetitt og ilmenitt. I slip er sinkblende ikke sett, men aksessorisk kopperkis.

I forbindelse med den fastfjells-geokjemiske prøvetaking, ble det samlet inn 108 overflateprøver. P.g.a. et relativt stramt budsjett, ble prøvetakingen begrenset til det sure felsiske komplekset, noe som nok var litt uheldig ut fra kartleggingen av den mulige omvanligssone. I tillegg ble tatt 86 analyseprøver fra de to borhull. Disse ble tatt som en prøve hver tredje meter, unntatt i de mineraliserte sonene hvor det ble prøvetatt hver meter.

Med visse forbehold for analysenøyaktigheten, setter Finvik opp kart over den utbredelse de forskjellige elementene har. Bilag 19 gir fordelingen av Zn som eksempel på tungmetallfordelingen. Tilsvarende oppsett finnes for Cu, Pb og Ag. Zn viser seg å være det element som har den mest interessante opptreden og spredning. Som bilag 19 viser, er det en konsentrasjon av Zn knyttet til stringersonen. Det samme mønster kan også sees for Cu, Pb og Ag, om ikke så utviklet. Fra bh 2/82 kan det se ut som om det høye Zn-innholdet er anriktet over og i heng av stokkverksonen. Videre nedover i hullet er det de andre elementene som dominerer.

Det ser derfor ut som det eksisterer et submarint eksalativt mineraliserings-senter i Annliffjellet med en velutviklet tilførselskanal ladet med Zn, - Cu - Pb - Ag. Det er imidlertid anomalt at Zn skal dominere i en slik sone, vanligvis er det Cu som opptrer. Finvik diskuterer ikke dette i noen grad men antyder at liten tilgang på hydrotermale løsninger er årsaken.

Bergartsomvandlingene er også lite diskutert, men det antydes at Na og K er anriktet i det sure kompleks mens Ca og Mg anrikes i den lyse grønnstein. Sett i relasjon til andre kjente forekomster er dette bare delvis overensstemmende. I alle fall Mg anrikes vanligst nært tilførselskanalen.

Som en videre bearbeiding av feltet finnes ennå et analysemateriale som Finvik ikke benyttet seg av. For alle prøver ble også analysert på Si, Co, Ni, Mn og Fe.

Finvik antyder at mengden av malmdannende løsninger kan ha vært for liten i Annliffjellet, til at det kunne dannes større, tungmetallførende forekomster. En annen mulighet er også at løsningene ikke har nådd havbunnen. P.g.a. den tungmetallførende tilførselssonen, kan en ikke utelukke at interessante forekomster finnes i området. Finvik's arbeide har imidlertid ikke brakt vesentlige nye data til det å lokalisere slike.

Som en konklusjon på Annliffjell, er det ganske klart at en har med en eksalativ mineralisering å gjøre. Hverken geokjemi, geologi eller geofysikk synes antyde at større sulfidkonsentrasjoner finnes i feltet. Spesielt er det geofysiske resultatet ganske restriktivt selv om det er rom for andre tolkninger. Stadig har en imidlertid til gode å gi en god strukturell tolkning. En slik vil kunne geometrisk plassere mulige større mineraliseringer, lokaliseringer som i sin tur da må bores på.

Det var håpet at Finvik skulle se på analogiene mellom Gjersvik og Annliffjell, da dette kan være verdifullt i den videre bearbeidelse av det spesielle geologiske nivå Annliffjell ligger. Dette mangler imidlertid i hans oppgave.

VII. NØ - N - OMRÅDET.

1. Renselvann-feltet.

Det har vært arbeidet i dette feltet i flere sesonger, uten at en har klart å komme til fullgode konklusjoner på hva de forskjellige geofysiske indikasjoner skyldes. Målsettingen for 1982 var derfor at en ved hjelp av nye instrumenter og utstrakt røsking, en gang for alle skulle forsøke å løse problemene i de tidligere anomali-områdene. I tillegg skulle den interessante kalk-fylltitten rekognoseres østover geologisk, og et geokjemiområde på Ø-siden av Renselvannet skulle undersøkes.

Ved objekt Renselvann NØ (bilag 20) ble det i 1980 påvist et meget markert ledende drag under VLF-måling. Gjenntatt røsking kunne ikke fastslå hva anomaliårsak var. Ytterligere VLF-måling ble gjort i 1981 og anomalidraget ble bekreftet. Det ble imidlertid registrert at anomalien lokaliserte seg nært ravinedannelser langt oppe i ei li, på overgangen mot snaufjellet. Rapporten for 1981 antydte at anomalien kanskje skyldtes vannsig og ikke metalliske ledere. Det er kjent at VLF reagerer på vannfylte strukturer.

For å supplere VLF ble det derfor i 1982, målt med Mini-gun (EM). Uheldigvis ga heller ikke disse målingene klare resultater. Den imaginære komponent er meget rolig nede i lia, men blir mer uregelmessig ovenfor skogbåndet. Reell-komponenten er meget urolig i alle profiler, med store og usystematiske utslag. Det mest karakteristiske trekk er store positive/negative utslag i forbindelse med en bratt skrent nord for anomali-draget. En kan stille et spørsmål om instrumentet virket som det skulle under denne målingen.

Ved nøye granskning av EM-resultatene kan det sees små variasjoner i imaginær-komp. som faller sammen med VLF-draget. Den reelle komp. har imidlertid feil tall-verdi. Om dette igjen indikerer vann-sig er ikke godt å si, men det er i alle fall ingenting som tyder på en leder av betydning. Det er derfor rimelig å anta det ikke finnes en interessant leder i NØ-feltet. Undersøkelsene bringes derfor til opphør, men undertegnede er ikke fornøyd med en så usikker konklusjon. Objektet bør huskes på.

Ca. 1 km S for NØ-feltet ligger et annet felt som er kalt Geokjemi-område Ø. Dette ble sett på for første gang i 1982. Bekkesedimenter på både Cu, Zn og Pb er her svakt anomale. Bilag 21 viser Cu som eksempel.

Cut-off i bekkene ble innsisert uten at det ga indikasjoner på tungmetaller i feltet. Det ble derfor målt VLF fra cut-off og vestover 500 m mot Renselvann. Målingene er vist i bilag 27. Klare anomalidrag ble ikke registrert, men anomalien i pr. 300 x er ganske sterk. Både pr. 400 x og 500 x synes å reflektere den samme anomali, altså er det en svak anomalisone her som kanskje skyldes en svakere impregnasjon. Lenger vest i pr. 0 x 1100 x finnes også svake indikasjoner, som tyder på dypereliggende effekter.

Inspeksjon av lokalitetene rundt anomalidraget kunne bare fastslå at området er sterkt overdekket. Anomalidraget bør derfor bekreftes med en annen type måling før en forsøker med røsking. Det skal samtidig sies at terrenget i feltet er komplisert med en liten elv som følger en sprekkesone, eller utstrakte myrer. Anomalibildet følger ikke disse strukturer, selv om sonen krysser gjennom myren. Det virker derfor ikke som det finnes noen umiddelbar sammenheng mellom anomaliene og terrengmessige effekter, noe som gjør anomalidraget mer interessant

De forskjellige bergartstypene, tilhørende kalkfyllittene (Blåsjøfyllitt) ble befart mellom Renselvann og Henrikvann, med mål å påvise eventuelle mineraliseringer. Ingen slike ble sett. En stor del av bergartene hadde et meget svakt rustent preg (eller helst gyldenbrune i flekker). Dette kommer antagelig av det høye innhold av kalkspat bergartene har, samt en del årer med Fe-karbonat (A.skjervøy's rapport).

Unntaket er et par blotninger mellom Raajnese og Henrikvann (bilag 20) hvor tynne rustsoner finnes nært grensen til den underliggende glimmerskifer. Meget spredte pyritt-korn er det eneste som er sett av malmmineraler. Dessuten ble det ca. 5-600 m øst for geokjemi-området påvist en liten bekk med sterk utfelling av rust uten at grunnen kunne klarlegges.

De lokaliteter som viste "best" rust ble undersøkt med et kort VLF-profil på begge sider av blotningen. Disse er beskrevet i Skjervøys-rapport, men viste ingen anomalier. Profilene er litt for korte og synes i den østre ende å ha anomali-tendenser. Dette skyldes imidlertid kryssing fra kalkfyllitter til Ransergruppens bergarter.

I en mer spesiell undersøkelse, ble Elgdalen krysset med et meget detaljert målt profil. Her ble to kraftige anomalsystemer registrert. Det sydligst ligger i Ranserfyllitten og knyttet til fyllitter og lyse keratofyrer/tuffer. Her finner en meget store pyritt-krystaller tett i tett. Det nordligste anomalsystemet skyldes nok delvis grensen Rantserfyllitt/kalkfyllitt, men deler av den kan ligge i kalkrik kalkfyllitt. Svak rust er sett i dette området, men det er ikke ordentlig gjennomgått. Befaring her må gjennomføres.

I NV-feltet (bilag 20) har vi gjennom årene foretatt adskillige VLF-målinger. Dette fordi Renselvannsjerpene er lokalisert i den søndre del av feltet. Her kunne NGU med sine VLF-målinger i 1975 (innfelt bilag 23) vise at malmlederne antageligvis strakk seg videre nordover. Selv fullførte vi ganske detaljerte VLF-målinger (bilag 23 og 24) NØ fram til Renselskar-elva. Siden 1978 er det gjort ganske mange forsøk på å finne egnede røskepunkter i feltet. Men for det første er anomaliene, spesielt nord for profil 600y, ganske diffuse, dernest er overdekningen tildels ganske vanskelig. At anomali-tolkningen er vanskelig har en etter hvert kommet til skyldes en meget komplisert geologi hvor strøk/fall varierer og svinger meget (derfor måling i to retninger i bilag 24).

En rekke av anomaliene i bilag 24 ble plukket ut for røsking. Først ble imidlertid målt APEX. Ved 800 x - 0 y fikk vi ingen anomali på APEX. VLF tyder på en mer vidstrakt kanskje dypleder. En forsøksrøsk ble gjort og en fikk frambrudd av ganske mye vann. Lokaliteten er nært elvebrinken og inspeksjon kan tyde på at VLF-anomalien skyldes et bredere, vannførende lag i overdekket. Samme tolkning kan gjøres gjeldende på anomaliene av samme type i pr. 100 y og 200 y.

I 400 x - 200 y ga heller ikke APEX indikasjoner. Da det heller ikke var røskbart, ble den forlatt. Det samme gjalt 400 x - 335 y, 500 x - 400 y, 800 x - 340 y og 1000 x - 255 y. Enkelte av disse kan røskes hvis ønskelig.

~~Den~~ 81-røsken ved 600 x - 400 y ble forlenget i begge ender. Dette er en god VLF-anomali, men APEX ga ingen indikasjon. Heller ikke røsken kan frambringe anomaliårsak. Pr. 300 x - 400 y og 1000 x - 400 y ga ikke APEX resultater, men røsking ble forsøkt likevel, dog uten at fast fjell ble nådd.

NGU'S VLF-målinger gir en anomalisone fram til pr. 600 y, men våre målinger sporer indikasjonen videre, til i alle fall 500 y (bilag 23). Tråling gjennom krattet rundt 850 x - 600 y, lokaliserte tilslutt en ganske sterk APEX-indikasjon som syntes å strekke seg Ø-V. Det ble derfor tatt opp en røsk i 850 x fra 624 y til 632 y. Her ble det da funnet kopperførende mineralisering. Ser en på røskeplasseringen i forhold til anomali-traceen på bilag 23/24, finner en fort ut at mineraliseringen ligger opptil 25 m unna anomaliplottet. I tillegg er sonen og bergartenes strøk ca. 120-320^g med 50^g fall mot øst, altså på tvers av anomaliplottet. En prøverøsk 10 m videre mot øst bekrefter at sonen følger dette strøk.

Bilag 25 viser et snitt gjennom røsken med analyser. Hver analyseprøve er et forsøk på å representere et visst antall cm mineralisering i røsken. Dette er imidlertid vanskelig og derfor svinger analysen mye. Den øvre (SV-lig) ende av røsken stopper i mineralisering, da det ville være vanskelig å røske videre. Tilsammen er det avdekket ca. 1,1 - 1,2 meter mineralisert røskebredde.

Bergartene er fyllitter. I heng er de kalkrik, men i dét mineralisering opptrer, blir kalkinnholdet delvis borte, fyllitten blir noe mørkere av mer kloritt og litt mer muskovitt opptrer på grensen. Mineraliseringen domineres i heng av magnetkis i årer og flekker, med enkelte korn av kopperkis. Over et parti på 12,5 cm blir kopperkisen nesten massiv og linsete. Mot ligg i røsk opptrer både kopper- og magnetkis som en fin impregnasjon både i tynne, små linser og i flekker. Det er mulig grafitt finnes i liten mengde i enkelte lag mot røsk-liggen.

Analysene viser en ganske varierende røsk. I gjennomsnitt får en 1,44 % Cu og 0,52 % Zn over 1,12 m røsk. Drar en ut av gjennomsnittsberegningen de to dårligste analyser for Cu (heng og ligg) sitter en igjen med en mineraliseringsbredde på 92,5 cm med 1,65 % Cu og 0,58 % Zn. Dette er kanskje ikke den store mineralisering, men en har i alle fall fått hull på problemet i feltet. Ut fra det kjennskap en har til denne sonen fra før (i skjerpe-området), var der forventet et vesentlig høyere sinkinnhold i prøvene. Sølvgehalten er også lav, fra 3 til 11 ppm. Det ble plukket ut en relativt ren prøve av den mest massive kopperkis-mineralisering. Denne har 15,83 % Cu, 1,18 % Zn og 41 ppm Ag.

Røsk 850 x - 630 y ligger 450 - 500 m N for skjerpene ved Renselvann. Mineraliseringens opptreden synes være den samme i røsken som i skjerpene. Tidligere undersøkelser viser at denne mineraliseringen har en meget lang utbredelse langs strøket, men den har som regel en meget begrenset mektighet. Ved det nye funnpunktet er lederne antydnet å være svakere enn lenger syd (bilag 23) likevel er mineraliseringen ganske lik, kanskje litt mindre mektig i de massive deler. Røskepunktet ligger ikke på den geofysiske sonen, men faller mot denne. Det kan derfor tenkes at sonen egentlig viser til en mineralisering nedover på fallet som er bedre enn den som framkommer i dagen. Fallet på VLF-sonen er riktignok mot røsken, men dette kan bero på en tolkningsfeil, for anomalibildet er komplisert.

Vanskeligere er det å knytte mineraliseringens strøkretning sammen med VLF-lederes. De geologiske/strukturelle forhold må være komplisert og det er umulig å si i dag hvordan sonen løper videre. Det ble imidlertid forsøkt røsket også i 835 x - 600 y hvor bilag 23 viser sammenfall av sterke anomalier ved 2 måleretninger. Denne måtte oppgis da det ikke var røskbart.

Årets undersøkelser ved Renselvann viser at vi ikke er ferdige i feltet. NØ-anomalien synes avklart, men geokjemiområdet må følges opp. I NV-feltet har en endelig fått mineralisering. Flere anomalier er ikke forklart. Den nyss lokaliserte mineralisering er så interessant at den må følges videre. Vansken er å fastslå dens forløp. Et forslag til kartlegging av den er å ta utgangspunkt med måling i mineraliseringen og måle seg utover med tettere måleprofilavstand enn den som er benyttet tidligere. En annen måletype bør også anvendes. Dessuten bør anomali/stikningsnett avmerkes slik at den kan gjenfinnes vinterstid. Det er et spørsmål om ikke boring vil bli aktuelt for å se den fulle bredde og utvikling av mineraliseringen mot dypet i NV-feltet.

2. Halvveisvatn.

Fra den regionale geologiske kartlegging, kjenner en til at grønnsteinene i Joma-feltet brer seg utover i 3 soner (bilag 26). Disse er litologiske ganske like. Den midtre (hvor Joma-malmen ligger) og den indre synes lenger vest å være den samme, mens den ytre grønnsteinssone virker være helt separat. Den ytre har også et større innhold av fyllittiske (og grafitt-førende) soner enn de to andre.

Ved Halvveisvatn utvider den ytre sone seg til større mektigheter (bilag 26). Da Joma-malmen ligger i en grønnsteinsfortykning, ble også denne fortykning sett på som interessant i prospekteringssammenheng. Derfor ble denne overmålt med TURAM-måling våren 1979. Målingene ble også strukket ut til å dekke Borvasselv-feltet.

Bilag 27 viser den aktuelle del av TURAM-målingene, samt den lokale utbredelse av grønnsteinen. NGU, som utførte målingene, mente at videre undersøkelser burde konsentrere seg om de ledende sonene i partiet på nordsiden av Halvveisvatn. NGU's rapport 1710 regner med at ledende soner som ligger i fyllitt, sannsynligvis er grafittskifer soner. Sonene innenfor grønnsteinen ble vurdert til også å kunne være grafitt-skifre.

På bakgrunn av dette ble det likevel vurdert at anomaliene på nordsiden av Halvveisvatn burde undersøkes med korte borhull. Bilag 27 viser plassering av 3 borhull, tilsammen 295,60 m, som ble boret sommeren 1982. Det bør nevnes at de røskene som er angitt i bilag 27 ikke viste annet enn grønnstein og grafitt-skifer. Bergartsfallet i feltet er 25 - 409 mot N.

Bilag 28 viser samlet, et snitt gjennom de tre borhullene. Til tross for at alle tre er satt på inne i grønnsteinshorisonen, viser snittet at bare en mindre del av bergartene påtruffet i hullene er grønnsteiner eller vulkanitter. De bergarter som dominerer er variasjoner i fyllitter, fra de meget svarte og sterk grafitt-førende grafitt-fyllitter, til grønne fyllitter som er på grensen til metasandstein eller metagråvakker. Imellom finnes mørke fyllitter som dels kan ha noe grafitt, men også er mørke p.g.a. et stort klorittinnhold. Disse variantene veksler om hverandre. Kvartsfyllitter opptrer som overganger mot rene kvartsitter. Kvartsfyllittene er som regel ganske mørke og fører alltid bånd med grafitt-fyllitt. Den mørke fyllitt fører også stedvis smale bånd med kvartsfyllitt.

Grønnstein er den mest vanlige vulkanitt som opptrer. Den er som vanlig av lys grønn, homogen og finkornet type. Som oftest har den også mye kalk, enten som en jevn fordeling eller også som små spetter. Dertil opptrer det i fyllitene nå og da partier med tuffmateriale, som regel mot den basiske siden.

Kalkinnhold veksler, men fyllitt og grafitt-fyllitt har store mengder kalk nå og da. Biotitt ser ut til å opptre i soner. Veldig ofte blir en meget tett småfolding markert av lyse bånd i grønnsteinene. Her er det mulig å måle akser i forhold til borstrengen.

Mineraliseringsmessig opptrer alltid magnetkis sammen med grafitt-rike partier. Den mørke fyllitt har også ofte magnetkis. I forbindelse med dette materialet, finnes nå og da et og annet kopperkiskorn, gjerne også sammen med kvartsårer. Bh 3 viser at også pyritt kan opptre i mindre aggregater, oftest sammen med magnetkis. Sistnevnte er imidlertid det mest dominerende sulfid og kan når det er anriket, bli en meget sterk impregnasjon, dog sjelden over 50 cm i mektighet.

Ser en litt nærmere på resultatet av boringen, finner en at interessant mineralisering ikke er støtt på i noen av hullene. Heller har det ikke vært nødvendig å analysere en eneste meter. Bh 1 skulle treffe en grunn TURAM-anomali og en mer diffus VLF-indikasjon. Hullet viser noe grønnstein mot bunnen og tuff-soner lenger opp. Men anomaliårsaken synes komme fra et mellomliggende parti med fyllitt og bånd med grafitt-fyllitt.

Bh 2 skulle treffe den beste lederen i feltet på 25 - 50 m dyp. Hullets nedre halvdel viser grønnsteiner og de laveste partier av denne har en svak spettet magnetkis impregnasjon som er typisk for Joma-grønnsteinene. I den øvre delen finnes et mørkt fyllitt-parti som har tynne bånd med sur tuff. Dette har også litt magnetkis. VLF-indikasjonen kan være knyttet til denne (eller grafitt i umiddelbar nærhet). Hovedanomalien synes derimot å være knyttet til grønnstein, og til nevnte magnetkis-impregnasjon hvilket da antyder et maksimal-dyp på lederen. Årsak kan også være kraftig parti med grafitt-fyllitt som deler grønnsteinen i to.

Bh 3 hadde til oppgave å skjære gjennom 3 ledere (ikke målt VLF i dette profilet). Det utmerker seg imidlertid med ikke å ha antydning til vulkanitter. Kun en smal sone ved 130 m kan ha noe tuffmateriale. Et annet karakteristisk trekk ved hullet er at pyritt dukker opp sammen med magnetkis idet kvartsfyllitt blir vanlig.

Henglederen er svak og synes falle sammen med en fyllitt på ca. 35 m dyp. Grafitt-lag finnes umiddelbart under. Den midtre leder er også svak og synes ha sammenheng med et mektig parti av mørk fyllitt på ca. 75 m dyp. Grafitt er imidlertid ikke rapportert her unntatt i ubetydelig mengde. Derfor er anomaliårsaken litt uklar, selv om grafitt likevel er den mest sannsynlige. Ligglederen er en sterk leder. Den er interpolert til å treffe et vekslende fyllitt/kvartsfyllitt-parti nederst i bh 3. Her finnes en god del grafitt-fyllitt i bånd og dette kan godt være anomaliårsak. Men samme anomali skal også være påtruffet i bh 2 og der dominerer grønnstener. Derfor er det en viss mulighet for at hullet er for kort. Ut fra TURAM-anomaliens dybdeanvisning, er dette imidlertid lite trolig. Det er snakk om en forlenging av bh 3 på 10 m i såfall. Men korrelasjon med bergartene i bh 2 antyder minst 40 m. Det holdes derfor for mer sannsynlig at anomaliene i bilag 27, pr. 5600 x og 5300 x er forskjellige.

Boringen ved Halvveisvatn har altså ikke påvist noen form for interessant mineralisering, selv om bh 2 har svake tegn til at Jomagrønnstens-forhold kan forekomme. Anomaliene skyldes et varierende innhold av grafitt i fyllittene (sammen med magnetkis).

Det er også ganske klart at grunnstensfortykkelsen i feltet ikke er reell. Fyllitt opptrer i vesentlig større mengde enn tidligere antatt. En mer detaljert geologisk kartlegging vil antagelig fastslå mye innfoldet fyllittisk materiale, da kanskje mest i den vestre del.

3. Borvasselv.

Nevnte TURAM-måling i 1979, ble gjort med et relativt enkelt opplegg i Borvass-elfeltet. Likevel ble utgående av den mineraliserte sone indikert, selv om den blir mer diffus mot lokaliseringen av kabelutlegget. I bilag 29 er påtegnet TURAM-indikasjonens tracé i forhold til CP-målingen.

Det har vært behov for å få beskeftet denne traceen i terrenget med en annen målemetode. VLF ble målt fram til pr. 400 N i 1979. I 1982 ble så VLF-målingene fortsatt fram til pr. 600 N. Disse er vist i bilag 30. Det framgår av målingene at det er god overenstemmelse mellom VLF og TURAM. Men etter hvert som en nærmer seg den posisjon TURAM-kabelutlegg hadde, blir det større sprik mellom metodene. Som bilag 30 viser, er et forholdsvis enkelt å definere VLF-anomalien framtil profil 450 N. Selv om det er klar anomali fram til pr. 600 N, er det ikke klart om denne representerer mineraliseringen. Kurveforløpet for både reell og imaginær kan imidlertid tolkes dithen at mineraliseringen fortsetter som en nesten like god leder som tidligere. Det er imidlertid fors-kyvningen av anomalien i pr. 500 N som volder problemer. Likeså dens beregnede dyp som er det doble av hva sonen ellers har. Profilet var meget vanskelig å måle p.g.a tett kratt/skog. Det er mulig måle-feil kan ha oppstått. Dette profilet bør derfor måles på nytt. Ellers viser bilag 30 at TURAM-indikasjonen svinger på begge sider av VLF-indikasjonen. Helt overenstemmelse er det ikke. Avstanden mellom dem er 12 - 15 m, men ganske bra likevel.

Boringen som ble foretatt i feltet i 1979, ga ikke spesielt lovende resultater, men ved å studere fordelingen av de beste malmskjæringer og vulkanitt-mektigheter, kom det fram et svakt mønster som definerte en akse eller en dragning i en retning.

I et forsøk på å få definert denne aksen bedre ble NGU forespurt om muligheten til å oppnå et geofysisk tydbart resultat ved bruk av CP-metoden og med jording i et av de nye hullene i feltet - bh 6 eller 9 (bilag 29). NGU mente imidlertid at grafitt som finnes både i heng og ligg av mineraliseringen sannsynligvis ville gjøre en tolkning umulig. De frarådet derfor bruk av CP i denne sammenheng.

Det ble imidlertid bestemt at et antall bormeter skulle plasseres for å teste den antatte dragning. Tilsammen ble 499 meter fordelt på 3 hull boret. Planlagt var ytterligere ett langt hull. Bilag 29 viser plasseringen av årets borhull 12 - 13 og 14/82, og i bilag 26 er antydnet hvordan alle borhull fordeler seg i feltet i forhold til det viktige grunnsteinssoner (skraverte).

Bh 12 (bilag 31) er satt i forlengelsen av den aktuelle TURAM/VLF-sone mot nord. Som ventet skjæres først en serie med fyllitter og kvartsitter. Disse har stripevis litt grafitt, og sammen med dette også en del disseminert magnetkis. Ved ca. 45 m dukker en lys grunnstein av Joma-type opp. Den har, spesielt i hengen, en del mørke fyllittiske bånd. Ellers er den karakterisert av stort innhold kalkspat, dels som laminering. Mot slutten får den også delvis et tuff-preg. Hullet avsluttes ved 68,95 m og har da såvidt entret en mørk fyllitt+.

Massive sulfider eller sterke impregnasjoner er ikke sett i hullet. Men i den lyse grunnstein er det et svakt innhold av magnetkis som opptrer som små spetter og er karakteristisk for den meget svake impregnasjon som en finner nært det mineraliserte nivå i Joma. I tillegg viser bh 12 sammen med magnetkis-kornene, enkelte enslige, små kopperkiskorn, men helt ubetydelig i mengde.

Spørsmålet er om denne svake impregnasjonen er nok til å forklare anomalien. Bilag 30 viser et reelt komplisert anomalibilde i pr. 550 N. Det kan se ut som VLF-indikasjonen tyder på at lederen er svakere her enn til eks. i pr. 600 N. Den dominerende VLF-indikasjonen synes klart reflektere forhold i grønnsteinen. De andre to VLF-indikasjoner ser ut til å skyldes innhold av grafitt i fyllittene (kvartsfyllittene). TURAM-indikasjonen kan se ut til å ligge litt i heng av grønnsteinen og altså ikke reflektere de påtrufne disseminasjoner. Dette skyldes muligens nærhet til metodens strømkabel og vansker med nøyaktig posisjonering av anomalien.

Faktum er imidlertid at bh 12 ikke påviste interessante mineraliseringer, men det har påvist eksistensen av den riktige grønnstein og altså det aktuelle nivå. Det geofysiske anomalikart kan tyde på at en er inne i en svakere del av sonen, men at denne tar seg opp allerede i pr. 600 N. Det bør derfor nøye måles videre mot N med geofysikk for å se om anomalien fortsetter, eventuelt øker i styrke. Bh 12 burde vært noe lengere.

I pr. 400 N hadde en fra før bh 8, nært utgående. Dette viste $\frac{1}{2}$ m med mineralisering. For å teste den dragning som en antok sonen hadde, passet det og utføre boringene i dette profilet. Det framgår av bilag 32 at bh 13 starter i grønnstein, men går fort over i forskjellige varianter av fyllitter. Den vanlige fyllitt dominerer, sammen med en mørk fyllittisk type og smale bånd med grafitt-fyllitt. Denne har stedvis litt grafitt, men i alminnelighet meget lite av dette. Litt kvartsitt/kvartsfyllitt opptrer også. Ved 148 m begynner en 12 m mektig vulkanitt-sone. Den består vekslende av den lyse grønnstein, samt vesentlig mere tuffittisk materiale. Basisk tuff dominerer, men også en sur type finnes. Sericittisering er vanlig i noen av tuffene.

De øvrø 2,9 m av vulkanitten er mineralisert med vekslende sulfidmengde. Som det fremgår av detaljen på bilag 32 er en mektighet på 0,86 m av denne interessant. Mineraliseringen er her knyttet til sur tuff og klorittiske partier med mye serisitt. Det hele synes sterkt breksiert i partier med linseaktig opptreden av mye magnetkis og noe kopperkis. Sinkblende synes opptre i tynne bånd.

Både over og under dette partiet består impregnasjonen av små spetter og gnister av magnetkis i den lyse grønnstein. Enkelte kopperkiskorn finnes også, men små mengder.

Den interessante sone er ikke spesielt rik. Bilag 32 viser at det er sink-innholdet som dominerer, noe tilsvarende det en hadde i bh 8. Cu-innholdet er derimot øket betydelig fra bh 8. Meget interessant er også at innholdet av Ag er uvanlig høyt, til tross for at mineraliseringen er relativt beskjedne på Cu. Et snitt på 28 ppm i en beskjedne mineralisering er svært uvanlig, om i det hele tatt tidligere påtruffet i Grongfeltet.

Under vulkanitten fortsetter hullet ned til 184 m i en veksling av mørk og vanlig fyllitt, men uten at grafitt finnes i annet enn i meget små mengder.

Bh 13 påviste ikke spesielt interessant mineralisering, men det var da også satt for å få kontroll med mineraliseringens fall mot dypet. Dette viser seg å avta fra dagen, via bh 8 til bh 13. Dessuten kunne konstateres at mektigheten av vulkanitt-sonen økte fra 7m i bh 8 til 12 m i bh 13.

Dette var derfor ytterligere indikasjoner for plassering av bh 14 200 m lenger øst (SØ i pr. 400 N), i tillegg til den vage antagelse om sonens dragning. Dette hullet ble spesielt på mange måter. Ved hullpåsettet var det klart at det ville starte i Liming-gruppen og måtte krysse dekkgrensen mellom Røyrvik-gruppen og det overliggende Liming-dekket (Gjersvik-dekket).

De første 62 m av bh 14 besto følgelig av lyse grønne, sterkt båndete fyllitter som var meget kalkrike (bilag 32). Et skarpt skille opptrer da brått i samme bergart, hvor den blir mere tynnbåndet og med et klart innhold av biotitt. Sonen er 2 m mektig før den går over i en mørk grønnsteinstype, som i dette området også fører et 10 cm grågrønt, surt bånd. Det er ingen markert oppknusning, men det antas at skyvedekket er lokalisert der den mørke grønnstein begynner og at biotitt, sammen med tynnbånding og variasjoner i grønnsteinen, definerer dekkets posisjon. På bilag 32 er dekket's utgående plassert etter flyfoto-tolkning (med en ganske stor posisjonell usikkerhet) slik at dets fall ble beregnet til 429.

Ned til 88,5 m følger så en grønnsteinsserie som slutter med en tuffittisk bergart. Denne type er ikke sett før i denne del av Grongfeltet. Den har likhetstrekk med de variasjoner en finner i Skiftesmyrfeltet, men den stratigrafiske plassering skulle ikke være riktig for en slik korrelering.

Under disse følger så ganske overraskende ned til 109 m, altså 20 m, en mørk serpentinit som til å begynne med er knust og sterkt fortalket. Bergartens opptreden er ikke overraskende men den store mektigheten, fordi en øverst i bh 5 også påtraff en serpentinit (her 6 m mektig). Sammenligning mellom bh 14 og bh 5 må konkludere med at også de 11 første metre av bh 5 sannsynlig tilhører Liming-gruppen.

Under serpentiniten i bh 14 følger så en sone med båndet grønnstein. Sett i sammenheng med starten på bh 13, er antakelig grønnsteins-sonen der den samme som like under skyvedekket i bh 14. I tillegg finnes to tynne soner som er sterkt klorittiske og glinsende og som kan være serpentinitens utkilinger opp-falls. Her bør det idagen kontrolleres om serpentinitter har utgående.

Videre ned bh 14 opptrer Røyrvikgruppens fyllitter og kvartsfyllitter. De første stadig en vekselmellom de lyse grafitt-fri fyllitter (som kan ha bånd med grafitt) og de mørke fyllitter som stedvis har ganske kraftige grafitt-fyllittiske bånd, men den i andre partier praktisk talt er uten grafitt. Kvartsfyllitt og mer kvartsittiske ledd opptrer i to nivåer, ett øvre og ett noe over vulkanittene. Dette siste er vesentlig mere utviklet som en sammenhengende sone i forhold til det en fant i bh 13.

Nedover mot vulkanitt-sonen finnes et mektig lag med mørk fyllitt som nærmest grønnsteinen har en del innslag av grafitt-fyllitt og tynne grønnsteinsbånd. Hullet avsluttes også i den samme bergart på 246 m.

Ved 221 m begynner vulkanitt-sonen som i dette hullet er 23 m mektig. Den øvre del av denne sonen veksler mellom forskjellige tuffer og en ganske lys grønn båndet grønnstein, mens den nedre del består av den homogene båndete lyse grønnstein.

I den øvre og mest kompliserte del av vulkanitt-sonen finnes også en svært interessant mineralisering. Totalt er mineraliseringen tilsammen 8,87 m. Imidlertid er 4,09 m av denne spesielt interessant. Dette framgår av bilag 32. Dette består av to soner med massiv sulfidmalm skilt med en Cu-rik sur tuff. Som vedlagte tabell viser er gjennomsnittsgehalt over disse 4,09 m, 1,12 % Cu og 3,32 % Zn. I tillegg legger en merke til at dette partiet har et usedvanlig høyt Ag-innhold, i gjennomsnitt 56,65 ppb Ag. Bare enkelt-prøver fra Godejord-forekomsten har tidligere kunnet oppvise tilsvarende. Ovenfor denne delen ligger også en Zn-impregnert sone på 66 cm og nederst i det impregnerte nivå, 2,8 m under massiv-malmen, finnes nok en Zn-anriket sone på 0,62 cm som i dette nivå også fører litt Cu. Interessant er at disse to perifere impregnasjoner har såpass høyt sølvinnhold som henholdsvis 7 og 12 ppm. Ved en betraktning av analyse oppsettet i bilag 32, kan det kanskje konkluderes med at Ag har en viss affinitet til Cu. Data-grunnlaget er imidlertid svært spinkelt for en sikker konklusjon.

BORVASSELY - 1982

BORHULL NR.14 FIL NR. 0

Cu/Zn

X= 400 Y= 350 Z= 630 RETN.=-75/350

	LENGDE	M	%Cu	%Zn	Sp.v.	V.M.	Cu.u.	Zn.u.
1	222.11 - 223.00	.89	.88	4.84	4.50	4.01	3.52	19.38
2	223.00 - 223.62	.62	.91	4.46	4.37	2.71	2.47	12.08
3	223.62 - 224.33	.71	1.39	1.11	3.35	2.38	3.31	2.64
4	224.33 - 225.00	.67	1.69	3.34	4.46	2.99	5.05	9.98
5	225.00 - 226.20	1.20	.97	2.54	4.28	5.14	4.98	13.05
SUM		4.09				17.22	19.33	57.13
GJ.SN.			<u>1.12</u>	<u>3.32</u>	4.21			

BORHULL NR.14

Ag

X= 400 Y= 350 Z= 630 RETN.=-75/350

	LENGDE	M	ppmAg	Sp.v.	V.M.	Ag.u.
1	222.11 - 223.00	.89	48.00	4.50	4.01	192.24
2	223.00 - 223.62	.62	55.00	4.37	2.71	149.02
3	223.62 - 224.33	.71	52.00	3.35	2.38	123.68
4	224.33 - 225.00	.67	90.00	4.46	2.99	268.94
5	225.00 - 226.20	1.20	47.00	4.28	5.14	241.39
SUM		4.09			17.22	975.27
GJ.SN.			<u>56.65</u>	4.21		

Det er klart at bh 14 har truffet en mineraliserings-type som er meget interessant. Malmverdien vil være svært høy. I tillegg er det snakk om en massivmalm med malm-mektighet, som i hullet er tilnærmet sann, ~~den~~^{derfor} også er interessant. I tillegg har mektigheten av vulkanitter øket fra 12 m i bh 13 til 23 m i bh 14. Fallet mellom disse to hullene har avtatt til ca. 259, men dette skyldes delvis også mektighets-økningen i vulkanittsonen.

"Forekomsten" er allerede fulgt innunder Liming-dekket. Dette faller noe brattere enn sonen synes å gjøre. Derfor vil disse, teoretisk, skjære hverandre før eller senere. Men under forutsetning at de angitte fall holder seg, vil det ennå være ca. 500 m igjen østover til skjæring. Vulkanittens mektighetsøkning har i profilet hittil vært lineær og burde bli 31-33 m i et snitt 150 m videre østover. Med hensyn til den mulige mineraliseringsdragning, lover mektighetsøkningen hittil svært godt. Analogiene i Jomagrønnstenen antyder jo at største grønnstens-mektigheter (vulkanitter) gir størst sulfid-ansamling.

Videre undersøkelser i Borvasselvfeltet, må igangsettes så snart som mulig. P.g.a fordelingen av grafitt i bergartene, er det vanskelig å finne en geofysisk metode som kan følge sulfidlederen. Imidlertid bør en forsøke å finne en egnet måle-metode fordi den kan kartlegge sonene slik at borhullsplasseringen blir lettere. For det vesentligste av nye undersøkelser ~~for~~^{bør} foretas som ytterligere boring på det en antar er dragningsretningen.

4. Jomafeltet.

a) Geofysiske målinger.

Den VLF-måling som ble påbegynt på Joma Vest i 1981, ble i år supplert noe. Men som bilag 33 viser, er dette et meget vanskelig målbar del av feltet fordi høyspent-ledninger krysser og omkranser det interessante parti på alle kanter.

Det interessante i denne sammenheng er den leder som framkom under CP-måling i 1978. Denne ligger i ligg av den kjente malmsone. Til tross for vanskene med høyspent-ledningene, ser det på bilag 33 ut som om det er mulig å definere et anomalidrag, bestående av 2 - 3 indikasjoner som faller i samme området som CP-lederen. Indikasjonene er ikke spesielt klare, men den ved 50 S i pr. 6300 V, 6350 V og 6400 V synes ganske definert.

Det er umulig å si hva indikasjonene skyldes. En befinner seg her ikke langt fra grensen mot fyllitt og ca. 140 - 150 m i ligg av malmsone. Det er derfor mulig at indikasjonene skyldes innblanding av grafitt-førende fyllitter i grønnsteinen. Likevel bør et borhull teste anomalidraget, eksempelvis med hullplassering i 6350 V - 6400 V.

I SV-feltet (bilag 26/34) ble utført VLF-målinger i et par borhull, med eget måleutstyr. Noen tekniske problemer gjorde at vi ikke fikk gjennomført målingene i den utstrekning det var tenkt.

Det ble utvalgt hull som ikke hadde skjæring med den mineraliserte sone. De to hull som ble målt, ga ingen spesielle indikasjoner. I D 36 synes metoden å reagere klart på en magnetkissone som ligger ved 130 m, likeså ved et blåkvartsnivå, men det er ingen tegn til anomalier i det området hvor det finnes spor av mineraliseringen. I D er det ingen respons på de svake magnetkis-impregnasjonene som finnes nedover i hullet og heller ikke der hvor mineraliseringer skulle være. Derimot går imaginær-komponenten fra pluss mot 0 i bunnen av hullet. Dette kan bety at en leder befinner seg umiddelbart under hullbunnen, selv om dette ut fra geologisk kontroll neppe er sannsynlig. Ved 190 m - altså 80 m over malmnivået - er det imidlertid en svak men bred indikasjon på en leder, uten at dette er registrert ved borhullsloggingen.

Det var også planlagt å måle VLF i korte borhull med massivmalm, for på denne måten å få erfaring med målemetoden og med tolkning av resultatene. P.g.a. nevnte tekniske problemer, ble det aldri tid til dette. Slike test-målinger må imidlertid gjennomføres snarest slik at en lettere kan benytte dette utstyret i hull hvor en har behov for tolking av mineraliseringsnivået og områder som ligger inntil.

Arbeidet må dekke hele Joma-feltet med protonmagnetometer-måling, ble fortsatt i 1982. Det meste av målingene som ble utført, var kontroll-målinger av tidligere målprofil. Disse viser at det kan være ganske stor forskjell mellom de forskjellige generasjoner med måling, hvilket igjen tilsier en meget nøyaktig plassering over målepunktet, ikke noe magnetisk materiale på måleopprøret og en stadig målekonsroll på kontrollpunkt.

Det meste av de Ø-V gående profilene er ferdigmålt. Det gjenstår nå et utvalg sammenbindende N-S profiler. Når alle data er samlet er det planen at data går på en datamaskin for filtrering og uttegning av kotekart over resultatene.

b) Diamantboringer.

I prospekteringssammenheng ble det boret i flere lokaliteter i Jomafeltet. Vestligst i SV-feltet (bilag 34) ble det i 1980 satt ned et borhull (D4) på en ganske utbredt geofysisk indikasjon etter AMT-måling. D4 ga bare spor av mineralisering og ble tolket til å ha gått utenom kanten av lederen. D 38 (bilag 34) ble rettet mere sentralt mot lederen og direkte mot en gunstig målepunkt-verdi for AMT.

Ved 292,5 m entret D 38 en svak impregnasjon, som ved 295 m gikk over i en meget finkornet og massiv sulfidbenk. Denne holdt 1,72 % Cu, 0,34 % Zn og 25 ppm Ag over 0,74 m. Tar en med interessant mineralisering på begge sider av denne massiv-linse får en totalt 1,61 m med 1,07 % Cu, 0,25 % Zn og ca. 15 ppm Ag. Bergarten hvor mineraliserings-sonen ligger, er en svakt tuffittisk grønnstein, mens den vanlige lyse grønnstein dominerer i heng og ligg.

Denne sulfidskjæring er uten tvil meget positiv og åpner nye områder for potensiell malmer. Skjæringen ligger 3-400 m vest for tidligere kjente malmsoner. Ut fra en tolkning av AMT-indikasjonen kan skjæringen ligge ikke langt fra lederkanten, med de muligheter dette har for økning i malmmektigheten. Ytterligere boring er nødvendig her. Dessuten bør en enkel CP-måling utføres for å fastslå om det er ledende forbindelse mellom denne malmskjæring og hovedmalmen lenger øst.

I det sentrale SV-feltet ble i 1981 D 23 boret med relativt tynt resultat. Målet var også her å undersøke en AMT-indikasjon som er indikert å falle steilt i SØ-lig retning. For å supplere dette hullet, ble D 37 påsatt 60 m lenger N (bilag 34). Disse to hullene har en påsatt retning mot V, altså mot den antatte skifrihet. Den utførte avviksmåling tyder imidlertid på at bergartenes fall er vestlig (som ellers i feltet).

Etter 278 m dukket D 37 inn i en impregnert sone som viste seg å forsvinne igjen ved 293 m, altså 15 m. De omgivende bergarter er den lyse grønnstein med enkelte putelavastrukturer. Den mineraliserte sone derimot består av vesentlig sure tuffer med mere basiske innslag og bånd med svakt tuffittisk grønnstein.

Ingen massive sulfider ble funnet, men sulfidsonen kan oppvise en meget uregelmessig mineralisering, hvor svovel og magnetkis dominerer. Kobberkis finnes overalt, men stort sett alltid i små mengder. Mot bunnen av mineraliseringen blir det en viss anrikning av sinkblende. Dette faller ganske klart sammen med en breksjering av de sure tuffen. Det beste partiet viser over 4 m, 0,70 % Zn med høyeste verdi 1,18 % Zn over 1 m. Cu-innholdet er helt ubetydelig, ca. 0,04 % Cu.

70 - 100 m. D2-over har imidlertid D 46 påvist ganske mektige massive sulfidlinser. Videre prospektering bør derfor foregå østover og kanskje samtidig noe mot syd.

På Joma's sydflanke (bilag 26) ble det i 1981 startet opp en undersøkelse av lange TURAM-(bilag 35) og VLF-indikasjoner. Disse boringer ble fortsatt i 1982. Etter at de første hull (D40 og D41) viste seg som ganske lovende, ble påtenkt boring lengere syd utsatt og all insats konsentrert i området rundt pr. 1300 S og 1400 S (bilag 35). For å få lett overgang til andre hull i feltet, ble også borhullene rettet inn langs gruvekoordinatnettet, ikke langs det geofysiske målenettet, slik som gjort i 1981.

Som det framgår av bilag 35 er D 40 satt i sammenheng med tidligere D 25. Snitt gjennom disse to hullene i pr. 94250 x er vist i bilag 36. Det viser en mineralisert sone som faller mot V med ca. 509. Den ligger i den vanlige lyse og kalkrike grønnstein som stedvis har pute-strukturer. Sonen synes delt i to. Den fører en meget varierende mineralisering som domineres av pyritt og magnetkis. Som bilag 36 imidlertid viser, kan stedvis mineraliseringen bli interessant, slik som sonen på 0,39 m med 1,77 % Cu og 21 ppm Ag. Likevel er gehaltene ganske lave, selv om mektigheter i sonen på 2 m kan sies å gi interessante perspektiver. Interessant er også at Ag-innholdet er ganske høyt (10-13 ppm) selv om Cu-innholdet ikke er høyere enn ca. 0,7 %. Den ovenfor omtalte delingen av sonen i to, ser en ikke i de andre profilene. D 40 burde vært boret noe lengere.

Både i pr. 94150 x og 94100 x (bilag 37 og 38) finner en samme forhold som beskrevet ovenfor, med den forskjell at den mineraliserte sone synes å avta i mektighet mot dypet. En tendens virker også å være at kobber-innholdet er høyest i hullet nærmest utgående (D41 og D44), mens Zn har kanskje litt høyere gjennomsnitt mot dypet, selv om en her egentlig bare snakker om et par tiendels %. Hullene viser imidlertid, som beskrevet for det første profilet, meget uregelmessig tungmetallfordeling. Den er heller ingen steder spesielt høy, men som eksempel kan nevnes at D 41 i profil 94150 x (bilag 37) over 5 m kan oppvise 0,59 % Cu og 0,1 % Zn. Blir dette partiet øket til 10 m, går Cu-innholdet ned til 0,4 %. Tilsvarende gehalter og mektigheter kan rapporteres fra D 44 i pr. 94100 x. En interessant observasjon er at D 43 (bilag 38) kan oppvise 1,05 % Cu over 1,79 m helt nederst i sonen i dette hullet.

Til tross for relativt beskjedne gehalter, er det i dette S -feltet snakk om ganske betydelige mektigheter som kan vise seg bli interessante. Et foreløpig nedslående trekk, er dette at mektigheten avtar mot dypet. Analyseres imidlertid mektighetene litt nøyere, viser det seg at den mineraliserte sone er på det tynneste, og 8,1 m i det midtre av de 3 profiler det er boret i. På begge sider er mektigheten større, henholdsvis 11,4 m i nord og 14,4 m i syd. Nærmest utgående er mektighetene ca. 19-20 m. Ved projekson av disse mektighetene i horisontalplanet, kan det virke som både borhullene i profil 94250 x og 94100 x er satt på utkanten av en "impregnasjonspølse" og at det midtre profil danner et søkk mellom disse to "pølsene". Det kan tenkes at pølsene definerer en fortykning langs foldeaksene, noe som er vanlig ellers i Jomamalmen. For å få klarhet i dette bør det bores nord for pr. 94250 x og syd for pr. 94100 x. Geofysisk synes den sydlige utstrekning være gunstigst, fordi den ledende sonen kan følges til ca. pr. 93900 x. Nordover er lederen mer diffus, men den kan følges hele veien nord til pr. 94550 x hvor det tidligere er boret noen korte hull.

Sikkert er det at boringene bør fortsette i dette området. I tillegg til det som er nevnt i forbindelse med mulig horisontal utstrekning, bør en være oppmerksom på utviklingen mot dypet. Ingen av hullene har hittil skåret mineraliseringen dypere vertikalt enn ca. 60 m. Et videre boropplegg må ta hensyn til en mulig forbedring av mineraliseringen mot dypet.

VIII KONKLUSJON.

Prospekteringssesongen 1982 har på mange måter vært anderledes enn hva en har vært vant til de siste årene. Årsaken til dette er selvfølgelig en rekke positive resultater, og disse har vært samlet i den nordre og søndre del av Grongfeltet.

Det mest positive er vel de resultater en har oppnådd i områdene umiddelbart rundt Joma-forekomsten. I selve Jomafeltet går prospektering og mere driftsrettede undersøkelser hånd i hånd og det er delvis vanskelig å peke på hvor prospektering slutter og videre oppfølging begynner. Det viktigste er imidlertid at begge faser av undersøkelsene gir oppmuntrende resultater.

Sydvestligst i Jomafeltet kunne en i ett borhull påvise en massiv sulfidmalm-benk med god kvalitet, riktignok av liten mektighet. Men denne skjæringen har en fått en utvidelse av leteområdet med de muligheter dette kan medføre. Funnet ble gjort som følge av en oppfølging av en geofysisk (AMT) angitt målområde. Vi har vel ikke hatt alt for stor tillit til AMT-metoden hittil, og kan vel heller ikke slå fast at det nevnte funn er direkte forårsaket av metoden. Men indirekte har den vært med på å innrette boringen. Det kan derfor være grunn til å vurdere brukbarheten av AMT på nytt. Det er flere lokaliteter nær Joma som kan tenkes målt med denne metoden. For 1983 vurderes det om områdene mellom Lindseth skjerp og hovedmalmen kan være et aktuelt måleområde. Når det gjelder den omtalte malmskjæring, ligger den også 30 - 40 m grunnere enn det D 4 (bilag 34) kunne indikere. Det er derfor mulig at det er en struktur- endring her (oppfolding) som kan være årsak til at en malmkonsentrasjon finnes.

I de mer sentrale deler av SV-feltet fant prospekteringsboringen store mektigheter av svak impregnasjon, men ikke langt nordfor ble det påvist massive sulfider i mektigheter på 10 - 12 m. Mye av dette er dessverre av for dårlig kvalitet med Cu rundt 1 %. Likevel fører dette område sentrale linser av mektighet 5 - 6 m som er av god kvalitet. Dog ble ikke 1982 et år som påviste like mye Cu i tonn som det som ble produsert, selv om forskjellen ikke er så alt for stor.

På Syd-flanken har undersøkelsesboringene fulgt opp en kraftig mineralisert sone. Den er meget uregelmessig og lav i gehalt. Det videre arbeidet må her konsentrere seg om å fastslå hvordan denne mineraliseringen utvikler seg mot dypet og på de umiddelbare flanker.

Et påfallende og oppløftende trekk for hele Jomafeltet, er Ag-gehalten i utkantene (hvor en har gode Cu-verdier) synes ligge 5 - 8 ppm høyere enn hva en er vant til i forbindelse med Joma-malmen.

Det mest iøynefallende resultat som sesongen 1982 brakte, var vel bh 14 i Borvasselfeltet. Dette viste solid mektighet av god Zn-malm som også holder noe Cu og fremforalt et meget høyt innhold av Ag. Ut fra de salgs-kontrakter en opererer med i Joma for 1983, har denne typen mineralisering en malmverdi på ca. 170 kr/t, når det er tatt hensyn til utvinning og andre tap.

Men en skal være forsiktig med å være for optimistisk i forbindelse med dette funnet. Det er bare ett hull, og boring i feltet tidligere har vist at mineraliseringen kan være temmelig regelmessig. Funnet er gjort på grunnlag av en geologisk tolkning, men det finnes ingen holdepunkt for å kunne si at denne strukturen er stor nok til å kunne danne base for en mulig forekomst.

Imidlertid er det nokså klart at de videre undersøkelser må gripe fatt i den tråden en har og nøste videre på den. Dette vil medføre diamantboring av en rekke hull med lengde på 250 - 350 m. Forhåpentligvis vil en være i stand til å finne fram til geofysiske metoder som kan være til hjelp i hull-plasseringen.

Borvasselvfeltet aktualiserer igjen prospektering langs hele Jomagrønnstenen. Det som har vært en hindring hittil er mangel på topografiske kart, men det ser nå ut til at slike vil kunne foreligge i løpet av våren 1983. En vil da kunne stå mye sterkere i det videre arbeidet. Et aktuelt opplegg vil da være på nytt å måle denne delen nøyaktig med helikopter-bårne metoder. I tillegg vurderes nå å sette en tysk geologgruppe inn i arbeidet med å få en detaljert kartlegging av sonen og grønnstenens geokjemi.

Molybden-prosjektet ble i sesongen fulgt opp med mer detaljert kartlegging i Fremstfjell, og det ser ut som omvandlingssonen brer seg mot NV. Men det er ikke sett Mo i denne retning. Gaizer-feltet som i utgangspunktet hadde mange likhetstrekk med Fremstfjell, viste seg ikke i den innledende fasen å være særlig positiv. Mineraliseringen synes her være meget spredt, mens pyrittiseringen likevel er omfattende. Det gjenstår imidlertid adskillig vurderingsarbeide her.

Det er etter hvert blitt arbeidet en del med Mo-problematikken, uten at dette helt har gitt de forventede resultat. Viktig er det imidlertid nå å få fastlagt i hvilket mineraliseringsnivå, altså hvor i intrusjonens mineraliseringsnivå, Fremstfjell befinner seg. Dette må bestemmes gjennom et niddtid detaljarbeid på omvandlinger og strukturer. Det er dette som for tiden pågår. Resultatet ser imidlertid ut til å bli at en må være forberedt på et dypboringsprosjekt for å komme videre.

Under rekognoseringen av mulig Mo i Skarfjellet, ble det som nevnt påtruffet et meget kraftig pyrittisert område, både i grønnsten og i granodioritt. Mo ble ikke sett, men funn av ganske massiv kopper- og svovelkis var uventet, men meget interessant. Det er så interessant at det må følges opp. Tidligere er det ikke kjent Cu-mineralisering innen dette området. Et opplegg som omfatter geofysisk måling og ytterligere registrering og rekognosering synes være svært aktuelt. Vanskeligheter vil antakelig oppstå idet en skal forsøke å skille ledere fra hverandre i et så mineralisert område. Det må derfor sørges for god geologisk kontroll under målingene. En annen vanskelighet er den utilgjengelige lokalisering dette området har.

Den prospektering vi har hatt gående i den NØ-ligste delen av Grongfeltet i mange år, inne i kalkfyllittene, ga i 1982 en smule av-kastning. Vi klarte da å lokalisere fortsettelsen av malmsonen fra Renselvannskjerpene mot nord. Det var i og for seg ikke overraskende at den skulle finnes der den ble lokalisert, men det ser innledningsvis ut som sonen holder seg i gehalt og mektighet. Når det er sagt, må en vel også peke på at hverken gehalt eller mektigheten er spesielt stor. Det som er oppmuntrende er at sonen finnes og at dens ligg ikke er avdekket.

Ellers må en si at prospekteringsinnsatsen i kalkfyllitt-området har gitt små uttellingene. Dersom de svake geofysiske anomalier på østsiden av Renselvannet ikke viser seg å være interessante, gjenstår vel bare å detaljere mineraliseringene i skjerveområdet. Til dette er nok diamantboring aktuelt.

I de mer tradisjonelle deler av Grongfeltet, og nærmere bestemt Gjersvik-grønnstenen, med alle dens varianter, har prospekteringen i de senere år gitt magre resultater. I 1982 ble det ikke konstatert noen virkelig interessante ledere syd for Gjersvik og en må antagelig gå ut fra at

Gjersvikforekomsten ikke har noen utbredelse på sydsiden av Limingen.

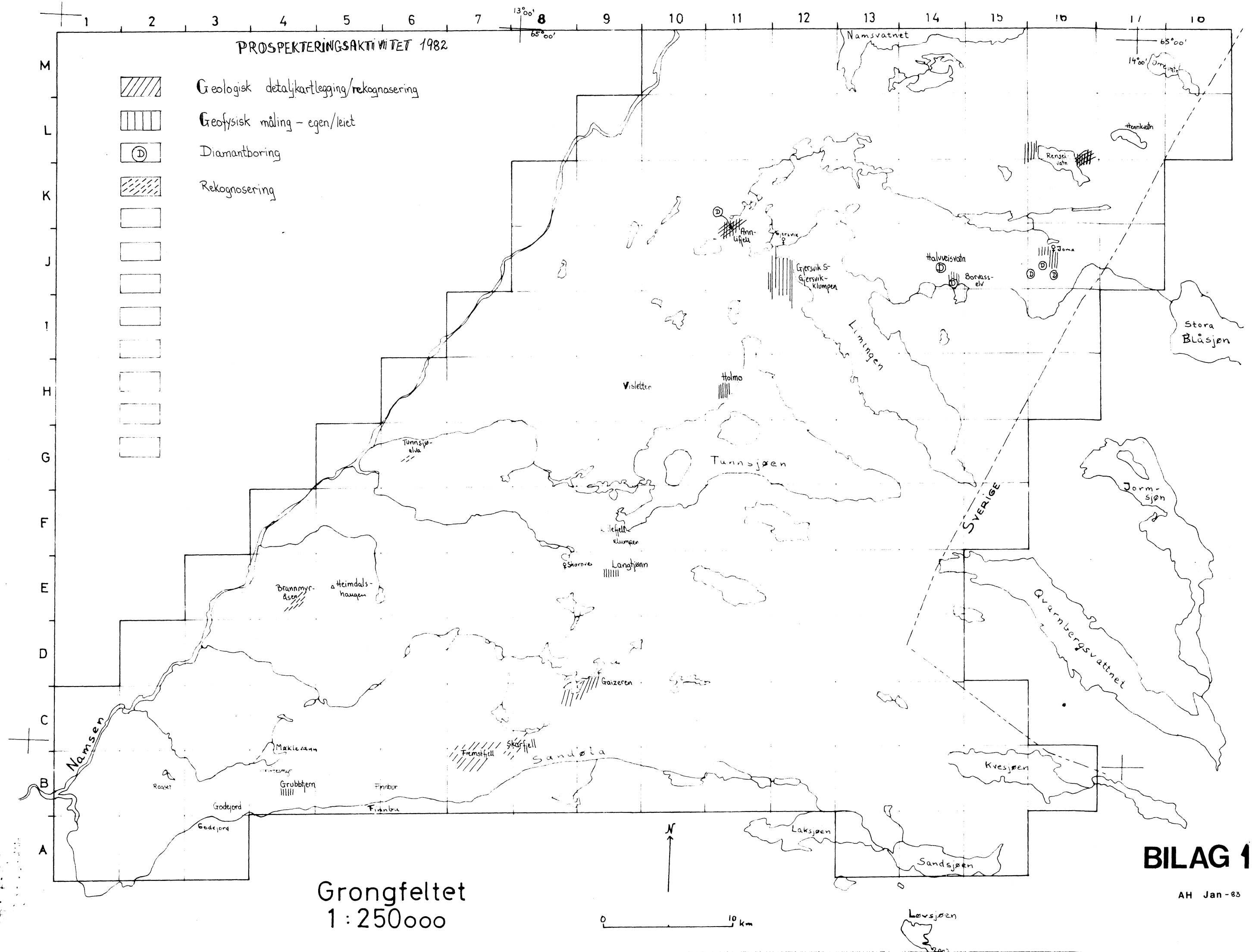
Derimot må det settes et lite utropstegn ved det faktum at et så annerkjent "vasskis"-område som Holmo, viser seg å holde delvis bedre enn 1% Zn. Dette gjør at en i dette området bør ta nærmere i øyensyn de tidligere beskrevne forekomster.

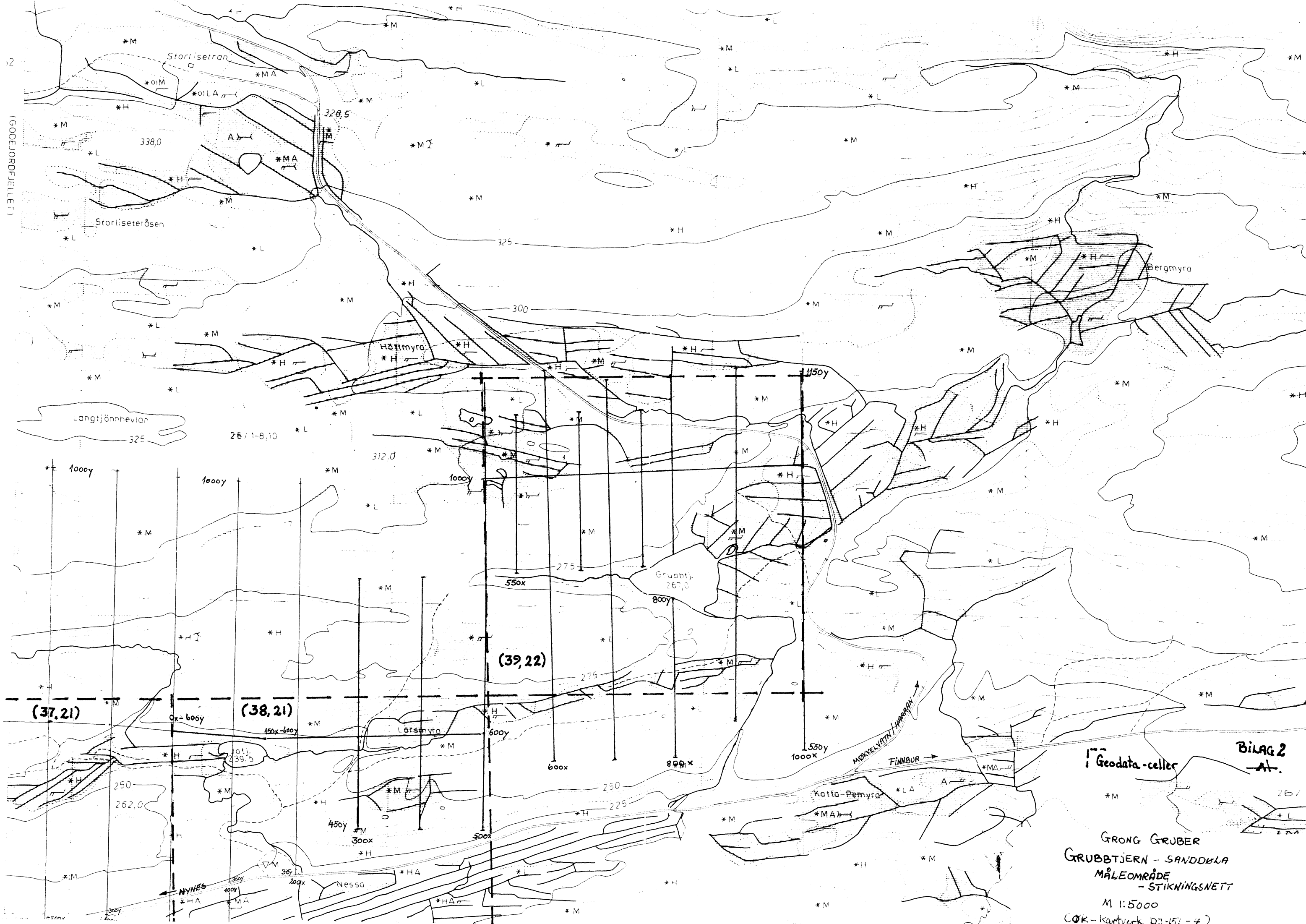
Ved å benytte den vanlig aksepterte teori for dannelselse av vulkanogene, stratiforme sulfidforekomster, har en i løpet av de siste år konsentrert seg om Langtjønn ved Skorovas og Annliffjellet. Begge disse skiller seg ut som ganske klare vulkansentre, med den sistnevnte som særlig vel utviklet med alle faser i en dannelsesprosess. Ved Langtjønn har vi ikke kunnet påvise annet enn distale sulfider uten tungmetaller og bare små mengder rhyodacitter. Med det som utgangspunkt er det lite trolig en finner tungmetallansamlinger her.

Annliffjellet er derimot fastslått å ha en tungmetall-ladet stringersone, men det er vanskelig å si med noen sikkerhet om en tungmetall-førende forekomst finnes innen området. Det som imidlertid er interessant, er at i det samme nivå finnes kanskje andre tilsvarende geologiske forhold. Et eksempel er intrusjonen nede ved Bjørkvatn.

I sum ser det derfor ut som de nordligste delene av Grongfeltet, altså de deler som ligger opp mot Joma, er de som fortiden utmerker seg med de flest attraktive oppslagene. Et hovedobjekt er her Jomagrønnstenen. Men i tillegg skal en ikke glemme Mo-problematikken. Det finnes flere granodioritter i Grongfeltet enn de i syd. Disse kan også føre Mo og bør rekonoseres med dette for øyet.

Mer langsiktig, på grunn av dets nærhet til Joma, bør en også tenke på hvilke muligheter Stekenjokk-nivået har. Dette nivåets bergarter passerer på nordsiden av Huddingsdalen. Vanskeligheten her ligger i at innholdet av grafittførende soner overskygger mulige sulfid-indikasjoner. Men objektet er der og det bør vurderes.





(GODEJORDFJELLE)

(37,21)

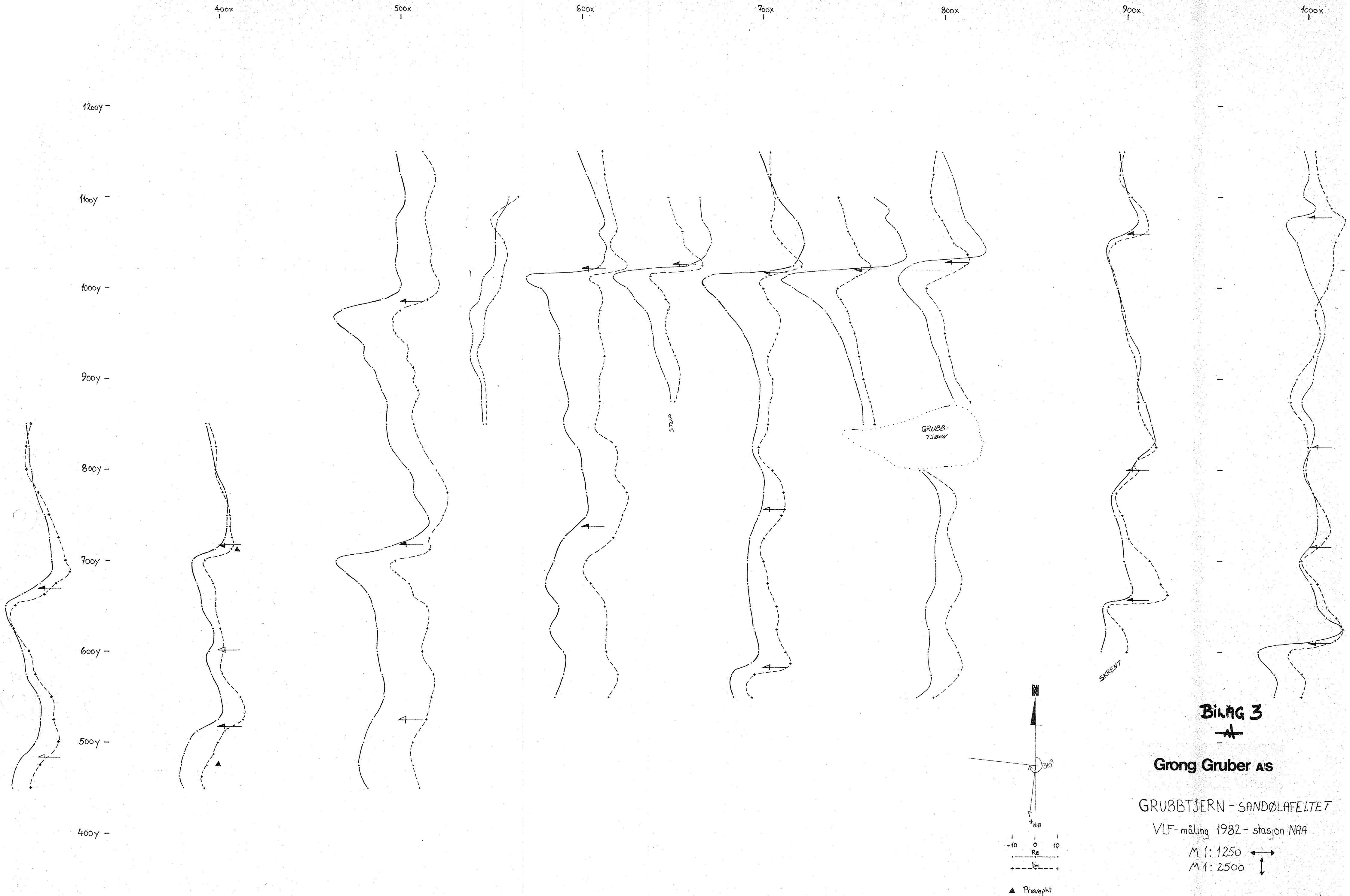
(38,21)

(39,22)

Bilag 2
A.

Geodata-celler
GRONG GRUBER
GRUBBTJERN - SANDDULA
MÅLEOMRÅDE
- STIKNINGSNETT

M 1:5000
COK-kartverk DJ-151-4)



Bilag 3

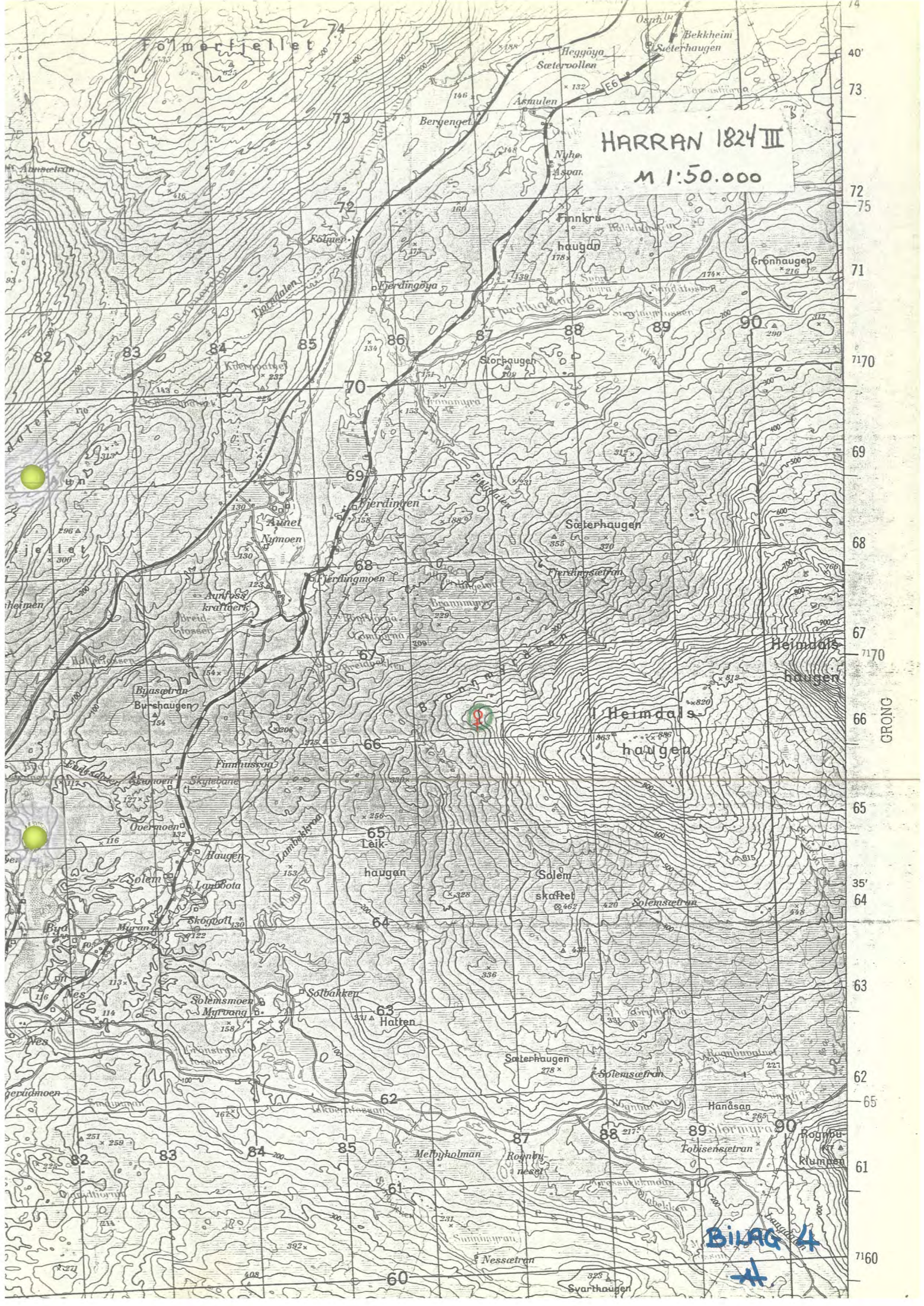
Grong Gruber AS

GRUBBTJERN - SANDØLAFELTET

VLF-måling 1982 - stasjon NAA

M 1: 1250
M 1: 2500

Trac nov-82

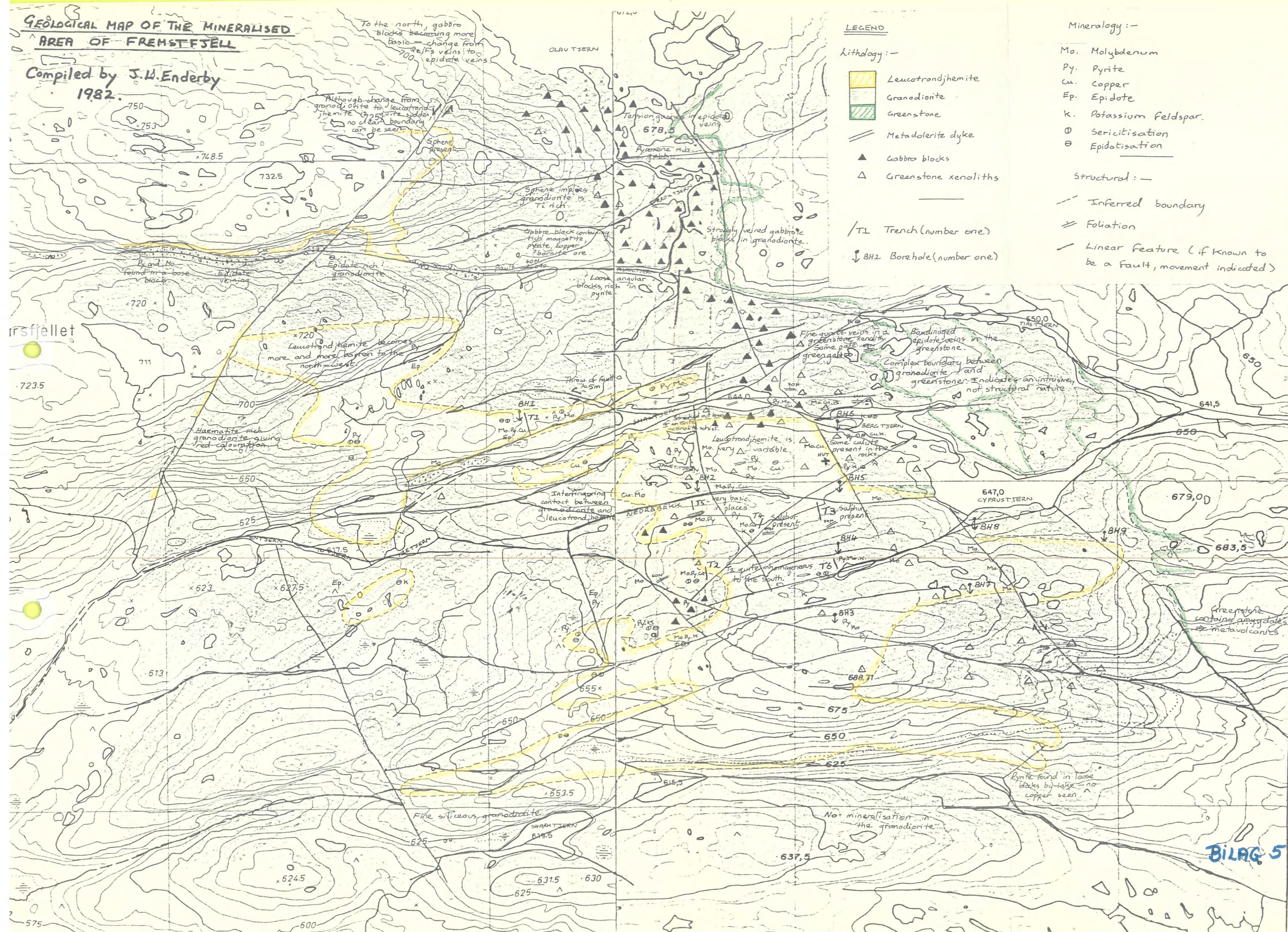


HARRAN 1824 III
M 1:50.000

BILAG 4
A

GEOLOGICAL MAP OF THE MINERALISED AREA OF FREMSTFJELL

Compiled by J.W. Enderby
1982.



LEGEND

Lithology:-

- Leucotrandjemite
- Granodiorite
- Greenstone
- Metadolerite dyke
- Gabbro blocks
- Greenstone xenoliths

/T1 Trench (number one)

↓ BH1 Borehole (number one)

Mineralogy:-

- Mo. Molybdenum
- Py. Pyrite
- Cu. Copper
- Ep. Epidote
- K. Potassium Feldspar
- Sericitisation
- ⊖ Epidotisation

Structural:-

- - - Inferred boundary
- ≡ Foliation
- Linear Feature (if known to be a fault, movement indicated)

BILAG 5

4



SKOROVATN 1824 II
M 1:50.000

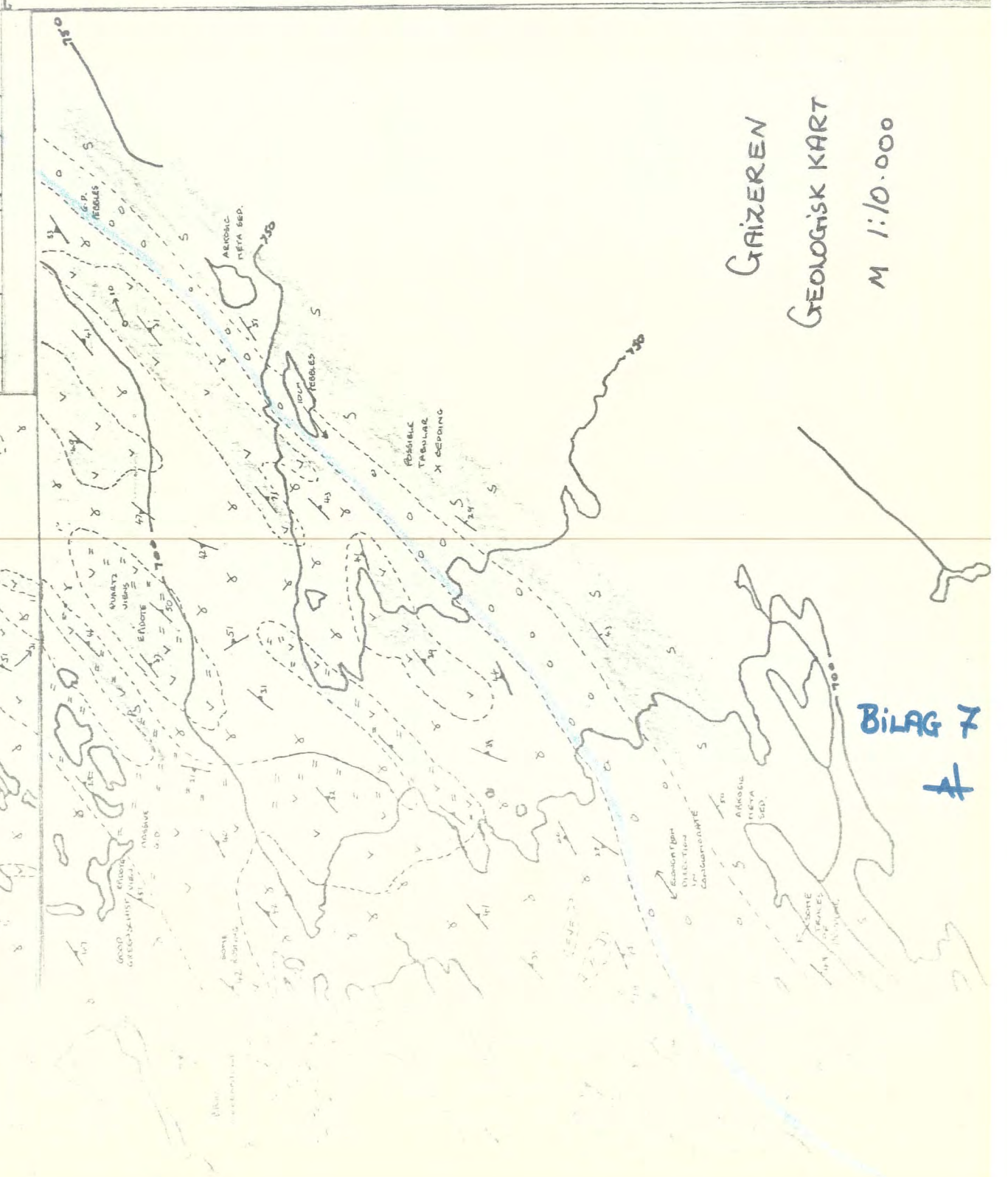
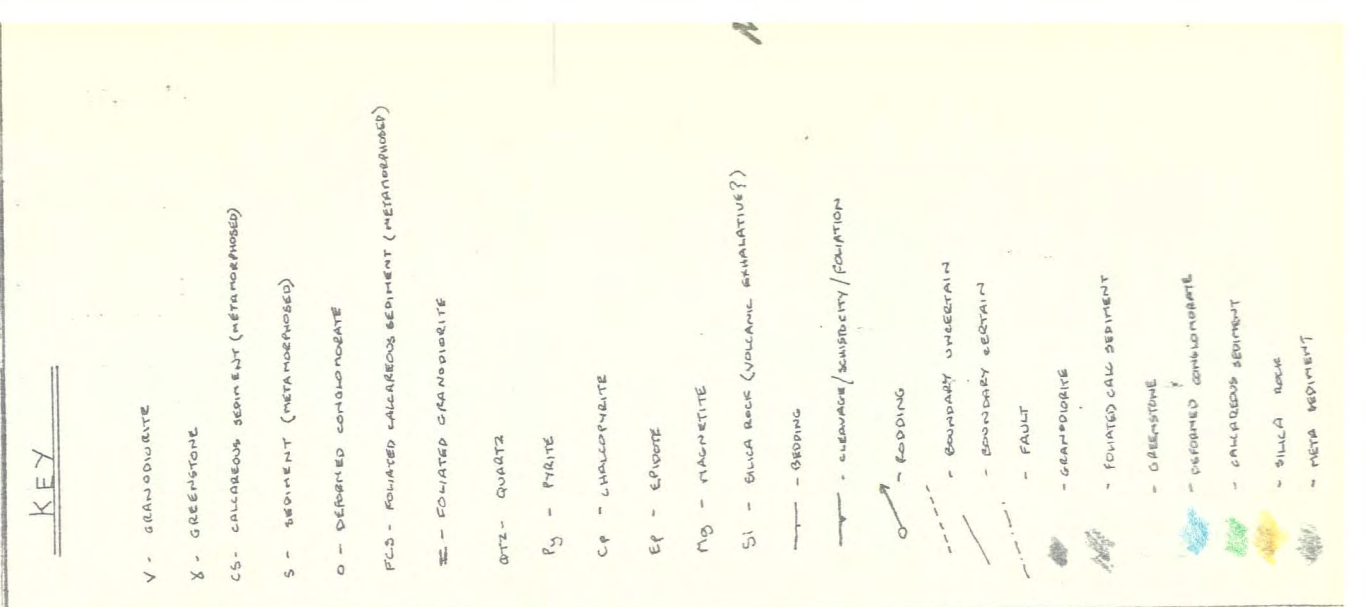
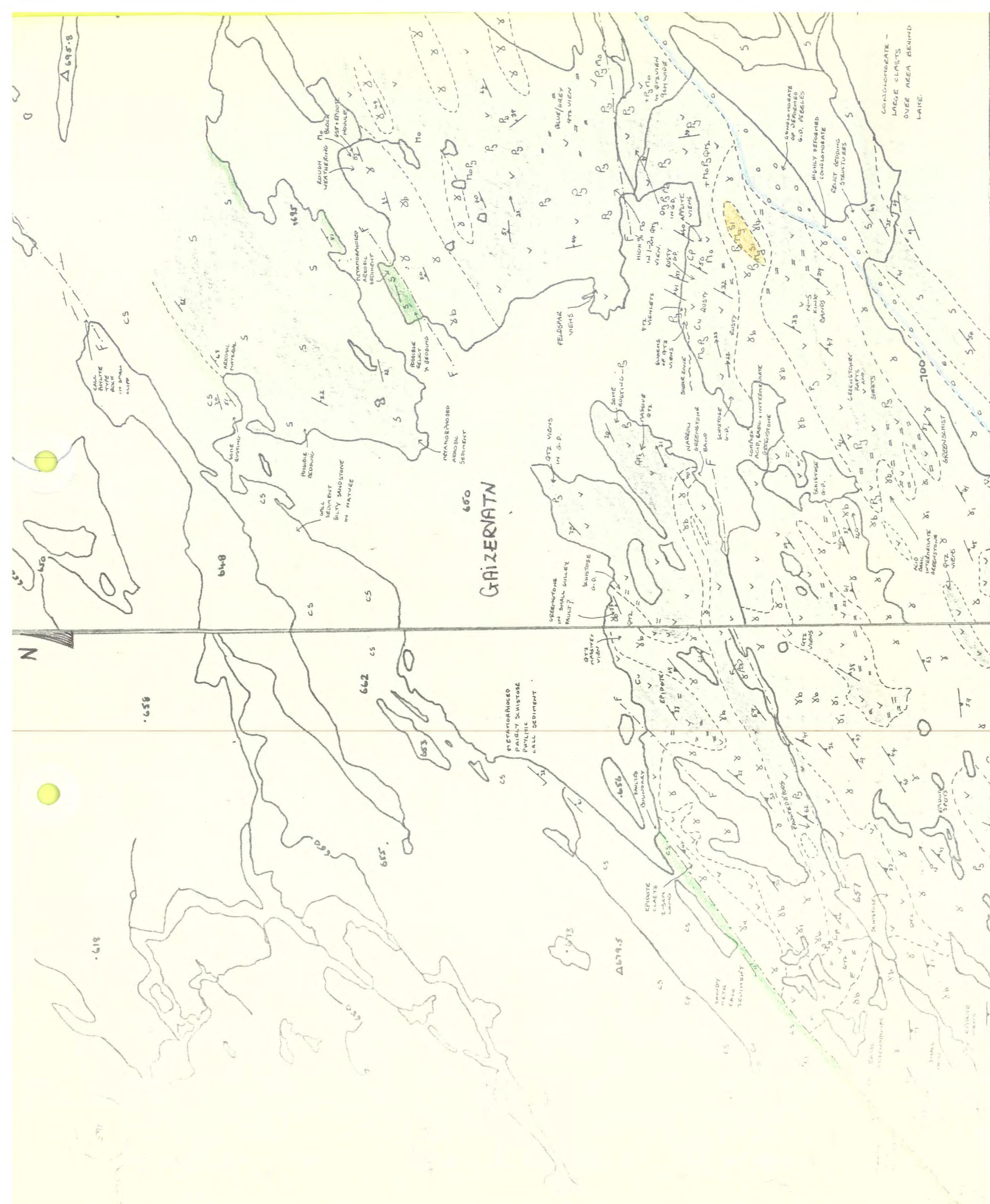
GATZEREN

Skardfjellet

Langlöffellet

ANDORSJØEN 1823 I
M 1:50.000

BILAG 6



KEY

- V - GRANODIORITE
- X - GREENSTONE
- CS - CALICAREOUS SEDIMENT (METAMORPHOSIS)
- S - SEDIMENT (METAMORPHOSIS)
- O - DEFORMED CONGLOMERATE
- PCS - FOLIATED CALICAREOUS SEDIMENT (METAMORPHOSIS)
- E - FOLIATED GRANODIORITE
- QTZ - QUARTZ
- P - PYRITE
- CP - CALCOPHYRITE
- EP - EPIRITE
- MG - MAGNETITE
- SI - SILICA ROCK (VOLCANIC SHALE?)
- BEDDING
- CLEAVAGE / SLIP / FOLIATION
- FOLDING
- BOUNDARY UNDETERMINED
- BOUNDARY CERTAIN
- FAULT
- GRANODIORITE
- FOLIATED CALICAREOUS SEDIMENT
- GREENSTONE
- DEFORMED CONGLOMERATE
- CALICAREOUS SEDIMENT
- SILICA ROCK
- METAMORPHOSIS

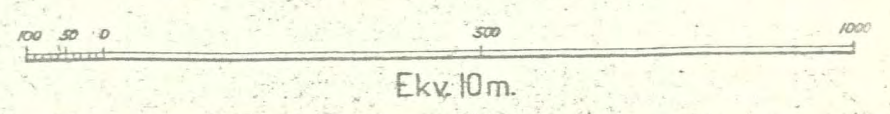
GAIZEREN GEOLOGISK KART

M 1:10.000

LANGTJØNN

X 69000

X 69000



SKOROVAS 1:10000

F5

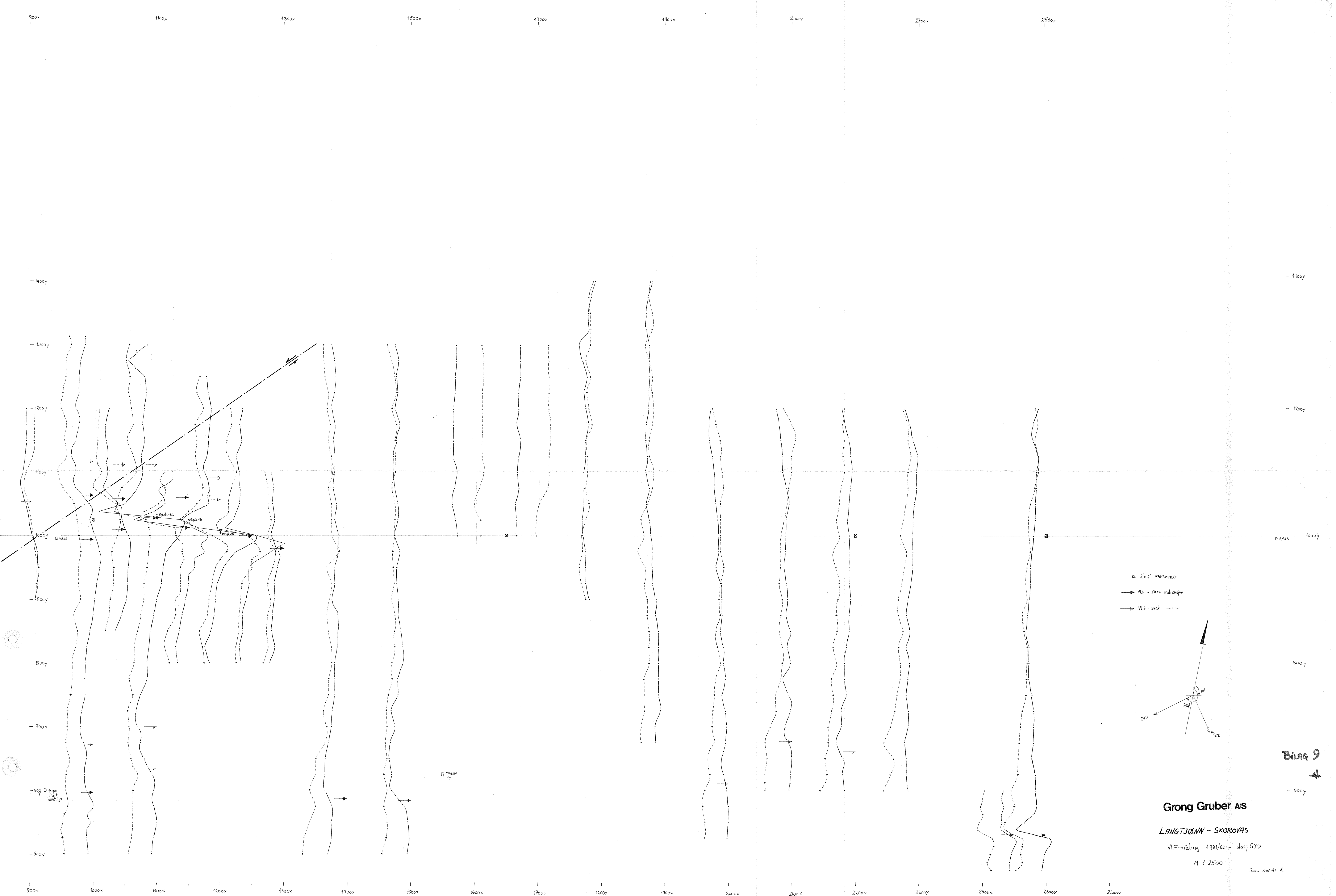
LANGTJØNN-FELTET

SKOROVATN 1824 II

1:50.000

Bilag 8





Bilag 9

4

Grong Gruber AS

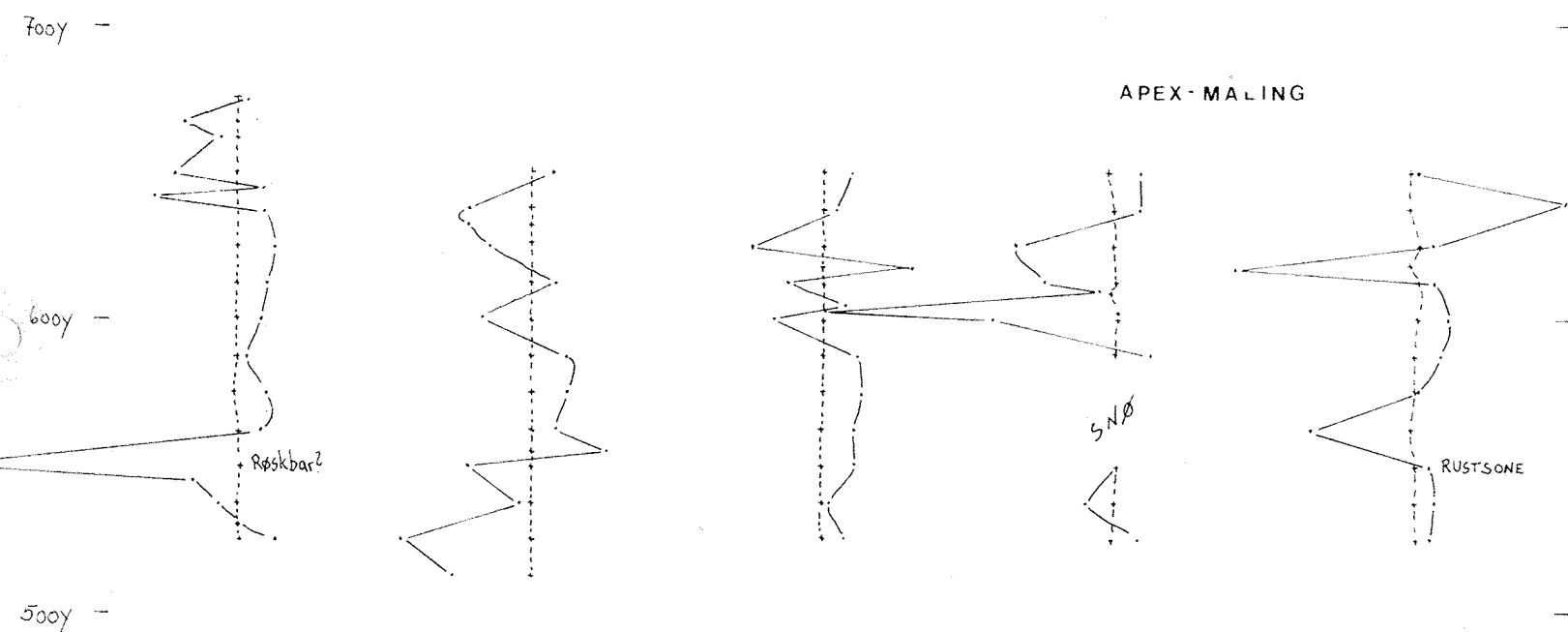
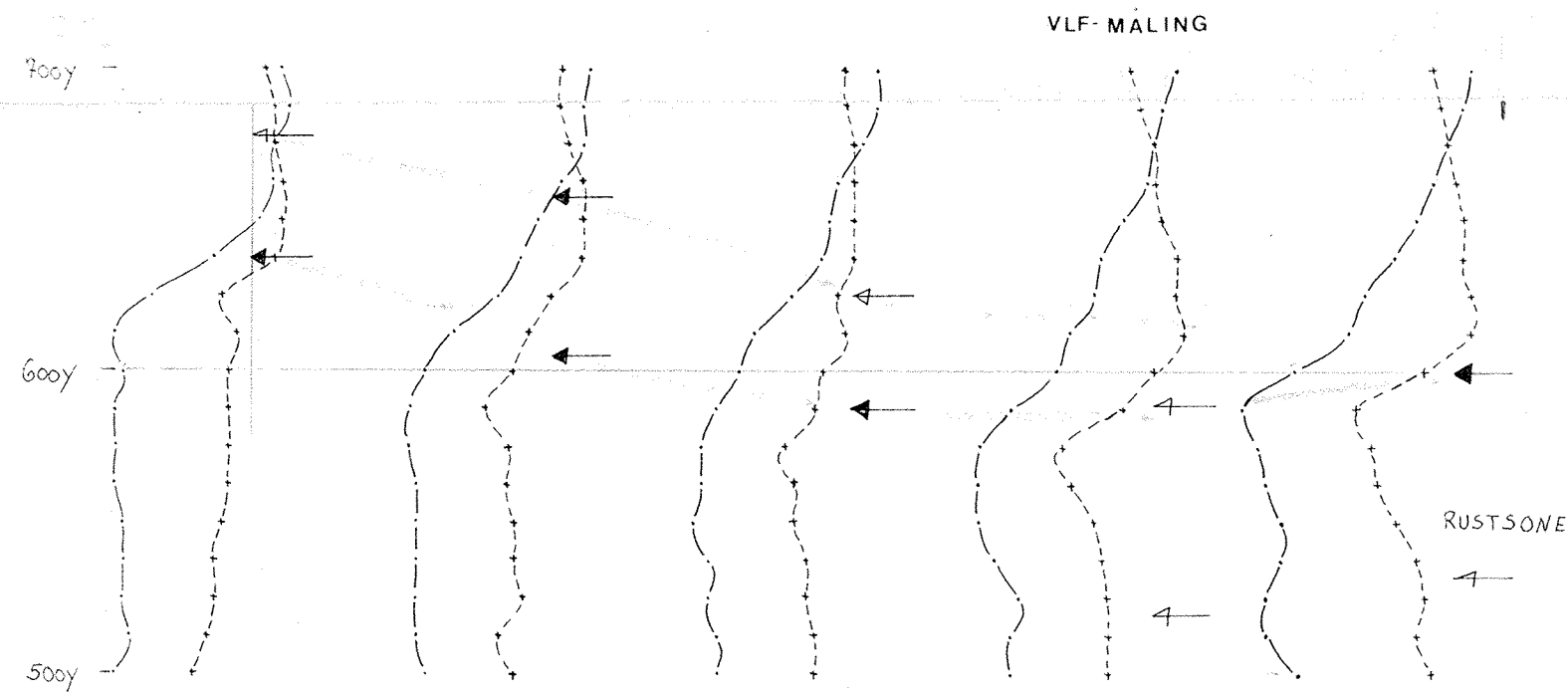
LANGTJØNN - SKOROVAS

VLF-måling 1981/82 - stasjon GYD

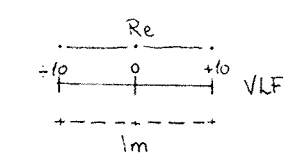
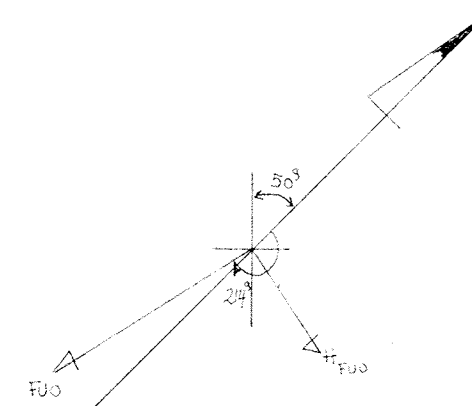
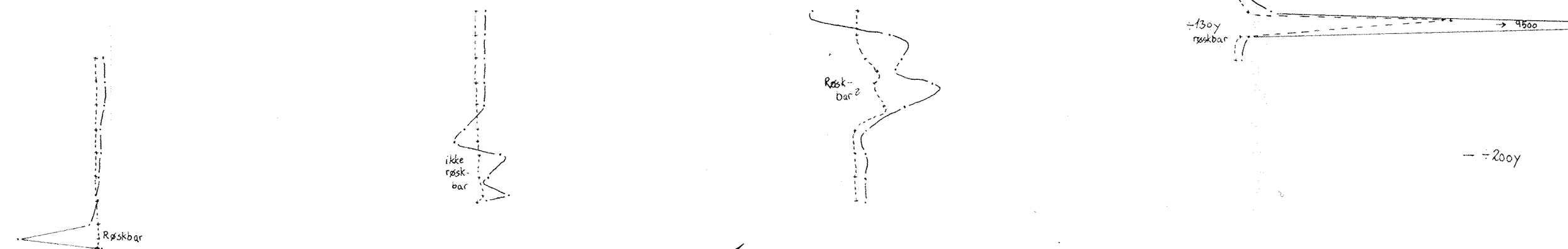
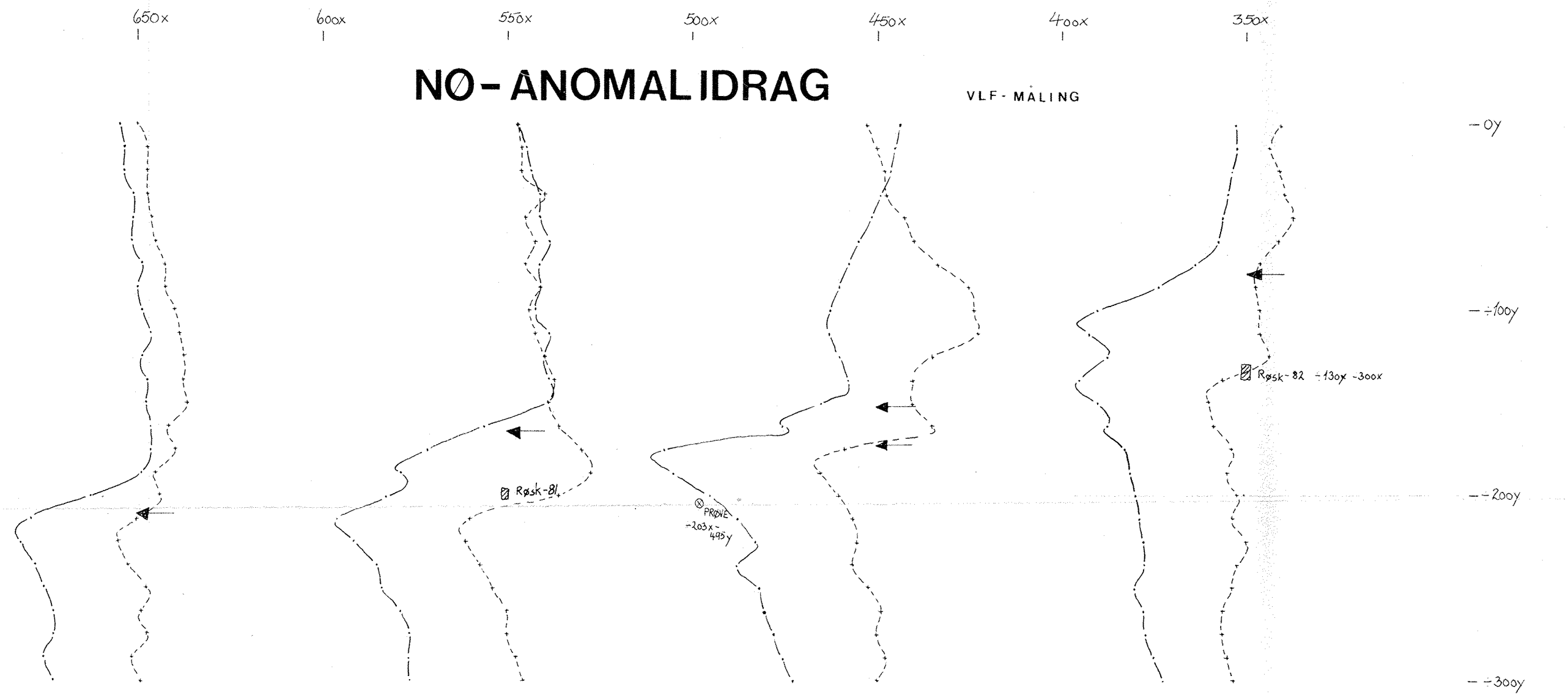
M 1:2500

Tilac. nov-82 4

SV-ANOMALIDRAG



NØ-ANOMALIDRAG



Grong Gruber as

BILAG 10

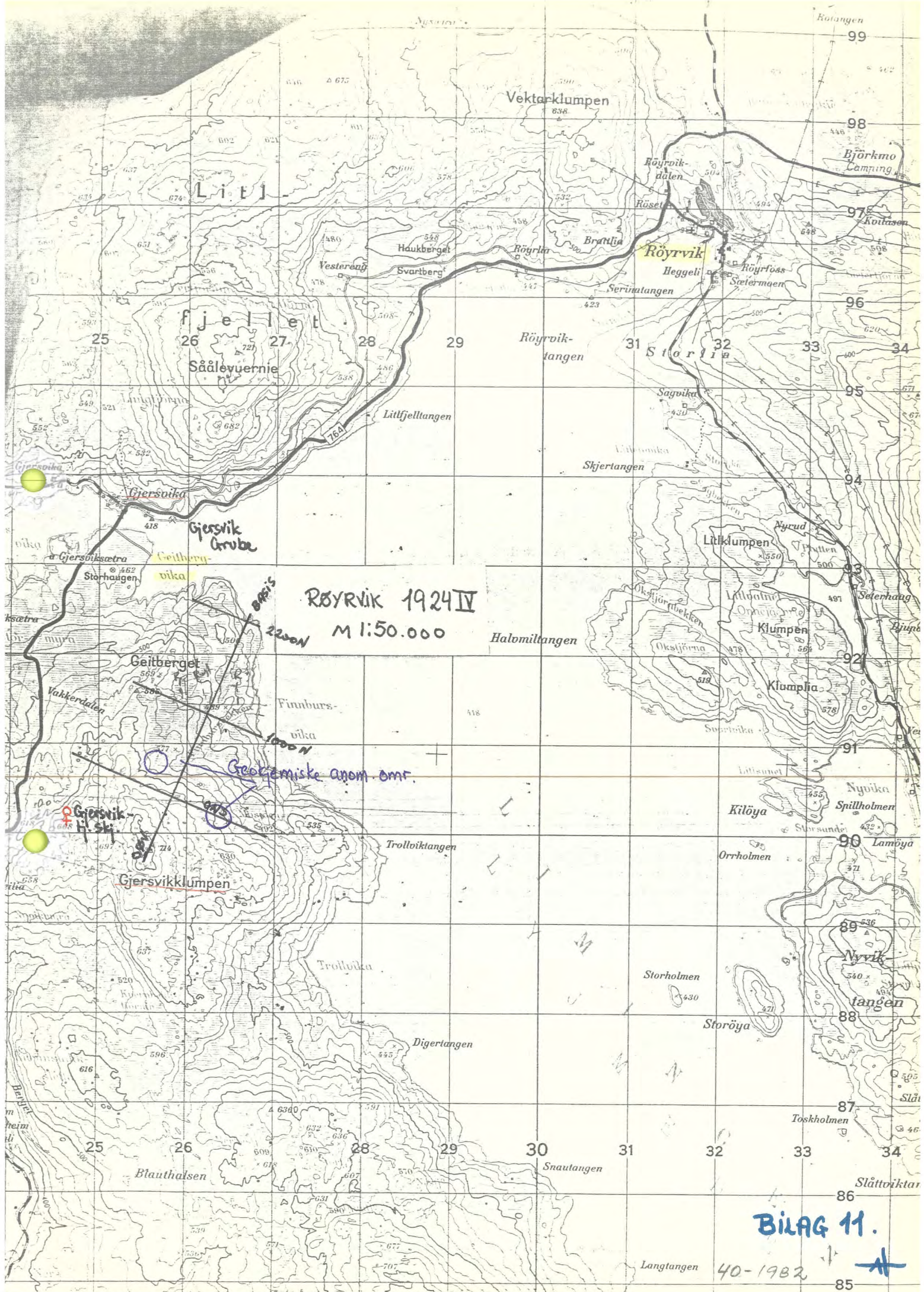
HOLMO-FELTET
Detaljert VLF-og APEX-måling 1982

Stasjon FU0

M 1:2500

f:1250

Trac jan-83



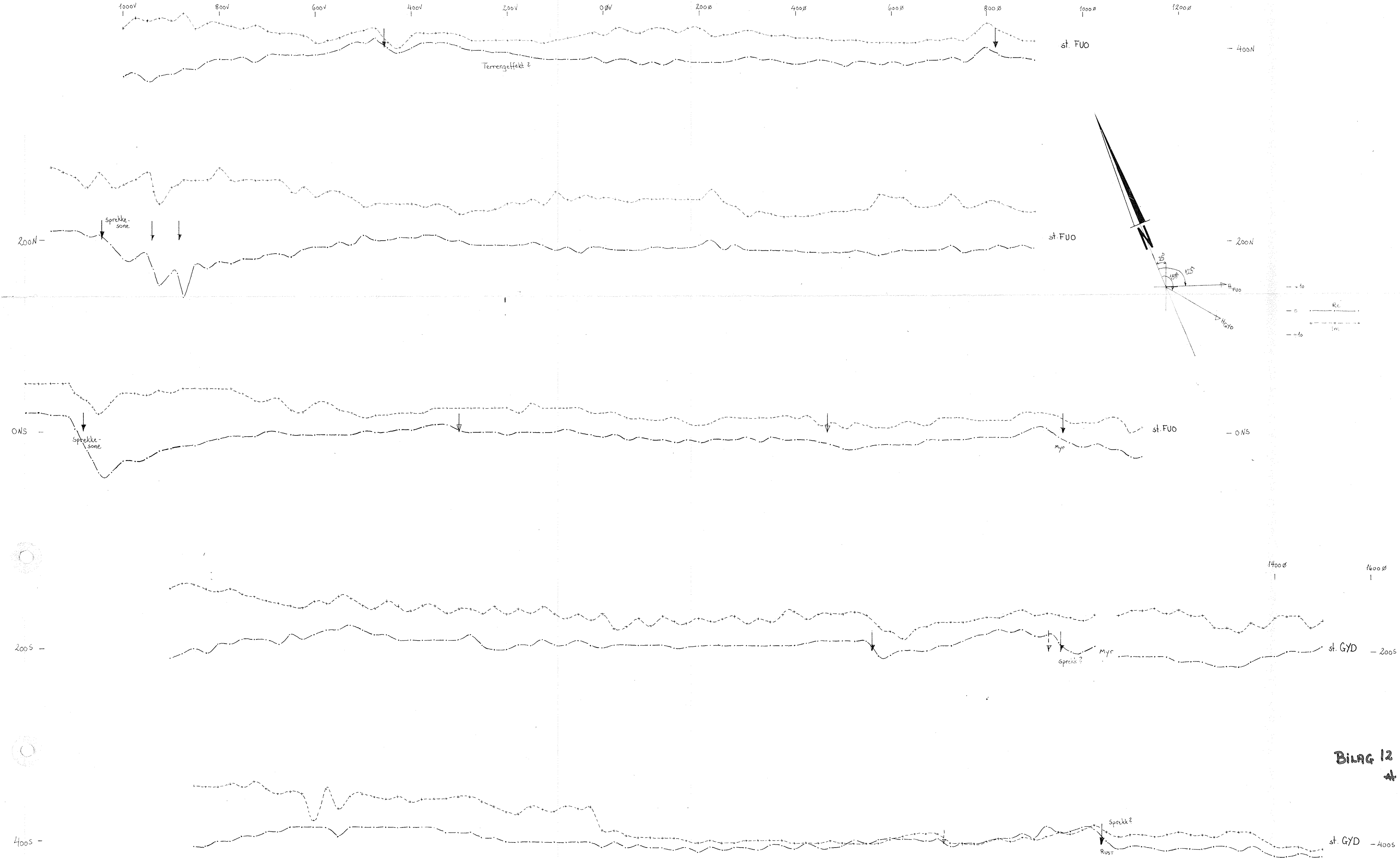
RØYRVIK 1924 IV
M 1:50.000

Geckemiske anom. omr.

BILAG 11.

40-1982

Handwritten signature



Bilag 12

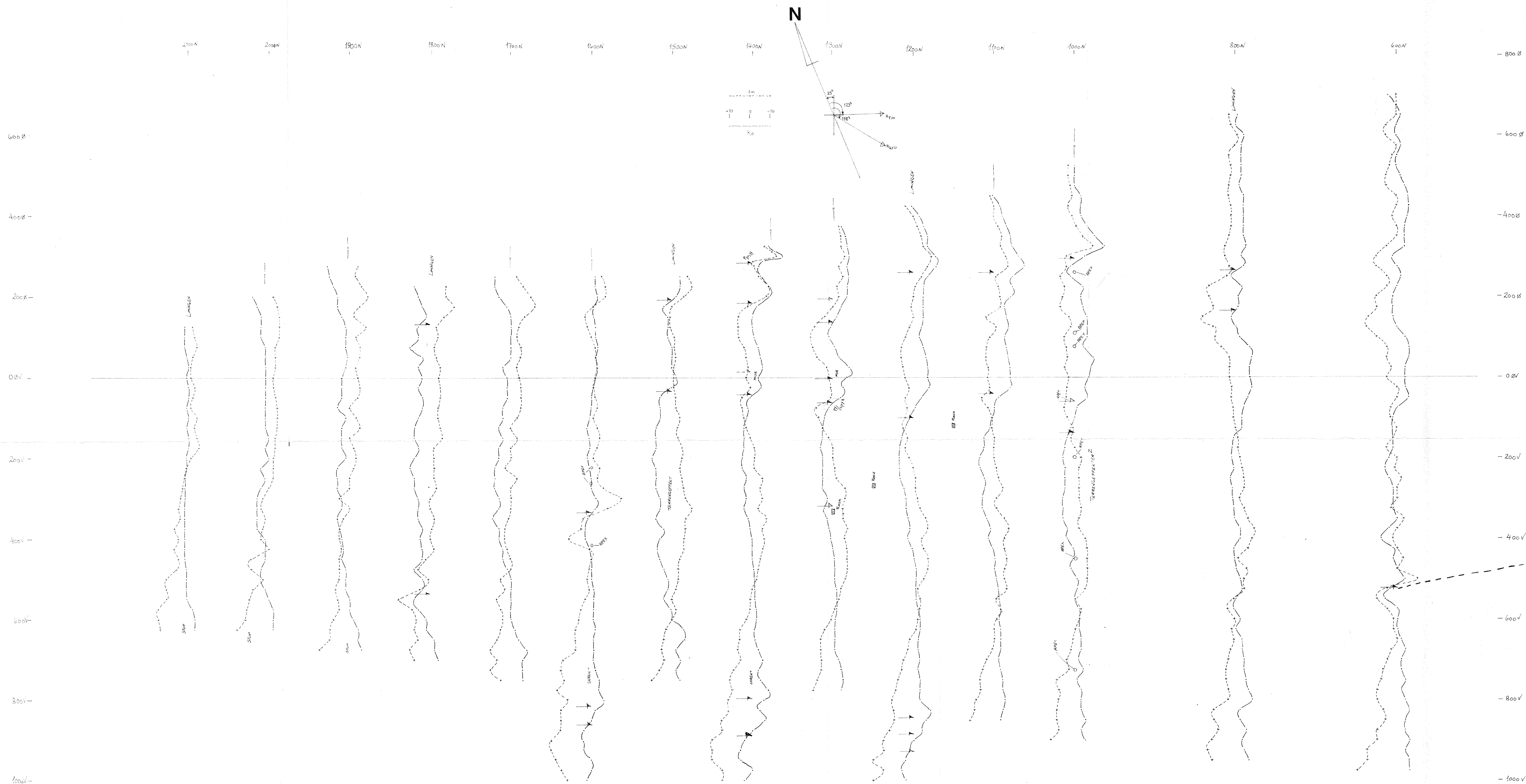
Grong Gruber AS

GJERSVIK S - GJERSVIKKLUMPEN
VLF-måling 1982 - søndre del
st GYD/FUO

4H-21E-221
III 2-136

M 1:5000
1:2500

Tac Jan-83

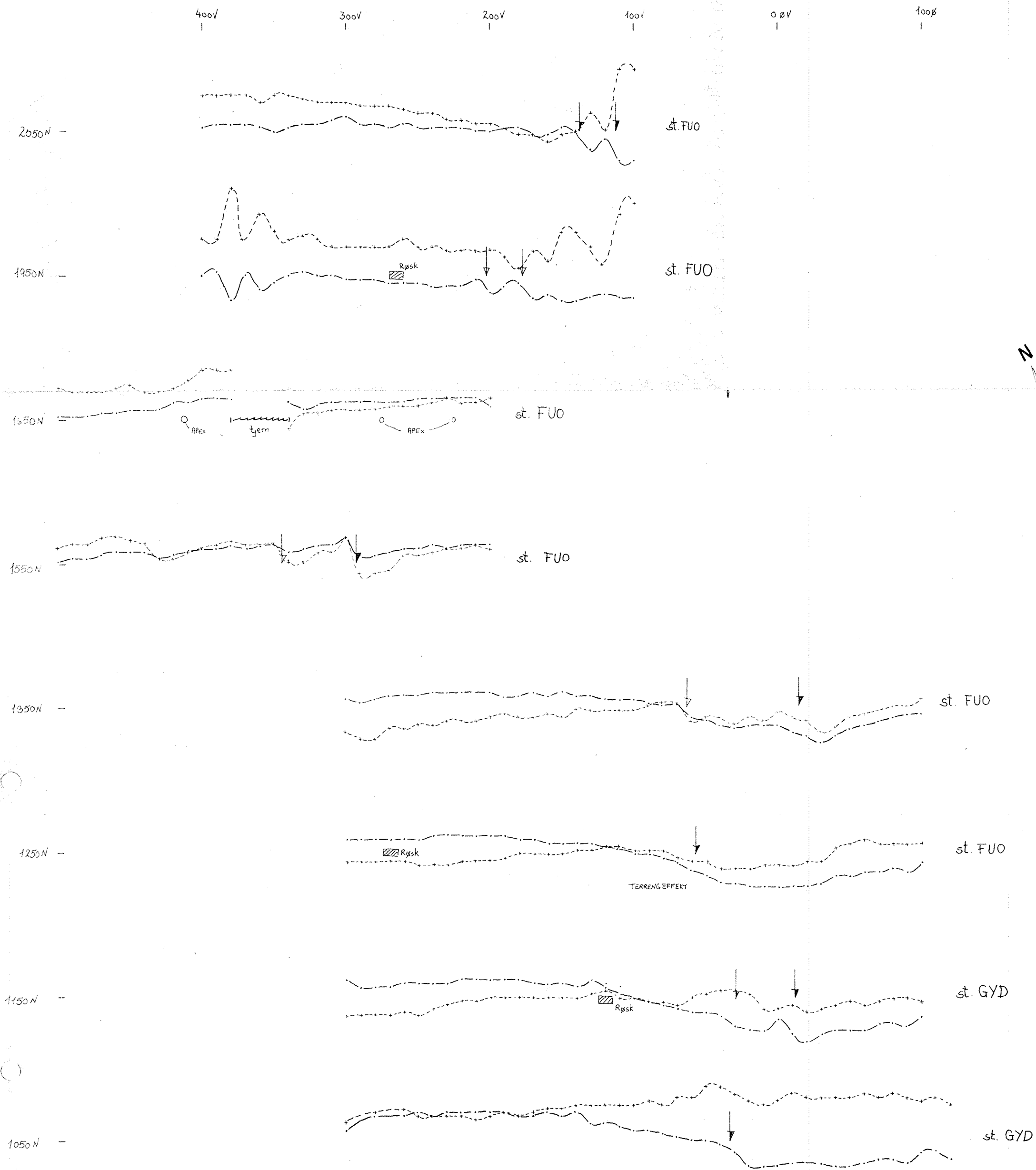


Bilag 13

Grong Gruber AS

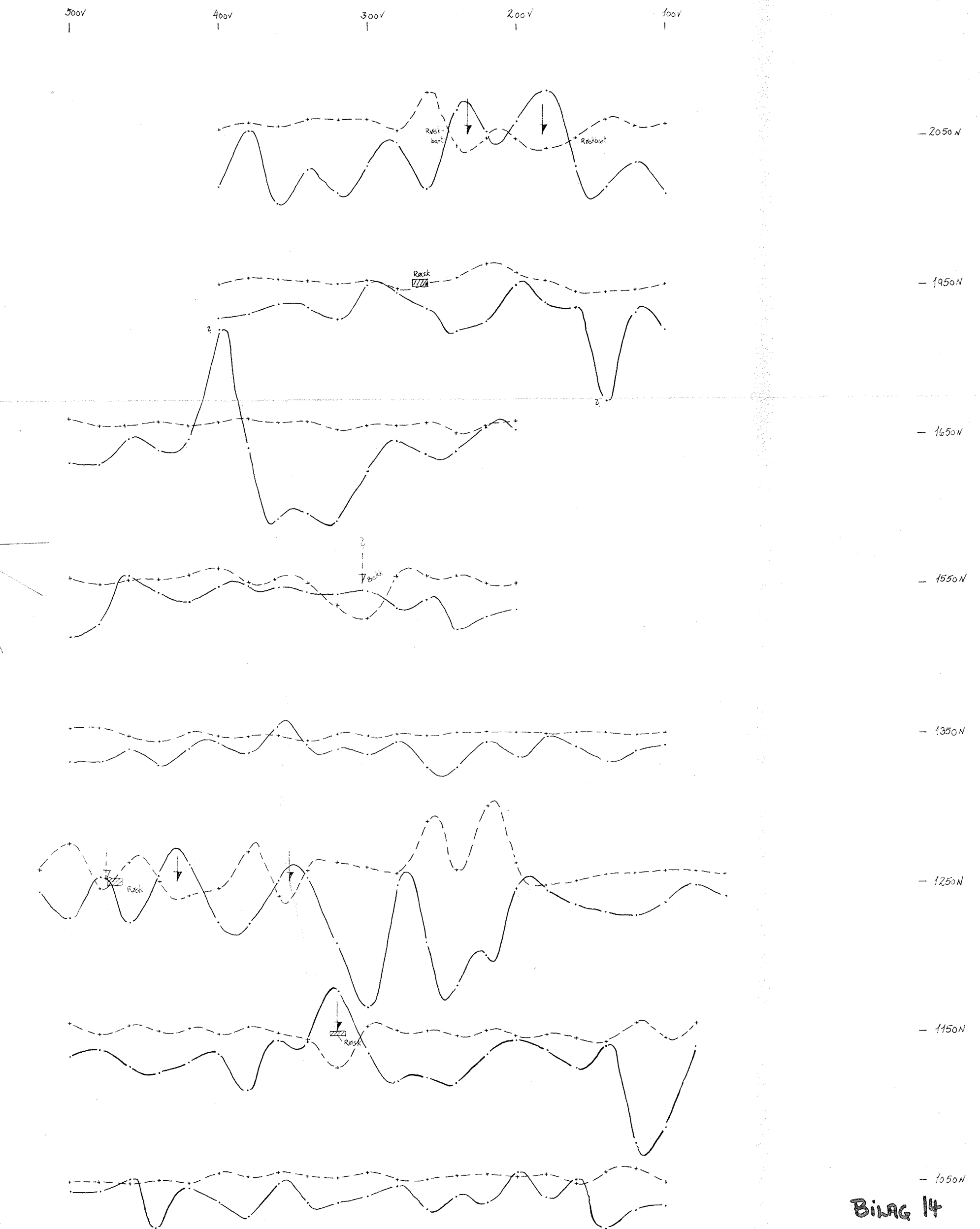
Gjersvik S - Gjersvikklumpen
VLF-måling 1982 - nordre del
stasjon GYD
M 1:5000
1:2500

Trac jan 83



VLF-måling

Re ———— 0 ———— Im
+40
-40



MINIGUN-måling

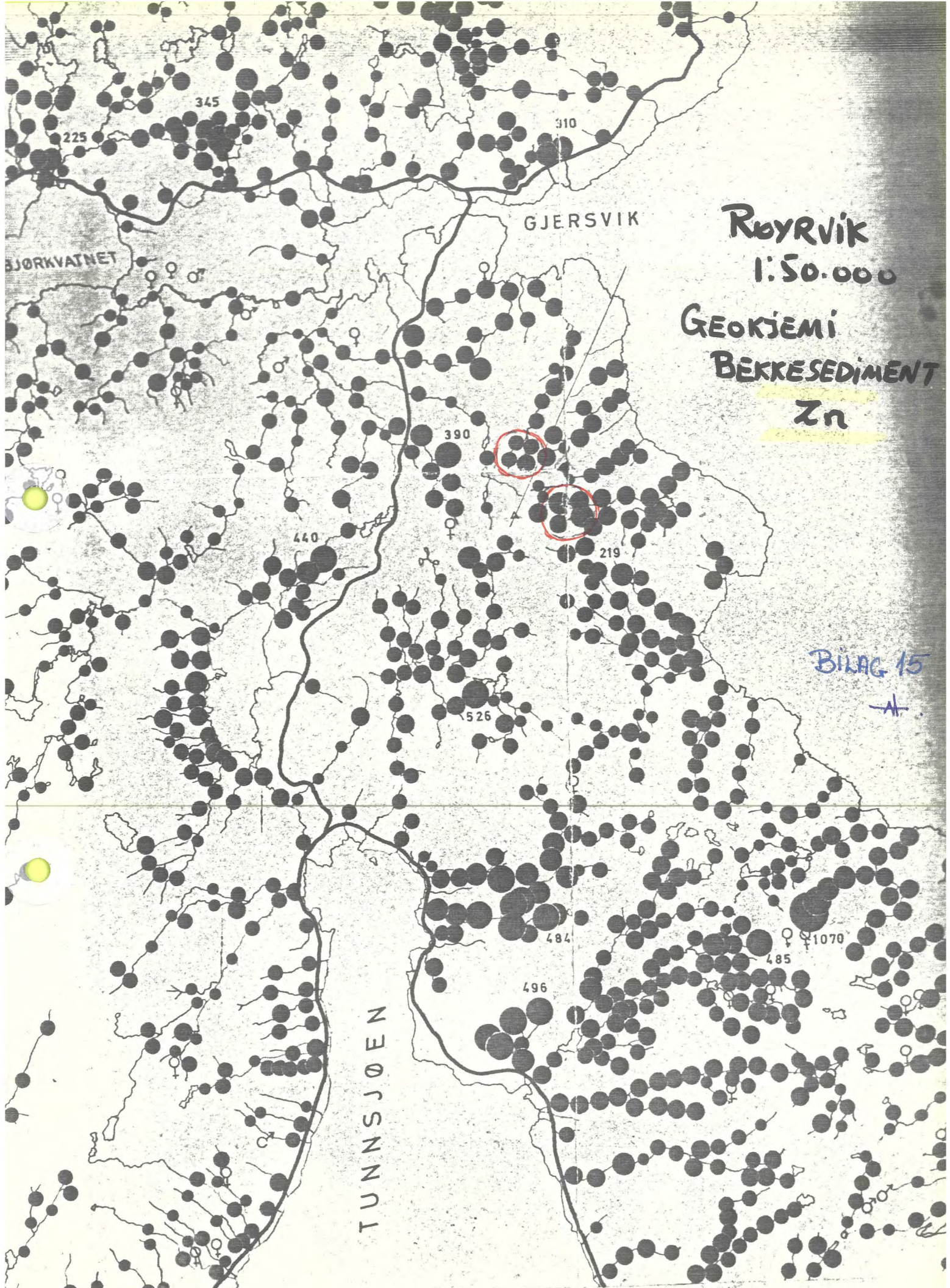
Re ———— 0 ———— Im
+40
-40

Grong Gruber AS

GJERSVIK S - GJERSVIKKLUMPEN
Detaljerte geofysiske målinger 1982
M 1:2500

Trac des-82
At.

Bilag
12-25



RØYRVIK
1:50.000

GEOKJEMI
BEKKESEDIMENT
Zn

Bilag 15
✱

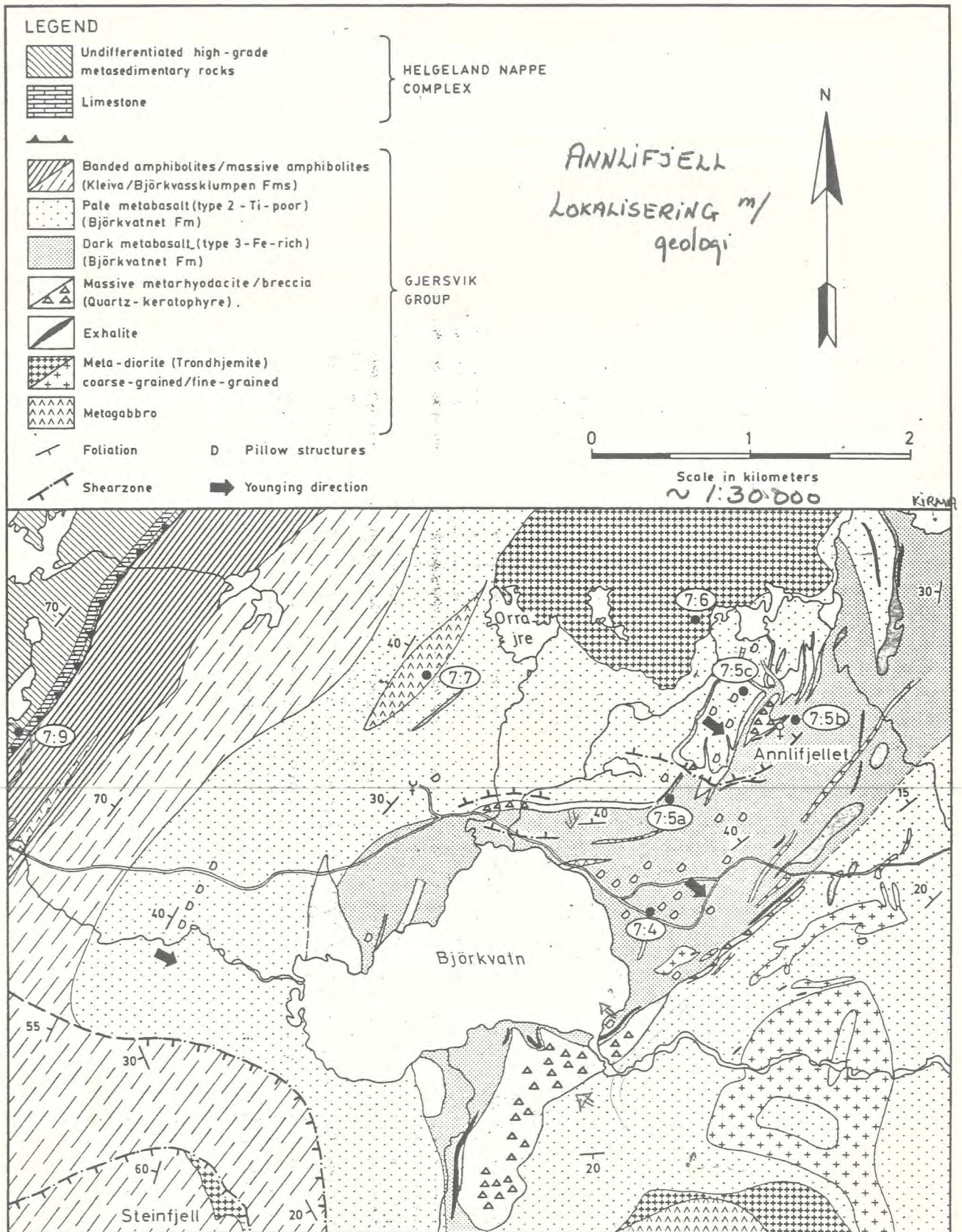
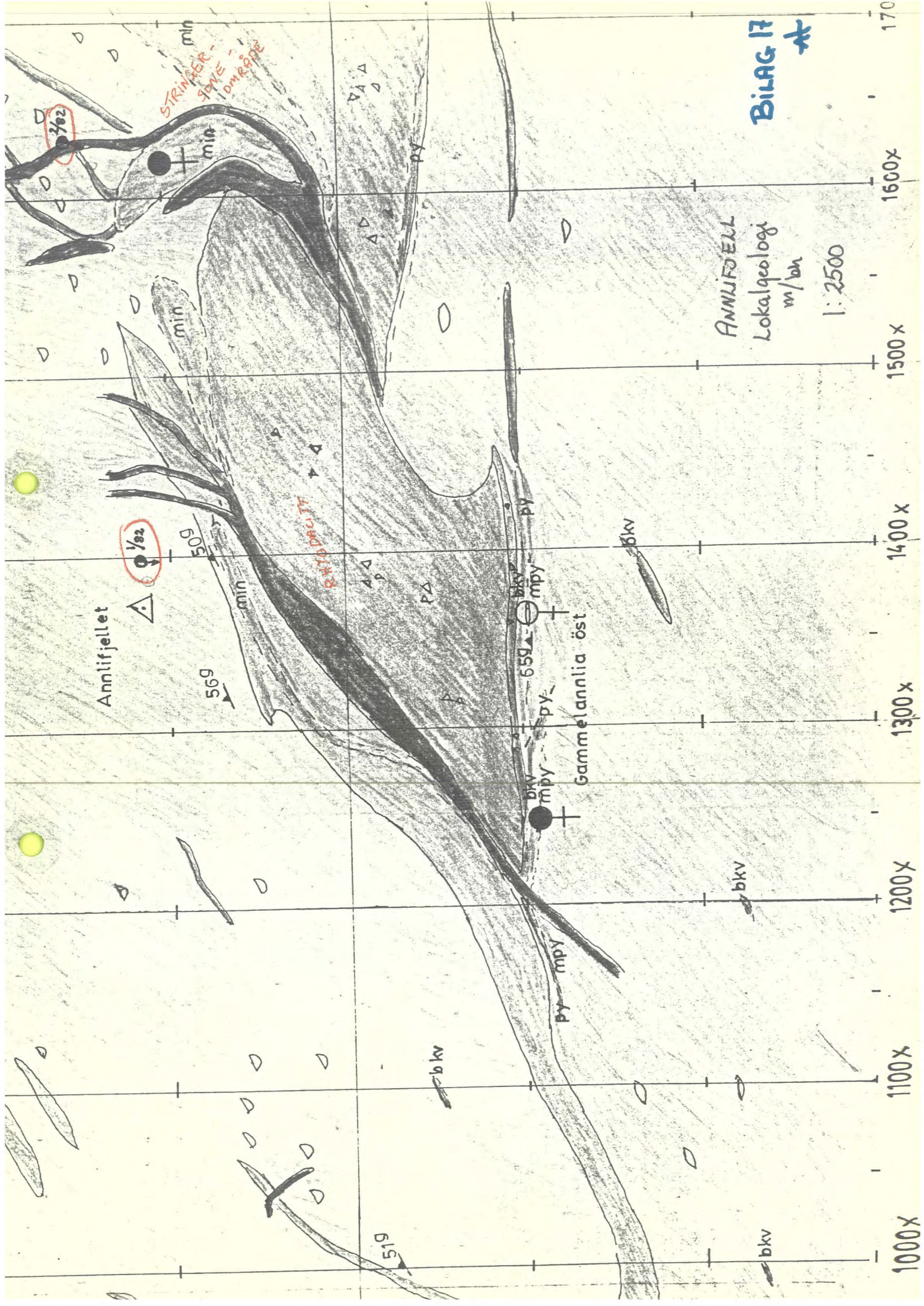


Fig. 23. Detailed sketch map of the Björkvatnet area.

BILAG 16
A



Bilag 17

ANNLIFJELL
Lokalgeologi
m/bh

1:2500

Annlifjellet

Gammelannlia öst

STRINGSER-
LOVE-
OMRÅDE

STRINGSER-
LOVE-
OMRÅDE

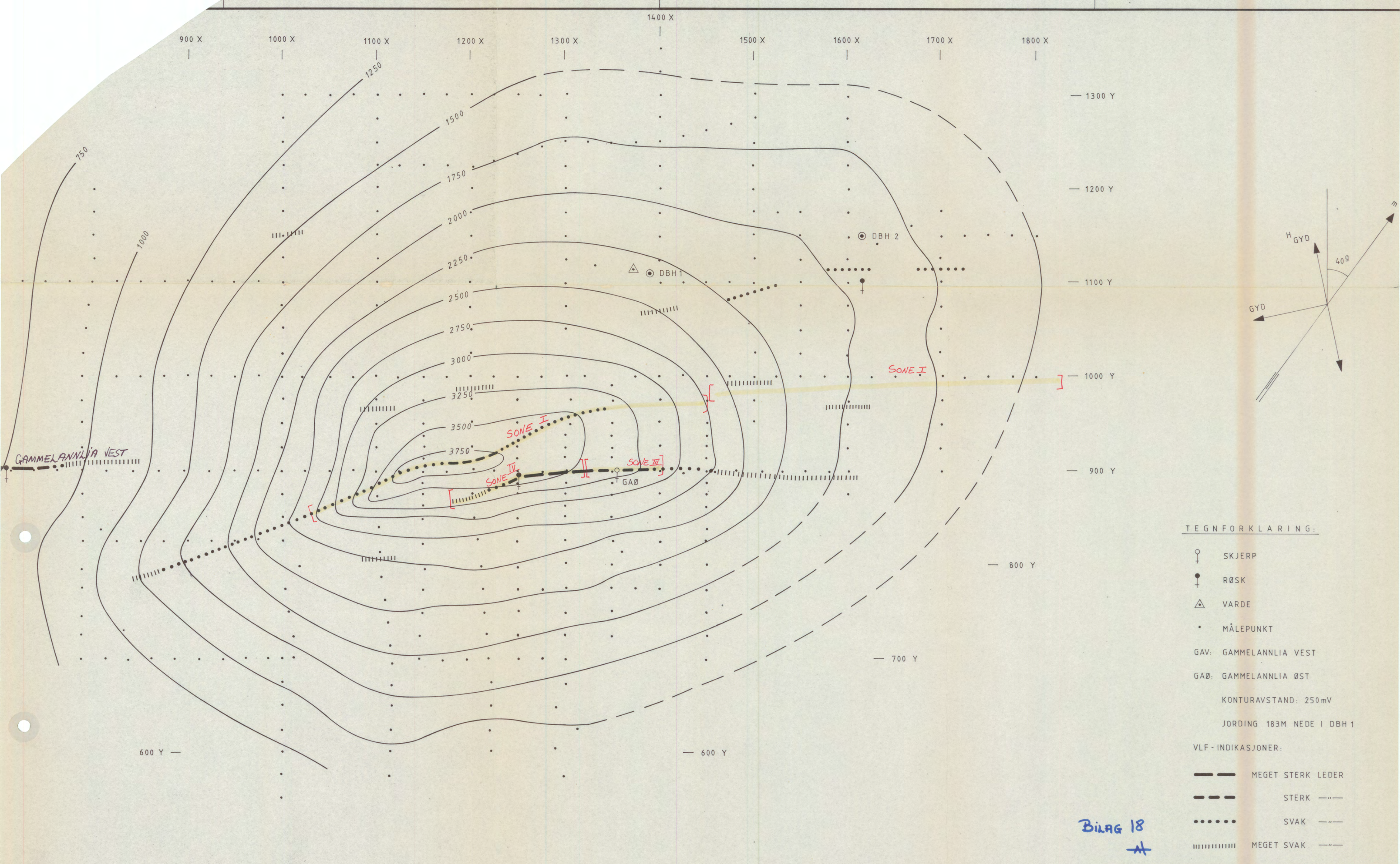
1/32

659

569

519

1000x 1100x 1200x 1300x 1400x 1500x 1600x 1700



GRONG GRUBER A/S	MÅLESTOK
CP BAKKEMÅLINGER, JORDING I + VLF-TOLKNING	1:2500
ANNLIFJELLET	
RØYRVIK, NORD-TRØNDELAG	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING
TRONDHEIM	1912

1200 y

1100 y

1000 y

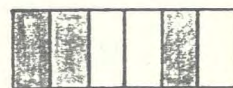
900 y

800 y

BILAG. 6

2000 x

ppm
 > 10 000
 1000
 200
 100
 50
 50



ANNLITJELL
 FASTFJELLES-
 GEOKJEMI
 ~ M 1:3000

1900 x

1800 x

1700 x

Anomalikart Zn

1600 x

1500 x

1400 x

1300 x

1200 x

1100 x

Bilag 19

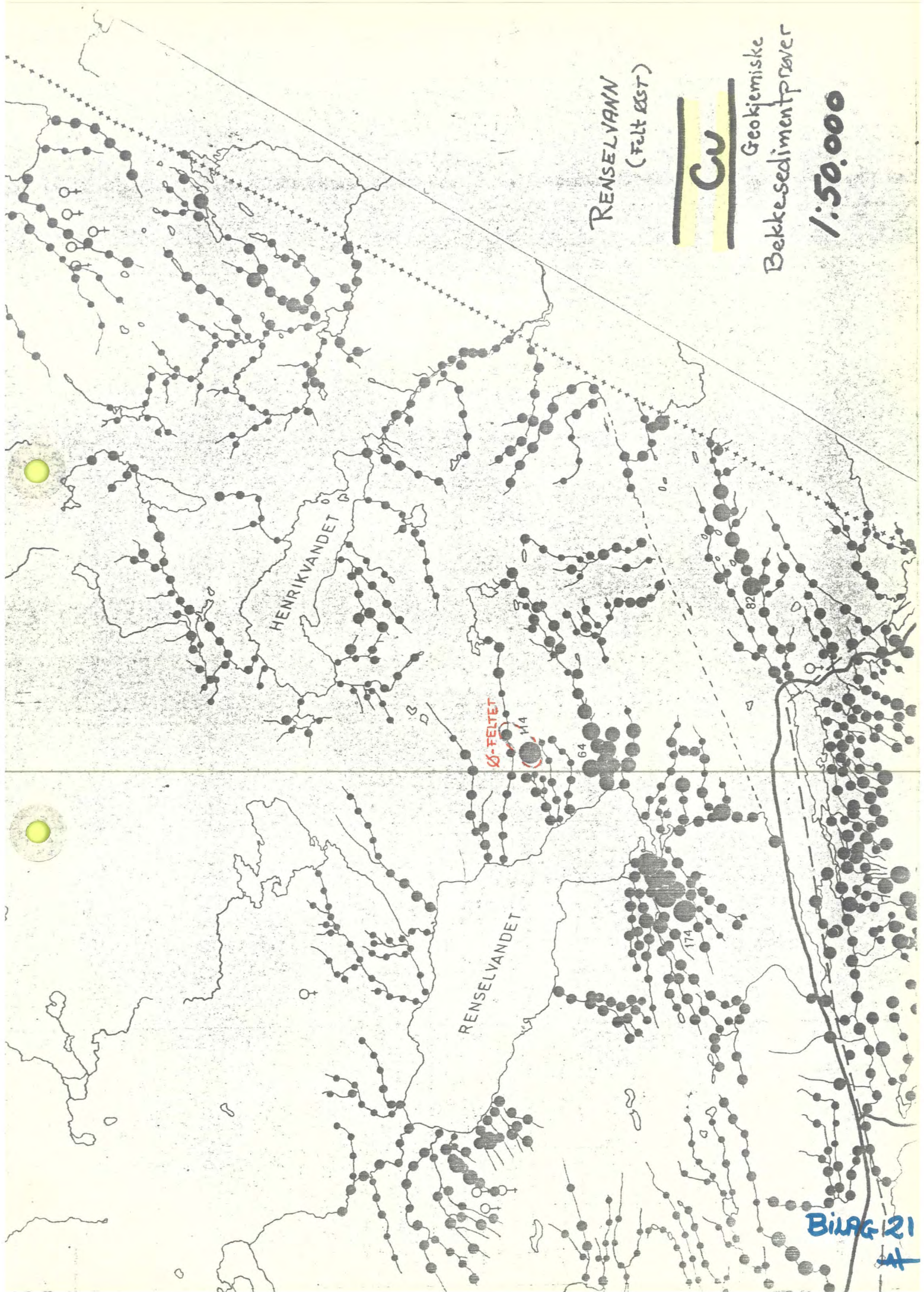
+

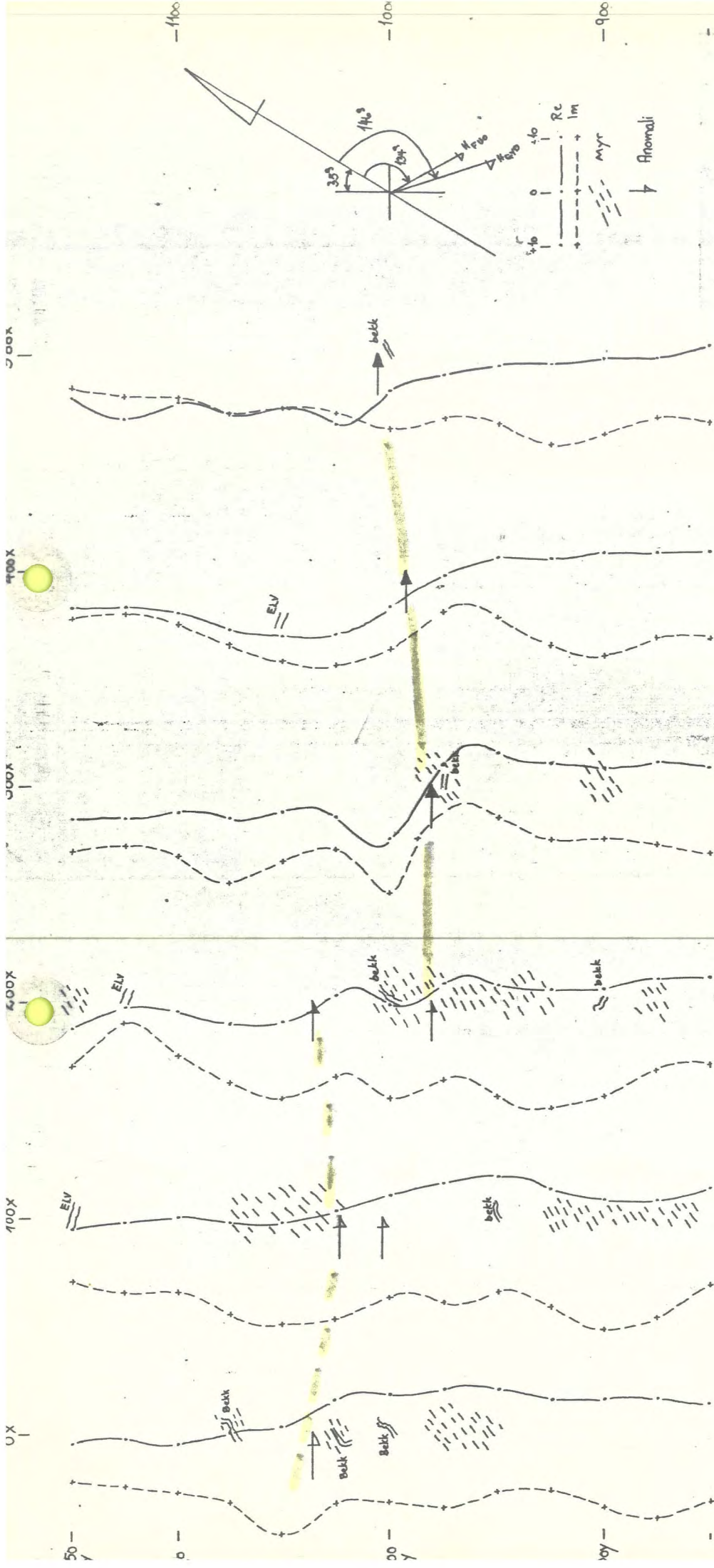
RENSELYANN
(Felt Øst)

Cu

Geokjemiske
Bekkesedimentprøver

1:50.000





Grong Gruber AS

RENSEL VANN
Geokjemisk område Øst

VLF-måling 1982 - st. Fuo (GYD)

M 1:2500

Trac jan-83

st GYD

Bilag 22

+

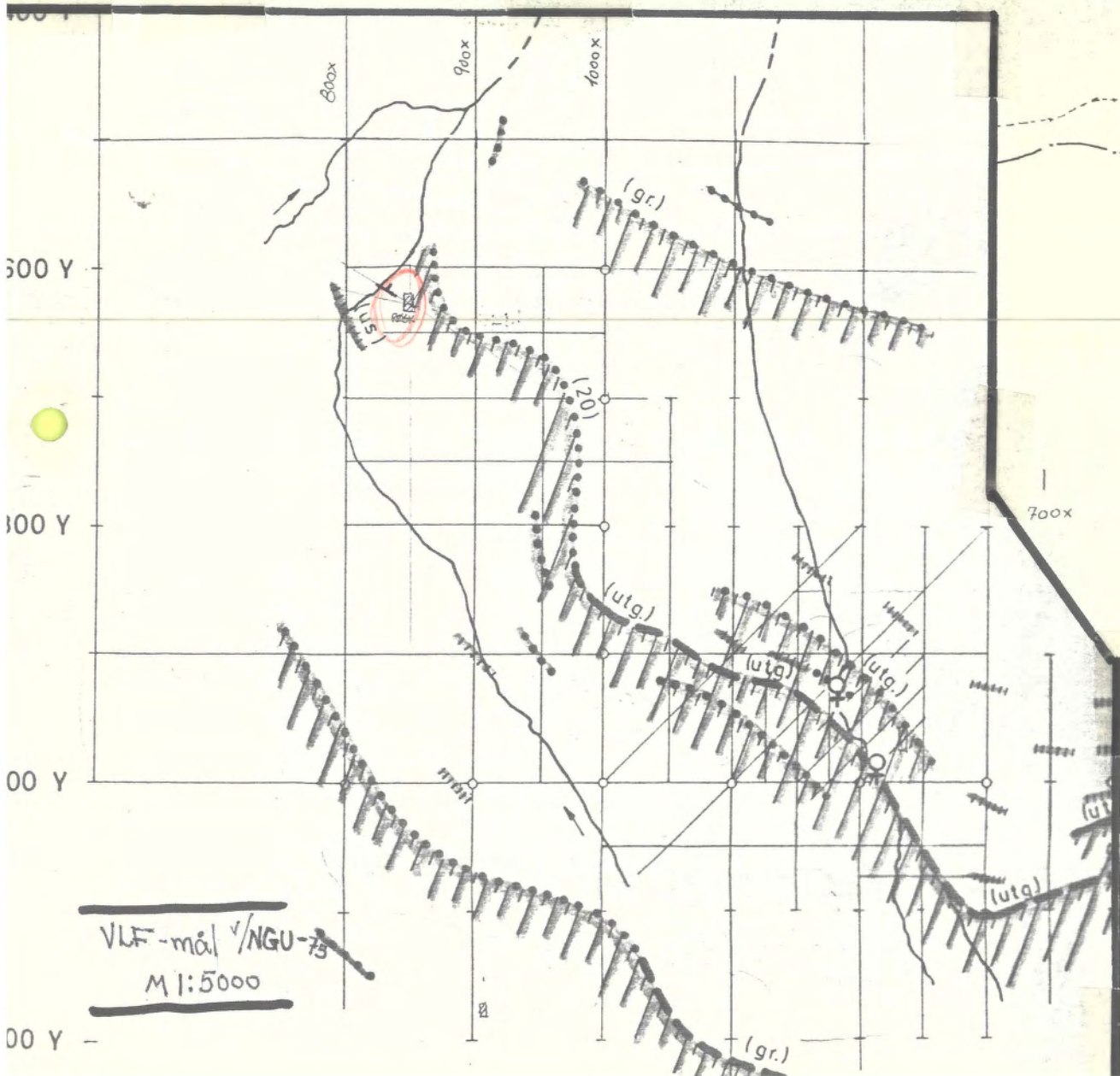
400y —

500y —

600y —

Relok-81

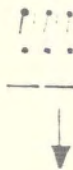
A. 235x
R. 120x



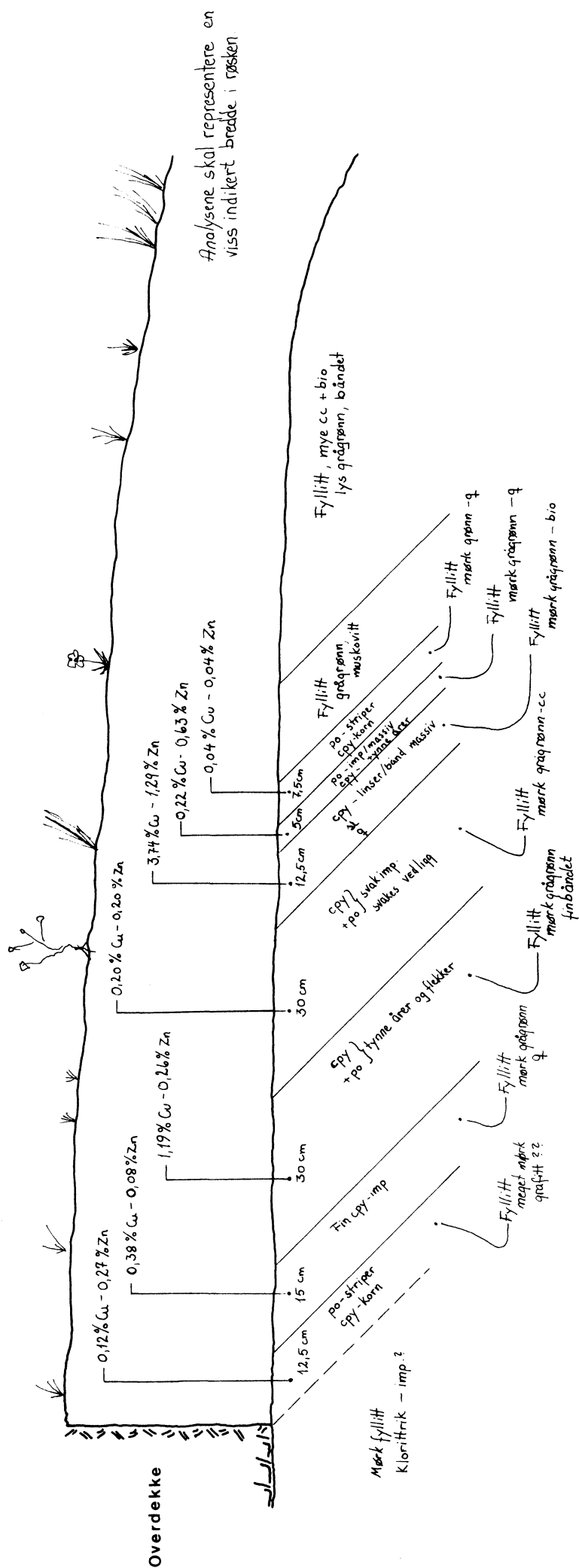
VLF-mål v/NGU-73
M 1:5000

800x

Tegr



630 Y —



cpy : Kopperkis
po : Magnetkis
sl : Sinkblende
bio : Bioritt
q : Kvartslinsler/-bånd
cc : Kalkbånd

Grong Gruber AS

RENSELVANN NV -
Snitt gj. Røsk 85ox - 63oy
M 1:10

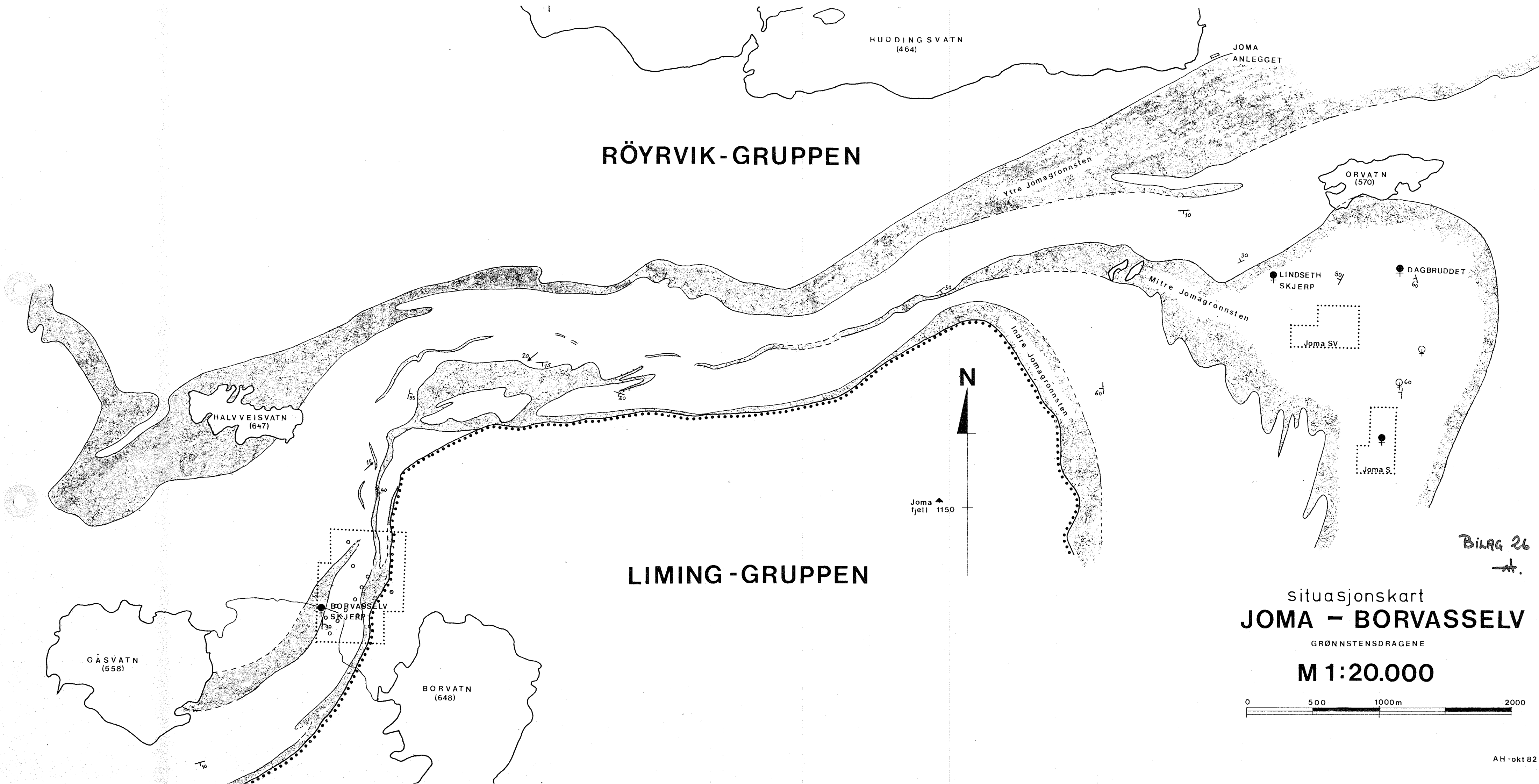
Trac: At des-82

Bilag 25
A

BILAG
21 - 38

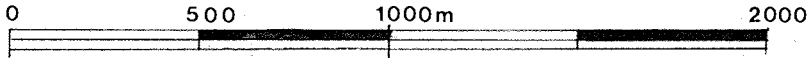
RÖYRVIK-GRUPPEN

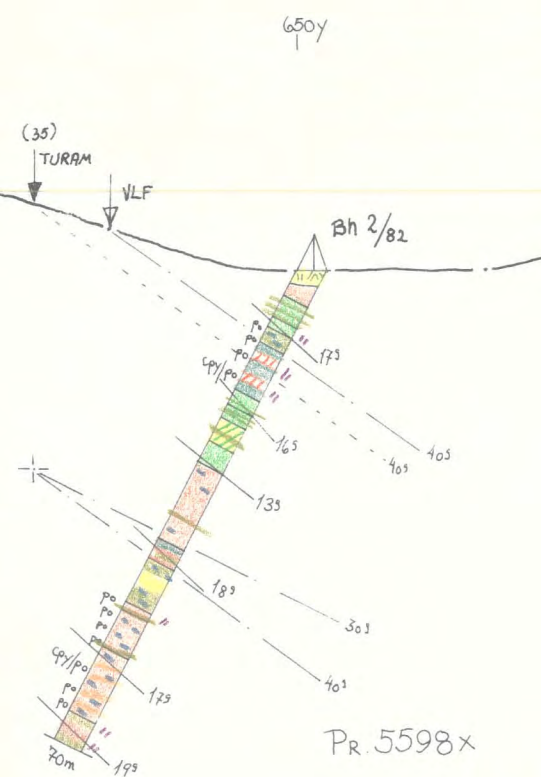
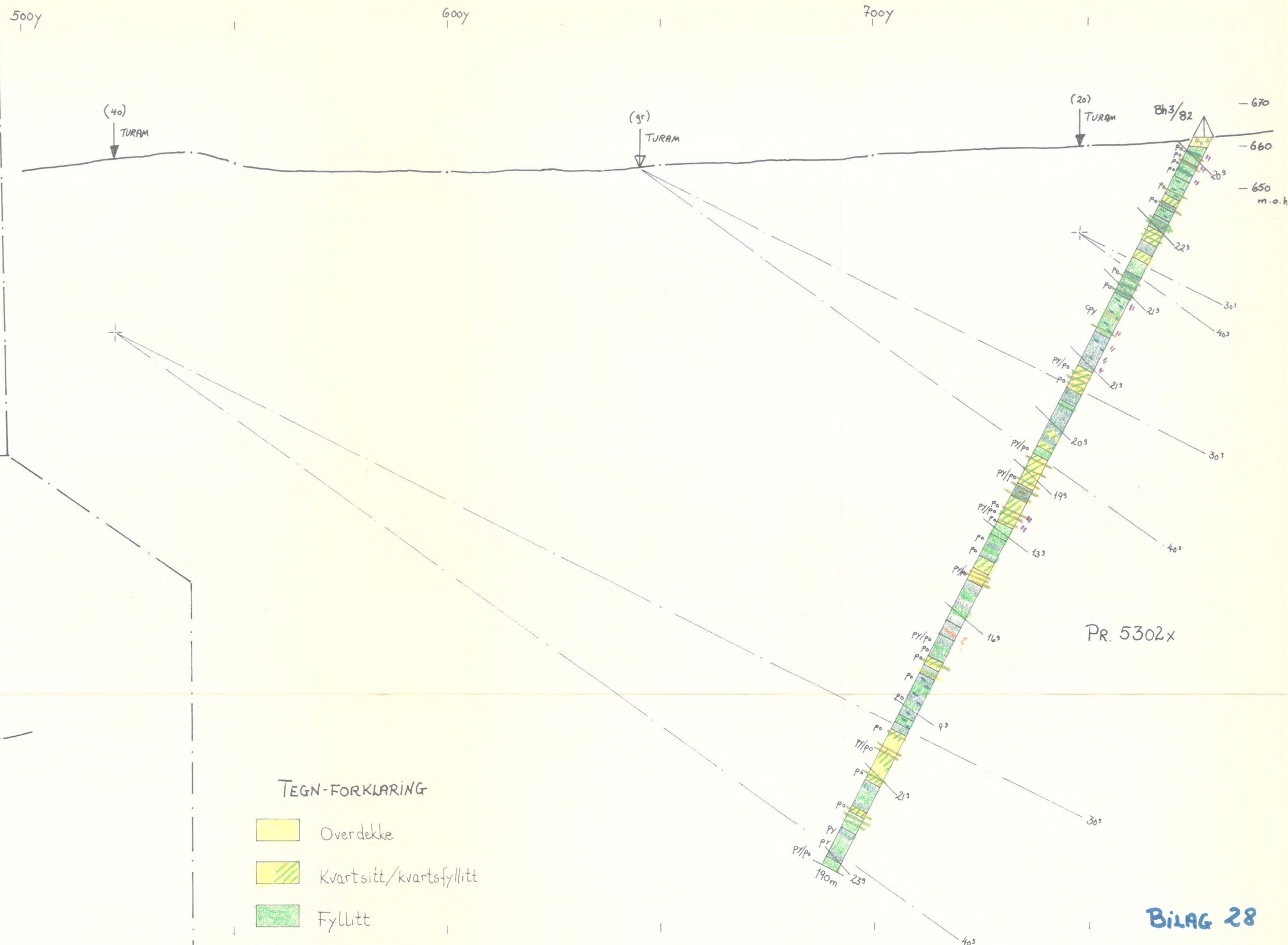
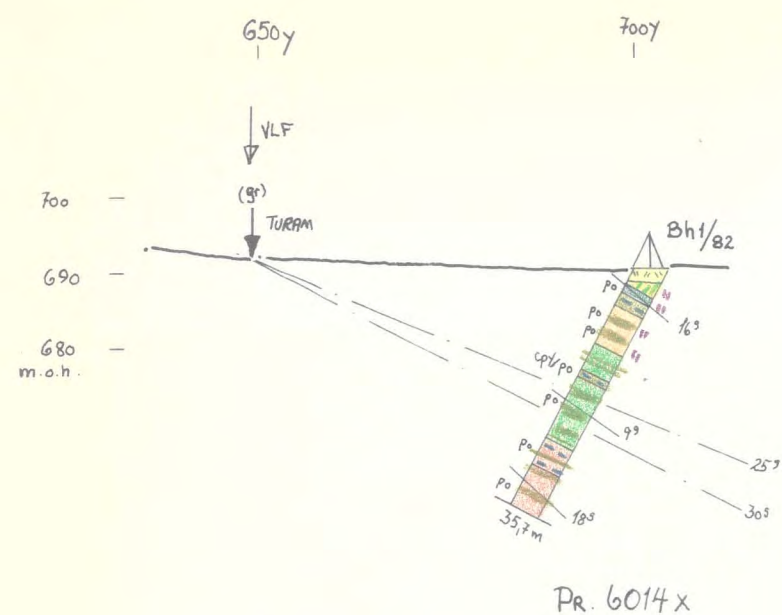
LIMING-GRUPPEN



Bilag 26
A.

situasjonskart
JOMA - BORVASSELV
GRØNNSTENSDRAGENE
M 1:20.000





TEGN-FORKLARING

- Overdekke
- Kvartsitt/kvartsfyllitt
- Fyllitt
- Mørk fyllitt
- Grafitt-fyllitt
- Tuff-grønnsten
- Basisk tuff
- Sur tuff
- Kalkrik/biotitt-rik

Grong Gruber AS

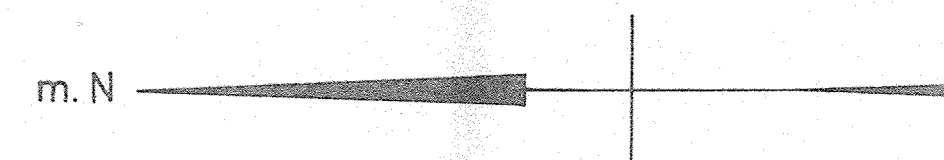
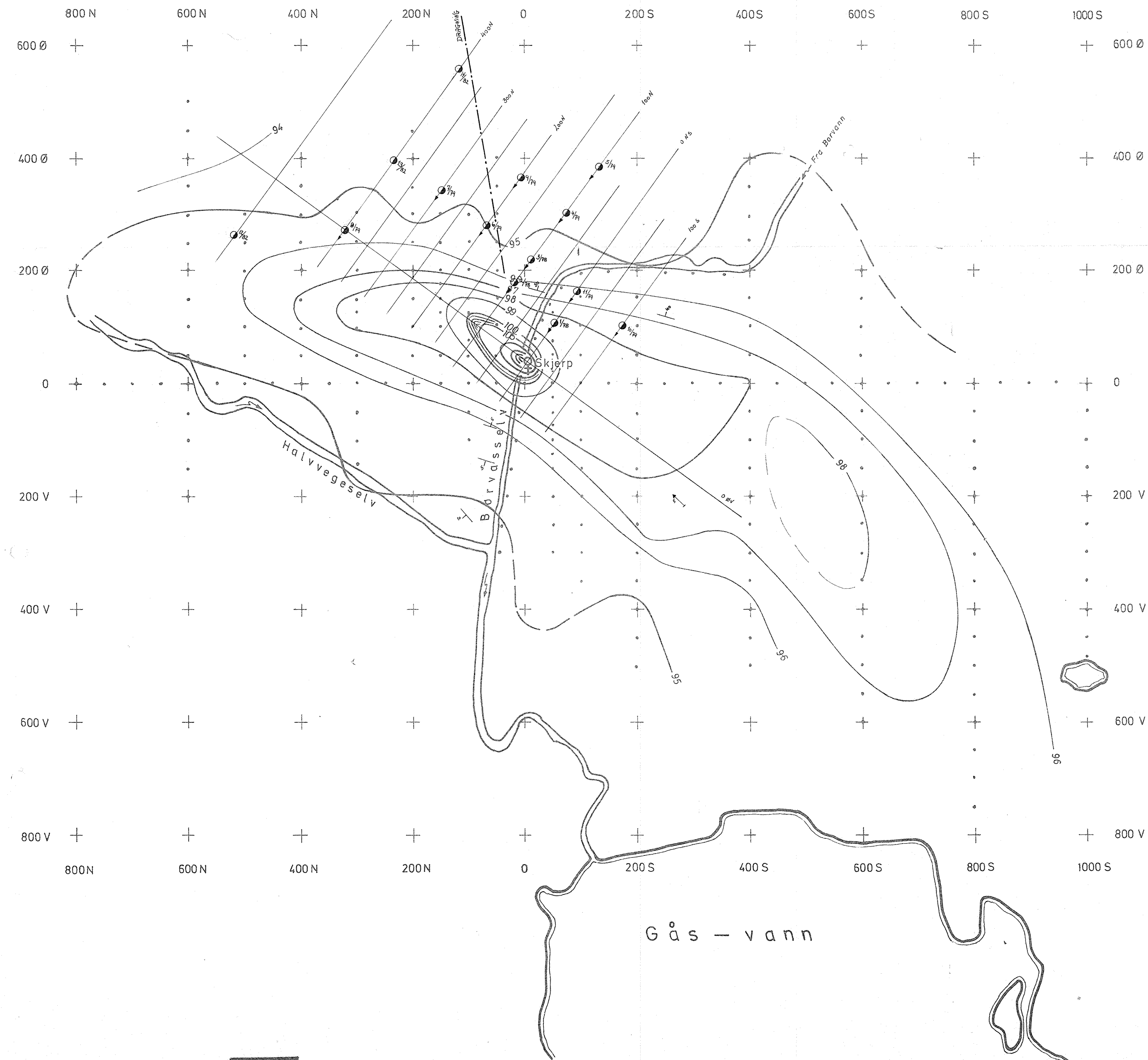
HALVVEISVATN - RØYRVIK
BORING 1982 - bh1-2-3

1:1000

Trac. A des. - 82.

BILAG 28

⚡



FJERNELEK
STRØM: 1,0
..... MÅLEPUNK
—95— EKVIPOTEN

Bilag 29
A

VLF-målenett og borhulls-nett
Basis rdn 040°

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

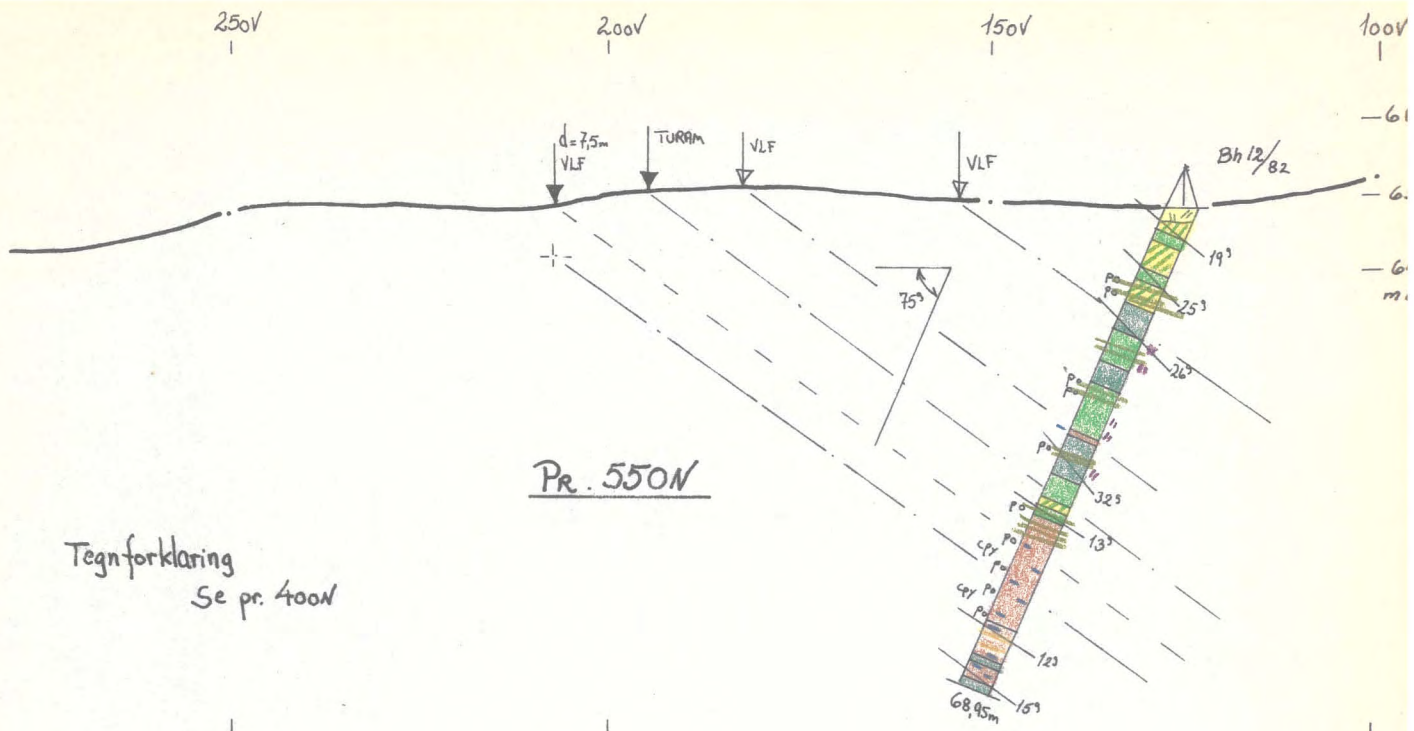
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

4H-21F-145

III 2 - 85



4H-21F-224



BILAG 31

4

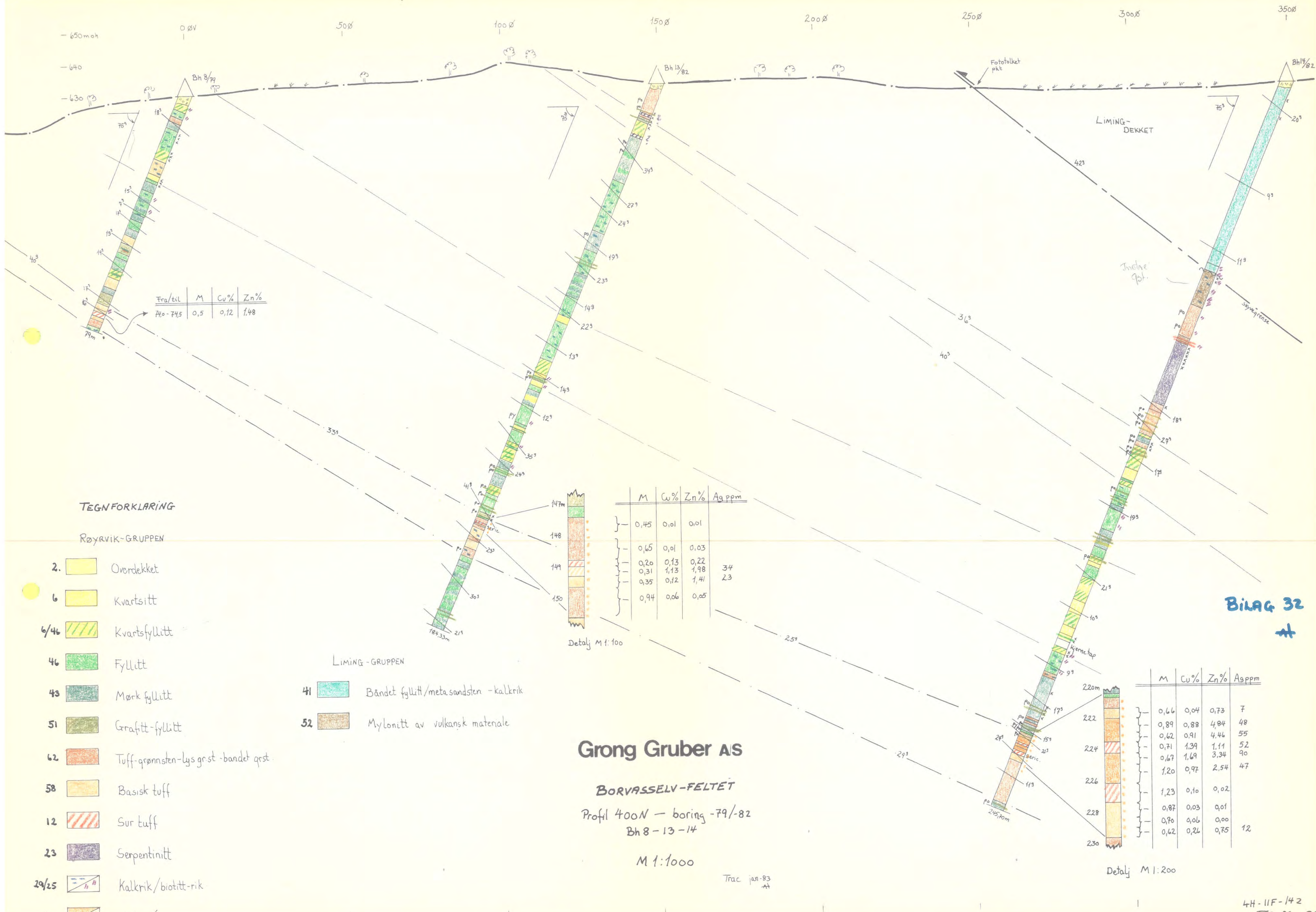
Grong Gruber AS

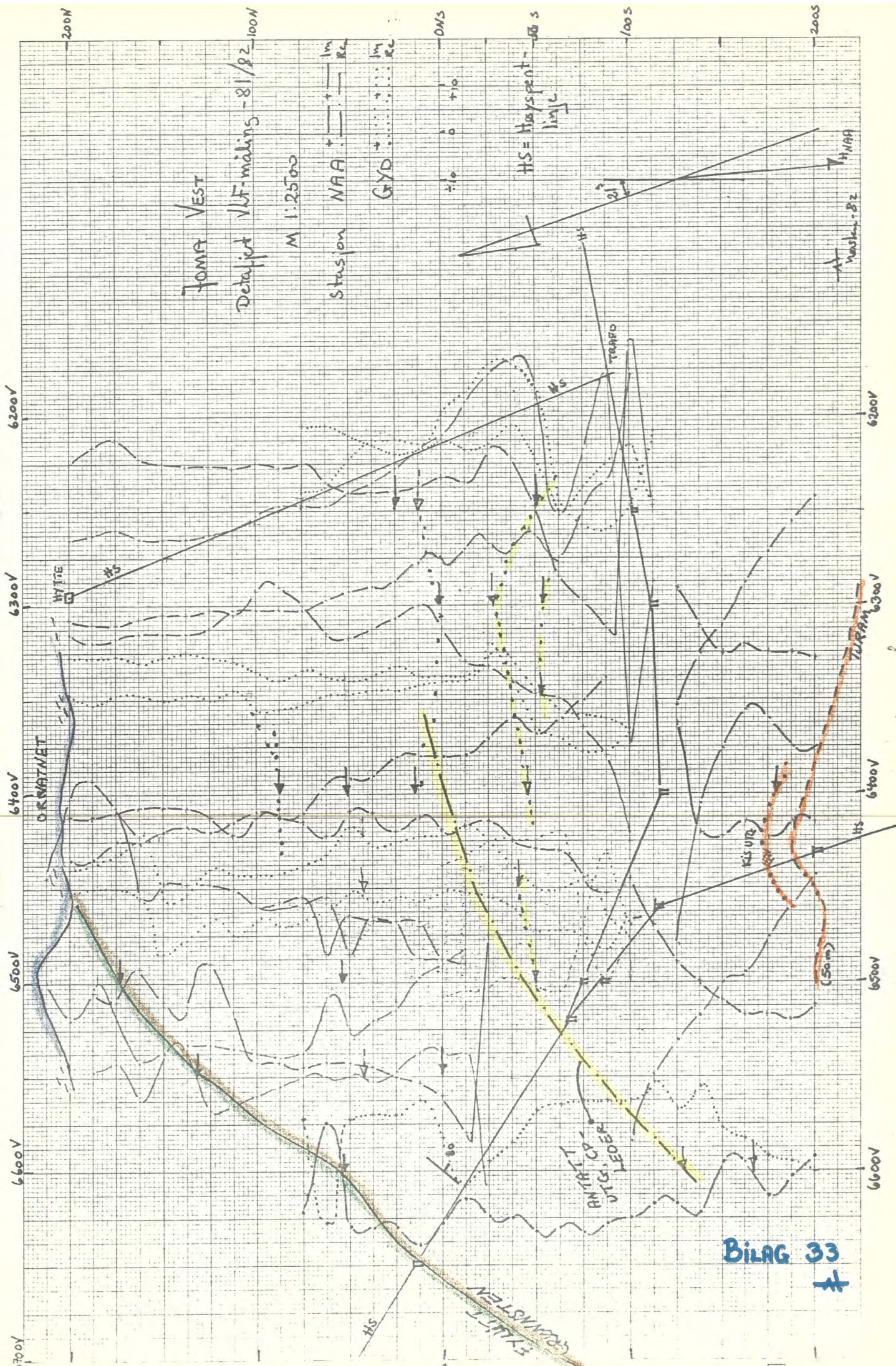
BORVASSELV-FELTET

Boring 1982 - bh 12

M 1:1000

Trac des-82
At



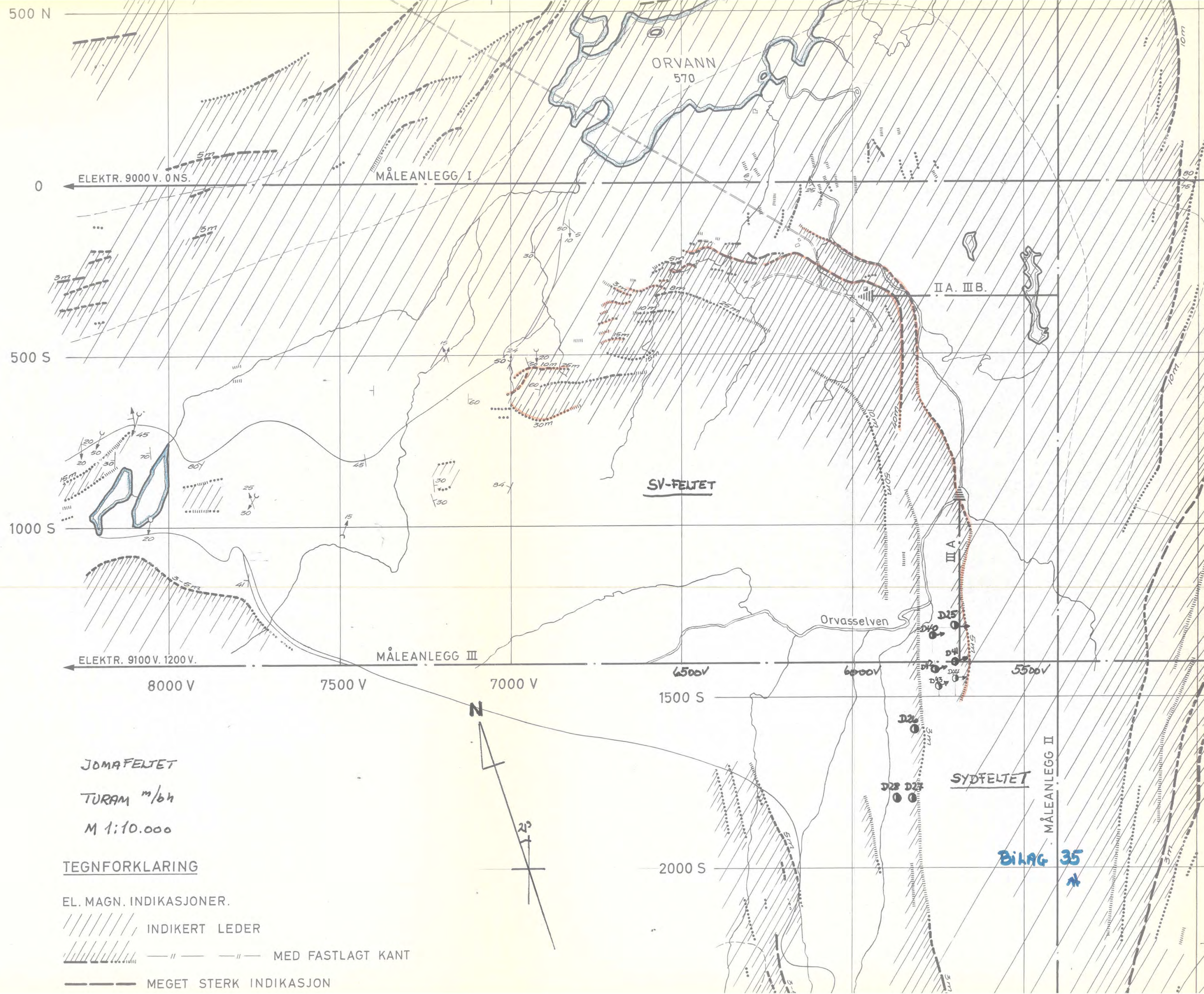


BILAG 33



JOMA SV
Oversikt over bl
M 1:5000

BILAG 34

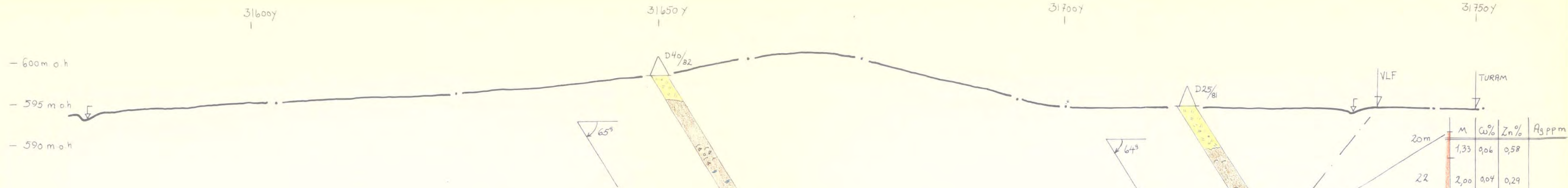


JOMAFELTET
TURAM m/bh
M 1:10.000

TEGNFORKLARING

- EL. MAGN. INDIKASJONER.
- INDIKERT LEDER
 - MED FASTLAGT KANT
 - MEGET STERK INDIKASJON

Bilag 35



PROFIL x 94250

TEGNFORKLARING.

- | | | | |
|--|--|--|---------------------|
| | Overdekke | | Agglomerat/breksje |
| | Grønnsten, lys grønn, m/po-gnister | | Amygduler/porfyrisk |
| | Grønnsten, båndet, mørkgrønn, klorittisk | | Potelava/oppknust |
| | Basisk pyroklastisk | | |
| | Basisk tuff, tuffaktig gr.st. | | |
| | Sur tuff + py "albitt-fels" ? | | |
| | Keratofyr, grå m/py | | |
| | Kisimp./kalkrik | | |

	M	Cu%	Zn%	Ag ppm
20m	1,33	0,06	0,58	
22	2,00	0,04	0,29	
24	1,00	0,11	0,88	
	1,33	0,14	0,27	
30				
	2,07	0,77	0,29	13
32				
	1,65	0,05	0,12	
34	1,00	0,04	0,08	
36	2,00	0,66	0,39	10
	1,00	0,98	0,08	
38				

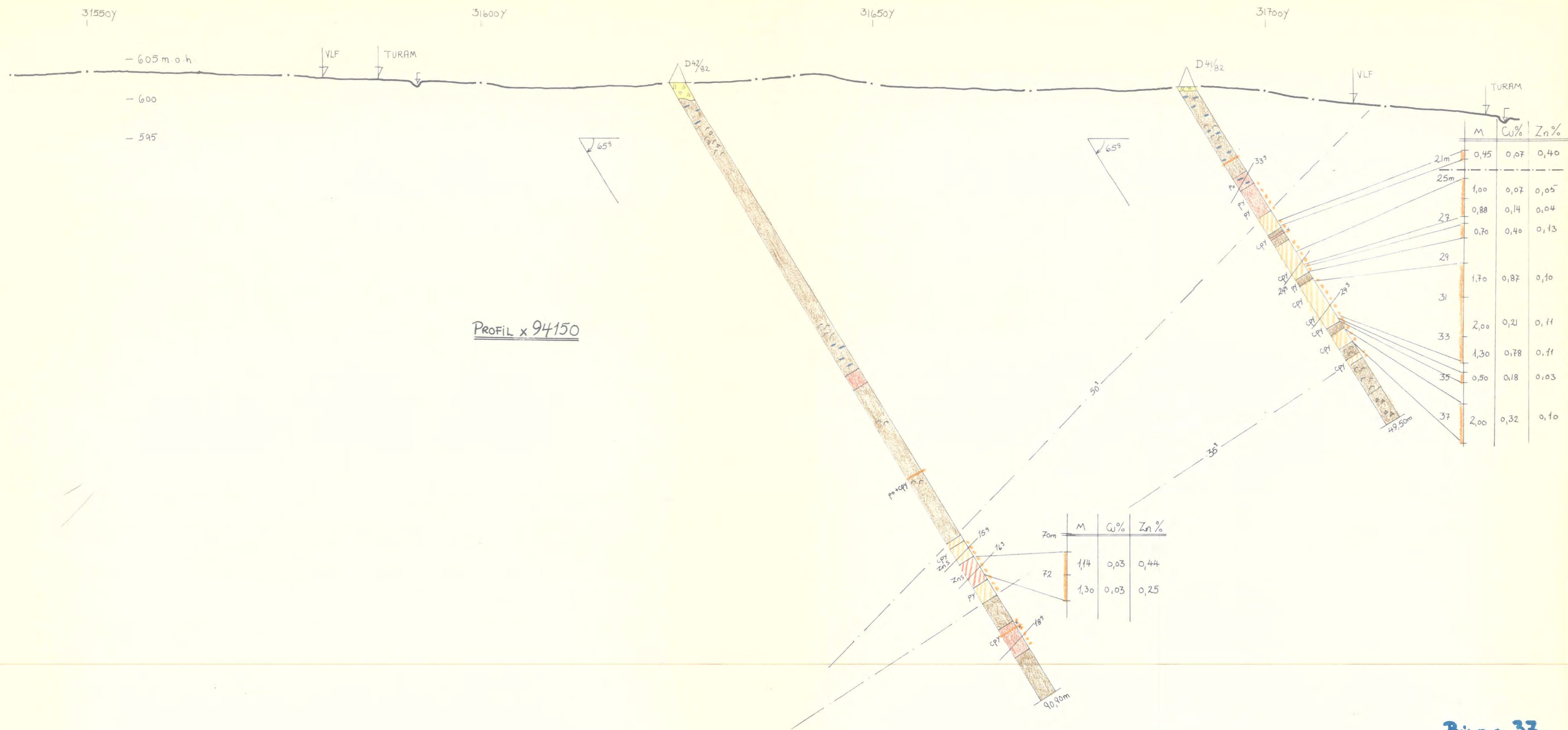
	M	Cu%	Zn%	Ag ppm
77m	0,39	1,77	0,61	→ Ag=21 ppm
79				
	1,25	0,06	0,42	
81	1,00	0,06	0,43	
	1,51	0,05	0,38	
83				
	0,47	0,13	0,04	
85				

Bilag 36
A

Grong Gruber AS

JOMA Syd
Boring 1981/-82 - profil x 94250
D25 - D40
M 1:500

Trae jan-83
At.

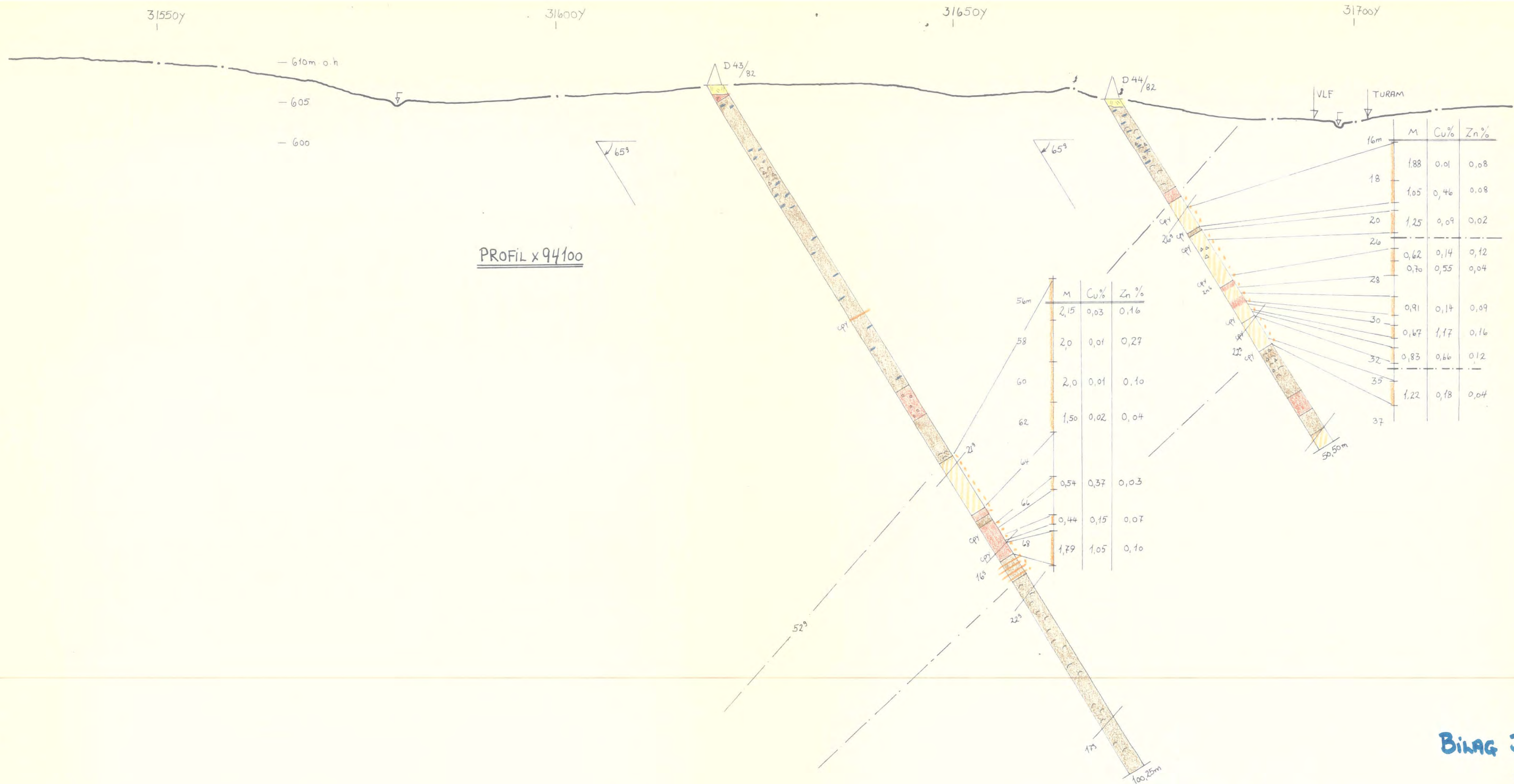


Bilag 37
4

Grong Gruber AS

JOMA Syd
Boring 1982 - profil x94150
Bn D42 - D41
M 1:500

Trac jan-83



Bilag 38
H

Grong Gruber AS

JOMA Syd
Boring 1982 - profil x 94/100

M 1:500
Bh D 43 - D 44

Trac jan-83
H

44-HF-143