



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3325	Intern Journal nr	Internt arkiv nr Boks nr 8	Rapport lokalisering Nordland	Gradering
Kommer fra ..arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr 8215	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Mofjell-Kjempheia-Reinfjell. Turam-målinger i feltet øst for gruben. Indikasjoner på dypereliggende elektrisk ledende soner.				
Forfatter Ø. Logn		Dato 19.11. 1982	Bedrift Bergverkselskapet Nord-Norge A/S	
Kommune Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 1927 I	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag				

A/S Sydvaranger.

Prospekteringsavdeling.

Tlf: 538976 - 120518

INTERN RAPPORT.

Nordraaks vei 2.

1324

Lysaker, Norge.

DATO: 19/11-82

RAPPORT NR: 1335

KARTBLAD

1927 I
NG 33-34-5

Antall sider 10
— « — bilag 20

SAKSBEARBEIDER

Ø. LOGN

RAPPORT VEDPØRENDE:

Mofjell-Kjempeheia-Reinfjell.
TURAM-målinger i feltet øst for gruben.
Indikasjoner på dypereliggende elektrisk
ledende soner.

RESYMÉ:

TURAM-målinger har gitt interessante indikasjoner på en dypleder beliggende i 150-250 m dyp i området Kjempeheia-Reinfjell. Dyplederens posisjon i forhold til gruben fremgår av pl. 1. Muligens kan det være to ledere tilstede, en vestre påvist over 1.3 km lengde, og en østre av 2.3 km lengde. I hvert fall den vestre synes knyttet til Mofjellgrubens bergarter, muligens også den østre.

Det foreslås supplerende TURAM-målinger for å
1) Undersøke sammenhengen i vestre del av dyplederen, 2) Undersøke om det er noen sammenheng vestover mot sydlige linser i gruben. Primærkabel forutsettes lagt syd for Sølvberg-gruben. Man regner i så fall med at høyspentledningen som passerer over gruben, ikke vil være til særlig sjenanse i det aktuelle måleområde. Det kan være nødvendig å sette strøm i sydlige linser i gruben.

NGU har i et notat foreslått boringer på dyplederens østre del i to alternativer:
I profil 51.200 Y, og i profil 52.200 Y.
I begge profiler synes deres data entydig å an vise en enkelt dypleder.

BNN begynner i nærmeste fremtid diamantboring i profil 51.200 Y.

Forøvrig kan man slå fast at AMT-målinger ikke egner seg på Mofjell-malmen.

FORDELING

OSLO:

☐	PK
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	

KIRKENES:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

ANDRE:

☐	LKAB
☐	BNN
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	
☐	

KOMMENTAR: Kfr. øst omleg med "Kommentarer til rapport 8215" (SV 1335)

INNHold:

Side

1. Innledning	1
2. Undersøkelser i gruben	1
3. Undersøkelser i dagen	2
4. Forstyrrelser	2
5. De strukturelle forhold øst for gruben (Skistua-Kjempeheia)	3
6. Dyptrekkende metoder	4
7. Gruntrekkende metoder	4
8. Ny "vri"	4
9. Spørsmålet om dyptrekkende geofysiske metoder	5
10. TURAM-målinger	5
11. AMT kontra TURAM	6
12. Sammenstilling av data	7
13. Resultater	8
14. Videre undersøkelser	9

BILAG

- 1: Notat fra NGU. Ved E. Dalsegg
- 2: Rapport nr. 8202. Ved A. Kruse.
- 18 kartbilag.

MOFJELLET - KJEMPEHEIA - REINFJELL
TURAM-MÅLINGER I FELTET ØST FOR GRUBEN

Indikasjoner på dypereliggende elektrisk ledende soner.

1. Innledning

Mofjellet Gruber ligger i Mo i Rana, like syd for byen. Det er drevet på øst-vest-gående bly-sinkførende linser (langstrakte), som stuper svakt mot øst (pl. 1).

På grunn av stigende terreng fra utgåendet i vest ligger størstedelen av gruben ca. 250 m under dagen.

Malmen ligger i et foldesystem med omtrent horisontalt akseplan (pl. 2), på nedre flanke av foldesystemet (Gr. i pl. 2, som er sett mot vest). Typisk tverrsnitt sett mot øst er vist i pl. 3. I senere år er det linse 2 og linse 3 som har levert størstedelen av malmmengden.

Malmmineralisering er påvist syd for linse 2-3 (til høyre pl. 3), uten at dette har resultert i påvisning av en linse 4 i denne posisjon.

For et par år siden ble det ved diamantboring fra gruben påvist en linse av lite tverrsnitt nord for linse 2-3 (N, pl. 3). Denne linse (Nordmalmen) er satt i drift.

Over Nordmalmen er det i flere profiler påvist et sentrum med høyt potensial når man setter strøm i Nordmalmen (CP, pl. 3).

Mot øst blir linse 2 og 3 smalere og tynnere. Kvaliteten avtar. Av denne grunn er gruben stoppet ved profil 45000 Y (pl. 1). Øst for 45000 Y har man ikke boret opp brytbare linser. Det er bare påvist spredte impregnasjoner med sinkblende (pl. 4, grønn farge).

Malmsituasjonen i Mofjellet Gruber er således kritisk, og har ført til en intensivering av undersøkelsesarbeider såvel i gruben som i dagen.

2. Undersøkelser i gruben.

I de senere år har en av våre geologassistenter vært påsatt for, under geolog A. Kruse's ledelse, spesielt å følge opp geologien i gruben, samt å hjelpe til og styre en intens diamantboring.

Geofysisk har vi benyttet CP - (mise á la Masse) - målinger i gruben for veiledning av drift og diamantboring.

Undersøkelsene har foreløpig ført til påvisning av Nordmalmen.

3. Undersøkelser i dagen.

Som det fremgår av pl. 1 finnes det en mengde sinkblendeførende skjerp i feltet omkring Mofjellet Gruber.

I Mofjell-området er det etter 1974 under geolog M. Marker's ledelse utført strukturgeologiske undersøkelser. Resultatene er fremstillet i et ytterst detaljrikt geologisk kartverk. Marker's strukturelle oppfatning av geologiske forhold omkring gruben er vist i pl. 2. (NB: Sett mot vest).

Geofysisk er det gjort en rekke undersøkelser over det aktuelle område eller over deler av det:

- 1) Rekognoserende VLF-målinger (Suomen Malmi)
- 2) Mere detaljerte VLF-målinger innen et utvalgt område mellom gruben og Kjempeheia.
- 3) SP-målinger over nesten hele det aktuelle område øst for grubens stuff.
- 4) VLF-resistivity-målinger langs enkelte profiler i området.

4. Forstyrrelser.

Vest for kraftstasjonen - som ligger ved ca. 46500 Y (pl. 5, TRAF0), passerer det omtrent parallelle høyspentføringer, hvorav to ligger nesten rett over gruben og dens eventuelle fortsettelse mot øst. Over en lengere strekning har man derfor regnet med at elektriske geofysiske målinger gir ubrukbare resultater, når det gjelder å indikere dyptliggende ledende soner.

Det viste seg snart at VLF-målinger ikke ga brukbare resultater i det vestre område. SP-målinger (likespenning) er derimot godt egnet til kartlegging av utgående kisleførende soner også der man har høyspent-linjer.

Grafittførende skifre finnes så vidt vites ikke i bergartene omkring Mofjellets gruber.

5. De strukturelle forhold øst for gruben (Skistua-Kjempeheia).

Etter Marker's oppfatning burde grubestrukturen (Gr. pl. 2) komme opp i dagen ved ca. 49000 Y: d.v.s. i Kjempeheia-området ca. 4 km øst for grubens stoff på 45000 Y. Dette blir en gjennomsnittlig stigning på ca. 170 m på 4 km, d.v.s. stigning på ca. 1:25.

En gjennomsnittlig stigning av denne størrelse virker, om ikke usannsynlig, så i hvert fall uvanlig i Mofjellgrubene.

En sammenlikning mellom observerte foldestrukturer i dagen (fra det geologiske kart) og gjennomsnittlig malmstupning pr. 100 m i gruben som ligger i 250 - 300 m dyp, ga følgende resultat (pl. 6):

Mens foldeaksene i dagen er horisontale ved koordinat 43000 Y, blir malmstupningen først horisontal ved 44000 Y - 44600 Y, d.v.s. 1-1.6 km lengre øst. I gruben opptrer det således en "forsinkelse" i forhold til dagen.

Det må antas at det foreligger en kontinuerlig endring av foldeaksene også i vertikal retning, slik som det forøvrig er i horisontalplanet.

Iso-plunge-linjer i vertikalsnitt gjennom gruben er vist i pl. 6. Øst for gruben (45000 Y), er bildet ekstra-polert ut fra dagobservasjonene som finnes påført det geologiske kart. Ekstrapoleringen tør være usikker, og gir bare en antydning om forløpet.

Iso-plunge-snittet er etterpå benyttet til å konstruere grubens nivå østover fra utgåendet ved ca. 41100 Y (gul linje pl. 6). Ved denne konstruksjon kommer man omtrent riktig frem til grubens stoff på nivå ca. -100 m.

Av pl. 6 går det videre frem at man vanskelig får grubens nivå opp i dagen ved koordinat 49000 Y (gul linje, pl. 6). Derimot kan det se ut som om man kommer opp i dagen mellom 53000 og 54000 Y, d.v.s. i nærheten av Riksveg 74, der denne stiger opp mot Reinfjellet.

Det skal dog igjen gjøres oppmerksom på at det er store usikkerheter knyttet til denne konstruksjon.

Det interessante er imidlertid at man kommer til vesentlig andre resultater enn tidligere.

6. Dypttrekkende metoder.

Det er innlysende at det fra tid til annen har vært diskutert om man kan anvende dypttrekkende geofysiske metoder for å forfølge Mofjellmalmene (eller andre linser) østover. Man har tenkt på TURAM-metoden, som har en dybderekkevidde på 300-500 m, hvis forholdene ligger til rette.

Det har imidlertid vært ansett som håpløst å bruke TURAM p.g.a. høyspent-anleggene som passerer over og langsetter gruben.

7. Gruntrekkende metoder.

Dessuten var man for noen år siden av den oppfatning at Mofjellstrukturen burde komme i dagen i nærheten av profilet 49000 Y. Det ble antatt at man skulle fange opp Mofjellstrukturen ved gruntrekkende geofysiske metoder (VLF, SP) i Kjempeheia-området. Indikasjoner ble påvist i dette området, og det er boret på de mest lovende. Det ble også boret på rent geologisk grunnlag (i profil 48115 Y).

Resultatene var absolutt negative. Det ble bare funnet vekslende pyritt-impregnasjoner som var årsak til påviste anomalier. Største mektighet med kompakt kis var 15 cm.

Det kunne synes som om borhullene ikke er i nærheten av den sinkblende-førende horisont i det hele tatt.

8. Ny "vri".

De negative resultater har ført til at man har vurdert det foreliggende materiale på ny:

- 1) Detaljerte geologiske undersøkelser i gruben har etterhvert skaffet frem et bedre kjennskap til malmens og bergartenes forekomst enn tidligere. Prospekteringssjefen har nylig sammenstillet de siste geologiske resultater fra gruben med resultatene av daggeologien. Denne tydning er vist i det geologiske snitt profil 43600 Y (pl. 7).
- 2) Kan Mofjellstrukturen komme opp i dagen betydelig lengere øst enn tidligere antatt? Er denne hypotese et mulig alternativ?
- 3) Mulighetene for malm i nærheten av grubens nivå syd for denne ble tatt opp til ny vurdering. Oppfølging ved hjelp av diamantboring og CP-måling med strømtilførsel til en eventuell "linse 4" (pl. 8)

har ført til sinkblendeskjæringer 100-150 m syd for grubens stuff GR (i profil 44860 Y, se pl. 9).

Det kan synes som om det er malmmuligheter så langt syd som mellom koordinatene 925.250 X og 925.300 X. Dette er nytt i Mofjellet Gruber (se CP-bildet pl. 10 og 11).

9. Spørsmålet om dypttrekkende geofysiske metoder.

Inspirert av disse tanker engasjerte man i 1980-81 Elkem Engineering til å gjøre forsøk med AMT-metoden (Audio-Magnetic-Telluric-method). Denne metode er antatt å ha meget stor dybderekkevidde, og den var også "moderne" på den tid (1980).

Målingene ga en rekke indikasjoner, både i det aktuelle dyp for Mofjellsonen (300-500 m) og i dyp helt ned til ca. 2 km. Indikasjonene var imidlertid spredte og ga ikke inntrykk av å representere linser av Mofjelltypen, som vanligvis har stor utholdenhet i akseretningen. Målingene ga ikke anvisninger som var mulig å diamantbore på. Det var dog enighet om at de indikasjoner som tydet på mulige ledere i Mofjell-posisjon og -dyp, burde søkes verifisert ved TURAM-målinger, som er velegnet for påvisning av ledere i det aktuelle dyp (f.eks. 200-400 m).

Øst for ca. 47000 Y er feltet fritt for elektriske kabler som kan forstyrre TURAM-målinger.

Det ble tatt kontakt med NGU sommeren 1982. Man ønsket rekognosert (med et fåtall profiler) det område mellom 48100 Y og 49600 Y, der Elkem hadde foretatt AMT-målinger.

10. TURAM-målinger.

Kabel for strømtilførsel til grunnen ble utlagt på feltets nordre side langs koordinat 925.800 X. Strøm ble tilført tjernet ved Skistua i vest og en myr ved Kjempeheia i øst (E₂, pl. 12).

Målingene ga relativt klart indikasjoner på en leder beliggende i et dyp av ca. 250 m, i posisjon ca. 925.200 X og med retning omtrent øst-vest. (pl. 12, blå farge).

Lederen forsvinner vest for profil 48700 Y (pl. 12). Det er vanskelig å angi dypet til lederen ut fra feltvariasjonene langs 3 av profilene (48900 Y, 49000 Y og 49600 Y).

Lederen fortsetter imidlertid ut av måleområdet i østlig retning.

Det ble av denne grunn bestemt å forlenge den strømførende kabel østover for å forfølge dyplederen, som syntes å ha en gunstig beliggenhet i forhold til det utgående av Mofjellstrukturens bergarter (se pl. 12).

Da lederen (blå, pl. 12) dreier noe mot nord (som bergartene) øst for Kjempeheia, ble den snart liggende for nær den primære kabel til at sikre posisjonsbestemmelser var mulig.

Kabelen for strømtilførsel ble av denne grunn flyttet på sydsiden av lederen (anl. III, $E_4 - E_5$). De samme profiler ble målt i dette kabelanlegg, men bare på østsiden av Tverråga, der indikasjonen viste seg å være sterkere, mere utholdende og stort sett noe grunnere enn i Kjempeheia-området.

Øst for Tverråga har det dukket opp ytterligere to sterke indikasjoner på ledere. Disse har nordlig fall:

- 1) En leder, tydeligvis knyttet til Sølvberg Grube's bergarter (pl. 12).

Denne leder ligger grunt.

- 2) En søndre leder, som går på dypet (inntil 150 m) mot vest. Fulgt mot vest til profil 50000 Y (pl. 12).

I profil 54400 Y og 54500 Y ble det i høst boret på SP-anomalier som har stor utbredelse i dette området. Det var påtruffet grafittholdig gneis av betydelig mektighet (20-30 m) i to borchull. Da man var engstelig for at dyplederen skulle ha elektrisk sammenheng med den utgående grafittgneis, ble primærkabelen til slutt forlenget mot øst, og forholdet mellom grafittleder og dypleder undersøkt utfyllende (pl. 13). Det viste seg da at grafittlederen ikke har elektrisk forbindelse med Mofjellsonens dype leder, som ikke går ut i dagen, men som svekkes som leder etterhvert i retning mot NØ (pl. 13).

Syd for Mofjellsonens dypleder finnes i øst en rekke ledere som alle blir dypere mot vest. Til dels dreier det seg om ledere ned i 150- 200 m dyp. Årsaken til disse indikasjonene kjennes ikke.

11. AMT kontra TURAM.

Vi skal ikke her begi oss ut på en nærmere diskusjon av AMT-indikasjoner kontra TURAM-indikasjoner. Bare noen få ord.

Det vil av pl. 16 og 17 samt av kartskissen pl. 14 fremgå at AMT-anvisningene ligger langt fra TURAM-konsentrasjonen (AMT, gule anvisninger, TURAM, blå anvisninger) til tross for at begge er angitt med relativt stor "sikkerhetssone" i pl. 16 og 17.

Det synes ikke å være noe samsvar mellom resultatene. TURAM-indikasjonene finner man i samme posisjon på profilene, AMT-indikasjonene ikke.

Undertegnede anser TURAM-indikasjonene som ubetinget de sikreste. AMT-målingene synes etter dette lite egnet til påvisning av malmer av Mofjelltypen.

12. Sammenstilling av data.

Da de fremkomne TURAM-indikasjoner på en dypereliggende leder synes interessante, kan det være på sin plass å konkretisere nærmere hvorfor de synes interessante.

Vi skal derfor sammenholde de data, geologiske og geofysiske, som vi mener gir grunn for en behersket optimisme, når det gjelder denne leders kvalitet.

Vi har tidligere i denne rapport påpekt at dyplederen synes knyttet til utgåendet av Mofjellmalmens sidebergarter. Ved en nærmere gransking av de foreliggende data oppdager man at man står overfor to mulige alternativer:

Alternativ 1, som bygger på den forutsetning at dyplederen "tilhører" Mofjell-linsenes struktur, d.v.s. den representerer en malmlinse beliggende syd i grubestrukturen.

Sml. pl. 15 med pl. 3 og 7.

I pl. 15 er linse 2 og 3 søkt projisert østover fra profil 43.600 Y (lilla farge). Likeledes CP-indikasjon syd for gruben (gul strek). TURAM-indikasjonene er projisert vestover fra profil 48700 Y.

Alternativ 2, som bygger på at Mofjell-linsenes struktur stiger sterkt østover fra Skistua og går ut i dagen omtrent ved koordinat 49000 Y i Kjempeheia-området, og som forutsetter at dyplederen tilhører en ukjent struktur beliggende betydelig under Mofjellets grube-nivå (se bilag 2).

Alternativ 1 vil bli behandlet i det følgende og er søkt belyst ved vertikal-snittene i pl. 15 (profil 46.800 Y), pl. 16 (i profil 48.100 Y), pl. 17 (profil 49.300 Y) og pl. 18 (profil 51.200 Y).

Alternativ 2 er behandlet av geolog A. Kruse i bilag til denne rapport.

Som grunnlag for alternativ 1 vil vi benytte Sverdrups geologiske snitt i profil 43600 Y, vist i pl. 7, og forutsetter at den konstruerte struktur i hovedsak holder samme form i betydelig lengde østover. Erfaring fra gruben samt regelmessigheten i det geologiske dagkart, ligger til grunn for denne forutsetning, som kan synes dristig.

Den annen forutsetning for alternativ 1 er pl. 6, som forteller at malmnivået i gruben ligger omtrent horisontalt østover fra Skistua - d.v.s. beliggende mellom kote -100 og -150 - til ca. koordinat 50.000 Y. Først øst for dette profil begynner malmstrukturen å stige vesentlig.

Denne siste forutsetning gjør det enkelt å overføre snittet 43600 Y (pl. 7) til profilene 46800 Y (pl. 15), 48100 Y (pl. 16), 49300 Y (pl. 17) og 51200 Y (pl. 18).

Øst for grubens stuff på 45000 Y er det, som nevnt foran, ikke funnet malm. På skissene pl. 15-18 er det antydning mulige posisjoner for linse 2 og 3, Nordmalmen, og den overliggende CP-indikasjon i nord, alt basert på strukturlengdesnittet i pl. 6.

Som nevnt er det ikke påvist TURAM-indikasjoner vest for profil 48700 Y. Området vest og syd for Tverråga er imidlertid kun målt med primærkabel på nordsiden av den påviste dypleder. Dessuten er det kun målt med relativt stor profilavstand (rekognosering 200-400 m avstand). Da det skulle være ønskelig også i denne vestre del av feltet å måle med kabel på sydsiden av dyplederen, er det i profilene vest for 48700 Y anvist mulig posisjon for TURAM-indikasjonen, i fall denne leder skulle kunne påvises ved et kabelanlegg i syd.

13. Resultater.

Sammenholder man plansjene 15-18, er følgende åpenbart:

- 1) Den TURAM-indikerte dypleder og dens mulige fortsettelse mot vest, ligger i vestre del (d.v.s. vest for profil 50.000 Y) mellom 925.150 X og 925.300 X, i nivå fra ca. 0 til -100 m.
- 2) Mulig posisjon av linse 2-3 ligger i samme område mellom 925.300 X og 925.500 X i nivå ca. -50 til -100 m.

Som det fremgår av profil 49.300 Y (pl. 17) har man ikke særlig store vanskeligheter med å overføre det geologiske snitt 43.600 Y (pl. 7) til denne seksjon.

Den geologiske konstruksjon lar seg også overføre til profilet 51.200 Y, der boring er foreslått av NGU. på geofysisk tydning. I profil 51.200 Y kan det se ut som om dyplederen ligger lengere nord i strukturen (925.400 X - 925.450 X) enn i profil 49.300 Y. Nivået er omtrent det samme mellom -30 og -90 m (se pl. 18).

Det kan derfor være mulighet for to linser på dypet. En vestre, påvist mellom 48.700 Y og 50.000 Y, med lengde ca. 1.3 km, og en østre påvist som sterkt indikasjon mellom ca. 51.000 Y og 52.300 Y, med lengde ca. 2.3 km.

Kanskje betyr vanskelig tydbare feltvariasjoner i området omkring koordinat 50.000 Y en viss overlapping av to nærliggende dypledere (linser?) i omtrent samme dyp?

En ulempe ved Alt. 2 (bilag) er at man må operere med dypledere i to geologiske horisonter: En leder beliggende i Mofjellstrukturen i vest og en annen beliggende i Sølvberg grubes bergarter øst for Tverråga.

Sølvberghorisonten kjenner man egentlig lite til. Det er bare boret et fåtall packsackhull ved utgåendet. Den holder godt ledende magnetkis med noe sinkblende. Malmen er oppfattet som en smal linse.

14. Videre undersøkelser.

Under TURAM-målingene tenkte man seg et borhull på dyplederen sent på høsten eller på vinteren, for raskt å få klarhet i spørsmålet om hva den østre indikasjonen betyr. NGU's borforslag bygger på denne forutsetning. BNN ønsker å følge dette opplegg, og boring i profil 51.200 Y vil bli påbegynt så snart som mulig.

Vi er, som man forstår, av den oppfatning at det bør måles mere før man går på med diamantboring på den vestre del av dyplederen (d.v.s. i Kjempeheia-området). Mellom Skistua og Kjempeheia bør det aktuelle område undersøkes med primærkabel lagt i syd, f.eks. langs koordinat 924.400 X eller 924.450 X. Formålet med disse TURAM-målinger må være:

- a) Undersøke sammenhengen i lederen bedre
- b) Finne lederens vestre begrensning med sikkerhet

- c) Undersøke om det skulle finnes noen elektrisk sammenheng mellom dyplederen og en eventuell linse 4 i området mellom grubens stuff på 45.000 Y og profil 48.700 Y, der indikasjonene på dyplederen har dukket opp.

Dette siste området er "ukjent land" når det gjelder forekomster av eventuelle mineraliseringer i Mofjell Grube's nivå. Hittil har det vært ansett som umulig å angripe denne oppgave med E.m. metoder, p.g.a. 2-3 høyspentoverføringer som, som nevnt passerer rett over gruben mellom 925.400 og 925.500 X.

Av pl. 15 fremgår det at den aktuelle posisjon for såvel en eventuell linse 4, som for en fortsettelse mot vest av dyplederen påvist ved TURAM-målinger i profil 48.700 Y, ligger mellom 925.200 og 925.300 X.

Dette faktum betyr at man ved eventuelle TURAM-målinger med primærkabel i syd kan unngå de verste forstyrrelser fra kraftledningene. Man bør i pl. 15 kunne regne med å strekke måleprofilene nordover til ca. 925.350 X, d.v.s. ca 100 m fra kraftlinjen.

Lykkes dette forsøk vil man kunne påvise eventuelle ledere i grubenivået i det "hvite området" øst for Skistua.

Forøvrig må man bemerke at det synes unaturlig om det skal opptre en malmmineralisering knyttet til Mofjell-strukturen øst for profil 48.700 Y, uten at det finnes mineralisering i området mellom dette profil og gruben.

Vi finner denne oppgaven viktig og presserende. Den er vel mindre egnet til å gjennomføre på vinterføre. Målingenes kvalitet må være førsteklasses, og de skulle ønskes gjennomført så snart det er mulig til våren. Til den tid har muligens gruben bedre oversikt over hva den eventuelle linse 4 står for.

Lykkes målingene, kan det vel hende at dyplederen i øst prioriteres lavere (?).

Vinterens boring i profil 51.200 Y vil - om man er heldig - klarlegge en del av de spørsmål som er reist.

Stabekk, 22. november 1982

Ø. Logn

Bilag 1: NGU.

NOTAT

FORELØPIG TOLKNING AV TURAM-MÅLINGENE I KJEMPHEIA-REINFJELL-OMRÅDET MO I RANA

- ./.
- Vedlagt følger to kart som viser den foreløpige tolkningen av Turam-målingene i Kjempheia-Reinfjell-området.

I utgangspunktet hadde årets målinger som formål å undersøke om en med Turam-målinger kunne bekrefte fjorårets AMT-anomalier i Kjempheia-området.

Dette aktuelle området omfattet vårt anlegg I. Som tegning 01 viser ble det påvist flere ledere, men det var ingen korrelasjon mellom de anomalier som framkom og AMT-anomaliene.

Derimot fikk vi indikasjoner på en dypleder ved ca. 25200X med utstrekning fra 48700Y og ut av måleområdet i øst. Denne dypleder kan ligge i Mofjell gruves bergarter og i samråd med geolog Kruse og geofysiker Logn, ble det bestemt å utvide måleområdet mot øst.

Indikasjonen på dyplederen ble tydeligere øst for Tverråga og i området 51050Y til 52300Y, det vil si i en lengde på 1,3 km, er målingene entydige. Både plassering og de angitte dyp anses her å være forholdsvis sikre.

I området vest for Tverråga er målingene vanskeligere å tolke. Både posisjon og de angitte dyp er angitt med stor usikkerhet. En anbefaler her supplerende målinger med kabelutlegg i syd.

Ved eventuell boring på den angitte dypleder peker pr. 51200Y seg ut som det beste. Her har måleresultatene fra anlegg II og III gitt identiske resultater. En alternativ borplass vil være på

pr. 52200Y. Her er indikasjonene vel så sterke, men profilet er i motsetning til pr. 51200Y undersøkt kun med ett kabelutlegg.

Turam-målingene gir ikke grunnlag for å angi dyplederens fall. Geologiske data må følgelig avgjøre eventuelle borhulls plassering langs profilet.

På grunn av påvist grafitt i borhull 8215 fikk vi som oppgave å undersøke området Ildgrublia-Reinfjell for å se om grafitten hadde noen forbindelse med den angitte dyplederen.

Som tegning 02 viser gir grafittsonen som ventet en meget sterk Turam-anomali. Sonen strekker seg mot vest til ca. 53600Y. Målingene bekrefter ingen sammenheng mellom grafitten og dypanomalien lenger vest.

Eventuelle endringer i de vedlagte tolkningskart vil i den endelige rapport kun være av ubetydeig art.

Trondheim, 5. november 1982

Einar Dalsegg
Einar Dalsegg
avd.ing.

Bib. 2: J R 8202

Avdeling: Prospektering

Dato:
3.11.1982.Rapport nr.:
8202Kartblad nr.:
BW 193-5-2Antall sider: - 6
" bilag: 3 figure

Saksbehandler: Aart Kruse

Rapport vedrørende:

KORRELASJON GEOLOGI - FORELØPIGE TURAMRESULTATER

VED KJEMPHEIA - ILDEGRUBEN I RANA.

BESYME OG ANBEFALINGER

Turam-målinger over Mofjellgrubesonens og Sølvberggrubesonens bergarter ga flere anomalier, hvorav en dyptliggende anomali i nord synes å være spesielt interessant. Målingene ble avsluttet 22.10.82., og nedenforstående konklusjoner baserer seg på de foreløpige måleresultater på denne dypanomali:

- Dypanomalien østfor 51.000 Y ligger entydig i Sølvberggrubesonens bergarter, i et dyp av 150-200m. Anomalien følger nøyaktig den generelle strukturaksens retning og-stigning i anomaliens umiddelbare nærhet.
- Dypanomalien vestfor 49.500 Y er mer eller mindre godt knyttet til Mofjellgrubesonens bergarter. Mulige årsaker til avvikene blir diskutert. Rapporten konkluderer med at en leder i Sølvberggrubesonens bergarter + én (evt. flere) i leder(e) i Mofjellgrubesonens bergarter gir hver sitt bidrag til den fremkomne anomali. Lederne ligger ca. rett ovenfor hverandre.
- De(n) høyereliggende leder(e) forventes å dø ut, eller å ha utgående mellom 49.500 og 51.000 Y.
- Oppfølgende kjerneboring bør foretas både i 1 profil å 2 hull østfor 51.000 Y, og i 1 profil å 2 hull vestfor 49.500 Y, ialt ca 1200 bormeter. Geofysiske borchullsmålinger foretas så snart et hull er ferdig boret.

KOMMENTAR:

FORDELING:

OSLO

MO, BLIKVASSLI

ANDRI

Thor L. Sverdrup

U. Smith-Meyer

NGU v/Dalsegg

Ø. Logn

A. Kruse

Bergmesteren i Nordland

KORRELASJON GEOLOGI-FORELØPIGE
TURAMRESULTATER VED KJEMPHEIA-
ILDGRUBEN I RANA.

INNLEDNING.

Området er tidligere dekket med følgende undersøkelser:

- Bekkesedimentgeokjemi
- Strukturgeologisk detaljkartlegging i M = 1:5.000
- VLF- og magnetiske målinger på kartbladet Kjempheia vest for Tverråga
- Helikopterbårne elektromagnetiske og magnetiske målinger
- SP- målinger med oppfølgende jordprøvetaking, og boring av korte diamantborhull på anomalier på kartbladet Kjempheias nordlige del.

Alle ovennevnte relativt grunne undersøkelser har hittil ikke påvist malmineraliseringer.

Området var allikevel fortsatt av interesse, fordi:

- Mofjellgrubesonens bergarter befinner seg her, og særlig sonens dypere deler anses for å være av interesse.
- Sølvberggrubesonens bergarter befinner seg på begge kartblad Kjempheia og Ildgruben.
- Forannevnte undersøkelser hadde vist at selvpotensialmålinger kunne gi anomalier hvor de andre nevnte metoder ikke ga indikasjoner. (Oppfølgende jordprøvetaking viste dessuten geokjemiske indikasjoner på SP-anomaliene.). Blant åraakene kan nevnes den flatliggende geologi (spesielt på kartbladet Kjempheia).
- Malm av typen Mofjellet Gruber er en relativt dårlig leder som kan være vanskelig å påvise.
- Området ligger gunstig til i forhold til veier, og ikke så langt fra Mofjellet Gruber og oppredningsverket i Åga.

En besluttet derfor å gjøre forsøk med AMT (Audio Magnetic Telluric)- målinger som kan anvendes over et stort dypde-interval. AMT-resultatene var vanskelige å tolke, men noen av indikasjonene syntes å ha en viss tilknytning til de dypere-liggende deler av Mofjellgrubesonens bergarter. Måling av noen få Turam-profiler ble foreslått, og i høst målt av NGU. Disse ga endel anomalier, bl.a. en ca 200 m dyptliggende leder som øyesynlig var knyttet til Mofjellgrubesonens bergarter. Måleprogrammet ble derfor utvidet, og i 3 etapper ble det undersøkt et nokså stort område mellom ca Y 54.500 og Y 47.500. Avgrensningen vestover skyldes Rana Kraftverks store trafostasjon og kraftledning.

RESULTATER OG KORRELASJONER.

Det geofysiske grunnlag.

NGU prioriterer utarbeidelsen av den endelige Turam-rapporten. I forbindelse med planlagt diamantboring på "dypanomalien" så sent på høsten er det nødvendig allerede nå å foreta en geologisk tolkning av de foreløpige Turamresultater. En forutsetter da at de endelige Turamresultater ikke avviker vesentlig fra de foreløpige. Denne rapporten innskrenker seg dessuten bare til "dypanomalien" i nord. Det henvises forøvrig til NGU's fremtidige rapport.

Det geologiske grunnlag.

Området er strukturgeologisk kartlagt og tolket av Mogens Marker og Flemming Ole Rasmussen. P.g.a. overdekningen i deler av området har de geologiske grenser der en viss usikkerhet. Men siden kartleggingen var basert på innsamling av flest mulig data på flest mulig blottninger, og på oppgåing av bergartsgrenser, kan denne usikkerheten ikke være særlig stor.

Figur 1 er samtidig et geologisk kart og et aksekart. Strukturaksene er konstruert på grunnlag av alle strøk- og fall-observasjoner innenfor hver rute på 500 m x 500 m. Aksen for hver rute gir følgelig gjennomsnittsretningen og -stupningen for foldeaksene innenfor ruten. Aksen for hver rute er dessuten sammenlignet med de i feltet målbare foldeakser og lineasjoner, og overensstemmelse er meget bra. De på figur 1 inntegnede akser styrer således områdets strukturelle oppbygging fra delområde til delområde.

Mofjellgrubesonens bergarter.

Tverrprofilkonstruksjonen i figur 2 er konsentrert om Mofjellgrubesonens bergarter, slik at denne sonen skulle være mest nøyaktig orientert i forhold til koordinat 925.000 X og nivå 0 m (+100 m). Profilet er en "sammenslåing" av enkel - profiler som er konstruert for hver 500 eller 1000 m. I hvert enkelt profil er projisert inn overflatedata inntil 500 m vest og 500 m øst for enkelprofilet, under hensyntagen til strukturaksen for delområdet. Disse enkelprofiler er deretter langs strukturaksen projisert inn på én og samme vertikalplan. Når en så vet at områdets gjennomsnittlige aksestupning langs Mofjellgrubesonens bergarter er 6,5° mellom 48.000 Y og 52.500 Y, og at dypanomalien ligger stortsett 150 - 200 m under overflaten, så er de deler av profilene som ligger 150 - 200 m under overflaten basert på overflatedata på 1.3 - 1.7 km avstand øst for profilene. Altså en projeksjonsavstand på 1.3 - 1,7 km for å komme ned til dyp-anomaliens dyp. Med den "geologiske utholdenhet" som hersker i vest-øst retning skulle profilkonstruksjonen ned til dyp-anomaliens dyp fortsatt være pålitelig. Det antas at nøyak-

?

tigheten faktisk er en god del bedre enn usikkerheten i anomaliens dybde-angivelse.

Sølvberggrubesonens bergarter.

Her gjelder detsamme som ^{for} Mofjellgrubesonens bergarter, men med den forskjell at nøyaktigheten er noe mindre i samleprofilen (fig.2). Dette skyldes ganske enkelt at Sølvberggrubesonens bergarter ligger høyere i terrenget. Dette medfører større projeksjonsavstander av overflatedata øst for profilene og ned til det aktuelle dyp av dypanomalien. I tillegg kommer at aksene langs Sølvberggrubesonens bergarter ikke er helt parallelle med Mofjellgrubesonens bergarter, sml. figur 1.

Korrelasjoner.

Det forutsettes at de endelige Turamresultater ikke avviker vesentlig fra de foreløpige, kfr. ovenfor. Et problem er forøvrig til hvilken del av lederen dypanomalien må knyttes. Her har en gått ut fra at dypanomalien er knyttet til lederens øvre deler, om ikke øvre kant. *Antatt Midt på*

Figur 1 viser et geologisk kartutsnitt med dypanomalien inntegnet. Vestfor Tverråga (ca 50.700 Y) er Mofjellgrubesonens bergarter foldet (se også tverrprofilen i figur 2). P.g.a. aksestigningen østover, går østfor Tverråga de dypere deler av strukturene ut i dagen, som her danner en moderat mot nord fallende foldesjenkel. Dypanomaliens forløp viser en mer eller mindre klar parallellitet med Mofjellgrubesonens bergarter i dagen. Videre viser dypanomaliens forløp en klar parallellitet med strukturaksene. *strukturene 670m*

I tverrprofilen i figur 2 er inntegnet dypanomaliens riktige beliggenhet for profilene 48.500, 49.000, 49.500, 50.150, 50.500, 51.000, 51.500 og 52.000 Y. Det som slår en umiddelbart er, at det opptrer et klart skille mellom 49.500 Y og 50.150 Y.

I områdets vestlige deler (fra 49.500 Y og vestover) ligger dypanomalien nokså godt knyttet til Mofjellgrubesonens bergarter.

Fra vest mot øst "glir" dypanomalien relativt raskt nedover i strukturene i denne sonen. Årsaken kan være rent geologisk: den opprinnelige leder (malm mineralisering?) har hatt en lengdeakse med stor vinkel i.f.t. vest-øst. Til tross for intensiv deformasjon har den vanligvis sterke V-Ø-parallelliseringen vært meget dårlig. Dette opptrer spesielt hvis den opprinnelige lederen har vært langstrakt i forhold til bredden, samtidig som lengdeaksen mer eller mindre ligger loddrett den senere V-Ø-lige deformasjonsaksen.

Årsaken kan også være kombinert geologisk - geofysisk: det opptrer flere ledere ovenfor hverandre i Mofjellgrubesonens bergarter som hver gir sitt bidrag til anomalibildet. Mot øst går de høyere liggende ledere litt etter hvert ut i luften, og dermed forskyves dypanomalien gradvis (delvis kanskje sprangvis) nedover i strukturen. *Mer samlig*

I områdets østlige deler (fra ca 50.150 Y og østover) er dypanomalien meget nært knyttet til Sølvberggrubesonens bergarter (fig.2). Fra 50.150 Y til 51.000 Y "glir" den nedover i foldesjenkelen i denne sonen, for deretter å bli liggende på fast plass i strukturen fra 51.000 til 52.000 Y. Dette siste betyr at mellom 51.000 og 52.000 Y er lederen helt parallell med strukturenes akseretning og stupning. *Forøvrig, men en del i*

At lederen "glir ned" mellom 50.150 og 51.000 kan igjen skyldes skjevhet mellom lederens og strukturenes akser, eller bidrag av leder(e) i den ovenforliggende Mofjellgrubesonen.

I figur 3 er det foretatt en sammenligning mellom dyplederen og strukturakseretning og- stupning fra øst mot vest.

En har tatt et vilkårlig utgangspunkt, nemlig 51.200 Y, og konstruert fortløpende strukturaksens fortsettelse vest- og østover fra rute til rute (hver rute 500 m x 500 m som før, se fig 1). I "lengdesnittet" har en flyttet strukturaksens utgangspunkt 100 m under dyp-anomalien i 51.200 Y for å få en klarere fremstilling. Obs. strukturaksen er ikke knyttet til en bestemt foldestruktur!

Kartbildet øverst i figur 3 viser meget god parallellitet mellom dypanomaliens retning og strukturaksens retning øst for 51.000 Y og vest for ca 49.500 Y. Mellom 49.500 og 51.000 Y dreier anomalien opptil 100 m unna og syd for strukturaksen. Enten er det en bøyning i en og samme leder, eller flere ikke helt rett ovenfor hverandre liggende ledere dør litt etter hvert ut, eller går litt etter hvert ut i dagen. I tillegg til disse 2 muligheter kan dypanomalien øst for ca 51.000 Y skyldes en helt annen leder i en helt annen geologisk horisont enn den vest for ca 51.000 Y.

Profilbildet i "lengdesnittet" nederst i figur 3 viser klart den nesten fullkomne parallellitet mellom dypanomali og strukturaksen øst for ca 51.000 Y. Dette ble også bemerket i avsnittet om tverr-profilets østlige deler. Fra ca 51.000 Y og vestover blir det en tiltagende sprikning mellom begge. Fra ca 50.000 Y og vestover stiger dypanomalien, mens alle observerte, målte og konstruerte strukturdata viser fortsatt stupning vestover (med gradvis utflatning vest for 48.000 Y). Dypanomalien øst for ca 51.000 Y er forårsaket av en annen leder enn den vest for ca 51.000 Y (eller vest for ca 50.000 Y). Vest for ca 51.000 Y (eller 50.000 Y) kan anomalibildet være sammensatt av bidrag fra flere ca rett under hverandre liggende ledere.

KONKLUSJONER.

1. På grunnlag av de foreløpige Turæresultater må en klart skille mellom dypanomalien øst for ca 51.000 Y og dypanomalien(e) vest for ca 50.000 Y. (fig. 2 og 3).
2. Dypanomalien øst for 51.000 Y ligger entydig i Sølvberggrubesonens bergarter og følger nøyaktig den generelle strukturaksens retning og stigning i anomaliens umiddelbare nærhet. (fig 2 og 3).
3. Dypanomalien vest for ca 49.500 Y (kanskje ca 50.000 Y) er mer eller mindre godt knyttet til Mofjellgrubesonens bergarter (fig. 2.)
4. Fra ca 50.000 Y vestover flytter enten lederen seg raskt oppover i Mofjellgrubesonens struktur, eller flere ledere i forskjellige dyp bidrar til den fremkomne dypanomali. Denne siste tolkning anses for å være mest sannsynlig. Det kan da dreie seg om en leder i Sølvberggrubesonens bergarter og/eller en eller flere ledere i Mofjellgrubesonens bergarter, som ligger nokså rett ovenfor hverandre.

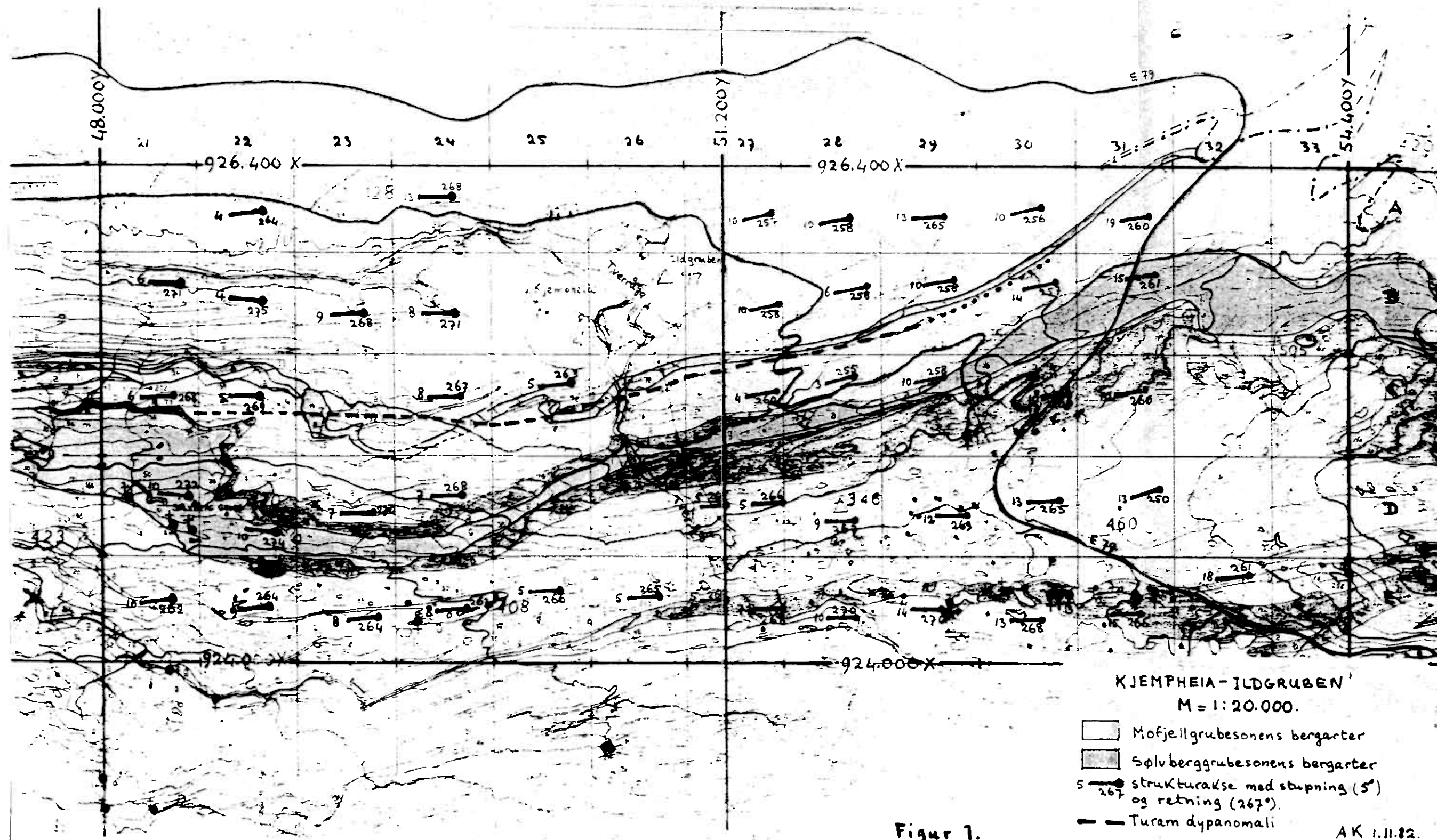
Stigningen vestover av dypanomalien kan herved få sin naturlige forklaring. Flere ledere i Mofjellgrubesonens bergarter kan f.eks. forekomme i tilknytning til foldeombøyningene, et fenomen som er observert både i gruben og i området forøvrig. Inntil videre vil en ikke foreslå flere enn 2 ledere: en i Sølvberggrubesonens bergarter og en i Mofjellgrubesonens bergarter. I så fall burde lederen i Mofjellgrubesonens bergarter forventes å dø ut eller å ha utgående mellom 49.500 og 51.000 Y.

5. Er det bare en ren tilfeldighet at dypanomalien har et forløp nokså parallelt med overflaten i "lengdesnittet" i figur 3?

Andfiskå, 3. november 1982.

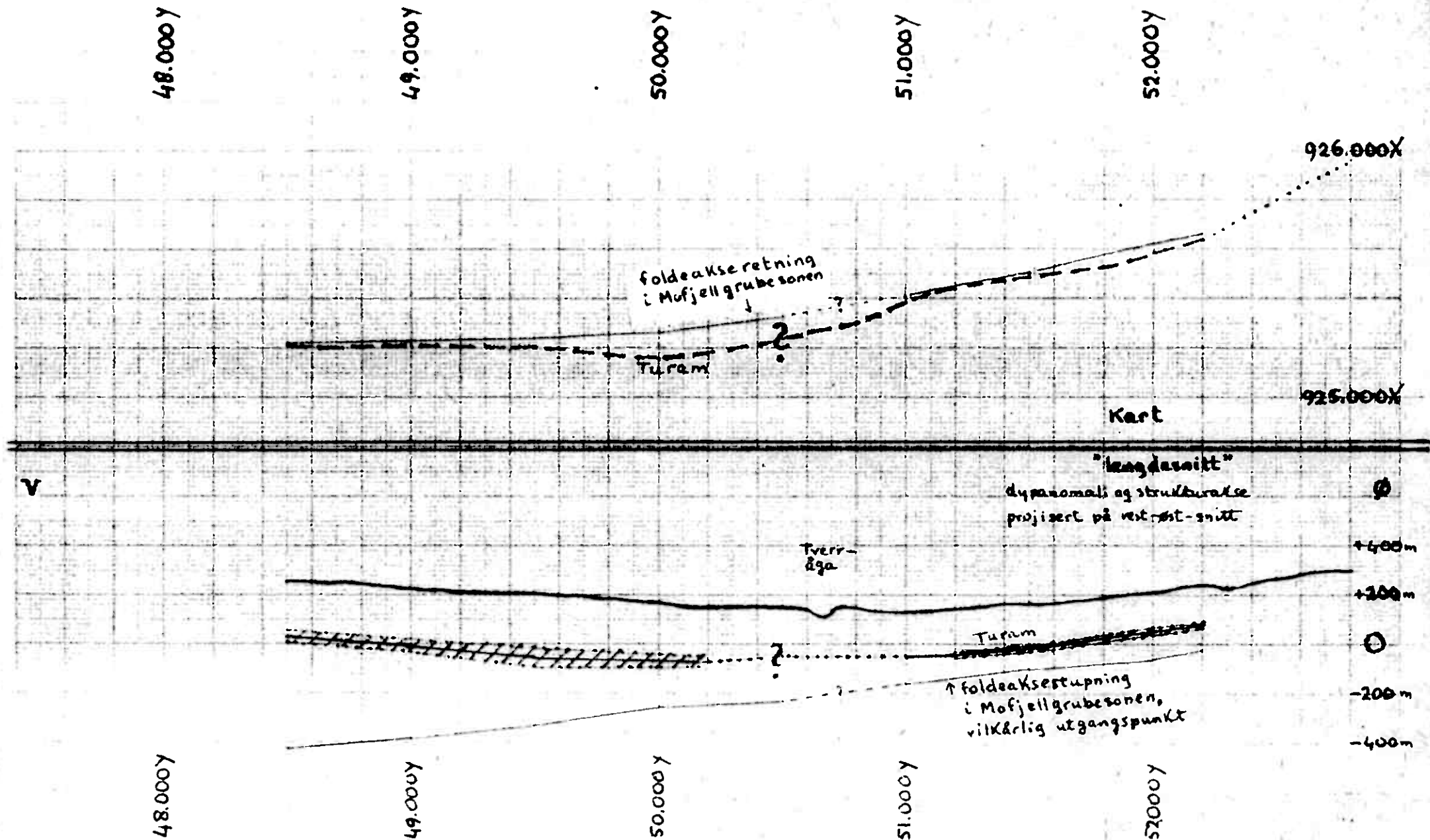
Arnt Kruse
Arnt Kruse

*Det skulle vært interessant å se strukturkartet over
og det "ekte" område mellom Givens utgående og toppen!
3-*



Figur 1.

AK 1.11.82.

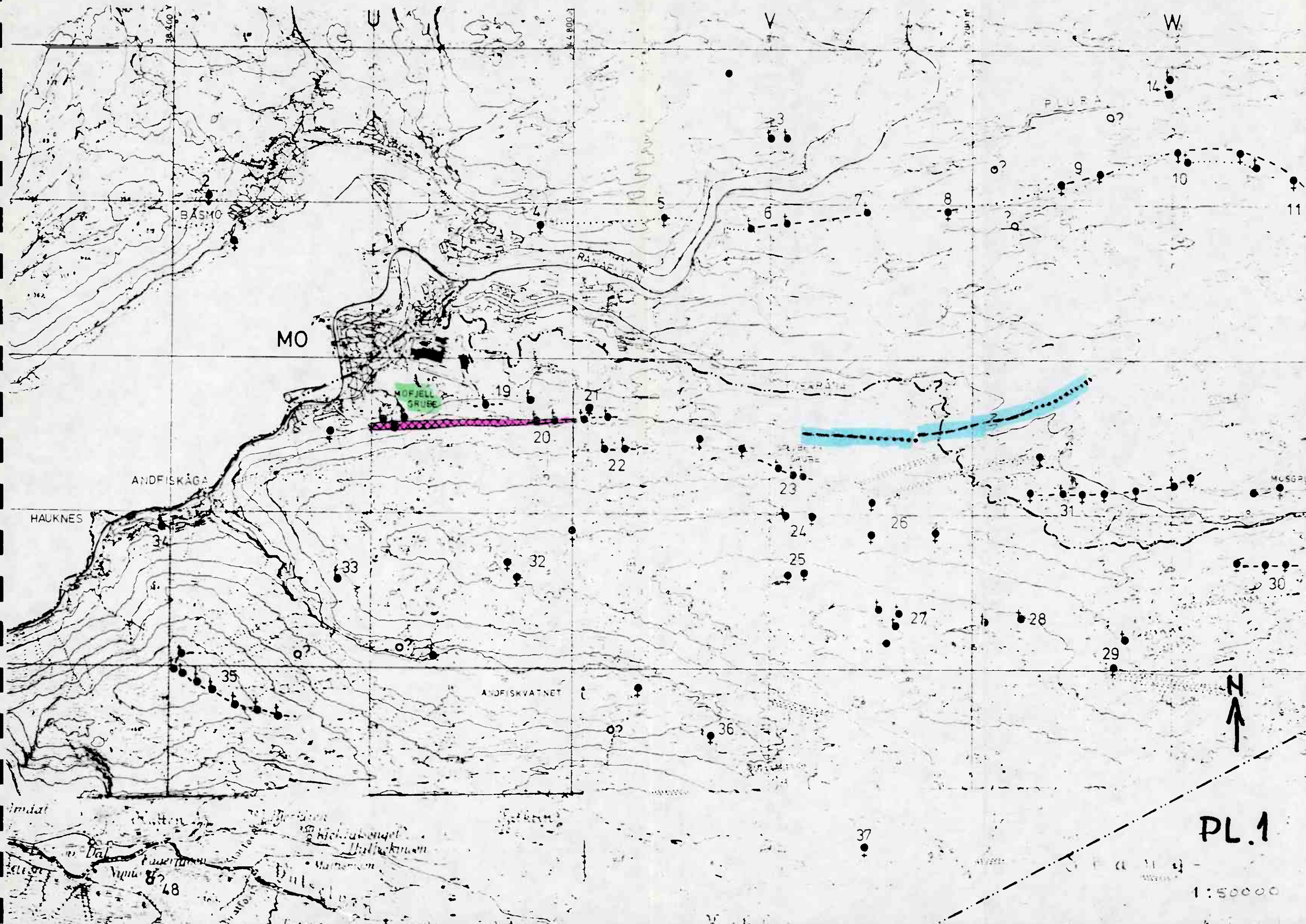


Figur 3

KJEMPHEIA-ILDGRUBEN
M = 1:20.000

AK 1.11.82.

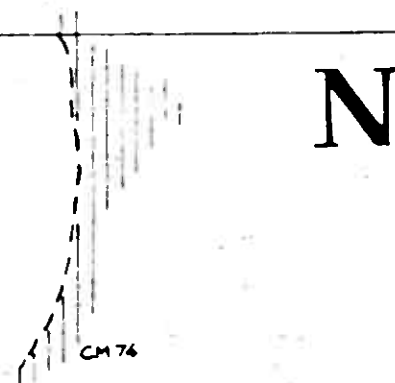
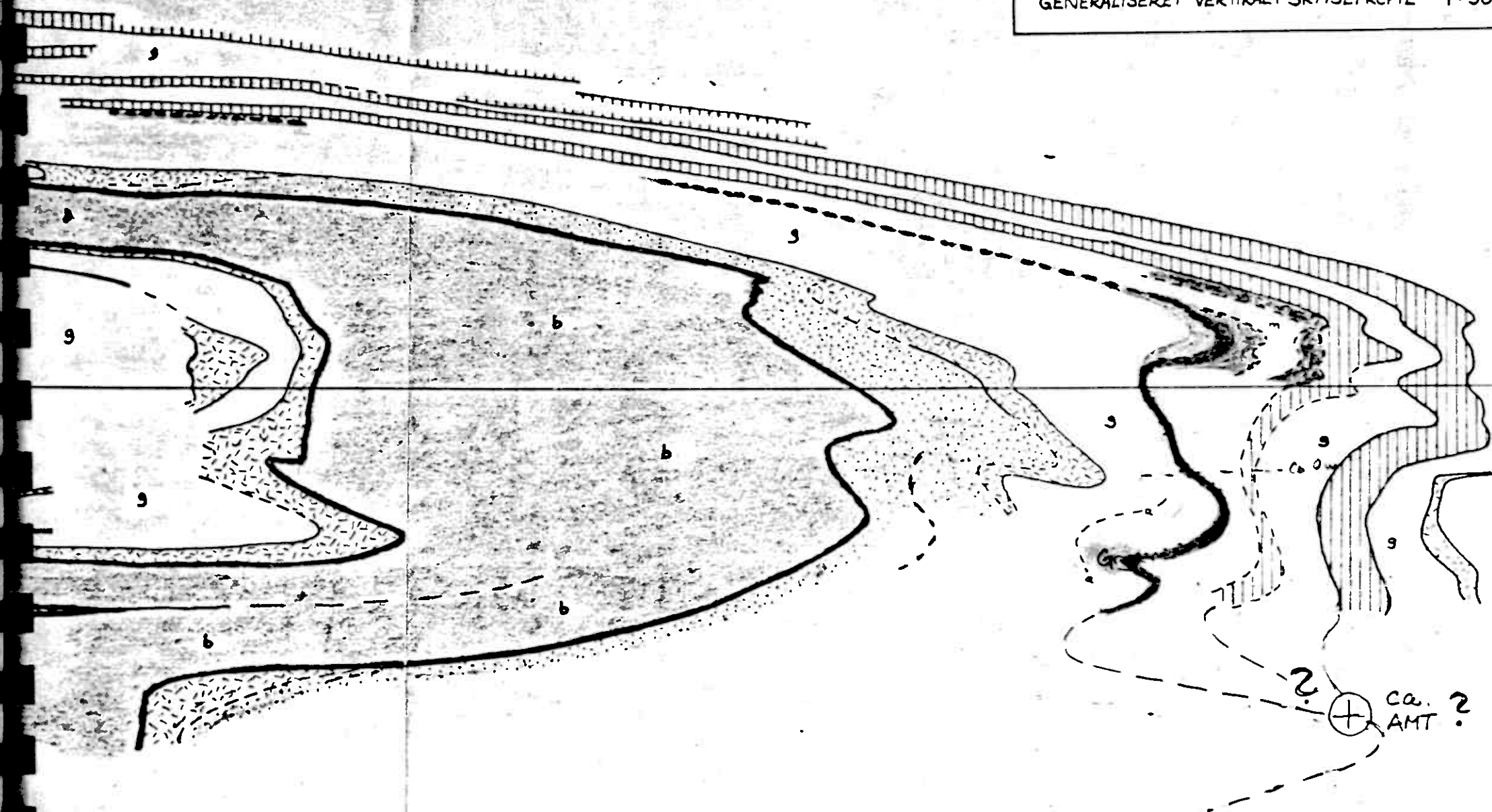
Bicy: PL. 1-18



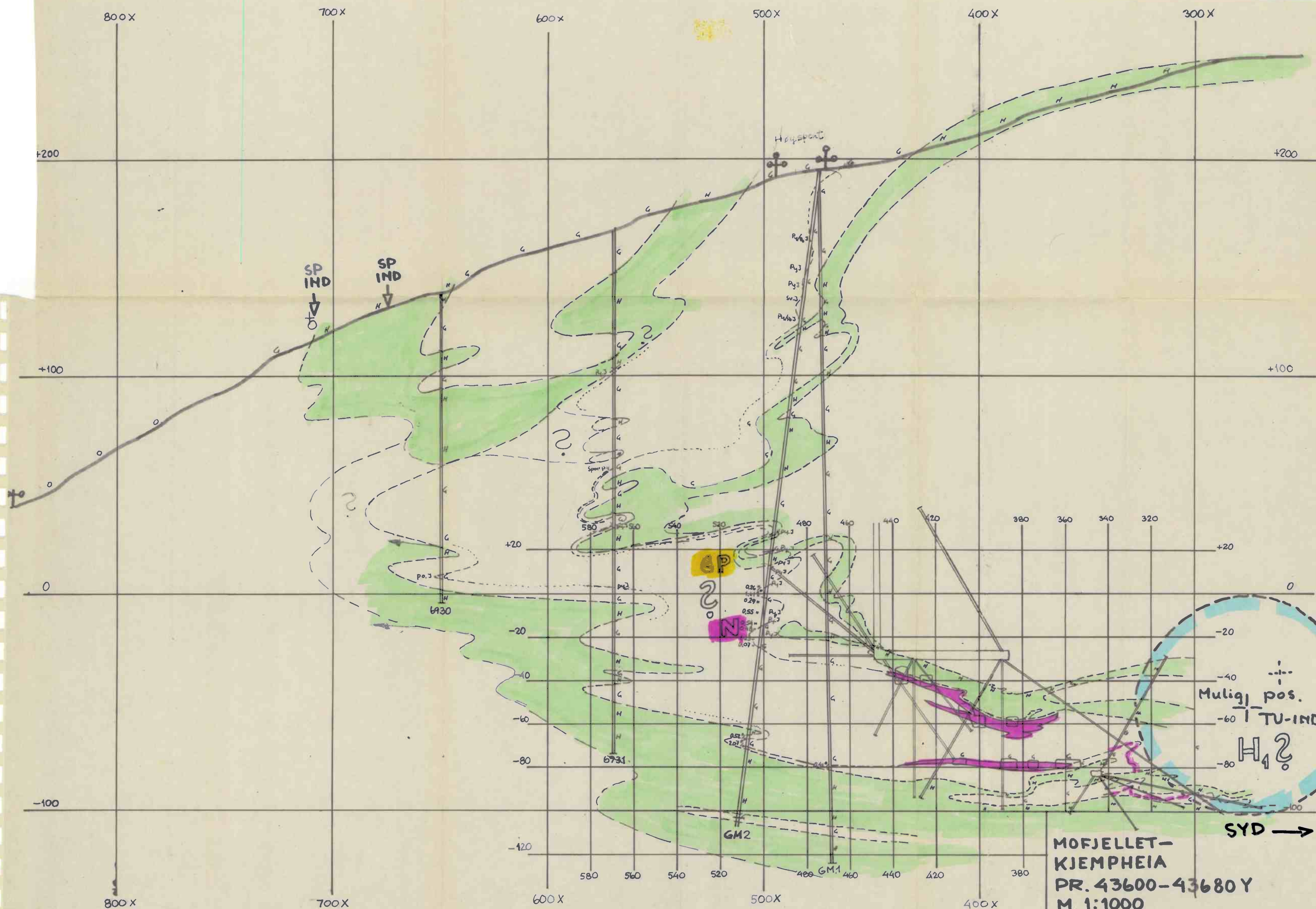
VESTRE MOFJELLET
GENERALISERET VERTIKALT SKITSEPROFIL 1:5000

Signaturer som på serieprofilerne:

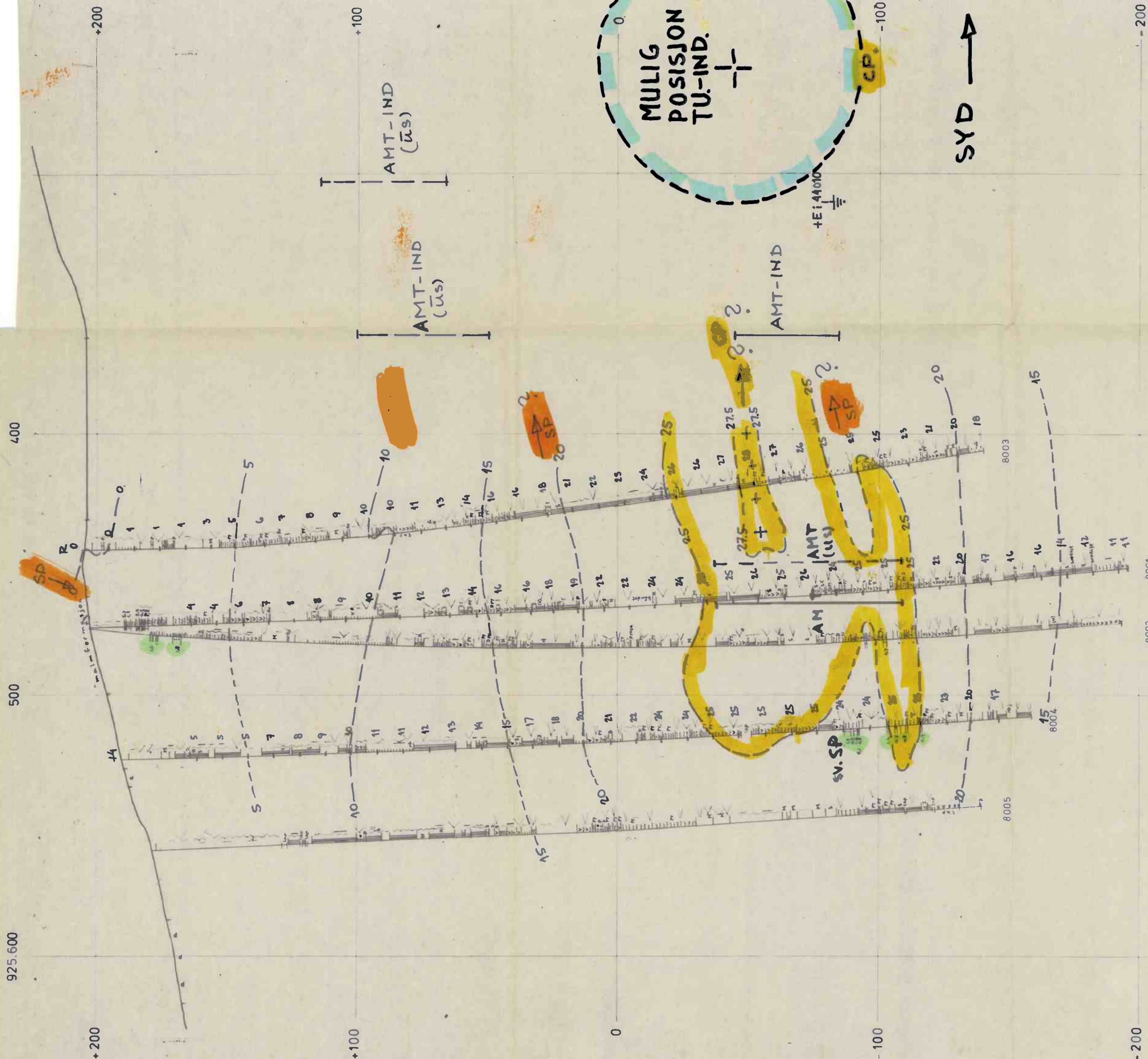
- g gnejs generelt, både biotit- og muskovitdomineret
- b finkornet, aplitisk, disperst folieret biotitgnejs, lys
- ||||| amfibolitiske bjergarter
- ~ kyanitgnejs med pyrit-pyrrhotit
- muskovitrige, pyritimprægnerede gnejs
- PbS-ZnS førende niveau



Mørken 1975



Mofjellet-Kjempheia
PR. 43600-43680 Y
M. 1:1000
Maj 82
ØL.
PL. 3

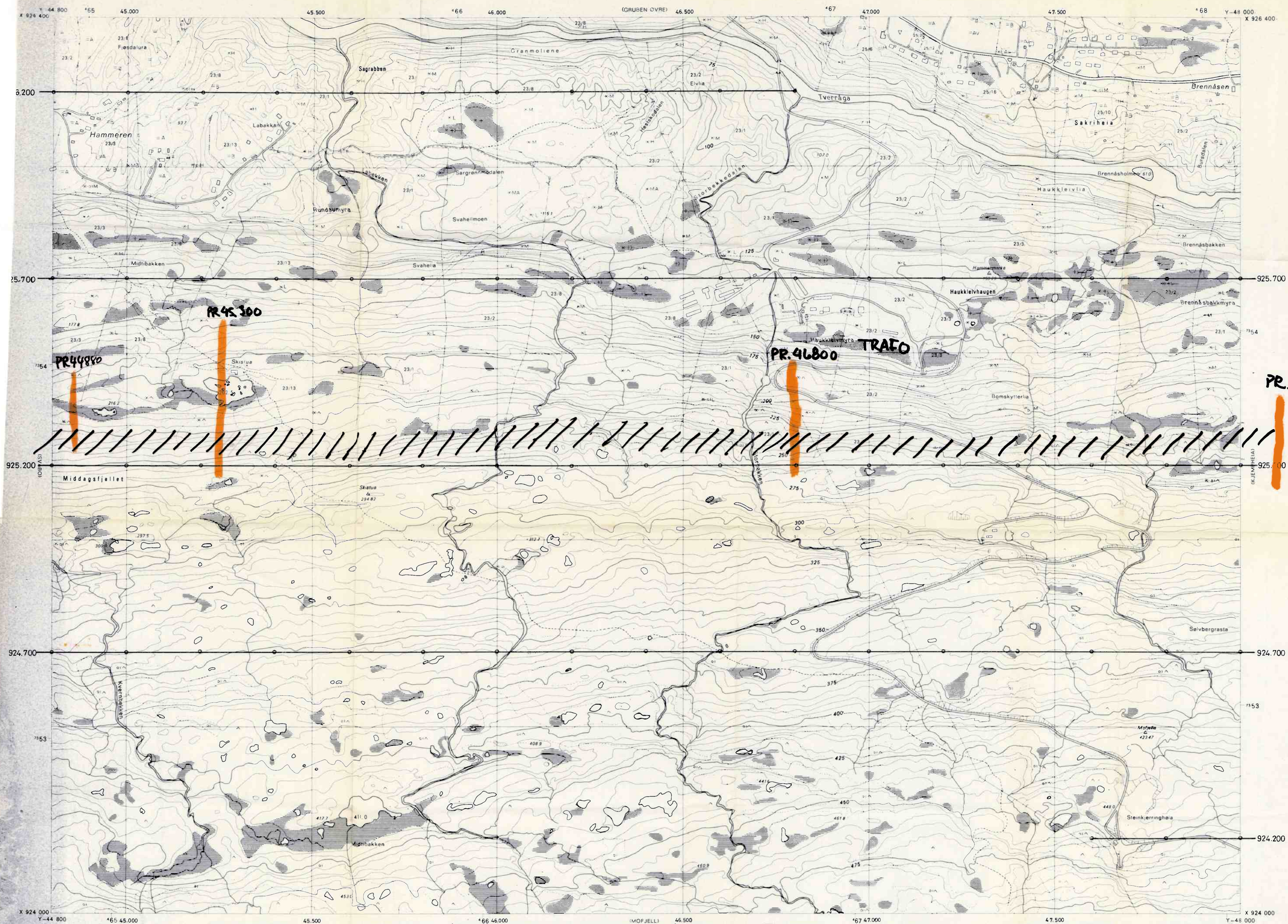


- To-gl. gn. alminnelig type
- To-gl. gn. alminnelig-biotit preget type
- To-gl. gn. biotit preget type
- To-gl. gn. biotit preget-biotit dominert type
- To-gl. gn. biotit dominert type
- AMFIBOLITT
- MAFISK BIOTITGNEIS / biotitrik AMFIBOLITT
- HORNBLANDGNEIS, mest mik., pyrit impr.
- HORNBLAND- BIOTITGNEIS, mest mik., pyrit impr.
- BIOTITGNEIS, mest mik., pyrit impr.
- D. disthen førende. (D): -ondannet disthengneis-
- MUSKOVIT-BIOTITGNEIS, mest mik., pyrit impr.
- MUSKOVITGNEIS, +/- pyrit impr.
- *KVARTSIT* (keratophyr)
- PEGMATIT (P), KVARTSAR (Q)
- tynn AMFIBOLITT (A), tynn MAFISK BIOTITGNEIS (AB)
- SKARN, grågrøn
- amfibolitt preg
- hornblendegneis preg / hornblende førende
- biotitgneis preg (to-gl. gn.) / biotit førende (øvrige bergarter)
- to-glimmergneis preg
- muskovitgneis preg / muskovit førende
- pyrit / pyrrhotit impregnasjon
- staurolit
- stictolittisk (m. granat)
- dårlig (impregnasjon): malm < 2 % Zn
- middels (stripet) malm 2-3 % Zn
- god (stripet) malm 3-4 % Zn
- meget god (-homogen) malm > 4 % Zn

MOFJELLET GRUBER	M = 1 1.000	TEGN	A. Kruse
		TRAC	A. Kruse
		KFR	
		REV	3. 82
PROFIL 45.270 Y		KART NR.	
		ARKIV NR.	

PL.4

CP.



**FJELLANGER
WIDERØE A.S.**
INGENIØR OG ARKITEKTFIRMA

1972

Konstruert etter fotogrammer opptatt 1966

Ajourfört

- Kortet er trykt i

45:500

△ △ Trekanthpunkt NGO, andre
○ ○ Polygonpunkt, fotografarm best pkt
○ [a] Ikke koordinat best lastmerke, [kompassdrag]
N P Knyttet til lastmerker betyr
nivellment, hhv. presisjon, vanlig

++ +---+ Riksgrense, fylkesgrense
--- Kommungrense
--- Eiendomsgrense, servituttgrense
--- Bolt, kors i fjell eller stein
--- Grensestein, grensesteins, grensepunkt
--- Steingard
--- Steingard i eiendomsgrense
--- Skigard, trådgjerde mfl
--- Skigard, trådgjerde mfl i eiendomsgrense
--- Stallemur, stallemur i eiendomsgrense

Bygning, [ruin, grunnmur]
Riksveg
Fylkesveg (med bro)
Kommunal bilveg
Privat bilveg
Anna veg
Sti
Veg med bom
Bussstamme, møteplass, o.l.
Permanent vettelplass
Offentlig veg under bygging
Jernbane, enkelt, dobbelt
Veg og jernbanetunnel
Større skjøring
Større hilling

- 66 46.000
- Taubene (sukret, stohen)
- Permanen iøyestreng
- Børgate (påkstrit)
- Tommerrenne (påkstrit)
- Kaffledning (påkstrit der symboliserer riktig plass)
- Telegraf, telefon (bare der det er få andre delar)
- Dam
- Tørrlagt elveleie
- Ferje for kjøretøy
- Mindre ferje
- Kjørbil
- Gangbro, klopp
- Strømledning, stryk foss

Elveforbygning, tunnel
inntak og utløp
Grunne
Pelebunt med lense
Sjømørke, lykt
Høgeste reg vst i reg
Midt i lav vst i reg v
Høgst fotograf: dagen
Midlere flom, lav vst
Kontur korresponderer
høgeste reg vst eller
fotograf: dagen i reg v
Gravplass
Hage, park
Alle

	R	Forenne
		Ur, steinrøys
		Steinbrot
		Grustak, sandte
tein		Leirtek (påskek)
eg valn		Fulldyrka jord
eg valn		Overflatedyrka
ed		Udyrka, gjødsle
ende		Barskog
		Lausskog
		Blandingskog
		Myrvegetasjon
		Anna, jordekt
		Grunntendi, m
		Feil, i dæne

A	Markslagsgrense
	Letbrukt dyrke jord
B	og dyrkingsjord
	Mindre letbrukt
	jord og dyrkings-
S	Særs høg bonitet
H	Høg bonitet for s
M	Middels bonitet
L	Låg bonitet for s
	Gruun, djup myr
	Lite omlegd jord
	Sterkt omlegd to
	Nysom vegetasj
	Nysom vegetasj
	Dyrke myr

1/2 Vassveg skogsmar
 + Plantemark for s
 - Tivisom plantem
 • Blokkir dyrking
 • Sjøldrenet dyrk
 II Tørr sand og gr

0 50
 Tørr myr



Målestokk 1:5000

200 100

Ikke distanse 5 m.

FORELÖBIG UTGAVE

Merker i rammekanten for UTM rutenett!
Grensene på kartet er ikke rettsgyldige.
Foranminner ikke registrert

DW194.5.4	DV
DW193.5.2	DV
DW193.5.4	DV

RANA

HAMMEREN

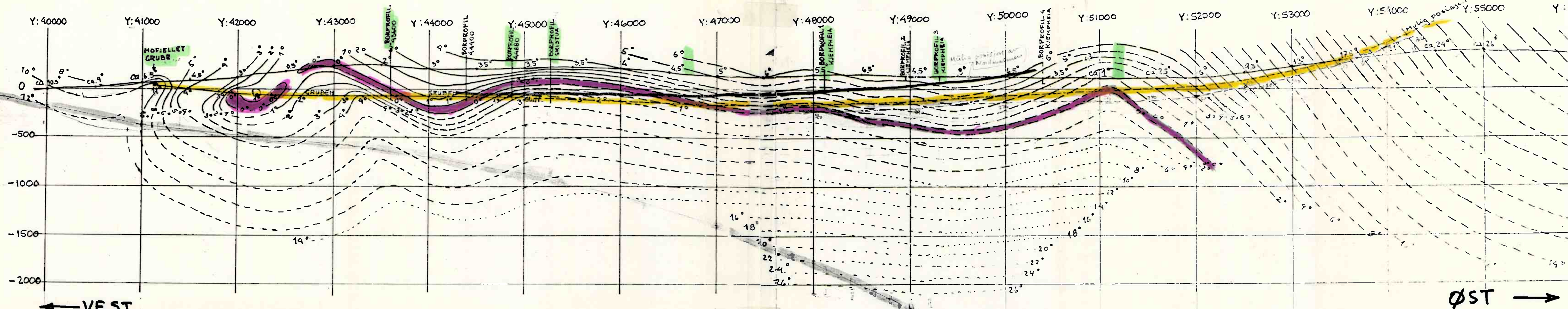
DV

RANA NORDLAND

HAMMEREN

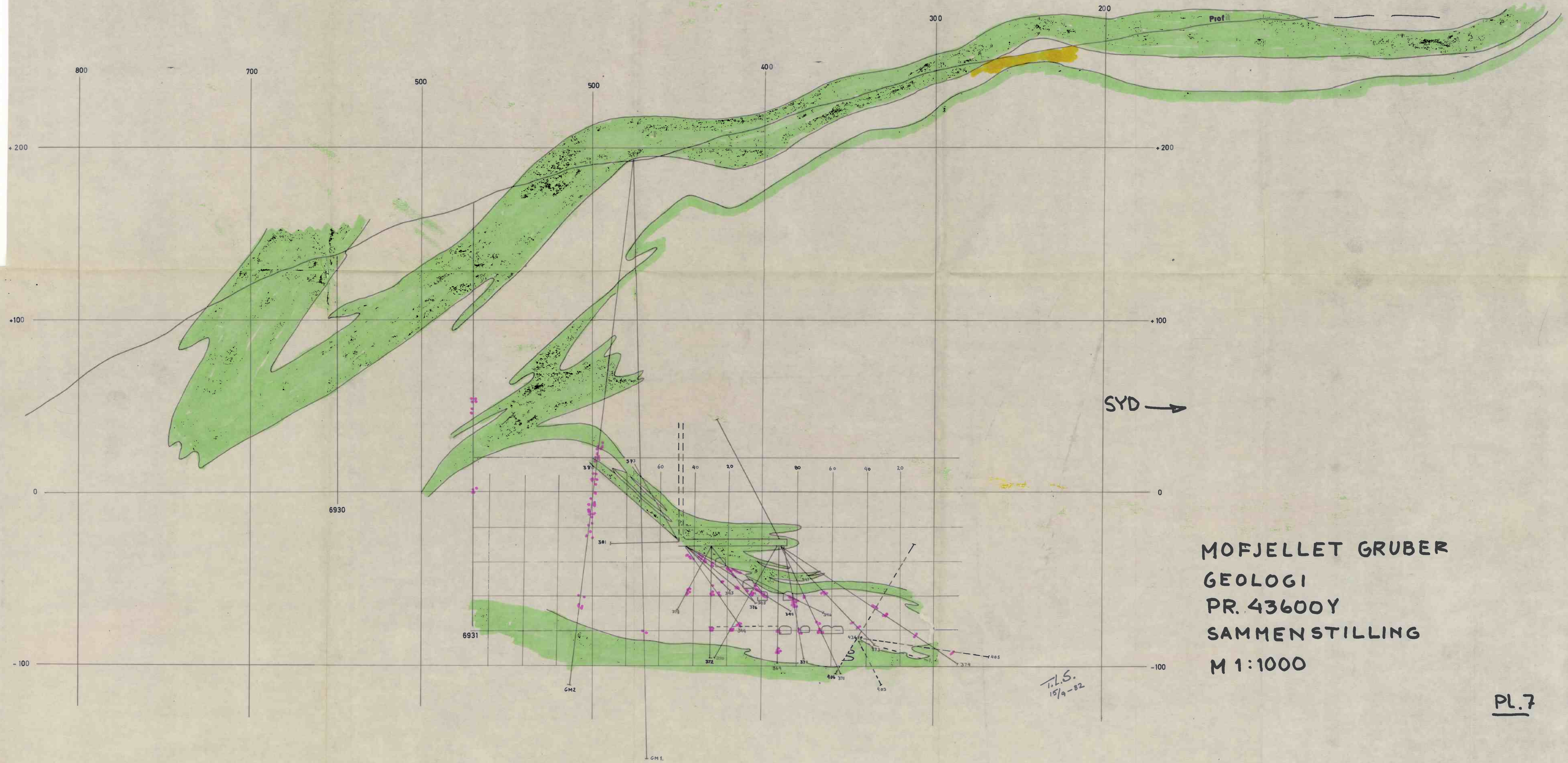
DV 193-5-1

PL.5

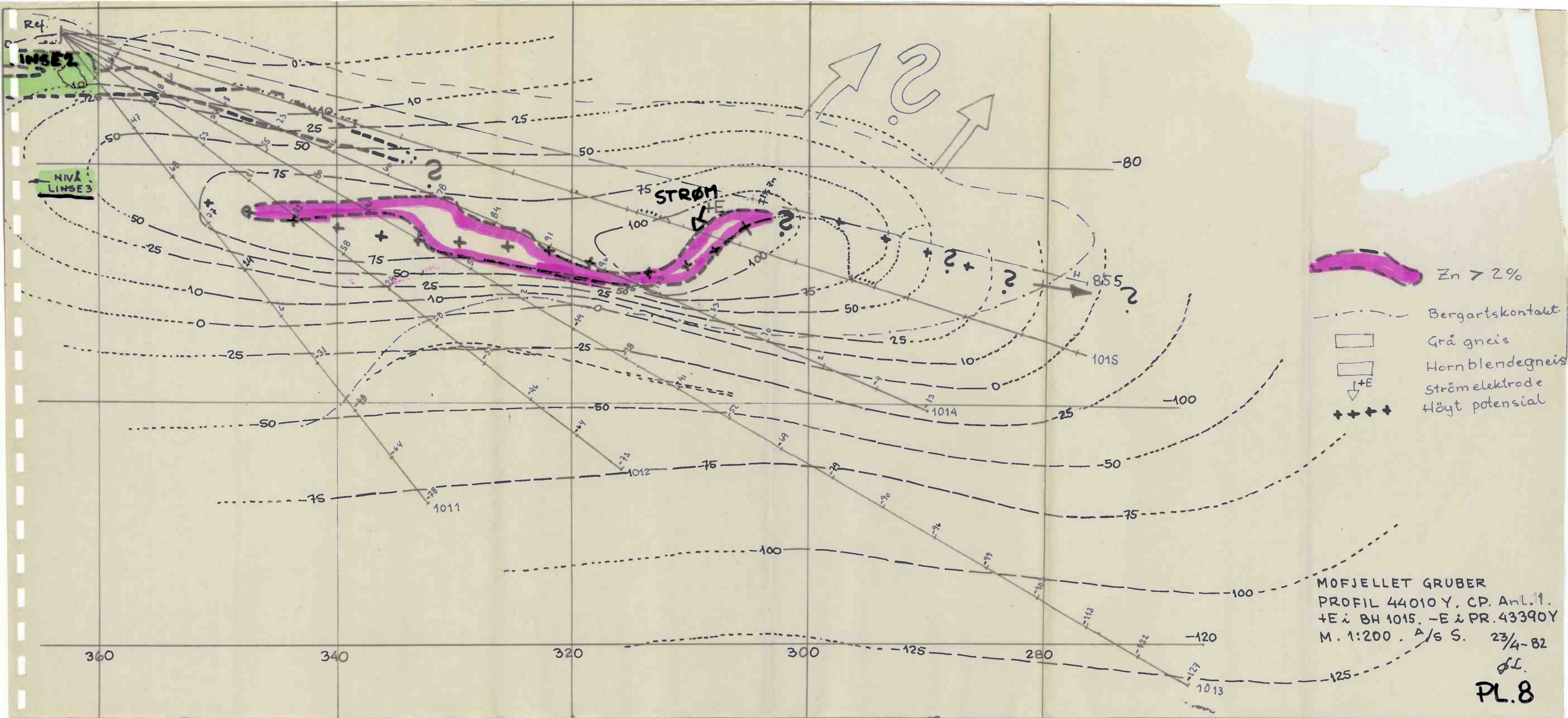


PR. ca. 925.500 X
M. 1:20.000

PL.6



MOFJELLET GRUBER
GEOLOGI
PR. 43600Y
SAMMENSTILLING
M 1:1000



925.700

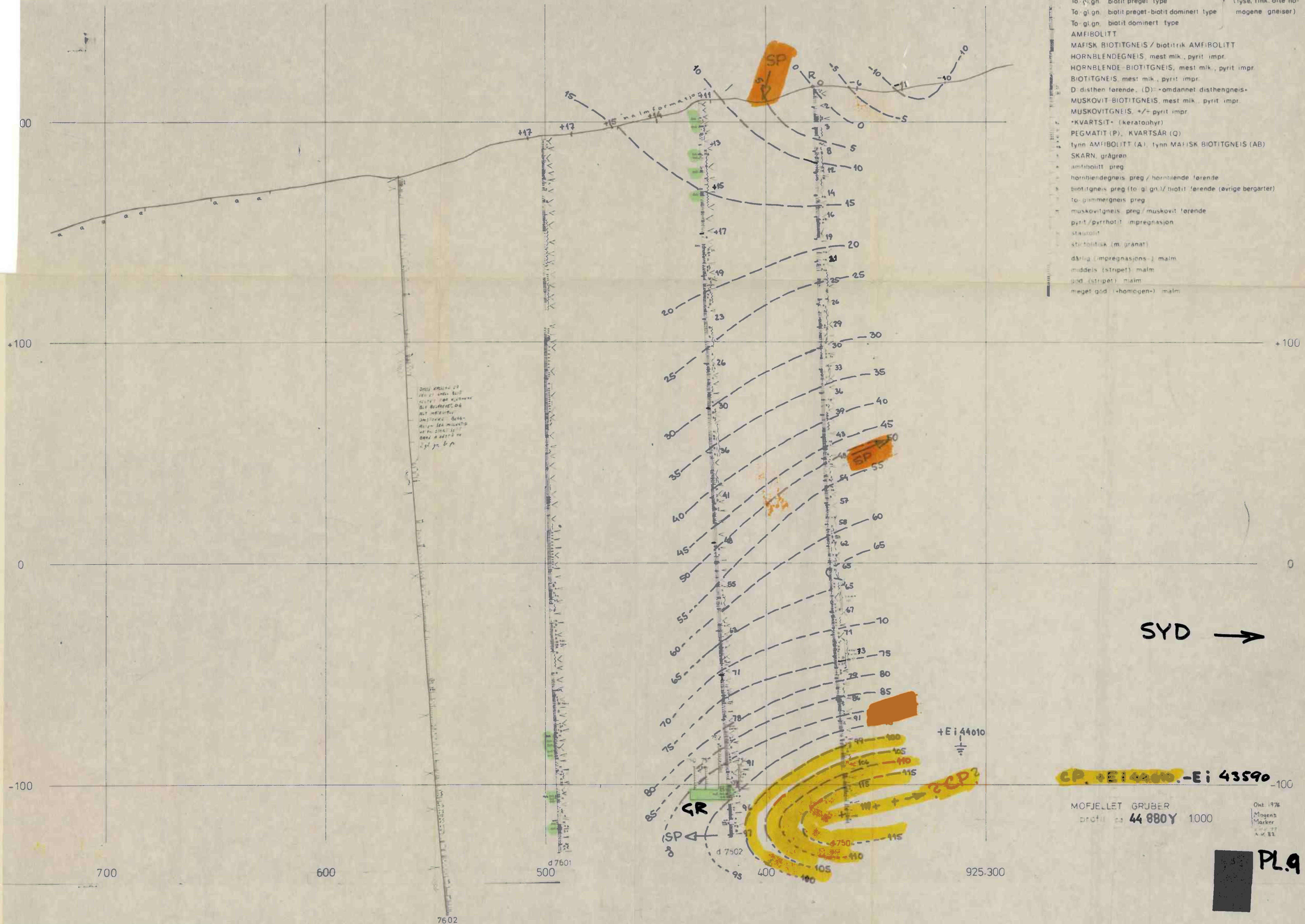
600

500

400

300

- To gl gn. alminnelig type
 To gl gn. alminnelig-biotit preget type
 To gl gn. biotit preget type
 To gl gn. biotit preget-biotit dominert type
 To gl gn. biotit dominert type
- TO-GLIMMERGNEIS
 (lyse, fink, ofte ho-
 mogene gneiser)
- AMFIBOLITT
 MAFISK BIOTITGNEIS / biotitrik AMFIBOLITT
 HORNBLENDEGNEIS, mest mik., pyrit impr.
 HORNBLENDE-BIOTITGNEIS, mest mik., pyrit impr.
 BIOTITGNEIS, mest mik., pyrit impr.
 D. disthen førende, (D) = omdannet disthengneis-
 MUSKOVITGNEIS, mest mik., pyrit impr.
 MUSKOVITGNEIS, +/- pyrit impr.
 KVARTSIT (keratophyr)
 PEGMATIT (P), KVARTSAR (Q)
 tynn AMFIBOLITT (A), tynn MAFISK BIOTITGNEIS (AB)
 SKARN, grågrøn
 amfibolitt preg
 hornblendegneis preg / hornblende førende
 biotitgneis preg (to gl gn.) / biotit førende (øvrige bergarter)
 to-glimmergneis preg
 muskovitgneis preg / muskovit førende
 pyrit/pyrrhotit impregnasjon
 staurolit
 stibitisk (m. granat)
 dårlig (impregnasjons-) malm
 middels (stripet) malm
 god (stripet) malm
 meget god (=homogen-) malm



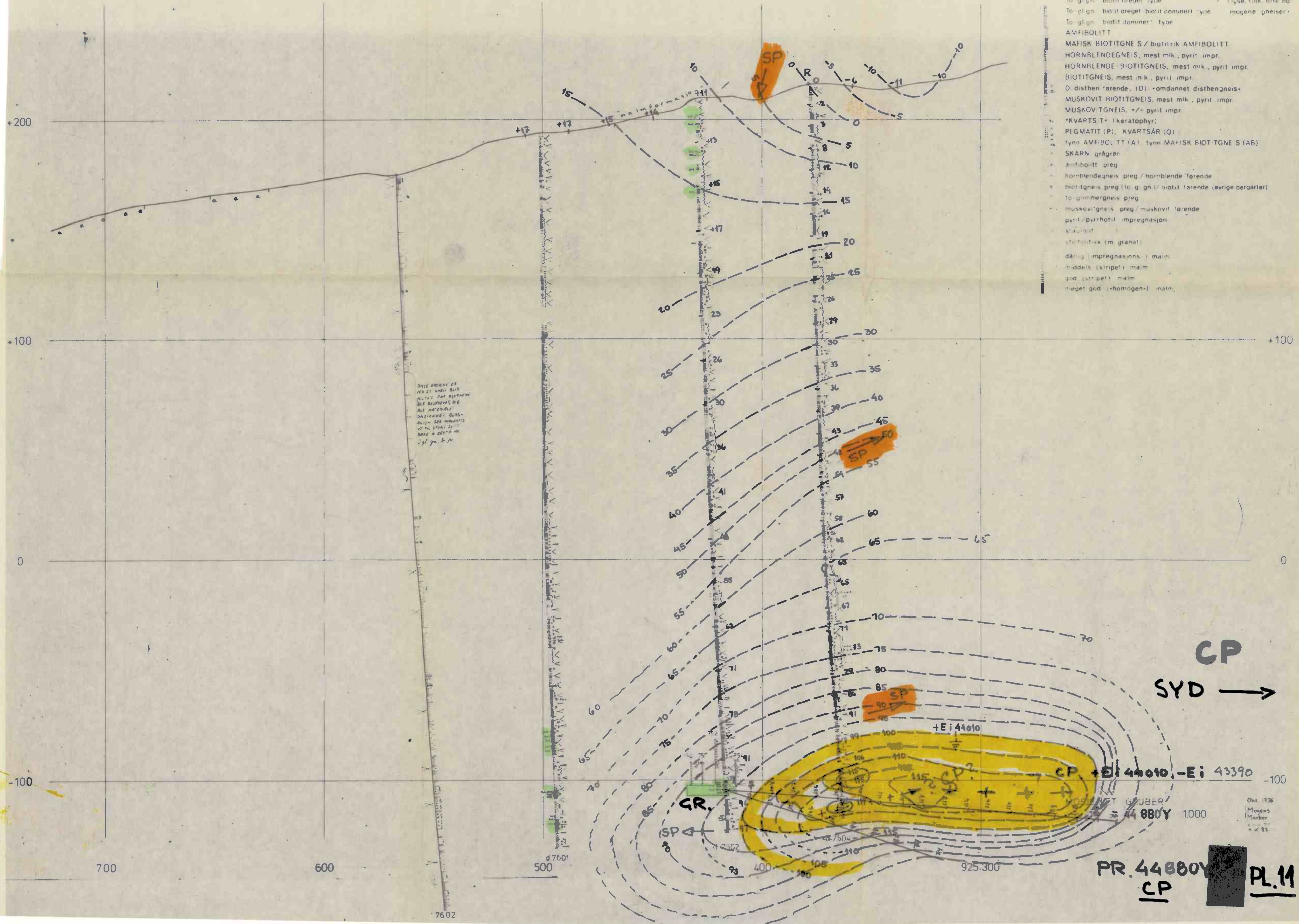
925.700

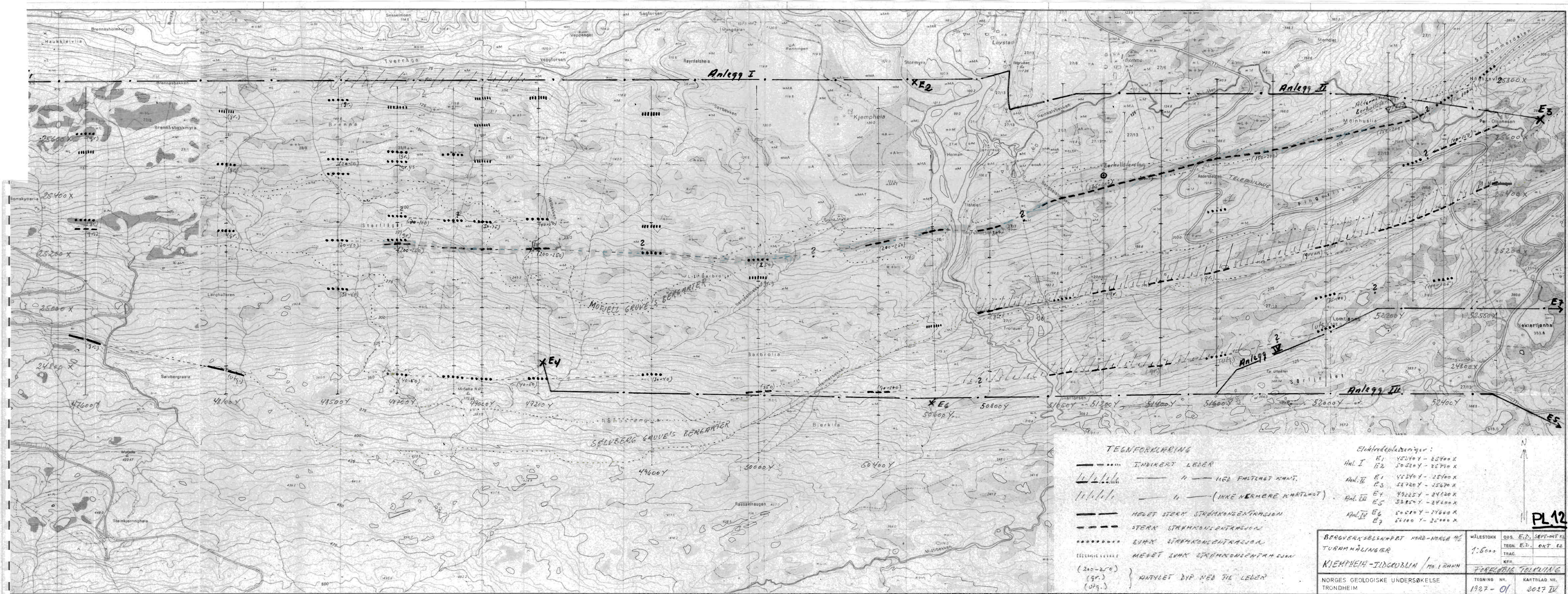
600

500

400

300





TEGNFORMLING

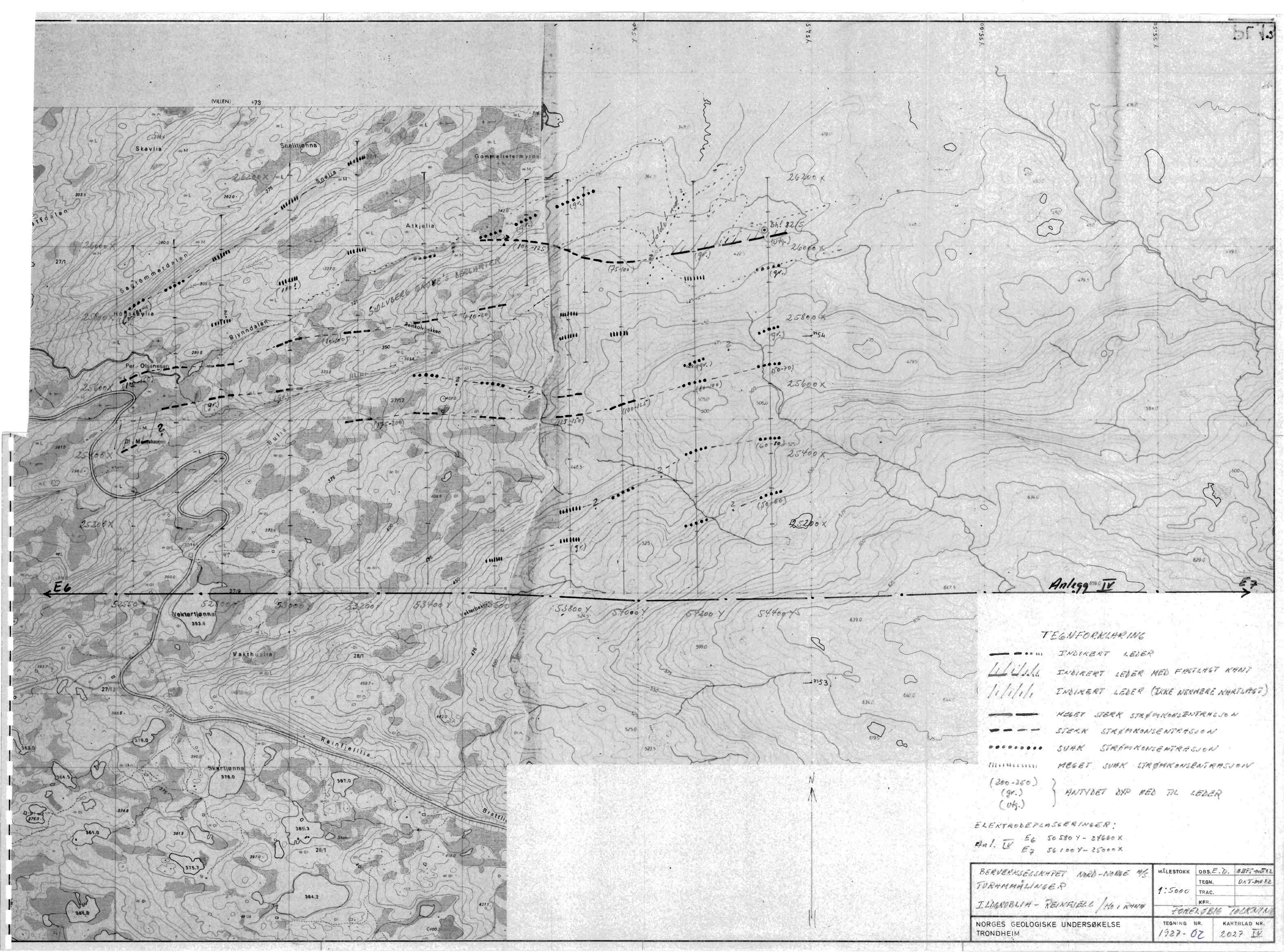
- INDIKERT LEDER
- HEI FASTHET KANT
- (INNE NERMERE KARTHET)
- HEIET STERK STRØMKONCENTRASJON
- STERK STRØMKONCENTRASJON
- SVAK STRØMKONCENTRASJON
- MEIET SVAK STRØMKONCENTRASJON
- (200-250)
- (9r.)
- (0r.)
- KANTHET DYP NED TIL LEDER

Elektriske plasseringer:

- Anl. I E1 4500Y - 25400X
- Anl. I E2 50500Y - 25700X
- Anl. II E1 45200Y - 25400X
- Anl. II E3 50700Y - 25670X
- Anl. II E4 49225Y - 24200X
- Anl. II E5 53850Y - 24600X
- Anl. II E6 50500Y - 24600X
- Anl. II E7 56100Y - 25000X

BERGVERKSELSKAPET NORD-NORGE AS	MÅLESTOKK	OBS. E.D. SEPT-OKT 12
TURMÅLINGER	1:5000	TEGN. E.D. OKT 12
KJEMPHEI-ILDEGUBLIA / MOI RANN	TRAC.	KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM	1927-01	2027 IV

PL 12



Anlegg IV

TEGNFORKLARING

- INDIKERT LEDER
- INDIKERT LEDER MED FASTLØST KANT
- INDIKERT LEDER (IKKE NÆRMERE NÅRTAGT)
- MEGET STERK STRØMKONSENTRASJON
- STERK STRØMKONSENTRASJON
- SUKK STRØMKONSENTRASJON
- MEGET SUKK STRØMKONSENTRASJON
- (200-250) } ANTIDET DNP MED TIL LEDER
- (gr.)
- (04.)

ELEKTRODEPLASSERINGER:
Anl. IV E6 50530 Y - 24660 X
E7 56100 Y - 25000 X

BERVENSEILKAPET NORD-NORGE 4/5 TURHAMMINGER ILDGRUBBLIA - REINFJELL / NO. 1 RINN	MÅLESTOKK	OBS. E. D.	BEF. 1912
	1:5000	TEGN.	DXT-ROE 82
		TRAC.	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1927-02	KARTBLAD NR. 2027 IV	

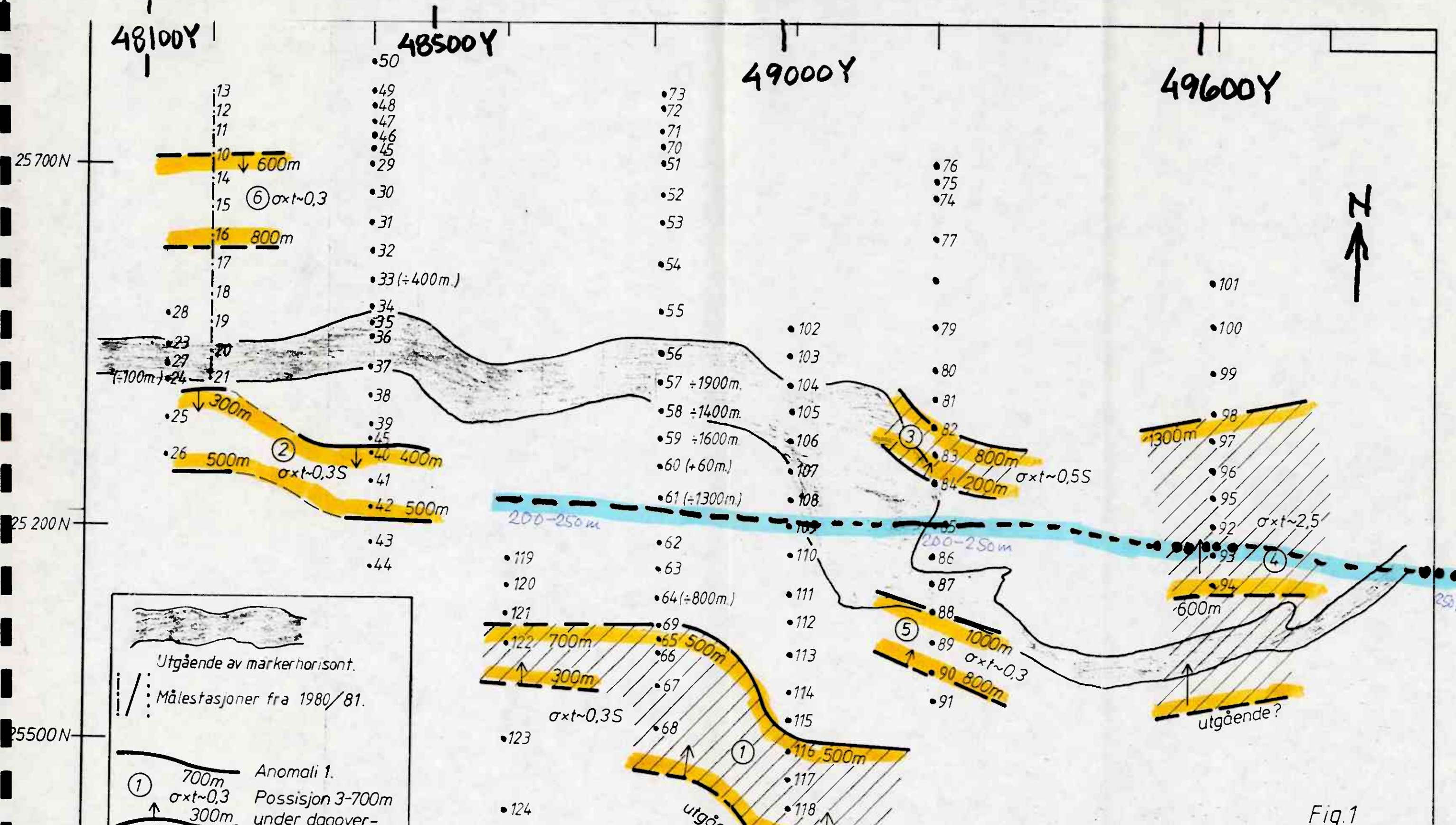
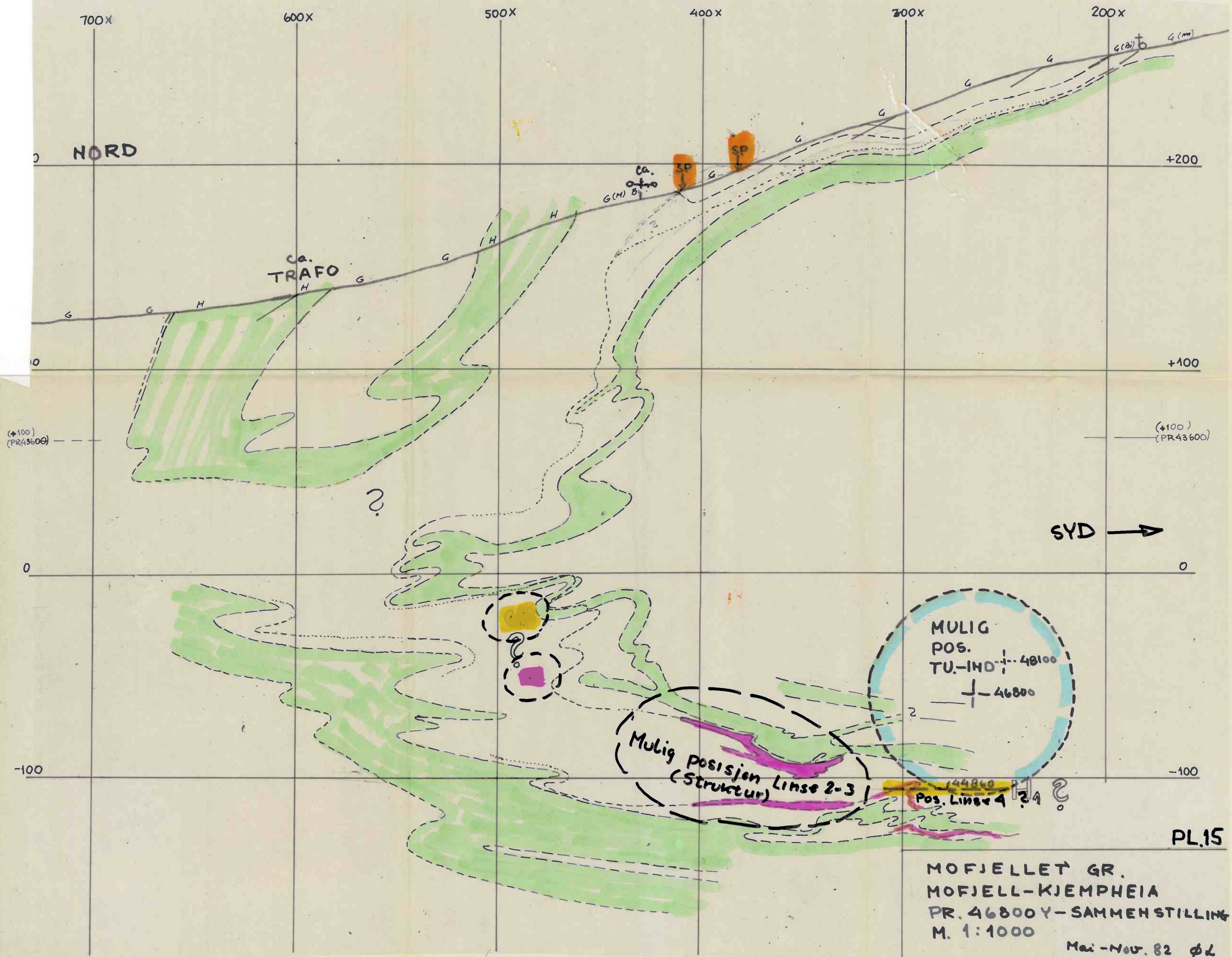


Fig.1

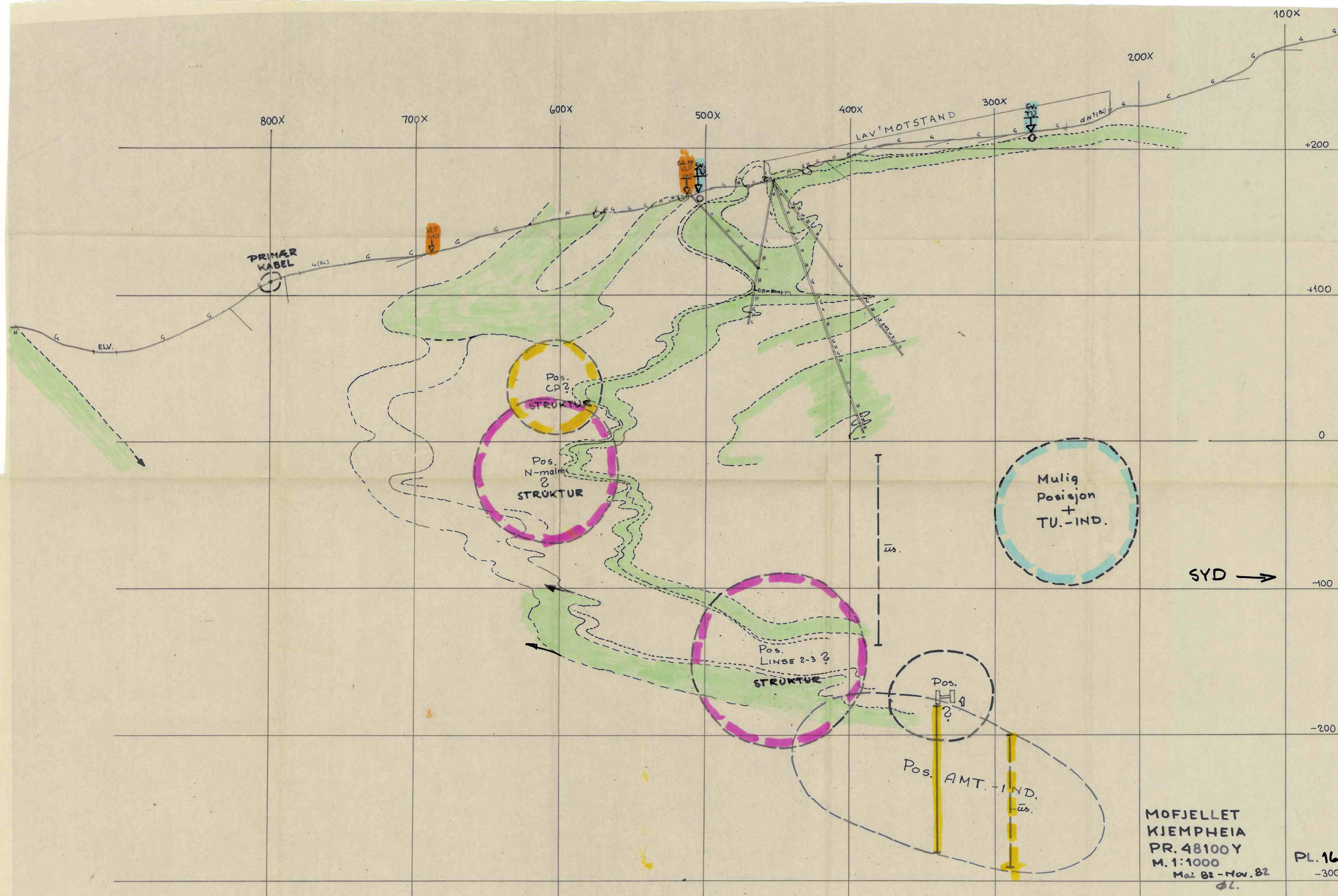
A.M.T. SITUASJONSKART OG TOLKNINGSKART. Kjempeheia, Mofjellet Gruber.	1:5000	82.	CWC
		82.	SDN.
 Elkem as. Engineering Division	PL.14		



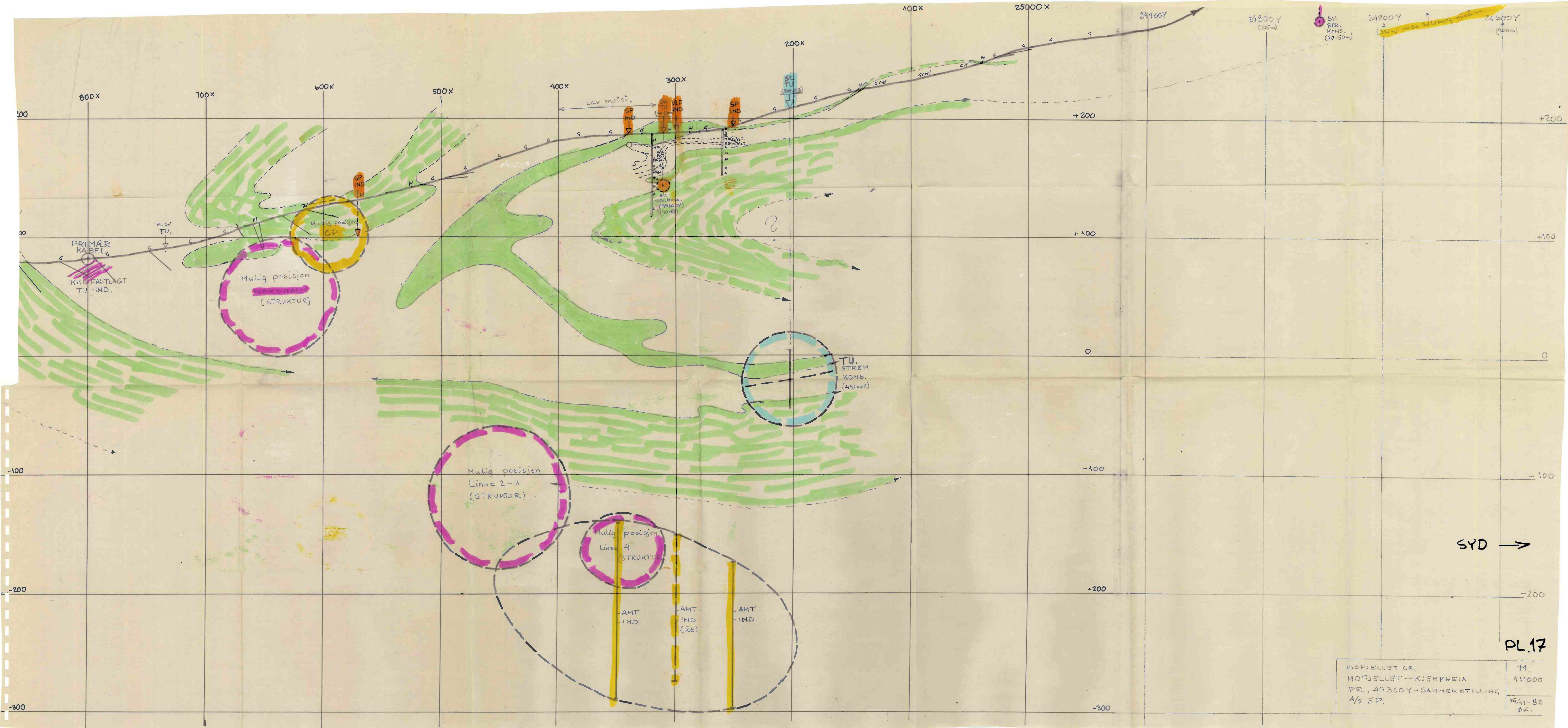
PL.15

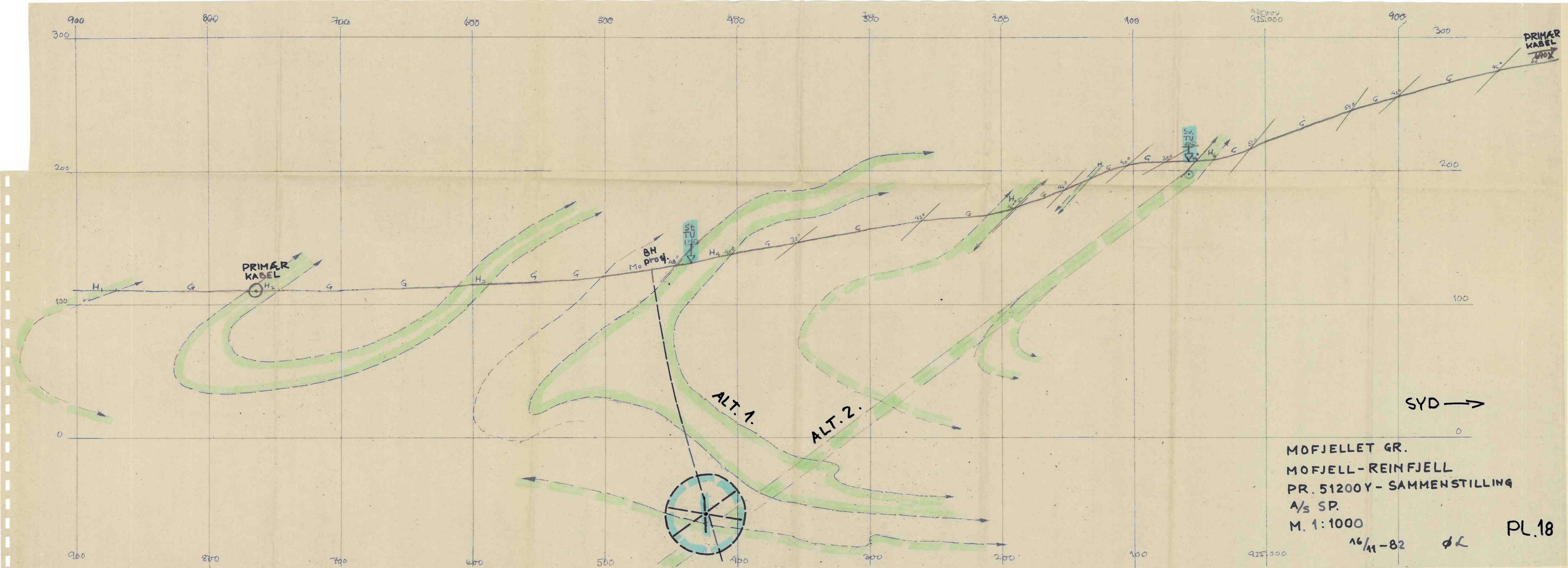
MOFJELLET GR.
MOFJELL-KJEMPHEIA
PR. 46800 Y-SAMMENSTILLING
M. 1:1000

May - Nov. 82 ϕL



MOFJELLET
KIEMPHEIA
PR. 48100Y
M. 1:1000
Mai 82 - Nov. 82
DL.





MOFJELLET GR.
MOFJELL-REINFJELL
PR. 51200Y - SAMMENSTILLING
A/S SP.
M. 1:1000

16/11-82

ØL

PL.18