



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3270	Intern Journal nr	Internt arkiv nr Boks nr 5	Rapport lokalisering Nordland	Gradering
Kommer fra ..arkiv Bergverkselskapet	Ekstern rapport nr BNN 8315	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Mofjellet Gruber CP/SP/AC i profil 43 250 Y				
Forfatter Ø. Logn		Dato 22.04. 1983	Bedrift Bergverkselskapet Nord-Norge A/S	
Kommune Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad	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: 22.4.83

RAPPORT NR: 1388

KARTBLAD

NQ
33,35-5Antall sider 9
— " — bilag 7

SAKSBEARBEIDER

Ø. Logn

RAPPORT VEDPØRENDE:

Mofjellet Gruber.

CP/SP/AC i profil 43250 Y.

RESYMÉ:

Boringer mot syd er utført fra linse 3 i profil 43250. Geofysiske borhullsmålinger er utført i borhullene. Strøm er tilført i profil 43140 Y i linse 3 og i en eventuell "linse 4".

Det er utført AC- SP- CP-målinger.

AC- og SP-målinger viser malmhorisontens forløp i tversnittet 43250 Y.

CP-målingene gir i tillegg opplysninger om gode/dårlige elektriske forbindelser. Målingene tyder på at linse 3 gjennom en dårlig forbindelse/brudd ved koordinat ca 325X går over i en "linse 4", som er mere intenst (isoklinalt) foldet enn linse 3.

Små selvpotensialvariasjoner omkring "linse 4" tyder på andre fysisk / kjemiske egenskaper enn linse 3. Muligens mindre gjennomsnittlig kisinhold.

Den vekselstrømsmetode (50 perioder) som er under utvikling i Mofjellet, har vist gode resultater.

FORDELING

OSLO:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Oslokontoret

PK

KIRKENES:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

ANDRE:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Mofjellet

KOMMENTAR:



PROSPEKTERING A/S

GAMLE RINGERIKS VEI 14, POSTB. 83 - 1321 STABEKK

HELEID AV AKTIESELSKABET SYDVARANGER

TLF.: (02) 53 89 76
TLF.: (02) 53 08 34

TLF.: (02) 53 08 35
TLF.: (02) 12 05 18

TELEX 72 987 aspro n

Verksdirektør Ulf Smith-Meyer
Bergverkselskapet Nord-Norge A/S
Postboks 190
8601 MO I RANA

ARKIV/REF.

TLS/rf

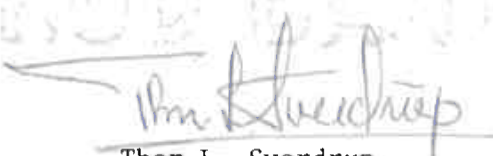
STABEKK

26. april 1983

VEDRØRENDE: RAPPORT NR. 1388, MOFJELLET

Vedlagt oversendes vår rapport nr. 1388 vedrørende CP/SP/AC i
profil 43250 Y, Mofjellet.

Med hilsen
for PROSPEKTERING A/S


Thor L. Sverdrup
prospekteringssjef

Vedlegg

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. Innledning	1
2. Kabelanlegg	2
3. Resultater	2
3.1. AC	3
3.2. SP	4
3.3. CP. Anlegg 1	4
3.4. CP. Anlegg 1A	5
3.5. CP. Anlegg 2	6
4. Konklusjon	7

7 bilag.

MOFJELLET GRUBER. CP/SP/AC I PROFIL 43250 Y.

1. Innledning

Diamantboringene sydligst på linse 3 har fortsatt i området 43100 - 43400 Y. Geofysiske resultater i borprofilet 43140 Y er rapportert i IR nr. 1379. For CP-målingene ble det dengang (i januar 1983) benyttet et relativt stort anlegg for strømtilførsel med positiv elektrode i "linse 4" i profil 44010 Y og negativ elektrode i Forseringsortens stuff på 45000 Y, d.v.s. det er ca. 1 km mellom positiv og negativ elektrode.

Oppgaven var å påvise eventuelle elektriske forbindelser mellom "linse 4" i profil 44010 Y og de nye malmskjæringer i linse 3-nivå i profil 43140 Y.

Strømanlegget var ikke helt vellykket for oppgaven (se IR nr. 1379), idet det kom mest strøm over på linse 2 og delvis på linse 3, og mindre strøm i de nye malmskjæringer syd i linse 3. Strømanlegget var enten for stort, eller så foregikk målingene for langt fra den positive elektrode i "linse 4" (ca. 870 m).

Forbindelsene over til strømtilførselen i "linse 4" syntes ikke gode, og svake potensialforskjeller gjorde resultatene usikre. Vi vet at malmen i Mofjellet i alminnelighet er relativt dårlig elektrisk ledende.

Etter januar er det boret ferdig nok et profil i området (pr. 43250 Y), d.v.s. 110 m øst for profilet 43140 Y, der det også er påvist enkelte gode malmskjæringer.

Oppgaven ved dette siste besøk i Mo kunne løses ved hjelp av et mindre kabelanlegg. Vi ville denne gang søke å påvise elektriske forbindelser mellom de gode malmskjæringer i profil 43140 Y og de beste skjæringer i profil 43250 Y.

2. Kabelanlegg

For å løse denne oppgave, ville vi anvende et ganske lite kabelanlegg. Strøm ble tilført malmskjæringer i borhull 929 i profil 43140 Y. Negativ elektrode ble lagt i en sump i profil 42600 Y, d.v.s. det var 540 m mellom positiv og negativ elektrode.

Strøm var ønsket tilført 2 malmskjæringer i profil 43140 Y:

- 1) God malm på nivå ca. -80 (i BH 929, pl. 3),
Anlegg 1: Koordinater ca. 925 · 310 x - 43140 Y.
- 2) God malm på nivå ca. -75 (i BH 929, pl. 6)
Anlegg 2: Koordinater ca. 925 · 328 x - 43140 Y.

Da målingene skulle påbegynnes viste det seg at det var en feil i relé-enheten som benyttes for strømtilførsel. På grunn av at strømmåleren gikk i "pigg" med strømelektroden i malm, kunne vi ikke utføre målingene som ordinært. Ved å trekke elektroden opp, og sette den i gråberget 10 - 20 cm over malmen, fikk vi øket motstanden i strømkretsen så meget at ampéremetret holdt seg innenfor skalaen. Dette anlegg ble benevnt "anlegg 1".

Potensialmålinger ble deretter utført i borhullene både i profil 43250 Y og i profil 43140 Y med denne strømtilførsel. Resultatene virker tilforlatelige som man vil se av pl. 3 og 4.

Man følte dog en viss usikkerhet under målingene i gruben denne gang, idet man ikke hadde mulighet for å holde strømstyrken under full kontroll. Vi fikk derfor låne en 12 Volts akkumulator fra gruben, og foretok alle øvrige målinger med manuell bryting og slutting av strømtilførselen. Summen CP + SP ble målt under innføring av potensialelektroden i borhullene; deretter ble batteriet koblet i fra anlegget, og SP ble målt i samme punkter under uttrekking av elektroden. Differansen gir CP.

Målinger utført på denne måte tar ikke særlig lengere tid enn målinger utført automatisk med relé.

Strømelektroden ble under batterimålingene senket ned i malmen, ca. 1/2 m under elektrodeposisjonen i anlegg 1. Det nye anlegg fikk betegnelsen 1A (pl. 3).

I øvre malmskjæring i hull 929 (anlegg 2, pl. 6) ble det utelukkende målt med strøm fra akkumulatoren.

Det ble benyttet vanlige Cu/CuSO₄ upolariserbare potensialelektroder. Måleinstrumentet var et Hioki multimeter.

I tillegg til CP/SP ble det målt AC (vekselspenning).

Det ble ansett nødvendig å måle 4 borhull i profil 43250 Y og to i profil 44140 Y.

3. Resultater

Resultatene er vist i 7 plansjer. Alle potensialmålinger er gjort i forhold

til et fast referansepunkt R i sålen i hvert av de to profiler 44140 Y og 43250 Y.

3.1. AC. Profil 43250 Y

Resultatene av vekselstrømsmålingene (AC, 50 perioder) er vist i pl. 1. De best elektrisk ledende malmmineraliseringer ligger i områder med lavest vekselspanning, anvist på pl. 1 med L---L---L.

Som det fremgår, er spenningsbildet karakterisert ved en markert stigning i mineraliseringenes ligg, særlig markert i borprofilets søndre del, mellom koordinat 320X og ca. 300X. Lav spanning følger malmhorisonten fra nedre malmskjæring i hull 940 i nord, over tilsvarende skjæringer i hullene 934 og 936. Videre mot syd synes det som om den elektriske forbindelse over mot hull 933 er dårligere, men den tar seg tydeligvis opp igjen ved hull 933, for så å bli svakere i nærheten av det sydligste hull 935 (med svake gehalter).

Det er antydning et malmforløp som synes å kunne passe med resultatene av AC-målingene. Denne tydning forutsetter at linse 3 fortsetter sammenhengende mot syd til ca. 300X, men med vekslende mektighet. Det fremgår at den nederste malmskjæring i hull 934 (ved ca -91 m nivå) ligger inne i spenningsstigningen i liggen. Tilsvarende malmskjæring (god kvalitet) i profil 43140 Y ligger i liknende posisjon i spenningsfeltet (se IR nr. 1379, pl. 5). Disse to malmskjæringer bør ha dårlig (ingen?) elektrisk forbindelse med malmen i linse 3-nivået.

Denne tydningen antyder, som det fremgår av pl. 1, en noe mere intens foldning i borprofilets søndre del, mellom 925.300 og 925.330X, der de høyeste gehalter er påvist i borkjernene. Foldene kan sikkert være langt mere intense enn det som er fremkommet på pl. 1.

I det hele tatt viser AC-spenningsbildet i profil 43250 Y stor likhet med det AC-bildet som tidligere er målt i profil 43140 Y og rapportert i IR nr. 1379. Ved enkel visuell betraktning av de to plansjer, kommer man frem til at malmen er gått 8 - 10 m mot syd og 6 - 8 m ned mellom profilene 43140 Y og 43250 Y, (d.v.s. over en lengde på 110 m). Den tilsier et gjennomsnittlig aksefall på $3.5 - 4^{\circ}$ mot øst.

Vi må trekke den slutning at AC-målingene er et enkelt og rimelig alternativ til andre borhullsmålinger.

3.2. SP. Profil 43250 Y

Resultatene av SP-målingene er vist i pl. 2. Fordi det har vært nødvendig å måle selvpotensialet 3 ganger (anlegg 1, 1A og anlegg 2), har vi regnet ut et aritmetisk middel av de 3 måleserier og benyttet de midlere verdier betegnet "SP-middel" i pl. 2. Det er forøvrig stort sett bare små forskjeller på de 3 serier.

Også selvpotensial-bildet har stor likhet med det tilsvarende SP-bildet i profil 43140 Y, se IR nr. 1379, pl. 3 og 4. Malmnivået i linse 3 viser lavt potensial (L---L---L, pl. 2), som kan følges sydover til ca. 300X, der et område med høyt potensial H---H---H, synes å kreve et potensialbrudd omtrent ved 325X.

Selvpotensialbildet synes således å lukke den vei for malmen som vi har valgt i AC-kartet pl. 1.

Det er karakteristisk at de laveste potensialer i snittet 43250 Y finnes i nord, der det er ca. 200 mV potensialfall fra malmliggen, se pl. 2. Mot syd avtar potensialgradientene sterkt til tross for at det til dels er utmerket sink- bly- malm i borhullene i syd. Lengst i syd er ikke potensialfallet inn mot malmsonen mere enn 5 - 10 mV. Dog er det et klart lavere potensial i malmskjæringene enn utenfor disse (anvist med L---L---L, pl. 2).

Selvpotensialene gir grunn til å forbinde nedre malmskjæring i hull 934 (ved ca. 91 m nivå) med de sønnenforliggende skjæringer i borhullene 936 og 933, altså en annen mulighet enn anvist i avsnittet om AC-resultatene (se pl. 1).

Det forhold at selvpotensialene er så ubetydelige omkring malmskjæringene syd for høypotensialet H-H-H ved 330X, kan tyde på at disse skjæringene representerer en ny linse med en annen sammensetning enn linse 3, d.v.s. en "linse 4", som er påvist mellom 325X og 295X, med ca. 30 m bredde og med vekslende gehalter.

Det kan derfor være den samme mineralisering som tidligere er betegnet "linse 4" i profil 44010 Y.

3.3. CP. Anlegg 1

Strøm ble tilført nedre skjæring i borhull 929, i malmhengen, på ca. -80 m. nivå. Målinger ble i profil 43140 Y utført i de to øvre borhull 930 og 931. Pl. 3 viser en kotering av potensialverdiene omkring strømtilførsels-elektroden +E (anlegg 1), basert på resultatene i de to borhull. For ordens skyld skal det gjøres oppmerksom på at potensialbildet ikke gjør krav på å

gjenspeile detaljer i malmføring, det skal bare gi hovedretningene for elektrisk forbindelse som en bakgrunn for profilet 43250 Y.

Pl. 4 viser tilsvarende potensialbildet i profil 43250 Y med denne strømtilførsel.

Resultatene i profil 43140 Y (pl. 3) kan kort beskrives som følger.

- 1) Høyt potensial (H-H) omkring strømelektroden; det strekker seg omtrent horisontalt mot syd og nord over en bredde av 30-40 m, og antyder relativ god ledningsevne i denne retning og god elektrisk forbindelse til nedre skjæring i BH 930.
- 2) Høyt, men avtakende potensial (H-H) mot nord over linse 3 anviser en viss elektrisk forbindelse fra elektroden mot linse 3.
- 3) Mot malmskjæringene i øverste hull 931 mot syd er potentialet sterkt avtakende. Det synes som det er dårlig elektrisk forbindelse over mot disse mineraliseringer, som er svake på sink.

I profil 43250 Y har potentialet avtatt vesentlig, til maksimalt +25 mV i nord over linse 3, se pl. 4. Det tyder ikke på særlig god ledningsevne i strøk/akse-retningen. En noe diffus potensialfordeling med små variasjoner følger dog over de mineraliseringer som er påvist i borhullene (H--H, pl. 4). Målingene synes ikke å skille ut detaljer.

Man ble usikker m.h.p. realiteten i disse resultater. Det er årsaken til at vi gikk over til å benytte en akkumulator til strømkilde under de senere målinger (anlegg 1A og anlegg 2).

3.4. CP. Anlegg 1A

Strømelektroden ble nå, som nevnt foran, senket ca. 1/2 m ned, slik at strømtilførselen kom inn i nedre malmskjæring i hull 929 i profil 43140 Y. Man oppnådde 83 milliampère i anlegget, d.v.s. vesentlig mindre enn vanlig når relé-enheten er benyttet (0.5 amp = 500 milliamp.). Strømelektrodens posisjon er vist i pl. 3 (anlegg 1A).

Resultatene (anlegg 1A) i profil 43250 Y, som er vist i pl. 5, er vesensforskjellige fra de resultater vi har vist i pl. 4, oppnådd i anlegg 1:

- 1) Feltet er tydelig to-delt med
 - a) Et øvre, nordre høy-potensial over linse 3, som avtar ved 325 - 320X (H--H, pl. 5)

b) Et nedre, søndre (H--H, pl. 5) fra 330 - 335X som passerer ut fra profilet i sydlig retning ved 305 - 315X.

2) Det nedre følger omtrent langs malmineraliseringene i borhullet, dog nærmest i hengen. Det definerer en mulig malmlinse som antydnet i pl. 5.

3) Til tross for at strøm er tilført i den nedre linse (+E, pl. 5) er de høyeste potensialer (H--H, pl. 5) å finne i linse 3.

Det bør derfor finnes en elektrisk forbindelse mellom strømtilførselen og linse 3 et eller annet sted, ikke nødvendigvis i profilet 43250 Y.

I pl. 5 er det allikevel antydnet to muligheter i profilet:

- 1) En smal forbindelse mellom borhull 936 og 933, spørsmålstegn antyder mulig brudd her.
- 2) En mulig forbindelse under borhull 934, i området ved 340X (spørsmålstegn).

Forskjellen mellom resultatene i anlegg 1 og anlegg 1A illustrerer sannsynligvis betydningen av å være nøyaktig med å plassere strømelektroden i den ledende mineralisering, som man ønsker å forfølge.

3.5. CP. Anlegg 2

I dette anlegg, der strøm er tilført søndre del av linse 3, viser utbredelsen av det høye potensial (H--H, pl. 6) i profil 43140 Y god elektrisk forbindelse både mot nord i linse 3-nivået og mot syd over malmskjæringene i borhullene 930 og 931. Strømstyrken 88 milliamp er ~~na~~ den samme som i anlegg 1A. Resultatene vil derfor være sammenliknbare.

Det er antydnet et mulig malmtverrsnitt som synes å være i god overensstemmelse med potensialfordelingen (H--H, pl. 6).

I profil 43250 Y er potensialbildet ikke ulikt det vi fikk i anlegg 1A. (sml. pl. 7 med pl. 5) :

- 1) Høyt potensial i linse 3, og spesielt høyt (90 mV) i søndre del ved 340 X, hvilket betyr god elektrisk forbindelse mellom strømtilførselen sydligst i linse 3 i profil 43140 Y, og tilsvarende malmskjæringer i profil 43250 Y.

- 2) Et svakt potensialdrag H--H (pl. 7) som passerer sydover fra linse 3 tyder på en temmelig dårlig elektrisk forbindelse i nærheten av hull 933, kanskje i hengen av malmskjæringene i hullene 933 og 935.
- 3) En dårlig elektrisk forbindelse kan også spores ned til de nedre mineraliseringer påvist i borhullene 936, 933 og 935.

4. Konklusjon

I det foregående er beskrevet 5 elektriske potensialfelter:

- a) 3 CP-felter med strømtilførsel i malmskjæringer i profil 43140 Y,
- b) Et selvpotensialfelt, og
- c) Et vekselstrømsfelt, 50 perioder.

Målingene av potensialene er utført i borhull i profil 43250 Y; som støtte for resultatene i dette profil er CP-feltet målt i noen borhull i strømtilførsels-profilet 43140 Y.

Alle potensial-felter er fremstillet ved ekvi-linjer.

På dette grunnlag er det trukket forbindelseslinjer mellom nærliggende malmgrenser påvist i de enkelte borhull. I de enkelte skisser er forbindelseslinjene trukket mest mulig uten å øve "vold" mot det potensialfelt som er fremstillet, d.v.s. forbindelseslinjene er lagt så langsetter ekvilinjene som mulig, og slik at høypotensialene H--H (CP), resp. lavpotensialene L--L (SP og AC) faller innenfor malmlinsene.

Herved er det fremkommet 5 malmtverrsnitt i profil 43250 Y, som i hovedtrekkene er like, men som i detalj alle er forskjellige. En sammenlikning av plansjene 1-7 gir følgende inntrykk:

- a) Det er linse 3 som fortsetter mot syd til ca. 325 - 330X
- b) Syd for 330 - 340X synes malmhorisonten utsatt for en intensere (isoklinal?) folding.
- c) Ved ca. 325X antyder potensialene en uttynning av malmhorisonten; muligens kan det være et brudd her.

I det intenst foldete området er det påvist relativt høye sink- og bly-gehalter. Sannsynligvis er disse knyttet til foldekner.

Det er mulig at man har boret på "linse 4" syd for ca. 325X. Målingene gir imidlertid ikke mulighet til å trekke slutninger om det er brudd eller ikke mellom linse 3 og "linse 4". En eventuell forbindelse må i alle fall være tynn og ha relativt dårlig elektrisk ledningsevne.

På den annen side gir strømtilførsel til den eventuelle "linse 4" mest strøm og høyest potensial til den nordlige del av linse 3 (linse 3 N?)

Malmgrensene er trukket på geofysisk grunnlag uten å ta hensyn til geologiske observasjoner, som jeg forøvrig ikke har fått tilsendt ennå. Den geofysiske tydning er gitt i en rekke alternativer med hensikt, fordi jeg har tenkt meg at:

- 1) Man kan velge den geofysiske mulighet som passer best med den geologiske tydning.
- 2) De geofysiske muligheter kan være "veiledende", der det er vanskelig å trekke de geologiske grenser.

Man synes kanskje at det er underlig at de forskjellige målinger fører til flere varianter i malmtverrsnitt. Rent teoretisk burde det vel være bare en mulighet. Men ikke så i praksis. Det kan anføres mange årsaker:

- a) Koteringsen må baseres på enkeltobservasjoner i borrhull.
Allerede i dette faktum ligger det en interpolering og utjevning, som ikke alltid behøver å være reell.
- b) Malmmineraliseringen er ikke homogén og isotrop.
Tvert imot er Mofjell-malmen meget inhomogén, og vi har erfaring for at riktig valg av strømtilførsel er avgjørende for resultatet av potensialmålinger.
- c) Endelig kan man ikke utelukke et visst følelsesmessig engasjement ved den slags bearbeidelse, og som kan påvirke konnekteringene.

Det finnes også andre muligheter for konnekteringer enn de som er gitt i plansjene.

Vi skal henlede oppmerksomheten på at malmen synes å forandre fysisk/kjemisk karakter ved ca. 325X. Syd for denne koordinat omgir malmen seg med svært svake selvpotensialer (ca. 20 mV), i motsetning til linse 3, som omgir seg med potensialer som er hele ca. 200 mV lavere enn i omgivelsene.

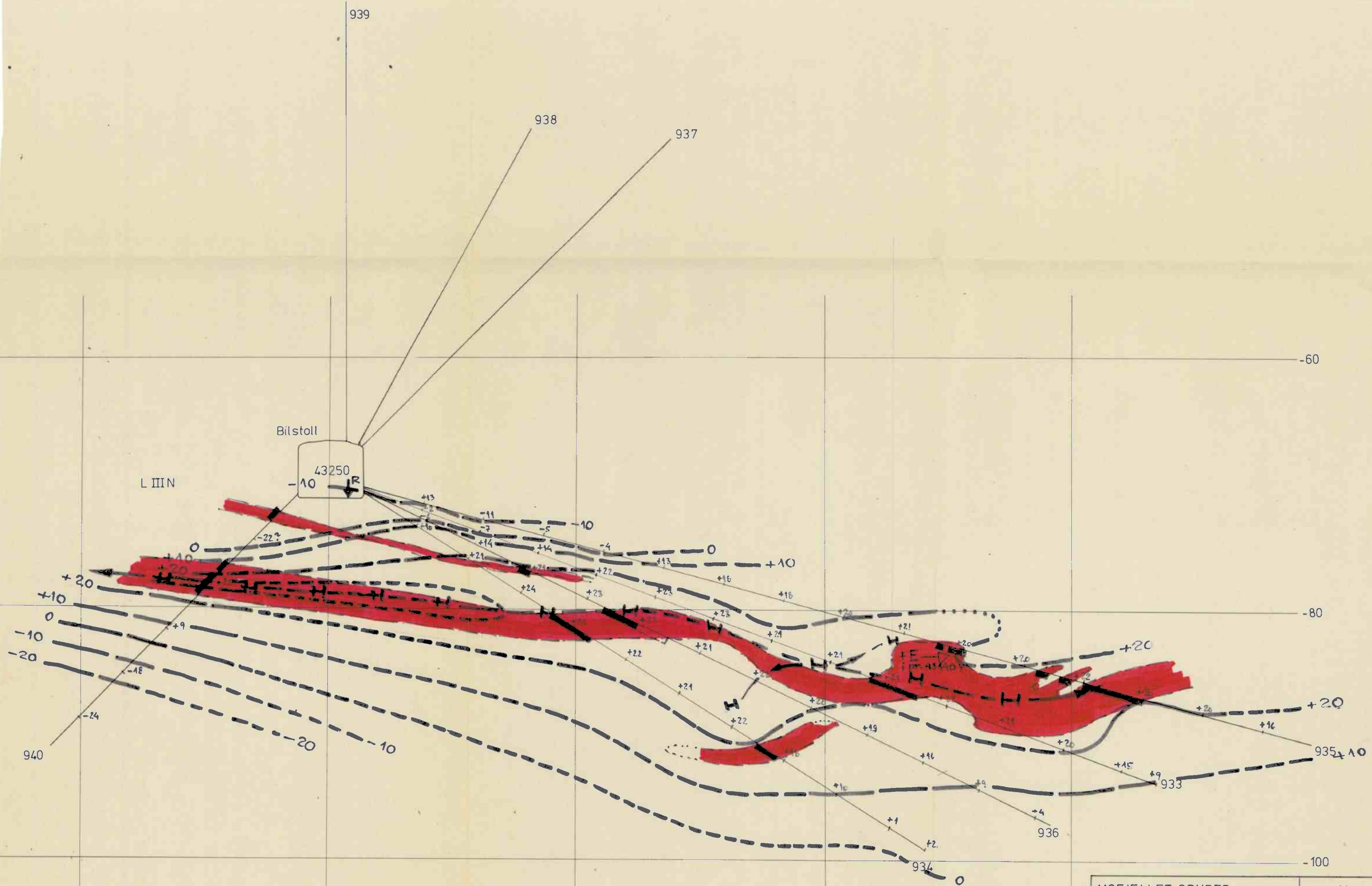
Kanskje denne forskjell er en indikasjon på at vi har en "linse 4" med sammensetning og gehalter som er mere variable enn man er vant til i Mofjellet.

Forøvrig skal det berettes at vekselstrømsmålinger (AC) gir utmerket veiledning om hvordan malmhorisonten forløper, og derved hvor de best ledende malmdannelser finnes. Metoden er utvilsomt under utvikling i Mofjellet.

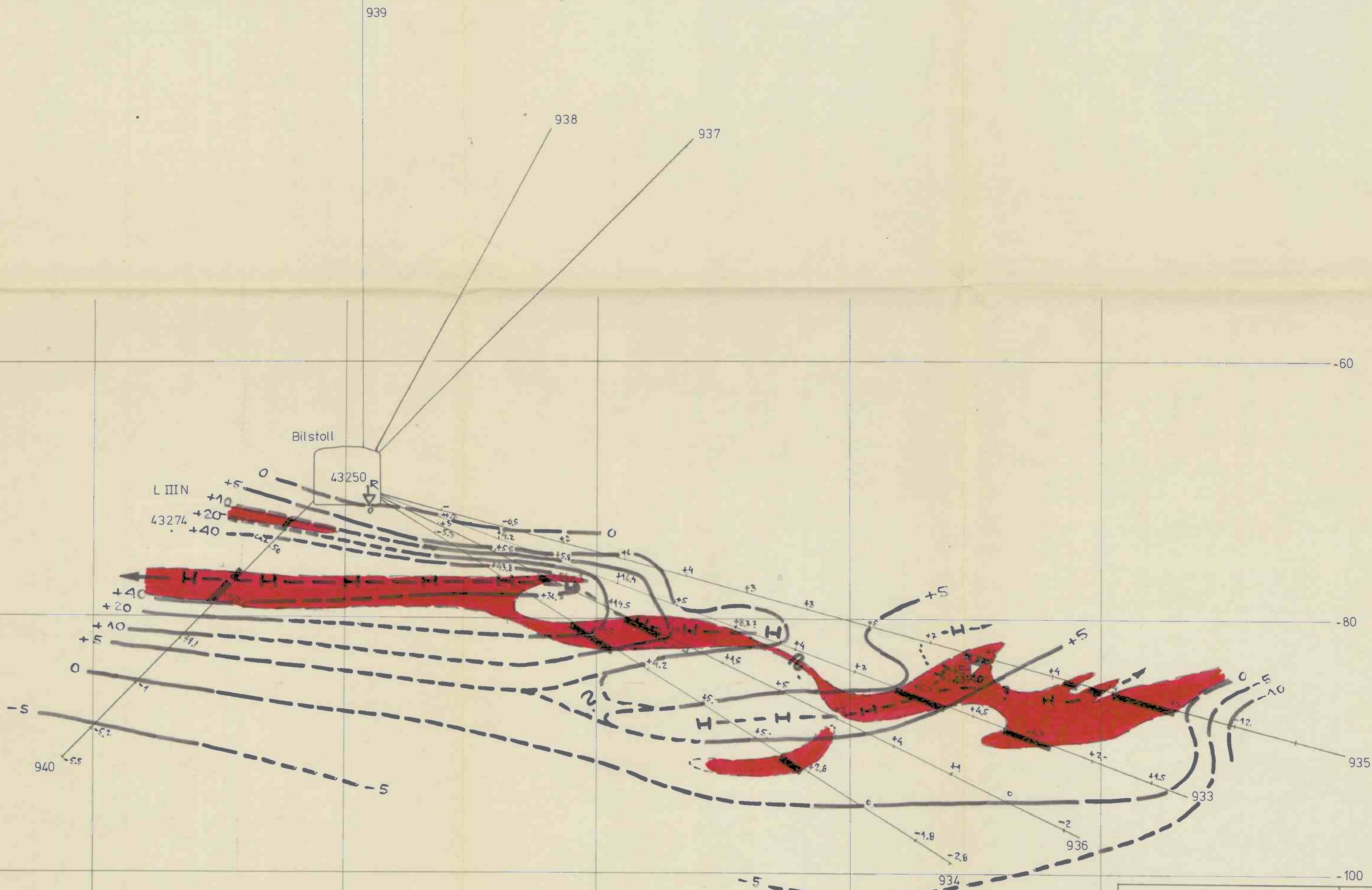
Stabekk, 28. mars 1983

Ø. Logn

Ø. Logn



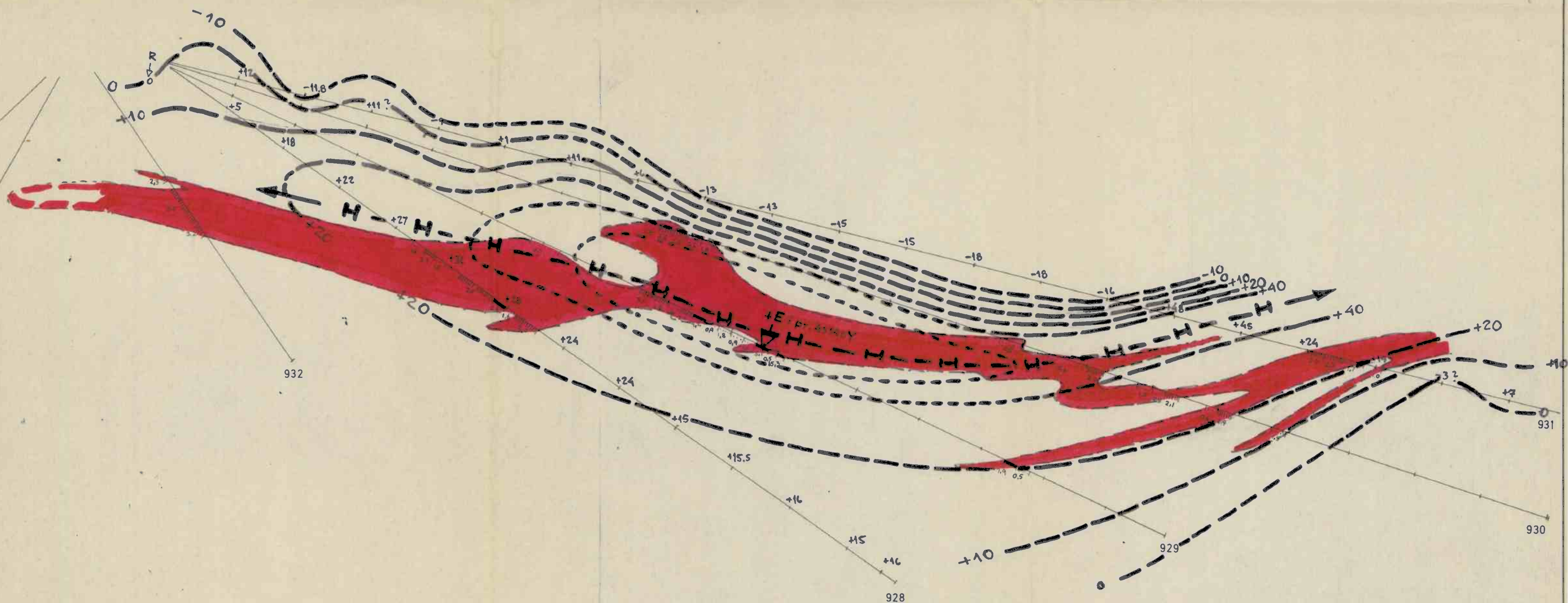
MOFJELLET GRUBER PR. 43 250 Y CP ANL 1 I ≈ 0,5 amp	M
	1:200
	Målt Ö.L.
	Tegn Ö.L. 17/3-83
PROSPEKTERING A/S	PL. 4.



+E i BH 929.(925.311 - 43140Y)
 -E i pr. 42.600Y
 H-H = Höyt potensial
 .Enhet mV

MOFJELLET GRUBER PR 43 250Y CP ANL 1A I = 83 milliamp.	M
	1:200
	Mått Ö.L.
	Tegn Ö.L. 17/3-83
PROSPEKTERING A/S	PL. 5.

340
-40



-100
340



+ E i BH 929 - 925 328 X - 43 140 Y
- E i PR. 42 600 Y
H-H : Höyt. potensial
Enhet mV

MOFJELLET GRUBER
PR. 43 140 Y
CP ANL 2
I = 88 milliamp.

PROSPEKTERING A/S

M
1:200

Tegn. Ö.L. 17/3-83
Mått Ö.L.

PL. 6.

