



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1889	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr Sydv 977	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel A-malmen, Hersjøfeltet. CP - SP-målinger i diamantborhull				
Forfatter Logn, Ø.		Dato 14.12 1976	Bedrift Sydvaranger A/S	
Kommune Holtålen	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster Hersjøfeltet		
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

DATO: 14/12-1976

RAPPORT NR: 977

KARTBLAD

Antall sider
— " — bilag

SAKSBEARBEIDER Ø. Logn

RAPPORT VEDPØRENDE:

A-MALMEN, HERSJØFELTET.

CP-SP-MÅLINGER I DIAMANTBORHULL.

RESYMÉ:

1. Såvel CP- som SP-målinger tyder på at malm-linjalene fortsetter forbi det dypeste bor-hull 318.
2. Målingene anviser en retning for den elek-triske akse (tyngde) mot dypet.
3. Målingene indikerer en uregelmessighet i malmlinjalene 250-300 m fra utgåendet.
4. Selvpotensialene er bipolære, negativ pol i utgåendet, positiv pol i dypet.
5. CP-målinger med enkelt utstyr i egen regi har gitt positive resultater og vil med for-del kunne anvendes i fremtiden.
6. Det er ønskelig å gjøre liknende målinger over B-malmen.

FORDELING

OSLO:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

Hovedkontoret
Prospekteringsavd.

KIRKENES:

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

ANDRE:

☒
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

A/S Røros Kobberverk

KOMMENTAR:

A-MALMEN, HERSJØFELTET
CP- SP-MÅLINGER I DIAMANTBORHULL

1. Innledning.

Under boring av dype borhull på Hersjøforekomstens A-malm hadde man visse vanskeligheter med å få borhullene frem til skjæring med malmhorisonten i nærheten av den antatte malmakse. Borhullene har fått større avvik mot nord enn forutsatt og har skåret kisimpregnasjoner uten økonomisk betydning. Det var tidlig under boringene klart at man skulle ønske utført målinger i borhullene for om mulig registrere de eventuelle kompakte malmmasser som ble antatt å befinne seg syd for borhullene.

Man har en tid hatt den oppfatning at såkalte Mise a la Masse målinger (også kalt CP) med strømtilførsel til malmkroppen bør kunne utføres rimelig i egen regi. For forsøk med denne type målinger ble våren 1976 anskaffet et lite Honda motordrevet strømaggregat som kan levere såvel likestrøm som vekselstrøm. Aggregatet veier 18 kg og er bærbart på en meis. I tillegg ble anskaffet en del kabel ($0,45 \text{ mm}^2$) og elektroder for strømtilførsel. Man gikk ut fra at man ved egnet metodikk burde kunne anvende de multimetre for SP-måling som vi tidligere har anskaffet, også for Mise a la Masse målinger. Ut fra den aktuelle situasjon i Hersjøfeltet bestemte man seg for i samråd med geolog Ø. Gvein å gjøre forsøk med det nye utstyr i borhull på A-malmen.

2. Forekomsten.

Forekomsten er beskrevet i Gvein's rapporter, og det henvises til disse. I denne rapport skal bare være nevnt at A-malmen antas å bestå av en ca. 100 m bred linse som faller med ca. 45° fall mot vest. Den er relativt godt oppboret i ca. 600 m lengde målt langs malmaksen. Den kompakte malm som består av kobber-sinkholdig svovelkis og magnetkis, er en utmerket elektrisk leder.

3. Metode.

Mise a la Masse metoden - eller CP-metoden (CP = charged potential) som den i den senere tid har blitt betegnet - går i korthet ut på følgende:

1. Man tilfører malmlinsen likestrøm ved en elektrode som plasseres i malmkontakt i utgående eller i et borhull.
2. Den negative elektrode plasseres fjernt (= uendelig), gjerne i et vann, myr e.l.
3. Strømmene fra den positive elektrode vil fortrinnsvis følge malm eller malmimpregnasjoner.
4. Man måler opp potensialfeltet omkring den positive strømelektrode.
5. Hvis det omkring malmlinsen finnes selvpotensialer (SP) - hvilket det vanligvis gjør - vil de oppmålte potensialer være en sum av 2 deler:

$$P = SP + CP$$

Herav kan CP finnes, hvis P og SP måles.

6. SP kan måles før strømtilførsel; etter at strømmen er påsatt, måles summen P.
7. CP-fordelingen omkring malmforekomsten kan gi opplysninger om forekomstens form.

4. Utførelse.

Målingene ble utført 12.- 15. august 1976 i samarbeide med Gvein. Sporleter L. Storeide medvirket under målingene. Supplerende målinger ble gjort 1.- 2. oktober s.å.

Det ble valgt å sette strømelektroden i malm i ca. 14 m dyp i borhull 223, som står nær malmens utgående. Kabel ble strukket i ca. 500 m lengde nordover og den annen elektrode (den negative) ble lagt i et vann.

Målinger i samtlige borhull boret på A-malm (bortsett fra et 750 m hull som er for flatt i bunnen til at elektroden vil gå ned) ble gjort på følgende måte:

- a) Under nedheising av en måle-elektrode ble SP målt (uten spenn-
ing på strømelektroden i hull 223).
- b) Under oppheising av samme elektrode ble potensialsummen $P =$
 $CP + SP$ målt i de samme målepunkter (med spanning på strømelek-
troden).

Potensialene i borhullene ble (som vanlig ved SP-målinger) målt i forhold til et referansepotensial enten ved siden av borhullet i overflaten, eller ca. 10 m nede i borhullet. Referansepotensialene ble fastlagt innbyrdes ved målinger mellom borhullene i overflaten eller i 10 m dyp i borhullene.

Som potensialelektroder (måle-elektroder i borhullene) ble benyttet upolariserbare $Cu/CuSO_4$ elektroder (laget ved NGU). Data Precision digitalt multimeter ble benyttet for potensialmålingene. Målinger ble utført for hver 2,5 eller hver 5 m i borhullene (merket kabel). Honda-generatoren fungerte utmerket.

5. Resultater.

For å få full oversikt over et 3-dimensjonalt potensialbillede trenges i alminnelighet tegnemessig fremstilling i 3 snitt. Ekvipotensialbilleder omkring A-malmen er derfor tegnet i

- 1) Vertikalsnitt lagt parallelt strøket (nord - syd). Borhullene er projisert inn i tilhørende snitt.
- 2) Vertikalsnitt lagt langs malmens antatte akse.
- 3) Snitt lagt i malmlinsens heng parallelt med malmens fall og projisert opp i horisontalplanet (innlagt på oversiktskart som viser borhull, malmskjæringer, turamindikasjoner, etc.)

Alle grunnlagsskisser er laget av geolog Ø. Gvein. Da man ved å utføre mise a la masse målinger på den foran skisserte måte, får SP-resultater som et biprodukt, har man funnet det riktig å presentere også fordelingen av selvpotensialer omkring malmen i de ovenfor nevnte tre projeksjoner. CP-resultatene kan herved sammenholdes med SP-resultater.

Følgende 14 kartskisser illustrerer de to potensialfordelinger CP og SP:

CP: Kartskisse 971-01 til -05: Vertikalsnitt parallelt strøket.

Kartskisse 971-06 : Vertikalsnitt langs malmakse.

Kartskisse 971-07 : Snitt parallelt malmaksen, lagt 10 m i heng av malmen.

SP: Kartskisse 971-08 til -12: Vertikalsnitt parallelt strøket.

Kartskisse 971-13 : Vertikalsnitt langs malmakse.

Kartskisse 971-14 : Snitt parallelt malmaksen, lagt 20 m i heng av malmen.

I alle skisser er benyttet streket linje for å antyde skissenes hypotetiske natur. Korte streker betyr større usikkerhet i angivelsen.

5.1. CP. (Pl. 971-01 til 971-07).

Hvis strømelektroden er plassert i et homogent og isotropt medium skal ekvipotensialflatene danne kuleflater med elektrodepunktet som sentrum. Som det fremgår av kartskissene er dette langt fra tilfelle; ekvipotensiallinjene i de forskjellige snitt er klart meget sterkt preget av malmlinjalens form i den grad dette kan kontrolleres ut fra det kjennskap vi har til forekomsten i dag.

Snittene 971-01, -02, -03, -04 og -05 som viser malmsnitt i Nord-syd-retning (skrå på malmaksen), angir stort sett ellipselikhende ekvipotensiallinjer som slutter seg omkring malmlinjalen slik som antydnet på skissene. Høyeste potensial ligger fra 60 til 100 mV. I de 2 dypeste snitt - som bare kan baseres på to, h.h.v. ett borhull i hvert snitt - blir naturligvis potensialbilledet svært hypotetisk. Potensialbilledet i pl. 971-05 er laget i best mulig overensstemmelse med billedet i pl. 971-04, og må kun ansees som et mulig billede som foreligger under forutsetning av at malmlinjalen fortsetter relativt sammenhengende langs akseretningen.

Vertikalsnittet langs antatt malmakse (pl. 971-06) viser forholdsvis jevn potensialstigning av størrelse 60-100 mV inn mot malmen i samtlige borhull - også i det dypeste borhull 318, der malm-

linjalen ikke er påtruffet. Det forhold at potensialstigningen i borhull 312 (med malm) og borhull 318 er såvidt like, må antas å bero på at malmlinjalen befinner seg relativt nær borhull 318 og overensstemmende med pl. 971-05 sannsynligvis på sydsiden av dette. Av pl. 971-06 fremgår at med den anvendte energikilde lar malmlinjalen seg ikke registrere i større avstand enn 150 - 200 m. I denne avstand er CP under 5 mV.

Kartskisse 971-07 viser horisontalprojeksjonen av potensialene 10 m i heng av malmen. Skissen viser at det passerer en rygg med høyt potensial (tykk strek - prikk, elektrisk akse) fra strømelektroden (+E) omtrent langs antatt malmakse (trukket linje). Det synes å være en viss uregelmessighet i billedet omtrent midt på den foreløpig kjente del av malmlinjalen, der det opptrer et lokalt positivt potentialsentrum i nærheten av nordre begrensnig. Det synes sannsynlig at det finnes en uregelmessighet i malmen på dette sted, f.eks. enten en forkastning eller en fleksur. Det vises i denne forbindelse til pl. 971-06, der man vil se at malmlinjalen har fått en endring av fallet i det samme området.

Den anviste elektriske aksens retning mot dypet peker på en sannsynlig retning av malmaksen.

5.2. SP (pl. 971-08 til 971-14).

Sammenholdes tverrsnittene 971-08, -09, -10, -11 og -12 ser man at SP-billedet - i motsetning til CP - er bipolar. I pl. 971-08 faller potensialet inn mot malmlinjalen (ca. 30 mV); i alle de dypere snitt stiger potensialet mot malmlinjalen (70-100 mV). Potensialets bipolare natur kommer tydelig frem i aksesnippet 971-13, der malmlinjalens øvre 200 m er omgitt med negativt potensial, og malmens nedre parti er omgitt av et langstrakt positivt potensial. Også selvpotensialbilledet synes - i overensstemmelse med CP-billedet - å an vise en fortsettelse av malmlinjalen mot dypet.

I snittet pl. 971-11 er det fremkommet et brilleliknende potensialbillede, som også finnes - men mindre markert i CP-billedene pl. 971-02 og 971-03. Man skal i denne forbindelse henlede oppmerksomheten på at malmen er påtruffet for dypt i borhull 314, og både SP- og CP-billedet tyder således på en uregelmessighet i malmlinjalen i nærheten av dette snitt.

Kartskisse 971-14 viser selvpotensialfordelingen 20 m i heng av malmlinjalen. Billedet støtter godt opp om de foran beskrevne CP-resultater. Over malmlinjalens nedre del er de to bilder likeartet, og en positiv SP rygg (angitt ved +++) viser en mulig retning for malmaksen mot dypet. Negativt potensial over malmlinjalens øvre del indikerer selvpotensialets bipolære natur.

Sammenliknes pl. 971-06 med 971-13, finner man vesentlige forskjeller når det gjelder området over malmlinjalen (øverst til venstre). SP-målingene viser fallende potensial mot overflaten der grafittskifre er påvist. Tilsvarende potensialutvikling finnes ikke i CP-billedet; ved CP-målinger fremheves i dette tilfelle A-malmen ved den direkte strømtilførsel, og ingen strømmer ledes over til grafittskifrene som ligger ca. 500 m over malmlinjalen.

6. Konklusjon.

Såvel CP- som SP-målingene utført i borhull synes å tyde på at det dypeste borhull (bh. 318) passerer relativt nær forbi malmlinjalen i et dyp av ca. 600 under overflaten. Begge potensialer holder seg mot dypet (ca. 100 mV), og det er således intet som tyder på at den elektriske leder (malmen) slutter i umiddelbar nærhet av borhull 318. Videre synes målingene å indikere en uregelmessighet i malmlinjalen (brudd, fleksur) 250 til 300 m fra utgåendet målt etter aksene, der også geolog Gveins akse snitt viser en knekk på malmlinjalen.

Selvpotensialene omkring malmlinjalen er negative i øvre del, positive i nedre del; d.v.s. de har bipolær natur i motsetning til CP som naturligvis er uni-polær.

CP-målinger med enkelt utstyr i egen regi falt heldig ut og vil med fordel kunne anvendes i fremtiden.

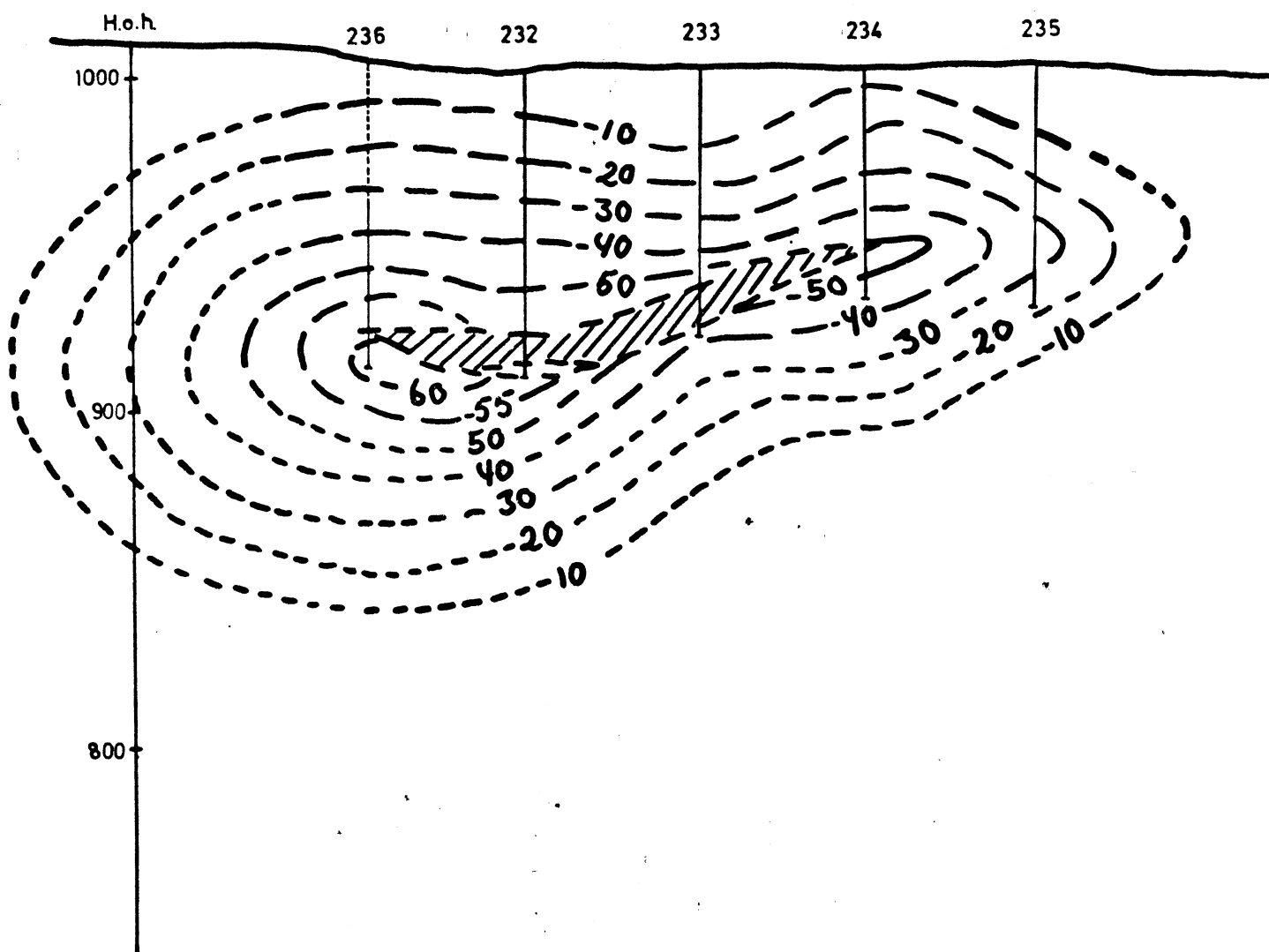
7. Videre undersøkelser.

Det skulle være ønskelig å utføre målinger over B-malmen med liknende opplegg.

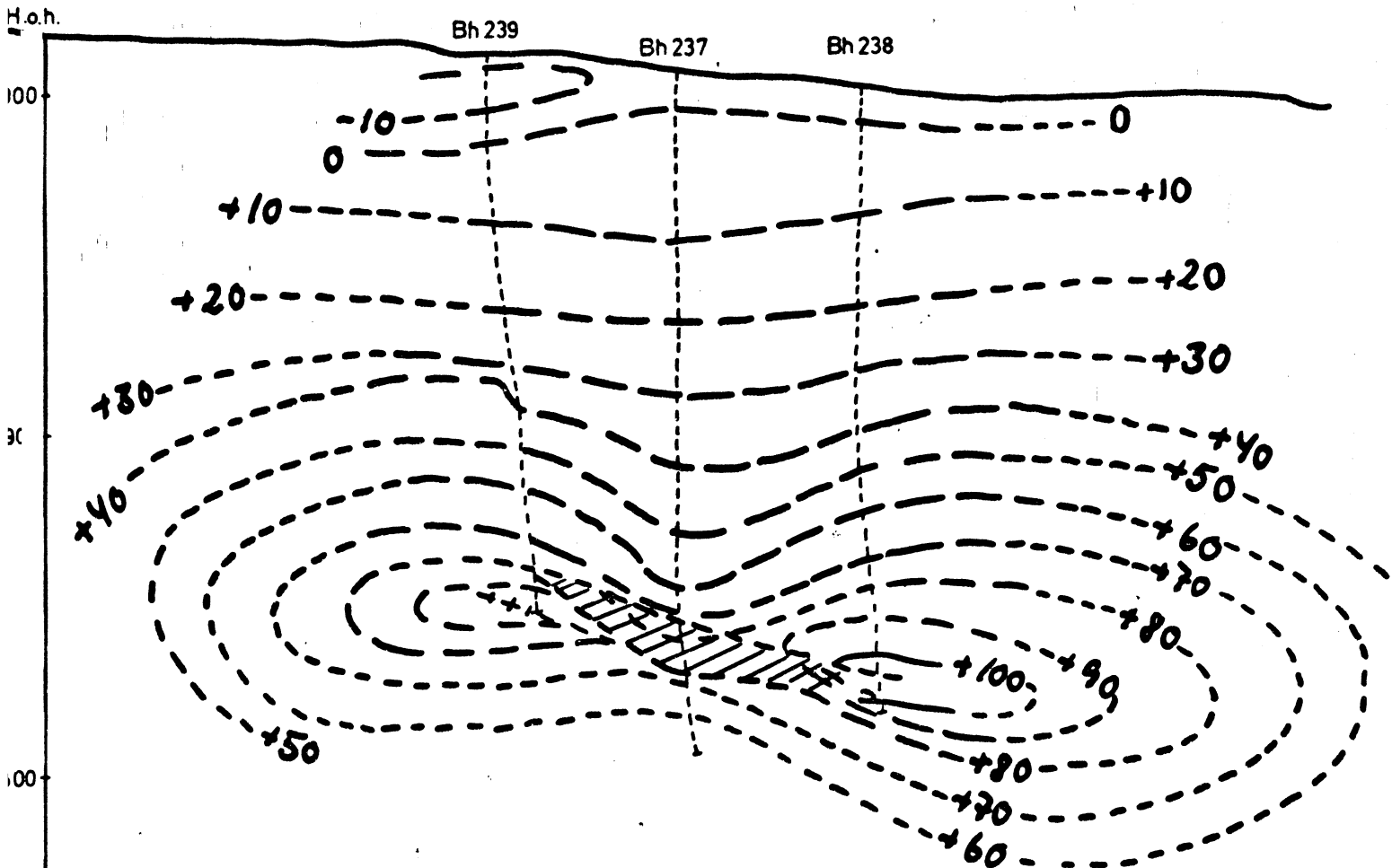
Lysaker, 13.des. 1976

Ø. Logn

Ø. Logn



Hersjö V Tverrprofil A - malmen CP Jording i malm i Bh. 223 A/S SYDVARANGER	Målt Ö.L.	M	
	Tegn	1:2000	
	Trace H.J.		
	Tegn. nr.	971-01	

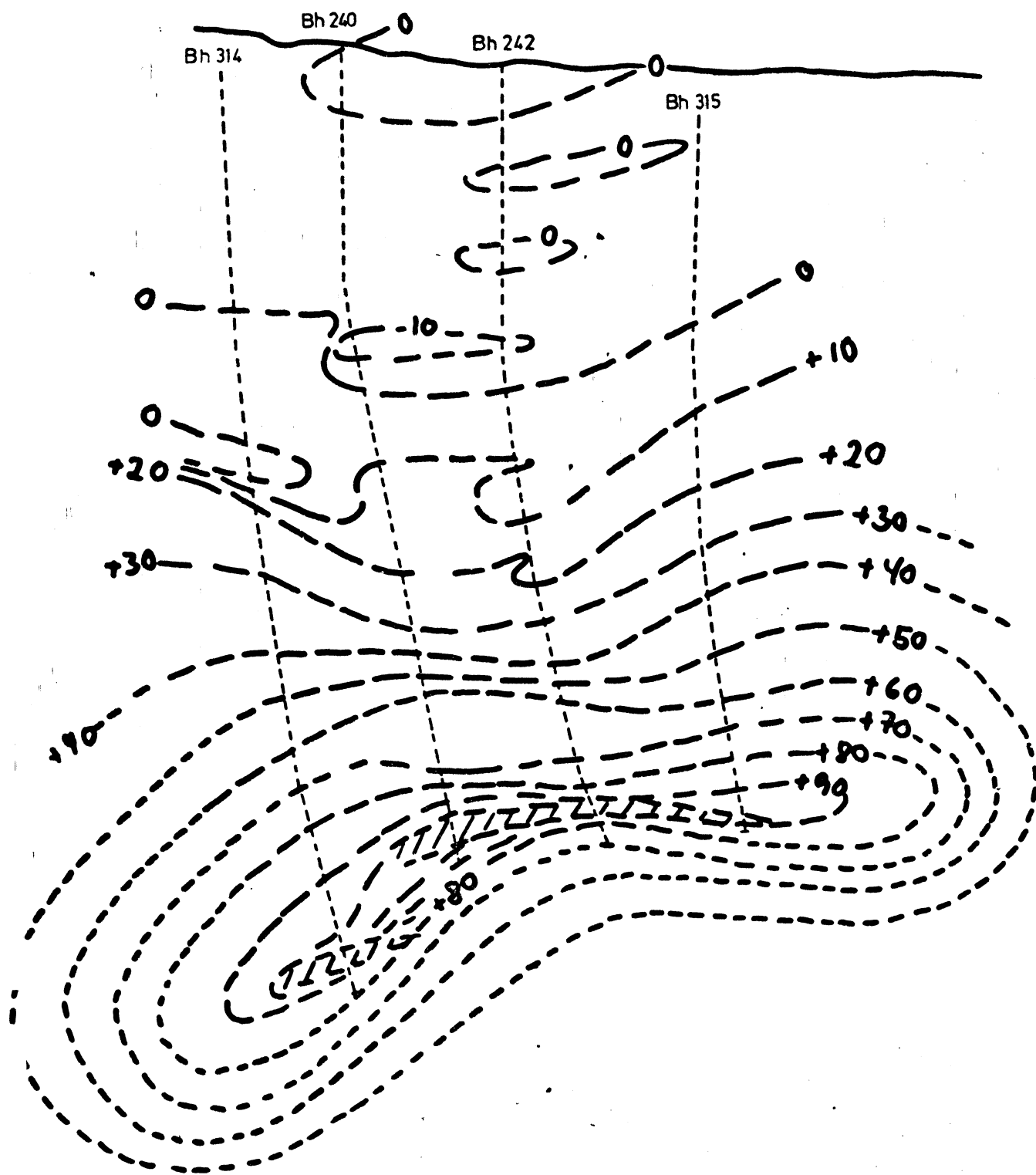


Hersjö V.
 Tverrprofil
 A-malmen
 CP Jording i malm i Bh 223

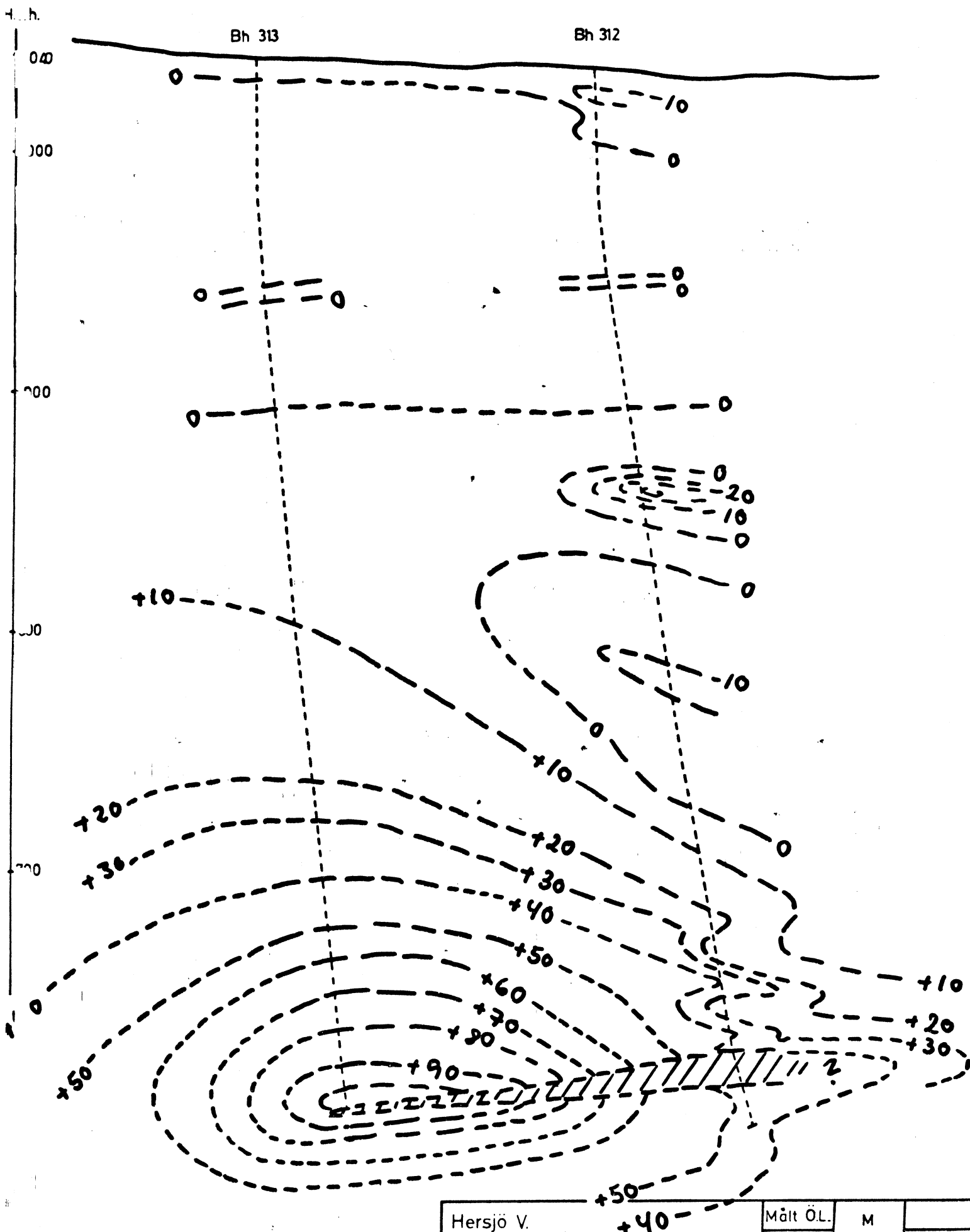
Målt Ö.L.	M
Tegn	1:2000
Trace H.J.	

Tegn. nr.
 971-02

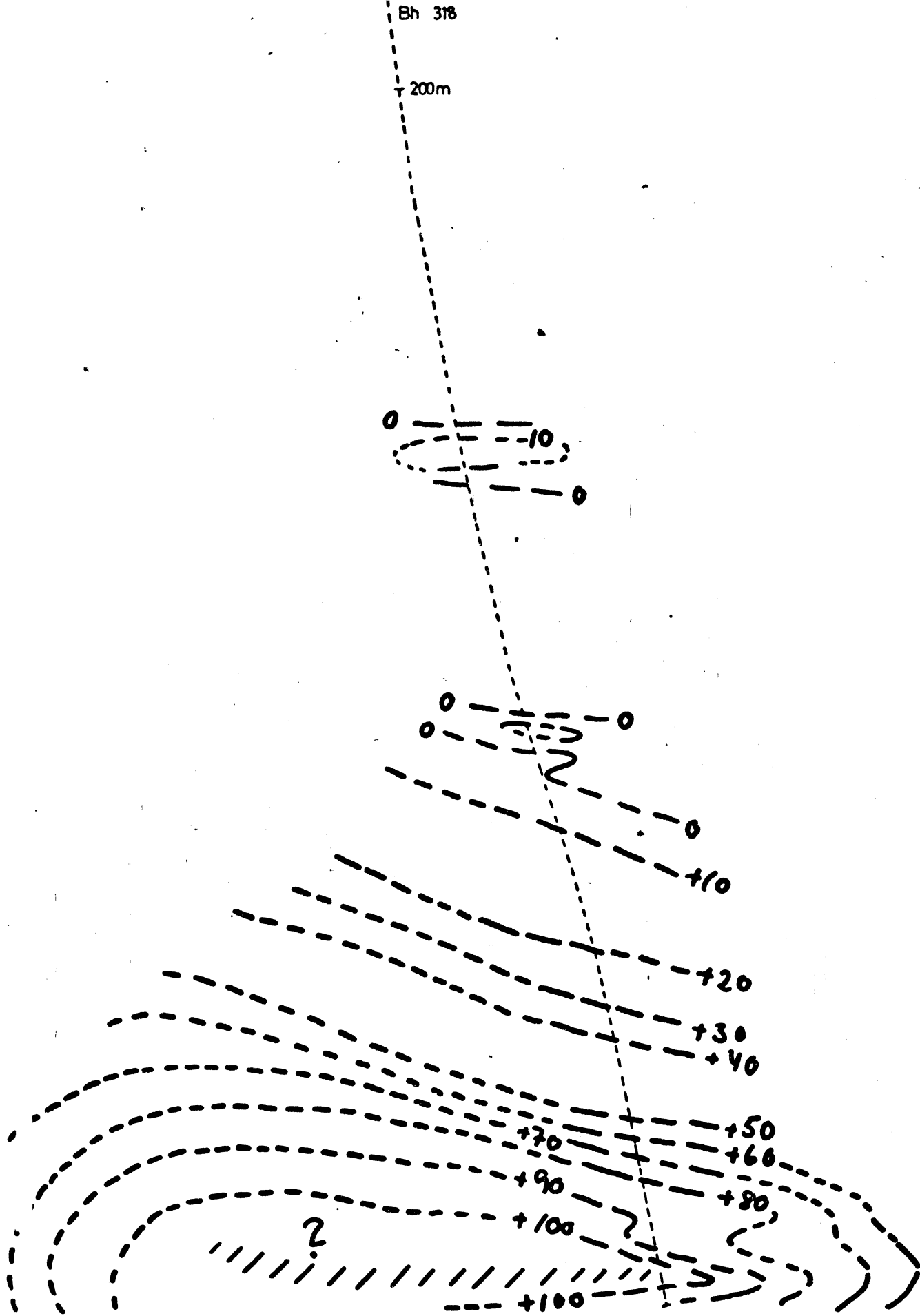
A/S SYDVARANGER



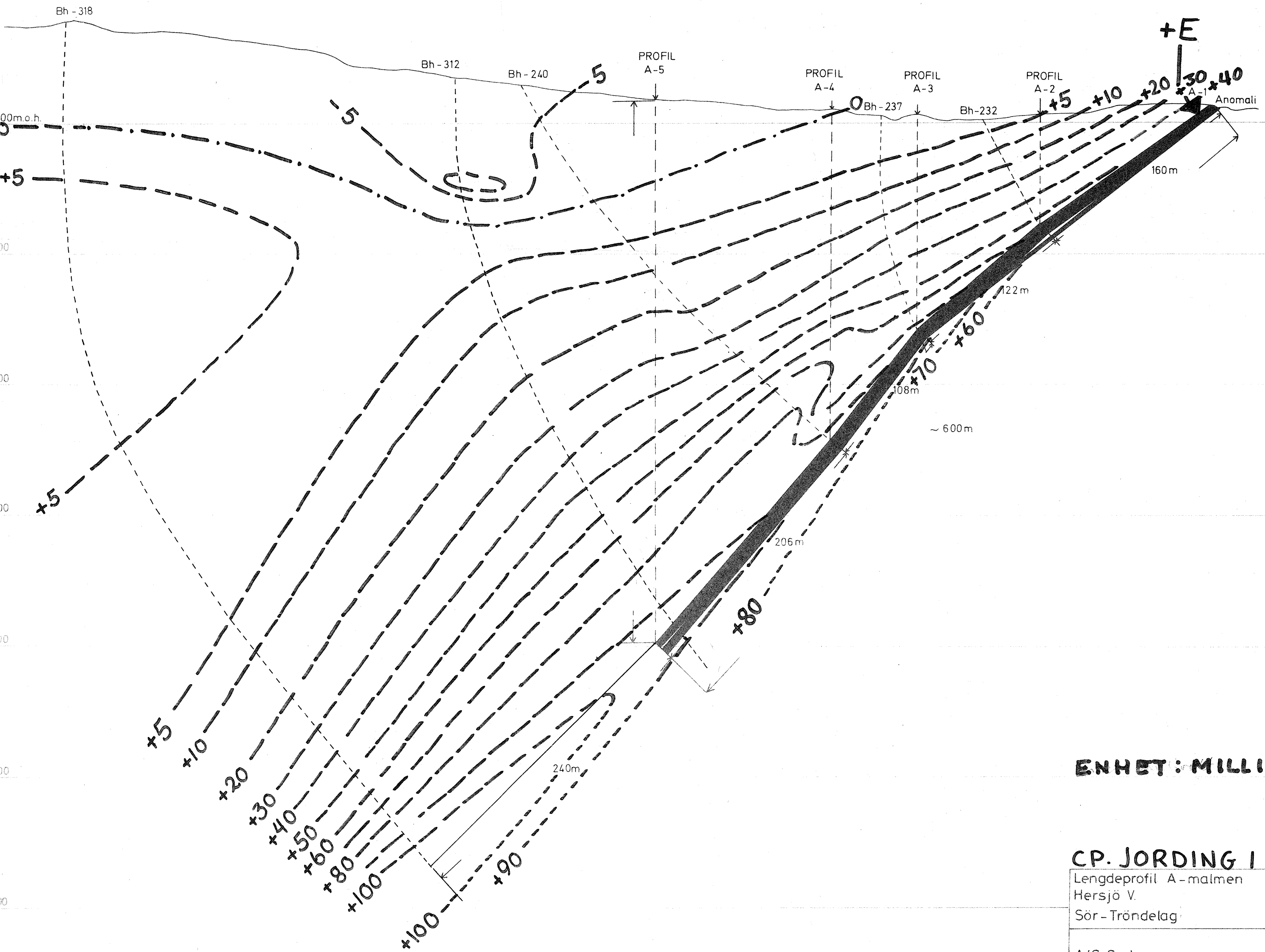
Hersjö V. Tverrprofil A-malmen CP Jording i malm i Bh 223	Målt ÖL.	M		
	Tegn		1:2000	
	Trace H.J.			
A/S SYDVARANGER	Tegn. nr. 971-03			



Hersjö V. Tverrprofil A - malmen CP Jording i malm i Bh 223	Målt Ö.L.	M	
	Tegn	1:2000	
	Trace H.J.		
Tegn. nr. 971-04			
A/S SYDVARANGER			



Hersjö V Tverrprofil A - malmen CP Jording i malm i Bh 223	Mått ÖL.	M		
	Tegn.			1:2000
	Trace H.J.			
Tegn. nr.		971-05		
A/S SYDVARANGER				

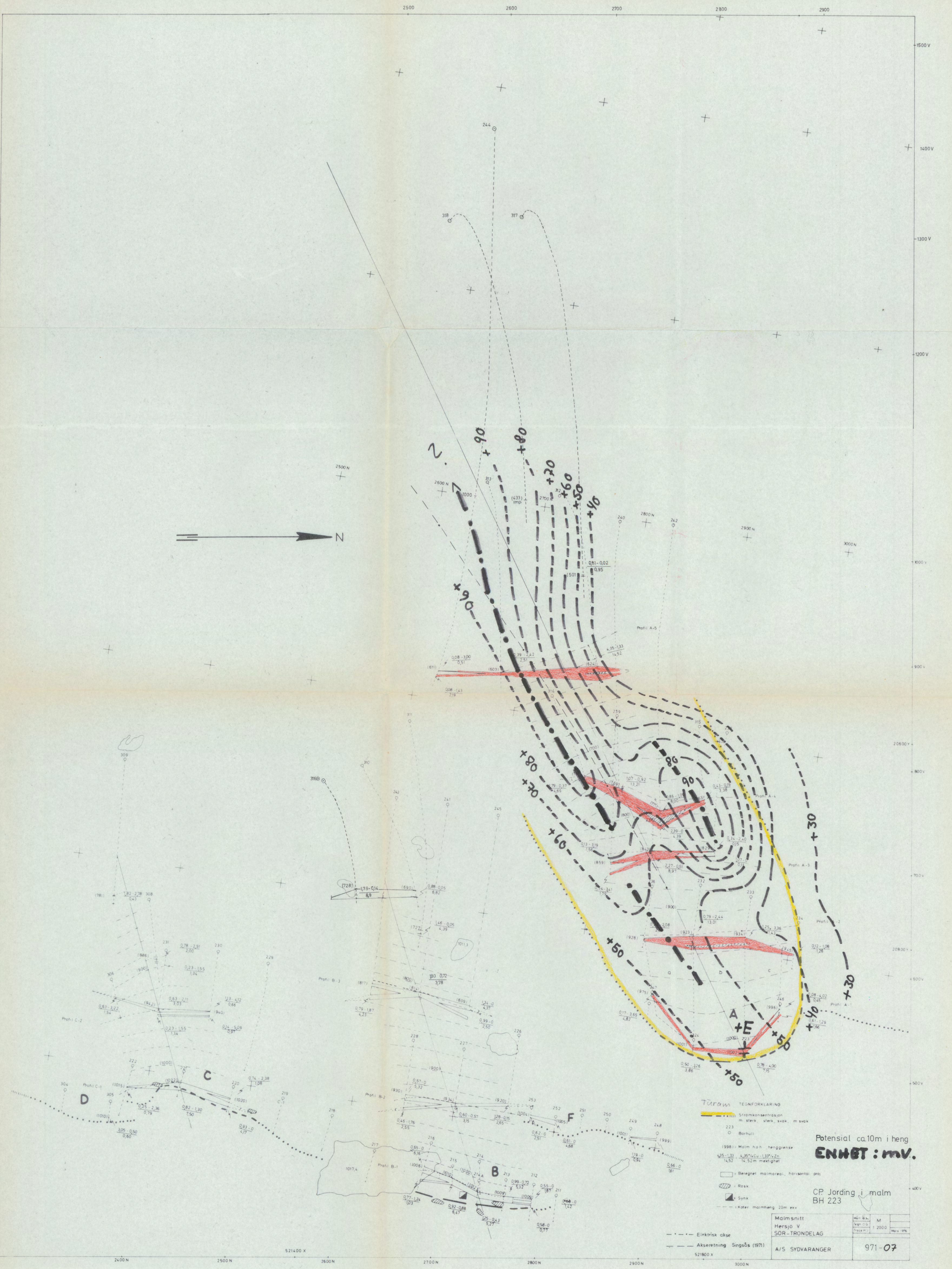


ENHET: MILLIVOLT

CP. JORDING I MALM I BH 223

Lengdeprofil A-malmen	Mått	M	1:2000
Hersjö V.	Tegn		
Sör-Trøndelag	Trace H.		Mars 1976

A/S Sydvaranger	971-06
-----------------	--------

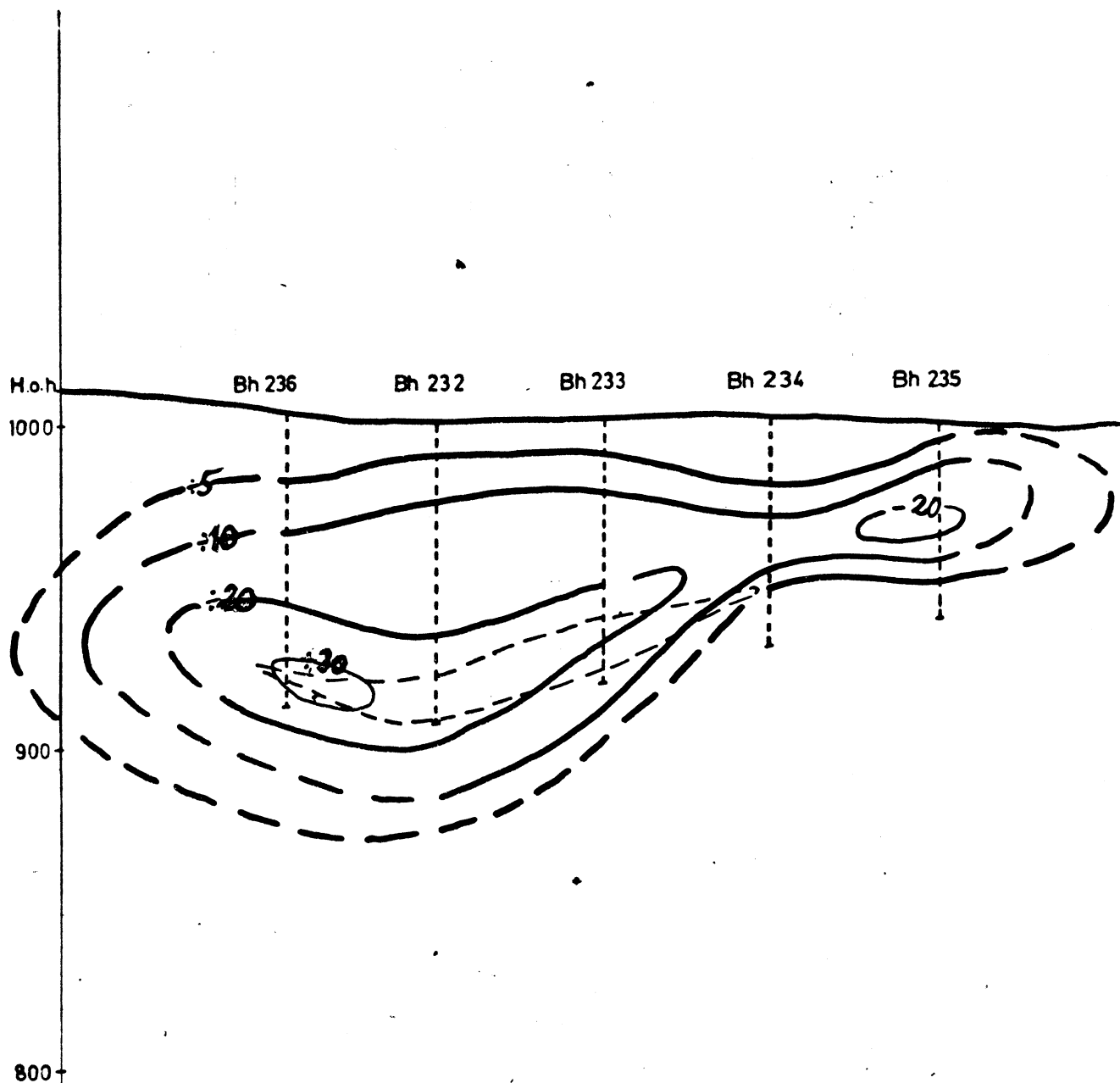


Turam TEGNFORKLARING
- - - - - Strömkonstruksjon
m. sterk, svak, m. svak
223
○ Borhull
1998: Malm h. h. hengre
535-133 4.35% Cu-1.33% Zn
14.52 14.52 m metaltighet
□ Beregnet malmareal, horisontal proj
▨ Røsk
■ Synk
- - - - - Koter malmheng 20m kvv

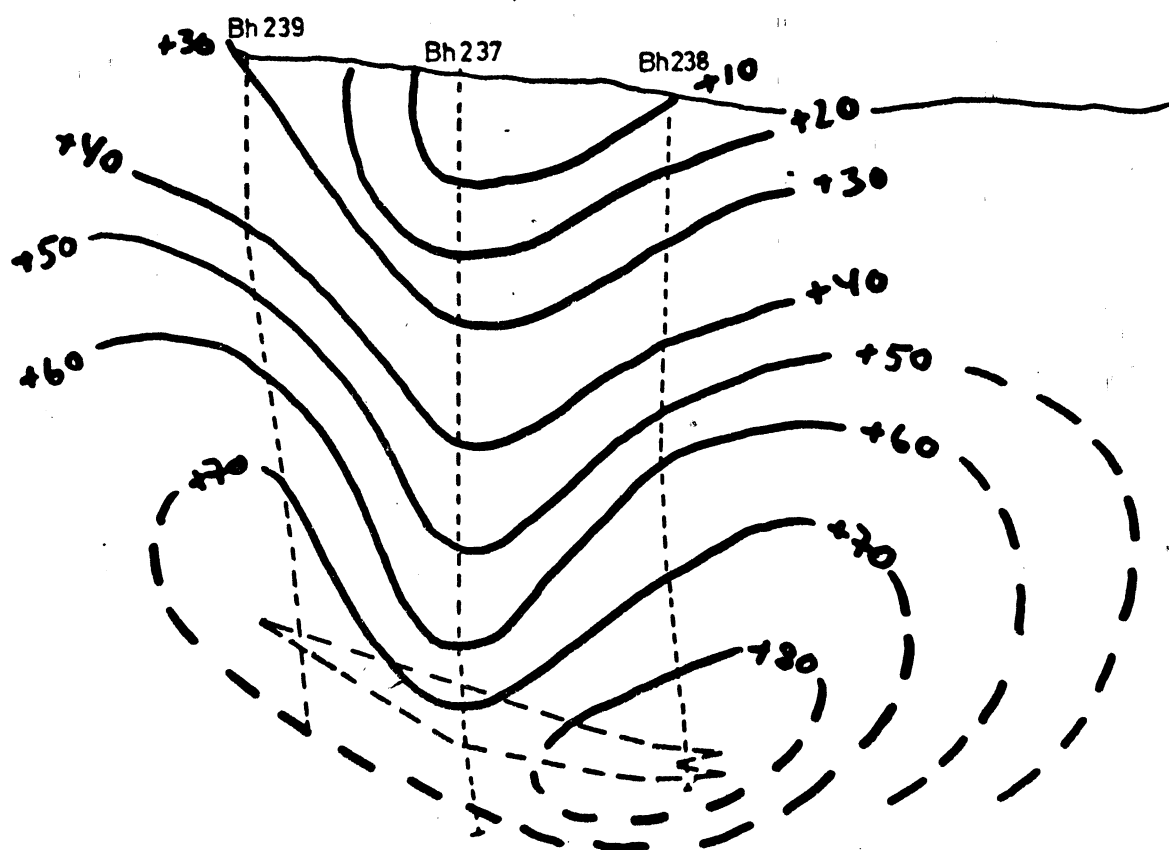
Potensial ca. 10m i heng
ENHBT : mv.

CP Jording i malm
BH 223

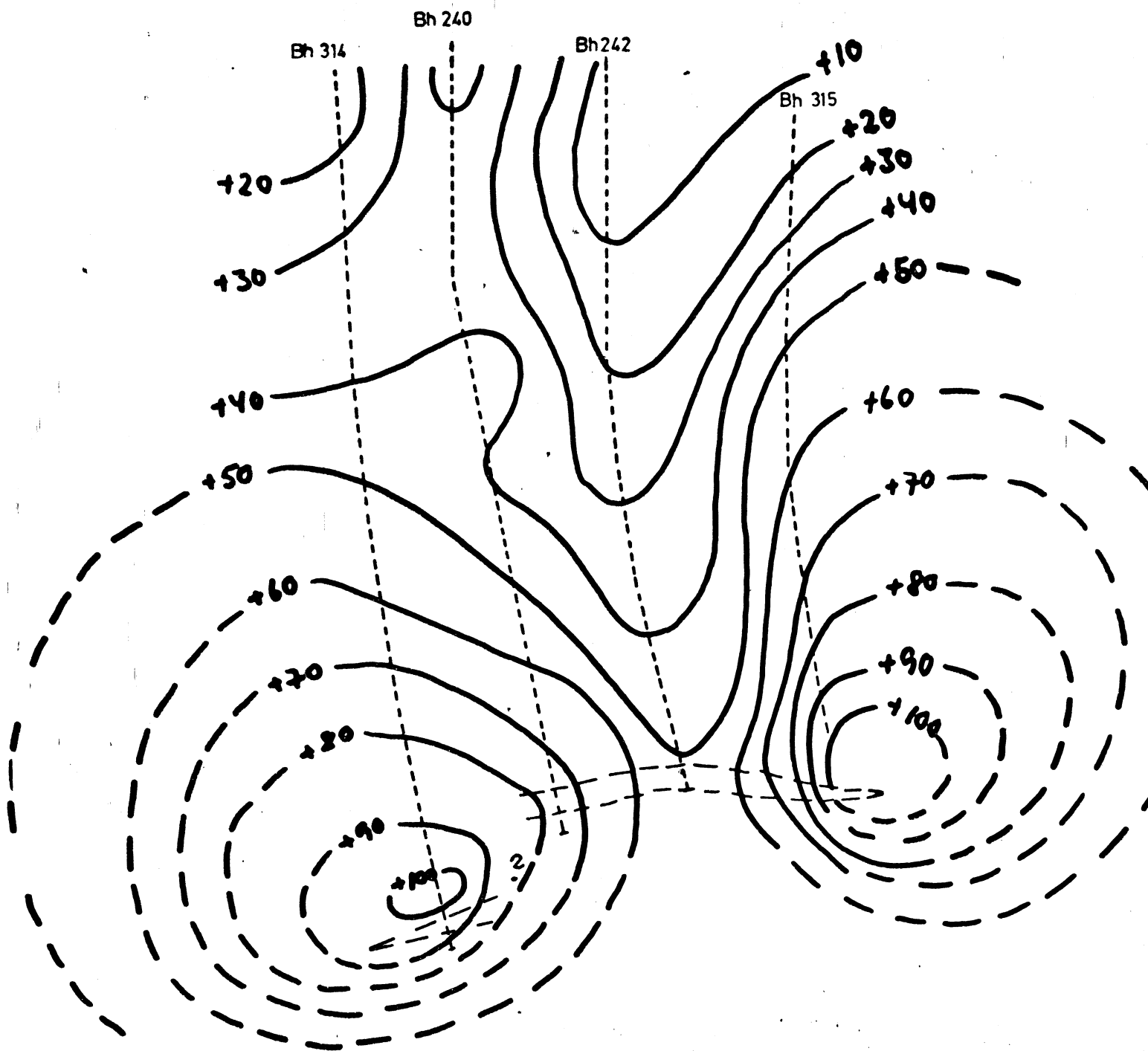
Malmstitt Hersjø V SOR-TRONDELAGE	M 1:2000 Mars 1978
A/S SYDVARANGER	971-07



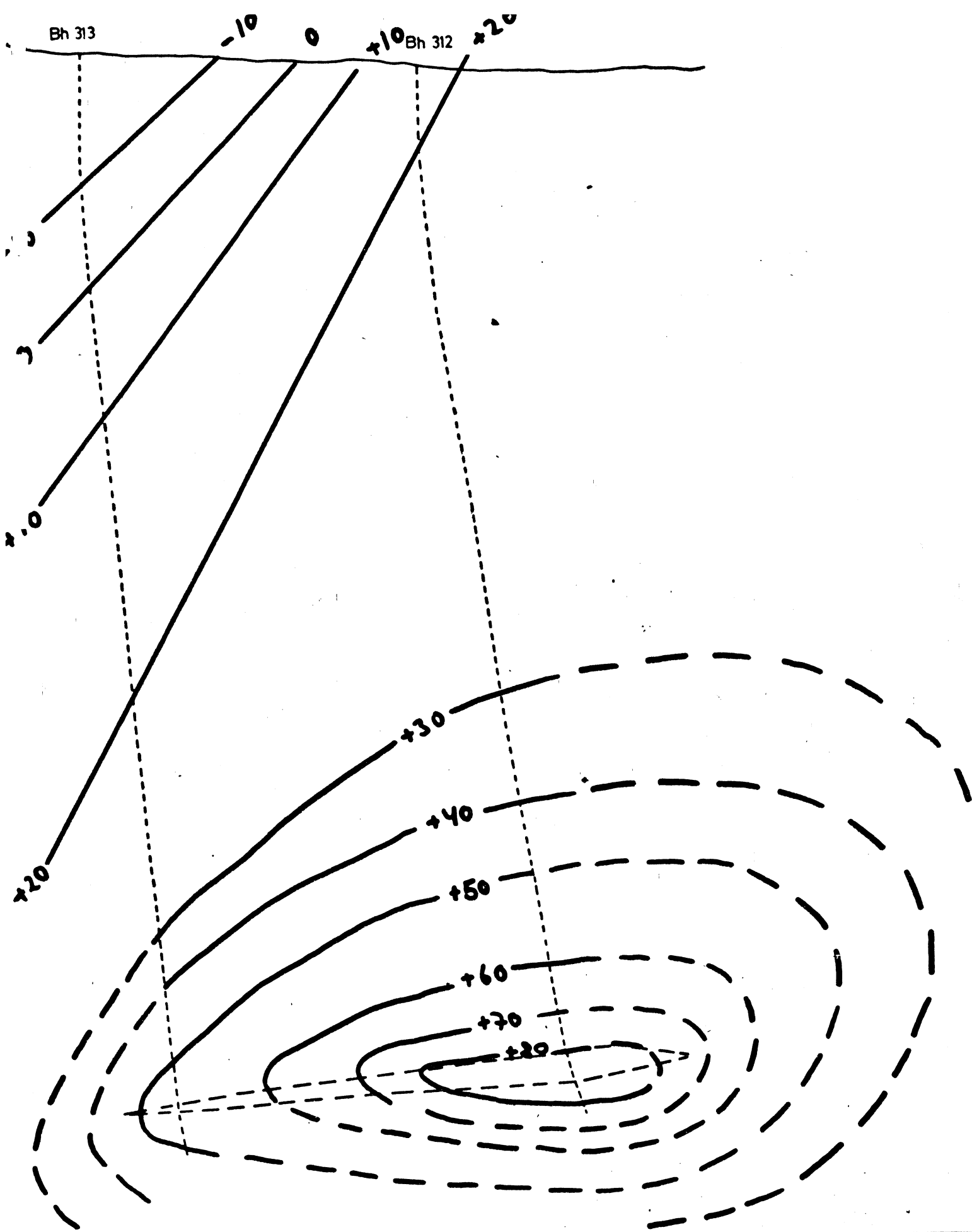
Hersjö V. Tverrprofil A - malmen SP	Målt Ö.L.	M	
	Tegn	1:2000	
	Trace H.J.		
Tegn. nr.			
A/S SYDVARANGER	971-08		



Hersjö V. Tverrprofil A - malmen SP	Målt Ö.L.	M 1:2000	
	Tegn		
	Trace H.J.		
A/S SYDVARANGER	Tegn. nr. 971-09		



Hersjö V. Tverrprofil A-malmen SP	Mått ÖL.	'M 1:2000	
	Tegn		
	Trace HJ.		
A/S SYDVARANGER	Tegn. nr. 971-10		



Hersjö V. Tverrprofil A - malmen SP	Målt Ö.L.	M 1:2000	
	Tegn		
	Trace H.J.		
	Tegn. nr. 971-11		
A/S SYDVARANGER			

1000
900
800
700
600
500
430

BH 31B

-70

-60

-50

-40

-30

-20

-10

0

+10

+20

+30

+40

+50

+100m

+200m

?

+60

+40

20

Hersjø V.	
Tverrprofil	
SP A- malmen	
M 1:2000	PL.971-12

