



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1888	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr Sydv 1017	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel CP - SP - målinger over B-, C- og F - malmene i Hersjøfeltet, Ålen				
Forfatter Logn, Ø.		Dato 03.03 1978	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: 3/3-1978

RAPPORT NR: 1017

KARTBLAD

Antall sider 7
— " — bilag 17

SAKSBEARBEIDER Ø. Logn

RAPPORT VEDPØRENDE:

CP-SP-MÅLINGER OVER B-, C- OG F-MALMENE I
HERSJØFELTET, ÅLEN.

RESYMÉ:

CP og SP-målinger i borhull er velegnet for å
påvise retning og helning av malmlinsenes
akser.

CP-målinger egner seg godt til å påvise elekt-
riske forbindelser i malmene.

Målingene anviser elektriske akser for B- og C-
malmene med retning som er i god overens-
stemmelse med den akseretning som er basert på
geologiske strukturbetraktninger.

Aksene er omtrent parallelle med A-malmens
akse.

Det er videre en viss elektrisk forbindelse
mellom F-malmens utgående og en malmskjæring
ca. 70 m over B-malmen, påtruffet i et dypt
borhull (BH. 311).

Dette kan bety at F-malmen elektrisk sett re-
presenterer en tynn plate beliggende mellom
A- og B-malmene.

FORDELING

OSLO:

KIRKENES:

ANDRE:

KOMMENTAR:

1. Innledning.

I 1976 ble det gjort CP- (mise á la masse) målinger i diamantborhull boret på A-malmen. Det fremkom indikasjoner på malmens sammenheng mot dypet som er i god overensstemmelse med den geologiske oppfatning. Man fant det derfor ønskelig å gjøre liknende målinger på B- og C-malmene.

2. Metode.

Ved såkalte CP-målinger tilføres malmen strøm gjennom en elektrode plassert enten i utgåendet eller i malmskjæring i et borhull. Potensialfordelingen omkring strømtilførselselektroden bestemmes ved målinger i flest mulig borhull og eventuelt i dagen hvis dette er ønskelig. Potensialfordelingen i tre-dimensjonalt bilde forteller vanligvis en del om malmens utbredelse og om dens elektriske sammenheng.

For å bestemme dette såkalte oppladete potensial (CP = charged potential) må man i tillegg måle de naturlig forekommende selvpotensialer som alltid finnes omkring malmforekomster. Selvpotensialene representerer et "normal"-felt som trekkes fra observasjonene:

$CP = TP - SP$; TP = det totale potensial,
SP = selvpotensial ; CP = oppladet potensial.

Den enkleste måten å bestemme CP på, er å måle det totale potensial og selvpotensialet og så beregne CP. SP-målingene kan umiddelbart benyttes til å fremstille tre-dimensjonale selvpotensialbilleder som i enkelte tilfeller kan gi verdifulle tilleggsopplysninger om malmlinsenes utstrekning, og ellers støtte opp om eventuelle resultater og vurderinger ved CP-målingene.

3. Utførelse.

CP-målingene ble utført med 3 strømtilførsler:

- 1) Positiv strømelektrode lagt i synk ved utgående av B-malmen (anlegg B, pl. 1 og pl. 7).
- 2) Positiv strømelektrode i borhull 248 boret på F-malmen (anlegg F, pl. 8 og pl. 7).

3) Positiv strømelektrode i røsk på C-malmens utgående (anlegg C, pl. 10 og pl. 7).

Den negative elektrode lå fast plassert i et lite tjern ca. 1 km nord for B-forekomsten (pl. 7), ca. 500 m N for kartkanten. Som strømkilde ble benyttet et bensindrevet Honda aggregat som leverer 250 watt (likestrøm).

Målinger i borhull ble i innledningsfasen utført med 2,5 m intervaller; forøvrig ble målingene gjort med 5-10 m innbyrdes avstand mellom målepunktene. I alle målepunkter er totalpotensial og selvpotensial bestemt og det oppladete potensial beregnet.

Potensialelektrodene var av den vanlige Cu/CuSO_4 upolariserbare typen. Potensialene i borhullene ble bestemt i forhold til faste referanser ved borhullspåhuggene i dagen. Potensialene mellom referansepunktene ble målt, slik at ekvipotensialkart kunne tegnes i de snitt man måtte ønske.

3.1. Anlegg B. Strømtilførsel til B-malmen (anl. B, pl. 1 og 7)

Strømføringen i kabel var 110 milliampère. Alle borhull på B-malmen ble målt med denne strømtilførsel bortsett fra 2 korte hull ved utgåendet, som passerer inn i gruberom. Dessuten ble det målt potensialer i 6 korte borhull på F-malmen for å undersøke om der skulle kunne påvises eventuelle elektriske forbindelser mellom B- og F-malm.

3.2. Anlegg F. Strømtilførsel til F-malm (anl. F, pl. 8 og 7)

Strømføringen i kabel var 55 milliampère.

I ett av de dypere borhull på B-malmen, BH.311, er det i 300 m dyp, ca. 70 m over B-malmen, påtruffet malm som mineralogisk minner om F-malmen, som forøvrig bare er påtruffet i dagnære borhull. Geolog Gvein antar at denne malmskjæring representerer F-malmen. Det ble stillet som oppgave å undersøke om det kunne påvises noen elektrisk forbindelse mellom F-malmens utgående og den nevnte skjæring i BH. 311. Med dette formål for øyet ble det målt potensialer i de to dypere borhull 310 og 311 med strømtilførsel i F-malmen (anl. F).

3.3. Anlegg C. Strømtilførsel til C-malm (anl. C, pl. 10 og 7).

Strømføringen i kabel var 100 milliampére.

Potensialmålinger ble foretatt i de to dypeste diamantborhull 308 og 309 boret på C-malmen.

4. Resultater.

Resultatene er vist i 17 plansjer i vedlagte bilag.

Pl. 1-7 viser resultater av CP-målinger i anlegg B (B-malmen).

Pl. 8-9 viser resultater av CP-målinger i anlegg F (F-malmen).

Pl. 10 viser resultater av CP-målinger i anlegg C (C-malmen).

Pl. 11-16 viser resultater av SP-målinger på B-malmen,

og Pl. 17 viser tilsvarende resultater for C-malmen.

I alle plansjer er det benyttet strekete ekvipotensiallinjer for å markere at linjene er interpolert mellom borhullene; og ekstrapolert utenfor og under borhullene. Lengere strekete linjer anviser interpolering, mens kortere streker angir ekstrapolering.

4.1. CP-målinger med strømtilførsel til B-malmen.

Fordelingen omkring malmen av det oppladete potensial (CP) er vist i 6 vertikale snitt; ett snitt er lagt langs malmaksen (pl. 1), de øvrige 5 snitt er lagt parallelt med strøket i forskjellig avstand fra B-malmens utgående (pl. 2-6). Retningen for B-malmens elektriske akse fremgår av pl. 7, som er et plansnitt som viser 1) potensialene observert i de enkelte borhull 50 m over B-malmens heng; 2) potencialet i overflaten omkring strømelektroden plassert i utgåendet. De inntegnede ekvipotensiallinjer anviser retningen mot dypet for høyeste potensial oppnådd ved strømtilførsel i utgåendet. Plansjer viser at den elektriske akse - som angir retningen for malmalinjalens best ledende parti - faller nær sammen med den malmakse geologen har anvist på geologisk grunnlag. Av vertikalsnittet pl. 1 langs malmaksen fremgår at det høyeste potensial følger malmlinsen mot dypet og er nær konstant ned til dypeste borhull. CP-målingene viser således intet tegn på at B-malmen eventuelt kiler ut og danner en avslutning nær under det dypeste borhull 310.

Snittene vist i pl. 2-6 viser at ekvipotensiallinjene slutter seg omkring strømelektroden E plassert i synken i B-malmens utgående (pl. 2) og anviser malmens tverrsnitt i god overensstemmelse med resultatene av diamantboringene.

Målinger utført i 3 borhull boret på den tynne, nærliggende F-malm (se pl. 3) tyder på en viss elektrisk forbindelse mellom strømtilførselen i B-malmen og F-malmen.

4.2. CP-målinger med strømtilførsel til F-malmen.

I borhull 311, boret for skjæring med B-malmen, var det i ca. 305 m dyp påtruffet en kismineralisering (se pl. 8) som geologisk sett minner om F-malmen. Kismineraliseringen som befinner seg ca. 70 m over skjæringen med B-malmen, ligger i en slik posisjon at den kan tenkes å være en fortsettelse av F-malmen mot dypet. F-malmen er ikke søkt boret opp mot dypet, fordi dårlige skjæringer i en serie korte hull påsatt nær utgåendet har vist at mineraliseringen er uten økonomisk interesse. Dette resultat er i overensstemmelse med de elektromagnetiske indikasjoner på F-malmens utgående, som er relativt ubetydelige i forhold til indikasjonene på A-, B-, og C-malmene. Det var således aktuelt å påvise om det er elektrisk kontakt mellom F-malmens utgående og kismineraliseringen påtruffet i borhull 311. Avstanden mellom utgåendet og vedkommende kismineralisering er ca. 380 m. For å søke å etablere en elektrisk forbindelse mellom utgåendet og mineraliseringen ble det ført strøm til F-malmen i et av de korte borhull nær utgåendet (+E i pl. 7 og 8). CP-resultater i begge de dypeste borhull 310 og 311 fremgår av pl. 8. Potensialet i borhullene viser en klart stigende tendens mot kismineraliseringen på ca. 305 m i hull 311 med høyeste potensial beliggende 10-15 m under mineraliseringen. Potensialet faller jevnt av mot og gjennom den underliggende B-malm, og indikerer at B-malmen på dypet ikke har særlig god elektrisk kontakt med strømtilførselen i F-malmen. Den positive kontakt i F-malmens nivå behøver dog ikke bety at det finnes brytbare malmektigheter i F-malmen. Pl. 9 viser et ekvipotensialbilde gjennom borhullene 316 og 316 B (snitt langs strøket, tvers på malmaksen). Ekvipotensiallinjene synes å antyde en mulig malmlinse litt under og

nord for kismineraliseringen (til høyre i pl. 8) påvist i borhull 310.

4.3. CP-målinger med strømtilførsel til C-malmen.

CP-målinger i de to dypeste borhull på C-malmen med strømtilførsel i utgåendet viser jevnt stigende potensial mot malmsonen med maksimalt potensial på ca. 280 millivolt i C-malmens nivå (se pl. 10). Det relativt høye maksimalpotensial tyder på god elektrisk forbindelse med strømelektroden i utgåendet, til tross for at malmskjæringene på C-malmen viser relativt små mektigheter. Det er grunn til å anta at den gode elektriske ledningsevne beror på at malmen danner en tynn plate bestående av godt ledene bånd med svovelkis. Potensialfeltets utholdenhet mot dypet tyder ikke på at C-malmen danner noen utkiling mot dypet i nærheten av det dypeste borhull 309 (pl. 10).

4.4. SP-målinger over B-malmen.

Resultatene av SP-målingene er anskueliggjort i pl. 11. Som det fremgår er det tre soner med negative potensialer som markerer seg (angitt ved ÷÷÷ i pl. 11):

- 1) Omkring B-malmens utgående,
- 2) Når dagen ved borhull 310, der en svak magnetkismineralisering er påvist i borhullene,
- 3) Ved F-malmens mulige fortsettelse mot dypet (i borhull 310 og 311).

Forøvrig legger man merke til at B-malmen omgir seg med et positivt potensial i dypet (anvist med +++ i pl. 11); dette potensial stiger fra + 25 mV i 100 m dyp til + 125 mV i 450 m dyp, målt langs malmaksen. Potensialet omkring B-malmen danner således en dipol. Denne potensialfordeling langs B-malmen tyder ikke på at malmen kiler ut, eller er avsluttet på annen måte, nær det dypeste borhull 310. I denne henseende stemmer SP-målingene overens med CP-målingene (se avsnitt 4.1).

Potensialene i tverrsnittene pl. 12-15 viser i prinsipp det samme som pl. 11, og trenger ingen nærmere kommentar.

I pl. 16 har man tilnærmet anvist dipolens akse (fra $\div$ til +); d.v.s. B-malmens elektriske akse. Som det fremgår, faller retningen omtrent sammen med retningen av den på geologiske betraktninger baserte malmakse.

4.5. SP-målinger på C-malmen.

Pl. 17 viser SP-fordelingen omkring C-malmen (jonepotensial) basert på målinger i de to dype borhull 308 og 309. Bildet viser stor likhet med potensialbildet omkring B-malmen vist i pl. 11. Målinger over utgåendet er ikke utført i denne sammenheng, men tidligere utførte dagmålinger viser at også C-malmen omgir seg med et negativt potensial i utgåendet. Bildet er - om ikke identisk - dog meget likt bildet omkring B-malmen, i hovedsak karakterisert ved:

- 1) Et negativt potensial av relativt liten utbredelse omkring malmenes utgående.
- 2) Et positivt potensial av betydelig større utbredelse på dypet.

Den vesentligste forskjell er at C-malmen viser noe høyere positive potensialer på dypet (+ 175 mV) enn B-malmen (+ 125 mV). Det skal minnes om at forholdet synes å gjenspeile seg i CP; som beskrevet i avsnitt 4.3. er maksimale CP for C-malmen høyere enn for B-malmen. Såvel SP- som CP-målingene tyder således på at C-malmen har en struktur og sammensetning som betinger en bedre elektrisk ledningsevne enn B-malmen.

5. Konklusjon.

- 1) Om metodenes anvendbarhet:
CP-målinger er velegnet for å påvise elektriske forbindelser i malm, f.eks. mellom malmskjæringer i borhull.

CP-målinger utført i borhull vil angi retning og helning av en elektrisk akse i malmen. Antar man at denne akse anviser de best ledende og mektigste partier i malmen, vil CP-målingene således gi veiledende opplysninger om malmlinsens hovedakse.

CP-målingenes dybderekkevidde er under 200 m med det utstyr som er anvendt. Målinger på overflaten har derfor sin begrensning; rekkevidden mot dypet kan dog økes nær ubegrenset hvis man måler potensialene i borhull; resultatene kan eksempelvis fremstilles i plan i hengen lagt parallelt med forekomsten i en avstand der potensialene er av passende (registrerbar) størrelse. På denne måte kan malmens elektriske sammenheng forfølges mot dypet etter hvert som boringene skrider frem.

SP-målinger utført i borhull samtidig med CP-målingene gir potensialbilder av dipoltypen som kan tydes og gir vanligvis god støtte til oppnådde CP-resultater uten at måleopplegget fordyres nevneverdig.

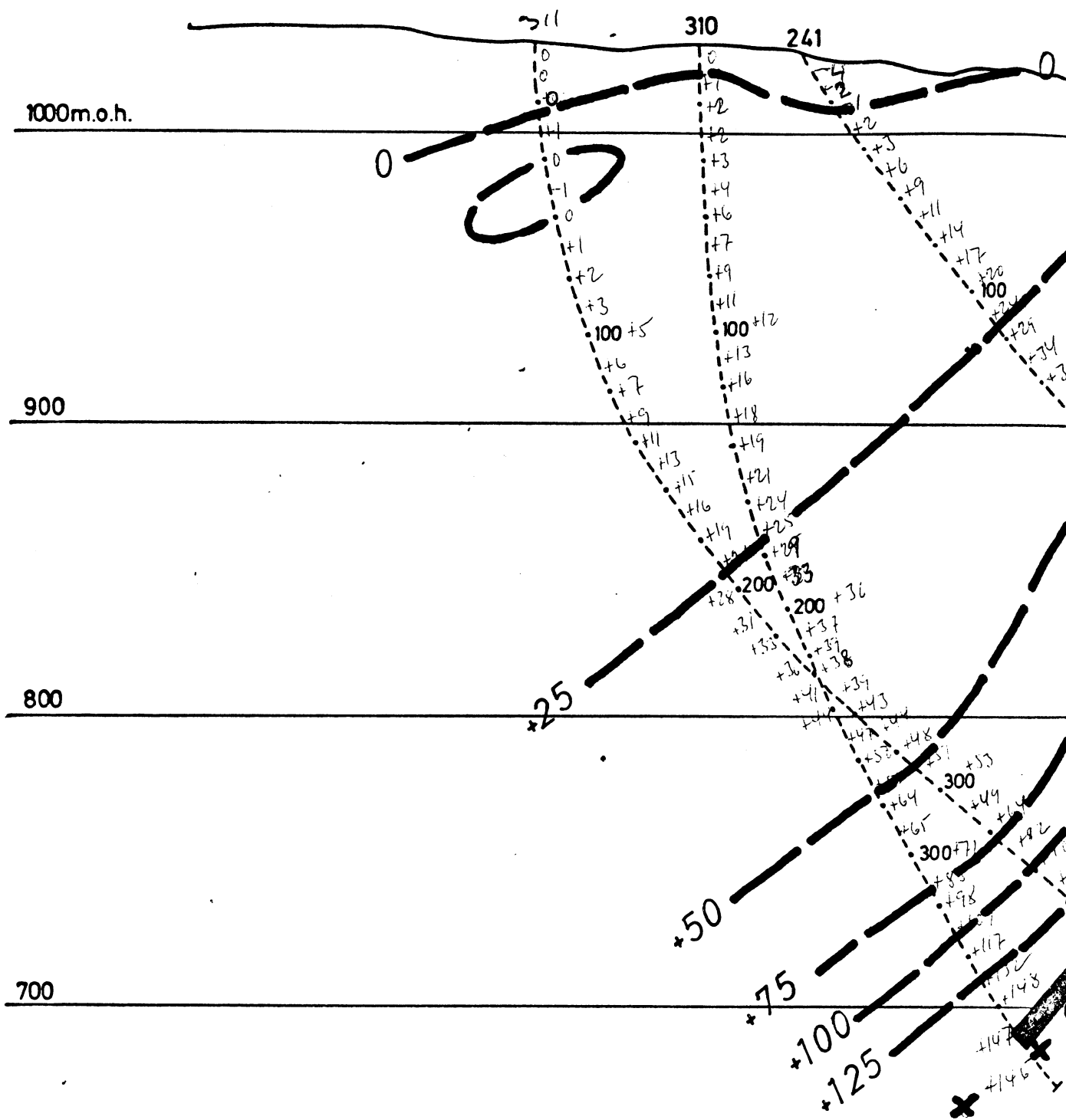
2) Om resultatene i Hersjøfeltet:

Såvel CP- som SP-målingene angir retningen for malmaksen for B- og C-malmene - omtrent parallelle med A-malmenes akse (rapportert i rapport nr. 971) - som er i god overensstemmelse med de akseretninger, basert på geologiske betraktninger, som geologen har benyttet ved diamantboringssoppleggene.

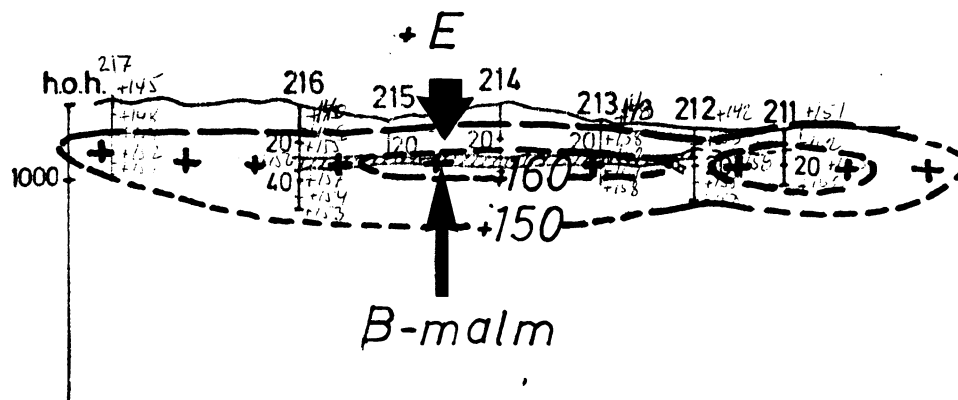
CP-målinger utført med strømtilførsel i den tynne F-malm beliggende mellom A- og B-malm, viser en viss elektrisk forbindelse mellom F-malmens utgående og en malmskjæring - i et dypt borhull (BH. 311) - som geolog Gvein antok kunne tilhøre F-malmens nivå. Det kan derfor være en mulighet for at F-malmen foreligger som en tynn elektrisk ledende plate i området mellom A- og B-malmene.

Både SP- og CP-målingene tyder på at C-malmen gjennomgående har bedre elektrisk ledningsevne enn A- og B-malm. Da tungmetallgehaltene er lavere i C-malmen enn i de to andre malmer, må man anta at ledningsevnenes størrelse ikke har noe å gjøre med tungmetallinnholdet, men beror på bedre elektrisk sammenheng i malmens kisholdige grunnmasse (vesentlig svovelkis).

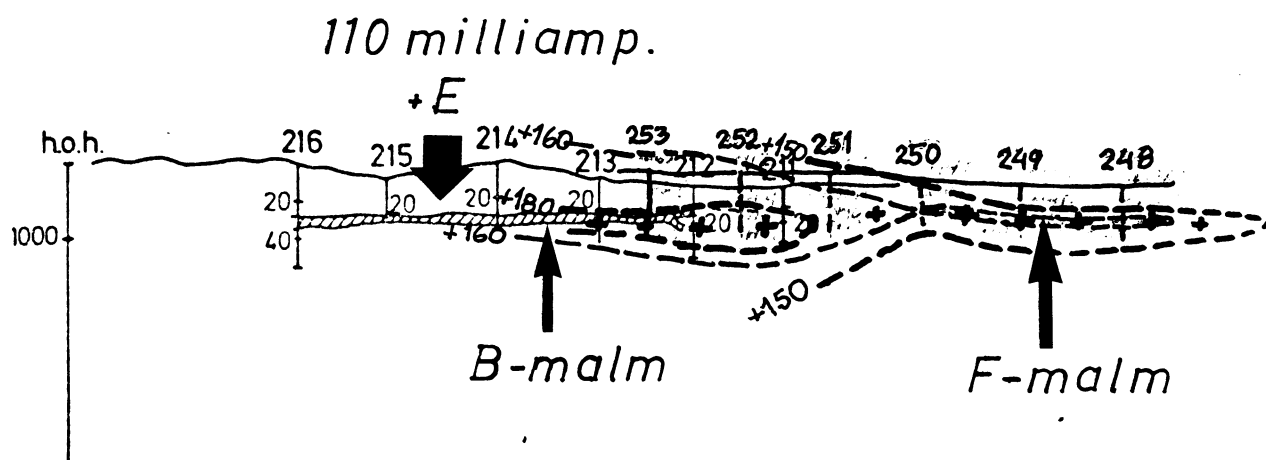
Lysaker, 3/3-1978



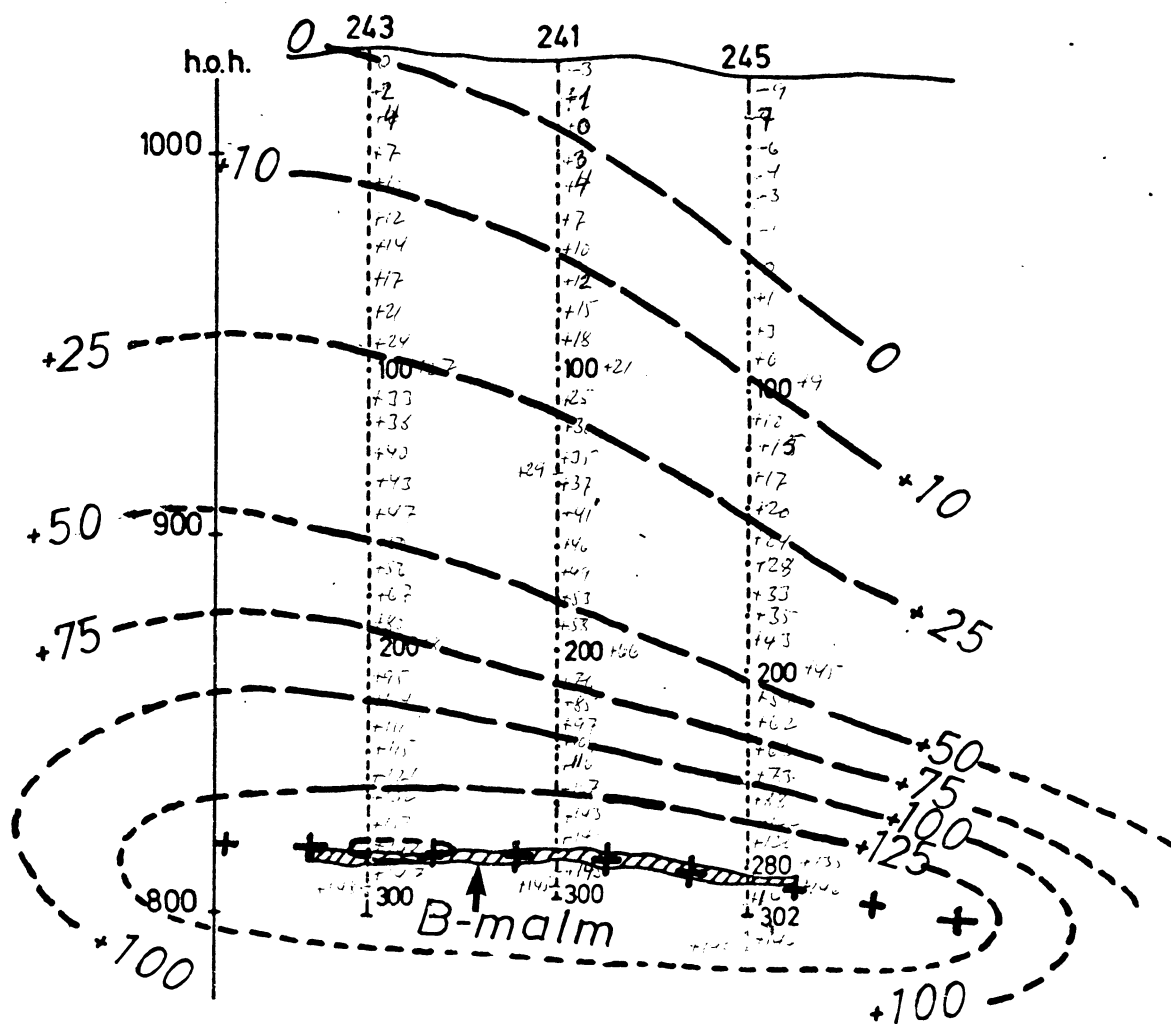
110 milliamp.



Hersjö V.	Mått	M	
Tverrprofil	Tegn	1 2000	
B-malmen	Trace H.J.		1977
A/S SYDVARANGER		Tegn nr 1017-PL.2	

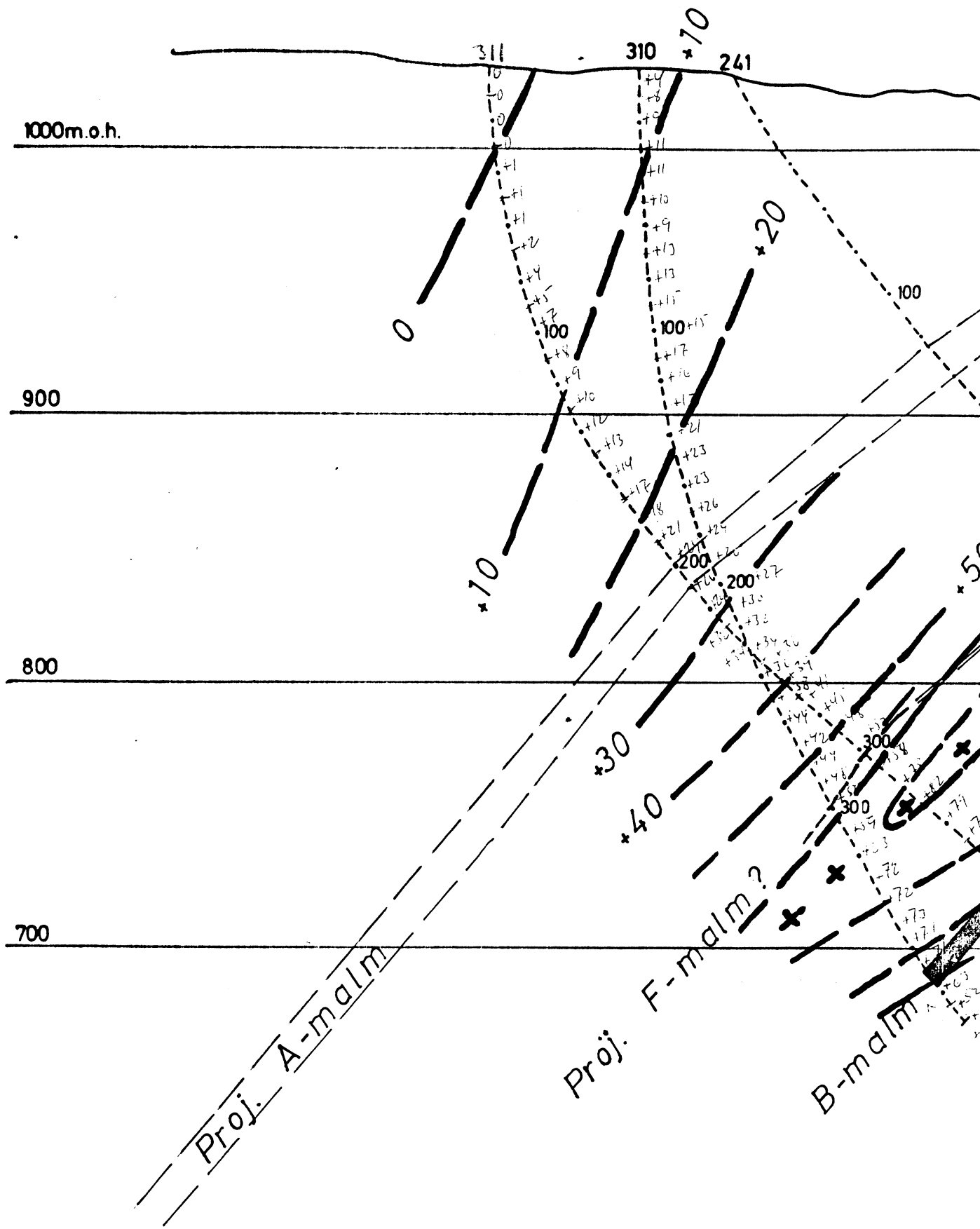


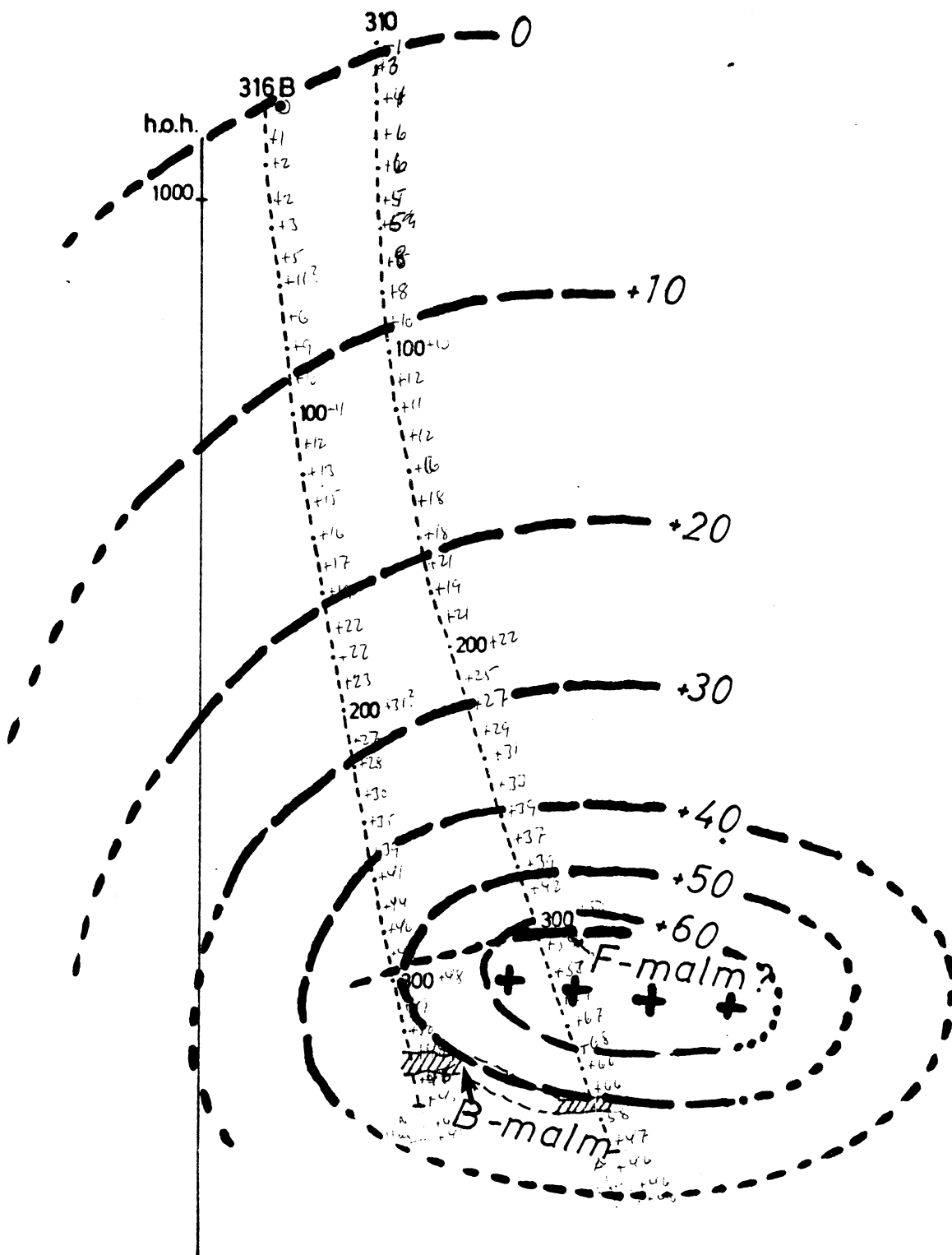
Hersjö V. Tverrprofil B - malmen - F - malm	Mått	M	
	Tegn	1:2000	
	Trace H.J.		1977
A/S SYDVARANGER		Tegn nr 1017-PL.3	



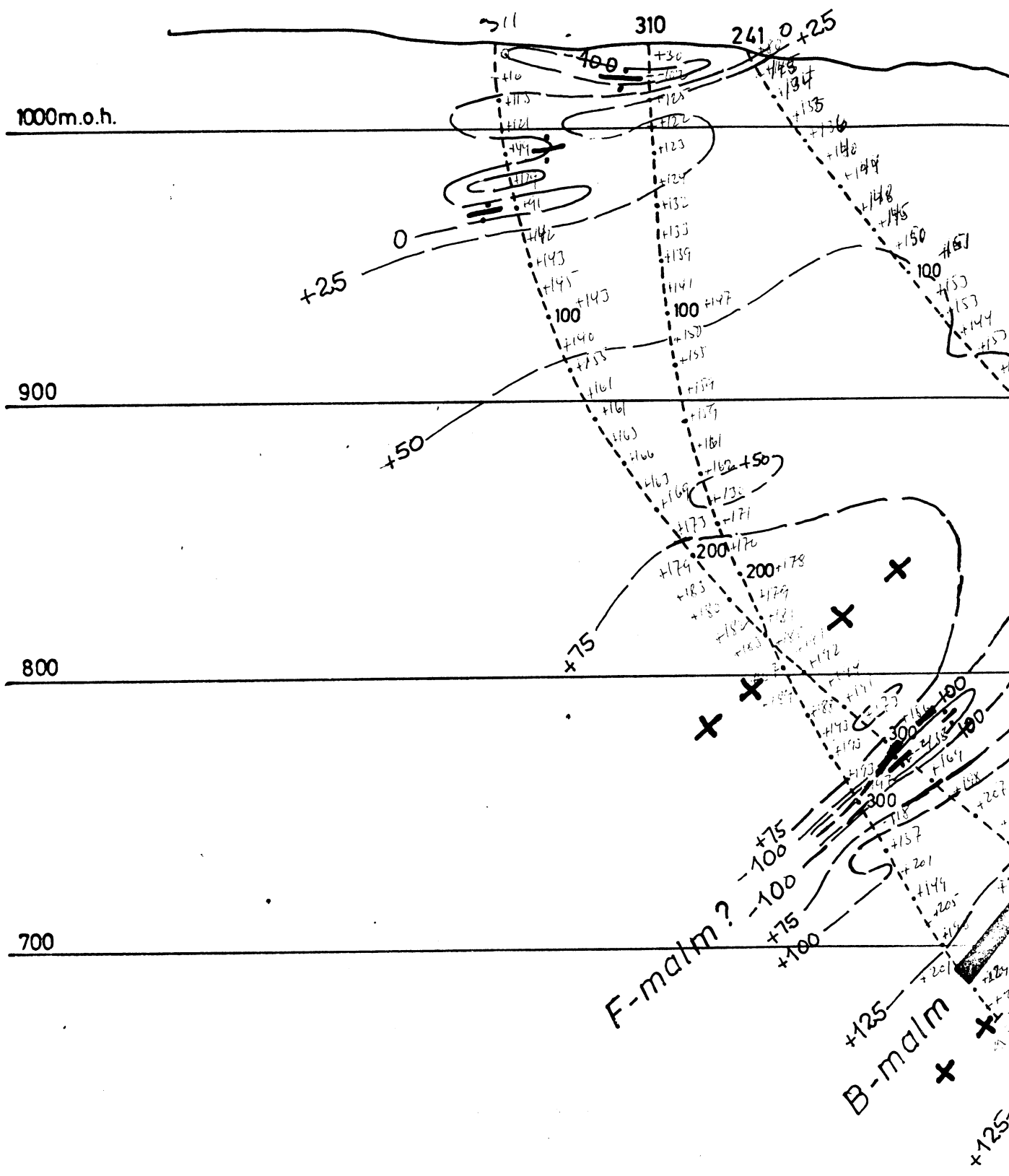
Hersjö V. Tverrprofil <i>CP. Anl. B.</i> B - malmen	Målt	M	1:2000	1976
	Tegn			
	Trace H.J.			
A/S SYDVARANGER	Tegn nr <i>1017-PL.5</i>			

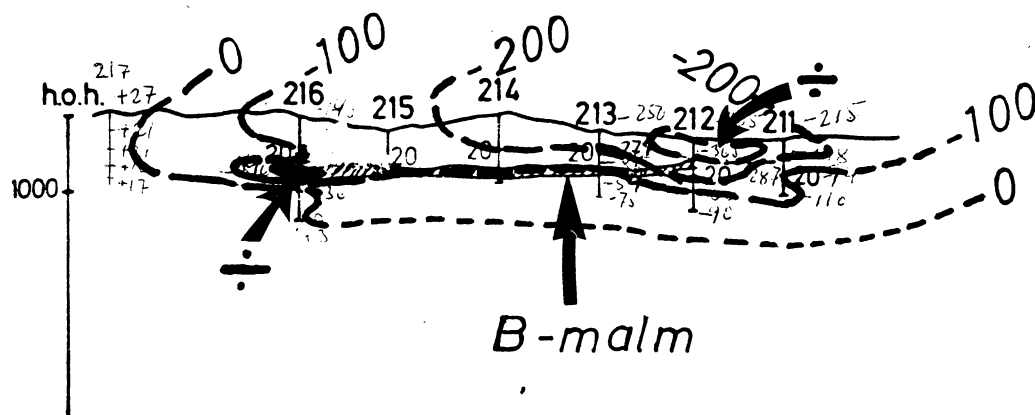


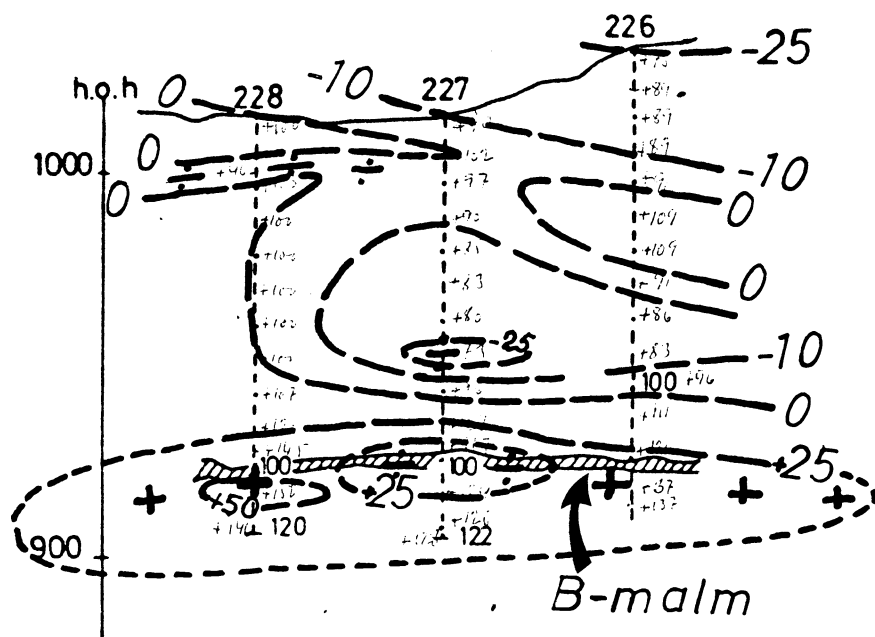




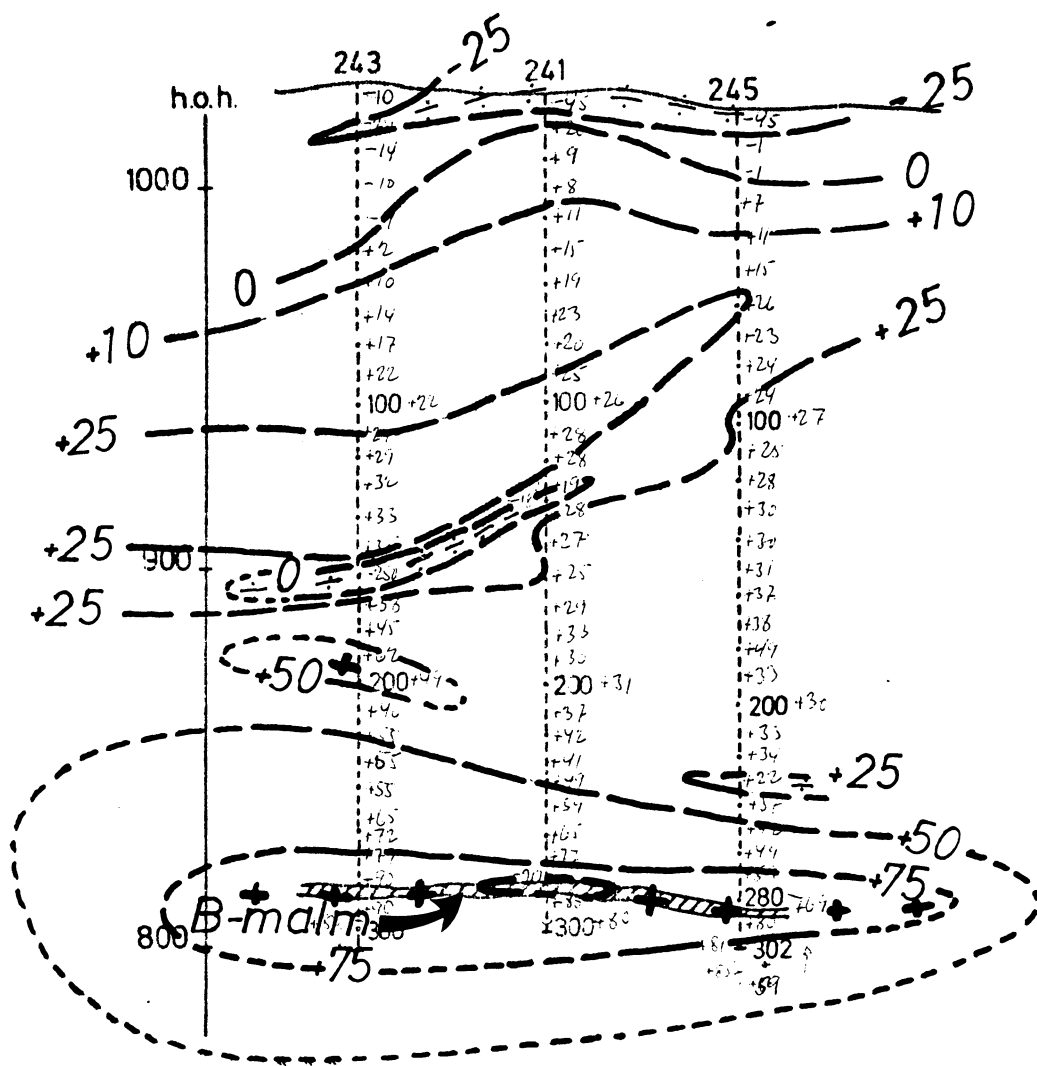
Hersjö V.	Målt	M	
Tverrprofil	Tegn	1:2000	
B - malmen	Trace H.J		1977
CP. Anl. F. F-malm			
A/S SYDVARANGER		Tegn. nr. 1017-PL.9	



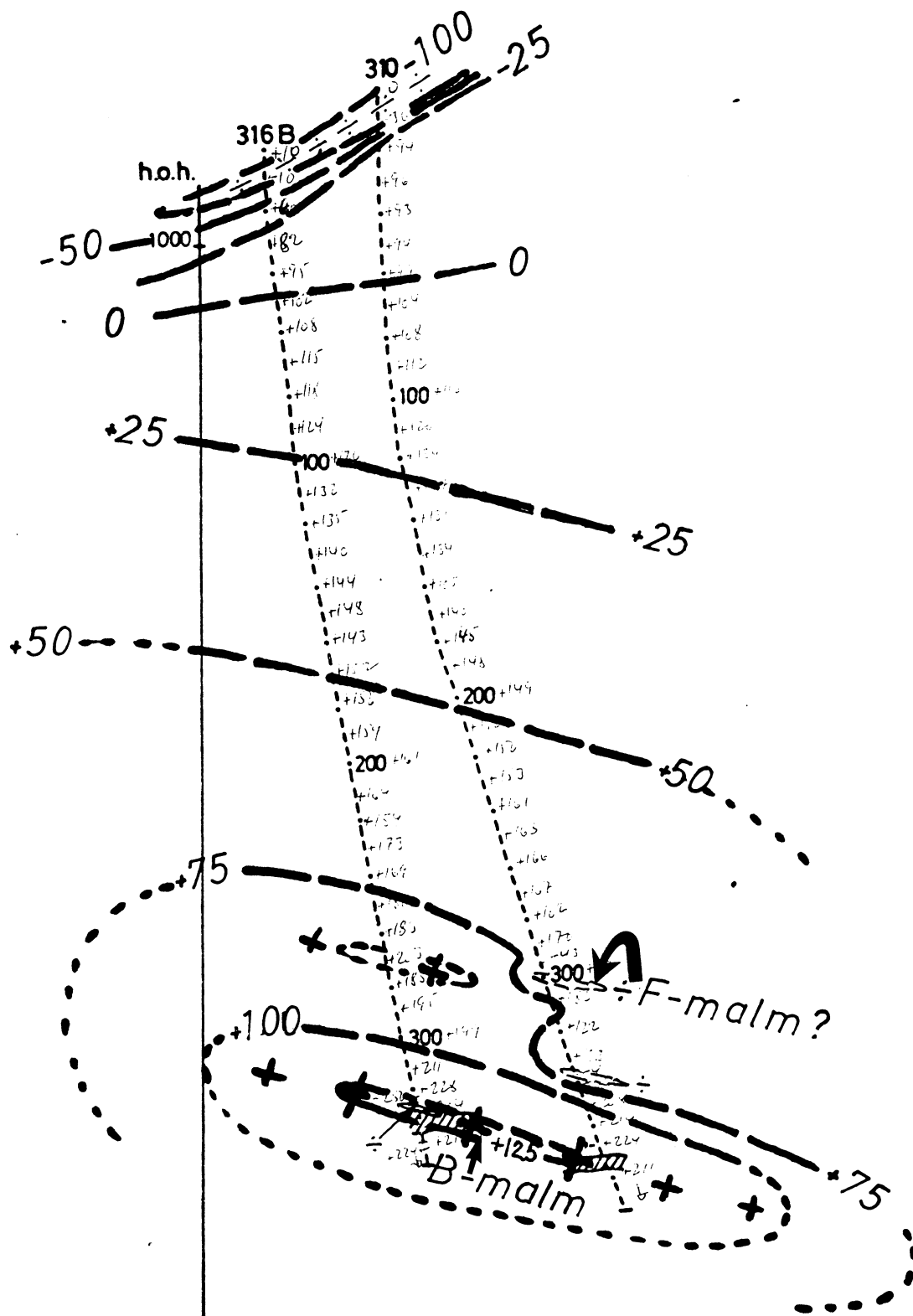


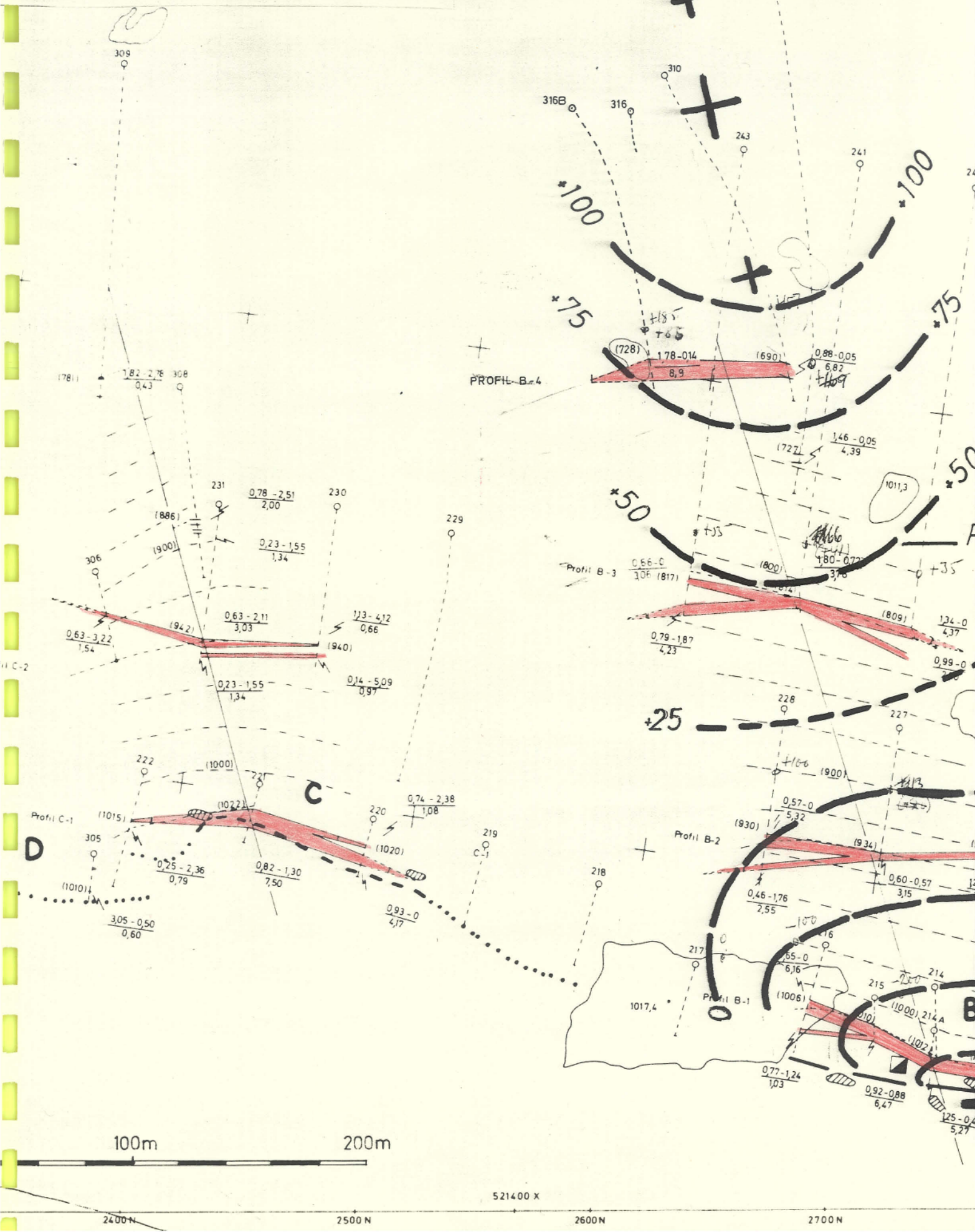
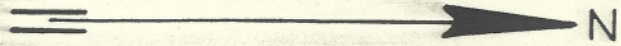


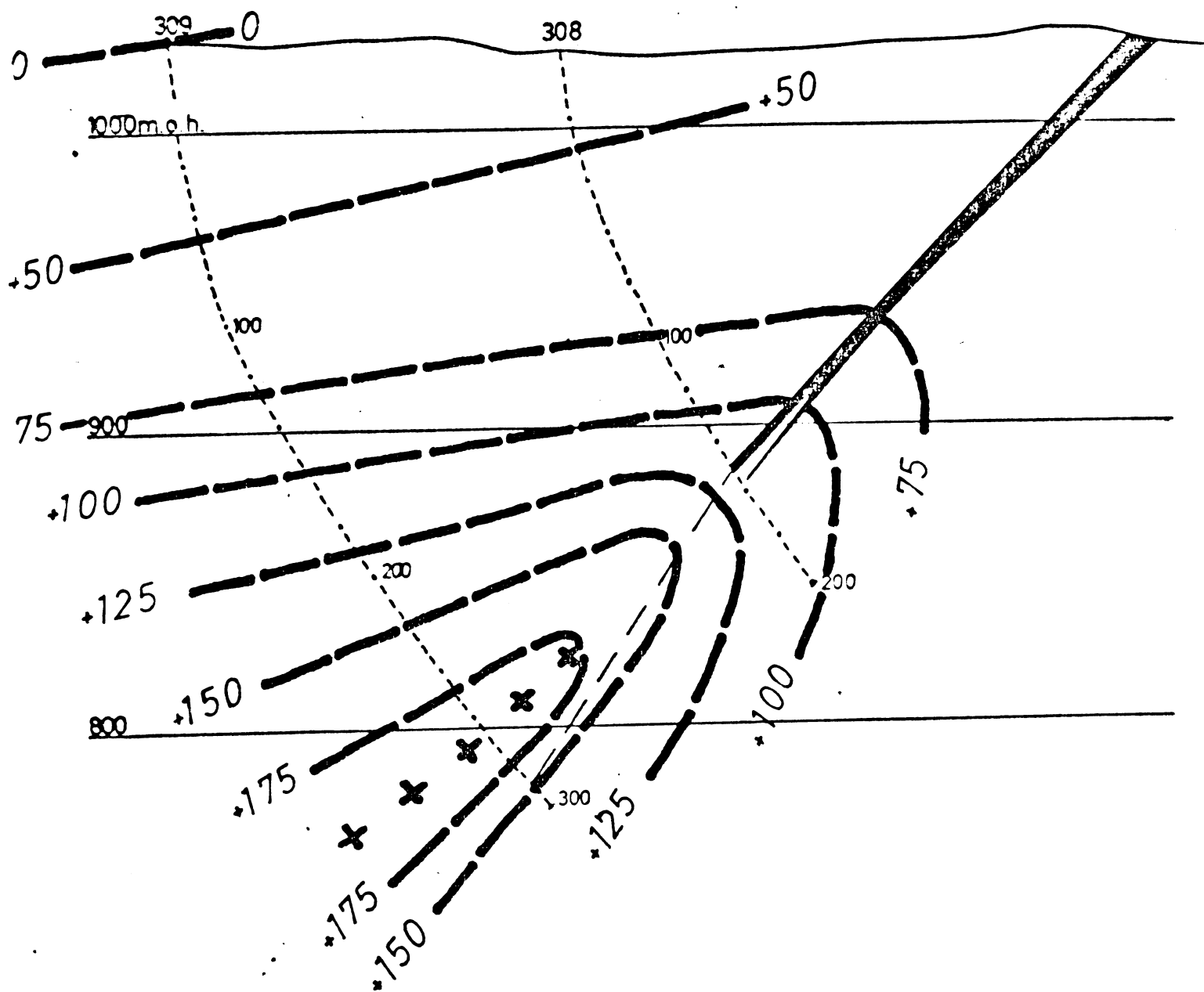
Hersjö V. Tverrprofil <i>SP</i> B - malmen	Mått	M	
	Tegn	1 2000	
	Trace H J		1976
A/S SYDVARANGER		Tegn nr <i>1017-PL.13</i>	



Hersjø V	Mått	M	
Tverrprofil <i>SP</i>	Tegn	1 2000	
B-malmen	Troste HJ		1976
A/S SYDVARANGER	Tegn nr	1017-PL.14	







SP.
Jonepotensial omkring C-malm

Hersjö V Lengdeprofil C-malmen	Mått	M	
	Tegn	1.2000	
	Tracé HJ		1977
A/S SYDVARANGER		Tegn nr 1017-PL.17	