



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3313	Intern Journal nr	Internt arkiv nr Boks nr 8	Rapport lokalisering Nordland	Gradering
Kommer fra ..arkiv Nordlandske	Ekstern rapport nr CWC 8001	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Audiomagnetotelluriske (AMT) målinger for Bergverkselskapet Nord-Norge, Mofjellet Gruber.				
Forfatter C.W. Carstens		Dato 07.07. 1980	Bedrift Bergverkselskapet Nord-Norge A/S	
Kommune	Fylke	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype	Emneord			
Sammendrag				



Rapport nr CWC 8001



AUDIOMAGNETOTELLURISKE (AMT) MÅLINGER
for
BERGVERKSSELSKAPET NORD-NORGE

MOFJELLET GRUBER

Oslo, 7. juli 1980
C.W. Carstens



Elkem-Spigerverket a/s

Grubedivisjonen

Middelthuns gate 27
Postboks 5430
Oslo 3

Telex: 18 229
Telefon: (02) 46 68 70

Mofjellet Gruber
Direktør Smith Meyer

8600 MO I RANA

Deres ref.

Vår ref.

Oslo,

-/AMR

8. juli 1980

AUDIOMAGNETOTELLURISKE MÅLINGER - MOFJELLET GRUBER

./.. Vi oversender herved et eksemplar av den foreløpige rapport om audiomagnetotelluriske målinger fra Mofjellet.

Da det for tiden ikke er noen til stede som kan lese korrektur, tar vi forbehold om eventuelle feiltolkninger i konseptet.

Med hilsen
for Elkem-Spigerverket a/s
Grubedivisjonen

Anne-Marie Robsahm

Anne-Marie Robsahm

BILAG



Nr. 67650



INNHALDFORTEGNELSE

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING	1
1.1 Forventninger til metoden	1
1.2 Tidligere geofysiske arbeider	1
1.3 Resyme fra AMT-resultatene	2
2. MÅLEMETODE	3
3. MÅLINGENES UTFØRELSE	4
4. RESULTATER	5
4.1 Presentasjon av de geofysiske resultater	5
4.2 Vurdering av resultatene	5
5. KONKLUSJON - OPPFØLGING	8



1. INNLEDNING

Denne preliminnære rapport er skrevet på oppfordring av Bergverksselskapets ledelse. Rapporten gir en foreløpig vurdering av de oppnådde resultater.

Formålet med AMT-målingene var å finne ut om det var mulig å fremskaffe indikasjoner av malmsoneisens forløp øst for forseringsorten.

1.1 Forventninger til metoden

Geofysisk sett stilte man ingen store forhåpninger til AMT-metoden anvendt på Mofjellet-malmen. Årsaken er dens dårlige ledningsevne og dens begrensede dimensjon i nord-syd retningen. Man visste dessuten at det forekom flere ledere nær malmen.

Vi har tidligere målt på forekomster med relativt like dimensjoner som Mofjellet-malmen. Disse har imidlertid vært gode ledere og har ikke mye forstyrrende ledere omkring. Vår erfaring er at vi måtte måle tett for å få indikasjoner på malmlinjalen.

1.2 Tidligere geofysiske arbeider

Av tidligere arbeider må man trekke frem CP-målinger som det er lagt ned meget arbeid i. Ved jordinger i borhull 7601, 7501 og 7502 i malmsoneis fikk man et potensialbilde som var mye forstyrret av kraftledninger.

Man antok også at bildet var mye forstyrret av andre ikke-malmledere. Man hadde en del bekreftelse på gruppeledere fra boringer og skjerp i dagen. CP-målinger med jording i hull 6113 15 m under dagen viste blant annet at det forekom en gal leder med begrenset dimensjon over antatt malmsone.

Det oppnådde CP-potensialbildet fra jording i borhull 7502 i malmsonen (0,8 m, 7,8% Zn) har geofysiker Ø. Logn forsøkt å "glatte ut" for å få frem et mulig dyp-potensial fra malmen. Det er verdt å legge merke til de høyeste CP-potensialer som synes å ligge ved Skistua.

1.3 Resyme fra AMT-resultatene

For oversiktens skyld henvises det til Bilag 5 som er et situasjonskart og et tolkingskart.

De oppnådde geofysiske resultater fra de 2 profilene (profil 1 og 2) som går over kjente forhold er i noenlunde overensstemmelse med de faktiske forhold vedrørende kjent malm og ertzmineraliseringer.

Det beste resultat fra prospekteringsprofilene er oppnådd over Skistua. Det er verdt å merke seg at det er en interessant overensstemmelse med den utglattede CP-potensialhøyde fra malmen.

Interessant er det også at den grunne mineralisering mellom Skistua og det østre borprofil ikke synes å ha innvirket særlig på AMT-resultatene. Profilet passerer over det høyeste potensialdrag som man oppnådde ved CP-målinger med jording i borhull (15 m) i mineraliseringen. Årsaken er sannsynligvis mineraliseringens relativt beskjedne dimensjoner.



Øst for Skistua har man ingen tydelige indikasjoner på malmsonen hvis man forutsetter at denne ikke forandrer særlig retning.

Det er fremkommet tydelige ledningsevnekontraster i nivå + 400 m fra de nordligste målestasjoner i det østligste profil. Det minner imidlertid om at dette like gjerne kan være en bergartskontakt (eksempelvis gneis/grafittskiifer) som en malmleder.

I noen sydlige målestasjoner har en oppnådd ledningsevne-kontraster som kan gjenspeile Breifonnsonen. Men grunnlaget for å korrelere med Breifonnsonen i denne sammenheng er spinkelt.

Tolkingen er trukket noe langt ved dette arbeidet nettopp for å tilkjennegi usikre men mulige anomalier. Grubens personale bør vurdere dette i den videre anvendelse av resultatene.

Vi mener at AMT-metoden er en relevant malmletingsmetode i Mofjellet. Først og fremst anbefaler vi oppfølgingsmålinger ved Skistua.

2. MÅLEMETODE

Med den audiomagnetotelluriske metode (AMT-metode) registreres variasjoner i såkalte naturlige jordstrømmer. Hovedsakelig er disse jordstrømmene induisert av tordenvær ved ekvatorområdene.

Amplituden på de elektriske og magnetiske felter kan på benyttede apparatur registreres på 9 frekvenser fra 8 - 3700 Hz.

Det elektriske feltet måles galvanisk, mens magnetfeltene blir målt ved hjelp av 2 magnetiske spoler som har svært høy permeabilitet. Feltene blir forsterket og passerer gjennom spesielle filtre der uønskede frekvenser kan siles ut. Den tilsynelatende motstand som er avhengig av forholdet mellom styrken på det elektriske og magnetiske felt, kan på instrumentet leses av direkte.

Fordelen med metoden er dens store dybderekkevidde fordi man på målestasjonen kan registrere på flere frekvenser. Med lave frekvenser kan man ofte "se" gjennom tynne grafittskifre og/eller magnetkishorisonter.

Svakheten med metoden ligger i de pulserende energiseringskildene. Man kjenner i dag ikke gode teknikker hvormed støy kan filtreres vekk, hvilket resulterer i at operatøren i felten må vurdere og sile vekk en del resultater. Dette krever erfaring med anvendt apparatur.

3. MÅLINGENES UTFØRELSE

Målingene ble utført i uke 25/80 av geofysiker C.W. Carstens med hjelp fra selskapets stab.

I tråd med tidligere erfaringer er E-feltet målt i strøkretningen. Målepunktavstander varierer generelt fra 12 - 50 m.

Man hadde god hjelp av selskapets geofysiker, og det var nyttig allerede i felten å kunne diskutere resultatene med ham. Målingene er utført i samråd med ham.

Været var så strålende at det oppstod noen problemer med tordenvær. Noen av resultatene kan derfor være forstyrret av disse lokale elektriske utladninger.

Det viste seg også at den ikke strømførende høyspentmast kunne forstyrre. Denne er jordnet (lynafleder) og man registrerte ofte for høye elektriske felter nær denne. Kraftledning i nord forstyrret også, men resultater fra stasjoner som er over ca. 200 m fra denne antas ikke å være påvirket nevneverdig.

4. RESULTATER

4.1 Presentasjon av de geofysiske resultater

Det er tegnet vertikale profiler, og tolkninger er utført på disse profiler (se Bilag 1-4). Øvre og nedre dyp til ledningsevnekontraster er angitt. En minner om at det er umulig å si om disse kontraster gjenspeiler tynne elektriske ledere eller bergarts-kontakter.

Foruten tolkningsprofiler er det tegnet et kombinert situasjonskart og tolkningskart (se Bilag 5). Ovennevnte skjematiske skisser (Bilag 1-5) er i stor grad selvforklarende, men vi gir følgende kommentarer:

4.2 Vurdering av resultatene

Profil 1 er gått over kjent malmsone. Malmen er så vidt vites relativt ujevn. Resultatene er som man ser (Bilag 1) relativt uklare, men vi tror at resultatene fra stasjonene 14, 15 og 17 kan gjenspeile malmsonen.

Profil 2 passerer over det østre borprofil, og vi tror at resultatene fra stasjonene 1, 2 og 5 gjen-speiler ertzmineraliseringene. Avviket i dybdeangivelsen med de faktiske forhold er innen rimelighetens grenser. Det er imidlertid noe besynderlig at man kun får indikasjoner på den antatte sonens sydflanke. Årsaken kan kanskje være influering fra kompliserte geologiske strukturer over malmen.

Profil 3 er med vilje lagt over potensialhøyden som var fremkommet ved CP-målinger med jording på dyp av 15 m i en kismineralisering i borhull 6913.

Det bemerkes at AMT-resultatene ikke synes å være nevneverdig influert av den grunne mineralisering. Årsaken er sannsynligvis at dimensjonene er for små.

Resultatene fra stasjonene 27 og 28 på sydsiden av kraftledningen er relativt tydelige. Det geofysiske grunnlag er spinkelt, men det er muligheter for at de kan representere Breifonnsonen som faller mot nord. CP-potensialet på denne sone (3600 mV) kan tyde på at denne har begrenset utstrekning langs fallet. Vi kan på dette grunnlag ikke utelukke at denne sonen kan utvide seg mot dypet.

Profil 4 ved Skistua danner et "tverrsymmetriplan" til et CP-potensialhøydedrag som var fremkommet ved å sette strøm på mineraliseringen i borhull 7502, og utglatte potensial-linjene fra denne. Som det fremgår av Bilag 4 har man gode AMT-indikasjoner i dette profil som kan indikere malmsonen. I alle fall er det en interessant korrelasjon mellom CP-målinger og AMT-resultatene.

Profil 5 går ca. 300 m øst for Skistua og den gjen-speiler ingen indikasjoner på malmsonen. Det må imidlertid sies at målingene i dette profil kan være en del forstyrret av tordenvær.

I profil 6 har man uhyre svake indikasjoner på malmsonen hvis man forutsetter at denne har samme retning som i vest. Det må her ikke legges særlig vekt på indikasjonene da de er så svake at de kanskje ikke skulle vært anmerket i det hele tatt.

Profilen har en knekk mot nordøst for å unngå innflytelse fra kraftledning. Resultatene fra de 2 nordligste stasjonene indikerer tydelige ledningsevnekontraster i nivå ca. ± 400 m. Det gjøres imidlertid oppmerksom på at ledningsevnekontrastene like gjerne kan avspeile 2 bergartstrukturer med forskjellig ledningsevne som en malmleder.

I profil 6 har en også en del stasjoner med ledningsevnekontraster i nivå $\pm 700 - \pm 800$. Sådanne dype kontraster gjenspeiler seg også i den del av de andre profilene. På grunn av det relativt store areal hvor slike indikasjoner fremkommer, er en mest tilbøyelig til å anta at de skyldes geologiske strukturer.

Resultatet fra tolkningen i de enkelte profiler er forsøkt sammenstilt på et plankart (1:5000). Koordinatene referer til CP-kart.

Det anmerkes at denne rapport er skrevet i løpet av en weekend, og tolkningene bør derfor gjennomgås på nytt.

5. KONKLUSJON - OPPFØLGING

Det er oppnådd bedre resultater enn man geofysisk sett kunne forvente. Målingene har gitt visse indikasjoner på hvordan ertzsonen kan fortsette østover. Vi legger vekt på at det så langt synes å være en korrelasjon mellom CP og AMT-resultater. Vi er enig med Logns siste notat om Mofjellet at et boreprofil ved Skistua synes fornuftig.

Man tror imidlertid grunnlaget for boring kan forbedres ved ytterligere oppfølgingsmålinger med ca. 100 m profilavstand mellom forseringsorten og profil 5. Dette vil ta ca. 3 skifts måletid.

Interessant kunne det også være å følge opp ytterligere målinger i nord ved profil 6 hvor man har fått meget tydelige ledningsevnekontraster ca. 500 m under dagen.

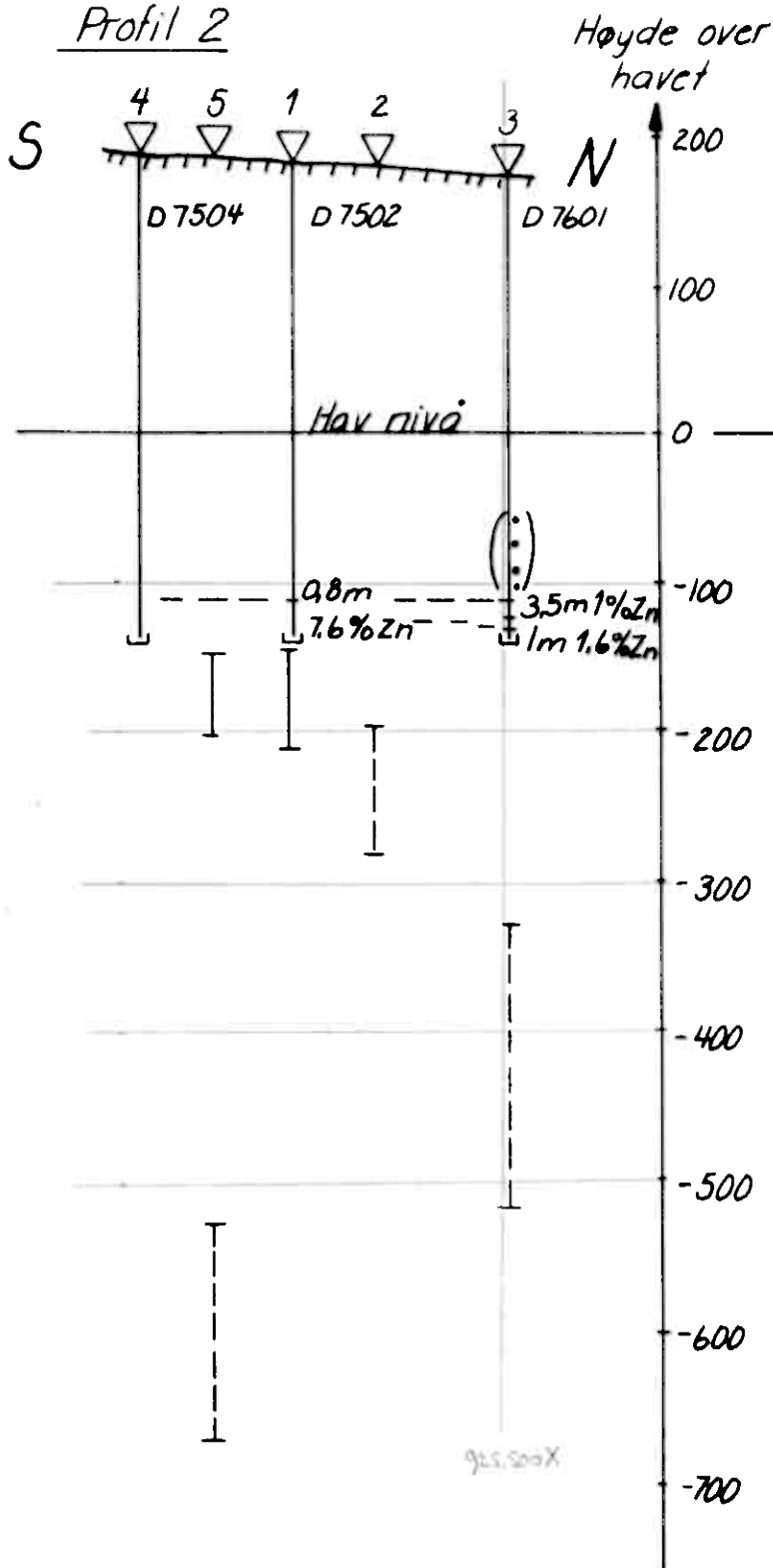
En forutsetning for å utføre ytterligere AMT-målinger er fortsatt strømstans i høyspentledningene til Jernverket.



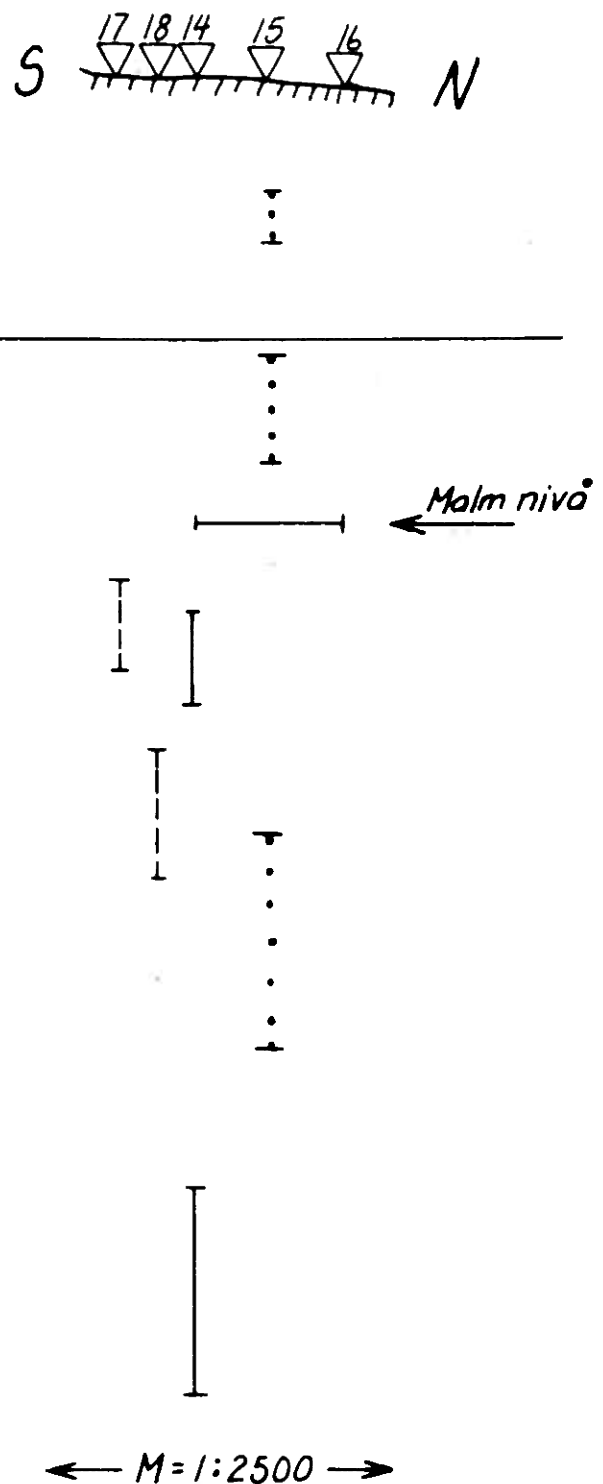
BILAG

- | | |
|---------|-------------------------------------|
| Bilag 1 | Tolkning av profil 1 og 2 |
| Bilag 2 | Tolkning av profil 3 |
| Bilag 3 | Tolkning av profil 4 og 5 |
| Bilag 4 | Tolkning av profil 6 |
| Bilag 5 | Situasjonskart og plantolkningskart |

Profil 2



Profil 1



| Tydelig ledningsevne kontrast

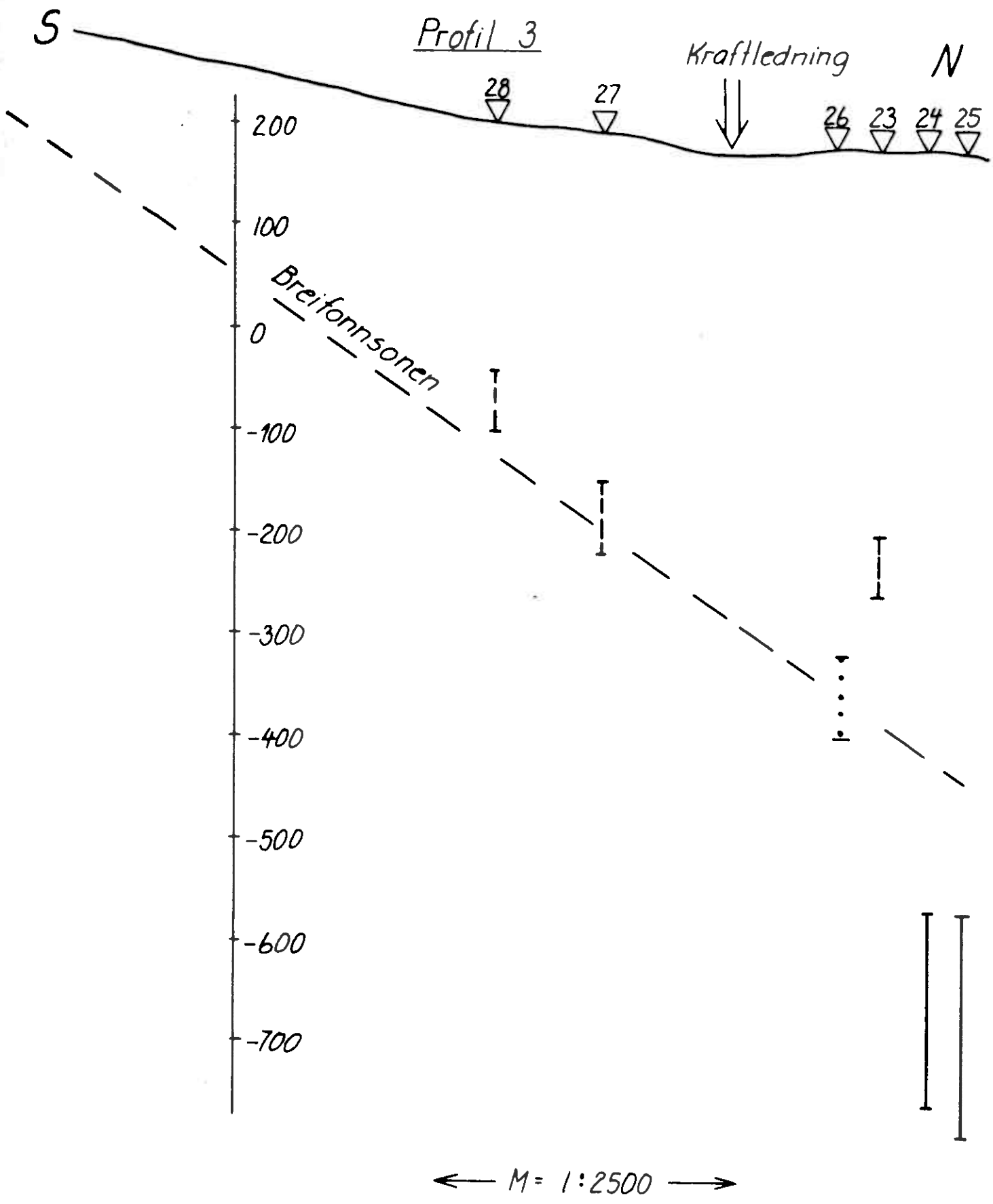
— Middels ledningsevne kontrast

... Usikker ledningsevne kontrast

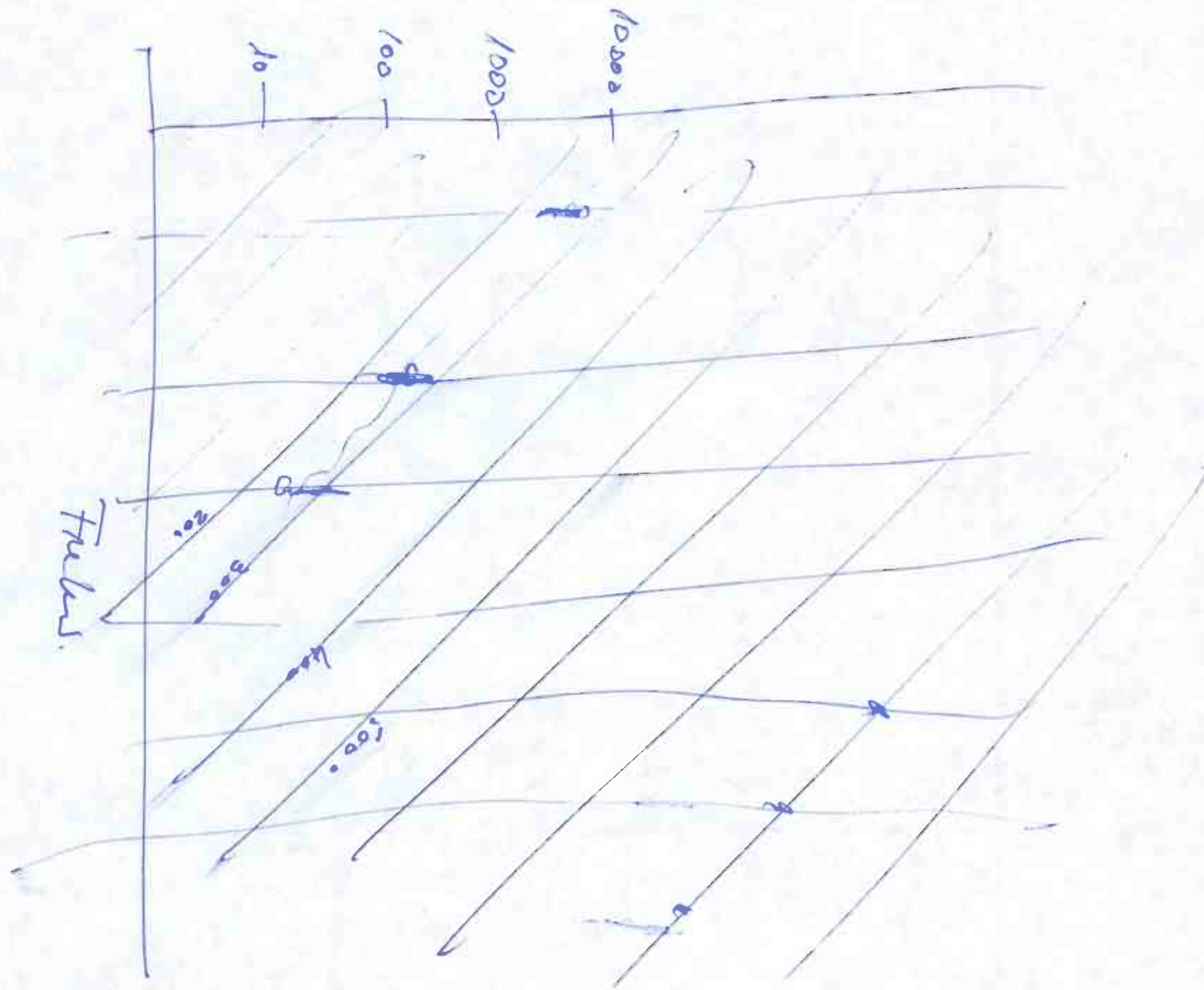
(::) Spekulativ ledningsevne kontrast

Bilag 1

↓
2 km

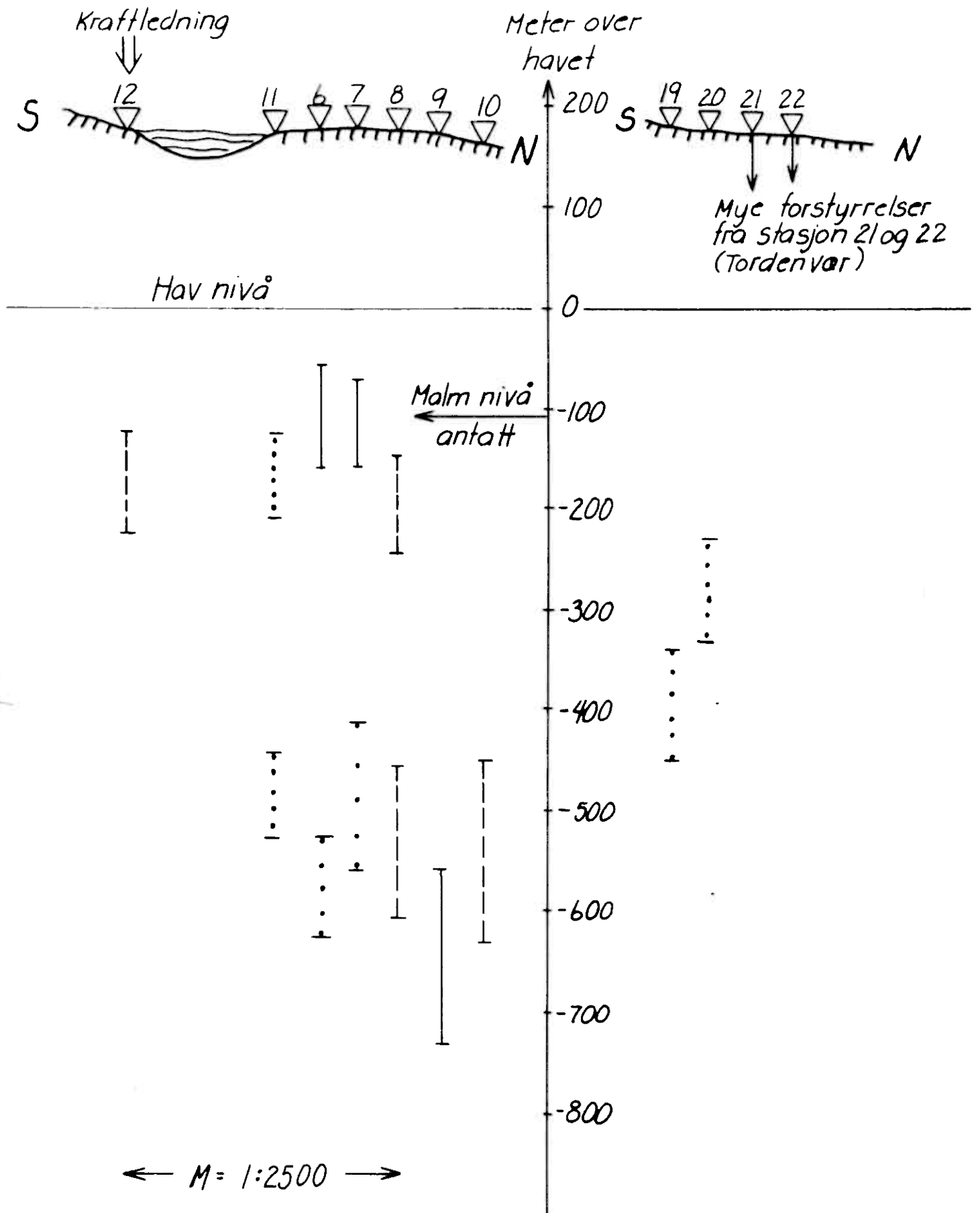


Up slope.



Profil 4 (Skistua)

Profil 5

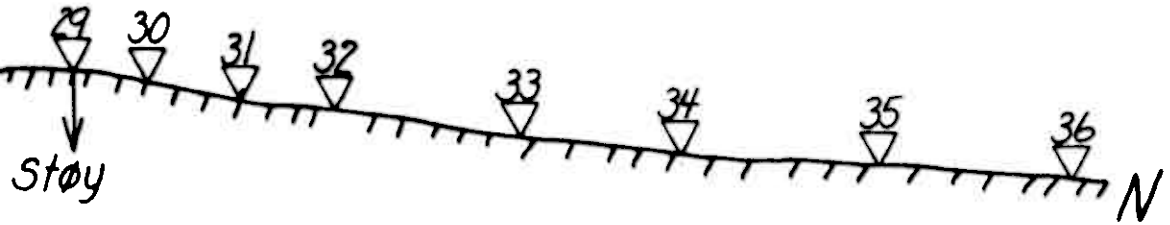


Profil b

Kraftledning

Meter over
havet

S



støyt

(:)

(:)

200

100

0

-100

-200

-300

-400

-500

-600

-700

-800

-900

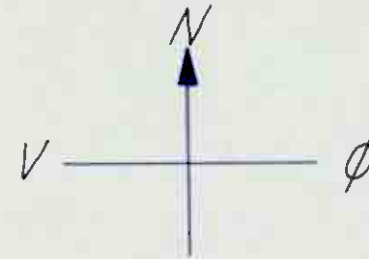
-1000

← M = 1:2500 →

Bilag 4

Situasjonskart og A.M.T. Tolkningskart

100m 200m 300m 400m 500m
Scale



— 5700 N

Kraftledning

Profil 6
• 36U
• 35U
• 34
• 33

Profil 4

Profil 5

Profil 1

Profil 2

Profil 3

10
9
8
7
6
11

Skistua

• 32
• 31(m)
• 30(m)
• 29

• 16
• 15 m
• 14 M
• 18
• 17

7601 ⊙ 3
• 2 m
7502 ⊙ 1 M
• 5 M
7501 ⊙ 4

6913

• 25
• 24
• 23 m
• 26

• 22
• 21
• 20
• 19

• 12 Br.

Kraftledning (ikke strømførende)

• 27 Br.

• 28 Br.

Om lag 500 m
Breifonnsonen

— 5200 N

Breifonnsonen

⊙ Borhull

5400 Ø

5800 Ø

4600 Ø

500 Ø

⊙ Borhull
• A.M.T målestasjon
M God indikasjon på malmsonen
m Utydelig indikasjon på malmsonen
(m) Spekulativ indikasjon på malmsonen
Br. Tydelig ledningsevne kontrast, men det er mer spekulativt om det er Breifonnsonen (Br.)
U Tydelig ledningsevne kontrast på uidentifisert objekt ca. 500 m under dagen.