



# Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

## Rapportarkivet

|                                          |                              |                                |                                               |                               |
|------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| Bergvesenet rapport nr<br><b>BV 1383</b> | Intern Journal nr<br>1524/92 | Internt arkiv nr               | Rapport lokalisering<br>Trondheim             | Gradering<br><b>Fortrolig</b> |
| Kommer fra ..arkiv                       | Ekstern rapport nr           | Oversendt fra<br>Norprosp a.s. | Fortrolig pga<br>Prospekteringsfondet<br>1991 | Fortrolig fra dato:           |

### Tittel

Rapport vedrørende malmletingssarbeide 1991, Skiftesmyr.  
Prospekteringsfondet 1991

|                                           |                   |                          |
|-------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Forfatter<br>Buer, Kjell<br>Heim, Johan G | Dato<br>24/8 1992 | Bedrift<br>Norprosp a.s. |
|-------------------------------------------|-------------------|--------------------------|

|                  |                         |                              |                             |                              |
|------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Kommune<br>Grong | Fylke<br>Nord-Trøndelag | Bergdistrikt<br>Trondheimske | 1: 50 000 kartblad<br>18234 | 1: 250 000 kartblad<br>Grong |
|------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|

|                               |                                       |                           |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| Fagområde<br>Boring Geofysikk | Dokument type<br>Prospekteringsfondet | Forekomster<br>Skiftesmyr |
| Råstofftype<br>Malm/metall    | Emneord<br>Cu Zn                      |                           |

### Sammendrag

Skiftesmyrforekomsten er tidligere beregnet til 3,5 mill tonn (geologiske reserver" in situ") med gjennomsnittlig tungmetallinnhold på 35-40% S, 1,14% Cu, 1,77% Zn, 20 ppm Ag og 0,4 ppm Au. Man opererte med en mektighet på 4-15 m (snitt 10 m) over en strøklengde på ca 300 m. Fallet er 60 grader mot nord. Malmberegningen er basert på de øvre 300m. Utstrekning og geometri på dypet er nærmest ukjent.

Undersøkelsen i 1991 gikk ut på å øke det mineraliserte arealet og få detaljkunnskaper om forekomsten. Det ble boret 21 hull (Bh 101 - 123) på tilsammen 4019 m i mellomprofiler på hovedmineraliseringen, vår og sommer og høst 1991. Prospekteringssøknaden var basert på 1250m boring. Norddalen og det tilgrensende Stordalenområdet ble målt med turam og tildels CP ( Elvebakk, SINTEF). Hele forekomsten ble senere målt med nytt Cp-utstyr og flerfrekvens slingram dvs Max-Min (Hattula, Finnmines OY / Soumenmalmi OY).

### KONKLUSJON

Det mineraliserte arealet ble endel større ved borprogrammet i 1991.

Med endel forbehold er nordflanken identifisert som tilførselskanal for løsninger som avsatte Skiftesmyrforekomsten.

Forekomsten viser seg å være sammensatt av linjalformede legemer med linseformet tverrsnitt, som har en 45 graders dragning mot nordvest. Kompleksiteten øker med bortettheten.

Det ble observert mektige disseminasjonssoner som omgir den mineraliserte sonen i hovedfeltet.

Skriptes Mayr 1961  
oliv. copys in ①  
os kommen

## INNHold

1. Skiftesmyr 1991: Opplysninger og kommentarer.
2. Prosjektgeologens vurdering av Skiftesmyr med utgangspunkt i 1991 resultat.
3. Kart: a) Beliggenhet av diamantborhull i horisontalplan.  
b) Beliggenhet av hovedmineraliseringen og nordflanken.
4. Vertikalsnitt: a) Skjæringspunkt: diamantborhull - min. sone.  
b) Mektighet av den min. sone.  
c) Cu + Zn konsentrasjon i den min. sone.
5. a) Oversikt over edelmetallkonsentrasjoner i utvalgte borhull.  
b) Mineralogisk beskrivelse av prøvematerialet.
6. a) Borhullsloggene og analyser for borhullene 101-113.  
b) Profiler: y=-4800 - Y=-5200 med innlagt diamantborhull som var boret inntil høsten 1991.
7. Turam-målinger i Stordalen (nordflanken) 1991.  
(H. Elvebakk & O.B. Lile)
8. CP-målinger Stordalen (nordflanken) 1991.  
(H. Elvebakk & O.B. Lile)
9. CP-målinger bh. 121 og profil 5600 N 1991.  
(H. Elvebakk & O.B. Lile)
10. a) CP-målinger Skiftesmyr. (Suomen Malmi OY /A. Hattula)  
b) Slingram-målinger nord i nordflanken.  
(Suomen Malmi OY /A. Hattula)

## Diamantboring Skiftesmyr 1991

Boringen foregikk i to etapper: Vår og sommer 1991 ble det boret 13 hull (BH 101 - 113) i mellomprofilene på hovedmineraliseringen. Tilsammen 2184.25 m

Om høsten ble det boret 8 hull (BH 114 - 123) på nordflanken. Tilsammen 1834.95 m

Alt i alt ble det boret på Skiftesmyr i 1991 4 019,20 m mens det var søkt om støtte for bare 1 250m.

Alle data til diamantboring ligger i databasen til MINENET på Tverrfjellet. Hullene er innmålt i forhold til økonomisk kartverks koordinater av E. Ludvigsen, NTH. Avviksmålinger er foretatt av DEVICO i Trondheim. Den geologiske beskrivelse av kjernene er utført av Kjell Buer og Morten Rostad. For analyseringen står Grong Grubers laboratorium i Joma. Edelmetallanalyser er blitt foretatt av ACME i Vancouver.

## Oversikt over diamantborhullene boret i 1991:

| BH nr.     | lende (m)  | BH nr.    | lengde (m) |
|------------|------------|-----------|------------|
| 101.....   | 75.80      | 114.....  | 179.00     |
| 102.....   | 140.00     | 115.....  | 178.40     |
| 103.....   | 199.70     | 118.....  | 140.00     |
| 104.....   | 94.50      | 119.....  | 284.20     |
| 105.....   | 192.30     | 120.....  | 300.00     |
| 106.....   | 280.90     | 121.....  | 179.35     |
| 107.....   | 166.00     | 122.....  | 158.00     |
| 108.....   | 198.00     | 123.....  | 416.00     |
| 109.....   | 300.00     |           |            |
| 110.....   | 203.00     |           |            |
| 111.....   | 95.10      |           |            |
| 112.....   | 87.10      |           |            |
| 113.....   | 151.85     |           |            |
| sum:.....  | 2.184.25   | sum:..... | 1 834.95   |
| tilsammen: | 4.019.20 m |           |            |

## Geofysikk 1991:

Nordflanken og det tilgrensede Stordalenområde ble på ny målt med turam og tolket av Harald Elvebakk (SINTEF). Senere målte Elvebakk CP i hullene som ble boret på nordflanken og tolket strømkonsetrasjonenes beliggenhet i bakken.

Aimo Hattula (Finnmines OY) gikk over hele forekomsten med et nytt CP-opplegg og prøvte også å retolke turammålingene i den nordlige delen av Nordflanken etter at han hadde målt med flerfrekvens slingram metoden (Min-Max).

Suomen Malmi OY utførte alle målinger for Aimo Hattula.



## Undersøkelser i Skiftesmyr 1991

Hovedintensjonen med undersøkelsesarbeidene i Skiftesmyr i 1991 var:

- a) Å øke det mineraliserte arealets størrelse.
- b) Å få mere detaljert kunnskap om forekomsten.

For å få disse målene ble det benyttet diamantboring styrt av geofysikk (turam EM, CP-målinger, multifrekvens slingrammålinger).

Som nevnt i søknaden var Skiftesmyrforekomsten tidligere beregnet til 3,5 mill. tonn (geologiske reserver "in situ") med et gjennomsnittlig tungmetallinnhold på 1,14% Cu og 1,77% Zn. Man opererte med en mektighet mellom 4 og 15m over en strøkelengde på ca. 300m. Fallet er 60 grader mot N.

Borhullene, som denne beregningen er basert på, ble avsenket i profiler med en inbyrdes avstand på 100m.

For å for bedre kontroll med mektigheter og gehalter besluttet man å bore nye hull i mellomprofilene d.v.s. i en avstand av 50m fra de tidligere borete profilene. (Bil. 3).

I de sentrale og vestlige deler viste borresultatene at gehaltene og mektighetene er mere variert enn tidligere antatt uten at helhetsbilde forandret seg vesentlig.

I den østlige delen har boringen resultert i funn av en hittil ukjent mineralisert sone i tilknytning til hovedmineraliseringen (Bil. 3) som øket det samlede mineraliserte areal.

Konkret har diamantboringen i de østlige deler av Skiftesmyr forekomsten vist gode skjæringer i profil  $y = -4850$  og  $y = -4800$  (hull 111.112.113). Disse skjæringer (10-15m) ligger østenfor det som tidligere ble regnet som østre begrensning av den mineraliserte sonen og representerer følgende tilleggstonnasje. Hullene skjærer både VLF, turam og SP-anomalier som øker i styrke mot øst og nord. Borkjernene fra profilene  $y = -4850$  og  $y = -4800$  viser at den mineraliserte sonen splitter i to parallelle soner med 15 - 20m avstand, hvor den mektigste og rikeste sonen ligger i hengen.

Det samme bilde med to parallelle soner er indikert fra geofysikken, slik at det var sannsynlig at den mineraliserte sonen fortsetter mot NE.

Det vestenforliggende profil  $y = -4900$  skjærer gjennom en sone hvor SP-anomaliene er brutt. Her viser også skjæringene dårlige mektigheter og gehalter. Man hadde funnet en ny linse og var av den oppfatning at slike linser ville fortsette langs anomalisonen mot NNE.

Tidligere turammålinger indikerer en god leder fra profil  $y = -4850$  mot NNE. Turam-målinger fra 1991 (Rapp. Elvebakk). bekreftet lederen. For å få fastslått mulig tungmetallmineralisering mot NNE, samt få begrenset den mineraliserte sonen i profilene  $y = -4850$  og  $y = -4800$  mot dypet, ble det boret hullene 114,115,118,121 og 122 totalt 780m i den sørlige delen av nordflanken på Skiftesmyr d.v.s. i sonen mellom hovedmineraliseringen og antatte mineraliserte linser i nordflanken. Man fant i disse hullene en ca. 30m mektig sone med sterk serisittomvandling og pyrittdisseminasjon. Disseminasjonssonen ga interessante CP-bilder (Bil. 8, 9) som inspirerte til flere borhull mot nord. slik ble det boret hullene 119, 120, 121, 122 og 123 som skulle skjære anomaliene i forskjellig dybde for å være helt sikker. Alle hullene viste den samme disseminasjonssonen. Deretter ble leteaktiviteten på nordflanken avsluttet. Disseminasjonssonen tolkes som

tilførelseskanal for de hydrotermale løsninger som felte ut de jernsulfider og gmetallene som danner hovedforekomsten.

Samtidig med boringene ble hovedforekomsten undersøkt med et spesielt CP-utlegg. Det ble også utført multifrekvens slingrammålinger i nordenden av nordflanken (Bil 10).

Resultatene til disse målingene bekreftet hovedfeltet som et tilsynelatende sammenhengende legeme som er adskilt fra nordflanken. Den ga imidlertid en entydig svar på nordflankens interne struktur.

#### Konklusjon:

Det mineraliserte arealet ble endel større gjennom borprogrammet i 1991.

Kunnskapet om forekomsten har øket dithen at man kunne

- a) med endel forbehold identifisere nordflanken som tilførelseskanal for løsningene som avsatte Skiftesmyrforekomsten.
- b) Finne ut at forekomsten er sammensatt av linealformete legemer med linseformet tverrsnitt som har ca. 45 graders dragning mot NW.
- c) Observere mektige disseminasjonssoner som omgir den mineraliserte sonen i hovedfeltet.

Gjettum, den 24.08.1992



Johann G. Heim





Kjell Buer  
Norsulfid A.S.

J. Heim  
H. Rosenquist  
Norsulfid A.S.

### SANDØLA NOTAT

#### VURDERING AV OBJEKTENE SKIFTESMYR OG GODEJORD

##### **SKIFTESMYR.**

Skiftesmyr er en steilt stående massiv Cu, Zn kisforekomst med andesittiske til dasittiske tuffer og lavar (+ enkelte siltige sandige lag) i heng, sure tuffer eller ryolitt-ignimbritt (+serisitt-kvarts keratofyr) omkring malmsonen og basiske tuffer og grønsteiner i ligg.

Kjemisk er bergartene i heng relativt rike på Ca, Mg, Mn, Fe, hvor Ca sansynligvis er knyttet til en Ca-rik plagioklas feltspat typisk for intermediære andesittiske til dasittiske bergarter. Tilsvarende bergarter er karakteristiske for øybuer og "back-arc" rifting, f.eks. de Japanske Kurouko forekomster. Innholdet av Na i Skiftesmyr (under 0.05%) synes på den annen side å være svært lavt i forhold til det som skulle forventes fra forekomster avsatt subakvatisk i et saltvannsbasseng. Typisk for Skiftesmyr er omvandling med anrikning av K (serisittisering) og Si (silicifisering) i ligg (opptil 40m med sur serisittskifer) og omkring malmsonen. Dette er også typisk for exhalative malmforekomster.

Tidligere boringer på syttitallet indikerte at Skiftesmyr malmlegeme var et relativt planært legeme som tynnes mot dypet og mot sidene. Boring i 1991 hvor målet var å bore mellomprofiler, viser at malmlegeme har en mer komplisert geometri, med store laterale variasjoner i mektighet, f.eks. viser hull 4-1975 21.4m mektighet, mens skjæring i hull 104 (avstand 55m mot vest) viser 1.5m og skjæring i hull 101 (55m mot øst) viser 5.5m. Dette er variasjoner som skyldes skjærdeformasjon og flerfaset folding med isoklinal folding etterfulgt av mer åpne folder med steiltstående foldeakser. Med andre ord er det rimelig å anta at de fortykninger man ser skyldes mobilisering av sulfidfasene inn i foldeombøyninger eller i skjærlinser. Det er derfor sannsynlig at fortetning av boringen vil føre til et betydelig mer komplisert bilde av malmsonen. Det er på den annen side ikke sannsynlig at mektighetsvariasjonene vil være like store i dip-retningen, dvs semiparallelt foldeaksene. Mulig interferens mellom folder samt muligheten for at de enkelte malmfortykninger representerer skjærlinser, indikerer at dette likevel må undersøkes nøye.

Under dyp 300m er det kun boret et hull (nr. 19 i 400m dyp) med skjæring i malm. Dette betyr at malmens utstrekning og geometri mot dypet på det nærmeste er ukjent. Malmberegningen er derfor kun basert på de øvre 300m. I denne delen har malmsonen en gjennomsnittsmektighet på omkring 10m og er malmberegnet til 3.5 mill. tonn, med 35-40% S, 1.15 % Cu, 1.8% Zn, 0.4ppm Au og 20 ppm Ag. Beregnes



alle profil til samme dyp, dvs 425m dyp blir det totalt ca 5 mill. tonn med tilsvarende gehalter. Gehaltene er relativt jevne i forekomsten hvis gjennomsnittsgehalter for profilene sammenliknes, men sammenliknes meter for meter er Cu gehalten betydelig høyere i toppen i Øst, mens Zn har høyere verdier mot dypet og mot vest. Dette sammen med den generelle mektighets økningen i sure pyroklastiske bergarter (ignimbriter, ryolitter) og breksjer mot øst tyder på et vulkan-senter her med proksimal forekomst og distal forekomst i vest.

Mulighetene for å øke tonnasje synes å være størst mot dypet, hvor hver 100m under 300m nivået sannsynligvis vil gi i størrelsesorden 6-800 tusen tonn. Videre østover og nordover (Nordflanken er boret) synes det å være små muligheter til malm. Mot vest indikerer det geofysiske bildet (CP) at malmen stuper steilt mot NNW, mens TURAM bildet angir endel svake til middelsterke semiparallelle ledere. Boringen viser at malmens mektighet avtar kraftig mot profil 5200. Dette kan være en strukturell-folderelatert fortynning av samme type som er boret ved hull 104 (Profil 5050) og 9 og 10 (Profil 4900), slik at ny fortykning finnes vest av Profil 5200. CP-bildet indikerer på den annen side at en slik fortykning eventuelt må være adskilt fra hovedmalmen eller at den befinner seg et antall meter under bakken hvor bidraget til CP-bildet blir minimalt.

I nærområdene til Skiftesmyr finnes det en rekke mindre TURAM ledere. Disse synes nesten uten unntak å være relatert til mindre massive pyrittbånd og pyrittiserte soner. Tungmetall-innholdet er vanligvis meget lavt. Et unntak er Skjerpet Stordalen Øst hvor det stedvis er relativt gode gehalter (Cu, Zn).

Realistisk sett må likevel Skiftesmyr forekomsten sees på som en forekomst uten særlige muligheter til tilleggstonnasje utover det som er skissert over.

#### KONKLUSJON.

Skiftesmyr-forekomsten har vist seg å representere en massiv sulfidforekomst uten de høye gehalter, men med en middelsstor begrenset tonnasje. 1991 års boringer indikerer at kompleksiteten øker med bortetthet, slik at forekomsten over relativt små avstander kan variere fra mektige til smale soner. Hvis dette kan ha avgjørende betydning av driften bør dette taes med i preliminær vurderingen av Skiftesmyr malmen.

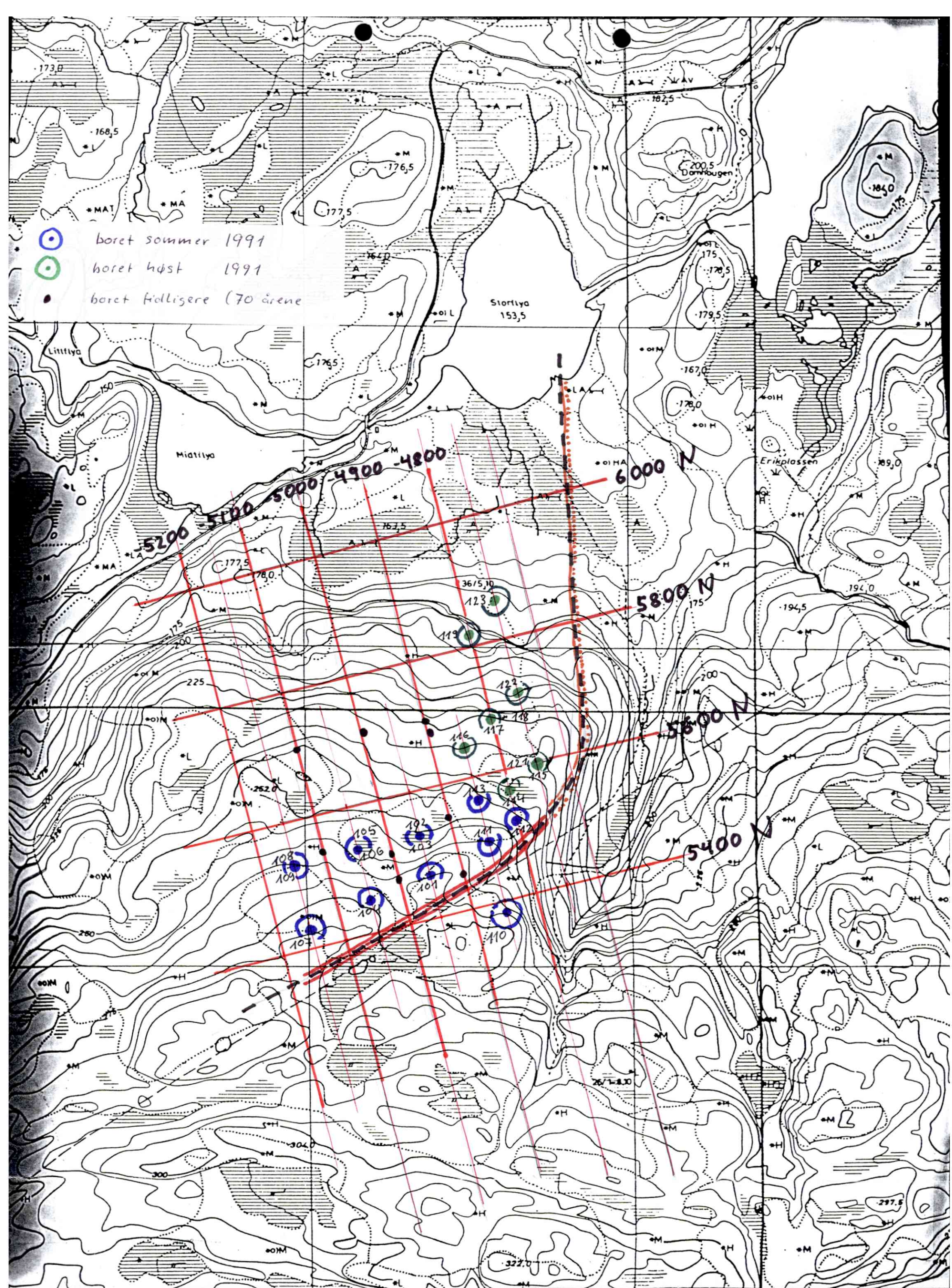
Hvis innstillingen til Skiftesmyrmalmen etter preliminær vurdering er positiv, bør etter min mening total tonnasje og geometri (folde tynning eller fortykning) prioriteres. Dette betyr som indikert i borplanen for 1992 at avstand mellom skjæringer i profilene ikke bør overstige 50m, samt at forekomsten blir begrenset mot dypet og vestover.

NB! det er også viktig selv om forekomsten idag kan vise seg å være lite økonomisk at man for eventuell fremtidig drift har fått avgrenset og utredet forekomsten best mulig slik at den raskt kan settes i drift.











# TURAM-indikasjoner:

sterk strömkonsentrasjon

svak

m.svak

indikert leder

Nord-flanken  
dissensiv  
mineralisering:

STORDALEN

HOVEDSKJEPP

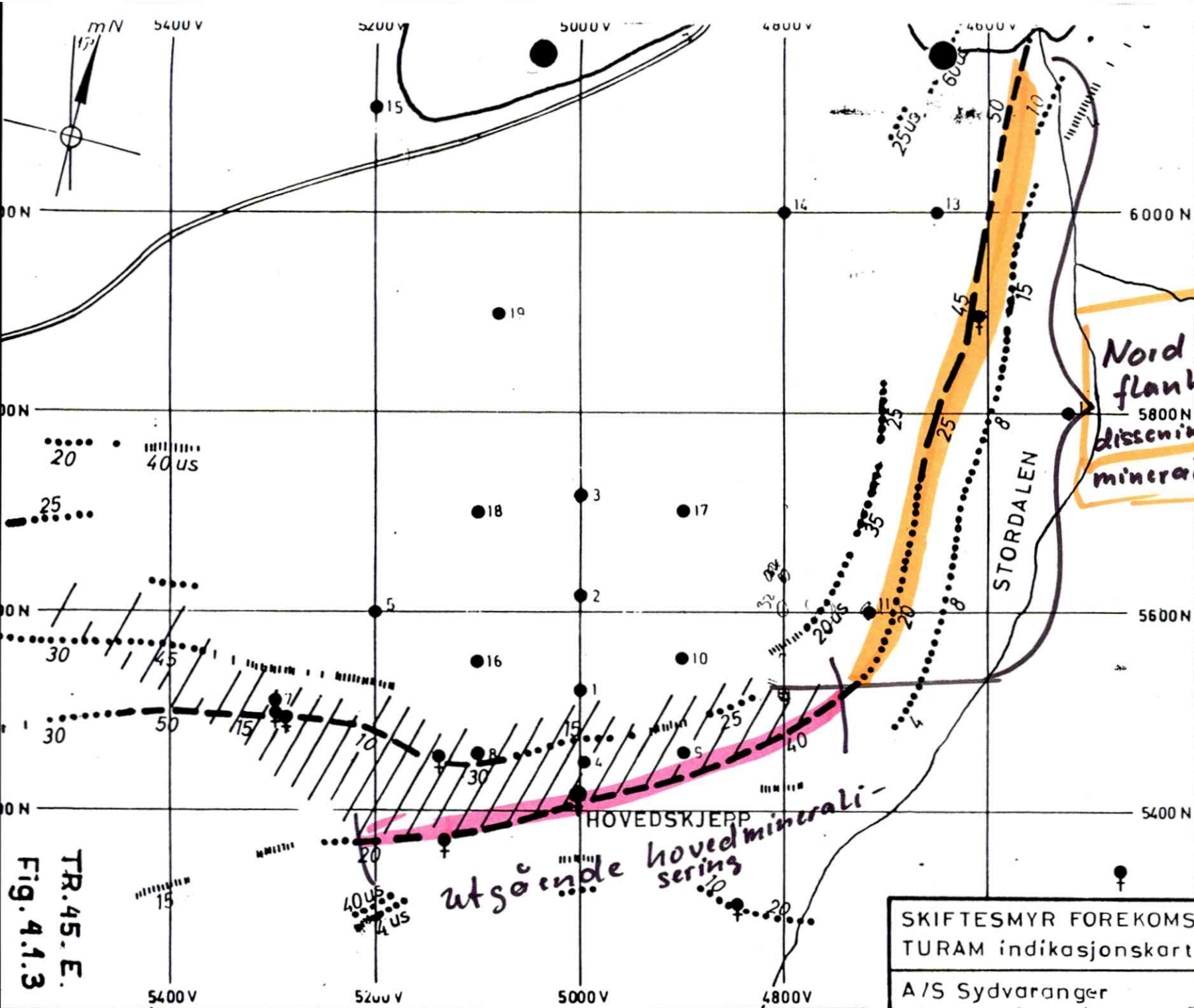
utsøende hovedminerali-  
sering

Bilag

SKIFTESMYR FOREKOMST  
TURAM indikasjonsskart

A/S Sydvaranger

M 1:5000  
Trac.24/3 77  
Etter SFS



TR.45.E.  
Fig.4.1.3

Vertikal prof. 2  
mekanische  
nummer  
084



SKIFTESMYR, SANDØLA

VERTIKALSNITT

00 • DIAMANTBORHULL

|                            |                |            |           |                 |               |
|----------------------------|----------------|------------|-----------|-----------------|---------------|
| Dato                       | Konstr./Tegnet | Godkjent   | Målestokk |                 |               |
| 07-01-92                   |                |            |           |                 |               |
| NORPROSP A.S               |                |            |           | Erstatning for: | Erstattet av: |
|                            |                |            |           | 01-92 SK        |               |
| Henvisning: SAND. - PROSJ. |                | Beregning: |           |                 |               |

-5200

-5100

-5000

-4900

-4800

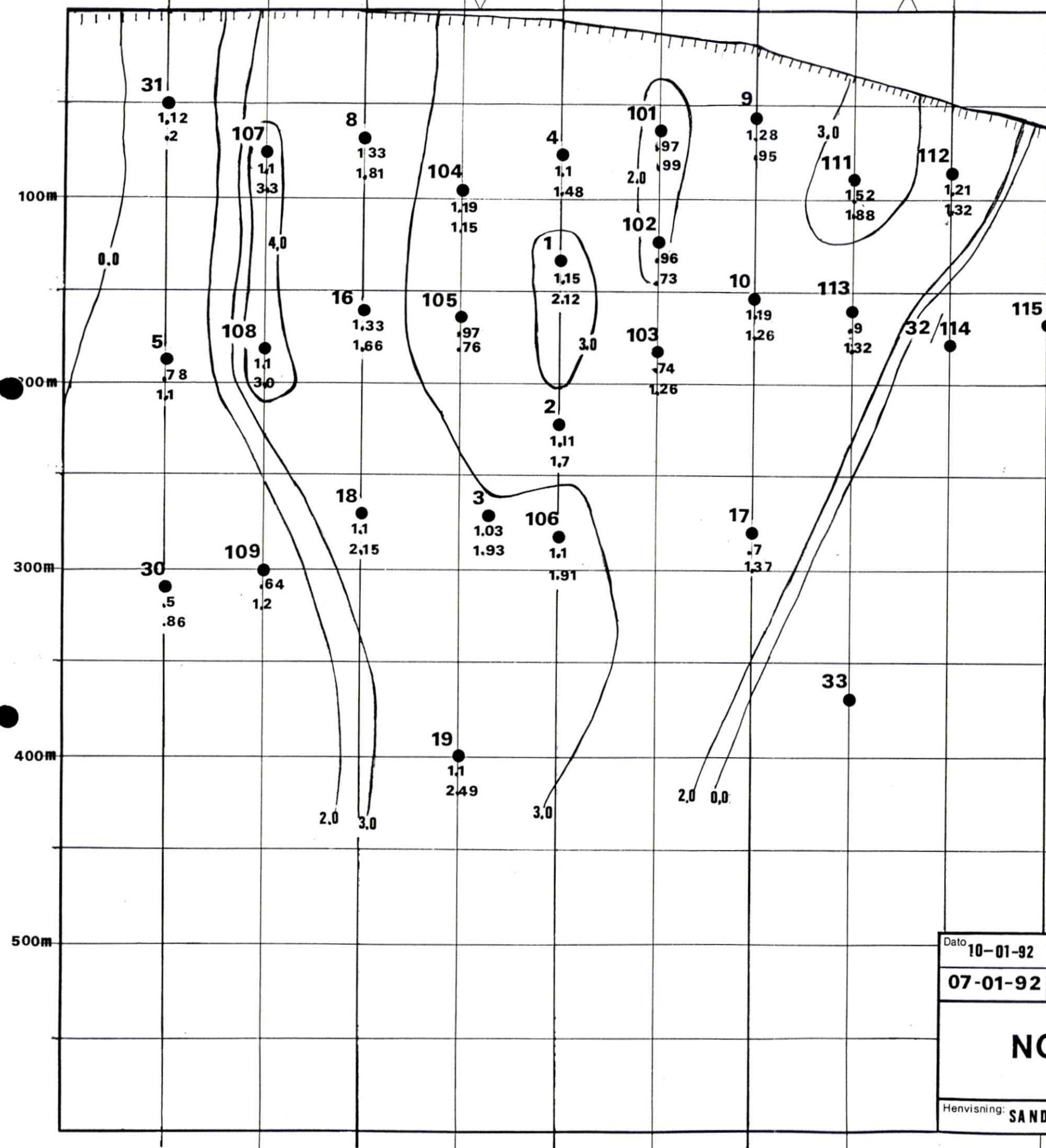
## SKIFTESMYR, SANDØLA

## VERTIKALSNITT

Cu, Zn GEHALTER

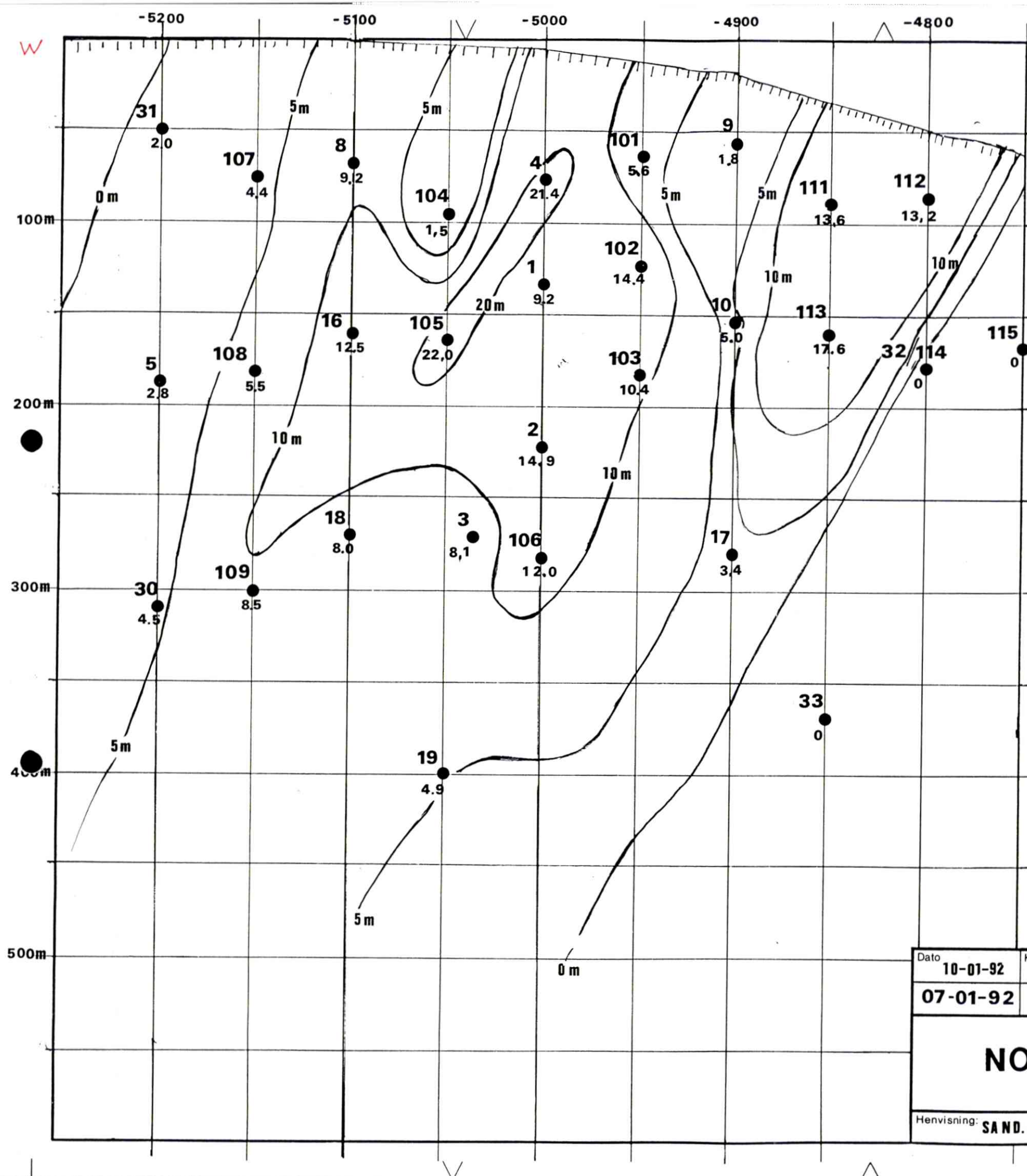
00  
 ● DIAMANTBORHULL  
 1,2 Cu %  
 1,2 Zn %

KOTER = SUM Cu OG Zn GEHALTER



|                            |          |                |          |                 |               |
|----------------------------|----------|----------------|----------|-----------------|---------------|
| Dato                       | 10-01-92 | Konstr./Tegnet | Godkjent | Målestokk       |               |
|                            | 07-01-92 |                |          |                 |               |
| NORPROSP A.S               |          |                |          | Erstatning for: | Erstattet av: |
|                            |          |                |          | 01-92-SK        |               |
|                            |          |                |          | C 01-92 SK      |               |
| Henvisning: SAND. - PROSJ. |          | Beregning:     |          |                 |               |





# SKIFTESMYR, SANDØLA

## VERTIKALSNITT

### MALM MEKTIGHETER

NUMMER  
00 ● DIAMANTBORHULL  
13 SANN MEKTIGHET

|                            |                            |               |           |                             |               |
|----------------------------|----------------------------|---------------|-----------|-----------------------------|---------------|
| Dato<br>10-01-92           | Konstr./Tegnet<br>07-01-92 | Godkjent<br>R | Målestokk |                             |               |
| NORPROSP A.S               |                            |               |           | Erstatning for:<br>01-92 SK | Erstattet av: |
|                            |                            |               |           | B01-92 SK                   |               |
| Henvisning: SAND. - PROSJ. |                            | Beregning:    |           |                             |               |

Reanalysering av  
slide alignment -  
berth vil + logg.



Reanalysering av  
gamla diamanter-  
borkruller  
samt

granskning av

edelmetallgjutarna

15/4-1991

Fra: Kjell Buer

Til: Johan Heim

## NOTAT

Resultater av utfyllende geokjemiske undersøkelser i Sandøla.

### SKIFTESMYR

Massiv kis og impregnerte soner i eksisterende borhull i Skiftesmyr ble i Januar 1991 prøvetatt for å få et bilde over variasjonen i gull og sølv i malmsonen i Skiftesmyr. De 166 prøvene fordeler seg på 10 borhull fra 4 profiler (4900m, 5000m, 5100m, 5200m). Gullinnholdet er relativt variabelt med verdier mellom 200 til 2800ppb i malmsonen. En beregning av gjennomsnitt for malmsonen hvor også de høyeste verdiene er medregnet gir ca 400ppb i snitt. Profilvis er følgende verdier oppnådd:

Profil 5200 (Dbh. 5 og 30)

Dbh. 5. Relativt tynn (3m) malmsone med 1.05 Zn, 0.8 Cu gir ca 300 ppb gull i snitt.

Dbh. 30. Tynn malmsone (0.7m 0.39Cu, 0.46Zn, 0.6m 1.47 Cu, 1.64 Zn) gir 1100 ppb gull i den rikeste sonen (i den andre sonen mangler prøven).

Profil 5100 (Dbh. 8, 16, 18, 19) (Dbh. 8 og 16 er analysert).

Dbh. 8. 9.77m mektig malmsone med 1.3% Cu, 1.78% Zn gir ca 460 ppb gull i snitt. Den høyeste gullverdien 2800ppb oppnås over 1m med 0.81 Cu, 1.17 Zn nær hengsiden av malmen.

Dbh. 16. 12.48m mektig malmsone med 1.33 Cu, 1.66% Zn gir ca 300 ppb gull i snitt. Det er en viss anrikning mot heng og ligg, men de høyeste verdiene (ca 500 ppb) oppnås ved høy kobber (2.25% Cu).

Profil 5000 (Dbh. 1, 2, 3, 4) (Dbh. 1, 2 og 4 er analysert).

Dbh. 1. 9.18m mektig malmsone med 1.15% Cu og 2.12% Zn gir 326 ppb gull i snitt. Det er en viss anrikning (500 ppb) i sinkrike metere mot ligg i malmsonen.

Dbh. 2. 14.90m mektig malmsone med 1.11% Cu og 1.70% Zn gir 283 ppb gull i snitt. Det er anrikning av gull i heng av malmsonen, dvs i en sulfidimpregnert (0.31 Cu, 0.07 Zn) keratofyr, hvor det er 1.2 ppm gull.

Dbh. 4. 21m mektig malmsone med 1.09% Cu og 1.48 Zn gir 270 ppb gull i snitt. Det er også her en viss anrikning av gull (400 ppb) mot hengsiden av malmen.

Profil 4900 (Dbh. 9, 10, 17)

Dbh. 9. Relativt tynn (1.9m) malmsone med 1.28% Cu, 0.95% Zn med 470 ppb gull.

Dbh. 10. Relativt tynn (1.43m) malmsone med 1.8% Cu og 1.57% Zn med 450 ppb gull i snitt. Det er en anrikning av gull imot heng og ligg av malmen, hvor det spesielt i de sulfid fattige partier (serisitt skifer) oppnås i to partier 730 og 1600 ppb gull.

Dbh. 17. 3.48m mektig malmsone med 385 ppb gull i snitt.

Sølvinnholdet er relativt lavt i Skiftesmyrforekomsten omkring 10 ppm, men kommer opp i 35ppm i forbindelse med de gullanrikete sonene.

Kommentar Skiftesmyr. Såfremt gull er bundet i kobber eller sink vil gullinnholdet kunne gi et tillegg til malmverdien på omkring 25 kr. tonnet. Foreløpig studier indikerer korrelasjon med kobberkis. De høyeste gull verdiene blir oppnådd i de tynnere marginale deler av malmen, noe som indikerer at disse delene også kan representere økonomisk malm, selv om tungmetallinnholdet er noe lavere her.



## APPENDIKS 1

## BESKRIVELSE AV BORKJERNEPRØVER FRA SKIFTESMYR

## SKIFTESMYR

## BORHULL 2

Borhull 2 er dominert av kompakt intermediær til basisk grønnstein og båndet tuffittisk grønnstein med innslag av enkelte mer kvartsrike grålige bergarter. Lyse feltspatrike bergarter (keratofyrer) blir dominerende mot og i malmsonen som inkluderer kraftig sulfidimpregnering til massiv sulfid (pyritt og kobberkis) over omtrent 15m. Bergartene er flere steder relativt kraftig oppsprukket med utvikling av breksjer.

| Prøvenr.  | meter           | beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2-1-90    | 52.4,           | Lyse feltspatrike bergarter med feltspat fenokrystaller, som lokalt er tektonisk påvirket med kloritt-kvarts på sprekker og fragmenter av lys bergart i breksje.                                                                                             |
| 2-2-90    | 115.5           | Lys feltspatrik bergart med enkelte gjennomskjærende kvarts-kloritt bånd assosiert med pyritt. Noe tektonisert med antydning til breksje. Ved 120m er det en grå massiv bergart med feltspat fenokrystaller som har en andesittisk - dacittisk sammensetning |
| 2-3-90    | 86.4            | Homogen tett grønnstein som noen steder er mer felsisk/silifisert og gjennomslutt av kalkspat sprekker.                                                                                                                                                      |
| 2-4-90    | 130.1           | Feltspatrik finkornet lys bergart med klorittiserte bånd og sprekker assosiert med kloritt-kalkspat og pyritt. (sleppe på 132.8m).                                                                                                                           |
| 2-5-90    | 151.0           | Finkornet helt lys felsisk bergart med serisitt (keratofyr eller omvandlet grønnstein).                                                                                                                                                                      |
| 2-6-90    | 156.0           | Felsisk finkornet bergart med enkelte hvite områder, samt sprekker med kalsitt og epidot. Hvit farge kontra grå kan representere omvandling (albittisering-silifisering).                                                                                    |
| 2-7-90    | 163.0           | Intermediær finkornet mørk til grålig feltspatbergart med gjennomskjærende kvartssprekker assosiert med pyritt og mangan?                                                                                                                                    |
| 2-8-90    | 14.3            | Tektonisert grønnstein med kalsitt sprekker og finkornete fragmenter.                                                                                                                                                                                        |
| 2-9-90    | 185.7-<br>186.6 | Løse soner med kloritt-kalkspat-serisitt samt sleppe/breksje med kvarts og leir.                                                                                                                                                                             |
| 2-10-90   | 141.4           | Finkornet feltspatrik keratofyr med desiminert pyritt.                                                                                                                                                                                                       |
| 2-11-90   | 210             | Middelskornet feltspatisk keratofyrisk bergart med pyritt, serisitt og en svak gulfarging av feltspat.                                                                                                                                                       |
| 2-12-A-90 | 198-<br>199     | Prøve fra oppsprukket massiv sulfidsone hvor hvor tidl. analyser viser 1.35% Cu, 2.33% Zn.                                                                                                                                                                   |

|          |                  |                                                                                 |
|----------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2-12B-90 | 194-<br>195.15   | Kvartskeratofyr med massiv sulfid hvor tidl. analyser viser 1.24% Cu, 0.75% Zn. |
| 2-12C-90 | 207.7-<br>208.79 | Massiv kis i kvartskeratofyr hvor tidl. analyser viser 1.03% Cu, 1.84% Zn.      |

#### BORHULL 5

Borhull 5 domineres av et høyt innhold av feltspat/kvarts bergarter (keratofyrer) i vekslning med dels båndet grønnstein (tuffer). I tillegg finnes innslag av intermediære kompakte lavabenker/ganger og blåkvarts, f.eks. i liggen av malmen. Pyritt-magnetkis impregnasjon finnes sporadisk i kjernen men hovedkisen opptrer som i borhull 2 hovedsakelig i en total kvartskeratofyr dominert del av bergartsserien.

| Prøvenr. | meter             | beskrivelse                                                 |
|----------|-------------------|-------------------------------------------------------------|
| 5-1A-90  | 122.98<br>123.44  | Intermediær bergart med magnetitt og magnetkis              |
| 5-1B-90  | 146.32-<br>146.78 | Pyritt impregnert kvartskeratofyr                           |
| 5-1C-90  | 211.0-            | Massivkis hvor tidligere analyse viser, 0.94% Cu, 1,72% Zn. |

#### BORHULL 6

Borhull 6 domineres av båndet tuffittisk grønnstein/skifer med endel innslag av lyse feltspatiske bergarter (tolket som trondhemitt ganger Pettersen 1974), og noen massive benker/ganger og kvartsitt/blåkvarts soner. Kvartskeratofyr innholdet er betydelig mindre enn i bh. 2 og 5. Ellers karakteriseres kjernen av dels kraftig oppsprukket til breksierte bergarter, hvor den gjentatte oppsprekking opptrer parallelt eller på tvers av foliasjon. Pyritt desiminasjon opptrer sporadisk i forbindelse med kvartskeratofyriske bergarter.

| Prøvenr. | meter         | beskrivelse                                                                                                                        |
|----------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6-1-90   | 57.3          | 5 cm bred kloritt-epidot sone i homogen grønnstein                                                                                 |
| 6-2-90   | 68.2-<br>68.8 | 0.5m bred hydrotermal kvartsrik sone i grønnstein. Sonen bærer preg av breksiering og har kloritt sprekker og pyritt impregnasjon. |
| 6-3-90   | 145.3         | Pyroklastisk materiale el. breksje av sur til intermediær sammensetning med kloritt langs korngrenser og pyritt impregnasjon.      |
| 6-4-90   | 155.4         | Intermediær gang/lavabank, relativt grov-kornet med kloritt og feltspat fenokryst.                                                 |
| 6-5-90   | 174.2         | Kvartsrikt parti med epidot i en relativt homogen grønnstein, kan representere en breksje med keratofyriske fragmenter.            |
| 6-6-90   | 211.6         | Finkornet kvartsrik mørk med innslag av kalsitt og magnetitt                                                                       |
|          | 217-<br>220   | Vesentlig foliert grønnstein, men også mer kompakt lavabank eller sill.                                                            |
| 6-7-90   | 216.7         | Finkornet grønnstein er skåret av kvartskalspat-kloritt soner (breksje, skjærsone med relativt grove klaster og bånd.              |
| 6-8-90   | 232           | Kalkspatsprekker i finkornet diabas                                                                                                |
| 6-9-90   | 260.6         | Pyritisert sone i en intermediær til sur                                                                                           |



|         |             |                                                                                                                                                                              |
|---------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |             | keratofyrisk bergart                                                                                                                                                         |
| 6-10-90 | 15.0-20.0   | Forkastningssone med kloritt, rød feltspat feltspat/kalkspat, epidot og glideplan.                                                                                           |
| 6-11-90 | 42.3        | Epidotsprekk skjærer felsisk intermediær mørk bergart og mineraliserte sprekker skjærer epidotsprekk.                                                                        |
| 6-12-90 | 228.1       | To generasjoner med kalkspat-kvarts sprekker i felsisk grønnstein, grenser mot intermediær til basisk intrusiv.                                                              |
| 6-13-90 | 127.6       | Grønnstein med sure innslag skåret av rød kalkspat, kvarts og kloritt striper, muligens del av en større breksje (kjernetap).                                                |
| 6-14-90 | 187.6       | Grønnstein med innslag av surere materiale (finkornet keratofyr?). Bleking (albittisering?) av bergart mot feltspatiske lag, samt epidotisering og kvarts-kalkspat sprekker. |
| 6-15-90 | 204.5-209.0 | Trondhemitt grense mot omkringliggende grønnstein/tuff som viser en gradvis silifisert/albittisert/pyrittisert overgang.                                                     |
| 6-16-90 | 82.5        | 5-10cm sone med kalkspatbreksje i tuffittisk grønnstein med litt pyritt impregnasjon.                                                                                        |
| 6-17-90 | 94.9        | Stripet grå enkelte klorittlag, - med gjennomskjærende kvarts-kloritt sprekker med relativ bevegelse.                                                                        |
| 6-18-90 | 38.9        | Kvarts-feltspat bergart med pyritt-impregnasjon og grovkrystallin kalkspat grovkrystallin pyritt og sinkblende.                                                              |
| 6-19-90 | 35.4        | Mørk sulfidrik bergart med lyse klaster over en intermediær til sur gang.                                                                                                    |
| 6-20-90 | 241.5       | Pyritt impregnert keratofyr med serisitt serisitt-kvarts omvandling.                                                                                                         |
| 6-21-90 | 247.5-248.7 | Langsgående kalkspatspekker i en tuff (båndet grønnstein) med sure pyrittiserte lag.                                                                                         |
| 6-22-90 | 164.5       |                                                                                                                                                                              |
| 6-23-90 | 73.8        | Tett felsisk mørk grønnstein med epidot sprekker hvorefter det er relativ bevegelse.                                                                                         |

#### BORHULL 8

Borhull 8 er i de øverste 70 meterne dominert av massiv intermediær til gabbroid grønnstein til båndet mer tuffittisk grønnstein, mens de nedre 30-40 meterne på liggsiden av malmen er dominert av kvartskeratofyr med mye serisitt. Foruten hoved-sulfidsonen opptreer noe pyritt/kobberkis i forbindelse med breksjesoner.

| Prøvenr. | meter | beskrivelse                                                                                                                                                       |
|----------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8-1-90   | 15.7  | Breksierte sur bergart med fragmenter og kvarts i en klorittrik matrix med pyritt-kobberkis impregnasjon.                                                         |
| 8-2-90   | 14.4  | Mørk felsisk diabasisk bergart med pyritt-impregnasjon. Overveiende mørke mineraler, men fenokrystaller av plagioklas. Bergarten skjæres av noen kvarts sprekker. |
| 8-3-90   | 24.3  | Breksje med pyritt, litt kobberkis, sinkblende på grønnstein/intermediær sill? grense. 1-2cm fragmenter av feltspatisk bergart i en rødlig klorittisert matrix.   |
| 8-4-90   | 33.8  | Grønnsteinsbreksje med kalkspat som                                                                                                                               |



|         |               |                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |               | gjennomskjærer foliasjon i finkornet grønnstein. Sulfidmineralisering (pyritt) dels på sprekker dels parallelt foliasjon. Kvartskeratofyr og grønnstein med pyritt-impregnasjon og gjennomskjærende kalkspatærer. |
| 8-5-90  | 54.5          |                                                                                                                                                                                                                   |
| 8-6A-90 | 69.0-<br>70.0 | Prøve fra massiv sulfid sone, hvor tidl. tidligere analyser viser 1.36% Cu, 0.46% Zn.                                                                                                                             |
| 8-6B-90 | 77.0          | Prøve fra massiv sulfid sone, hvor tidl. analyser viser 1.70% Cu, 0.67% Zn.                                                                                                                                       |
| 8-6C-90 | 82.36-        | Kvarts-serisitt skifer hvor tidligere analyser viser 0.02% Cu, 0.2% Zn.                                                                                                                                           |

#### BORHULL 9

Borhull 9 er dominert av feltspatiske-kvartsrike bergarter (kvartskeratofyr) med mindre innslag av grønnskifere- tuffer og noe blåkvarts. Sulfidimpregnasjon (pyritt) opptrer sporadisk i hele kjernen i forbindelse med kvartskeratofyrene.

| Prøvenr. | meter          | beskrivelse                                                                          |
|----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 9-1A-90  | 24.0-<br>24.1  | Massivkis hvor tidligere analyser viser 4.92% Cu, 0.4% Zn.                           |
| 9-1B-90  | 29.76<br>30.33 | Sulfidimpregegnert kvartskeratofyr hvor tidligere analyser viser 0.02% Cu, 0.03% Zn. |
| 9-1C-90  | 38.0           | Foliert kvartskeratofyr med serisitt og svak impregnasjon (0.02% Cu, 0.08% Zn).      |

#### BORHULL 10

Borhull 10 er i de øvre hundre meterne dominert av kvarts til biotitt rike båndede til massive grønnsteiner med enkelte relativt tynne kvartskeratofyrer, mens den nedre delen inkludert liggen av malmen er total dominert av serisittrik kvartskeratofyr. Pyritt impregnasjon såvel som massiv malm opptrer i forbindelse med kvartskeratofyrer.

| Prøvenr. | meter           | beskrivelse                                                                                                                                                    |
|----------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10-1-90  | 43.5-<br>43.6   | Kvartsrik grønnstein (intermediær lava) gjennomsett av en rekke mineraliserte sprekker med relativ bevegelse. Enkelte breksje fragmenter og silifiserte soner. |
| 10-2-90  | 57.5            | Lys finkornet felsisk bergart med mulig silifisering. Noe pyritt og biotitt.                                                                                   |
| 10-3-90  | 75.6-<br>75.9   | Gråfarget sandig grønnstein med kvarts-pyritt soner som skjærer foliasjon. Sonene er ofte assosiert med kloritt.                                               |
| 10-4-90  | 78.7            | Finkornet kvartsrik med primær-variasjoner (bånding), pyritt langs mikrosprekker.                                                                              |
| 10-5-90  | 81.3            | Finkornet kvarts-feltspat bergart med kloritt-pyritt sprekker omgitt av omvandlings sone (silifisering).                                                       |
| 10-6-90  | 93.2            | Lys finkornet keratofyr med enkelte kloritt bånd samt pyritt-kloritt på sprekker.                                                                              |
| 10-7-90  | 108.3-<br>108.5 | Hvit til blålig svart finkornet kvartsrik bergart med klorittrike soner overpreget av svak pyritisering og skåret av sprekker.                                 |
| 10-8-90  | 117.4           | Finkornet silifisert bergart med pyritt impregnasjon og en del serisitt beliggende                                                                             |

|          |                 |                                                                                                                                                   |
|----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                 | under en kompakt gabbroid gang eller lava som er skåret av kvarts-kloritttrike sprekker.                                                          |
| 10-9A    | 127.6           | Massiv kis fra malmsonen. Tidligere analyser viser 2.0% Cu, 1.71 Zn.                                                                              |
| 10-9B    | 135.0-<br>135.5 | Massiv kis fra malmsonen. Tidl. analyser viser 0.88% Cu, 1.64% Zn.                                                                                |
| 10-9C    | 139-<br>140     | Serisittisert kvarts-feltspat bergart med med pyritt-impregnasjon.                                                                                |
| 10-10-90 | 143.8           | Keratofyrisk bergart med noe kloritt, tremolitt og serisitt. Bergarten er skåret av kvartsprekker og har en grovkornet pyritt impregnasjon.       |
| 10-11-90 | 150.5-<br>152.5 | Relativt grovkornet kvarts-feltspat bergart med kloritt og kraftig pyritt-impregnasjon (desiminert og på sprekker) samt talk-kloritt på sprekker. |
| 10-12-90 | 159.0-<br>159.2 | Grålig til hvit båndet keratofyr med epidot-kvarts-pyritt omvandling.                                                                             |
| 10-13-90 | 164.5           | Grovkornet kvarts-feltspat bergart med pyritt, serisitt, talk og serpentin?                                                                       |
| 10-14-90 | 169.3           | Lys finkornet feltspatrik bergart med bånd av pyritt skåret av enkelte sprekker med kobberkis-kvarts.                                             |

#### BORHULL 11

Borhull 11 er med unntak av de øvre 10m hvor det er veksling mellom grønnskifer og keratofyr nesten totaldominert av kvartskeratofyr, med unntak av noen mindre blåkvartslag og tuffittiske grønnsteiner. Bergarten er flere steder skåret av sprekker og breksjer/slepper.

| Prøvenr. | meter         | beskrivelse                                                                                                            |
|----------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11-1-90  | 34.0          | Keratofyr med serisitt og pyritt                                                                                       |
| 11-2-90  | 74.4          | Relativt finkornet grønnstein med kvarts-kalsitt sprekker assosiert med klorittomvandling og pyritt.                   |
| 11-3-90  | 82.3          | Kvarts-keratofyr eller trondhemitt med kvarts-albitt-pyritt sprekker. Grovere og gråere enn normal keratofyr.          |
| 11-4-90  | 83.0          | Kvarts-keratofyr gang med granater, gjennomskåret av flere sprekkese (kvarts parallelt og på tvers, kloritt-kvarts).   |
| 11-5-90  | 96.8-<br>98.5 | Finkornet gråhvitt kvartskeratofyr med noe kloritt skåret av kalsitt-kvarts-pyritt-kobberkis sprekker.                 |
| 11-6-90  | 93.4          | kvartskeratofyr med serisitt og sinkblende?                                                                            |
| 11-7-90  | 36.4          | Sleppesone med talk-kloritt i kvartskeratofyr                                                                          |
| 11-8-90  | 39.5          | Lys rusten finkornet kvarts-feltspat bergart med albittisering.                                                        |
| 11-9-90  | 13.3          | Breksjesone i keratofyr hvor 0.5-1.5cm store klaster i kloritttrik matriks og det er oppsprekking etter konsolidering. |
| 11-10-90 | 15.3          | albitt-serisitt omvandling i trondhemitt                                                                               |



# BORHULL 14

Borhull 14 er karakterisert av en veksling mellom keratofyr, båndet grønnstein med noe blåkvarts og noen mer kompakte intermediære diabaser eller lavabenker.

| Prøvenr. | meter | beskrivelse                                                                                |
|----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14-1-90  | 210.5 | Lys pyrittisert keratofyr med noe serisitt og hvor en sprekk med pyritt skjærer foliasjon. |

# Borhull 24

Borhull 24 er karakterisert ved en veksling mellom båndete tuffittiske grønnskifere og noen keratofyriske lag som er relativt kraftig tektonisert med sprekker og breksjer.

| Prøvenr. | meter                         | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24-1-90  | 144.2<br>145.4<br>147.9       | Breksierte partier med mineraliserte sprekker (py). Kloritt og kvarts                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 24-2-90  | 110-<br>120<br><br>90-<br>110 | Grønnstein som stedvis er svært kraftig oppsprukket med kjernetap. Karakterisert av glideplan, med kloritt, serpentin?, serisitt samt rød kalkspat (122m) og litt pyritt. Svært oppsprukket grønnstein, karakterisert av kalkspat-kvarts breksjer og leir-kalkspat omvandlede soner. Relativ bevegelse langs sprekker. |
| 24-3-90  | 90.1-<br>90.5                 | Kalkspat-kloritt dominert breksje i grønnstein.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 24-4-90  | 94.4                          | Kalkspat-kvarts breksje i en felsisk finkornet grønnstein med noe pyritt impregnasjon.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 24-5-90  | 97.6                          | Kvartsdominert område i et større område dominert av rød og hvit kalkspat samt leiromvandling.                                                                                                                                                                                                                         |
| 24-6-90  | 89.8-<br>90.0                 | Epidot, rød kalkspat på sprekker i kvartsfeltspat bergart (keratofyr). Mulig silifisering.                                                                                                                                                                                                                             |
| 24-7-90  | 88.8<br>70-<br>80             | Epidotisert kvartsrik mørk grønnstein<br>Generelt flere generasjoner med oppsprekking:<br>a) kalkspat (rød og hvit), b) kvarts, c) kvarts-epidot-kloritt-serisitt                                                                                                                                                      |
| 24-8-90  | 74.4                          | Kalkspat-epidot breksje samt grå farging (bleking) av grønnstein assosiert med litt pyritt.                                                                                                                                                                                                                            |
| 24-9-90  | 75.5                          | flere generasjoner med skjær-breksje soner assosiert med silifisering, pyritt, kalkspat                                                                                                                                                                                                                                |

# GODEJORD

# BORHULL 1

Borhull 1 domineres av en veksling av tuffer, grønnskifere og fyllittiske lag med relativt høyt innhold av kvarts, kalkspat og biotitt. I tillegg finnes det i heng et 1-3m tykt blåkvartslag med ubetydelig pyritt impregnasjon over kvartsrike tuffer med noe pyritt og sinkblende.

| Prøvenr. | meter | beskrivelse |
|----------|-------|-------------|
|----------|-------|-------------|



| Prøvenr. | meter | beskrivelse                                                                                                                                                                 |
|----------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-1-90   | 20.1  | Kvarts-kalsitt linse som skærer en finkornet mørk grønnstein med mye kloritt.                                                                                               |
| 1-2-90   | 33.9  | Middels grovkornet grønnstein med foliasjons parallelle kvartssprekker ofte med en svak klorittisering. Pyritt-kobberkis impregnasjon delvis assosiert med kvartssprekkene. |
| 1-3-90   | 39.3  | Sprekkefylling med kvarts-kalsitt og klorittisering langs kantene.                                                                                                          |
| 1-4-90   | 65.6  | Silifisert sone med kalsitt og relativt grovkornet pyritt.                                                                                                                  |

### BORHULL 3

Varierende finkornete til grovkornete båndete grønnsteiner og tuffer med relativt mye kalk og enkelte sure felsiske innslag. Granat og tremolitt er vanlig som porpfyroblaster i de kalkrike tuffene. Sulfidmineraliseringer (kobberkis) opptrer i grovkornete kloritt- eller kvartsrike bånd samt noen ganger sammen med rød kalsitt.

| Prøvenr. | meter         | beskrivelse                                                                                     |
|----------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-1-90   | 37.5          | Hvit felsisk finkornet lag med soner av talk og kloritt.                                        |
| 3-2-90   | 38.5-<br>38.7 | Kvarts-serisittrik relativt finkornet bergart med kobberkis-pyritt-sinkblende                   |
| 3-3-90   | 48.2          | Kvarts-serisitt bergart med mye kalkspat samt pyritt-kobberkis-sinkblende impregnasjon.         |
| 3-4-90   | 50.0-<br>51.3 | Soner med rød kalsitt, kloritt, talk, tremolitt og kvarts med pyritt og kobberkis impregnasjon. |
| 3-5-90   | 24.9          | Grønnskiifer med gjennomsettende sprekker med kalkspat og mangan?                               |
| 3-6-90   | 27.9          | Epidotisert-albittisert finkornet keratofyr.                                                    |

### BORHULL 6

De øvre 55 meter er dominert av vesklende grønnskiifer og tuff, etter fulgt av en 3m mektig blåkvarts med spredte sulfidkorn og tykkere enheter av kalkrik tuff (2.5m) med svak til god sulfidimpregnasjon og grønnskiifer (8m).

| Prøvenr. | meter | Beskrivelse                                                                                        |
|----------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6-1-90   | 35.1  | 0.3m kvartsrik porøs bergart med serisitt og rust.                                                 |
| 6-2-90   | 36.5  | Grovkrystallin kvarts-feltspat sone med serisitt.                                                  |
| 6-3-90   | 47.6  | Granatrik sone overprinter feltspat-kalkrike soner.                                                |
| 6-4-90   | 60.2  | Kobberkisrik sone i kvarts-kalkspat sprekk i en bergart hvor kloritt-talk dominerer i sidebergart. |
| 6-5-90   | 59.5  | Kalsitt-albitt?-tremolitt sone med grovkrystallin sulfidimpregnasjon.                              |

### BORHULL 7

Borhull 7 er dominert av varierende tuffittiske grønnskiifere og mer fyllittiske bergarter med klastiske feltspatkorn (0.3 mm),

lokal granat vekst og aktinolit rik grønnstein. Bergartene er enkelte steder gjennomsett av kvarts-feltspat-kalsittlag/soner. I tillegg skjæres en blåkvarts med noe pyritt som ligger over en lysere kvarts-kalsittrik tuff/keratofyr med varierende sulfid desiminering. Kvartsrike keratofyriske soner kan representere silifisering.

| Prøvenr. | meter                | beskrivelse                                                                                                                              |
|----------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7-1-90   | 22.1<br>23.9<br>27.5 | kloritt-epidot soner                                                                                                                     |
| 7-2-90   | 30.5                 | Kvarts-grønnstein breksje i tuffittisk grønnstein hvor grønnstein opptrer som fragmenter i en heterogen kvarts- feltspat-kalsitt matrix. |
| 7-3-90   | 36.0                 | Kvarts-kalkspat tverrsprekker skjære foliasjon.                                                                                          |
| 7-4-90   | 3.2-<br>3.4          | kalkspat-kvarts sprekker i klorittomvandlet klorittomvandlet grønnstein                                                                  |
| 7-5-90   | 56.7                 | Pyritt impregnert kvarts keratofyr eller kvartsittisk bergart.                                                                           |
| 7-6-90   | 59.6                 | Pyritt impregnert grønnstein med kloritt og hornblende. Veksling mørkegrønne amfibol lag og kvarts.                                      |
| 7-7-90   | 61.7                 | Rødlig kalsitt, grønn hornblende samt pyritt-kobberkis impregnasjon.                                                                     |
| 7-8-90   | 63.8                 | Kvartsrik tuffittisk bergart rik på pyritt og sinkblende                                                                                 |
| 7-9-90   | 64.5                 | klorittomvandlet grønnstein                                                                                                              |

#### BORHULL 11

Kassene 21,22,23 er kraftig prøvetatt av Vokes.

| Prøvenr. | meter           | beskrivelse                                                                                                                     |
|----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11-1-90  | 190.9           | Kvartslag med pyritt i tuffittisk grønnstein. Yngre 1mm tyke kalsitt sprekker skjærer kvartsen.                                 |
| 11-2-90  | 192.2-<br>193.9 | Løs kvarts-kalkspat sone i tuffittisk bergart med gulaktig feltspat porfyroblaster.                                             |
| 11-3-90  | 201.0           | Rød feltspatisk lett oppsprukket sone i tuffittisk bergart. Den røde bergarten kan representere et sandig lag eller en breksje. |
| 11-4-90  | 209.9           | Kvarts-feltspat soner med kloritt langs kantene i fyllittisk grønnstein.                                                        |
| 11-5-90  | 218.5           | Lys feltspatisk bergsrat med serisitt og pyrittimpregnasjon.                                                                    |
| 11-6-90  | 219.0           | Lys kvartsrik bergart, mulig silifisert og serisitt på parallelle plan.                                                         |
| 11-7-90  | 233.1           | Grovkrystalline kvarts-feltspat-kalsitt porfyroblaster i grønnskifer/-grønnfyllitt.                                             |
| 11-8-90  | 239.3           | Grovkrystalline røde kalkspat soner                                                                                             |

#### BORHULL 12

De øvre 30 meter mangler samt metrene 46-50 som er prøvetatt av Vokes.

| Prøvenr. | meter | beskrivelse |
|----------|-------|-------------|
|----------|-------|-------------|

|         |           |                                                                                                                    |
|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12-1-90 | 33.0      | 0.2 meter tykk kalsitt-kloritt-talk breksje i båndet grønnstein/tuff.                                              |
| 12-2-90 | 33.8-34.1 | Kvarts-feltspat bergart gjennomskåret av kvarts-kalksitt sprekker.                                                 |
| 12-3-90 | 37.2-38.6 | Soner med lett båndet agglomeratisk keratofyr hvor det er kvartsrike soner og linser samt fragmenter av keratofyr. |
| 12-4-90 | 45.5      | Lys felsisk bergart med pyritimpregnasjon samt mørke porfyroblaster av biotitt, kvarts og kalsitt.                 |

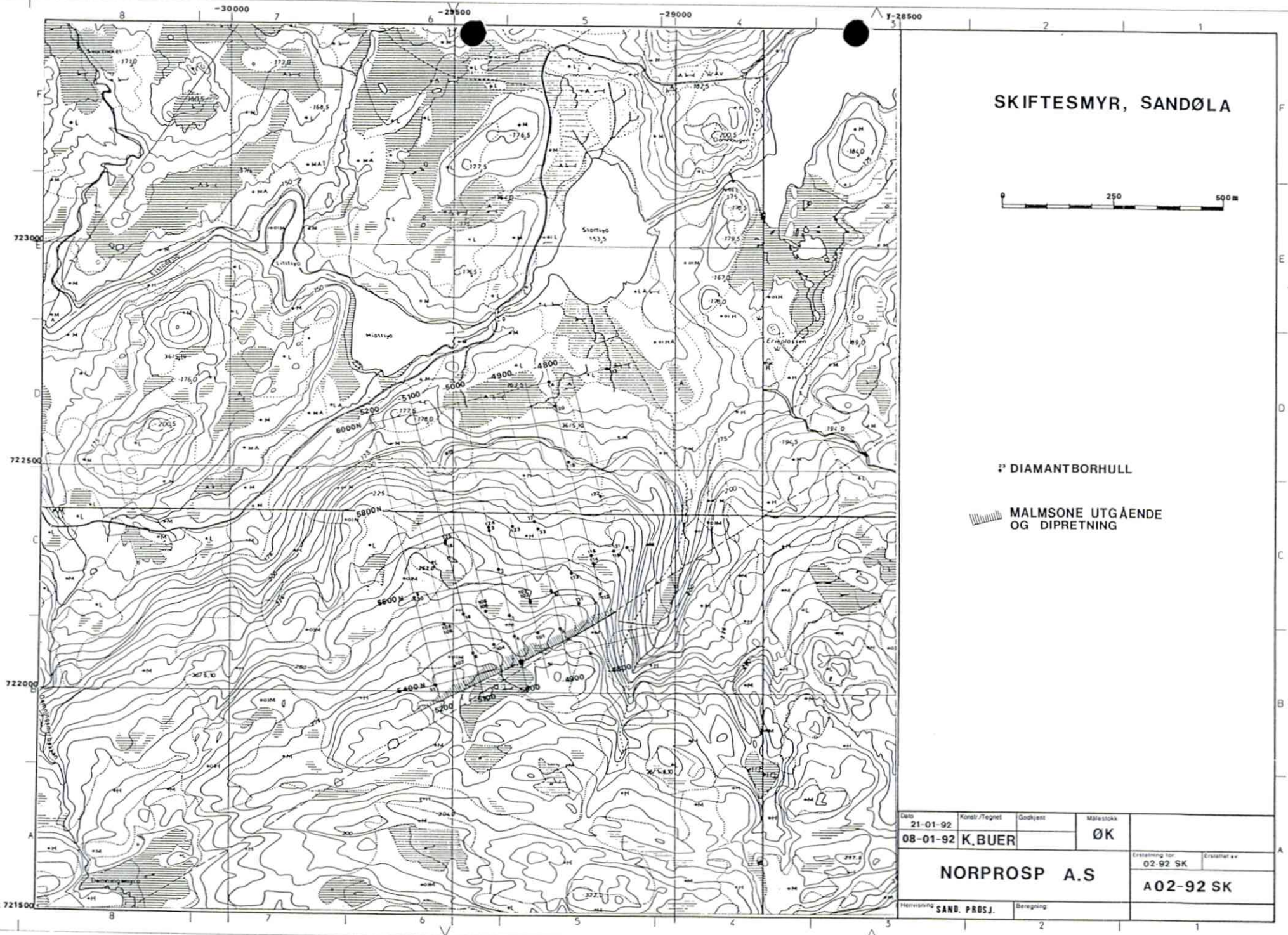
#### BORHULL 14

De øvre 100m meter borkjerne mangler, samt metrene 115- 116, 122-123 som tidligere er prøvetatt av Vokes.

| Prøvenr. | meter        | beskrivelse                                                             |
|----------|--------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 14-1-90  | 100.2, 103,2 | Kvarts-kalsitt soner/sprekker i basisk tuff med noen tynne sure lag.    |
| 14-2-90  | 110,5-112.0  | Kvarts-serisitt rik bergart med kvartsbreksje magnetitt og granatvekst. |
| 14-3-90  | 118.0        | Kvarts-serisitt bergart med pyritt impregnasjon (NB rot i kasse).       |
| 14-4-90  | 120.5        | Lys farget talk-kloritt sone med pyritt og kobberkis.                   |









NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 101-1991

| kis        | berg           | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                          | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb% |      |      |      |
|------------|----------------|--------|--------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|------|------|------|
|            |                | 0-1.5  | Jord/løsmasse                                                |       |                          |      |      |      |
|            | Kerat.         | 4.6    | Finkornet umagn. med kloritt på sprekker.                    |       |                          |      |      |      |
|            | And/dac        | 7.6    | Intermediar middelskornet med felp. fenokryst.               |       |                          |      |      |      |
|            | S-tuff         | 7.9    | Båndet (50) magnetisk tuffitt med litt kalsitt.              |       |                          |      |      |      |
|            | Pyrokl.        | 8.2    | Grovkornet pyroklast. tuff                                   |       |                          |      |      |      |
|            | S. tuff        | 8.8    | Båndet sur tuff                                              |       |                          |      |      |      |
|            | Breksje        | 9.2    | Grovkornet breksje med feltsp. fragmenter.                   |       |                          |      |      |      |
| Py         | And/das        | 11.2   | Intermed. tuff, svakt magn. med spredte Py-korn              |       |                          |      |      |      |
|            | dasitt         | 11.4   | Middelskornet trondh. eller dasitt sill.                     |       |                          |      |      |      |
|            | And/das        | 11.7   | Intermed. tuff                                               |       |                          |      |      |      |
|            | dasitt         | 11.9   | Midels til finkornet sill                                    |       |                          |      |      |      |
|            | And/das        | 12.2   | Mid. kornet pyrokl. tuff                                     |       |                          |      |      |      |
|            | dasitt         | 12.4   | Mid. til finkornet sill                                      |       |                          |      |      |      |
|            | And/das        | 16.6   | Intermed. tuff                                               |       |                          |      |      |      |
|            | gabbr.         | 16.9   | Uregelmes. båndet gabbr. sill med feltsp. fenokryst.         |       |                          |      |      |      |
|            | And/das        | 21.2   | Intermed. tuff/lava i veksl. finkornet kerat. bånd 1-2cm     |       |                          |      |      |      |
|            | And/das        | 22.7   | Som over men med 30% kerat. tuff.                            |       |                          |      |      |      |
|            | And/das        | 24.9   | Intermed. svakt bånd (50) med litt serisitt.                 |       |                          |      |      |      |
| Py         | Kerat.         | 26.1   | Båndet breksiert finkorn. ker                                |       |                          |      |      |      |
|            | And/das        | 31.1   | Intermed. svakt fol (50) tuff/lava med kvartsfragm. og kals. |       |                          |      |      |      |
|            | Kerat.         | 31.7   | Finkorn umagn. tuff/ekstrusiv                                |       |                          |      |      |      |
| Py         | Das/ker        | 32.2   | Båndet (45) tuff                                             |       |                          |      |      |      |
|            | Pyr. An        | 32.5   | Kloritttrik Pyr. tuff med kerat fragmenter.                  |       |                          |      |      |      |
|            | Kerat.         | 32.7   | Båndet (45) fink. ker.                                       |       |                          |      |      |      |
| Chpy/Py/po | Kerat./breksje | 33.7   | Sterkt breksiert ker. og exh. qz. i veksling med massiv kis. | 523   | 32.7-33m                 | 0.29 | 0.36 | 0.01 |
|            | das.           | 33.9   | Båndet (55) finkorn. tuffitt                                 | 524   | 33.0-34m                 | 0.35 | 0.37 | 0.02 |
| Py         | Kerat.         | 35.2   | Svakt breks. fink. keratofyr.                                |       |                          |      |      |      |
| Py         | Kerat.         | 35.4   | Breks. foliert (50) med py i tynne bånd.                     |       |                          |      |      |      |
| Chpy/Py/po | Sulfid         | 37.4   | Kerat. breksje med massive sulf partier. Chpy øker mot 37.4m | 525   | 35.4-36m                 | 1.20 | 1.17 | 0.03 |
|            |                |        |                                                              | 526   | 36-37m                   | 1.19 | 1.18 | 0.04 |
|            |                |        |                                                              | 527   | 37-37.4m                 | 0.67 | 0.17 | 0.19 |
| Py         | Ker/das        | 38.4   | Intermed til sur magnet. med fsp. fenokr. og kalsitt         |       |                          |      |      |      |
| py/po/cpy  | Sulfid         | 39.6   | Mid. til grovkornet massiv kis rik på magnetkis.             | 528   | 38.4-38.8m               | 0.25 | 0.14 | 0.05 |
|            |                |        |                                                              | 529   | 38.8-40.0                | 1.81 | 1.46 | 0.01 |



## NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 101-1991

|  | kis/im | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                           | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb% |      |      |      |
|--|--------|---------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|------|------|------|
|  |        | and/ker | 39.8   | Interm. til sur ker. tuff (50) med kalsitt bånd.                                              |       |                          |      |      |      |
|  | py/cpy | sulfid  | 41.2   | Mid. til grovk. strukturel mass sulfid med noen fragm. ker.                                   | 530   | 40.0-41                  | 1.22 | 1.82 | 0.01 |
|  |        | Kerat.  | 41.3   | Keratofyr fragment                                                                            | 531   | 41.0-41.6                | 0.63 | 0.97 | 0.03 |
|  | py/cpy | sulfid  | 42.2   | Mid. til grovk. massiv kis med fragmenter av keratofyr.                                       |       |                          |      |      |      |
|  | py/cpy | breksje | 42.3   | Grove kerat. fragm. i mass. kis                                                               | 532   | 41.6-43m                 | 0.14 | 0.44 | 0.03 |
|  | py/cpy | sulfid  | 42.6   | mid. grovk. massiv kis med små kerat. fragmenter.                                             |       |                          |      |      |      |
|  | py     | kerat.  | 42.85  | tettfol. fink. ker. med kis bånd (50) og serisitt.                                            |       |                          |      |      |      |
|  | py/cpy | kerat.  | 45.0   | Finkorn. svakt breks. magn. ker eller silt med sulfid matriks                                 | 533   | 43-44m                   | 0.47 | 0.30 | 0.0  |
|  |        |         |        | Grov breksierte kerat. og exh.                                                                | 534   | 44-45m                   | 0.33 | 0.34 |      |
|  | po/py/ | breksje | 48.3   | qz. med py/cpy/po i matriks og desiminasjon.                                                  | 535   | 45-45.5                  | 0.15 | 0.35 |      |
|  | cpy    |         |        |                                                                                               | 536   | 45.5-46.7                | 0.13 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 537   | 46.7-47.1                | 0.18 | 0.20 |      |
|  | py/cpy | sulfid  | 48.7   | Kerat. breksje med 80% py-cpy-po impregnasjon.                                                | 538   | 47.1-47.8                | 0.17 | 0.53 |      |
|  | po     |         |        |                                                                                               | 539   | 47.8-48.7                | 0.44 | 0.98 |      |
|  | py/sph | Kerat.  | 51.3   | fink. fol (50) kerat. med py-sph på fol. plan.                                                | 540   | 48.7-50                  | 0.02 | 0.05 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 541   | 50-51                    | 0.08 | 0.24 |      |
|  | py     | grønst. | 52.2   | båndet (50) finkorn. rik på CC                                                                |       |                          |      |      |      |
|  |        | Andes?  |        | Noe albittisert og breksierte.                                                                |       |                          |      |      |      |
|  |        | And/das | 53.7   | Interm fol. (50) magnetisk sill med fsp. fenokryst.                                           |       |                          |      |      |      |
|  | cpy/py | kerat./ | 75.8   | Finkorn. til mid. korn. tuffitt                                                               | 542   | 53.7-55m                 | 0.01 | 0.07 |      |
|  | sph    | tuffitt |        | delvis tektonisert med breksj. og bånding samt vekslende omv. (serisitt, fuksitt, talk, klor) | 543   | 55-56                    | 0.15 | 0.08 |      |
|  |        |         |        | og pyritt (+cpy-sph) impregn.                                                                 | 544   | 56-57m                   | 0.01 | 0.02 |      |
|  |        |         |        | Sulfidfri etter 74.85m                                                                        | 545   | 57-58                    | 0.02 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 546   | 58-59                    | 0.01 | 0.04 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 547   | 59-60                    | 0.01 | 0.01 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 548   | 60-61                    | 0.01 | 0.03 | 0.00 |
|  |        |         |        |                                                                                               | 549   | 61-62                    | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
|  |        |         |        |                                                                                               | 550   | 62-63                    | 0.01 | 0.03 | 0.00 |
|  |        |         |        |                                                                                               | 551   | 63-64                    | 0.01 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 552   | 64-65                    | 0.01 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 553   | 65-66                    | 0.01 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 554   | 66-67                    | 0.01 | 0.03 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 555   | 67-68                    | 0.01 | 0.03 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 556   | 68-69                    | 0.01 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 557   | 69-70                    | 0.01 | 0.01 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 558   | 70-71                    | 0.03 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 559   | 71-72                    | 0.03 | 0.02 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 560   | 72-73                    | 0.02 | 0.05 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 561   | 73-74                    | 0.02 | 0.06 |      |
|  |        |         |        |                                                                                               | 562   | 74-74.8                  | 0.08 | 0.20 |      |

NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. KB/MR Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 102-1991

| Kis/im                                                                             | berg        | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                  | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%. |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
|  | jord        | 2.3    | jord                                                                                                                 |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 3.5    | Finkorn. tuffittisk med kloritt rike og fattige bånd i veksling med magnetittholdige silt/qz. Svakt breksierte. (25) |       |                           |
|                                                                                    | tuff        |        |                                                                                                                      |       |                           |
|                                                                                    | breksje     | 3.6    | Qz-fsp fragm. i kloritt matrix                                                                                       |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 7.85   | Tuffittisk grønst, magnetisk, båndet med lett breks. partier                                                         |       |                           |
|                                                                                    | tuff        |        |                                                                                                                      |       |                           |
|                                                                                    | breksje     | 7.95   | Karbonat breksje                                                                                                     |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 14.30  | Båndet (25-35) tuffittisk, med flow og grovklastiske partier i veksling med magnetiske sed. partier (magnetitt).     |       |                           |
|                                                                                    | tuff        |        |                                                                                                                      |       |                           |
|                                                                                    | silt        | 14.80  | Dominerende finkorn. felsisk.                                                                                        |       |                           |
|                                                                                    | breksje     | 15.05  | Breksierte tuffitt med kloritt                                                                                       |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 17.70  | Finkorn. båndet magn. tuffitt                                                                                        |       |                           |
|                                                                                    | tuff.       |        | relativt rik på kloritt.                                                                                             |       |                           |
|                                                                                    | kerat.      | 18.60  | Fink. fol. (35) felsisk med øk. innhold av magnetitt mot 18.6m                                                       |       |                           |
|                                                                                    | sleppe      | 18.70  | Klorittrik sleppe                                                                                                    |       |                           |
|                                                                                    | tuffitt.    | 19.40  | foliert felsisk tuffitt til mørk magnetittrik qz. (sterkt magn.)                                                     |       |                           |
|                                                                                    | exh. qz     |        |                                                                                                                      |       |                           |
|                                                                                    | tuffitt     | 20.10  | Båndet (35) fink. foldet tuff.                                                                                       |       |                           |
| PY                                                                                 | breksje     | 20.50  | qz-kloritt breksje rik magn.                                                                                         |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 26.10  | Porfyroblast(1cm) kloritt-karb) i foliert (50) magn. grønst.                                                         |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 26.80  | Rel. lys intermed. grønst med desiminert magnetitt (mm).                                                             |       |                           |
|                                                                                    | silt?       | 30.10  | Fink. svakt foliert(40) felsisk med brå overgang til sideberg.                                                       |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 34.80  | klorittrik foliert (50) i veksl med intermed. og felsiske part.                                                      |       |                           |
|                                                                                    | kerat./     | 40.55  | Finkorn. svakt fol. (45) qz-felsisk kerat. med svak def.                                                             |       |                           |
|                                                                                    | felsitt     |        |                                                                                                                      |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 44.80  | Svakt breksierte flow-båndet bas tuff/grønst. med kloritt fenokryst og deformerte qz-fsp linser.                     |       |                           |
|                                                                                    | tuff        |        |                                                                                                                      |       |                           |
|                                                                                    | Kerat.      | 45.20  | Finkorn. qz-rik ekstrusiv.                                                                                           |       |                           |
| PY                                                                                 | grønst.     | 47.2   | Breksierte flowbåndet og skjar-båndet grønst. med qz-fsp. frag og svak py-anrikning.                                 |       |                           |
|                                                                                    | andesit     |        |                                                                                                                      |       |                           |
|                                                                                    | kerat.      | 47.40  | Finkorn. umagn. ekstr. kerat.                                                                                        |       |                           |
|                                                                                    | grønst.     | 47.60  | Finkorn. klorittrik flow-bånd grønst. med noe pyritt.                                                                |       |                           |
|                                                                                    | tuff.       |        |                                                                                                                      |       |                           |
| PY                                                                                 | and/das     | 50.25  | middels. korn. svakt fol. (45) med fsp. fenokryst.                                                                   |       |                           |
|                                                                                    | grønst/tuff | 50.40  | tettfol. klorittrik bas. tuff                                                                                        |       |                           |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/Kb Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 102-1991

| kis | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse              | pr.nr | Analyse m. Cu, Zn, Pb |
|-----|---------|--------|----------------------------------|-------|-----------------------|
|     | And/das | 51.0   | Middelskorn. svakt magn. båndet  |       |                       |
|     | grønst. | 51.50  | intermed. med fsp. fenokryst.    |       |                       |
|     | tuff    |        | tettfol svakt breks. kloritt.    |       |                       |
|     | And/das | 52.70  | Middelskorn. intermed. med fsp.  |       |                       |
|     | breksje | 53.0   | fenokryst.                       |       |                       |
|     | And/das | 55.30  | Fsp. dominert breks. med kloritt |       |                       |
|     | Kerat.  | 55.70  | Middelskorn. svakt foliert (55)  |       |                       |
|     | And/das | 58.90  | med fsp. fenokryst               |       |                       |
|     | grønst. | 63.75  | Sur finkorn. tuff i veksl. med   |       |                       |
|     | tuff.   |        | bas. klorittrik tuff.            |       |                       |
|     | kerat.  | 64.70  | Fin til mid. kornet skjærdef.    |       |                       |
|     | grønst. | 65.50  | (60) med qz-fsp breksje.         |       |                       |
|     | tufitt  |        | Flow-båndet til breksierte med   |       |                       |
|     | kerat.  | 65.70  | slumping strukt, basiske tuffer  |       |                       |
|     | grønst. | 74.90  | i veksling med tuffittiske sekv. |       |                       |
|     | tufitt  |        | Lys finkorn. breksierte kerat.   |       |                       |
|     | kerat.  | 75.30  | med blekede albittiserte fragm.  |       |                       |
|     | grønst. | 75.50  | Primær båndet/foldet med fsp.    |       |                       |
|     | tufitt  |        | fragmenter.                      |       |                       |
|     | kerat.  | 75.90  | Breksierte felsisk med kloritt   |       |                       |
|     | grønst. | 76.80  | fylling i sprekker.              |       |                       |
|     | tufitt  |        | Svakt klorittholdig finkornet    |       |                       |
|     | diabas  | 77.50  | med flyte/slumping strukt. og    |       |                       |
|     | grønst. | 85.40  | enkelte fsp. rike fragmenter.    |       |                       |
|     | tufitt  |        | Finkornet felsisk                |       |                       |
|     | kerat.  | 87.60  | klorittrik bas. tuff.            |       |                       |
|     | tufitt  |        | Intrusiv middelskorn. udeform.   |       |                       |
|     | diabas  | 88.50  | klorittrik-anf-fsp.              |       |                       |
|     | grønst. | 89.80  | Finkorn svakt båndet (65) med    |       |                       |
|     | tufitt  |        | slumping strukt.                 |       |                       |
|     | kerat.  | 93.30  | Finkornet felsisk med jevn overg |       |                       |
|     | tuff    |        | til mer basisk tufitt.           |       |                       |
|     | Andes.  | 94.10  | Finkornet til finlaminert båndet |       |                       |
|     | kerat.  |        | basisk tufitt og grønst. i veks  |       |                       |
|     | tufitt  |        | med tynne felsiske lag.          |       |                       |
|     | diabas  |        | diorittisk middelskorn. karb.    |       |                       |
|     | grønst. |        | sill med karb. amygdylar.        |       |                       |
|     | tufitt  |        | tett til uregelmessig bånd (50)  |       |                       |
|     | kerat.  |        | bas. tuff/grønnst.               |       |                       |
|     | tuff    |        | Finkornet felsisk med breksierte |       |                       |
|     | Andes.  |        | grense mot sideberg.             |       |                       |
|     | kerat.  |        | Dels breksierte (fsp, kloritt)   |       |                       |
|     | tufitt  |        | middelsk. ekstr. med fsp. fenokr |       |                       |
|     | Grønst. |        | og noen pyritt korn.             |       |                       |
|     |         |        | Finkornet sur tuff med fsp. feno |       |                       |
|     |         |        | eller xeno kryst. Svak bånd (40) |       |                       |
|     |         |        | Klorittrik bas tuff/grønst.      |       |                       |



NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/Kb Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 102-1991

| kis | berg   | ant. m  | Bergartsbeskrivelse | pr.nr                                                                                                                                                                                                                                                                    | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb% |             |                |
|-----|--------|---------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|
|     | py     | Kerat.  | 96.50               | Uregelmessig båndet finkornet felsitt med enkelte basiske bånd og epidotiserte partier. Py-opptrer på sprekkeplan. fol/bånd (40-70).                                                                                                                                     |                          |             |                |
|     | py/cpy | Kerat.  | 97.05               | Skjardeform. oppsprukket fin-middelskornet felsisk med sulf. sprekkefyllinger.                                                                                                                                                                                           | 489                      | 96.5-96.7   | 0.19 0.06 0.0  |
|     |        | sulfid  | 97.7                | midelskornet equigranul (1-3mm) pyrittdom. massiv sulf.                                                                                                                                                                                                                  | 490                      | 96.7-97.7   | 0.96 0.14 0.11 |
|     | py     | Kerat.  | 100.6               | Fin-middelskorn svakt magn. breksierte felsisk kerat. med bånding (60) og py på sprekker.                                                                                                                                                                                | 491                      | 97.7-98.2   | 1.49 1.56 0.01 |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 492                      | 98.2-99.5   | 0.14 0.06 0.03 |
|     | py/cpy | sulfid  | 101.2               | Mid.korn. massiv pyritt med cc i matriks.                                                                                                                                                                                                                                | 493                      | 99.5-100.6  | 0.32 0.07 0.01 |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 494                      | 100.6-101.2 | 1.65 1.86 0.05 |
|     | py     | Kerat.  | 101.4               | finkornet felsisk med py-spr.                                                                                                                                                                                                                                            |                          |             |                |
|     | py/cpy | kerat.  | 102.90              | Sulfidbreksje med kerat. fragm.                                                                                                                                                                                                                                          | 495                      | 101.2-102   | 2.16 0.78 0.08 |
|     | po     | sulfid  |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 496                      | 102-103     | 1.77 1.51 0.06 |
|     | py/po  | sulfid  | 103.8               | Massiv middelskorn. py-dom. med enkelte felsiske fragmenter og cc i matriks.                                                                                                                                                                                             | 497                      | 103-104     | 1.62 0.80 0.0  |
|     | cpy    |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |             |                |
|     | py/po  | kerat.  | 104.2               | felsisk breksje med sulf. matr.                                                                                                                                                                                                                                          | 498                      | 104-105     | 1.54 1.42 0.02 |
|     | py/cpy | sulfid  | 105.3               | Mid. korn. massiv py-dom. med enkelte felsiske fragm. og cc.                                                                                                                                                                                                             | 499                      | 105-105.6   | 0.93 0.90 0.03 |
|     | po     |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |             |                |
|     | py     | kerat.  | 105.6               | felsisk breksje rik på py.                                                                                                                                                                                                                                               |                          |             |                |
|     |        | Kerat.  | 107.8               | tettfol. (55) felsisk tuffitt med py på spr. plan                                                                                                                                                                                                                        | 500                      | 105.6-107.7 | 0.17 0.51 0.05 |
|     | py/cpy | sulfid  | 108.9               | Pyritt dom midd. kornet mass. sulfid med felsiske fragmenter og cc i matriks.                                                                                                                                                                                            | 501                      | 107.7-108.9 | 1.62 0.45 0.06 |
|     | po     |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |             |                |
|     | py     | kerat.  | 109.7               | Finkorn skjarfol (60-70) svakt magn. litt py                                                                                                                                                                                                                             | 502                      | 108.9-109.7 | 0.26 0.07 0.01 |
|     | py/cpy | sulfid  | 110.7               | py-cpy dom. mass. sulfid, noe breksje mot kant.                                                                                                                                                                                                                          | 503                      | 109.7-110.7 | 1.83 1.59 0.03 |
|     | py/po  | tuff    | 111.3               | Basisk fin til mid. kornet rik på pyritt.                                                                                                                                                                                                                                | 504                      | 110.7-111.3 | 0.18 0.23 0.09 |
|     | py/po  | breksje | 112.0               | kerat. fragmenter bånd i veksl. med sulfidrike bånd (55)                                                                                                                                                                                                                 | 505                      | 111.3-112   | 1.10 1.52 0.01 |
|     | py     | Kerat   | 113.5               | Felsisk foliert (55) m. py.                                                                                                                                                                                                                                              | 506                      | 112-113.5   | 0.22 0.42 0.23 |
|     | py/cpy | sulfid  | 113.7               | py dominert med cpy spetter                                                                                                                                                                                                                                              | 507                      | 113.5-113.7 | 0.69 1.27 0.0  |
|     | py     | kerat   | 132.5               | Felsisk fin til mid. kornet med vekslende fol. og bånding (40). Stedvis skjardef. og breksierte, med serisitt, talk, karbonat, albitt omvandling iveksling med py-impregnasjon spesielt paral. foliasjon. Sekvensen viser en del variasjon i sulfidinnh. og klorittinnh. | 508                      | 113.7-115   | 0.20 0.28 0.0  |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 509                      | 115-116     | 0.15 0.11 0.01 |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 510                      | 116-117     | 0.10 0.03 0.01 |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 511                      | 117-118.6   | 0.03 0.04 0.0  |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 512                      | 118.6-119.7 | 0.04 0.02 0.0  |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 513                      | 119.7-121   | 0.04 0.03 0.0  |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 514                      | 121-123     | 0.02 0.02 0.0  |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 515                      | 123-124     | 0.03 0.02 0.02 |
|     |        |         |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 516                      | 124-125     | 0.04 0.02 0.0  |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 102-1991

| kis | berg   | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                      | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%. |      |           |
|-----|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|------|-----------|
|     |        |        | Felsisk sekvens med py. serisitt albitt omvandling fortsetter.                                           | 517   | 125-126                   | 0.03 | 0.03 0.01 |
|     |        |        |                                                                                                          | 518   | 126-127                   | 0.04 | 0.04 0.0  |
|     |        |        |                                                                                                          | 519   | 127-128                   | 0.05 | 0.03 0.01 |
|     |        |        |                                                                                                          | 520   | 128-129                   | 0.04 | 0.03 0.0  |
|     |        |        |                                                                                                          | 521   | 129-130                   | 0.06 | 0.03 0.0  |
|     |        |        |                                                                                                          | 522   | 130-131.5                 | 0.04 | 0.06 0.0  |
|     | diabas | 132.65 | Gabbro svakt fol (45) med 1-2mm kalsitt/fsp fenokryst.                                                   |       |                           |      |           |
| py  | kerat  | 135.6  | Felsisk finkornet med svak fol. (50). Svakt epidotisert og blekingsone mot gabbro. Qz-fragm i nedre del. |       |                           |      |           |
|     | kerat. | 138.0  | Felsisk finkornet uten sulfider, svak flowbanding eller fol.                                             |       |                           |      |           |
|     | diabas | 138.2  | Gabbro rik på karbonat, med fsp fenokrystaller. Breksierte kont. mot sideberg.                           |       |                           |      |           |
|     | kerat. | 140.0  | Finkornet svakt fol. (60) med flow banding dvs veksl. lyse og mørkere bånd.                              |       |                           |      |           |

NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 103-1991

| kis | berg               | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                   | pr.nr | Analyse m. Cu, Zn, Pb. |
|-----|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------|
|     | jord               | 3.0    | løsmasse                                                                                                                              |       |                        |
|     | Grønst.            | 10.1   | Ufoliert til svakt fol. (20-30). Sterkt magnetisk med kalsitt spr                                                                     |       |                        |
|     | Tuff/<br>tuffitt   | 22.9   | Intermed. fin til mid. kornet båndet tuff relativt rik på albitt/fsp. Kloritt på fol (15).                                            |       |                        |
|     | Tuff/<br>tuffitt   | 26.4   | Intermed til basisk tuff med enkelte albittiserte bånd (20). Stedvis kraftig magn. og skåret av kalsitt-epidot-fsp-magnetitt breksje. |       |                        |
|     | dasitt             | 26.7   | Intrusiv middelskornet sill.                                                                                                          |       |                        |
|     | tuff/<br>grønst.   | 31.50  | Fin til mid. kornet def. båndet (20-30) eventuelt primær-bånd basisk tuff med litt magnetitt.                                         |       |                        |
|     | tuff/<br>tuffitt   | 31.80  | Intermed mid. kornet tuff, svakt magnetisk og breksiert.                                                                              |       |                        |
|     | grønst.            | 39.05  | Fin til mid. kornet svakt fol. (25-30), magnet. med noen fsp, kalsitt, py korn.                                                       |       |                        |
|     | tuff/<br>tuffitt   | 40.0   | basisk til intermed finkornet tuff med magnetitt og kraftig foliert/skjærbåndet.                                                      |       |                        |
|     | exh. qz            | 40.6   | Fin til midd. kornet gråblå sterkt magnetisk.                                                                                         |       |                        |
|     | grønst/<br>tuff    | 40.8   | Tettfoliert (20) umagnetisk, klorittrik.                                                                                              |       |                        |
|     | exh. qz            | 41.9   | Fin til mid. kornet gråblå med svak fol (20) i veksling med klorittrik basiske lag (1cm)                                              |       |                        |
|     | grønst/<br>tuffitt | 53.5   | Fin til mid. kornet tettfol (20) og båndet med klorittrike og mer kompakte lag. Svakt magn.                                           |       |                        |
|     | kvarts             | 53.8   | Blå-grå magnetisk kvartsitt.                                                                                                          |       |                        |
|     | grønst/<br>tuffitt | 54.3   | finkornet tettfbåndet umagnet. klorittrik.                                                                                            |       |                        |
|     | Kerat.             | 54.9   | Finkornet fsp rik og umagnetisk.                                                                                                      |       |                        |
|     | grønst/<br>tuffitt | 62.5   | Ureg. båndet med grove qz fragm. i veksling med tettfol kloritt-rike bånd.                                                            |       |                        |
|     | grønst/<br>s. tuff | 69.70  | Veksling mellom sure til interm. lag og basiske klorittrike lag, dvs sure og basiske tuffer.                                          |       |                        |
|     | and/das            | 75.6   | Svakt serisittisert interm. gr. sten, relativt tettbåndet (30).                                                                       |       |                        |
|     | kerat.             | 77.4   | Finkornet svakt båndet (20), bånd parallell med b.a. grense.                                                                          |       |                        |
|     | grønst/<br>tuff    | 79.20  | Klorittrik finkornet fol (30), basisk tuff.                                                                                           |       |                        |



NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 103-1991

|  | kis    | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                        | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%  |
|--|--------|---------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
|  |        | kerat/  | 85.95  | Fin til middelskornet båndet, svakt magnetisk felsisk bergart.                                                             |       |                           |
|  |        | felsitt |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | and/das | 90.5   | Intermed. middelskornet flytebåndet med noe granater og små fsp. fenokryst (1mm).                                          |       |                           |
|  |        | And/das | 100.0  | Intermed svak fsp porf. (1-3mm), sill eller lavafllow.                                                                     |       |                           |
|  |        | grønst/ | 110.0  | Båndet til flytebåndet fink. klorittrik tuffittisk bergart.                                                                |       |                           |
|  |        | tuffitt |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | And/das | 117.20 | Intermed mid.kornet med fsp. fenokryst (1-3mm).                                                                            |       |                           |
|  |        | grønst/ | 118.30 | Folliert (25) finkornet klorittrik tuff.                                                                                   |       |                           |
|  |        | tuff    |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | And/das | 119.4  | Intermed. mid.kornet svakt magn. flytebåndet med fsp. fenokryst.                                                           |       |                           |
|  |        | grønst/ | 123.70 | Finkorn folliert (35-40), klor., svakt breksiert tuff.                                                                     |       |                           |
|  |        | tuff    |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | kerat/  | 123.95 | finkorn lys magnetisk felsitt.                                                                                             |       |                           |
|  |        | felsitt |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | grønst. | 125.40 | finkornet fol. klorittrik.                                                                                                 |       |                           |
|  |        | kerat/  |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | felsitt | 125.80 | svært finkorn ufolliert magn.                                                                                              |       |                           |
|  |        | bland   |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | ker/gst | 140.05 | Veksling mellom felsiske fink. ker/s-tuff og klorittrik fol. (30-45) grønnt/tuff. Felsiske bånd ofte sprøtt deformert.     | 443   | 140.05-141 0.15 0.06 0.03 |
|  | py     | Kerat/  | 140.8  | Finkorn. folliert (40) og breks. med noe py-impregn.                                                                       |       |                           |
|  | py/cpy | felsitt |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  |        | breksje | 140.90 | py dominert breksj. med fels. fragm.                                                                                       |       |                           |
|  |        | grønst/ | 141.05 | Finkorn. fol grønnt/tuff                                                                                                   |       |                           |
|  |        | tuff    |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  | py/cpy | sulfid  | 143.60 | tildels mid.kornet mass. py-dom sulfid med relativt høyt innh. av folierte felsitt-fragm.                                  | 444   | 141-142 1.50 1.85 0.04    |
|  |        |         |        |                                                                                                                            | 445   | 142-143.6 1.02 1.80 0.07  |
|  |        | kerat/  | 144.60 | Finkornet folliert felsitt                                                                                                 | 446   | 144.2-145 0.29 0.41 0.06  |
|  |        | felsitt |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  | py/cpy | grønst/ | 144.90 | Finkornet folliert tuff med sulf.                                                                                          |       |                           |
|  |        | tuff    |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  | py/cpy | sulfid  | 150.40 | tildels mid. til grovkorn mass. py-dominert sulfidbreksje med relativt høyt innhold av fol. albitt/serisitt felsitt fragm. | 447   | 145-146 0.33 1.75 0.07    |
|  | po     |         |        |                                                                                                                            | 448   | 146-147 0.51 1.38 0.09    |
|  |        |         |        |                                                                                                                            | 449   | 147-148 0.16 0.74 0.03    |
|  |        |         |        |                                                                                                                            | 450   | 148-149 0.67 1.53 0.02    |
|  | py     | breksje | 150.60 | kloritt-epidot-magn breksje med noe sulfider.                                                                              | 451   | 149-150 0.37 0.34 0.02    |
|  |        |         |        |                                                                                                                            | 452   | 150-151.2 0.02 0.05 0.05  |
|  | py/cpy | kerat/  | 152.20 | Sterkt breksiert felsitt med sulfid fyllinger.                                                                             | 453   | 151.2-152 1.10 0.42 0.03  |
|  |        | breksje |        |                                                                                                                            |       |                           |
|  | py/cpy | sulfid  | 152.65 | mass mid.korn. med po og cc.                                                                                               | 454   | 152-152.6 0.66 0.71 0.03  |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 103-1991

|  | kis         | berg                 | ant. m          | Bergartsbeskrivelse               | pr.nr | Analyse m. | Cu%  | Zn   | Pb%  |
|--|-------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|-------|------------|------|------|------|
|  | py(sph cpy) | kerat/felsitt        | 163.50          | Foliert til breksierte felsisk ba | 455   | 152.6-154  | 0.11 | 0.53 | 0.03 |
|  |             |                      |                 | med varierende innhold av py,     | 456   | 154-155    | 0.11 | 0.07 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | men med silifisering, serisitt,   | 457   | 155-156    | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | albitt. Foliasjon (40).           | 458   | 156-157    | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
|  | PY          | qz-brekkerat/felsitt | 164.10<br>170.0 | grovkornet qz-fylling med py.     | 459   | 157-159    | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | Flytebåndet/foliert til strukt-   | 460   | 161-162    | 0.02 | 0.01 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | løs felsisk bergart med py-       | 461   | 162-163    | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | desiminasjon og endel omvandling  | 462   | 163-164    | 0.02 | 0.0  | 0.02 |
|  |             |                      |                 | som over, dvs serisitt, talk,     | 463   | 164-165    | 0.02 | 0.0  | 0.02 |
|  |             |                      |                 | albitt, kvarts. Sulfid opptil     | 464   | 165-166    | 0.0  | 0.0  | 0.02 |
|  |             |                      |                 | flere prosent.                    | 465   | 166-167    | 0.0  | 0.01 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | Intermed. til kerat finkorn.      | 466   | 167-168    | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | breksierte med py (cpy) dessim.   | 467   | 168-169    | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
|  |             |                      |                 | og serisitt-talk omv.             | 468   | 169-170    | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
|  | PY          | das/ker              | 178.50          | Kloritthreksje med kalsitt.       | 469   | 170-171    | 0.01 | 0.01 |      |
|  |             |                      |                 |                                   | 470   | 171-172    | 0.01 | 0.01 |      |
|  | PY(cpy)     | das/ker              | 189.60          | Knust-breksierte intermed til     | 471   | 172-173    | 0.01 | 0.01 |      |
|  |             |                      |                 | felsisk bergart med kraftig       | 472   | 173-174    | 0.01 | 0.03 |      |
|  |             |                      |                 | skjærdeform, og overpreget av     | 473   | 174-175    | 0.01 | 0.01 |      |
|  |             |                      |                 | serisitt-talk-albitt-qz omvand,   | 474   | 175-176    | 0.02 | 0.02 |      |
|  |             |                      |                 | stedvis rik på py. Vekslende      | 475   | 176-177    | 0.01 | 0.03 |      |
|  |             |                      |                 | magnetisk-umagn.                  | 476   | 177-178    | 0.01 | 0.01 |      |
|  |             |                      |                 | Finkornet foliert klorittrik.     | 477   | 178-179    | 0.01 | 0.02 |      |
|  |             |                      |                 |                                   | 478   | 179-180    | 0.01 | 0.01 |      |
|  | grønst/tuff | das/ker              | 190.40          | Samme som over men med endel      | 479   | 180-181    | 0.03 | 0.01 |      |
|  |             |                      |                 | kvarts fragmenter og qz-fylling.  | 480   | 181-182    | 0.00 | 0.01 |      |
|  | talk        | das/ker              | 195.15          | talk-serisitt innfylling.         | 481   | 182-183    | 0.08 | 0.21 |      |
|  |             |                      |                 | Samme som over men med tette      | 482   | 183-184    | 0.03 | 0.09 |      |
|  | grønst/tuff | das/ker              | 198.10          | bånd (50), samt mindre sulf og    | 483   | 184-185    | 0.08 | 0.04 |      |
|  |             |                      |                 | serisitt-talk                     | 484   | 185-186.2  | 0.03 | 0.10 |      |
|  |             |                      |                 | Svakt fol (40) grønst med veksl.  | 485   | 190.4-192  |      |      |      |
|  |             |                      |                 | flytebånding, umagnetisk.         | 486   | 192-194    |      |      |      |
|  |             |                      |                 |                                   | 487   | 194-196    |      |      |      |
|  |             |                      |                 |                                   | 488   | 196-197.6  |      |      |      |

NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juni 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 104-1991

| kis    | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse               | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%. |      |      |      |
|--------|---------|--------|-----------------------------------|-------|---------------------------|------|------|------|
|        | jord    | 1.2    | jordboring                        |       |                           |      |      |      |
|        | grønst/ | 8.8    | Båndet fin til middelskornet      |       |                           |      |      |      |
|        | tuffitt |        | fol (45) tuff stedvis epidot.     |       |                           |      |      |      |
|        | silt/   | 9.1    | Finkornet kvartsrik.              |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt |        |                                   |       |                           |      |      |      |
|        | grønst/ | 26.9   | Båndet fin til middelskornet,     |       |                           |      |      |      |
|        | tuffitt |        | basisk tuff i veksling med sed.   |       |                           |      |      |      |
|        |         |        | Stedvis rik på kalsitt.           |       |                           |      |      |      |
| py     | kerat/  | 30.0   | Finkornet felsisk med sporadisk   | 563   | 27.0-28.0                 | 0.18 | 0.08 | 0.0  |
|        | felsitt |        | py og serisitt. Noe breksierte    | 564   | 29.0-30.0                 | 0.05 | 0.03 | 0.0  |
|        |         |        | og foliert (45).                  |       |                           |      |      |      |
| py     | Diabas  | 30.1   | gabbro foliert med cc-amygdyler   |       |                           |      |      |      |
|        | Kerat/  |        | Skjærdeformert finkornet felsitt  |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt | 32.3   | med py på foliasjon.              |       |                           |      |      |      |
|        | Diabas  | 32.5   | klorittisert gabbro med cc-amygd  |       |                           |      |      |      |
|        | Kerat/  | 35.2   | Som felsitt 30.1-32.3m            |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt |        |                                   |       |                           |      |      |      |
|        | And/das | 35.4   | Foliert (45) middelskornet.       |       |                           |      |      |      |
|        | Kerat/  | 37.1   | Breksierte finkornet felsitt med  |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt |        | litt serisitt og leirmineraler.   |       |                           |      |      |      |
|        | kerat/  | 39.6   | Lys intermed til sur båndet (30   |       |                           |      |      |      |
|        | sur     |        | tuff med kalsitt på foliasjon.    |       |                           |      |      |      |
|        | And/das | 40.0   | Svakt båndet middelskorn. grå     |       |                           |      |      |      |
|        |         |        | ekstusiv(lava el. sill).          |       |                           |      |      |      |
|        | diabas  | 40.6   | klorittisert gabbro gang.         |       |                           |      |      |      |
| py     | Dasitt/ | 51.1   | Intermed til sur båndet (45-55)   | 565   | 50.5-51.1                 | 0.04 | 0.51 | 0.0  |
|        | kerat.  |        | tuff med noe pyritt.              |       |                           |      |      |      |
| py/cpy | Dasitt/ | 65.6   | Intermed til sur båndet (50) tuff | 566   | 57.3-58.0                 | 0.41 | 0.56 | 0.01 |
| sph/po | kerat.  |        | med py,cpy,sph,po desiminasjon.   | 567   | 58-59                     | 0.14 | 0.68 | 0.0  |
|        |         |        | Stedvis breksierte.               | 568   | 59.0-60.0                 | 0.04 | 0.04 | 0.0  |
|        | Grønst  | 66.5   | Mafisk klorittrik med kalsitt.    |       |                           |      |      |      |
|        | Kerat/  | 68.1   | Finkornet lyst felsisk lag svakt  |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt |        | breksierte.                       |       |                           |      |      |      |
|        | grønst/ | 75.3   | tettbåndet finkornet med epidot,  |       |                           |      |      |      |
|        | tuff    |        | kalsitt.                          |       |                           |      |      |      |
| py/cpy | grønst/ | 78.2   | Grovklastisk basisk breksje       | 569   | 75.3-76.0                 | 0.28 | 0.03 | 0.0  |
| po     | tuff.   |        | med qz-fragm og kis-impregn.      | 570   | 76.0-77.0                 | 0.31 | 0.03 | 0.0  |
| py/cpy | sulfid  | 79.8   | massiv py-dom middelskornet med   | 571   | 77.0-78.2                 | 0.26 | 0.05 | 0.3  |
| po     |         |        | sure felsiske fragmenter.         | 572   | 78.2-79.0                 | 1.35 | 1.44 | 0.01 |
| py     | kerat/  | 92.8   | Båndet/foliert (50-55) finkorn    | 573   | 79.0-79.8                 | 1.03 | 0.79 | 0.01 |
|        | felsitt |        | lys felsisk med py-dessiminaj.    | 574   | 79.8-81.0                 | 0.19 | 0.81 | 0.12 |
|        |         |        | Noe serisitt-silifisering.        | 575   | 81.0-82.0                 | 0.04 | 0.08 | 0.01 |
|        | diabas  | 93.1   | Klorittrik gabbro mid.korn. sill  | 576   | 82.0-83.0                 | 0.00 | 0.01 | 0.0  |
|        | kerat/  | 94.5   | Finkornet felsisk siltig b.a.     | 577   | 83.0-84.0                 | 0.00 | 0.03 | 0.0  |
|        | felsitt |        | med spor av py. Likner på b.a.    | 578   | 84.0-85.0                 | 0.00 | 0.02 | 0.0  |
|        |         |        | 90-92.75m.                        | 579   | 85.0-86.0                 | 0.00 | 0.01 | 0.0  |
|        |         |        |                                   | 580   | 86.0-87.7                 | 0.00 | 0.03 | 0.0  |



NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 105-1991

| kis | berg               | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                  | pr.nr | Analyse m. Cut, Znt, Pbt. |
|-----|--------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
|     | jord               | 2.0    | Jordboring                                                                                                                           |       |                           |
|     | grønst/<br>tuff    | 12.2   | Fin til mid.kornet bånd/fol(30)<br>klorittrik i veksling med kvarts<br>bånd og cc-sprekker. Trolig tuff<br>tuffitt.                  |       |                           |
|     | And/das            | 13.1   | Intermed mid.korn. svakt magn.<br>lava eller sill, svak fol (30).                                                                    |       |                           |
|     | grønst/<br>tuff    | 13.9   | Foliert finkorn klorittrik.                                                                                                          |       |                           |
|     | And/das            | 29.2   | Intermed mid.korn med fsp. fenokryst. og cc-amygd. Svak fol (40)<br>Sammenhengende lag i veksl. med<br>noen 10cm tuff og breksjelag. |       |                           |
|     | grønst/<br>tuffitt | 38.2   | Båndet fin til mid. kornet med<br>enkelte massive lag og mer<br>breksierte kalsitt-kloritt lag.                                      |       |                           |
|     | And/das            | 44.1   | Homogen mid.korn. med fsp-fenokr                                                                                                     |       |                           |
|     | diabas             | 44.7   | gabbroid biotittholdig sill.                                                                                                         |       |                           |
|     | And/das            | 48.5   | Homogen magn. mid.kornet med<br>svak bånding.                                                                                        |       |                           |
|     | grønst/<br>tuff    | 51.7   | Intermed til basisk båndet tuff,<br>med enkelte magnetiske lag, litt<br>kalsitt.                                                     |       |                           |
|     | And/das            | 54.1   | Homogen intermed. mid.kornet grå<br>med fsp fenokryst. (magnetisk).                                                                  |       |                           |
|     | grønst/<br>tuffitt | 55.2   | Båndet tuffitt, magnetisk.                                                                                                           |       |                           |
|     | And/das            | 66.6   | Intermed. homogen mid. kornet<br>sill/lava med fsp. fenokryst.<br>Vekslede magnetisk.                                                |       |                           |
|     | grønst/<br>tuff    | 66.8   | Basisk klorittrik tuff.                                                                                                              |       |                           |
|     | And/das            | 75.05  | Intermed. homogen mid.kornet<br>sill/lava med fsp. fenokryst.<br>Svak magnetisk, spor av granat                                      |       |                           |
|     | tuff               | 80.1   | Intermed båndet mid.kornet tuff<br>og surere lyse tuffer i veksling                                                                  |       |                           |
|     | And/das            | 85.8   | Intermed finkorn med noe epidot,<br>trolig sill eller lavalag.                                                                       |       |                           |
| py  | grønst/<br>tuff    | 87.2   | klorittrik båndet (80), grov-<br>klastisk. Spor av py.                                                                               |       |                           |
|     | tuff               | 97.7   | Sur til intermed tuff, grov-<br>klastisk, med flytebånding. Noe<br>py, stedvis kraftig fol. (60-70)                                  |       |                           |
| py  | grønst/<br>tuff    | 116.25 | Breksierte, båndet (60) grov-<br>klastisk med spor av py. Trolig<br>basisk tuff grønnstein i veksl.                                  |       |                           |
| py  | and/das            | 116.4  | Intrusiv intermed sill.                                                                                                              |       |                           |
|     | grønst/<br>tuff    | 121.7  | som over 116.25m                                                                                                                     |       |                           |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 105-1991

| kis    | berg          | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                    | pr.nr | Analyse m. Cu $\pm$ , Zn $\pm$ , Pb $\pm$ . |      |      |      |
|--------|---------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------|------|------|------|
| py     | diabas        | 122.1  | Klorittrik gabbroid sill                                                                                               |       |                                             |      |      |      |
|        | grønst/tuff   | 123.8  | basisk fin til mid.kornet båndet (55) med noe pyritt.                                                                  |       |                                             |      |      |      |
|        | And/das       | 126.8  | Intermed svakt fol (60), fsp.-fenokryst.                                                                               |       |                                             |      |      |      |
| py     | tuff          | 127.6  | Båndet sur-basisk tuff, noe py                                                                                         |       |                                             |      |      |      |
|        | diabas        | 129.4  | Relativt finkornet intrusiv av intermed. sammensetning.                                                                |       |                                             |      |      |      |
| py/cpy | tuff          | 134.7  | Intermed. båndet (55) svakt magn                                                                                       | 581   | 141.9-142.8                                 | 0.25 | 0.39 | 0.0  |
|        | And/das       | 136.4  | Intermed. fol (55), fsp-fenokr.                                                                                        |       |                                             |      |      |      |
|        | grønst/tuff   | 142.8  | Fin til mid.kornet båndet klor. rik med enkelte intermed. bånd.                                                        |       |                                             |      |      |      |
| py     | grønst.       | 144.2  | Klorittrik med biotitt, rel. homogen, mul. lavalag.                                                                    | 582   | 144.8-145.5                                 | 0.01 | 0.01 | 0.0  |
|        | Kerat/tuff    | 147.6  | Intermed. til sur tuff, klast. Noe py på foliasjon (50)                                                                |       |                                             |      |      |      |
|        | diabas        | 148.9  | Intrusiv basisk finkornet gang.                                                                                        |       |                                             |      |      |      |
| py/cpy | Kerat/tuff    | 153.0  | Intermed. til sur tuff, noe breksierte med økende sulfid til 153m. Svakt magnetisk.                                    | 583   | 150-150.95                                  | 0.02 | 0.02 | 0.0  |
|        | po/sph        |        |                                                                                                                        | 584   | 151-152.2                                   | 0.02 | 0.02 | 0.0  |
| py/cpy | sulfid        | 155.5  | Py-dom. massiv grovkornet sulf. med fragmenter av keratofyr/felsitt.                                                   | 585   | 152.2-153                                   | 0.79 | 0.40 | 0.01 |
|        | po/sph        |        |                                                                                                                        | 586   | 153-154                                     | 2.90 | 1.60 | 0.02 |
|        |               |        |                                                                                                                        | 587   | 154-154.65                                  | 1.41 | 1.88 | 0.01 |
| py/cpy | And/das       | 157.5  | Intrusiv gang av intermed sam. breksierte med sulfidbånd, dels homogen udeformert.                                     | 588   | 154.6-155.5                                 | 0.55 | 1.65 | 0.16 |
|        |               |        |                                                                                                                        | 589   | 155.5-156.3                                 | 0.95 | 0.42 | 0.06 |
| py/cpy | Kerat/tuff    | 158.7  | Fin til mid.korn. felsisk breks. skjærdef. rik sulf. siste 0.5m.                                                       | 590   | 157.5-158.7                                 | 0.93 | 0.32 | 0.10 |
|        | diabas        | 159.8  | Basisk til intermed udef. gang                                                                                         |       |                                             |      |      |      |
| py     | diabas        | 160.05 | Breksierte diabas med pyritt.                                                                                          | 591   | 159.8-160                                   | 0.40 | 0.11 | 0.0  |
| py/cpy | sulfid        | 164.2  | Py-dom. massiv grovkorn sulfid, ofte med grove felsiske kloritisererte fragmenter.                                     | 592   | 160-161                                     | 0.84 | 0.09 | 0.01 |
|        |               |        |                                                                                                                        | 593   | 161-162                                     | 0.83 | 0.08 | 0.0  |
|        |               |        |                                                                                                                        | 594   | 162-163                                     | 0.75 | 0.07 | 0.0  |
| py/cpy | diabas        | 165.0  | Basisk til intermed. udef. gang.                                                                                       | 595   | 163-164.2                                   | 0.84 | 0.39 | 0.0  |
|        | sulfid        | 167.3  | Py-dom. massiv grovkorn sulfid, ofte med felsiske fragmenter.                                                          | 596   | 164.2-165                                   | 0.04 | 0.12 | 0.01 |
|        | sph/po        |        |                                                                                                                        | 597   | 165-166                                     | 1.69 | 1.86 | 0.0  |
| py/cpy | diabas        | 167.8  | Som diabas 164.2-165m                                                                                                  | 598   | 166-167                                     | 1.06 | 2.70 | 0.0  |
|        | sulfid        | 169.9  | Py-dom. massiv grovkorn sulfid, med felsiske fragmenter.                                                               | 599   | 167-168                                     | 1.03 | 2.36 | 0.0  |
|        |               |        |                                                                                                                        | 600   | 168-169                                     | 1.82 | 1.55 | 0.0  |
| py/cpy | kerat/dasitt  | 170.3  | Breksierte skjærbåndet felsitt med noe py-cpy impregn.                                                                 | 601   | 169-170                                     | 2.11 | 0.81 | 0.0  |
|        |               |        |                                                                                                                        | 630   | 170-170.3                                   | 0.16 | 0.09 | 0.0  |
|        | sulfid        | 174.9  | Py-dominert massiv grovkornet sulfid med fragmenter av kerat/felsitt (ofte klorittisererte) (grense sideberg (50-55)). | 631   | 170.3-171                                   | 0.59 | 0.10 | 0.0  |
| py     |               |        |                                                                                                                        | 632   | 171-172                                     | 0.68 | 0.05 | 0.0  |
|        |               |        |                                                                                                                        | 633   | 172-173                                     | 1.06 | 0.08 | 0.0  |
|        |               |        |                                                                                                                        | 634   | 173-174                                     | 0.90 | 0.12 | 0.0  |
| py/cpy | kerat/felsitt | 175.3  | Folliert deformert med serisitt talk, spor av py.                                                                      | 635   | 174-174.9                                   | 1.27 | 1.52 | 0.0  |
|        |               |        |                                                                                                                        | 636   | 174.9-175.3                                 | 0.10 | 1.16 | 0.03 |
|        | sulfid        | 176.0  | Middelskornet mass sulfid, med små fragmenter av felsitt.                                                              | 637   | 175.3-176                                   | 0.42 | 0.76 | 0.0  |

WORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 105-1991

| kis | berg              | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                                                       | pr.nr                           | Analyse n.                                              | Cu%                                  | Zn%                                  | Pb%                               |
|-----|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
|     | Kerat/<br>felsitt | 187.7  | Folliert (40-50), breksiert fels<br>med vekslende ekstrusiv og sed.<br>karakter. Varierende omvand.<br>dominert av serisitt/qz/albitt<br>talk og generell py-impregnasjon | 638<br>639<br>640<br>641<br>642 | 176-177<br>177-178.6<br>178.6-180<br>180-182<br>182-184 | 0.16<br>0.05<br>0.02<br>0.01<br>0.02 | 0.87<br>0.41<br>0.03<br>0.02<br>0.01 | 0.04<br>0.01<br>0.0<br>0.0<br>0.0 |
|     | diabas            | 187.95 | Finkorn. udef intrusiv gang.                                                                                                                                              | 643                             | 184-186                                                 | 0.01                                 | 0.02                                 | 0.0                               |
|     | Kerat/<br>felsitt | 191.0  | Finkornet folliert fels som over<br>Foliasjon (60)                                                                                                                        | 644                             | 186-187.7                                               | 0.03                                 | 0.02                                 | 0.0                               |
|     | diabas            | 191.9  | Mid.kornet homogen med noe kals.<br>Trolig intrusiv gang.                                                                                                                 |                                 |                                                         |                                      |                                      |                                   |
|     | Kerat/<br>felsitt | 192.3  | som bergart 187.95-191                                                                                                                                                    |                                 |                                                         |                                      |                                      |                                   |



WORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 106-1991

| kis | berg           | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                              | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%. |      |          |
|-----|----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|------|----------|
| py  | jord           | 3.0    | jordboring                                                                                                       |       |                           |      |          |
|     | and/das        | 5.6    | Fin til mid.kornet biotittthold. lavastrøm rik på fsp. (plag).                                                   |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuff    | 6.9    | Båndet (20) finkorn kloritt-fsp tuff.                                                                            |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 11.4   | Fin til mid.kornet fsp. dom., granater (1-2mm) på fol(15).                                                       |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuff    | 11.95  | Finkorn. klorittrik basisk tuff eller lavastrøm.                                                                 |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 15.0   | Fin til mid.kornet fsp. dom, svakt magnet.                                                                       |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuff    | 19.8   | Finkorn basisk båndet (15) tuff, med veksling fsp rike og kloritt bånd.                                          |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 38.3   | Fin til mid.kornet fsp. dom. grunnmasse med lysere fsp. feno. kryst. (1-2mm). Svakt magnet.                      |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuff    | 39.1   | Båndet (15) fink. basisk tuff.                                                                                   |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 42.5   | Samme som 19.8-38.3m                                                                                             |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuffitt | 43.2   | Tettbåndet (15) umagn. bas tuff med karbonat og granater(1-2mm)                                                  |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 55.6   | Samme som 19.8-38.3m                                                                                             |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuffitt | 60.6   | Basisk foliert og breksierte tuff rik på kloritt/anf.                                                            |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 61.3   | Samme som 19.8-38.3m, men breks.                                                                                 |       |                           |      |          |
|     | sulfid         | 61.7   | Mid.kornet pyritt-magnet. fyll.                                                                                  | 741   | 61.3-61.7                 | 0.13 | 0.02 0.0 |
|     | Grønst/tuff    | 66.9   | Finkorn. flytebåndet kloritt-rik tuff/grønst.                                                                    |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 70.7   | Fin til mid.kornet intermed. fsp (plag) dom. med lyse fsp fenokr. og noe biotitt. Svakt magn.                    |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuff    | 84.2   | Veksling finkorn. basiske tuffer og mid. kornete basiske (gabbr) grønst. lag. Bånding (20-25).                   |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 86.1   | Svakt breksierte som 60.6-61.3m.                                                                                 |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuff    | 89.3   | Fin.kornet båndet bas-intermed. magnet. tuff.                                                                    |       |                           |      |          |
| py  | And/das        | 89.9   | Grovkorn. intermed, fsp. dom. med kalsitt og py.                                                                 |       |                           |      |          |
|     | Grønst/tuffitt | 102.3  | Veksling mellom bas. klor. rike og intermed. fsp rike bånd(25), svakt magn. Økende breks m. 102m                 |       |                           |      |          |
|     | Exh-qz         | 104.5  | Dom. blågrå magnetitt rik qz bånd i veksl. med bas. tuffitt.                                                     |       |                           |      |          |
|     | And/das        | 106.7  | Intermed mid.korn. albitisert og serisittisert, breksierte med enkelte magnetitt og pyritt-bånd fra 106.1-106.7m | 742   | 106.1-106.7               | 0.02 | 0.02 0.0 |

MORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Jul 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 106-1991

| kis           | berg               | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                            | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%  |
|---------------|--------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| PY            | Grønst/<br>tuff    | 128.1  | Fin. til mid.kornet tuff dom.<br>sekvens med stedvis kraftig utv.<br>foliasjon og bånding (35-40).             | 743   | 198.4-198.7 0.02 0.02 0.0 |
|               | Exh-qz             | 128.3  | Breksiert kvarts-magnet. avsetn.                                                                               |       |                           |
|               | Diabas             | 128.9  | Udef. finkorn. intermed. gang.                                                                                 |       |                           |
|               | tuff/<br>And/das   | 147.5  | Hurtig veksling mellom intermed.<br>middelskorn. fsp. dom. og klor.<br>dom. basisk. båndet tuff.               |       |                           |
|               | And/das            | 155.4  | Fin til grovkorn svakt magn.,<br>svakt fol (15-20), hvor b.a. er<br>grovere mot 155.4m.                        |       |                           |
| PY            | Grønst/<br>tuff    | 160.0  | Flytebåndet til laminert svakt<br>breks. fink. tuff med kalsitt.                                               |       |                           |
|               | And/das            | 177.2  | Intermed mid.kornet. fsp. dom<br>lite fol. lavastrøm el. sill.                                                 |       |                           |
|               | Grønst/<br>tuff    | 197.3  | Veksl. fin. til mid.kornete bas.<br>til intermed. båndete tuffer og<br>grønst (gabbr. sammensetn).             |       |                           |
| PY            | Breksje            | 197.6  | Qz-klor. dominert med pyritt.                                                                                  |       |                           |
|               | tuff.              | 198.4  | Fin.korn. tettfol. bas tuff.                                                                                   |       |                           |
| PY            | Breksje            | 198.7  | qz-karbonat dom. med grov. py.                                                                                 |       |                           |
|               | Grønst/<br>tuff    | 206.6  | Finkorn. båndet (30) tuff, veksl<br>kloritt og fsp. dom bånd.                                                  |       |                           |
| PY            | And/das            | 207.7  | som 160-177.2m, fol(40), men mer<br>finkorn. Svakt magn.                                                       |       |                           |
|               | tuff               | 208.05 | tettbåndet bas tuff.                                                                                           |       |                           |
|               | Kerat/<br>felsitt  | 209.1  | Hvit fink. umagn. fsp-qz dom.                                                                                  |       |                           |
|               | And/das            | 211.0  | Fink. intermed, svakt fol (30).                                                                                |       |                           |
|               | tuff               | 212.6  | tettbåndet (25) basisk tuff.                                                                                   |       |                           |
| PY            | And/das            | 219.2  | Fin til midkorn, sterkt magn.<br>fsp. dom med litt py på sprekker                                              |       |                           |
|               | Grønst/<br>and/das | 224.4  | Veksling mellom intermed. fin-<br>mid. kornet magnet. og finkorn<br>dels breksierte og båndete bas-<br>tuffer. |       |                           |
|               | And/das            | 232.05 | Likner på øvrige sekvenser av<br>intermed. bergart men bleking<br>ved klorittsprekker.                         |       |                           |
| PY            | Grønst             | 233.1  | Breksiert klorittrik tuff/grønst                                                                               |       |                           |
|               | And/das            | 233.6  | som 24.4-232.05m                                                                                               |       |                           |
|               | tuff               | 235.1  | Intermed mid.kornet bånd. (35)                                                                                 |       |                           |
|               | Grønst             | 235.8  | Grovkorn biotittrik med pyritt                                                                                 |       |                           |
|               | tuff               | 236.6  | Intermed tetbåndet(30) tuff.                                                                                   |       |                           |
| PY            | grønst/<br>tuff    | 240.5  | Finkorn båndet tuff.                                                                                           |       |                           |
|               | tuff               | 249.8  | Intermed. finkorn. grov-klast.<br>tuff med serisitt og karbonat.                                               | 744   | 247.9-249 1.30 1.36 0.04  |
| py/cpy<br>sph |                    |        | Endel sulfid impregn siste del.                                                                                | 745   | 249-250 1.71 1.50 0.02    |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 106-1991

|  | kis     | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                                                                   | pr.nr | Analyse res. |      |      |      |
|--|---------|---------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|------|------|------|
|  | py/cpy  | sulfid  | 250    | py-dom masiv middelskorn.                                                                                                                                                             |       |              |      |      |      |
|  | py/cpy  | breksje | 251.1  | Kraftig breksierte intermed. til sure bergartfragmenter i veksl. massive sulfbånd.                                                                                                    | 746   | 250-251.1    | 1.38 | 1.13 | 0.01 |
|  | py/cpy  | sulfid  | 255.7  | Py-dom. homogen struktløs grov-kornet (1-4mm) mass sulid.                                                                                                                             | 747   | 251.1-252    | 1.20 | 2.16 | 0.06 |
|  | sph     |         |        | Uagnetisk, grense (40-45)                                                                                                                                                             | 748   | 252-253      | 0.82 | 2.52 | 0.02 |
|  | py/cpy  | breksje | 256.8  | Kraftig breksierte intermed. til sure folierte fragmenter, grense/fol (40-45). Avtagende sulfid innhold mot slutten.                                                                  | 749   | 253-254      | 0.82 | 2.68 | 0.05 |
|  |         |         |        | som 251.1-255.7m                                                                                                                                                                      | 750   | 254-255      | 0.93 | 3.58 | 0.04 |
|  | py/cpy  | sulfid  | 257.6  |                                                                                                                                                                                       | 751   | 255-255.7    | 0.48 | 3.38 | 0.01 |
|  | sph     |         |        |                                                                                                                                                                                       | 752   | 255.7-256.3  | 1.00 | 2.28 | 0.03 |
|  | py/cpy  | and/das | 257.9  | Fin til mid. korn. intermed, svakt fol(40) og breks., litt py                                                                                                                         | 753   | 256.3-256.8  | 0.16 | 0.84 | 0.08 |
|  | sph     |         |        | som 251.1-255.7                                                                                                                                                                       | 754   | 256.8-257.6  | 2.12 | 2.46 | 0.05 |
|  | Py/cpy  | sulfid  | 258.8  |                                                                                                                                                                                       | 755   | 257.6-257.9  | 0.45 | 1.51 | 0.02 |
|  |         | and/das | 277.9  | Intermed. til sur tettfol (35-40 dels kraftig breksierte/skjær def med qz-frag., serisitt-kvart-albitt-talk omv (variabel). Py opptrer som desiminert og impr. som på foliasjonsplan. | 756   | 257.9-258.8  | 1.22 | 1.95 | 0.04 |
|  | Kerat/  |         | 280.9  | Lys finkorn, tettfol med litt py på foliasjons plan.                                                                                                                                  | 757   | 258.8-260.0  | 0.60 | 0.92 | 0.09 |
|  | felsitt |         |        |                                                                                                                                                                                       | 758   | 260-261      | 0.88 | 0.53 | 0.03 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 759   | 261-262.35   | 0.17 | 0.13 | 0.02 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 760   | 263-265      | 0.04 | 0.04 | 0.02 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 761   | 265-267      | 0.01 | 0.04 | 0.02 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 762   | 268.3-270    | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 763   | 270-272      | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 764   | 272-274      | 0.01 | 0.04 | 0.01 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 765   | 274-276      | 0.02 | 0.03 | 0.01 |
|  |         |         |        |                                                                                                                                                                                       | 766   | 276-277.9    | 0.04 | 0.11 | 0.01 |



NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 107-1991

| kis    | berg              | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                              | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb% |      |      |      |
|--------|-------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|------|------|------|
|        | jord              | 3.0    | Jordboring                                                                                                                       |       |                          |      |      |      |
|        | Grønst/<br>tuff   | 21.9   | Båndet(70) fin til middelskornet<br>tuff med veksl. klorittrike og<br>karbonat-fsp rike lyse bånd.<br>Avogt til noe oppsprukket. |       |                          |      |      |      |
|        | Das/and           | 22.5   | Intermed til sur fin-mid. korn<br>med fsp. og biotitt fenokryst.<br>Umagnetisk.                                                  |       |                          |      |      |      |
| py     | Grønst/<br>tuff   | 38.3   | Som over (3-21.9m) men stedvis<br>kraftigere deformert. Litt py                                                                  | 795   | 37.9-38.3                | 0.02 | 0.04 | 0.01 |
| py     | And/das           | 38.8   | Svakt fol.(55) umagnetisk, fin-<br>kornet mulig sill. Litt py                                                                    |       |                          |      |      |      |
| py     | Grønst/<br>tuff   | 45.8   | Som over 22.5-38.3m, med litt py                                                                                                 | 796   | 38.8-39.25               | 0.03 | 0.03 | 0.01 |
|        | And/das           | 46.1   | Intermed fin-mid.kornet fsp. dom<br>sterkt magnet., mulig sill.                                                                  |       |                          |      |      |      |
|        | Grønst/<br>tuff   | 60.6   | Finkornet båndet (45-50) tuff,<br>dels breksiert med qz-fsp fragm.                                                               |       |                          |      |      |      |
|        | Diabas            | 61.3   | Basisk finkorn ufoliert umagnet.                                                                                                 |       |                          |      |      |      |
|        | Grst/tu           | 61.6   | Som grønnt/tuff 46-60m.                                                                                                          |       |                          |      |      |      |
|        | And/das           | 62.1   | Intermed finkorn intrusiv gang.                                                                                                  |       |                          |      |      |      |
|        | exh-qz            | 62.15  | grå-blå finkornet qz-magnetitt.                                                                                                  | 706   | 62.1-63.0                | 1.04 | 0.47 | 0.02 |
| Py/cpy | Sulfid            | 62.5   | Py-dom grovkornet med noen side-<br>bergfargementer.                                                                             |       |                          |      |      |      |
|        | And/das           | 62.8   | Tettbåndet finkorn intermed fsp-<br>dominert.                                                                                    |       |                          |      |      |      |
| Py/cpy | Sulfid            | 65.65  | Grovkorn (3-5mm) py-dom massiv                                                                                                   | 707   | 63.0-64.0                | 1.22 | 4.86 | 0.07 |
| Sph    |                   |        | sulfid med sidebergfragm.                                                                                                        | 708   | 64.0-65.0                | 1.58 | 5.12 | 0.10 |
| Py/cpy | Breksje           | 65.9   | Sulfiddominert breksje med klor.<br>intermed-sur sidebergfragm.                                                                  | 709   | 65.0-66.0                | 1.09 | 3.26 | 0.07 |
| Py/cpy | Sulfid            | 66.0   | som 62.8-65.65m, grense (70).                                                                                                    | 710   | 66.0-67.0                | 0.42 | 2.38 | 0.03 |
| py/cpy | Breksje           | 70.0   | Sulfiddominert berksje med sur-<br>intermed fragmenter, avtagende                                                                | 711   | 67.0-68.0                | 0.07 | 0.13 | 0.01 |
|        |                   |        | sulfidinnhold mot 70.0m                                                                                                          | 712   | 68.0-69.0                | 0.06 | 0.03 | 0.01 |
|        |                   |        |                                                                                                                                  | 713   | 69.0-70.0                | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| py/cpy | Kerat/<br>felsitt | 78.3   | Sur til intermediær felsisk,<br>foliert, serisitt-kvarts omvand.<br>med svak py-imp.                                             | 714   | 70.0-72.0                | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
|        |                   |        |                                                                                                                                  | 715   | 72.0-74.0                | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
|        |                   |        |                                                                                                                                  | 716   | 74.0-75.4                | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
|        | Diabas            | 78.55  | Finkorn basisk klorittrik gang.                                                                                                  |       |                          |      |      |      |
|        | Kerat/<br>felsitt | 93.7   | Finkorn siltig lys felsitt, med<br>enkelte magnetittholdige bånd.                                                                |       |                          |      |      |      |
|        | And/das           | 96.3   | Intermed fin-mid. korn svakt<br>fol (55) med biotitt fenokryst?                                                                  |       |                          |      |      |      |
|        | Kerat/<br>felsitt | 97.5   | Som over 78.55-93.7m                                                                                                             |       |                          |      |      |      |
|        | And/das           | 99.4   | Intermed til sur fsp dom extru-<br>siv. Jevn overgang fra overligg.<br>felsitt.                                                  |       |                          |      |      |      |
|        | Kerat/<br>silt    | 103.1  | Finkornet lys til grålig qz-fsp                                                                                                  |       |                          |      |      |      |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 107-1991

| kis    | berg          | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                                                                              | pr.nr             | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%.                                                                 |
|--------|---------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | And/das       | 103.8  | Intermed fin til midkornet svakt foliert med biotitt fenokryst.                                                                                                                                  |                   |                                                                                           |
|        | Kerat/felsitt | 112.1  | Feslisk finkornet lys laminert, med sedimentære siltige trekk. Bånding (80).                                                                                                                     |                   |                                                                                           |
|        | Grønst/tuff   | 114.5  | Finkornet båndet klorittrike og fsp-karbonat rike bånd.                                                                                                                                          |                   |                                                                                           |
|        | Diabas        | 115.0  | Homogen ufoliert basisk gang.                                                                                                                                                                    |                   |                                                                                           |
| py/cpy | Grønst/tuff   | 130.0  | Finkornet klorittrik båndet tuff/grønnst, ofte breksiert, med kvart/fsp fragm samt noe karbonat-epidot. Bergarten veksl med noen sedimentære magnetitt-rike soner. Litt py/cpy.                  | 717<br>718<br>719 | 115.55-116.0 0.01 0.01 0.01<br>117.0-117.7 0.01 0.01 0.0<br>123.2-123.5 0.02 0.01 0.01    |
|        | Exh-qz        | 130.25 | Grå-blå breksiert qz-magnet.                                                                                                                                                                     |                   |                                                                                           |
| py     | Grønst/tuff   | 166.0  | Fin til mid. kornet båndet, lyse fsp-karbonat og klorittrike bånd Ofte flytebånding og breksiering Vekslende epidotisering, samt noe pyritt. Vekslende magnetisk og umagnetisk. Stedvis litt py. | 720<br>721<br>722 | 143.7-144.05 0.03 0.01 0.00<br>144.4-145.25 0.01 0.01 0.01<br>146.05-146.350.02 0.01 0.01 |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 108-1991

| kis | berg               | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                                     | pr.nr | Analyse m. Cu <sup>2+</sup> , Zn <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup> . |
|-----|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------|
|     | jord               | 1.6    | jordboring                                                                                                                                              |       |                                                                     |
|     | grønst/<br>tuff    | 4.9    | Båndet klorittrik tuff (40-50),<br>svak magnetisk.                                                                                                      |       |                                                                     |
|     | Kerat/<br>felsitt  | 5.7    | Finkornet sur tuff, umagnetisk.                                                                                                                         |       |                                                                     |
|     | grønst/<br>tuff    | 16.3   | Båndet klorittrike og fsp-rike<br>bånd (40-50), oppfattes som<br>tuff og vulkanogene sed. i veksl                                                       |       |                                                                     |
|     | Kerat/<br>felsitt  | 16.9   | Finkornet flytebåndet sur fsp.-<br>rik sur til intermed tuff.                                                                                           |       |                                                                     |
|     | grønst/<br>tuff    | 23.95  | Båndet fin til midkornet tuff<br>kloritt-fsp med økende fsp-bånd<br>mot 23.95m. Blanding tuff/tuffitt                                                   |       |                                                                     |
|     | And/das            | 24.40  | Intermed mid.kornet svakt fol(50<br>med flogop.? fenokr. Magnetisk                                                                                      |       |                                                                     |
|     | Diabas             | 24.50  | intrusiv basisk gang                                                                                                                                    |       |                                                                     |
|     | And/das            | 25.0   | Samme som 23.95-24.40, men med<br>granat fenokryst. Foliasjon (60)                                                                                      |       |                                                                     |
|     | grønst/<br>tuff    | 25.60  | Båndet klorittrik tuff med<br>flytebånding, magnetisk.                                                                                                  |       |                                                                     |
|     | And/das            | 31.85  | Intermed fin til mid.kornet med<br>litt granat, ellers fsp dom,<br>sterkt magn.                                                                         |       |                                                                     |
|     | Grønst/<br>tuffitt | 36.20  | Finkornet dom. klorittrike bånd<br>i veksl med fsp rike bånd, flyte<br>bånding og slumping, varierende<br>magnetisk fra bånd til bånd.                  |       |                                                                     |
| py  | And/das            | 38.50  | som 25.60-31.85m, men mindre<br>magnetisk og mindre fenokryst av<br>fsp/karbonat. Litt py.                                                              |       |                                                                     |
|     | And/das<br>grst/tu | 54.50  | Raske vekslinger mellom båndete<br>kloritt-karbonat tuffer/tuffitter<br>og intermediære andesittiske-<br>dasittiske ekstrusive og intru-<br>sive sills. |       |                                                                     |
|     | Diabas             | 58.40  | Mid.kornet gabbroid ufoliert,<br>udeformert gang.                                                                                                       |       |                                                                     |
|     | And/das<br>grst/tu | 69.10  | Som 38.50-54.50 en bland-serie<br>med tuffer/tuffitter og ekstrus.                                                                                      |       |                                                                     |
|     | exh-qz             | 69.50  | Blå-grå mid..kornet kvartsitt<br>med magnetitt.                                                                                                         |       |                                                                     |
|     | grønst/<br>tuff    | 72.70  | Båndet klorittrik tuff/tuffitt,<br>sprøtt deformert, magnetisk.                                                                                         |       |                                                                     |
|     | exh-qz             | 72.80  | magnetisk kvartsitt.                                                                                                                                    |       |                                                                     |
|     | grønst/<br>tuff    | 76.10  | som over 69.50-72.70m                                                                                                                                   |       |                                                                     |
|     | Diabas             | 76.90  | Svakt fol (60) umagnet, finkorn.                                                                                                                        |       |                                                                     |
|     | grønst/<br>tuff    | 84.50  | Båndet(50) fin til midkornet med<br>veksl. klor. og fsp-qz magnetisk                                                                                    |       |                                                                     |



NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/Kb Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 108-1991

| kis    | berg          | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                           | pr.dr | Analyse m. Cu <sub>2</sub> , Zn <sub>2</sub> , Pb <sub>2</sub> |      |      |
|--------|---------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------|------|------|
|        | Diabas        | 85.60  | fin-mid.kornet gabbroid med cc i matriks, intrusiv gang.                                                                      |       |                                                                |      |      |
|        | Kerat/silt    | 86.10  | Finkornet lys svak magnetisk.                                                                                                 |       |                                                                |      |      |
| py/cpy | grønst/tuff   | 87.50  | Fin til midkornet klorittrik båndet tuffitt svakt til sterkt magnetisk. Litt py/cpy                                           | 400   | 87.2-87.5                                                      | 0.12 | 0.01 |
|        | And/das       | 88.80  | Intermed midkornet unagn. fsp. dom. ekstrusiv eller sill.                                                                     |       |                                                                |      |      |
|        | grønst/tuff   | 90.0   | Intermediær båndet tuff                                                                                                       |       |                                                                |      |      |
|        | And/das       | 92.90  | som 87.5-88.8m                                                                                                                |       |                                                                |      |      |
|        | grønst/tuff   | 101.0  | Skjærbåndet (30) til breksierte, klorittdominert til flytebåndet lyse og mørke bånd i veksl. Oppfattes som tuff eller grønst. |       |                                                                |      |      |
|        | kvarts        | 101.20 | breksjefylling                                                                                                                |       |                                                                |      |      |
|        | Diabas        | 106.20 | Nær homogen finkorn bas-intermed intrusiv gang (sill), fol (50).                                                              |       |                                                                |      |      |
|        | And/das       | 108.60 | Intermed ekstrusiv som 87.5-88m                                                                                               |       |                                                                |      |      |
|        | Diabas        | 112.90 | Finkorn basisk intrusiv.                                                                                                      |       |                                                                |      |      |
|        | grønst/tuff   | 113.50 | Finkorn klorittrik båndet tuff, med litt cc.                                                                                  |       |                                                                |      |      |
|        | And/das       | 116.30 | Intermed til sur finkorn-midkorn magnetisk, med fsp fenokryst. Svak fol (60).                                                 |       |                                                                |      |      |
|        | grønst/tuff   | 116.5  | Klorittrik magnetisk skjærdef. og breksierte.                                                                                 |       |                                                                |      |      |
| Po/cpy | breksje       | 116.75 | Sulfiddom breksje med qz-fragm. dom av Po og litt cpy.                                                                        | 401   | 116.5-116.75                                                   | 0.23 | 0.01 |
|        | Kerat/felsitt | 117.0  | Finkornet fsp-qz svakt magn. felsisk/silt.                                                                                    |       |                                                                |      |      |
|        | grønst/tuff   | 118.80 | Båndet klorittrik grønst/tuff                                                                                                 |       |                                                                |      |      |
|        | Diabas        | 119.40 | Grovkornet gabbroid gang(sill), med overgang til fibkorn basisk diabas.                                                       |       |                                                                |      |      |
| Py     | grønst/tuff   | 120.05 | Svakt magnet. og breksierte gr.st med qz fragmenter og noen qz-py fyllinger.                                                  | 402   | 119.6-120.0                                                    | 0.05 | 0.03 |
| Py/sph | s-tuff        | 122.0  | Sterkt fol (50) sur til interm. fin til middelskorn. m. noe Sph                                                               | 403   | 120-121                                                        | 0.07 | 0.03 |
|        |               |        |                                                                                                                               | 404   | 121-121.8                                                      | 0.06 | 0.03 |
| Po/cpy | And/das       | 127.70 | Intermed mid.korn med fsp-fenokr og økende breksiering mot 127.7 med Po-cpy innfylling.                                       | 405   | 126-127                                                        | 0.04 | 0.02 |
|        |               |        |                                                                                                                               | 406   | 127-127.7                                                      | 0.05 | 0.01 |
|        | Grønst        | 131.10 | Ufoliert finkornet svakt breks. massiv gr.st.                                                                                 |       |                                                                |      |      |
| Po/cpy | breksje       | 131.20 | skjærsoner/breksje med Po-cpy                                                                                                 | 407   | 131.6-131.8                                                    | 0.07 | 0.0  |
| py     | Grønst        | 136.90 | som massiv gr.st ved 127.7-131m                                                                                               |       |                                                                |      |      |

## MORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 108-1991

| kis    | berg          | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn, Pb. |      |           |
|--------|---------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------|------|-----------|
|        | Grønst/tuff   | 140.7  | Båndet basisk til intermed tuff/tuffitt med enkelte lyse bånd.                     |       |                         |      |           |
|        | Grønst.       | 147.00 | Ufoliert massiv finkornet umagn, grønnst (lavalag), delt av mind. kalsitt fylling. |       |                         |      |           |
| py/po  | Grønst        | 154.50 | Noe mer foliert og breksierte gr.                                                  | 408   | 148.1-149.1             | 0.04 | 0.01      |
| cpy    |               |        | sten eller basisk tuff, skåret                                                     | 409   | 149.1-149.4             | 0.06 | 0.03      |
|        |               |        | av enkelte qz-fyllinger med py,                                                    | 410   | 152.4-153.0             | 0.07 | 0.04      |
|        |               |        | Po, cpy og sph.                                                                    | 411   | 153-154                 | 0.10 | 0.06      |
| py/cpy | breksje       | 155.90 | Qz-fsp-karbonat-kloritt breksje                                                    | 412   | 154-155                 | 0.15 | 0.04      |
| po/sph |               |        | med endel sulfid impregnasjon og innfylling.                                       | 413   | 155-156                 | 0.26 | 0.07      |
|        | Grønst/tuff   | 156.40 | Klorittdom. finkornet foliert (50) tuff.                                           | 414   | 156-157                 | 0.11 | 0.16      |
| py/cpy | breksje       | 159.25 | Qz og sulfiddominerte breksjer                                                     | 415   | 157-158                 | 0.13 | 0.04      |
| po     |               |        | med foliasjo (50) og sulfid-innfylling.                                            | 416   | 158-159.3               | 0.19 | 0.03      |
|        | And/das       | 159.50 | Intermed. mid.kornet sill, svak fol (50).                                          |       |                         |      |           |
| Po/py  | Breksje       | 164.30 | Qz-dominert breksje med litt Po                                                    | 436   | 160-161                 | 0.06 | 0.01 0.11 |
| cpy    |               |        | Overgang til mer båndet blå-grå                                                    | 437   | 161-162                 | 0.04 | 0.02 0.04 |
|        |               |        | med sulfid (py/cpy/Po) i sprek.                                                    | 438   | 162-163                 | 0.11 | 0.02 0.01 |
|        | Diabas        | 165.70 | Magnetisk svak breks. basisk intrusiv gang.                                        | 439   | 163-164.3               | 0.08 | 0.01 0.03 |
| Py-cpy | Diabas        | 167.10 | Breksierte finkornet diabas med Py-cpy-po i sprekker.                              | 440   | 165.9-167               | 0.20 | 0.01 0.06 |
| Py     | Breksje       | 168.80 | Qz-dominert breksje med sulfid-innfylling.                                         | 441   | 167-168                 | 0.04 | 0.02 0.02 |
|        |               |        |                                                                                    | 442   | 168-168.8               | 0.04 | 0.02 0.01 |
| Py-Sph | Tuff          | 173.7  | Intermed til sur breks. tuff m.                                                    | 417   | 170-171                 | 0.09 | 0.22      |
| cpy    |               |        | svak sulf impr. og noe omv. bla                                                    | 418   | 171-172                 | 0.06 | 0.38      |
|        |               |        | serisitt-talk-qz. Økende klor.                                                     | 419   | 172-173                 | 0.08 | 0.10      |
|        |               |        | og sulfidinnhold mot 173.6m                                                        | 420   | 173-174                 | 0.08 | 0.41      |
| Py/cpy | grønst/tuff   | 178.15 | Foliert og skjærbåndet fin-mid.                                                    | 421   | 174-175                 | 0.15 | 0.09      |
|        |               |        | kornet rik på kloritt med svak                                                     | 422   | 175-176                 | 0.05 | 0.05      |
|        |               |        | py-impr. Foliasjon (50).                                                           | 423   | 178.20-179              | 1.65 | 2.67      |
| py/cpy | breksje       | 179.2  | Py-dominert grovkorn med deform.                                                   | 424   | 179-180                 | 0.91 | 4.45 0.03 |
|        |               |        | sidebergsfragm av sur tuff.                                                        | 425   | 180-181                 | 0.42 | 3.22 0.08 |
|        | Kerat/s-tuff  | 179.5  | Sterkt breks. lys sur tuff.                                                        | 426   | 181-182                 | 1.17 | 4.73 0.11 |
|        |               |        |                                                                                    | 427   | 182-183                 | 2.03 | 2.08 0.06 |
| Py/sph | breksje       | 189.10 | Sulfiddominert breksje med bånd                                                    | 428   | 183-184                 | 0.60 | 0.84 0.04 |
| cpy    |               |        | og fragmenter av sur tuff/kerat.                                                   | 429   | 184-185                 | 0.06 | 0.07 0.02 |
|        |               |        | Breksjen blir py dominert etter                                                    | 430   | 185-186                 | 0.07 | 0.04 0.02 |
|        |               |        | 184.25m og sulfinnh redusert.                                                      | 431   | 186-187                 | 0.05 | 0.01 0.03 |
|        | Kerat/s-tuff  | 190.7  | Breksierte sur fink. felsitt med                                                   | 432   | 187-188                 | 0.09 | 0.03 0.02 |
|        |               |        | rel. lavt sulf. innhold, men                                                       | 433   | 188-189                 | 0.05 | 0.04 0.04 |
|        |               |        | en del omv. ser, qz, talk                                                          | 434   | 189-189.6               | 0.03 | 0.20 0.06 |
|        | Diabas        | 191.05 | gabbroid mid.kornet intrusiv                                                       | 435   | 190-190.7               |      |           |
|        | Kerat/felsitt | 198.0  | tettfol(60) lys finkorn bergart, hvit til grå mulig siltig.                        |       |                         |      |           |



MORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 109-1991

| kis | berg            | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                           | pr.nr | Analyse m. Cu <sub>2</sub> , Zn, Pb. |
|-----|-----------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|
|     | jord            | 1.7    | jordboring                                                                                                                                    |       |                                      |
|     | gr/tuff         | 2.3    | Båndet forvitret basisk tuffitt                                                                                                               |       |                                      |
|     | And/das         | 3.8    | Intermed. mid.kornet, svakt fol. (25) med fsp fenokryst, magnet.                                                                              |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 10.95  | Båndet fin til mid.kornet tuff, svakt breks med kalsitt.                                                                                      |       |                                      |
|     | Ker/fel         | 12.5   | Lys finkornet svakt fol (30)                                                                                                                  |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 13.8   | Båndet finkornet klor. rik tuff.                                                                                                              |       |                                      |
|     | And/das         | 14.45  | Intermed, mid. kornet fsp.dom., svakt fol (30), med biot. fenokr                                                                              |       |                                      |
|     | Grønst/ tuff    | 34.9   | Båndet fin til mid.kornet tuffitt veksl. fsp-rike og klor.(anf) bånd. Slumping strukt, sv. magn.                                              |       |                                      |
|     | Grønst/ And-das | 51.6   | Bland serie med veksl. magnet. intermed. lava og båndet tuffitt. Intermed. lava innh. rosa gran.                                              |       |                                      |
|     | Diabas          | 58.4   | Ufol. grov-mid.kornet gabbroid med klor/biotitt fenokryst, sannsynligvis intrusiv sill.                                                       |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 61.8   | som tuffittisk gr.sten 15-34m                                                                                                                 |       |                                      |
|     | And/das         | 66.1   | Intermed (sur) fsp. dom, homogen magnetisk, svak fol. 30                                                                                      |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 74.4   | Veksl. båndet tuff og mer mass. klor.-anf dom grønst. lag.                                                                                    |       |                                      |
|     | And/das         | 78.20  | Som intermed. 61.8-66.1m                                                                                                                      |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 87.05  | Mass. fink. grønst. (lava) og båndet (30) klorittrik svakt magnet. tuffitt.                                                                   |       |                                      |
|     | Exh-qz/ tuffitt | 90.00  | Båndet blå-grå mid.kornet qz-magnetitt lag i veksl. kloritt-rike tufflag (sedimentasjon), f.eks. fra 87.6-88.2. Breksi-ering øker mot 90.00m. |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 93.05  | Båndet finkorn. klor.-rik tuff.                                                                                                               |       |                                      |
|     | And/das         | 98.8   | Svakt/fol intermed. mid.kornet fsp. dom. med biotitt-fsp fenokryst. og noe rosa granater(1mm)                                                 |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 103.95 | Svakt breks. med qz-fsp fragm. Tettbånd (35) finkorn klor. rik men også intermed innslag.                                                     |       |                                      |
|     | And/das         | 109.65 | Som intermed (sur) 93.05-98.8m                                                                                                                |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 111.8  | Båndet (35) finkorn tuffitt.                                                                                                                  |       |                                      |
|     | And/das         | 115.5  | Svakt breks. likner 93.05-98.8m                                                                                                               |       |                                      |
|     | Gr/tuff         | 125.1  | Båndet fin til midkornet sterkt magnetisk som skyldes slirer av Exh-qz. Tyder på sed. avsatte vulk. sedimenter.                               |       |                                      |
|     | Diabas          | 126.95 | Grov-mid.kornet gabbroid sill med kloritt fenokryst.                                                                                          |       |                                      |



WORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 109-1991

| kis    | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse               | pr.nr | Analyse m. Cut, Znt, Pbt. |
|--------|---------|--------|-----------------------------------|-------|---------------------------|
| Py     | Grønst. | 131.9  | Rel. massiv finkornet svakt bånd  |       |                           |
|        | And/das | 132.9  | men qz-magnetitt i sprekkefyll.   |       |                           |
|        | Gr/tuff | 134.8  | Ufol. fin-mid.korn. fsp. dom.     |       |                           |
|        | And/das | 138.1  | med biotitt feno/reno kryst.      |       |                           |
|        | Gr/tuff | 141.05 | tettbåndet fink. magnet. tuff.    |       |                           |
|        | Diabas  | 147.3  | Intermed-sur mid.kornet breks.    |       |                           |
|        | Gr/tuff | 152.7  | med qz-fsp fragm. litt py sprek.  |       |                           |
|        | And/das | 153.3  | Tettbånd (35) fink. tuff, umagn.  |       |                           |
|        | And/tuf | 157.4  | Grov-mid.kornet gabbroid (sill)   |       |                           |
|        | Diabas  | 159.9  | Sterkt magn. båndet fsp-rik-tuff  |       |                           |
| PY     | Gr/tuff | 163.6  | Fin-mid korn. umagn, klor-fenokr  |       |                           |
|        | And/das | 164.95 | Blandserie med intermed. lava,    |       |                           |
|        | Gr/tuff | 163.6  | finkorn basiske tufflag og exh.   |       |                           |
|        | And/das | 169.6  | kvartslinser/lag med fsp-fragm.   |       |                           |
|        | Gr/tuff | 172.5  | Grov-midkorn. gabbroid sill.      |       |                           |
|        | And/das | 179.1  | Båndet fin-mid.korn rel fsp rik   |       |                           |
|        | Gr/tuff | 186.6  | tuff med slump. strukt. litt py   |       |                           |
|        | And/das | 194.0  | Lite fol (30), intermed, med      |       |                           |
|        | Gr/tuff | 199.2  | rosa granater og fsp fenokryst.   |       |                           |
|        | And/das | 199.8  | Som bergart 159.9-163.6m          |       |                           |
| Po/cpy | Gr/tuff | 201.85 | Som bergart 163.6-164.9m          | 767   | 193.6-193.8 0.03 0.03     |
|        | And/das | 205.5  | Magnet. finkorn båndet med veksl  |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.0  | basiske og intermed tufflag.      |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | Grov-midkornet gabbr. sill med    |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.85 | kloritt (biot) fenokryst (1-4mm)  |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | Som bergart 179.6-172.5           |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.85 | Intermed. mid.korn svakt fol (30  |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | noe breksierte.                   |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.85 | Veksl. basiske og intermed. bånd  |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | (35) tuff med slump. strukt,      |       |                           |
| Py/cpy | Gr/tuff | 211.85 | magnetisk.                        | 768   | 199.2-199.8 0.24 0.62     |
|        | And/das | 211.85 | Intermed. mid. korn med rosa      |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.85 | granater og magnetitt, økende     |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | breks. mot 194m med Po-cpy biot.  |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.85 | kloritt fylling. (fol. 15)        |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | Tettbåndet breksierte umagn. tuff |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.85 | Breksierte, biotittrik og magnet. |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | intermed bergart med Po-py-fyll   |       |                           |
|        | Gr/tuff | 211.85 | Tettbånd umagn tuff.              |       |                           |
|        | And/das | 211.85 | Intermed. omv. bleket og klor.-   |       |                           |
| Py/Po  | Gr.st/  | 211.0  | serisitt med py på sprekker.      | 769   | 201.85-202.6 0.03 0.01    |
|        | And/das | 211.0  | Blandserie med vekslng kloritt-   |       |                           |
|        | Gr.st/  | 211.0  | rike tufflag og intermed fsp-rik  |       |                           |
|        | And/das | 211.0  | lavalag, med bl.a. granater.      |       |                           |
|        | Gr.st/  | 211.0  | Biotittrik breksje med fsp-qz     |       |                           |
|        | And/das | 211.0  | fragmenter og py-po-cpy.          |       |                           |
|        | Gr.st/  | 211.0  | Mass. fink. kloritt/amf grønnst   |       |                           |
|        | And/das | 211.0  | lava avbrutt av enkelte qz-sprek  |       |                           |
|        | Gr.st/  | 211.0  | Noe flytebånd og litt biotitt.    |       |                           |
|        | And/das | 211.0  |                                   |       |                           |

MORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/82 Hull: 109-1991

| kis    | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                  | pr.nr | Analyse m. Cu, Zn, Pb.     |
|--------|---------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|
|        | And/das | 246.6  | Intermed(sur) mid.korn fsp-dom med flytebånd, umagnetisk.                                                                                                                                                                                                            |       |                            |
|        | Gr/tuff | 250.6  | Intermed til basisk båndet (35) tuff med noe Po-py på sprekker.                                                                                                                                                                                                      | 771   | 248.3-249.2 0.03 0.04      |
|        | And/das | 253.9  | Intermed fin-mid.korn fsp. dom. og magnet. lava med svak flyteb.                                                                                                                                                                                                     | 772   | 249.2-250.0 0.49 0.05      |
|        | Gr/tuff | 261.25 | Intermed til basisk båndet (35) tuffitt, med primær sed. trekk og endel py-po på sprekker med qz.                                                                                                                                                                    | 772B  | 256.8-256.9 0.01 0.01      |
|        | And/das | 262.9  | Intermed mid.kornet fsp lava.                                                                                                                                                                                                                                        | 773   | 260-261.25 0.01 0.02       |
| Py/Sph | Tuff    | 265.3  | Intermed til sur lys tuff rel. kraftig breks. og rik på sulf.                                                                                                                                                                                                        | 774   | 264.0-265.4 0.14 1.79 0.28 |
| Py/cpy | Kerat/  | 270.0  | Lys qz-fsp finkorn med økende breksiering og sulfinnh (Py/cpy/Sph) mot 270m. Mulig skjærdef.                                                                                                                                                                         | 775   | 266.4-267.2 0.31 0.05 0.01 |
| Sph    | felsitt |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 776   | 267.2-268 1.64 0.39 0.01   |
|        | Tuffitt | 275.2  | Lys-gråsvart fsp-qz rik tuffitt med biotitt bånd og klor-talk-serisitt omv. Relativt lavt sulf innhold. Bergarten er rel kraft. breksierte. Biotittinnh. avtar mot 275.2m                                                                                            | 777   | 268-269 0.59 2.28 0.03     |
|        | felsitt |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 778   | 269-270 0.46 0.91 0.05     |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 779   | 270-270.65 1.17 0.87 0.06  |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 780   | 270.65-271.4 0.03 0.16     |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 781   | 271.4-271.9 0.17 0.07      |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 782   | 271.9-273 0.03 0.04 0.01   |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 783   | 273-274 0.01 0.05 0.01     |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 784   | 274-275.2 0.22 0.19        |
| Py/cpy | Breksje | 281.2  | Sulfidbreksje dominert av Pyritt hvor sulfidene opptrer dels som matriks dels som impregnasjon i en breksierte skjærfor (30-40) breksje med fragmenter av sideberg dvs intermed til sure klorittisererte og serisittisererte felsitter og noen klorittrike tuffbånd. | 785   | 275.2-275.85 0.61 2.50     |
| Sph/Po |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 786   | 275.85-276.8 1.12 2.08     |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 787   | 276.8-277.15 0.66 0.43     |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 788   | 277.15-278 0.42 1.02       |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 789   | 278-279 0.04 0.09 0.02     |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 790   | 279-280 0.05 0.02 0.01     |
|        |         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      | 791   | 280-281.2 0.22 0.75 0.07   |
| py     | Diabas  | 282.7  | Intermed. finkorn. lite fol. sill, lett breksierte med py.                                                                                                                                                                                                           | 792   | 281.85-282.7 0.02 0.02     |
| py/cpy | And/das | 283.8  | Breks. og skjærdef intermed. lava med 10-15% sulf (mest py)                                                                                                                                                                                                          | 793   | 282.7-283.8 0.45 0.33      |
|        | Kerat/  | 286.9  | Lys fink. svakt fol (35) litt serisitt og py på fol-plan.                                                                                                                                                                                                            | 794   | 283.8-285.2 0.02 0.12      |
|        | felsitt |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |                            |
|        | Gr/tuff | 287.7  | Fink. klorittrik tuff                                                                                                                                                                                                                                                |       |                            |
|        | Kerat/  | 300.0  | Fink. lys til grålig svakt bånd. til foliert (40), mulig sur tuff og ignimbritt.                                                                                                                                                                                     |       |                            |
|        | felsitt |        |                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |                            |



NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Aug. 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 110-1991

|  | kis | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                      | pr.nr | Analyse m. Cut, Znt, Pbt. |      |           |
|--|-----|---------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|------|-----------|
|  |     | jord    | 2.0    | jordboring                                                                                                               |       |                           |      |           |
|  |     | And/das | 4.4    | Fin-mid.kornet fsp dom, svakt breks med litt epid. (sill-lava)                                                           |       |                           |      |           |
|  | PY  | Kerat/  | 9.4    | Båndet (40) lys finkorn. fels med noe kloritt, flyebånd.                                                                 |       |                           |      |           |
|  |     | felsitt |        |                                                                                                                          |       |                           |      |           |
|  |     | Gr/tuff | 9.95   | Mid.kornet klorittrik med fsp-porfyroblaster.                                                                            |       |                           |      |           |
|  |     | And/das | 10.4   | Intermed tettbandet (30) fsp. dom med magnetitt på folplan.                                                              |       |                           |      |           |
|  |     | Grønst  | 15.5   | Klorittrik finkorn. med qz-fsp. fragmenter, trolig bas tuff.                                                             |       |                           |      |           |
|  | PY  | ker/das | 19.95  | Intermed-sur fin-midkornet bånd (40) med magnetitt-pyritt på foliasjon. Trolig sur tuff.                                 | 723   | 19.5-19.95                |      |           |
|  |     | felsitt |        |                                                                                                                          |       |                           |      |           |
|  | PY  | Gr/tuff | 20.5   | Tettfoliert (30-40) finkornet breksiert med lyse fsp-fragment.                                                           |       |                           |      |           |
|  |     | ker/das | 22.5   | Tettbandet (45) finkorn fsp-qz dom. skjærdef. med serisitt og pyrittrike bånd. Trolig s-tuff                             | 724   | 20.5-21.2                 |      |           |
|  |     | felsitt |        |                                                                                                                          |       |                           |      |           |
|  | PY  | breksje | 22.6   | Klorittrik tuff/breksje                                                                                                  |       |                           |      |           |
|  |     | Kerat/  | 25.5   | Uregelm. båndet (40) finkorn. lys fsp-dom med litt py.                                                                   | 725   | 23.1-23.55                |      |           |
|  |     | felsitt |        |                                                                                                                          |       |                           |      |           |
|  |     | Gr/tuff | 39.40  | foliert flytebånd (45) bas.fink. tuff i veksling med fsp-karb bånd avbrutt av enkelte qz og kloritt breksjer/skjærsoner. |       |                           |      |           |
|  |     | Diabas  | 39.85  | Basisk udefomert finkorn sill med kloritt(amf) fenokr.                                                                   |       |                           |      |           |
|  | Py  | Gr/tuff | 44.05  | som grønst/tuff 25.5-39.4m                                                                                               | 726   | 43.5-43.75                | 0.01 | 0.02 0.01 |
|  |     | Diabas  | 44.4   | som diabas 39.40-39.85m                                                                                                  |       |                           |      |           |
|  | Py  | Gr/tuff | 62.3   | som grønst/tuff 25.5-39.4, men noe mer breksiert, fol/bånd (50)                                                          | 727   | 47.3-47.65                | 0.01 | 0.01 0.01 |
|  |     | Diabas  | 63.9   | Basisk til intermed. sill med grønst xenolither.                                                                         |       |                           |      |           |
|  | PY  | Grønst/ | 100.0  | Båndet til skjærfoliert (50)                                                                                             | 728   | 76.10-76.65               | 0.18 | 0.89 0.01 |
|  |     | tuff    |        | klorittrik bas.tuff med feltspatiserte partier og stedvis nye fsp-fragmenter. Desimin. og bånd av pyritt.                | 729   | 79.1-80.0                 | 0.03 | 0.03 0.01 |
|  |     |         |        |                                                                                                                          | 730   | 89.35-90.0                | 0.01 | 0.02 0.01 |
|  |     |         |        |                                                                                                                          | 731   | 90-90.7                   | 0.03 | 0.02 0.01 |
|  |     | Diabas  | 100.6  | Bas. mid.korn svakt breks. sill                                                                                          |       |                           |      |           |
|  |     | gr/tuff | 106.2  | Båndet def. finkornet bas. tuff                                                                                          |       |                           |      |           |
|  |     | Diabas  | 111.6  | Bas mid.kornet med klor/amf fenokrystaller.                                                                              |       |                           |      |           |
|  |     | Gr/tuff | 141.02 | Båndet (45-70) sekvens med fol. bas. klorittrike tuffer og mer komp. basiske lavastr.                                    |       |                           |      |           |
|  | Py  | Diabas  | 143.15 | Finkorn bas. ufoliert med fsp. fenokryst, avbrutt av qz-magn breksjer med litt py.                                       | 732   | 142.9-143.15              | 0.05 | 0.01 0.01 |



NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Aug. 1991 Sign. MR/Kb Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 110-1991

| kis | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                           | pr.nr | Analyse m. Cut, Zn, Pb.     |
|-----|---------|--------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|
| py  | Gr/tuff | 155.30 | Båndet bas finkorn tuff med py                                                | 733   | 148.3-148.65 0.01 0.01 0.01 |
|     | Diabas  | 158.8  | Udeform. fin-midkorn med kalsitt i matriks og fsp-fenokryst.                  | 734   | 151.8-152.4 0.00 0.01 0.01  |
| py  | Gr/tuff | 177.5  | Som sekvens 141-143.15                                                        | 735   | 161.6-161.85 0.01 0.02 0.01 |
| Py  | Gr/tuff | 182.75 | Intermed fin-mid.kornet breks. båndet (70) tuff/lava sekv.                    | 736   | 169.4-169.65 0.02 0.01 0.01 |
|     | Gr/tuff | 190.7  | Båndet bas tuff med et mellomliggende ex-qz magnetittlag.                     | 737   | 177.05-177.6 0.01 0.01 0.01 |
|     | Diabas  | 195.3  | Bas midkornet udeformert, men med noe kalsitt sprekker.                       | 738   | 182.4-182.75 0.01 0.02 0.01 |
|     | Gr/tuff | 203.25 | Basisk båndet (50) tuff, noe breksierte med omv. blekede fragm og noe pyritt. | 739   | 201.7-202.45 0.01 0.03 0.01 |
|     |         |        |                                                                               | 740   | 202.7-203.25 0.01 0.02 0.01 |

WORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/Kb Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 111-1991

| kis    | berg          | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                            | pr.nr | Analyse m. Cu, Zn, Pb |      |           |
|--------|---------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|------|-----------|
|        | Jord          | 1.1    | jordboring                                                                                                                                     |       |                       |      |           |
|        | Gr/tuff       | 7.4    | Båndet (55) finkorn bas tuff med enkelte lyse bånd.                                                                                            |       |                       |      |           |
|        | Kerat/silt    | 9.3    | Lys finkornet svakt båndet fels med et 10cm tykt klorittlag.                                                                                   |       |                       |      |           |
|        | And/das       | 11.0   | Intermed/sur fin-midkorn fsp-dom med lyse fsp og biotitt fenokr.                                                                               |       |                       |      |           |
|        | Gr/tuff       | 13.5   | Bas. finkorn fol (45) tuff.                                                                                                                    |       |                       |      |           |
|        | Kerat/silt    | 14.3   | Lys finkorn qz-rik fels.                                                                                                                       |       |                       |      |           |
|        | And/das       | 23.8   | Intermed fin-mid.korn fsp-dom (grålig fsp) og udeform med overgang til intermed tuff 17-23.8m                                                  |       |                       |      |           |
|        | Diabas        | 26.4   | Midkorn gabbroid med klor-fenokr                                                                                                               |       |                       |      |           |
|        | Gr/tuff       | 27.4   | Basisk fink. båndet tuff.                                                                                                                      |       |                       |      |           |
|        | Felsitt       | 30.0   | Svakt båndet (45) finkorn grå-blå qz-rik magnetitthold. fels.                                                                                  |       |                       |      |           |
|        | And/das       | 41.7   | Intermed/sur fin-mid.korn grålig fsp. dom med fsp-fenokryst. Breks. i deler av sekvens, økt bleking(albittisering) mot 41.7m kan vise opp/ned? |       |                       |      |           |
| Py     | Kerat/felsitt | 55.1   | Finkornet lys qz-fsp dom. båndet med svak slumping og deform. Økende sulfid mot 55m                                                            | 602   | 53.7-55               | 0.08 | 0.02 0.0  |
| Py     | Diabas        | 55.4   | Udef. gabb. klorittrik sill/gang                                                                                                               |       |                       |      |           |
| Py     | Kerat/felsitt | 58.7   | Finkornet breksierte felsitt med serisitt og kvartsfragmenter. Noe py.                                                                         | 603   | 55-56                 | 0.02 | 0.06 0.02 |
| Py/cpy | Breksje       | 60.0   | Py-dom. sulfidbreksje grovk med ferslike omvand. fragmenter. Nær massiv kis.                                                                   | 604   | 56-57                 | 0.01 | 0.02 0.01 |
| Sph    |               |        |                                                                                                                                                | 605   | 57-58.7               | 0.04 | 0.03 0.01 |
| Py/cpy | Sulfid        | 66.4   | Massiv grovk. Py-dom kis med varierende innhold av fels-fragm                                                                                  | 606   | 58.7-59               | 0.96 | 2.28 0.02 |
| Sph    |               |        |                                                                                                                                                | 607   | 59-60                 | 0.95 | 1.57 0.02 |
| Py/cpy | Ker/fel       | 66.9   | Fink. breksierte lys qz.dom fels.                                                                                                              | 608   | 60-61                 | 1.82 | 0.54 0.01 |
| Sph    | Sulfid        | 68.3   | Massiv grovk. Py dom. kis med noen felsitt fragm.                                                                                              | 609   | 61-62                 | 1.32 | 1.14 0.01 |
| Py/cpy | Breksje       | 70.0   | Sterkt breksierte til tekt. bånd sulfid dominert breksje med klor felsitt fragmenter.                                                          | 610   | 62-63                 | 0.57 | 1.69 0.01 |
| Sph    |               |        |                                                                                                                                                | 611   | 63-64                 | 1.48 | 1.74 0.02 |
| Py/cpy | Sulfid        | 73.0   | Grovkornet sakkaridal Py-dom massiv sulfid med sterkt omv-folierte felsitt fragm.                                                              | 612   | 64-65                 | 1.37 | 2.70 0.02 |
| Sph    |               |        |                                                                                                                                                | 613   | 65-66.4               | 0.93 | 2.20 0.01 |
| Py/cpy | Kerat/felsitt | 74.0   | Sterkt breksierte lys fink. omv. spesielt sterk serisittomv.                                                                                   | 614   | 66.4-66.9             | 0.63 | 0.20 0.48 |
| Py/cpy | And/das       | 80.0   | Intermed fin-mid kornet grålig breksierte og flytebåndet, rel. lite sulfid.                                                                    | 615   | 66.9-68.3             | 4.16 | 2.57 0.10 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 616   | 68.3-69.0             | 0.71 | 1.85 0.57 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 617   | 69-70                 | 2.84 | 2.18 0.35 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 618   | 70-71                 | 0.89 | 2.56 0.02 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 619   | 71-72                 | 0.60 | 1.62 0.03 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 620   | 72-73                 | 1.01 | 2.40 0.04 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 621   | 73-74                 | 0.08 | 0.09 0.22 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 622   | 74-75                 | 0.02 | 0.04 0.02 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 623   | 75-76                 | 0.01 | 0.04 0.01 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 624   | 76-77                 | 0.01 | 0.05 0.01 |
|        |               |        |                                                                                                                                                | 625   | 77-78                 | 0.01 | 0.06 0.01 |

MORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 111-1991

| kis    | berg              | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                    | pr.nr | Analyse res. |      |      |      |
|--------|-------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|------|------|------|
| Py/cpy | Kerat/<br>felsitt | 95.1   | Lys finkornet med varierende                                                           | 626   | 78-79        | 0.01 | 0.04 | 0.01 |
|        |                   |        | breksiering og omvandling, f.eks                                                       | 627   | 79-80.0      | 0.01 | 0.05 | 0.01 |
|        |                   |        | varierer både py, serisitt og                                                          | 628   | 88-90        | 0.01 | 0.03 | 0.0  |
|        |                   |        | talk mye. Noe av bånding kan                                                           | 629   | 91.6-92.9    | 0.04 | 0.26 | 0.03 |
|        |                   |        | oppfattes som skjærbånding.<br>Mot slutten 93.5-95.1 opphører<br>pyritt og omvandling. |       |              |      |      |      |



NORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/Kb Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 112-1991

| kis    | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse               | pr.nr | Analyse m. Cu%, Zn%, Pb%. |      |      |      |
|--------|---------|--------|-----------------------------------|-------|---------------------------|------|------|------|
|        | Jord    | 1.9    | Jordboring                        |       |                           |      |      |      |
|        | Kerat/  | 5.1    | Finkorn lys fol (20) felsisk med  |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt |        | litt py og kloritt på fol. plan.  |       |                           |      |      |      |
|        | And/das | 6.5    | Intermed midkorn grålig fsp-dom   |       |                           |      |      |      |
|        | Kerat/  | 7.3    | Finkorn lys qz-fsp flytebåndet    |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt |        | med breksierte overgang til siden |       |                           |      |      |      |
| Py     | And/das | 10.1   | Intermed mid.korn grålig fsp-dom  |       |                           |      |      |      |
|        |         |        | magnet, bleket, noe py og kloritt |       |                           |      |      |      |
|        | Kerat/  | 13.2   | Finkorn lys breksierte umagn.     |       |                           |      |      |      |
|        | felsitt |        |                                   |       |                           |      |      |      |
|        | And/das | 15.4   | Som 7.3-10.1 men lett båndet(30)  |       |                           |      |      |      |
| Py     | Kerat/  | 18.6   | Båndet til tetfoliert(30) fink.   | 645   | 18.0-18.6                 | 0.02 | 0.06 | 0.01 |
|        | felsitt |        | lys qz-fsp dom. med noe Py/seris  |       |                           |      |      |      |
| Py/cpy | Breksje | 19.0   | Kraft. breksierte felsitt med     | 646   | 18.6-20.0                 | 0.68 | 1.74 | 0.07 |
| Sph    |         |        | opptil 50% sulfider.              | 647   | 20.0-21.0                 | 0.58 | 2.67 | 0.12 |
| Py     | Diabas  | 19.4   | Breksierte fink. diabas umagnet.  | 648   | 21.0-21.8                 | 1.28 | 1.67 | 0.03 |
| Py/cpy | Sulfid  | 19.6   | Grovkorn Py-dom. med fels-fragm   |       |                           |      |      |      |
| Sph    | Diabas  | 19.9   | Sterkt breks. intermed diabas     |       |                           |      |      |      |
| Py/cpy | Sulfid  | 20.8   | Grovkorn Py-dom mass sulf med     |       |                           |      |      |      |
| Sph    |         |        | omv. og deform felsitt fragm.     |       |                           |      |      |      |
| Py/cpy | Diabas  | 22.6   | Intermed breksierte albittiserte  | 649   | 21.8-22.6                 | 0.23 | 0.07 | 0.01 |
| Po     |         |        | diabas.                           |       |                           |      |      |      |
| Py/cpy | Breksje | 23.5   | Kraft. breksierte fels/diabas     | 650   | 22.6-23.5                 | 0.96 | 1.98 | 0.08 |
|        |         |        | med massiv sulfid innfylling.     | 651   | 23.5-24.0                 | 0.19 | 0.05 | 0.01 |
| Py/Po  | And/das | 30.0   | Intermed fin-mid.korn, magnet.    | 652   | 24.0-26.0                 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |
|        |         |        | grålig fsp.-qz. dom med svak      | 653   | 26.0-28.0                 | 0.01 | 0.02 | 0.01 |
|        |         |        | breksiering, bleking og noe Po-   | 654   | 28.0-30.0                 | 0.08 | 0.10 | 0.02 |
|        |         |        | Py på sprekker.                   |       |                           |      |      |      |
| Py/cpy | Diabas  | 32.9   | Mid. til grovkorn bas. umagnet.   |       |                           |      |      |      |
|        |         |        | intrusiv sill.                    |       |                           |      |      |      |
| Py/cpy | And/das | 38.6   | Fin. til mid.korn intermed til    | 655   | 37.0-38.0                 | 0.04 | 0.04 | 0.01 |
|        |         |        | sur grov oppsprukket ufoliert     | 656   | 38.0-38.6                 | 0.26 | 0.10 | 0.02 |
|        |         |        | med noe flytebåndet med noe sulf  |       |                           |      |      |      |
|        |         |        | i sprekkfylling.                  |       |                           |      |      |      |
| Py/cpy | Sulfid  | 39.1   | Kataklastisk mid. til grovkorn    | 657   | 38.6-39.1                 | 0.87 | 2.10 | 0.05 |
| Sph    |         |        | mas. sulfid med små fels. fragm.  |       |                           |      |      |      |
|        | Felsitt | 40.4   | Sterkt serisittiserte med spor    | 658   | 39.1-40.4                 | 0.04 | 0.09 | 0.04 |
|        |         |        | av talk.                          |       |                           |      |      |      |
| Cpy/py | Breksje | 43.0   | Py-dominert breksierte intermed.  | 659   | 40.4-41.7                 | 3.04 | 1.60 | 0.08 |
|        |         |        | til sur kraftig omv. (serisitt)   | 660   | 41.7-43.0                 | 1.91 | 0.81 | 0.06 |
|        |         |        | med 60% sulfider (bl.a. nye Cpy)  |       |                           |      |      |      |
| Py     | Diabas  | 44.7   | Grov breksje i bas. til intermed  | 661   | 43.0-44.0                 | 0.79 | 0.81 | 0.08 |
|        |         |        | diabas med en del sulfidinnfyll.  | 662   | 44.0-45.0                 | 1.19 | 1.32 | 0.11 |
| Py/cpy | Sulfid  | 48.05  | Grovkorn Py-dom mass. sulfid      | 663   | 45.0-46.0                 | 1.39 | 1.31 | 0.16 |
| Sph    |         |        | med kraftig nedknuste kataklast.  | 664   | 46.0-47.0                 | 1.94 | 1.48 | 0.03 |
|        |         |        | og folierte sidebergfragm.        | 665   | 47.0-48.05                | 1.29 | 1.10 | 0.02 |
|        | Diabas  | 49.0   | Umagn. fin.korn lett fol. (50),   |       |                           |      |      |      |
|        |         |        | svakt breks.                      |       |                           |      |      |      |
|        | And/das | 51.2   | Finkorn intermed omv. (ser) tuff  | 666   | 50.3-51.6                 | 0.01 | 0.05 | 0.01 |

NORSULFID A/S

BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 112-1991

|                                                                                   | kis    | berg    | ant. m | Bergartsbeskrivelse                | pr.nr | Analyse m. Cut, Zn, Pb. |      |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|--------|------------------------------------|-------|-------------------------|------|-----------|
|  |        | Diabas  | 51.5   | Basisk fink. med breks. mot sid.   |       |                         |      |           |
|                                                                                   | Py     | And/das | 67.0   | Fink båndet til skjærfol. intern   | 667   | 57.4-58.7               | 0.01 | 0.04 0.01 |
|                                                                                   | Py/cpy | Felsitt |        | til sur felsisk omvandlet litt     | 668   | 64.0-65.0               | 0.01 | 0.03 0.01 |
|                                                                                   |        |         |        | serisitt og py spes. på fol-plan   | 669   | 65.0-66.0               | 0.01 | 0.03 0.01 |
|                                                                                   | Py/cpy | Fel/and | 73.8   | Kraftig breksierte sur til intern  | 670   | 66.0-67.0               | 0.01 | 0.04 0.01 |
|                                                                                   |        | breksje |        | båndet breks. med ser/py/cpy       | 671   | 67.0-67.8               | 0.01 | 0.09 0.01 |
|                                                                                   |        | Diabas  | 74.2   | Breksierte ufolierte basisk intrus | 672   | 67.8-69.0               | 0.01 | 0.02 0.01 |
|                                                                                   | Py/cpy | And/das | 80.0   | Intermed-sur svakt til tettfol.    | 673   | 69.0-70.0               | 0.01 | 0.02 0.04 |
|                                                                                   |        |         |        | med Py-sleppe og py på foliasj.    | 674   | 71.4-72.3               | 0.05 | 0.01 0.0  |
|                                                                                   | Py     | Diabas  | 81.4   | Breksierte og omvand (ser, klor)   | 675   | 72.3-73.8               | 0.01 | 0.01 0.01 |
|                                                                                   |        |         |        | basisk diabas med dessin. py(5mm)  | 676   | 73.8-75.9               | 0.01 | 0.01 0.0  |
|                                                                                   | py     | And/das | 83.3   | Breksierte og folierte intermed.   | 677   | 76.3-76.7               | 0.03 | 0.00 0.00 |
|                                                                                   |        |         |        | med Py-bånding.                    | 678   | 77.0-78.0               | 0.01 | 0.00 0.01 |
|                                                                                   |        | Kerat/  | 87.1   | Finkornet lys svakt breksierte     | 679   | 78.0-79.0               | 0.01 | 0.01 0.0  |
|                                                                                   |        | feslitt |        | med flytebånding umagnet felsitt   | 680   | 79.0-80.0               | 0.01 | 0.03 0.0  |
|                                                                                   |        |         |        | Uten pyritt.                       | 681   | 80.0-81.0               | 0.02 | 0.05 0.01 |
|                                                                                   |        |         |        |                                    | 682   | 81.0-82.0               | 0.03 | 0.02 0.00 |
|                                                                                   |        |         |        |                                    | 683   | 82.0-83.3               | 0.02 | 0.07 0.01 |
|                                                                                   |        |         |        |                                    | 683B  | 75.9-76.3               | 1.11 | 0.05 0.01 |

NORSULTID A/S

## BORHULLSLOGG

Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 113-1991

| kis                                                                                | berg         | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                            | pr.nr | Analyse m. Cu, Zn, Pb. |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------|
|  | Jord         | 1.6    | Jordboring                                                                                     |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 3.7    | Intermed mid.korn grålig fsp.dom svakt fol (55) lava med biotitt og lys fsp fenokryst.         |       |                        |
|                                                                                    | Tuff         | 4.6    | Båndet fink. med kloritt og biotittrike bånd med granater. Skjardeformert.                     |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 9.7    | Som 1.6-3.7m                                                                                   |       |                        |
|                                                                                    | Gr/tuff      | 10.2   | Som 3.7-4.6m                                                                                   |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 11.2   | Som 1.6-3.7m, men sterkt magnet.                                                               |       |                        |
|                                                                                    | Tuff/qz      | 14.5   | Basiske klorittrike tuffbånd i veksling med magnetiske kvarts rike fragmenter og bånd.         |       |                        |
|                                                                                    | Gr/tuff      | 16.3   | Tettbånd (45) fink. bas. tuff                                                                  |       |                        |
|                                                                                    | Felsitt silt | 19.3   | Fink. lys qz-fsp rik udeform, svakt fol (40).                                                  |       |                        |
|                                                                                    | And/das tuff | 47.5   | Blandbergart intermed lavalag i veksling med tynnere bas. til intermed klorittrike tufflag.    |       |                        |
|                                                                                    | Felsitt silt | 48.0   | Fink. lys qz-fsp rik svakt bånd felsitt                                                        |       |                        |
|                                                                                    | tuff         | 48.2   | Basisk klorittrik båndet tuff.                                                                 |       |                        |
|                                                                                    | tuff/felsitt | 58.0   | Veksling basiske tufflag og sure felsiske siltige felsiske lag (mulig sur tuff/ignimbritt).    |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 64.2   | Intermed til sur massiv fsp-dom grålig lava med biotitt og fsp. fenokryst. samt rosa granater. |       |                        |
|                                                                                    | Gr/tuff      | 68.9   | Båndet (50-70) dom. finkorn. basisk tuff med noen fsp-rike bånd.                               |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 71.2   | Svakt deform. og fol (45) intermed lava med biotitt.                                           |       |                        |
|                                                                                    | Tuff         | 71.5   | Intermed til bas. båndet tuff                                                                  |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 82.1   | Intermed fin til interm. fsp. dom lava, svakt magn. som 68.9-71.2m                             |       |                        |
|                                                                                    | Gr/tuff      | 82.6   | Basisk klorittrik fink. tuff                                                                   |       |                        |
|                                                                                    | Felsitt      | 86.8   | Lys fink. qz-fsp rik svakt bånd (45) sur tuff eller silt.                                      |       |                        |
|                                                                                    | Gr/tuff      | 86.9   | Båndet (30) breks. basisk tuff                                                                 |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 92.4   | Som 71.5-82.1m men mer magnet.                                                                 |       |                        |
|                                                                                    | Gr/tuff      | 95.1   | Basisk til intermed. finkorn klorittrik svakt serisitt tuff. med overgang til finkorn felsitt  |       |                        |
|                                                                                    | And/das      | 100m   | Som intermed ba 71.5-82.1m + py                                                                |       |                        |
|                                                                                    | Diabas       | 104.3  | Intermed til bas svakt breks. sill/lava med felsitt/ker fragm mot 104.3.                       |       |                        |

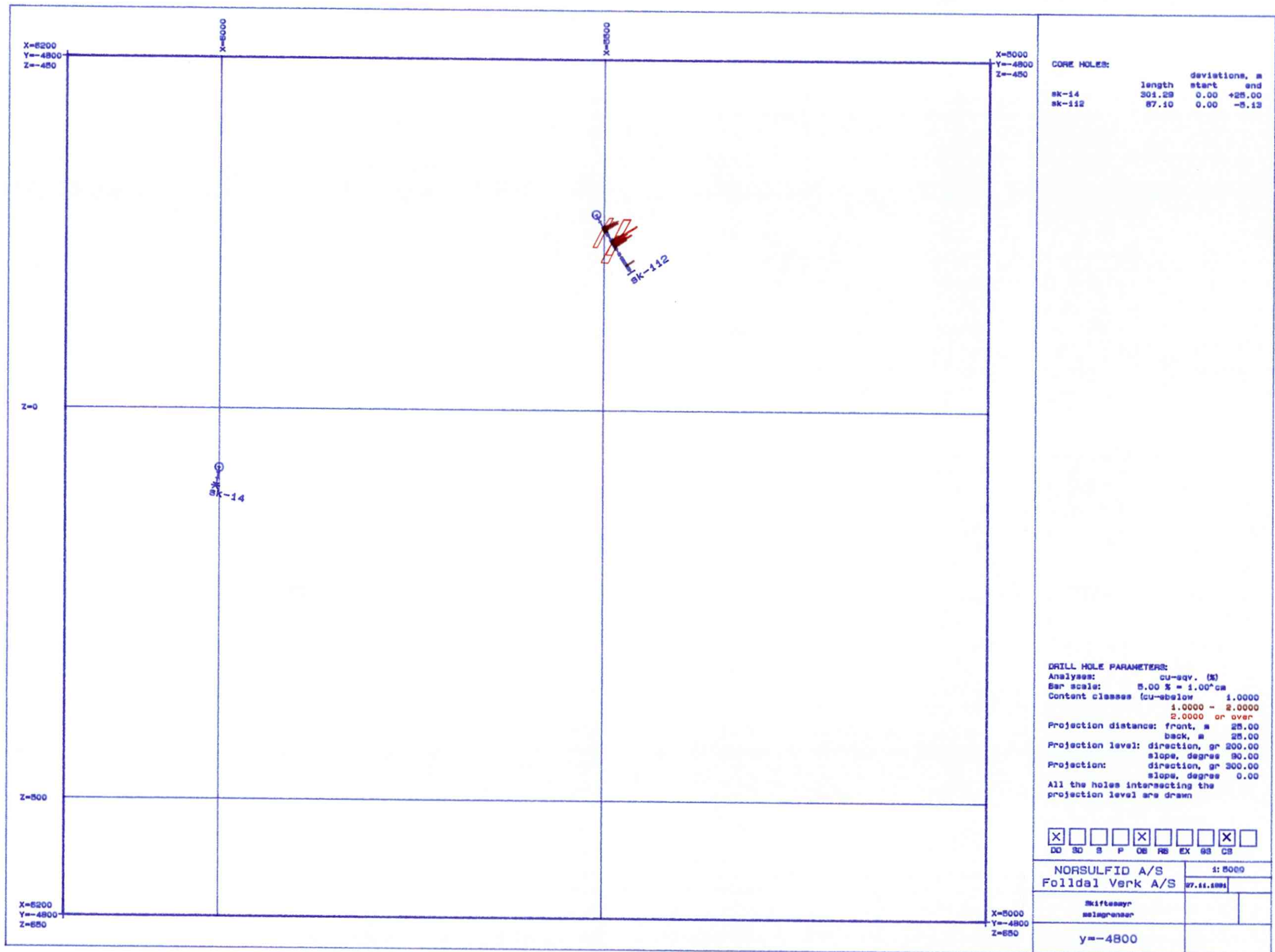


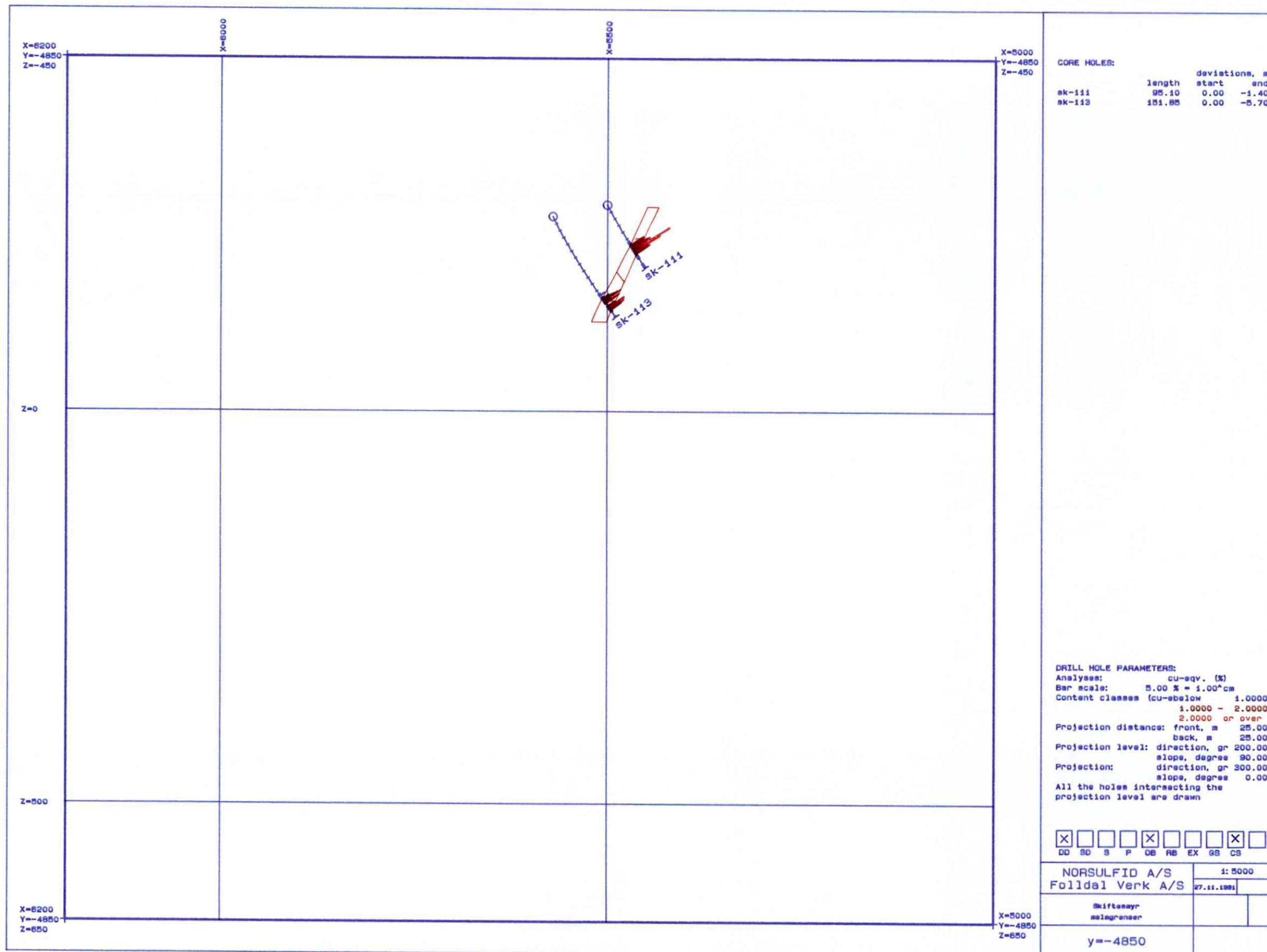
## MORSULFID A/S

## BORHULLSLOGG

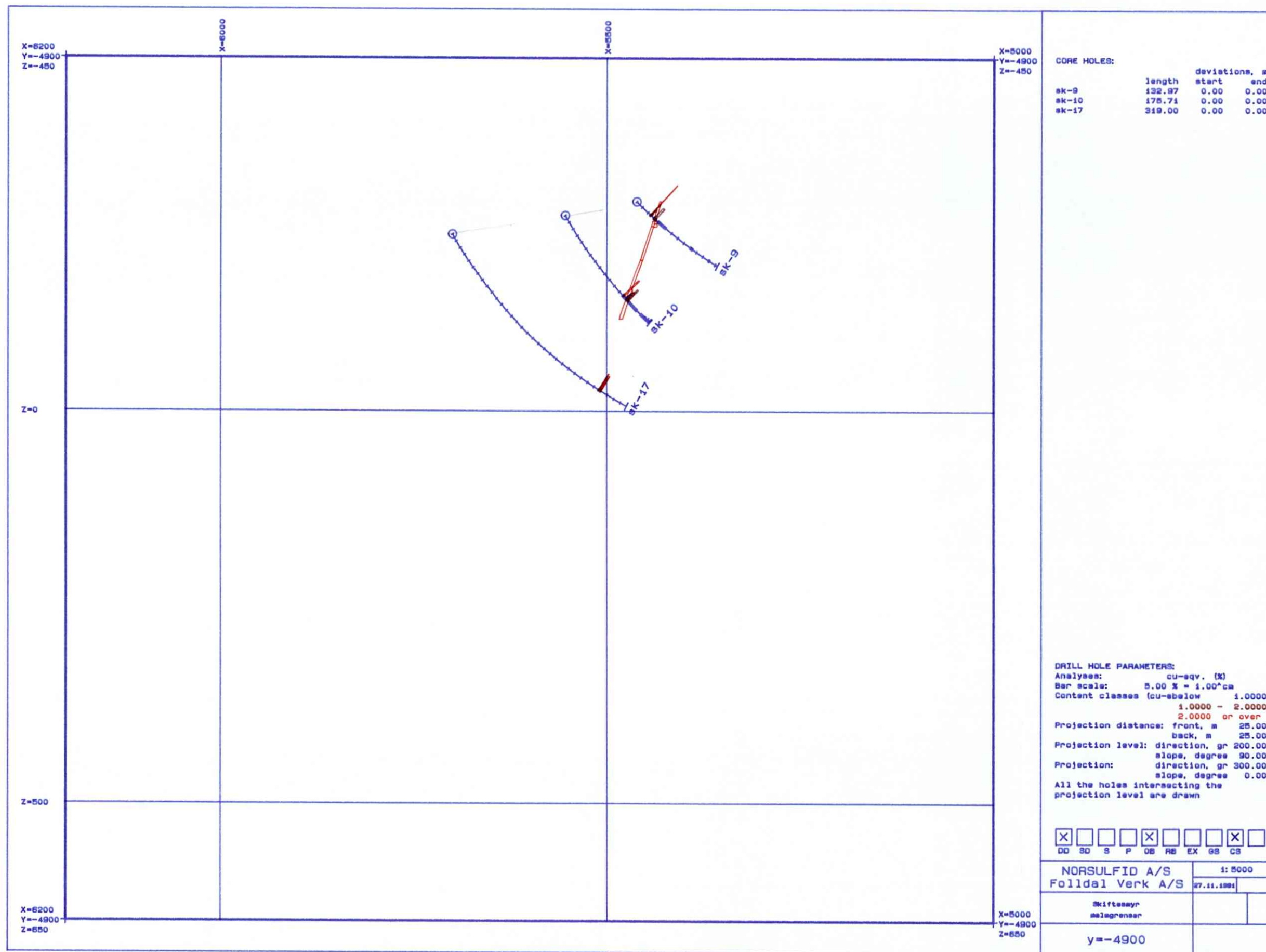
Dato: Juli 1991 Sign. MR/KB Sted: Skiftesmyr Retn. 185/60 Hull: 113-1991

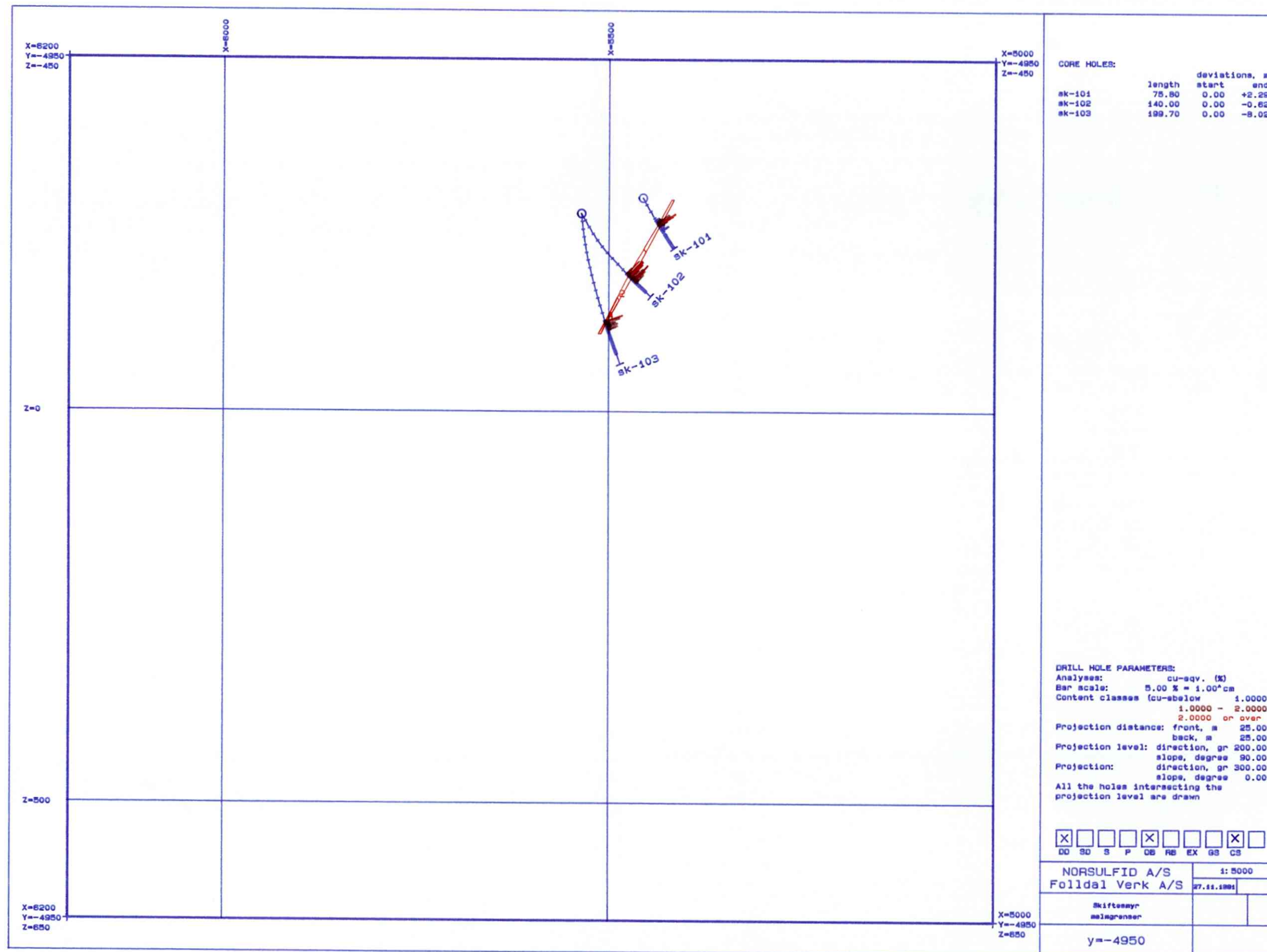
| kis           | berg              | ant. m | Bergartsbeskrivelse                                                                                                                                          | pr.nr                    | Analyse m. Cut, Zn, Pb.                                                                                      |
|---------------|-------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Py/cpy        | Kerat/<br>felsitt | 110.0  | Finkorn lys fsp/qz dom fels med<br>skjærbånding (fol 50) og noe<br>breksiering. Litt py-imp og py-<br>bånd.                                                  | 684<br>685               | 105-107<br>107-108.4                                                                                         |
| py            | And/das           | 115.3  | Intermed. svakt båndet fsp. dom<br>lava med noe pyritt.                                                                                                      |                          |                                                                                                              |
| py            | Diabas            | 115.9  | Breksiert basisk klorittrik sill                                                                                                                             | 686                      | 115.3-115.9 0.10 0.02 0.00                                                                                   |
|               | Kerat/<br>felsitt | 117.4  | Fink. lys felsitt med litt ser.                                                                                                                              |                          |                                                                                                              |
| Py/Po<br>cpy  | And/das           | 120.0  | Intermed. magnetisk fink. mulig<br>sill, noe breksiert, med sulfid                                                                                           | 687                      | 117.4-117.7 0.27 0.88 0.01                                                                                   |
| py/cpy        | diabas            | 122.1  | Intermed svakt breks. ufol. sill<br>to ganger med sulfidlag imellom.                                                                                         | 688<br>689               | 120-121 0.08 0.04 0.00<br>121-122.1 0.17 0.05 0.00                                                           |
| Py/cpy        | Sulfid            | 126.2  | Grovkornet massiv til sulfidom<br>breksje med grove og finknuste<br>fragmenter av intermed. diabas.<br>eller lava.                                           | 690<br>691<br>692<br>693 | 122.1-123 1.02 0.18 0.01<br>123-123.8 0.53 0.75 0.01<br>123.8-125 1.05 1.24 0.01<br>125-126.2 1.32 1.69 0.02 |
|               | Diabas            | 126.4  | Breks. intermed. diabas el lava.                                                                                                                             | 694                      | 126.2-127 2.14 0.95 0.01                                                                                     |
| Py/cpy<br>Po  | Dia/sul           | 130.4  | Veksl. intermed diabas/lava og<br>py-dom sulfidbreksje og mere<br>massive sulfidlag (ca-bånd)                                                                | 695<br>696<br>697        | 127-128 0.52 0.52 0.01<br>128-129 0.63 0.85 0.03<br>129-130 1.50 1.33 0.01                                   |
| Py/cpy<br>Sph | Sulfid            | 131.6  | Grovkornet Py-dom massiv sulf.,<br>NB! en del av sonen 130.7-131.6<br>boret bort, dvs usikker mekt.                                                          | 698                      | 130-130.4 0.85 2.32 0.01                                                                                     |
|               | And/das           | 131.6  | Intermed. fsp. dom lava med litt<br>pyritt.                                                                                                                  |                          |                                                                                                              |
|               | Kj.tap            | 133.6  | Kjernetap pga defekt borutstyr<br>Mulig massiv sulf.                                                                                                         |                          |                                                                                                              |
|               | Sulfid            | 134.2  | Grovkornet strukt. løs, kloritt                                                                                                                              | 699                      | 133.6-134.0 0.42 1.63 0.07                                                                                   |
|               | diabas            | 134.4  | Klorittisert fink. intern. sill                                                                                                                              |                          |                                                                                                              |
|               | Sulfid            | 139.7  | Py-dom. massiv grovkornet (3-5mm<br>strukturløs, med litt kalsitt i<br>grunnmassen.                                                                          | 700<br>701<br>702        | 134-135 0.34 1.53 0.07<br>135-136 0.37 1.40 0.03<br>136-137 1.60 1.62 0.02                                   |
|               | Diabas            | 140.0  | Breks. bas. til intermed. sill,<br>noe sulfid impregn.                                                                                                       | 703<br>704               | 137-138 1.57 1.58 0.02<br>138-139 0.69 1.55 0.03                                                             |
|               | Sulfid            | 140.5  | Py-dom massiv med sideberg fragm                                                                                                                             | 705                      | 139-140 1.18 2.00 0.05                                                                                       |
|               | And/das           | 150.0  | Intermed svakt breks. og fol(50)<br>lava eller sill med kloritt og<br>serisitt på sprekker.                                                                  | 706<br>707<br>708        | 140-140.5 0.83 1.77 0.04<br>140.5-142 0.04 0.08 0.01<br>142-143 0.01 0.02 0.02                               |
|               | Kerat/<br>felsitt | 151.85 | Finkornet lys deformert fsp-qz<br>dominert felsitt, med noen tynne<br>klorittlag. Sannsynligvis sur<br>tuff eller ignimbritt (1-4mm)<br>store fsp-fenokryst. |                          |                                                                                                              |

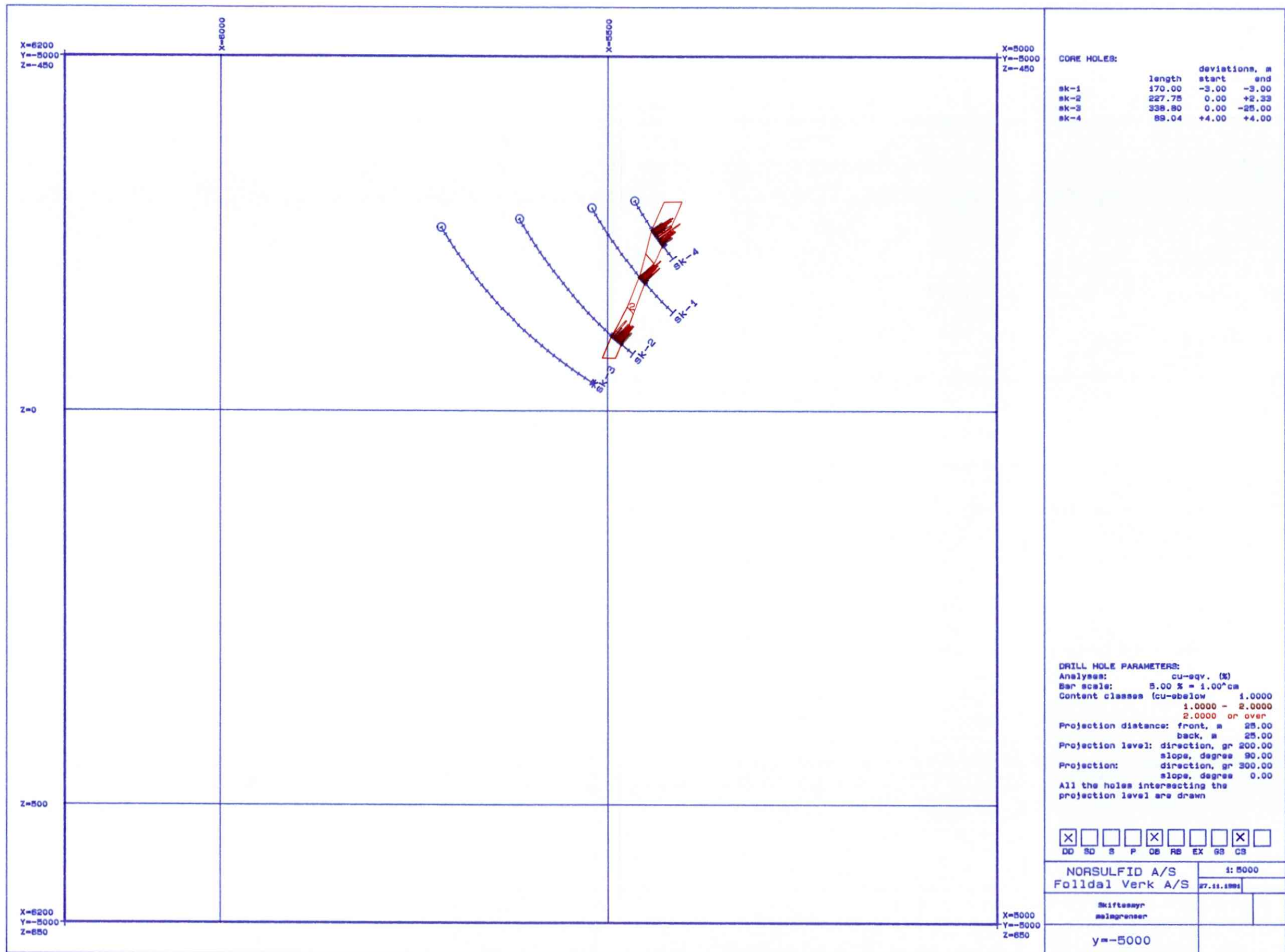




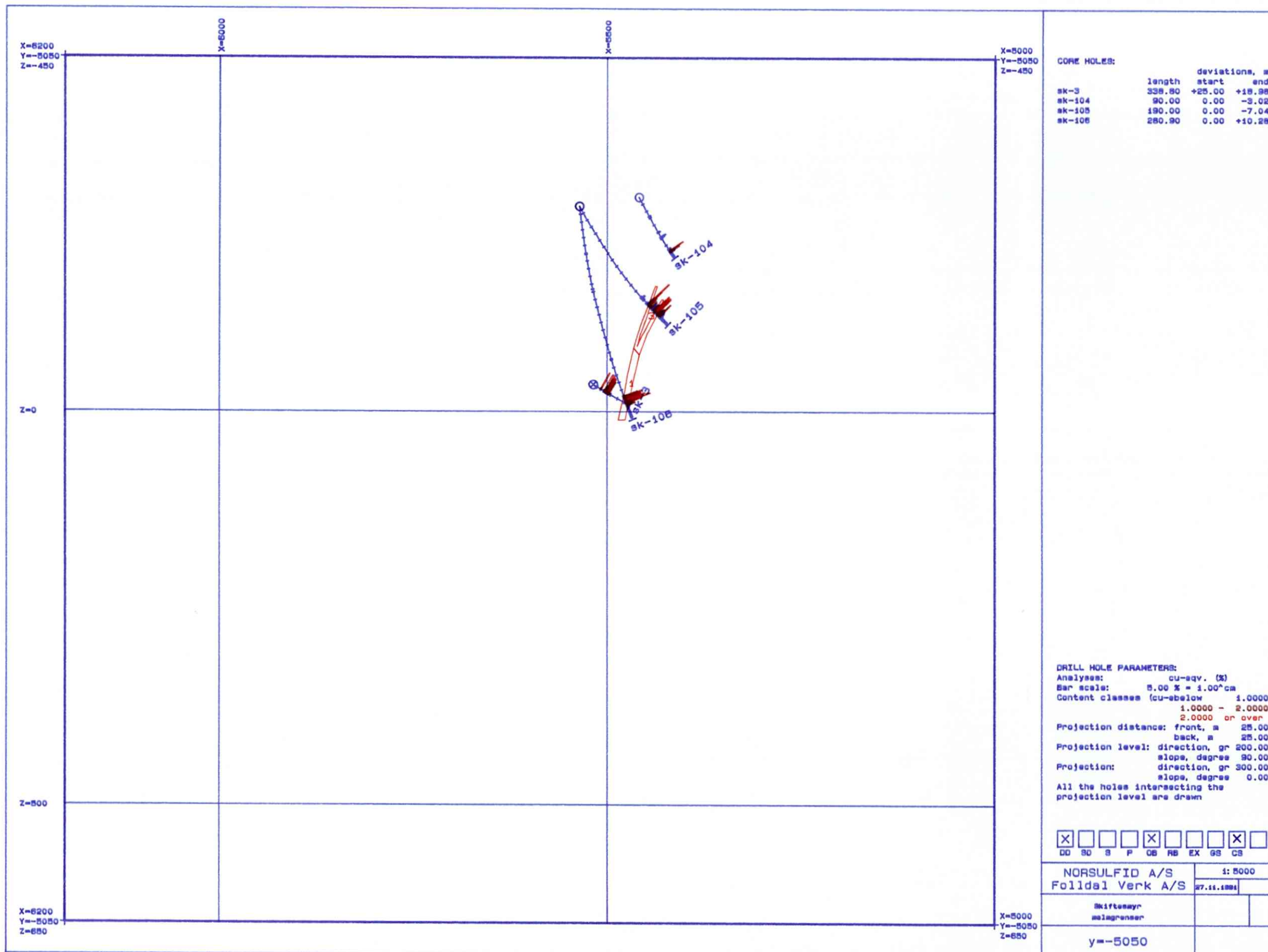


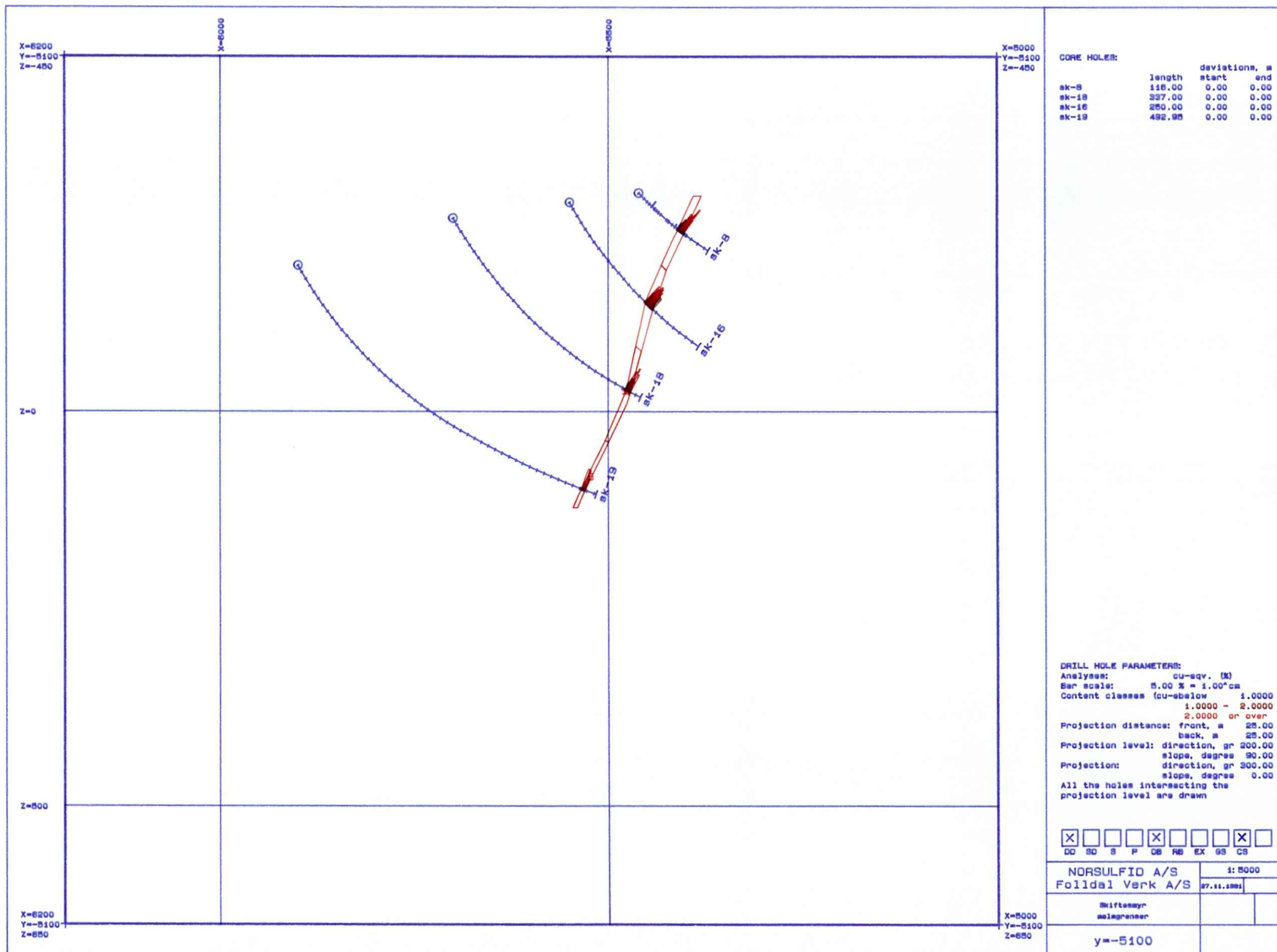


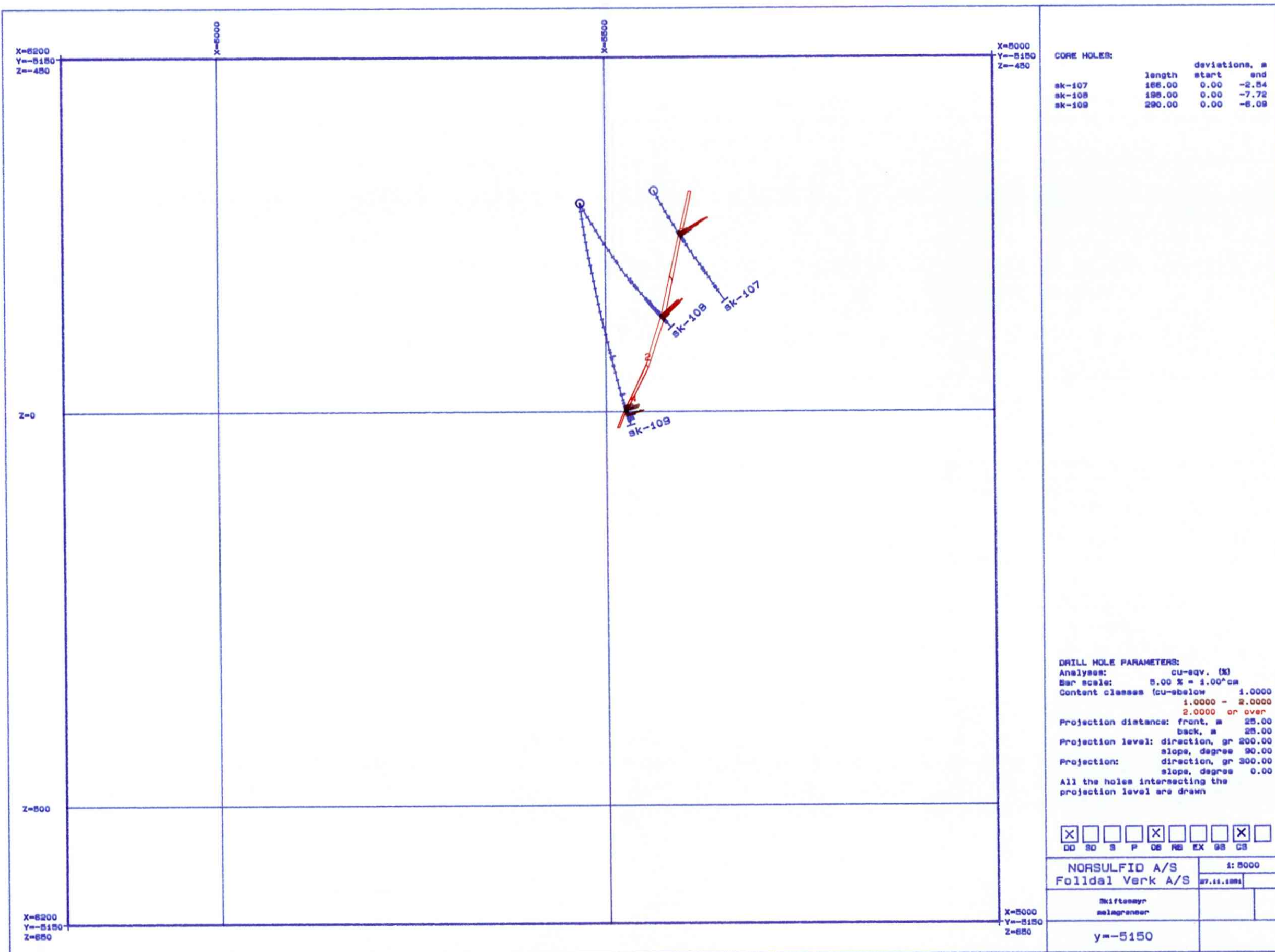




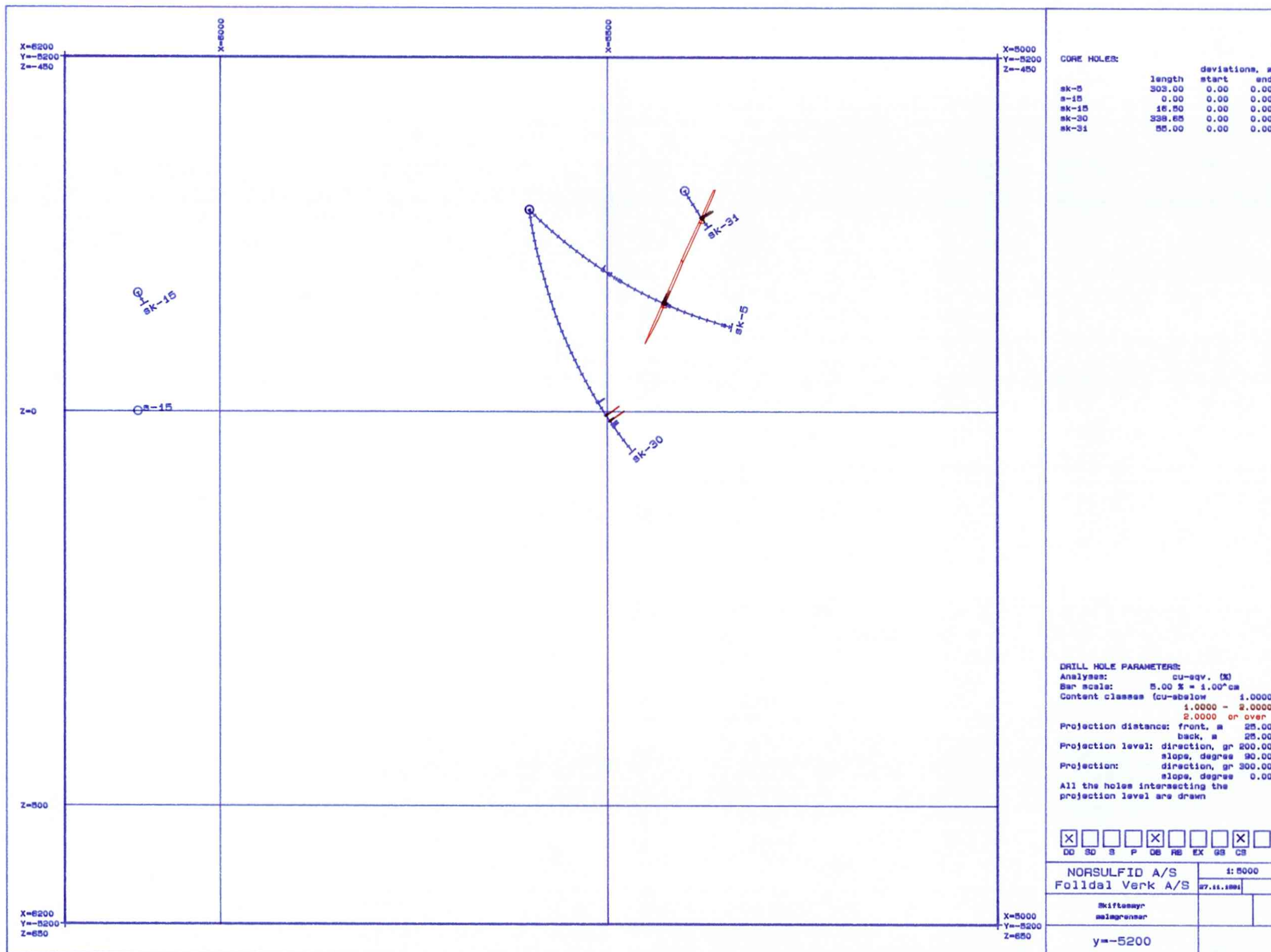












| CORE HOLES: |        |       |      |
|-------------|--------|-------|------|
|             | length | start | end  |
| sk-5        | 303.00 | 0.00  | 0.00 |
| sk-15       | 0.00   | 0.00  | 0.00 |
| sk-30       | 16.50  | 0.00  | 0.00 |
| sk-31       | 338.65 | 0.00  | 0.00 |

DRILL HOLE PARAMETERS:  
Analysis: cu-sqv. (%)  
Bar scale: 5.00 % = 1.00"cm  
Content classes {cu-above 1.0000  
1.0000 - 2.0000  
2.0000 or over  
Projection distance: front, m 25.00  
back, m 25.00  
Projection level: direction, gr 200.00  
slope, degree 90.00  
Projection: direction, gr 300.00  
slope, degree 0.00  
All the holes intersecting the  
projection level are drawn

|                                     |                          |                          |                          |                                     |                          |                          |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| DD                                  | SD                       | S                        | P                        | OB                                  | RE                       | EX                       | GS                                  | CS                       |

|                             |  |            |
|-----------------------------|--|------------|
| NORSULFID A/S               |  | 1:5000     |
| Folldal Verk A/S            |  | 27.11.1994 |
| Skiftesmyr<br>salpeterminer |  |            |
| y=-5200                     |  |            |





UNIVERSITET I TRONDHEIM  
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE  
INSTITUTT FOR PETROLEUMSTEKNOLOGI  
OG ANVENDT GEOFYSIKK

RAPPORTNUMMER

92.M.03

TILGJENGELIGHET

7034 TRONDHEIM - NTH

TLF.: (07) 59 49 25

|                                                                         |                      |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| RAPPORTENS TITTEL<br><br>Turam-målinger i Stordalen,<br>Skiftesmyr 1991 | DATO<br><br>17.03.92 |
|                                                                         | ANTALL SIDER         |
| FORFATTER(E)<br><br>Harald Elvebakk, Ole B. Lile                        | ANSVARLIG            |

|                                     |                                         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| OPPDRAAGSGIVER<br><br>Norsulfid A/S | OPPDRAAGS GIVERS REF.<br><br>Kjell Buer |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|

EKSTRAKT

Det er på oppdrag av NORSULFID A/S gjort konduktive Turam målinger i området øst for Stordalen ved Skiftesmyrforekomsten i Nord-Trøndelag. Hensikten var å se om kjente SP-anomalier kunne være forårsaket av ledere med interessant ledningsevne og utstrekning. Det ble også målt over en tidligere kjent sterk Turam indikasjon i Stordalen.

Ingen tydelige ledere ble indikert øst for Stordalen over SP-anomaliene. I Stordalen ga Turam målingene en sterk anomali langs hele dalen tilsvarende den tidligere kjente indikasjonen. Sammen med senere utførte CP-målinger kan det tyde på at denne indikasjonen ikke er forårsaket av en påvist bred og pyrittrik impregnasjonssone. Lederen har heller ikke kontakt med hovedmalmen lenger vest (Skiftesmyr).

3 STIKKORD PÅ NORSK

KEYWORDS IN ENGLISH

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| Malmgeofysikk | Mining geophysics |
| Sulfidmalm    | Sulfide ore       |
| Turam         | Turam             |



# TURAM MÅLINGER I STORDALEN, SKIFTESMYR 1991

## 1 Sammendrag

Det er på oppdrag av NORSULFID A/S gjort konduktive Turam målinger i området øst for Stordalen ved Skiftesmyrforekomsten i Nord-Trøndelag. Hensikten var å se om kjente SP-anomalier kunne være forårsaket av ledere med interessant ledningsevne og utstrekning. Det ble også målt over en tidligere kjent sterk Turam indikasjon i Stordalen.

Ingen tydelige ledere ble indikert øst for Stordalen over SP-anomaliene. I Stordalen ga Turam målingene en sterk anomali langs hele dalen tilsvarende den tidligere kjente indikasjonen. Sammen med senere utførte CP-målinger kan det tyde på at denne indikasjonen ikke er forårsaket av en påvist bred og pyrittrik impregnasjonssone. Lederen har heller ikke kontakt med hovedmalmen lenger vest (Skiftesmyr).

## 2 Innledning

Hensikten med Turam målingene i Stordalen, Skiftesmyr 1991 var å undersøke et område øst for Stordalen, fra Stordalen østre skjerp og nordover. Her hadde man fra tidligere SP-målinger, anomalier som var interessante for videre undersøkelser. SP-anomaliene var i størrelsesorden -200, -300mV og kunne skyldes sulfidledere. Deler av dette området var tidligere ikke dekket med Turam målinger.

Under målingene ble det bestemt å måle noen profiler over den tidligere indikerte lederen som går nordover Stordalen. Dette kunne gjøres ved å forlenge profilene 200-300m. Denne lederen var tidligere indikert med Turam, CP, VLF og SP (NGU i 1970-årene). Diamantboringer hadde ikke påtruffet massiv malm som kunne forklare de sterke geofysiske anomaliene en hadde. En bred pyrittrik impregnasjonssone var imidlertid påtruffet, men den ble ikke ansett for å være hovedårsaken til de tydelige anomaliene. SP-anomalier

på -500mV skyldes normalt en god massiv sulfidleder. Det er ikke rapportert grafitt i området.

### 3 Måleopplegg

Fig.1 viser et kart over måleområdet med profiler og kabelutlegg inntegnet. Det ble benyttet konduktiv energisering og kabelen ble lagt på østsiden av Stordalen. Den ene jordingen var ved sør-vestre ende av Møklevatnet, den andre ca 1.5km lenger sør-sørøst. Det ble målt på 225Hz, med 25m målepunktavstand og 100m profilavstand. Det ble i alt målt 9 profiler fra 5200N til 6000N og total målelengde var 5.7 profil-km. Store deler av måleområdet var meget kupert med tett skog. Det var stukket skikkelige basislinjer langs 4600V og 5600N. Profilene var også merket, men en kan ikke se bort fra unøyaktigheter i nettet på de to sydligste profilene hvor terrenget var tøffest.

Målingene ble utført i tiden 26.8.-28.8. 1991 i samarbeid med NORSULFID A/S (feltassistenter) og forløp uten noen form for problemer.

### 4 Resultater og tolkning

Det ble målt vertikalfelt og fasedifferanse med 100m spoleavstand. De målte vertikalfeltkurvene er normalisert mot det teoretiske feltet fra kabelutlegget og presentert som normaliserte vertikalfeltkurver. Det bratteste stedet på en slik kurve angir en leder (strømkonsentrasjon). Normalisert differanse i vertikalfelt mellom to målepunkter med 50m avstand angir lederen som en positiv topp. Fasedifferansen er plottet direkte sammen med normalisert differanse og vil gi en negativ anomali rett over en leder.

Målingene indikerte ingen ledere av betydning i de østlige deler av måleområdet hvor en hadde tydelige SP-anomalier. Det meste av tolkningen er derfor viet den tidligere indikerte lederen i Stordalen. Alle de målte vertikalfeltkurver over lederen viser hovedsakelig like kurver. Det er tydelig at to, kanskje tre, ledere indikeres og det kan være vanskelig å skille indikasjonene fra hverandre. En tydelig hovedleder indikeres på 30-75m dyp mens en dårligere leder

indikeres noe grunnere (utgående). Problemet med tolkningen er å avgjøre på hvilken måte de to lederne påvirker hverandres vertikalfeltkurve. Dette er illustrert i fig.2. Her er det vist to alternativer for antatt kurveforløp, d.v.s. det kurveforløp en ville hatt med bare hovedlederen tilstede. Den normaliserte kurven stiger kraftig før lederen når en måler fra kabelen og utover. Dette er normalt og er det sikreste bevis for at man nærmer seg en god leder. Deretter faller kurven sterkt. Øverst på fig.2 har en tolket kurven til å indikere hovedlederen lengst vest, mens en grunn leder indikeres av det første fallet på kurven. Hvis en fjerner den grunne lederen, kan en anta et kurveforløp som skyldes bare hovedlederen og indikasjonen blir som vist på fig.2 (øverst) ved ca 4690V.

Nederst på fig.2 er det vist en tolkning med hovedlederen lengst øst. Det er da antatt at utflatingen på vertikalfeltkurven etter det første fallet skyldes at en nærmer seg en grunn leder vest for hovedlederen. Dette fører til at hovedfallet til kurven blir forskjøvet vestover. Det antatte kurveforløp uten den grunne lederen, nederst fig.2, indikerer derfor lederen lenger øst, ved 4670V.

Ved å betrakte bare vertikalfeltkurven er det vanskelig å avgjøre hvilken av de to tolkningene som er riktig. Det er her valgt å benytte den nederste tolkningen på fig.2, d.v.s. hvor hovedlederen indikeres lengst øst. Dette er gjort ut fra to ting. For det første samsvarer dette med fasedifferansen som angir en leder ved 4675V. Fasedifferansen viser bare en kraftig anomali. Et slikt samsvar har en på alle profiler. Det andre som gjør at en bruker denne tolkningen er samsvar med CP-målinger som ble gjort langs profil 5600N og i Bh 121. Dette blir omtalt nærmere senere i rapporten.

## Profil 5200N

Fig.3 viser resultatene fra det sydligste profil, profil 5200N. Ingen ledere av betydning indikeres, men to grunne, meget svake ledere er angitt ved ca 4500V og 4350V. Lederne gir ingen faseanomali.



## Profil 5300N

Heller ikke på profil 5300V, fig.4, indikeres ledere av betydning. Lengst mot vest stiger vertikalfeltkurven svakt og faller så brått i siste målepunkt. Dette er en ufullstendig anomali (skulle vært målt noe lengre) men den kan indikere en svak tidligere kjent leder ved Stordalen skjerp.

## Profil 5400N

På profil 5400N, fig.5, indikeres en meget svak leder ved ca 4200V. Lengst mot vest stiger vertikalfeltkurven tydelig som tyder på at en nærmer seg en leder. Denne lederen kan være hovedlederen som er indikert i Stordalen. Også her er det målt for kort til å få med hele anomalien. Dette området falt egentlig utenfor det planlagte måleområdet, og lederne så langt vest var dessuten kjent fra tidligere målinger.

## Profil 5500N

Profil 5500N, fig.6, ble målt så langt vestover at man passerte hovedlederen. Med den valgte tolkningsmpodell som er beskrevet foran, indikeres hovedlederen ved ca 4710V. Fasedifferansen gir en svak men tydelig anomali på samme sted. Dypet er 30-40m. En grunn leder indikeres ved 4740V.

## Profil 5600N

På profil 5600N er det gjort både Turam og CP og det er også boret tre diamantborhull uten at det er funnet massiv malm av samme type som hovedmalmen. CP-målingene slo imidlertid fast at malmen i Bh 112 sluttet ved ca 4775V, 5500N (Elvebakk og Lile 1991, 91.M.06). Vertikalfeltkurven fra Turam målingene i 1991 er vist i fig.7. Hovedlederen indikeres ved 4670V med et dyp på 40-50m. En grunn leder indikeres ved 4690V. Fasedifferansen samsvarer med vertikalfeltkurven og gir en kraftig anomali ved 4675V. Den normaliserte vertikalfeltkurven er kraftig svekket noe som tyder på en leder med god ledningsevne. En sammenstilling av resultater fra Turam, CP og

boring for dette profilet blir gitt senere i rapporten.

### **Profil 5700N**

På profil 5700N, fig.8, antas lederen å ligge ved 4675V på ca 50m dyp. Profilet er ikke målt langt nok vest. Ved 4485V indikeres en grunn svak leder.

### **Profil 5800N**

Målingene på profil 5800N, fig.9, ga den kraftigste vertikalfeltanomalien av de profiler som ble målt. Lederen indikeres ved 4670V som samsvarer meget bra med en symmetrisk og kraftig faseanomali. Dypet er 50-60m. Den kraftige stigningen av vertikalfeltkurven før lederen tyder på en meget god leder. Lenger øst på profilet indikeres en grunn svak leder ved 4565V og 4285V.

### **Profil 5900V**

Vertikalfeltkurven for profil 5900N, fig.10, indikerer også lederen tydelig, men anomalien er på langt nær så kraftig som på profil 5800N. Profilet går rett over nordre Stordalen skjerp, og lederen indikeres like vest for skjerpets ved 4615V. Fasedifferansen gir en meget kraftig og symmetrisk anomali ved 4625V.

### **Profil 6000N**

Profil 6000N, fig.11, var det nordligste profil som ble målt. Lederen indikeres ved 4590V med et dyp på 60-75m. Anomalien er av samme styrke som på profil 5900V. Noe lenger øst på profilet indikeres flere meget svake grunne ledere.

Fig.12 viser et indikasjonsskart over hele måleområdet hvor alle ledere er tegnet inn. Den sydvestligste indikasjonen av hovedlederen er antatt forløp

og er derfor noe usikker. De øvrige indikasjonene, som er meget svake og grunne, viser ingen sammenhengende strukturer i feltet, men strøkretningen indikeres.

## 5 Sammenstilling av Turam og CP, profil 5600N

For å klargjøre de geofysiske forholdene i Stordalen har en gjort en sammenstilling av Turam- og CP-målingene på profil 5600N og CP-målinger i Bh 121. Som beskrevet i rapport 91.M.06 (Elvebakk og Lile 91) stopper hovedmalmen et sted mellom Bh 112 (som det ble jordet i ved CP-målingene) og profil 5600N. Med jording i Bh 112 (negativ elektrode i malmen) ga CP-målinger langs profil 5600N og i Bh 121 et positivt potensial (positiv anomali). I fig.13 er CP-kurven for profil 5600N og Bh 121 tegnet inn på et vertikalsnitt gjennom profil 5600N. I Bh 121 ble en rik impregnasjonssone (pyritt) påtruffet fra 60-90m ned i hullet. CP-indikasjonen i hullet er ved 100m huldyp og på bakken ved ca 4680V. Den positive anomalien skyldes en leder som kommer inn nordfra. Den positive fjernelektroden ved CP- målingene ble plassert forholdsvis nær (300m) den sterke lederen som er indikert langs Stordalen, og strømmen fra fjernelektroden vil samles i denne. Dette vil gi et positivt potensial som trykker på potensiellinjene rundt jordingen i Bh 112. Ved å trekke en forbindelse mellom CP-indikasjonen i dagen og i Bh 121 kan en antyde fallet til den indikerte lederen. P.g.a. at en målte størst positivt potensial i Bh 121 ble det i rapport 91.M.06 konkludert med at den indikerte lederen enten befant seg under Bh 121 eller nord for profil 5600N. Et nytt borhull lenger vest og under Bh 121 traff heller ikke noen leder (muntlig meddelelse fra K. Buer), men impregnasjonen ble gjenfunnet. Denne impregnasjonen samler ikke strøm fra den negative elektroden i malmen (ingen negativ anomali over sonen) og den positive indikasjonen faller også utenfor (nedenfor) impregnasjonssonen. Dette betyr at det må være en egen (annen) leder som gir den positive CP-indikasjonen. På fig.13 er også Turam-indikasjonen tegnet inn. Angivelsen stemmer godt med CP-indikasjonen. Med et tolket dyp på 40-50m indikeres lederen et sted mellom Bh 11 og Bh 121. Dette er mulig med en leder med liten høyde langs fallet (30-50m). Med CP-måling (med samme jordingsopplegg) i det nye borhullet vest for Bh 121



og Bh 11 (beklageligvis tett) ville en kunne avklart dette.

Turam-indikasjonen på 40-50m dyp på profil 5600N ligger noe øst for den indikerte fallinjen fra CP-målingene, men CP-kurven i Bh 121 har en bred topp (100-120m ned i hullet) slik at den indikerte lederen fra CP-målingene godt kan trekkes noen meter mot øst. Dersom den tolkning som her er beskrevet er riktig, kan en også anta at hovedindikasjonen fra Turam målingene ikke skyldes den rike og brede impregnasjonssonen som er påtruffet i alle borhull på profil 5600N. Her bør det imidlertid bemerkes at den rike impregnasjonssonen med konduktiv energisering helt sikkert vil gi Turam anomali, men det er vanskelig å si hvor sterk den vil bli. En Turam anomali vest for hovedindikasjonen ved 4700V kan indikere impregnasjonssonen som trolig har utgående her.

## 6 Konklusjon

Turam målingene i Stordalen ved Skiftesmyrforekomsten indikerte ingen nye ledere av interesse for videre oppfølging. Måling over kjente SP-anomalier øst for Stordalen, bl.a. ved Stordalen østre skjerp, ga ingen Turam anomali. Årsaken til dette kan være at profilene ikke gikk akkurat over mineraliseringen og at mineraliseringen er meget liten i strøkretningen. Med 100m profilavstand vil imidlertid ingen interessant leder forbli uoppdaget. Man kan imidlertid ikke utelukke interessante impregnasjonsstrukturer som i avgrensede områder kan opptre som mer eller mindre massive linser store nok til å gi tydelig SP-anomali. IP-målinger ville trolig gitt en avklaring på dette.

Forøvrig ble den tidligere indikerte lederen i Stordalen også indikert meget tydelig ved Turam målingene i 1991. Resultatene er tolket i sammenheng med CP-målinger som ble gjort en tid senere. Dette gir en liten forskyvning av anomalien mot øst i forhold til de tidligere NGU Turam målinger, særlig på profil 5500N, 5600N og 5700N. En sammenstilling av resultatene fra Turam og CP gir en tolkning som kan indikere hovedlederen (det er flere ledere) mellom Bh 121 og Bh 11. I så fall kan høyden langs fallet være 30-50m på profil 5600N. Dette er ikke urealistisk dersom en ser på hovedmalmens høyde i det østligste borprofil, 4800N. Undertegnede kjenner ikke til de tektoniske forhold

i den ombøyningen som en tydelig har øst for profil 4800N, og tolkningen må selvfølgelig sees i lys av disse forhold pluss geologien ellers i området. Det er også en mulighet, som det sies i rapport 91.M.06, at lederen ligger nord for profil 5600N. Den kan likevel gi anomali på profil 5600N.



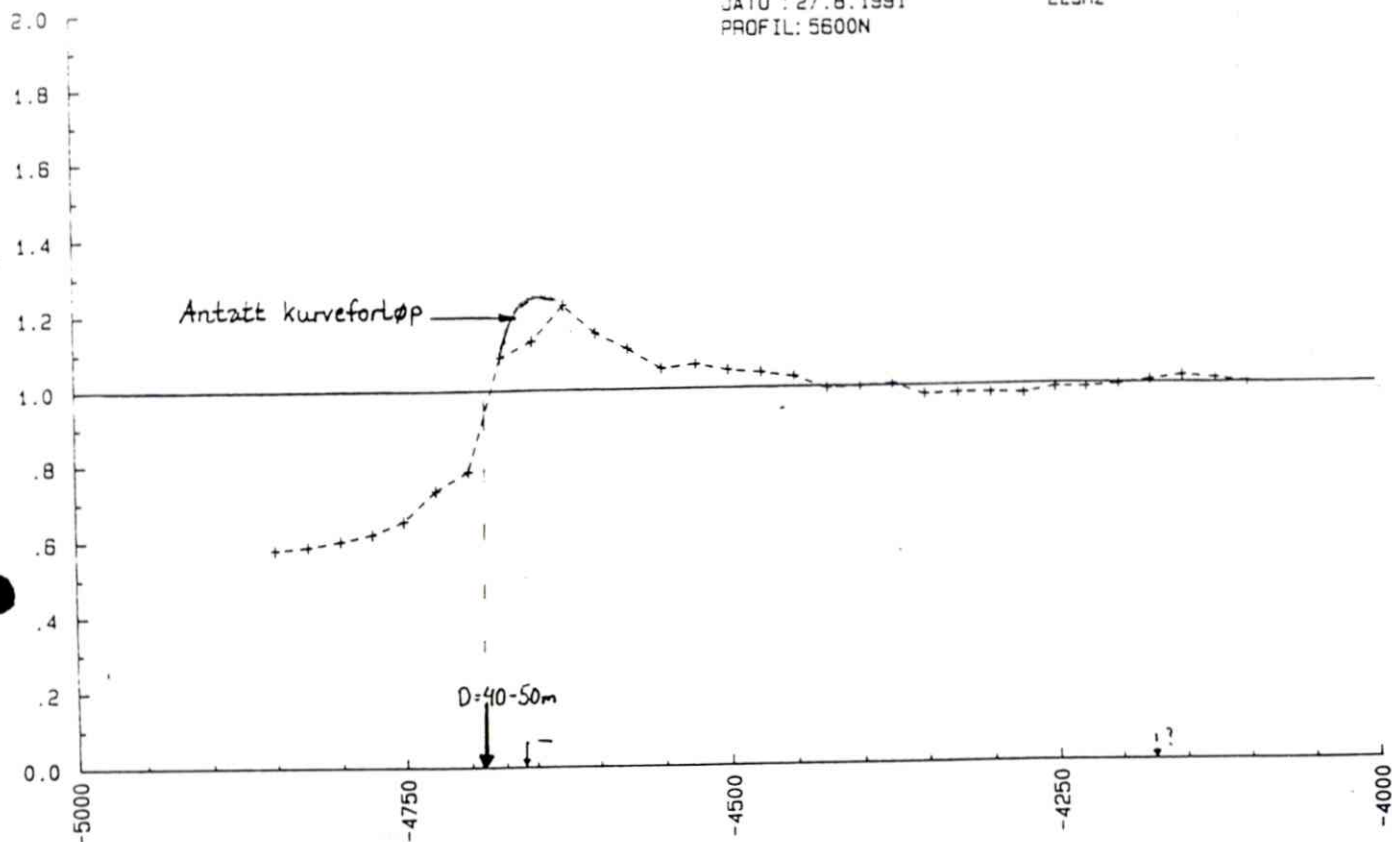




# ALTERNATIVE TOLKNINGER AV NORM. VERTIKALFELT

STED : STORDALEN  
 DATO : 27.8.1991  
 PROFIL: 5600N

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT  
 225Hz



STED : STORDALEN  
 DATO : 27.8.1991  
 PROFIL: 5600N

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT  
 225Hz

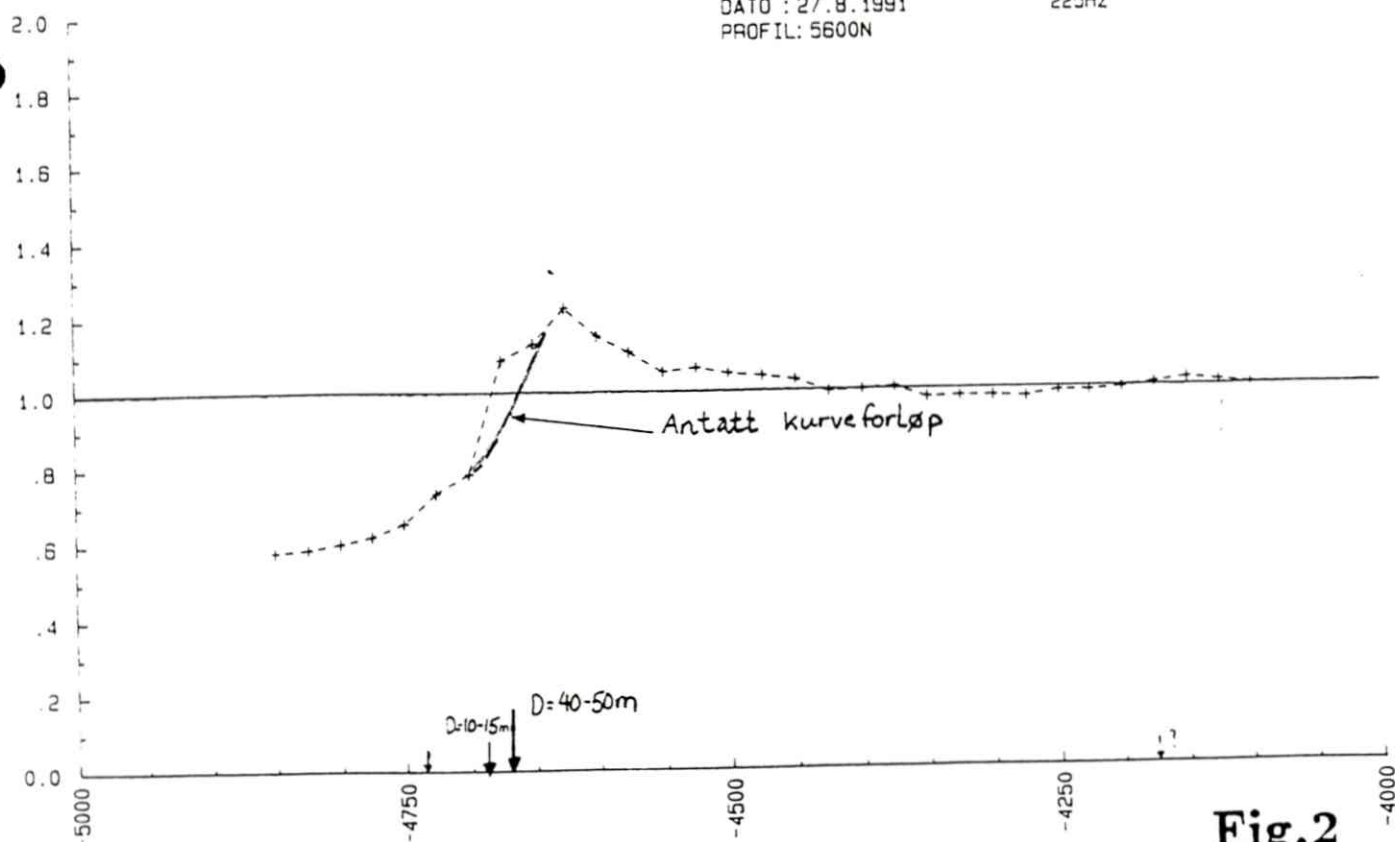
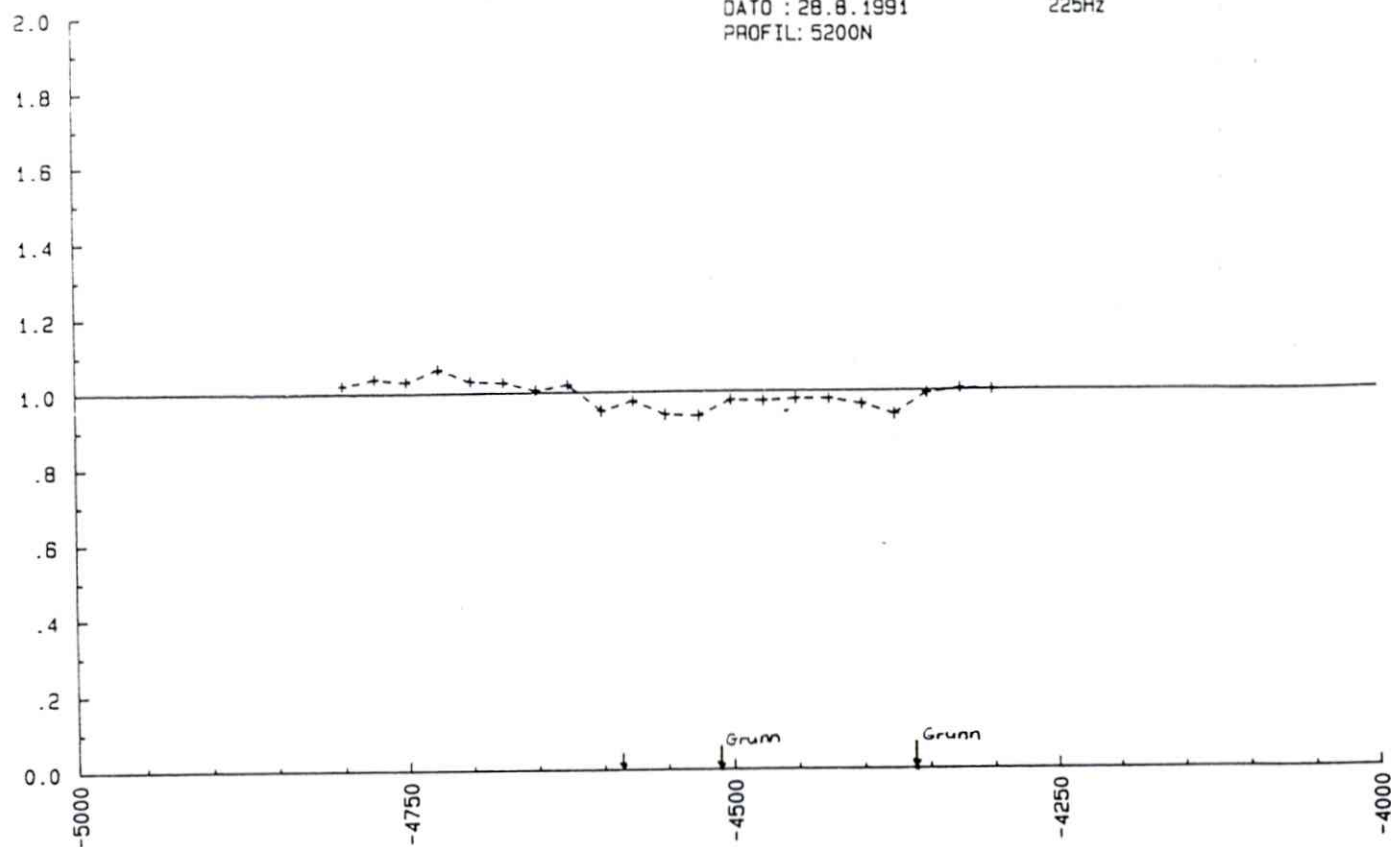


Fig.2

STED : STORDALEN  
DATO : 28.8.1991  
PROFIL: 5200N

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT  
225Hz



STED : STORDALEN  
DATO : 28.8.1991  
PROFIL: 5200N

+++ : NORMALISERT DIFFERANSE  
\*--\* : FASEDIFFERANSE  
225Hz a=50m

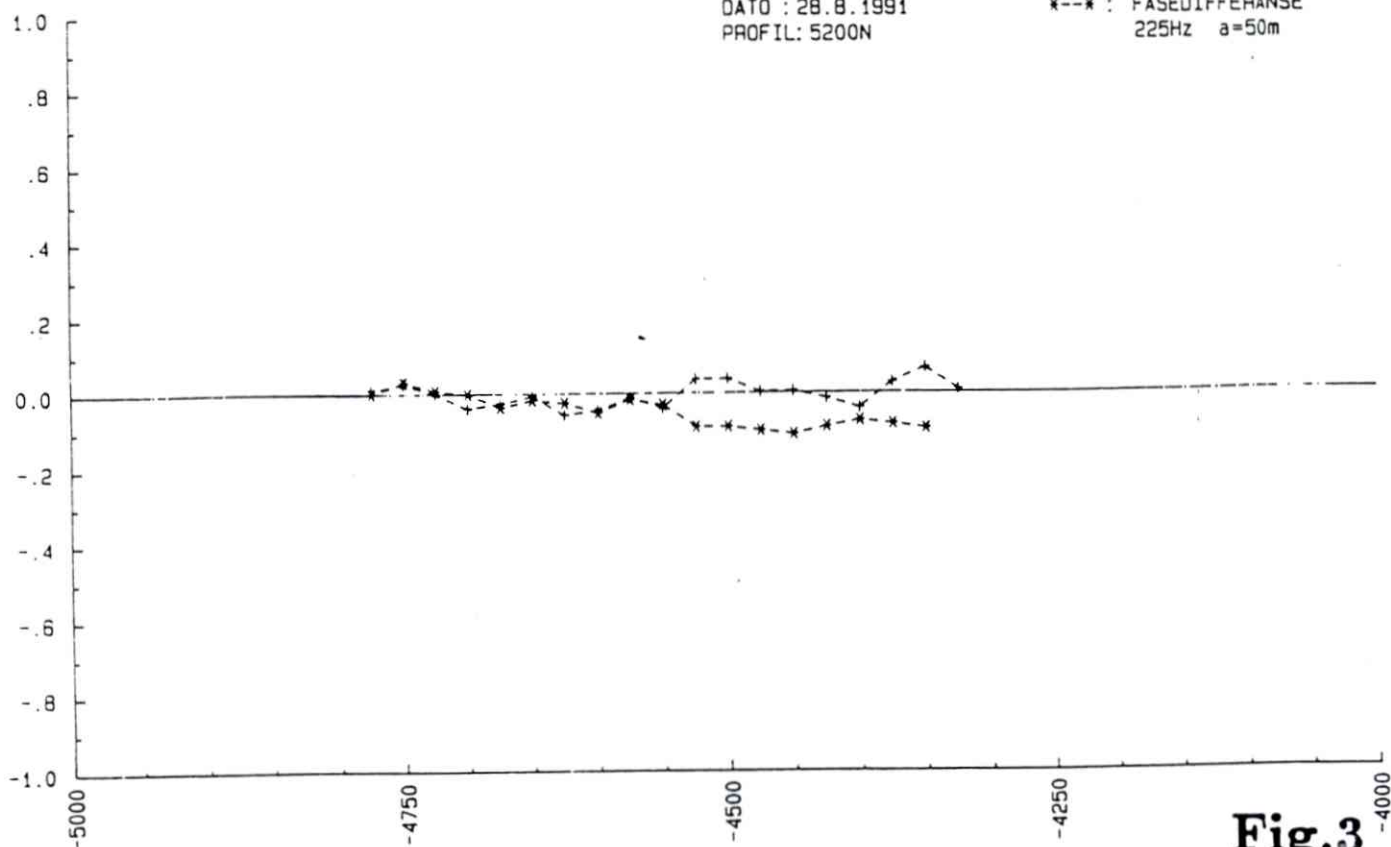
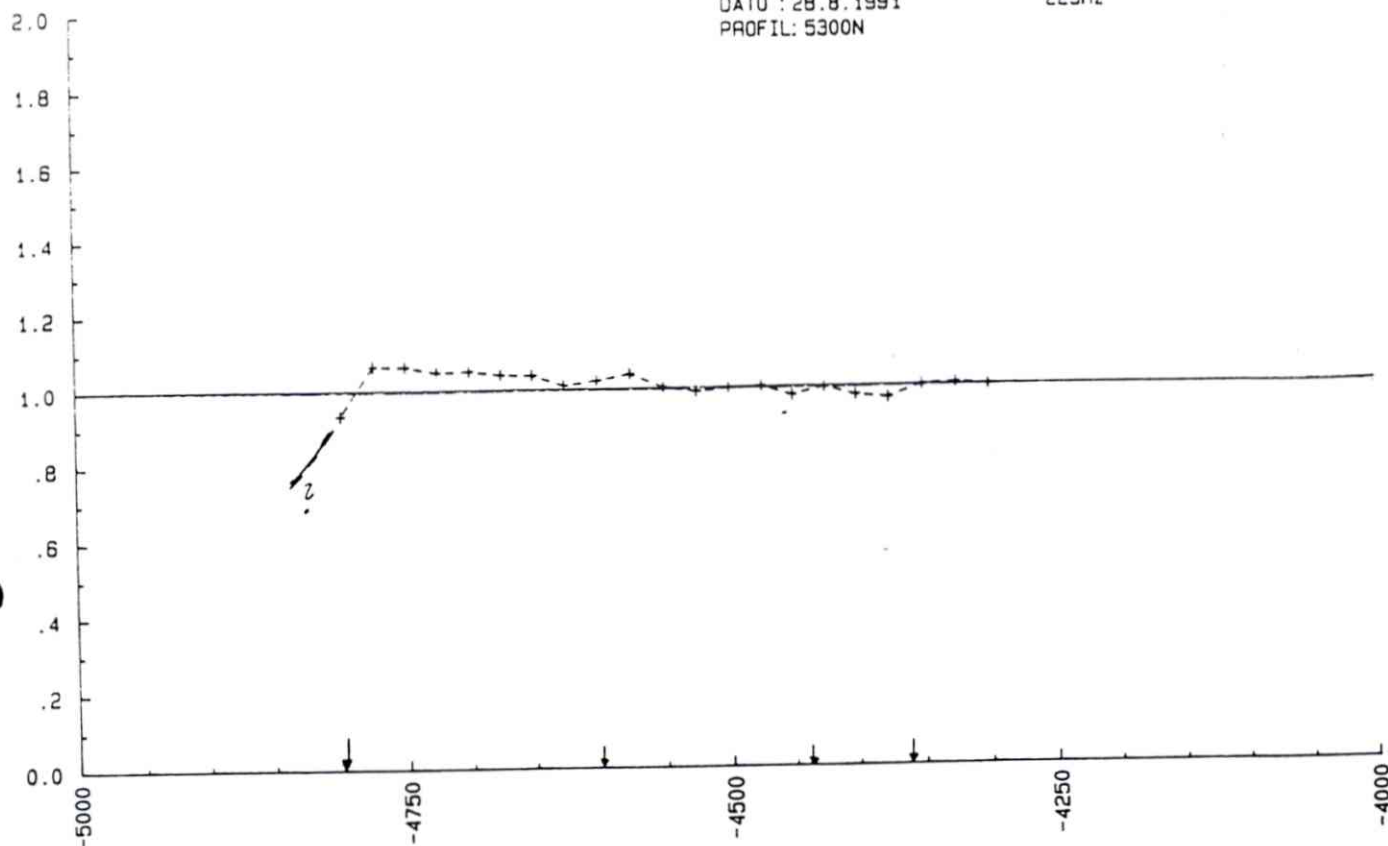


Fig.3

STED : STORDALEN  
DATO : 28.8.1991  
PROFIL: 5300N

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT  
225Hz



STED : STORDALEN  
DATO : 28.8.1991  
PROFIL: 5300N

+---+ : NORMALISERT DIFFERANSE  
\*---\* : FASEDIFFERANSE  
225Hz a=50m

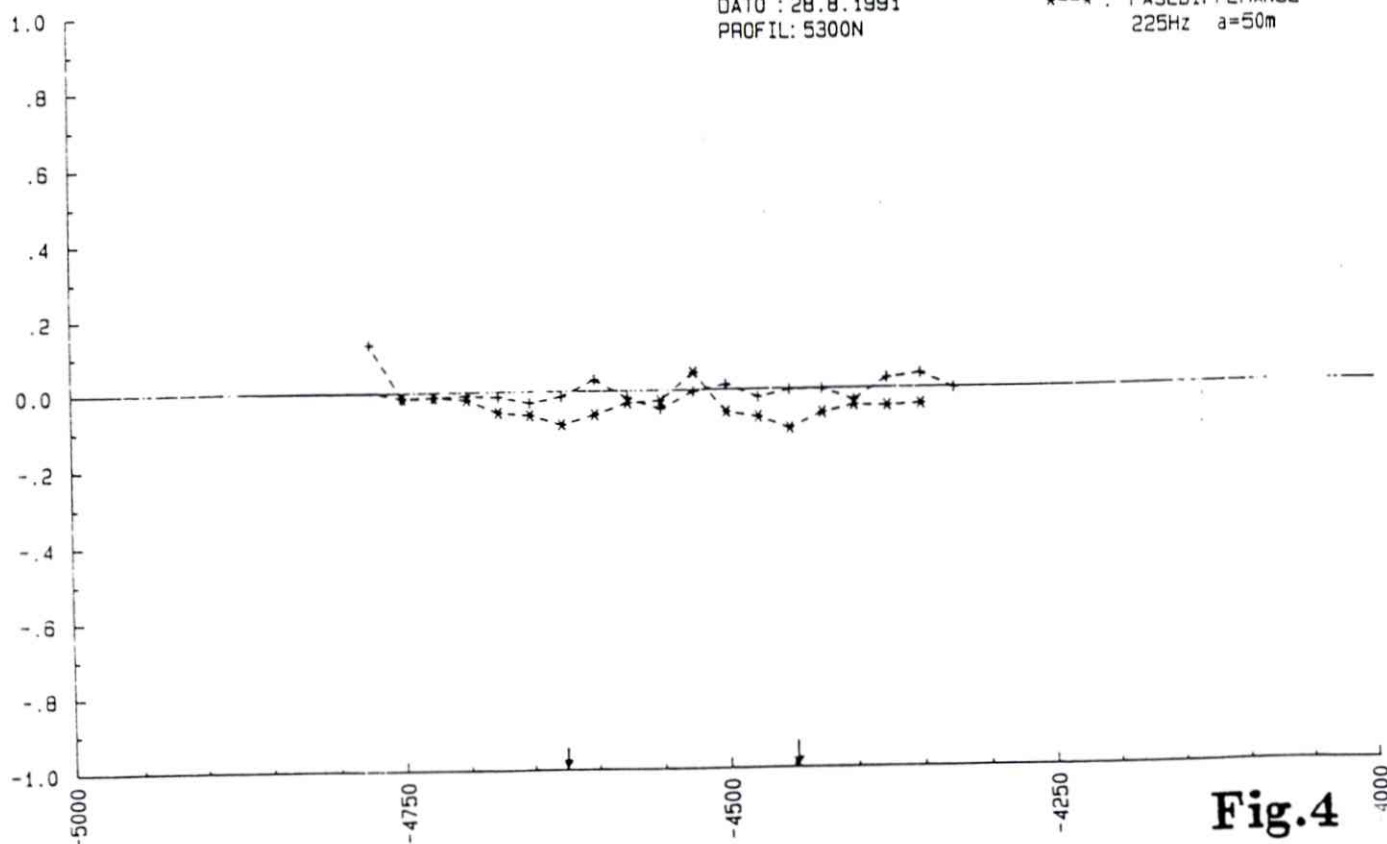
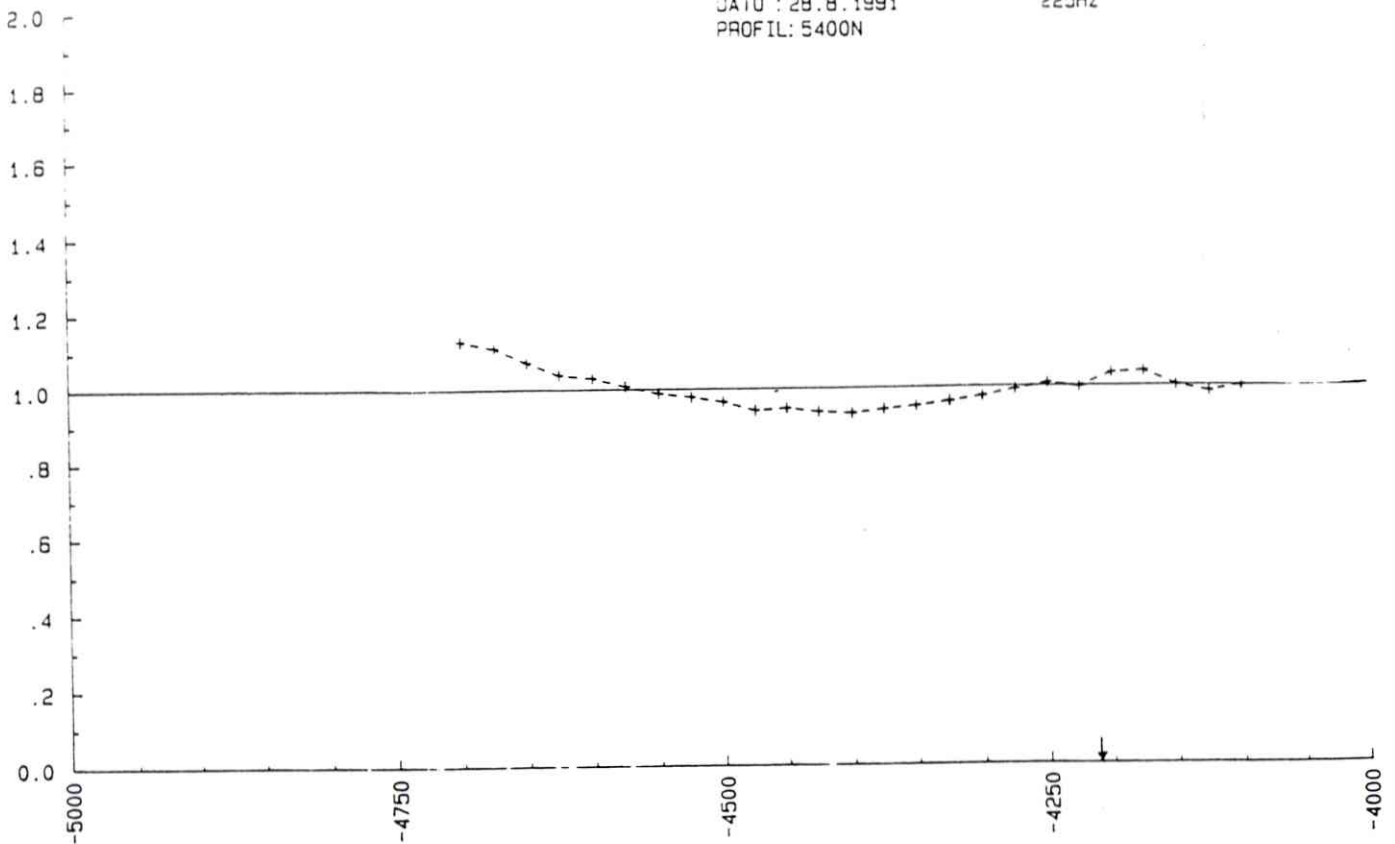


Fig.4



STED : STORDALEN  
DATO : 28.8.1991  
PROFIL: 5400N

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT  
225Hz



STED : STORDALEN  
DATO : 28.8.1991  
PROFIL: 5400N

+---+ : NORMALISERT DIFFERANSE  
\*---\* : FASEDIFFERANSE  
225Hz a=50m

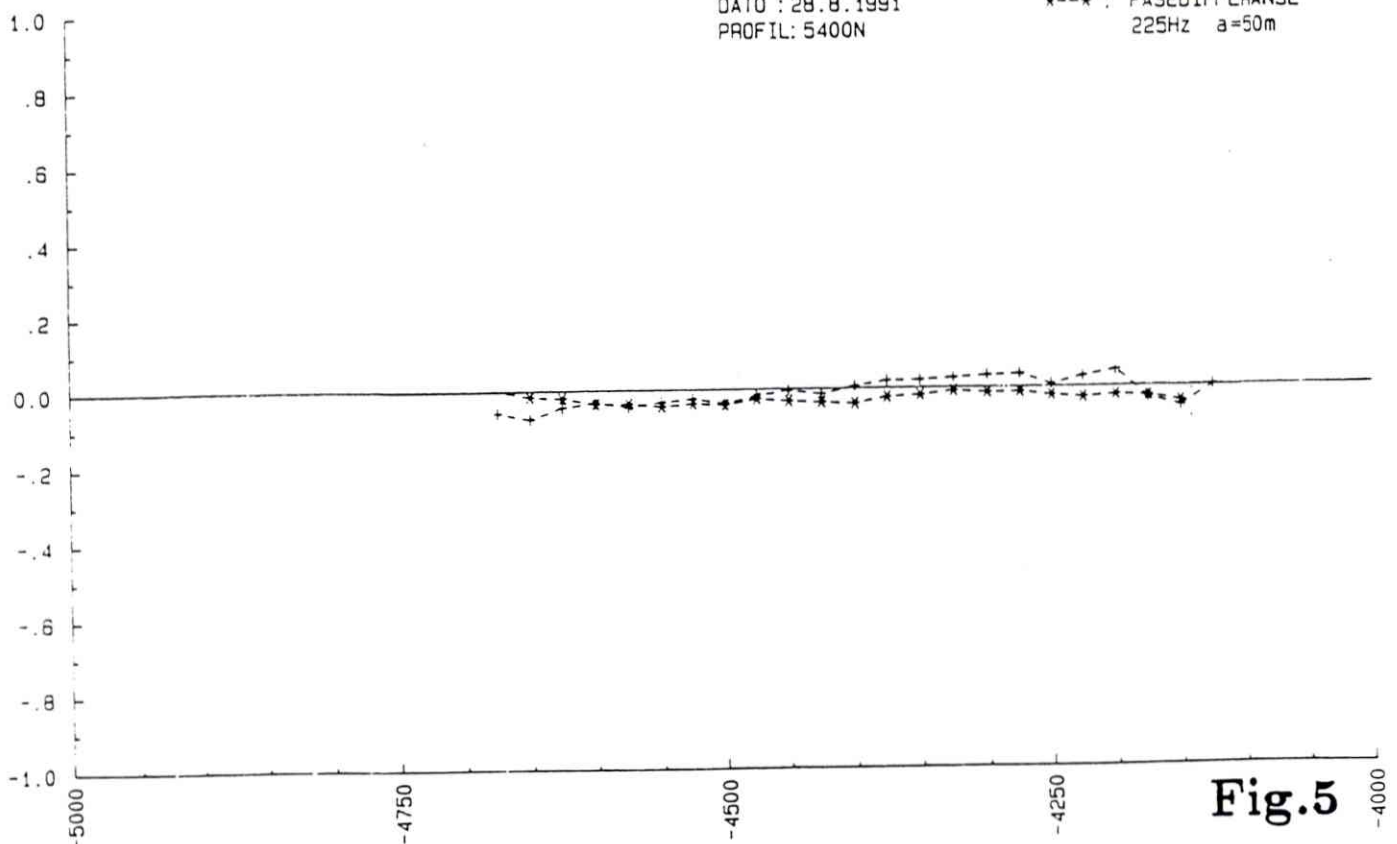
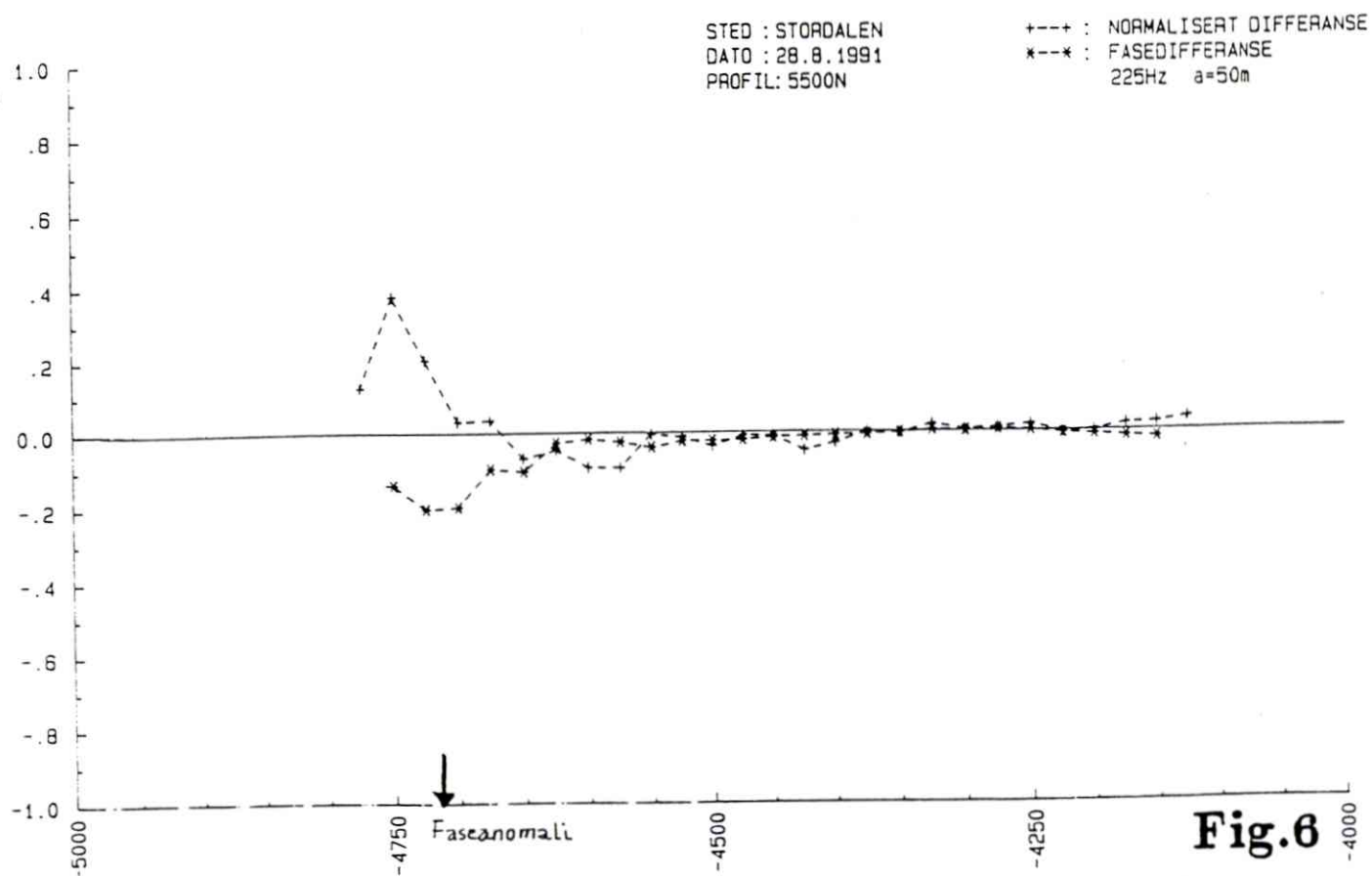
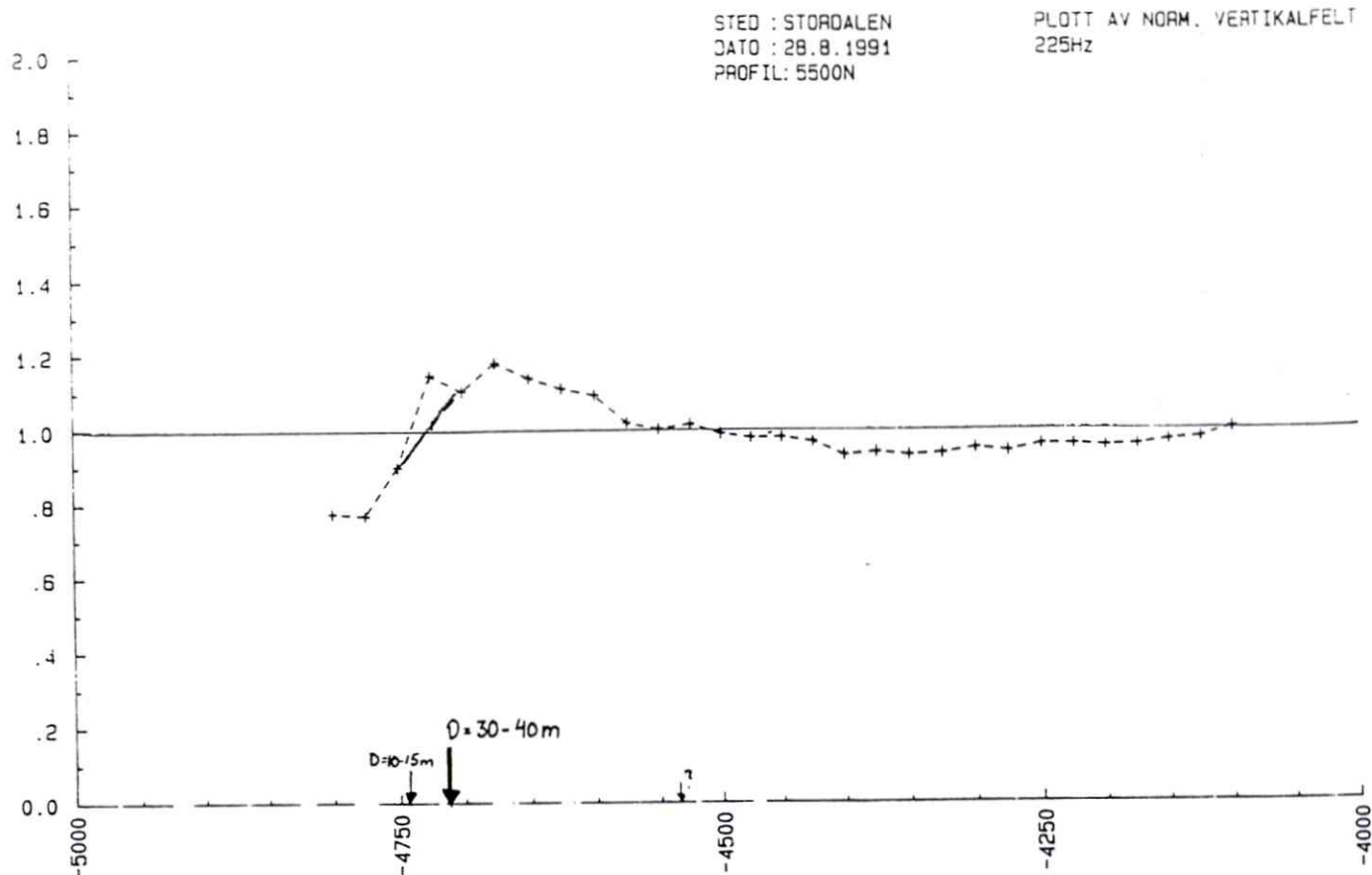


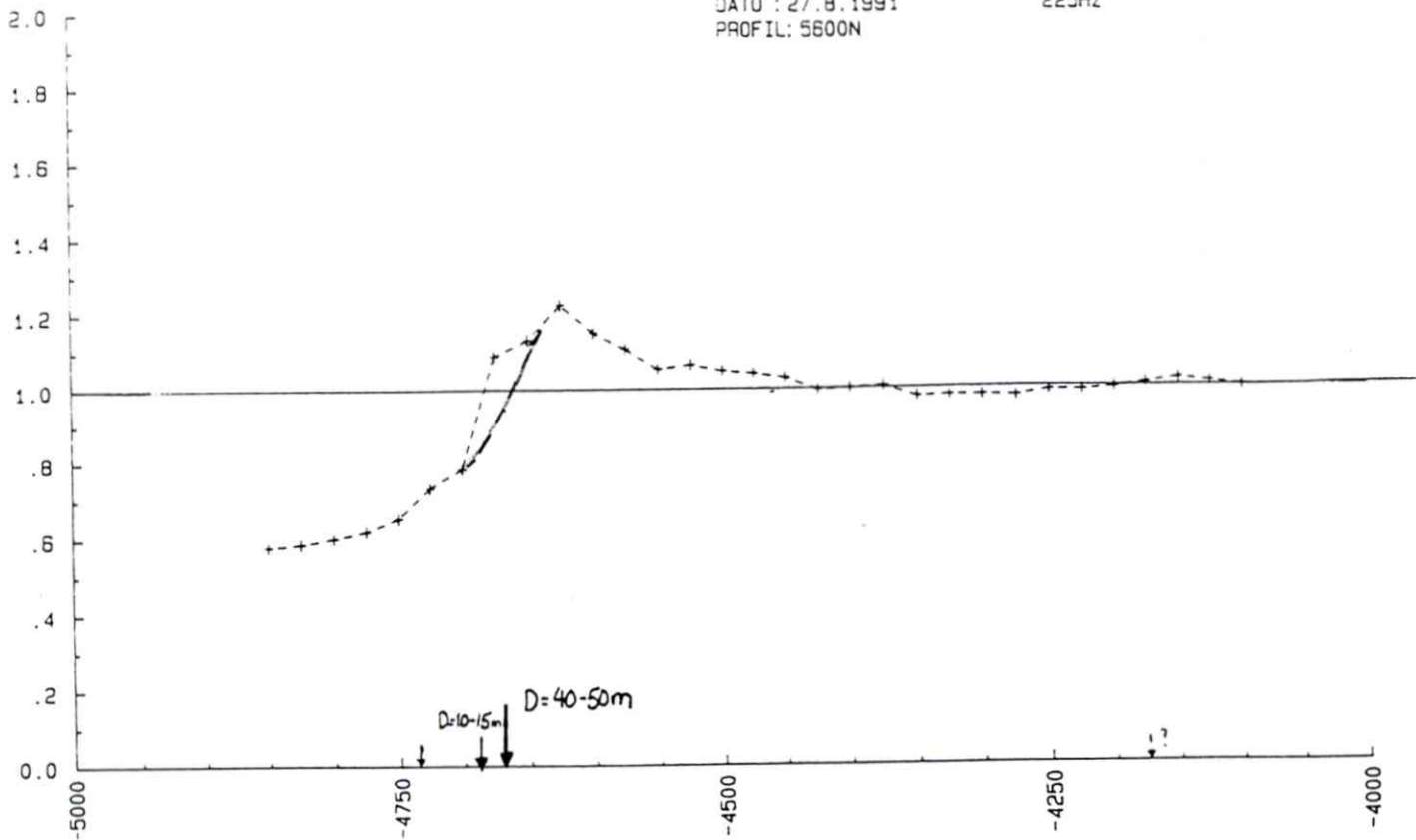
Fig.5



**Fig.6**

STED : STORDALEN  
 DATO : 27.8.1991  
 PROFIL: 5600N

PLOTT AV NORM. VERTIKALFELT  
 225Hz



STED : STORDALEN  
 DATO : 27.8.1991  
 PROFIL: 5600N

---+ : NORMALISERT DIFFERANSE  
 \*---\* : FASEDIFFERANSE  
 225Hz  $a=50m$

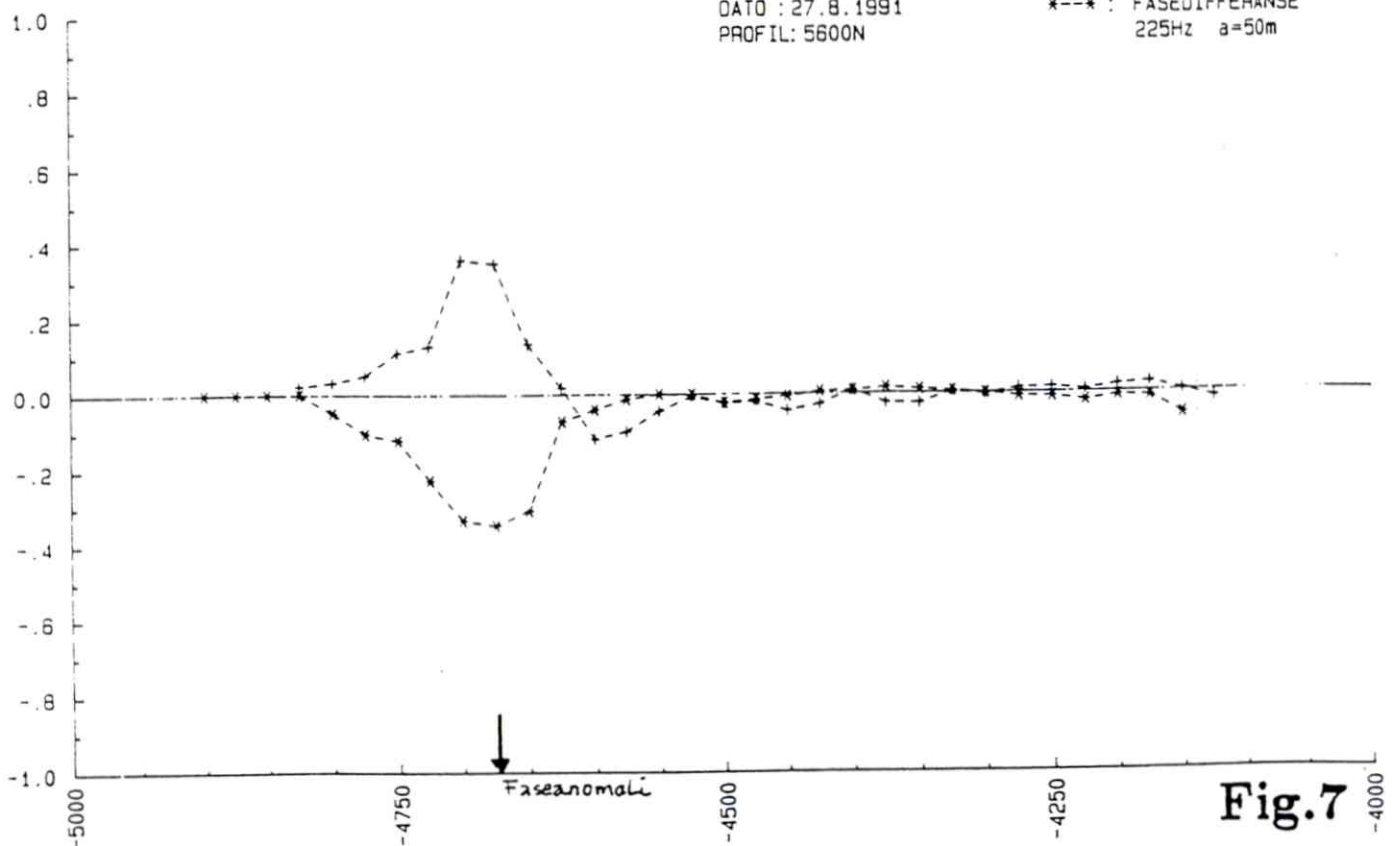
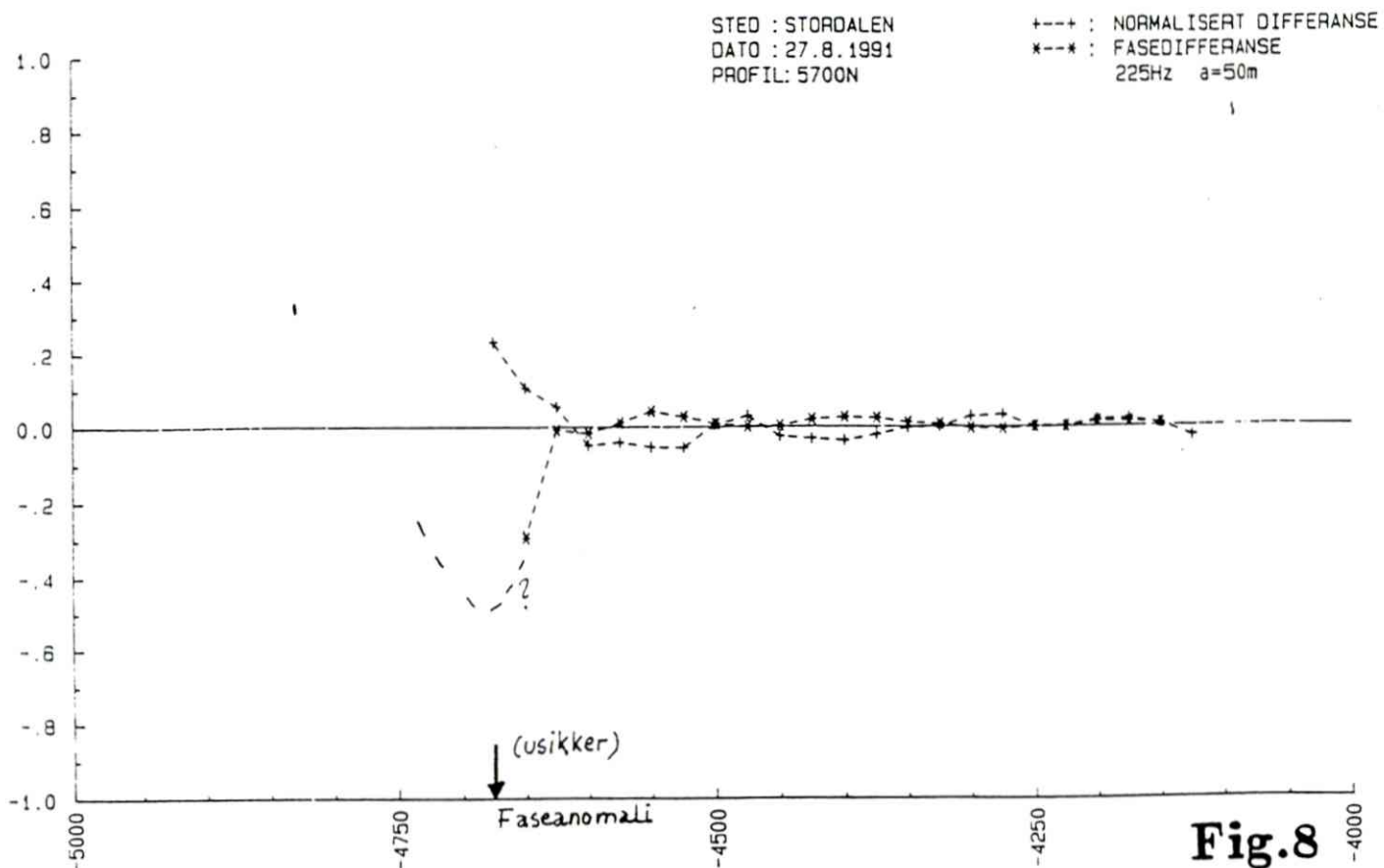
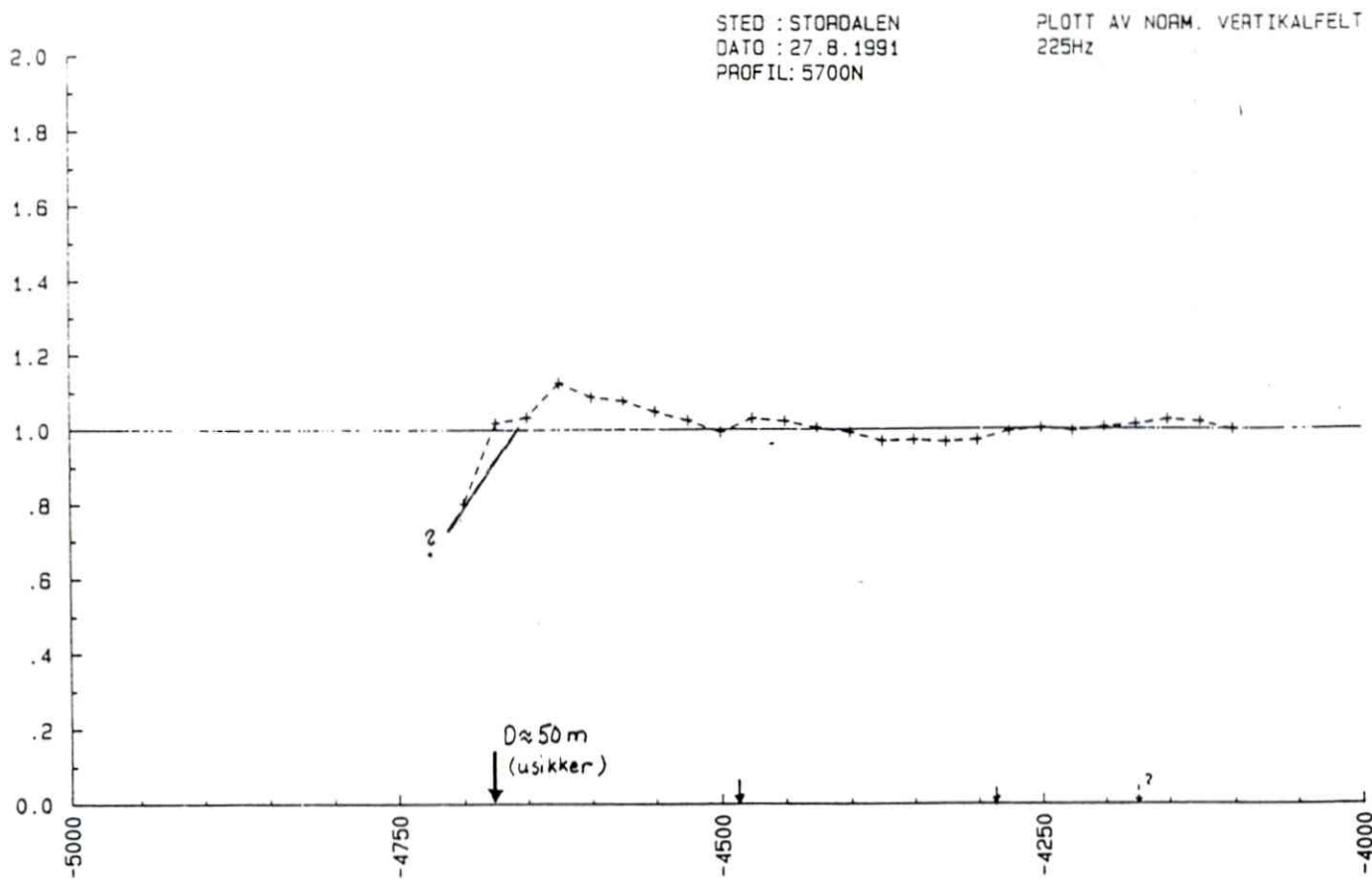


Fig.7





**Fig.8**

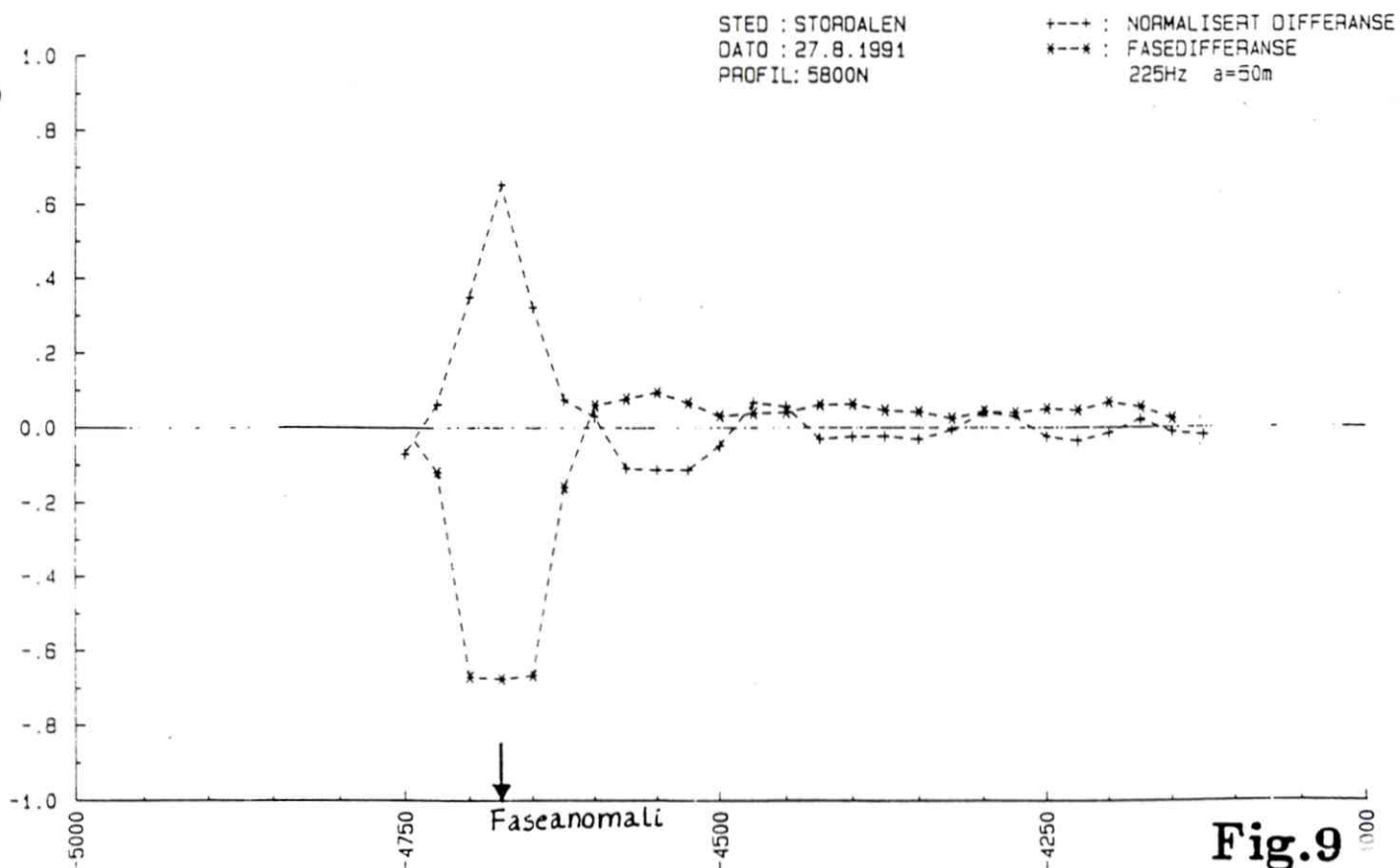
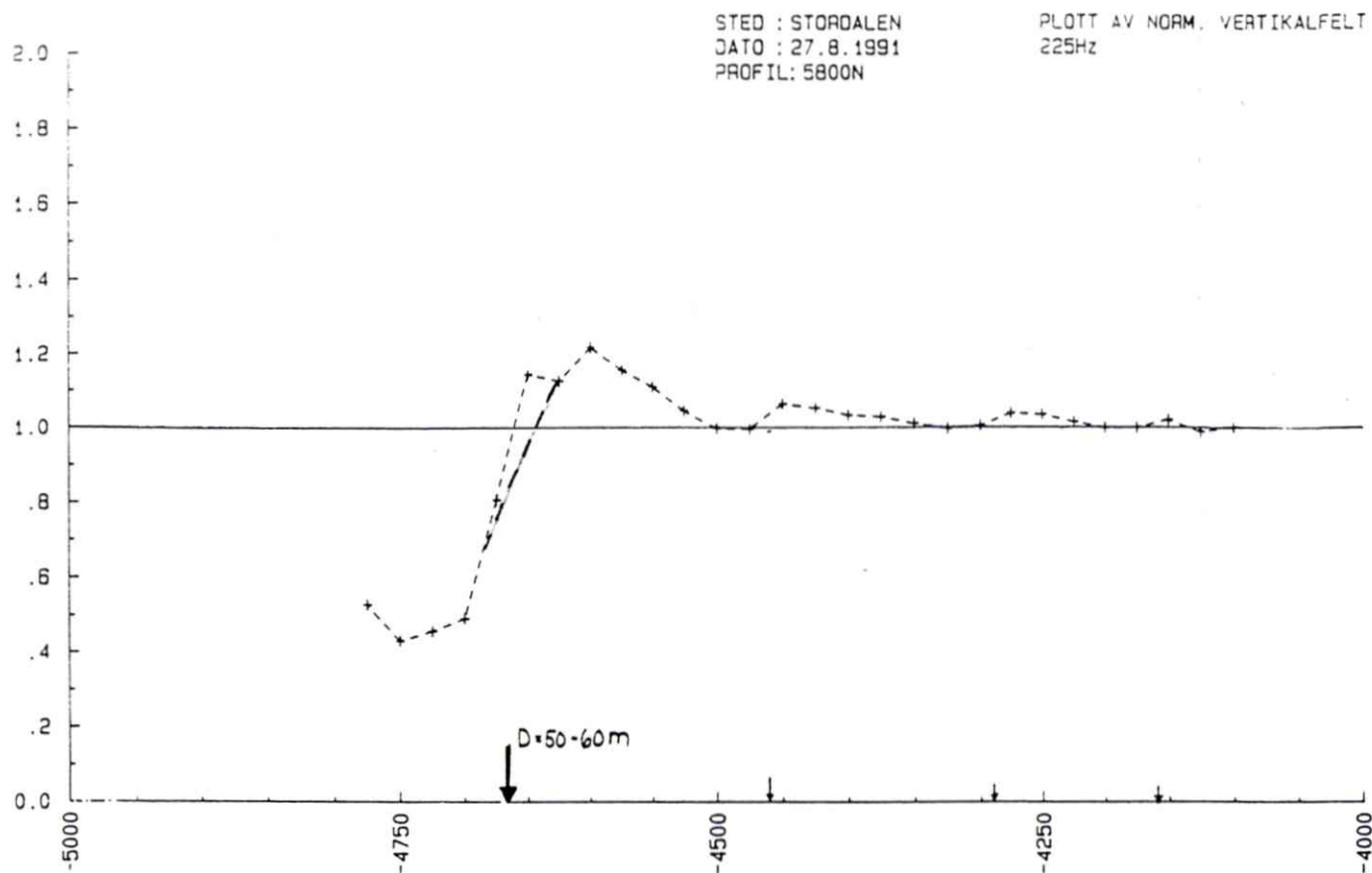


Fig.9

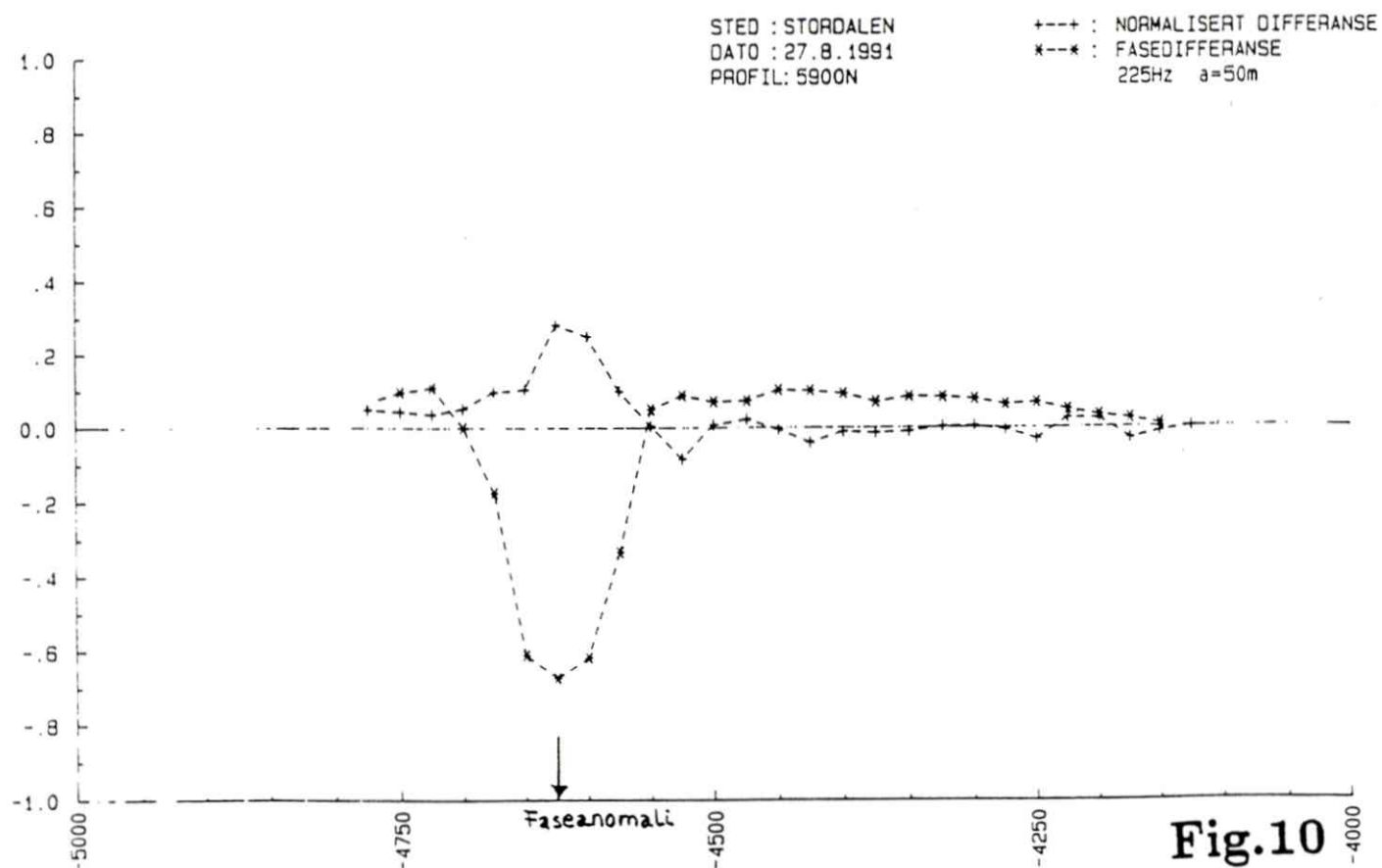
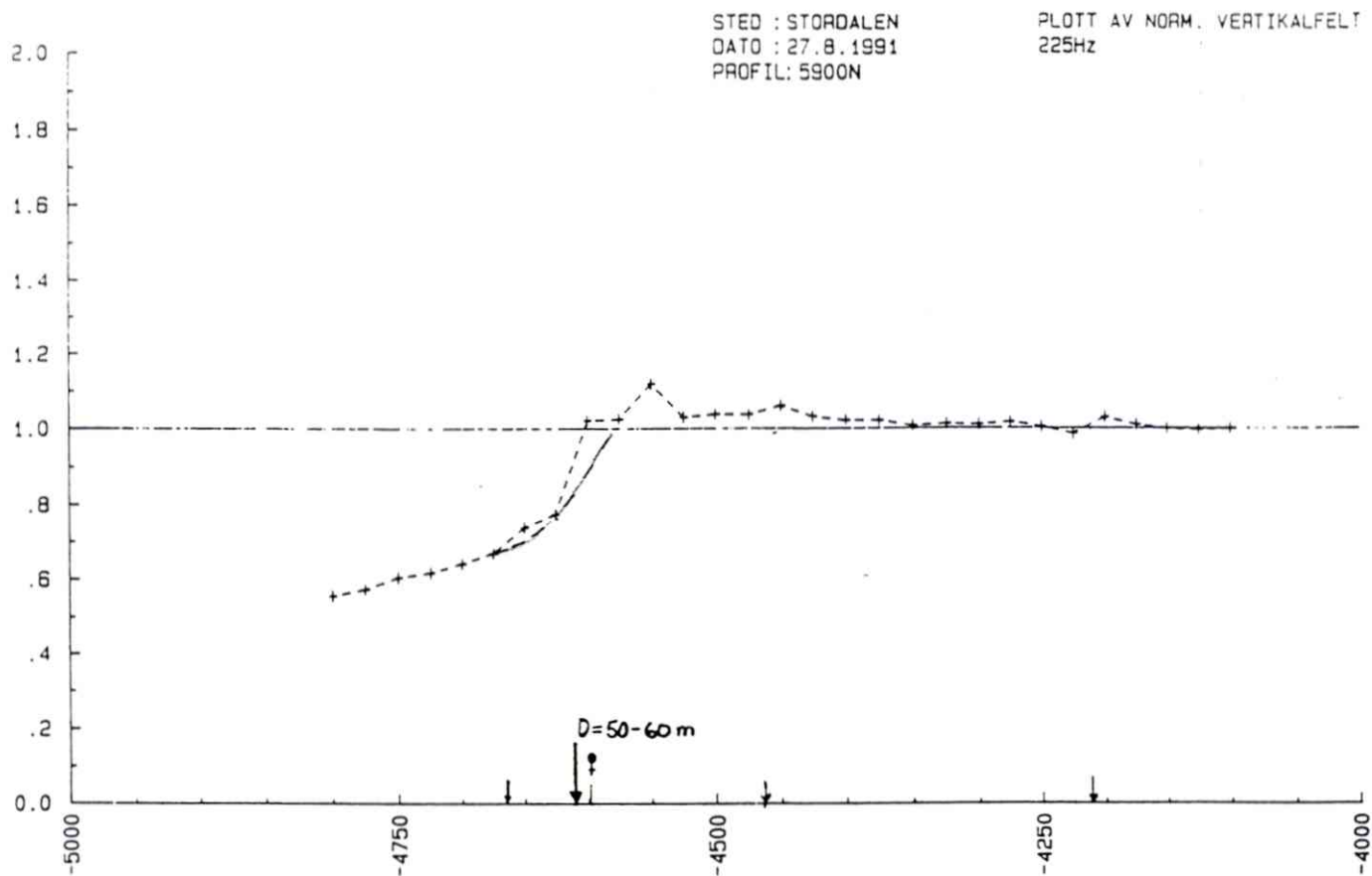


Fig.10



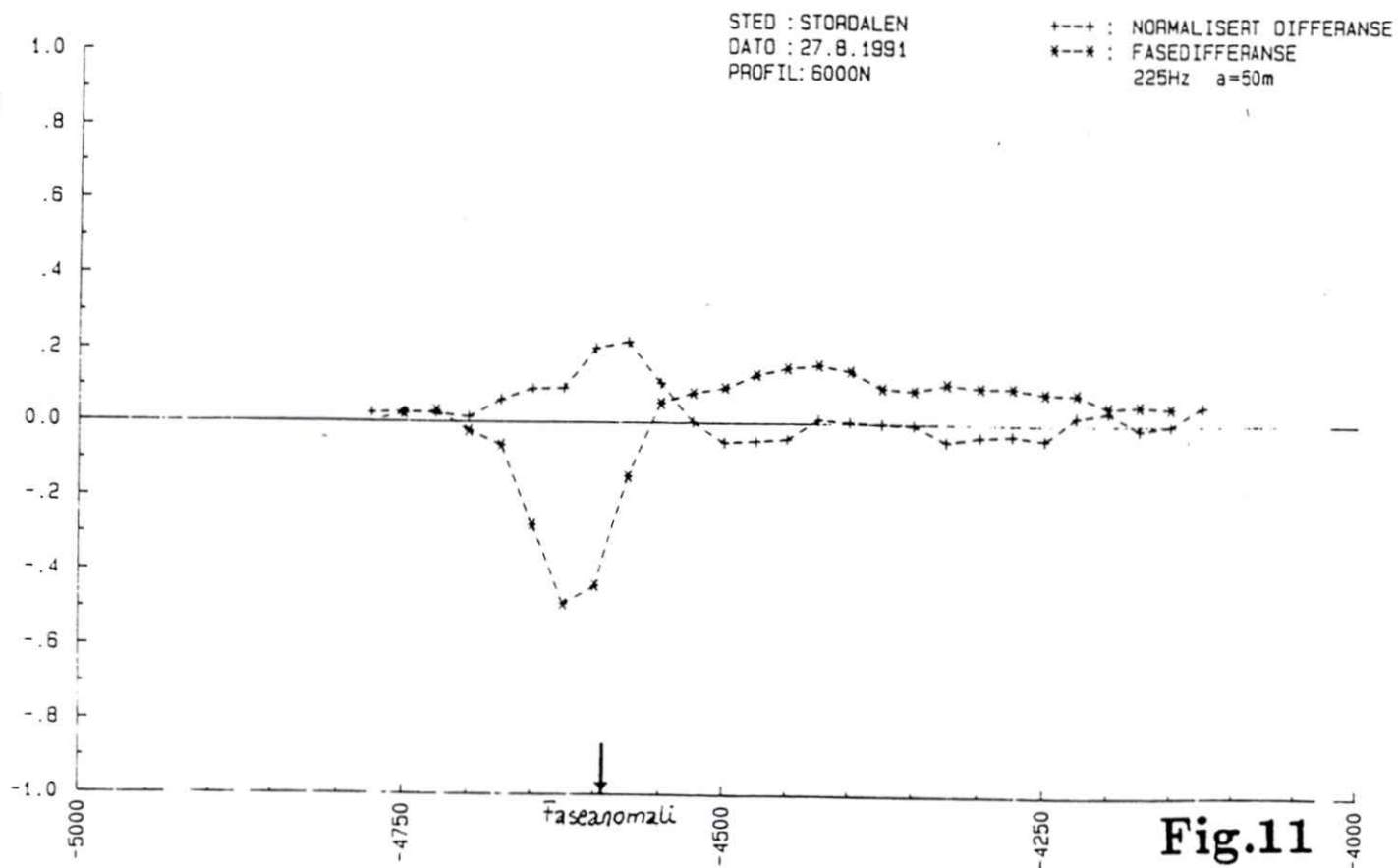
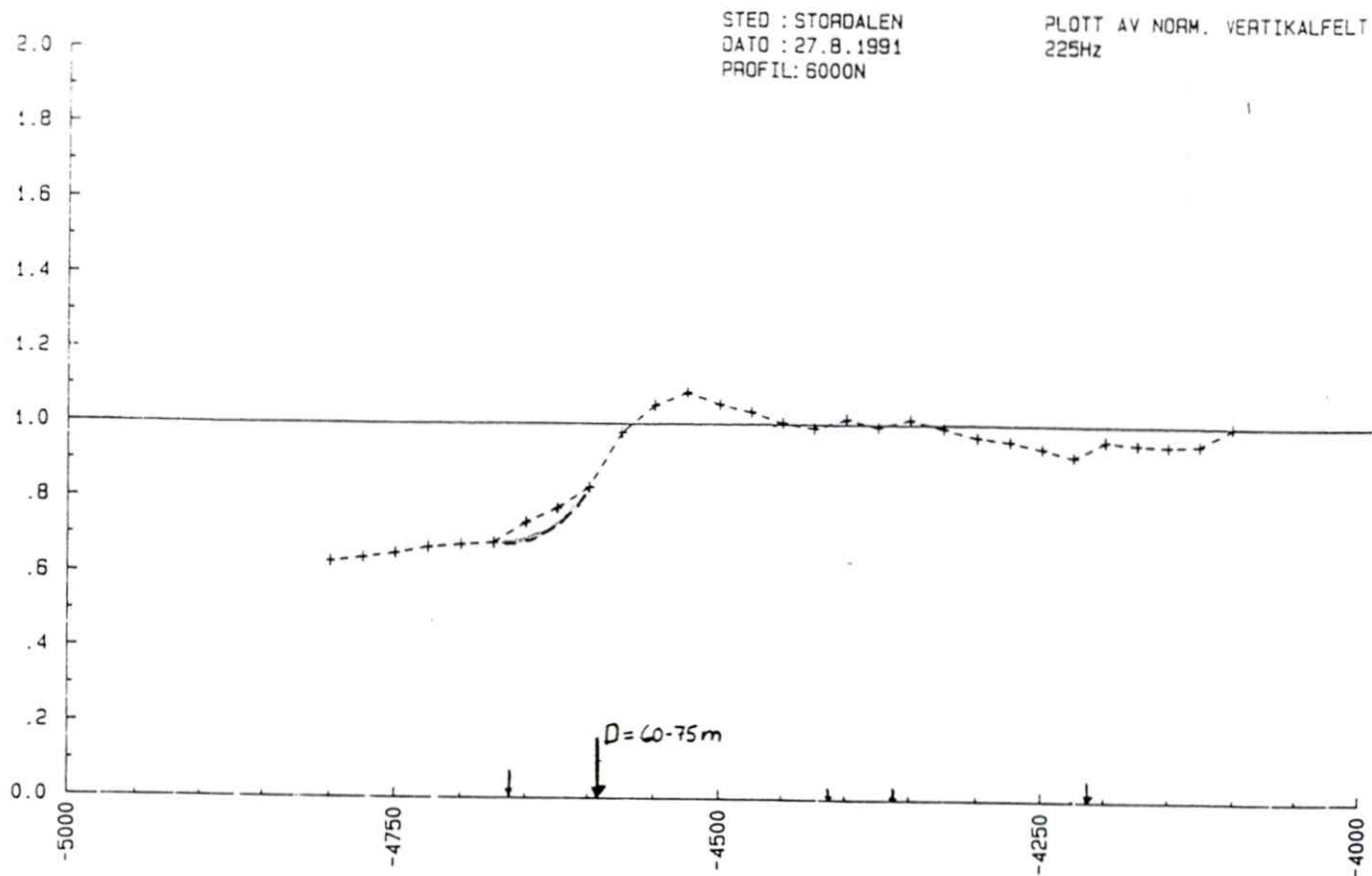
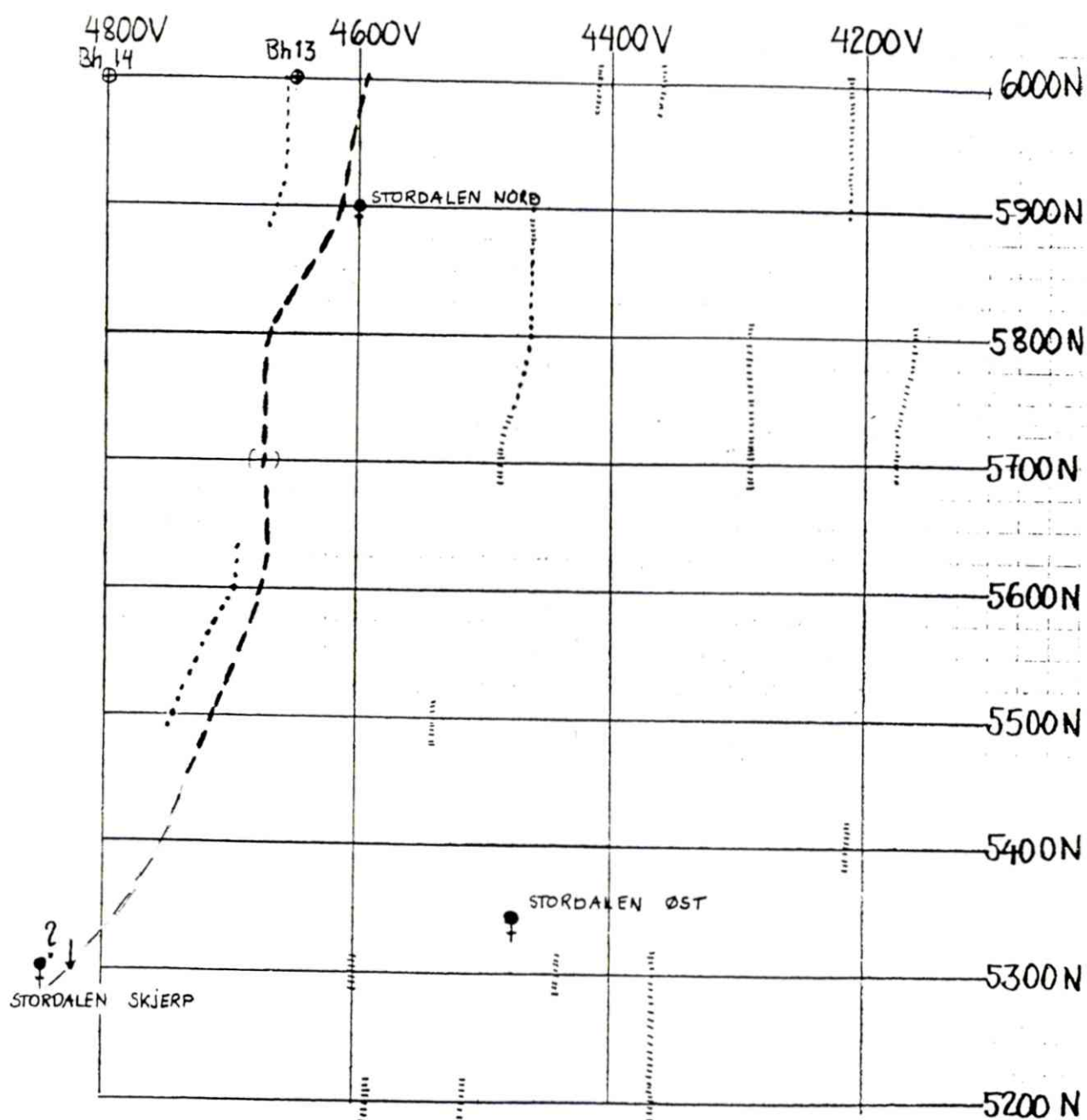


Fig.11

--- sterk strømkonsentrasjon  
 ..... svak  
 ..... meget svak



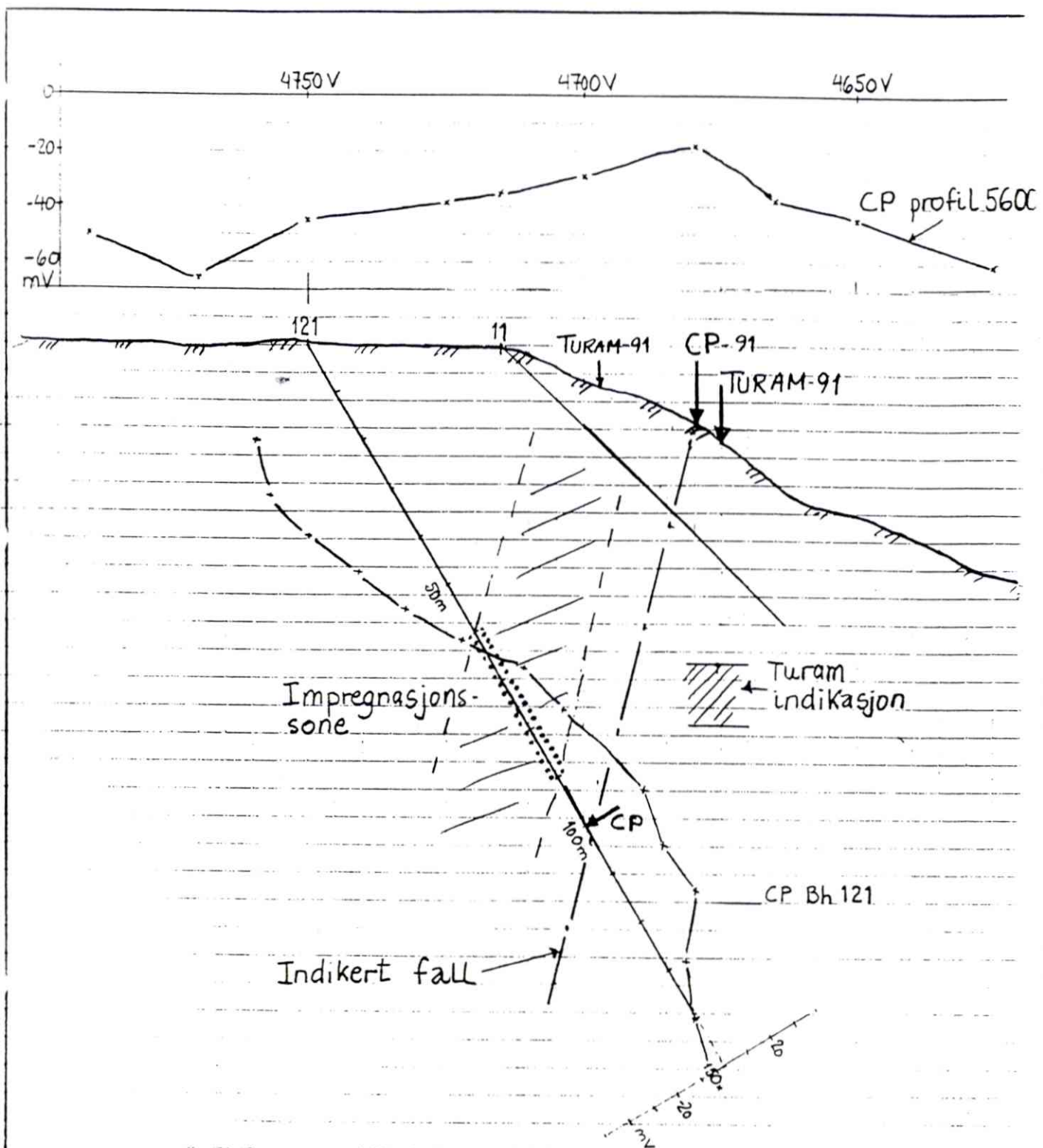
TURAM, INDIKASJONSKART

STORDALEN, 1991

225 Hz, KONDUKTIV ENERGISERING

M: 1:5000

Fig.12



SAMMENSTILLING AV TURAM  
OG CP-MÅLINGER 1991.  
STORDALEN, Profil 5600N, Bh 121  
M: 1:1000

Fig.13







UNIVERSITET I TRONDHEIM  
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE  
INSTITUTT FOR PETROLEUMSTEKNOLOGI  
OG ANVENDT GEOFYSIKK

RAPPORTNUMMER

91.M.04

TILGJENGELIGHET

7034 TRONDHEIM - NTH

TLF.: (07) 59 49 25

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| RAPPORTENS TITTEL            | DATO         |
| CP-målinger                  | 06.08.91     |
| Stordalen, Skiftesmyr        | ANTALL SIDER |
| FORFATTER(E)                 | ANSVARLIG    |
| Harald Elvebakk, Ole B. Lile |              |

|                |                  |
|----------------|------------------|
| OPPDRAUGSGIVER | OPPDRAUGERS REF. |
| Norsulfid A/S  | Kjell Buer       |

EKSTRAKT

Det er gjort CP-målinger i borhull og på bakken i Stordalen ved Skiftesmyrforekomsten. Borhullsmålingene viser at de hull det ble målt i er boret under malmen. Det ene hullet kan være for kort da malmen er splittet opp i to soner. Bakkemålingene viser at lederen fortsetter nordover Stordalen, og CP-bildet ser ut til å bli forskjellig fra det gamle (NGU 1974) bildet med jording i hovedmalmen (Skiftesmyr). Dette tyder på at det i år er jordet i en ny malmlinse.

3 STIKKORD PÅ NORSK

KEYWORDS IN ENGLISH

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| Malmgeofysikk | Mining geophysics |
| Sulfidmalm    | Sulphide ore      |
| CP-måling     | Mise-à-la-masse   |

# CP-MÅLINGER STORDALEN, SKIFTESMYR

## 1 Innledning

I forbindelse med nye undersøkelser av Skiftesmyrforekomsten i Grongfeltet er det på oppdrag av Norsulfid A/S gjort CP-målinger i borhull og på overflaten. Hensikten var å undersøke om gamle borhull (fra 1970-årene) som ikke hadde påtruffet malm, var boret for kort eller om de var boret over malmen. Spesielt gjaldt dette i Stordalen hvor en til nå ikke har påtruffet malm.

## 2 Borhullsmålinger

Planen var å måle i de gamle borhullene 11, 13 og 14. Det ble jordet i massiv malm i nye bh 12, 45m ned i hullet. Det viste seg imidlertid at det ikke var mulig å komme ned i borhull 11 og 13 med måleelektroden, mens bh 14 ikke ble funnet. I stedet ble det målt 4 profiler på bakken ved disse hullene.

Det ble derimot målt i bh 32 og 33 samt i nye bh 11 og 13 hvor en hadde malmskjæring. Bh 32 var muligens boret for kort, men resultatet, se fig.2, viser at man passerer en leder 120m ned i hullet. Bh 32 ligger i samme borprofil som nye bh 12 men er trukket ca 70m tilbake. Dette skulle tilsi malmskjæring mellom 100 og 120m ned i hullet med et fall på malmen på 80 grader. Målingene viser tydelig at man passerer en leder 120m ned i hullet da potensialkurven får en topp på dette stedet. Dette betyr at man har boret under lederen. Fig.3 viser en skisse av borhullene og malmen. Malmen er splittet opp i to soner i bh 11 (den er sammenhengende lenger vest), og det kan være den øverste sonen som vises på CP-målingene. Målingene viser ikke om man nærmer seg en ny leder, men med et antatt fall på 75-80 grader kan hullet være for kort. Det ble målt til 134m.

I borhull 33 var også spørsmålet om hullet var boret for kort. Resultatet fra målingene, fig.2, viser at en leder passerer ca 300m ned i hullet. Ettersom



hullet ikke påtraff noe malm antas at hullet er boret under malmen. Dette kan tyde på at malmen flater ut noe mer enn antatt.

Resultatet fra nye bh 11 og 13 hvor en hadde malmskjæring, viser at malmen tydelig indikeres. Hullene ble målt for å se hvordan CP-kurven forløp i et hull der en hadde malmskjæring. En kunne kanskje forventet en kraftigere gradient når malmen passerer, men hullet er i nærheten av jordingspunktet og en stor massiv malm slik at potensialfallet i nærheten av malmen, som er steil, vil bli lite. Potensialet er målt i forhold til en elektrode ved toppen av borhullet.

### **3 CP-målinger på bakken ved gamle bh 11, 13 og 14.**

Da det ikke var mulig å få noen elektrode ned i bh 11, 13 og 14 ble det målt 2 profiler på overflaten ved bh 11 og 2 profiler ved bh 13 og 14 hvor det ene gikk i nærheten av nordre Stordalen skjerp.

Målingene på de nordligste profilene (ved 13 og 14) ble påvirket av fjernelektroden ca 200m fra bh 14. CP-kurven, fig.4, viser at potensialet stiger kraftig østover mot antatt beliggenhet av lederen. Over lederen flater kurven ut noe som tyder på at det er lite potensialfall østover. Forklaringen er at strømmen fra jordingspunktet i malmen følger lederen nordover og går ut fra lederen på vestsiden mot fjernelektroden. Svært lite strøm går ut på østsiden av lederen og dermed blir potensialfallet også lite. Resultatet blir en "halv" CP-kurve men hvor lederen tydelig indikeres som anvist på fig.4. Dypet kan anslås til 75-100m. Angivelsen stemmer bra med Turam anomalien som i hele Stordalen indikerer en meget god leder.

Når det gjelder målingene ved bh 11 viser resultatene et komplisert elektrisk bilde som er svært vanskelig å tolke. Profilene er dessuten for korte til å se helheten av CP-kurven over hovedlederen i Stordalen. De anomalier som vises kan være lokale variasjoner på en CP-kurve som ville gitt en bred topp over lederen. Den målte CP-kurven viser en topp ca 50m vest for bh 11, mens Turam anomalien ligger 25-30m øst for bh 11. Dette kan tolkes til å

være en leder som flater ut mot dypet. Det gamle CP-kartet (NGU 1974) tyder også på en leder med fall vestover. Dette vises særlig i nordre del av Stordalen. Utflatingen kan godt skje på stort dyp. Alle indikasjoner i dagen og i borhull tyder på steilt fall.

Målingene ved bh 11 viser imidlertid at jording i nye bh 12 gir et annet CP-bilde enn tidligere hvor det var jordet i Skiftesmyrmalmen. Dette tyder på at det ved årets målinger er jordet i en annen malmlinse og at denne trolig fortsetter nordover Stordalen. For å kartlegge størrelsen av denne malmen må en gjøre nye CP-målinger med jording i borhull som en med sikkerhet vet har truffet Stordalsmalmen. Det må da måles lange profiler over Stordalen nordover til Møkkelvatn.

## 4 Konklusjon

CP-målinger i borhull 32 og 33 har vist at man har boret under en leder. I bh 32 kan denne lederen være øvre sone av hovedmalmen da denne splitter opp i to soner. CP-målingene på bakken viser en tydelig leder i et profil ved bh 13 og 14 og ved nordre Stordalen skjerp. Lenger opp i dalen ved bh 11 tyder målingene på at man har jordet i en annen malmlinse enn den det ble jordet i ved de tidligere CP-målingene (NGU 1974).

Alle tidligere geofysiske målinger i Stordalen, Turam, CP, VLF og SP, tyder på en meget god leder. Dette, sammen med nyere boringer, tilsier at en må bore lenger nord. Deretter kan nye CP-målinger gjøres for å kartlegge størrelsen av Stordalsmalmen.



JUL 1991 (FORSOMMER)

DRE HULL

VE HULL (HØST 1991)

fjernelektrode

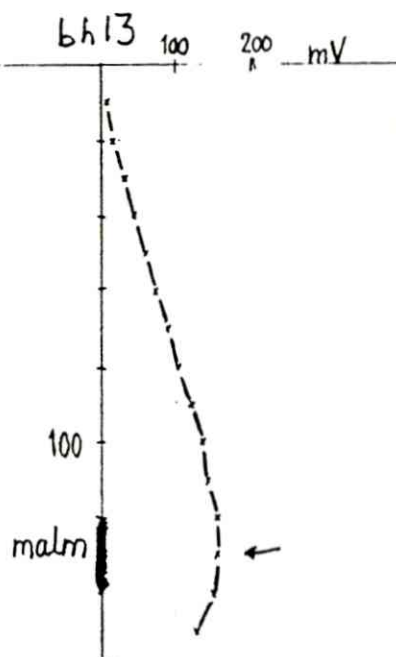
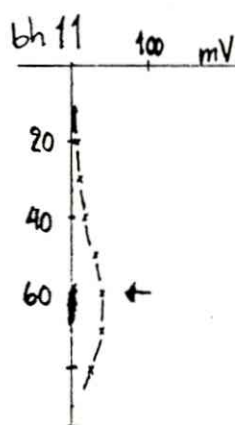
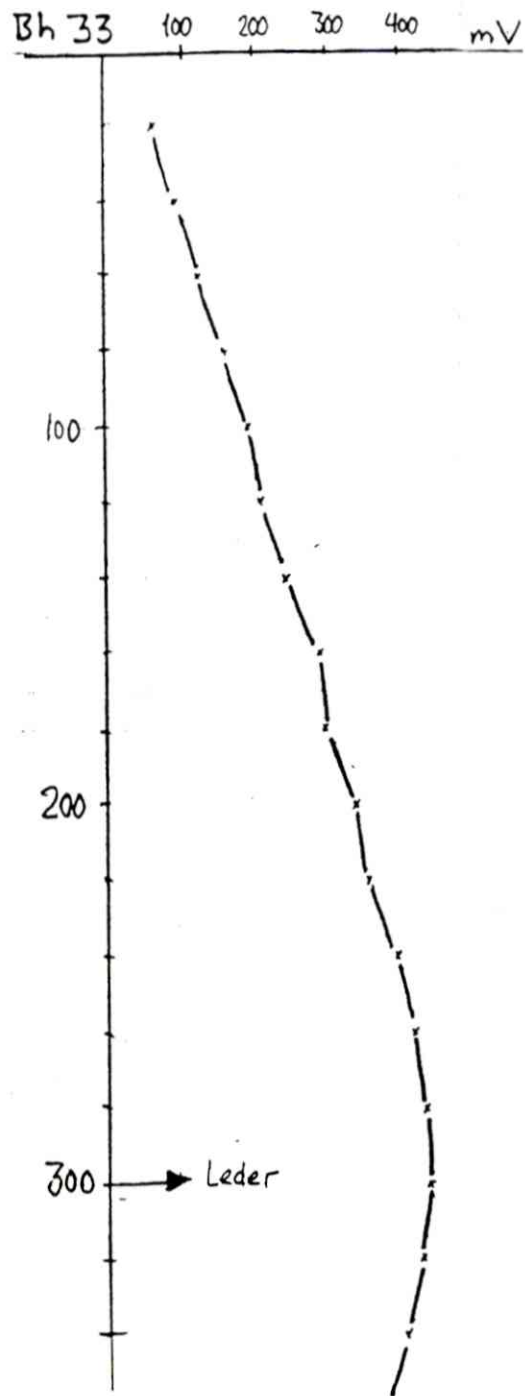
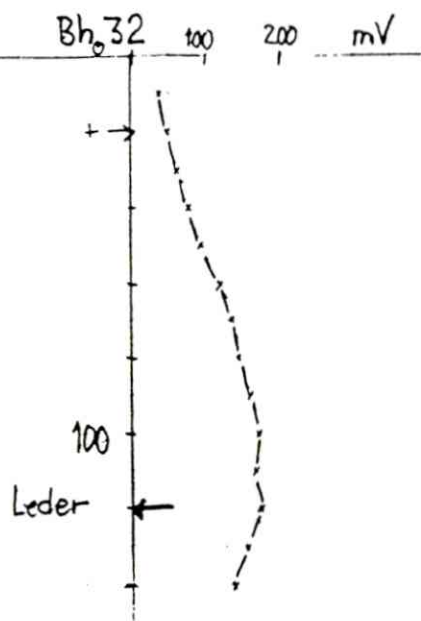
Midtflya

STORDALEN

jording

Fig.1

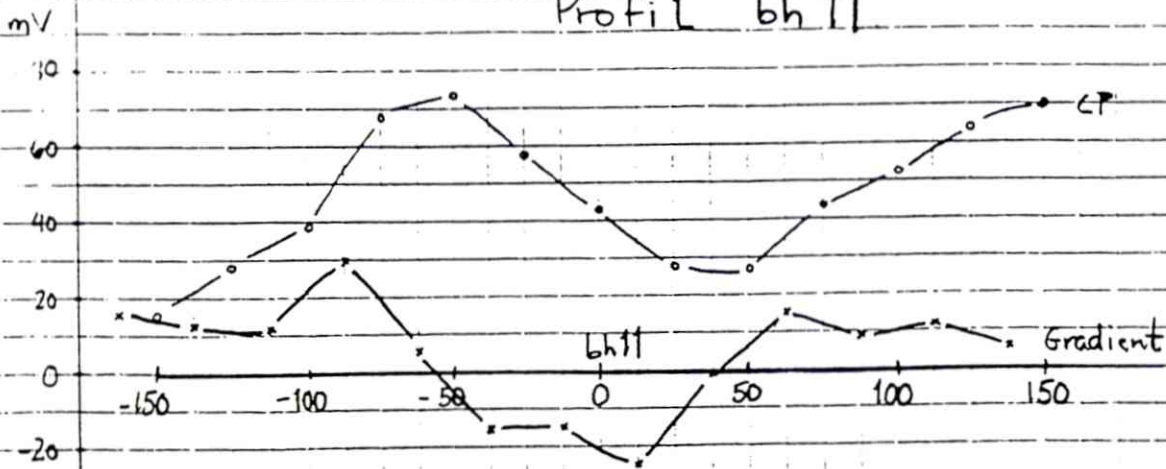




SKIFTESMYR  
CP-borhulls-  
målinger 1991

Fig.2

# Profil bh 11



# Profil 50m N bh 11

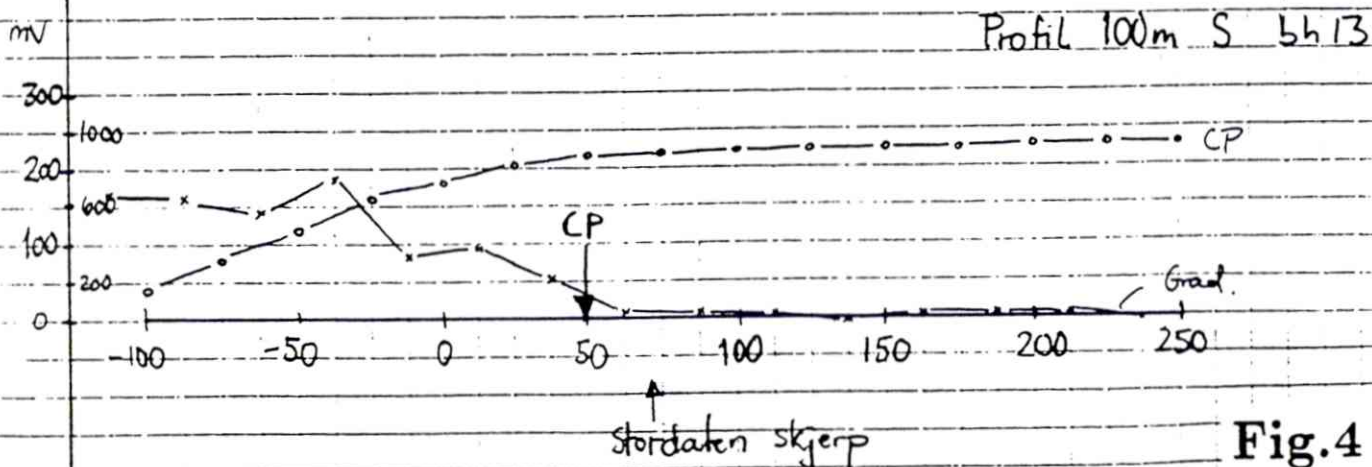
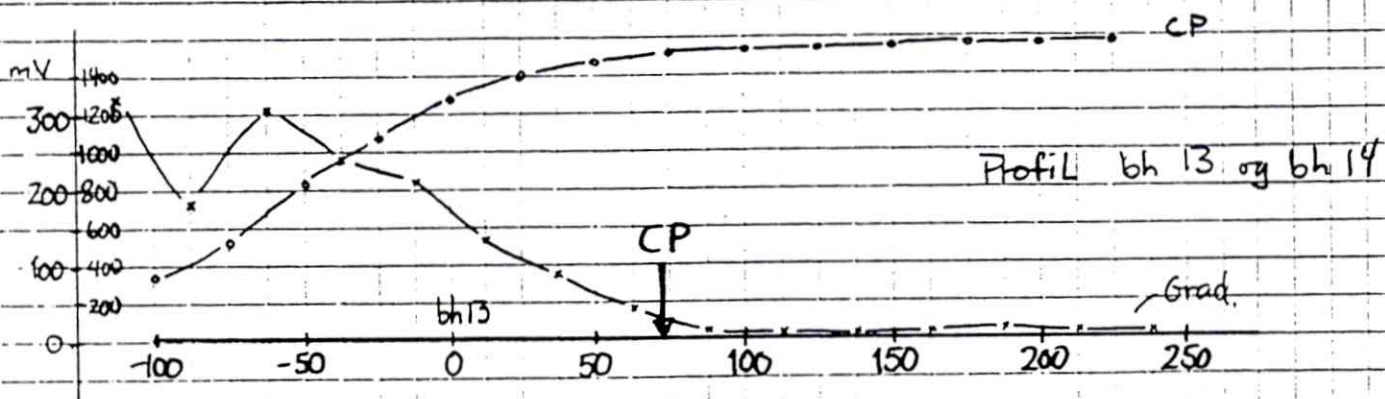
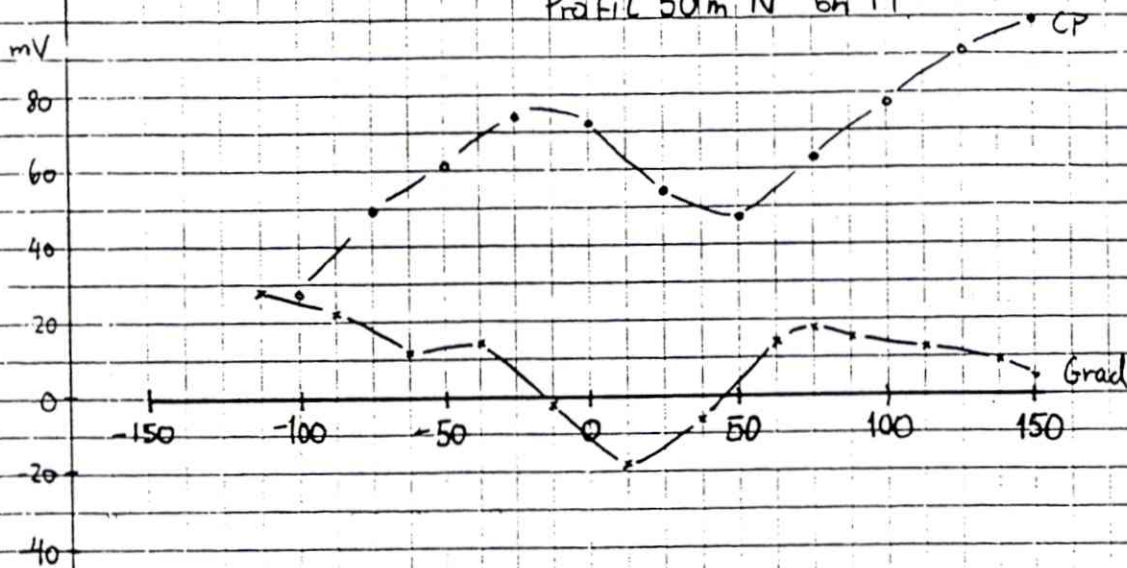


Fig. 4







UNIVERSITY OF TRONDHEIM  
THE NORWEGIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
DIVISION OF PETROLEUM ENGINEERING  
AND APPLIED GEOPHYSICS

REPORT NO.

91.M.06

AVAILABILITY

N-7034 TRONDHEIM - NTH

TELEPHONE: + 47-7-59 49 25

|                                                                                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| TITLE OF REPORT<br>CP-målinger, bh 121 og profil 5600 N<br>Stordalen, Skiftesmyr | DATE<br>15.10.91 |
|                                                                                  | NO. OF PAGES     |
| AUTHOR(S)<br>Harald Elvebakk, Ole B. Lile                                        | RESPONSIBLE      |

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| CLIENT<br>Norsulfid A/S | CLIENT REF.<br>Kjell Buer |
|-------------------------|---------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXTRACT<br><p>I forbindelse med boring i Stordalen ved Skiftesmyrforekomsten er det gjort CP-målinger i borhull og på bakken. Målingene viser at det er brudd i lederen som det er jordet i, (hovedmalmen) et sted mellom Bh 112 og profil 5600N. Resultatene viser at en annen leder enten ligger under Bh 121 eller nord for profil 5600N. CP-bildet viser at dette er en god leder som trykker på potensiallinjene nordfra. Det er til nå ikke påtruffet massiv malm på profil 5600N, men rik impregnasjon (anslagsvis 10-20% pyritt) kan forklare den tydelige Turam anomalien.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 3 KEYWORDS IN NORWEGIAN | KEYWORDS IN ENGLISH |
| Malmgeofysikk           | Mining Geophysics   |
| Sulfidmalm              | Sulphide ore        |
| CP-måling               | Mise-à-la-masse     |

# CP-målinger, Bh 121 og profil 5600N

## Stordalen, Skiftesmyr

### 1 Sammendrag

I forbindelse med boring i Stordalen ved Skiftesmyrforekomsten er det gjort CP-målinger i borhull og på bakken. Målingene viser at det er brudd i lederen som det er jordet i, (hovedmalmen) et sted mellom Bh 112 og profil 5600N. Resultatene viser at en annen leder enten ligger under Bh 121 eller nord for profil 5600N. CP-bildet viser at dette er en god leder som trykker på potensiellinjene nordfra. Det er til nå ikke påtruffet massiv malm på profil 5600N, men rik impregnasjon (anslagsvis 10-20% pyritt) kan forklare den tydelige Turam anomalien.

### 2 Innledning, bakgrunn

CP-målinger i august 1991 (se rapport 91.M.04) langs profil 5600N med jording i massiv kis i Bh 112, ga et uklart bilde av de elektriske forhold i området. Et nytt borhull, Bh 121, var siden den gang boret 30m vest for det gamle borhull 11 med et fall på 60 grader østover. Det var ikke påtruffet malm i dette hullet ned til 160m. På bakgrunn av disse forhold ville en gjøre CP-målinger i borhull 121 med jording i malmsonen i Bh 112. Samtidig ville man måle potensialet på påtruffet malm i Bh 111 50m vest for Bh 112 og referere alle målinger til samme punkt "uendelig" langt borte. Profil 5600N ble derfor målt østover til 4100V som ble satt som referansepunkt eller 0-punkt.

### 3 Måleopplegg, utførelse

Man benyttet samme måleopplegg som ved målingene i aug.91. Jordingspunktene var de samme, i Bh 112 og fjernelektroden nede ved vegen mellom Midtflya og Storflya. Fig.1 viser måleområdet med jordingspunkter og borhull inntegnet. Den negative strømelektroden ble koblet til malmen i Bh 112. Strømstyrken ut var 0.6A, men alle potensialverdier er regnet om til  $I=1.0A$ . Målingene langs profil 5600N ble utført som gradientmålinger, mens potensialet i borhullene ble målt mellom en fast elektrode på bakken og en elektrode som ble senket ned i hullet. Alle målinger ble så knyttet sammen og referert til et felles punkt, 5600N,4100V.

### 4 Resultater, tolkning

Fig.2 viser potensialkurvene for profil 5600N, Bh 111 og Bh 121. Fordi den negative strømelektroden var koblet til malmsonen i Bh 112, ville man få negativt potensial i soner som var i kontakt med (mer eller mindre) med denne malmsonen. Potensialet på malmen i Bh 111 var ca -400mV. Der- som malmsonen hadde fortsatt til Bh 121 (profil 5600N), ville man i sonen målt et potensial i samme størrelsesorden. Da en ikke traff massiv malm i Bh 121, ble spørsmålet om den impregnerte sonen fra 60-90m nede i hullet kunne ha kontakt med malmsonen i Bh 112. Målingene tyder på at det ikke er en slik kontakt. I stedet for en negativ anomali i hullet, ga målingene en tydelig positiv anomali (positivt potensial) ca 100m nede i hullet med svakt negativt potensial både over og under (fig.2). Det samme mønsteret ser en på CP-kurven langs profil 5600N. Kurven får en positiv topp (egentlig minst negativ) ved 4675V, mens den er negativ på begge sider. Det er altså ingen sone i Bh 121 og på profil 5600N som har kontakt med malmsonen i Bh 112.

I fig.3 vises et vertikalsnitt gjennom profil 5600V hvor potensialverdiene på overflaten og langs Bh 121 er plottet. Dette gir et potensialbilde som kan tyde på en leder under Bh 121 med positivt potensial og 80-85 graders fall vestover. Forklaringen på det positive potensialbildet må være at en leder nord for profil 5600N "trykker" på potensiellinjene rundt malmsonen i Bh 112 som det er jordet i. Den positive fjernelektroden ble satt ut ca 300m fra



den kraftige Turam anomalien som går nordover Stordalen og som indikerer en meget god leder. Mye av strømmen fra fjernelektroden vil gå inn i denne lederen og følge lederen sydover opp Stordalen til profil 5600N. På fig.4 er det forsøkt tegnet et potensialbilde på overflaten. Det er selvsagt altfor få målinger til å gi et riktig CP-bilde, men hovedtrekkene og prinsippet for tolkningen er trolig slik. Malmsonen i Bh 112 er trolig brutt ved koordinat 4775V,5500N.

På fig.5 er det vist to tolkningsmuligheter. Øverst er lederen tolket til å ligge under Bh 121. Avstanden til lederen fra borhullet er beregnet til 20-30m. Et nytt borhull som er satt ut 50m vest for Bh 121, kan dermed skjære lederen 160-190m ned i hullet med det fallet som er antydnet.

Den "nye" lederen kan imidlertid også ligge til siden for (nord for) profilet og under borhullet. En tilsvarende tolkning, som vil gi samme potensialbilde, er at lederen nordfra ikke når fram til profil 5600N som vist nederst på fig.5. I dette tilfellet er det vanskeligere å beregne dypet til lederen. Det største "påtrykket" fra lederen nordfra ser imidlertid ut til å være ca 100m nede i Bh 121. Dette betyr at vi er nærmere lederen i Bh 121 enn på overflaten slik at dypet til lederen fra overflaten kan ligge mellom 75 og 100m.

En ting man merker seg er at den forholdsvis rike impregnasjonen i Bh 121 (som også finnes i Bh 11) ikke ser ut til å samle strøm, verken fra lederen det er jordet i eller fra lederen som er nord for profil 5600N. Det ser dermed ut som om det ikke er elektrisk kontakt mellom disse lederne og impregnasjonssonen.

## 5 Konklusjon

Hovedkonklusjonen fra CP-målingene i Stordalen ved Skiftesmyr er at det er brudd i lederen (malmen) et sted mellom Bh 112 og profil 5600N. De tidligere CP-målingene (NGU 1974) tyder også på det. Målingene tyder også på at en god leder kommer inn nordfra og påvirker CP-bildet med jording i hovedmalmen. Bh 121 kan være boret over denne lederen, men det er også en mulighet for at kanten av lederen ligger nord for profil 5600N.

Dersom lederen ligger under Bh 121 (ca 100m nede i hullet), stemmer dette bra med angivelsen av Turam anomalien. Dypet blir noe større enn angitt ved Turam målingene, minimum 70-80m, noe avhengig av borhullets avvik (utflating). Erfaring har imidlertid vist at det teoretisk tolkede dyp fra Turam målinger er noe mindre enn det virkelige. En bør også nevne at den rike impregnasjonen av pyritt som ble påtruffet, trolig også vil gi en tydelig Turam anomali ved jordet energisering. Med gode ledere på begge sider, vil strømmen "hoppe over" via impregnasjonen og dermed gi tydelig Turamanomali.

Selv om CP-målingene på profil 5600N og i Bh 121 ga sammenfallende resultater, er det vanskelig å gi en sikker tolkning for hvordan det totale CP-bildet i Stordalen ser ut. Ut fra CP-målingene hittil kan en fastslå at en ved Skiftesmyr har med meget store ledere å gjøre. For å få oversikt over hvordan forskjellige ledere henger sammen, er det påkrevet med et CP-kart over hele området. Dette gjør det nødvendig med omfattende CP-målinger.

Under boringene er det også viktig å følge opp med CP-målinger i borhulene.



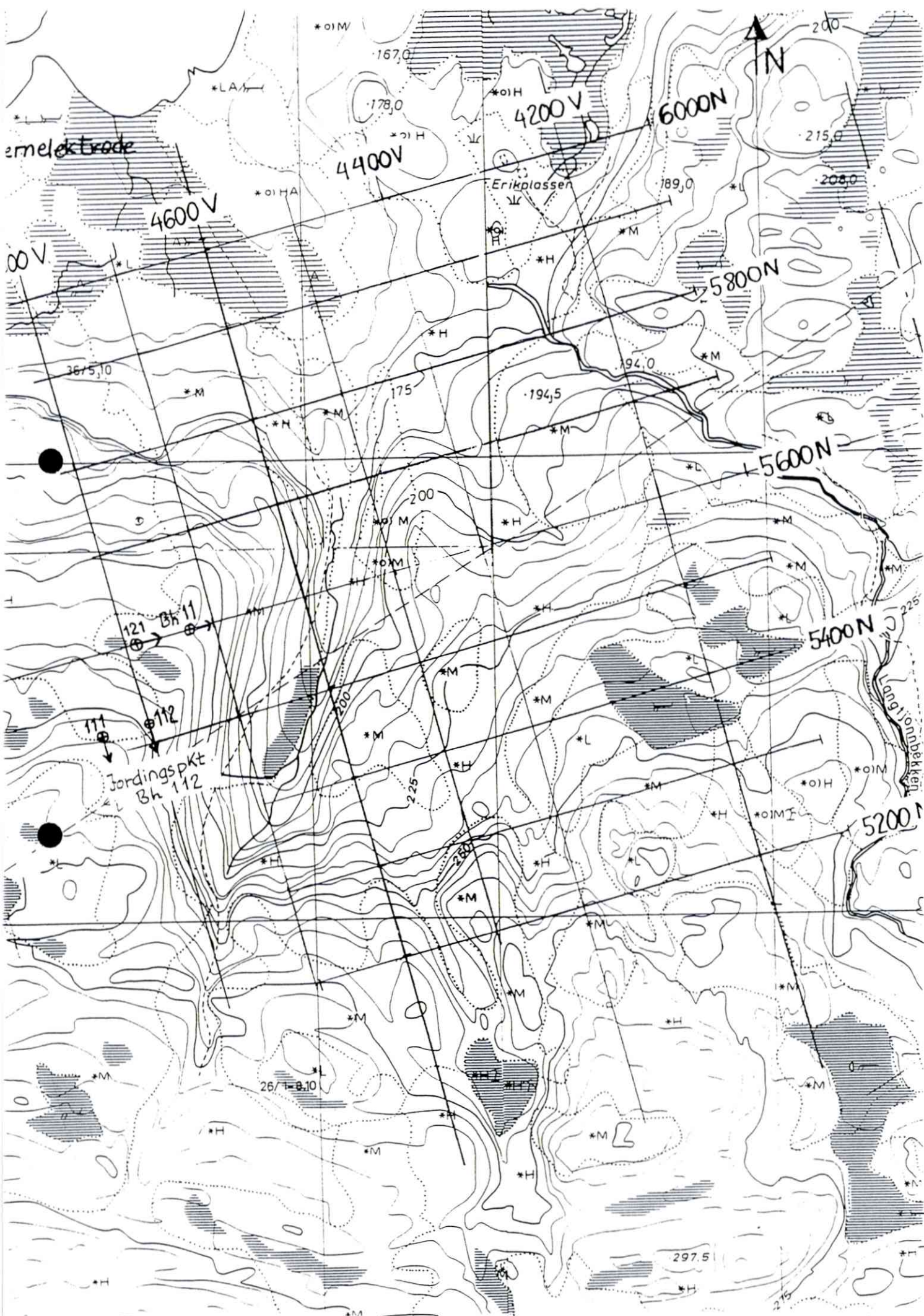


Fig. 1



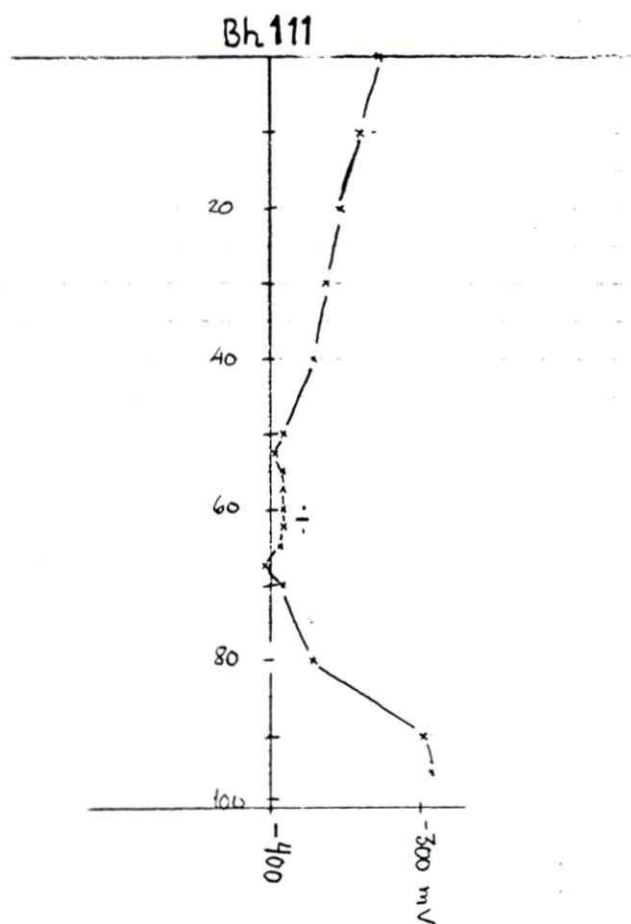
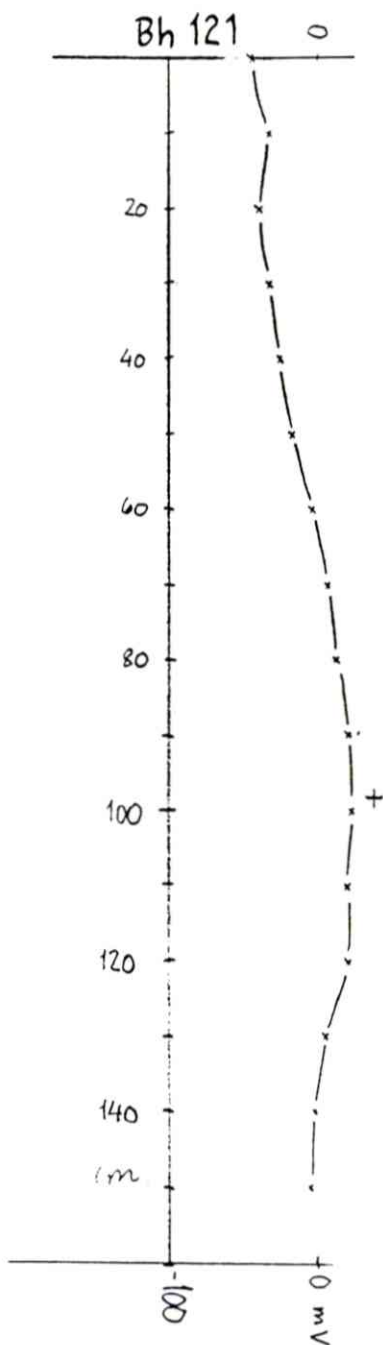
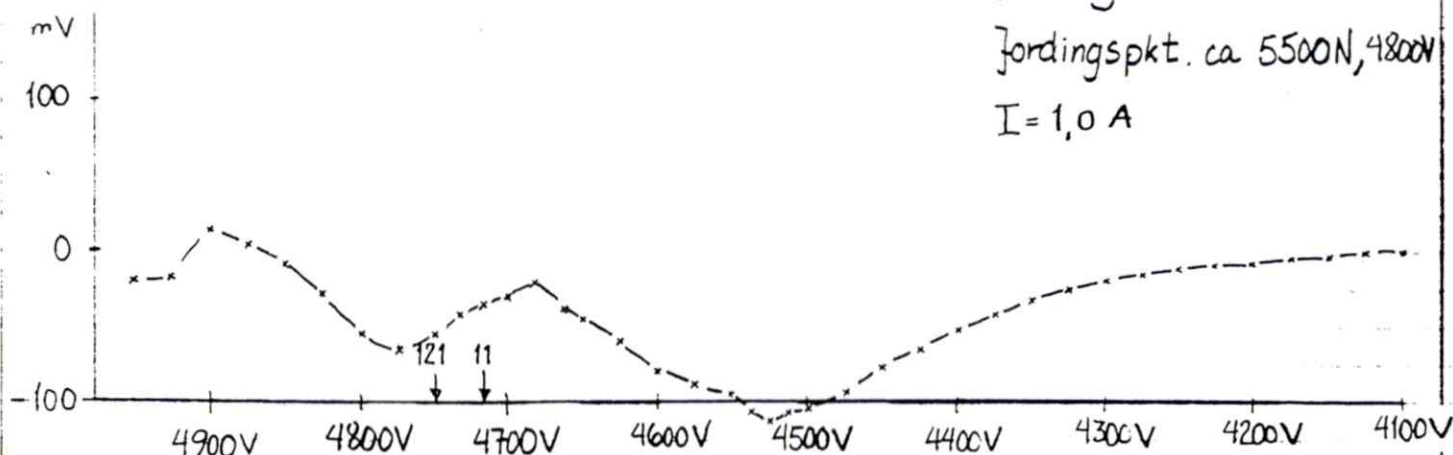
Profil 5600 N

CP, Stordalen 1991

Jording i Bh 112 (÷)

Jordingspkt. ca 5500N, 4800V

I = 1,0 A



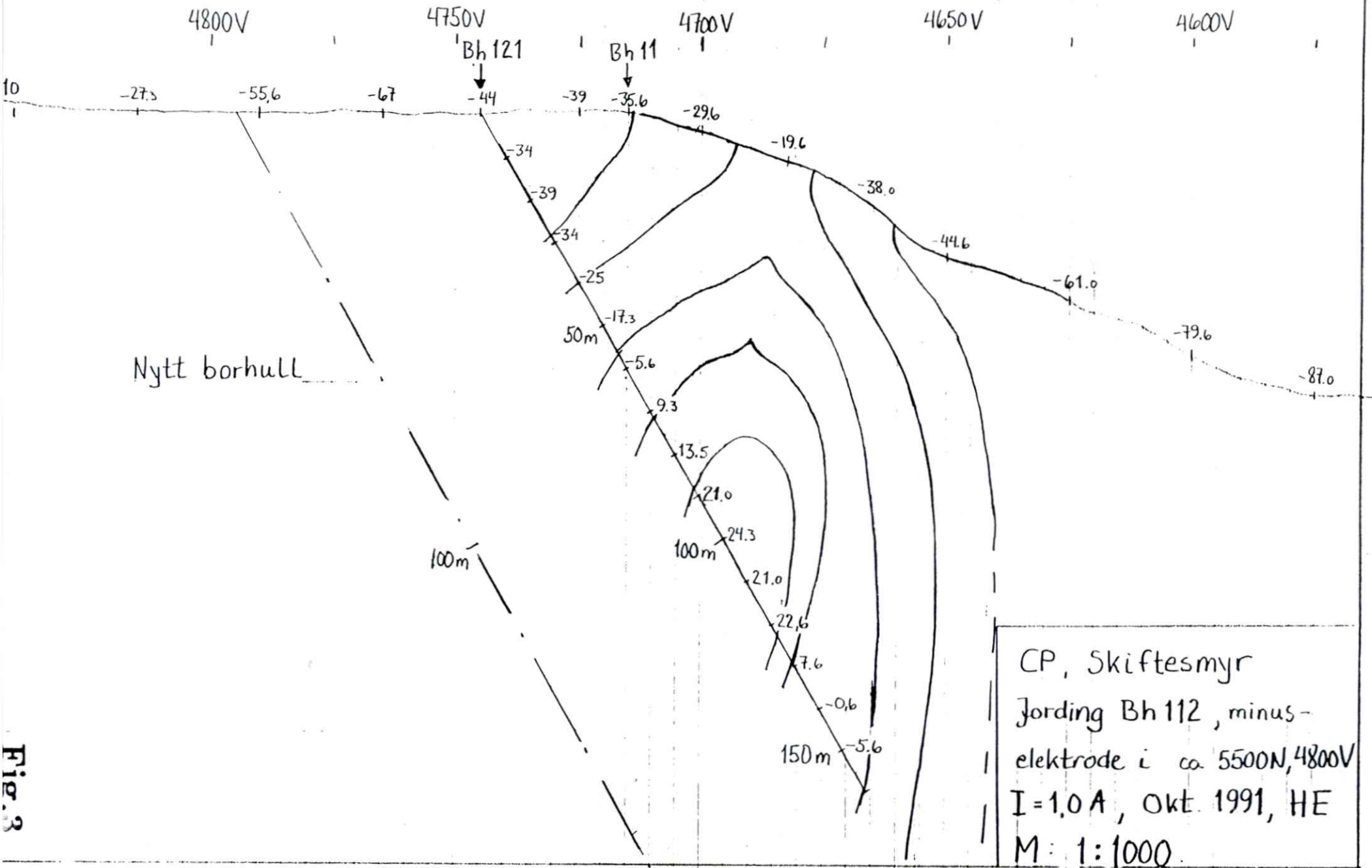
CP borhull, Skiftesmyr

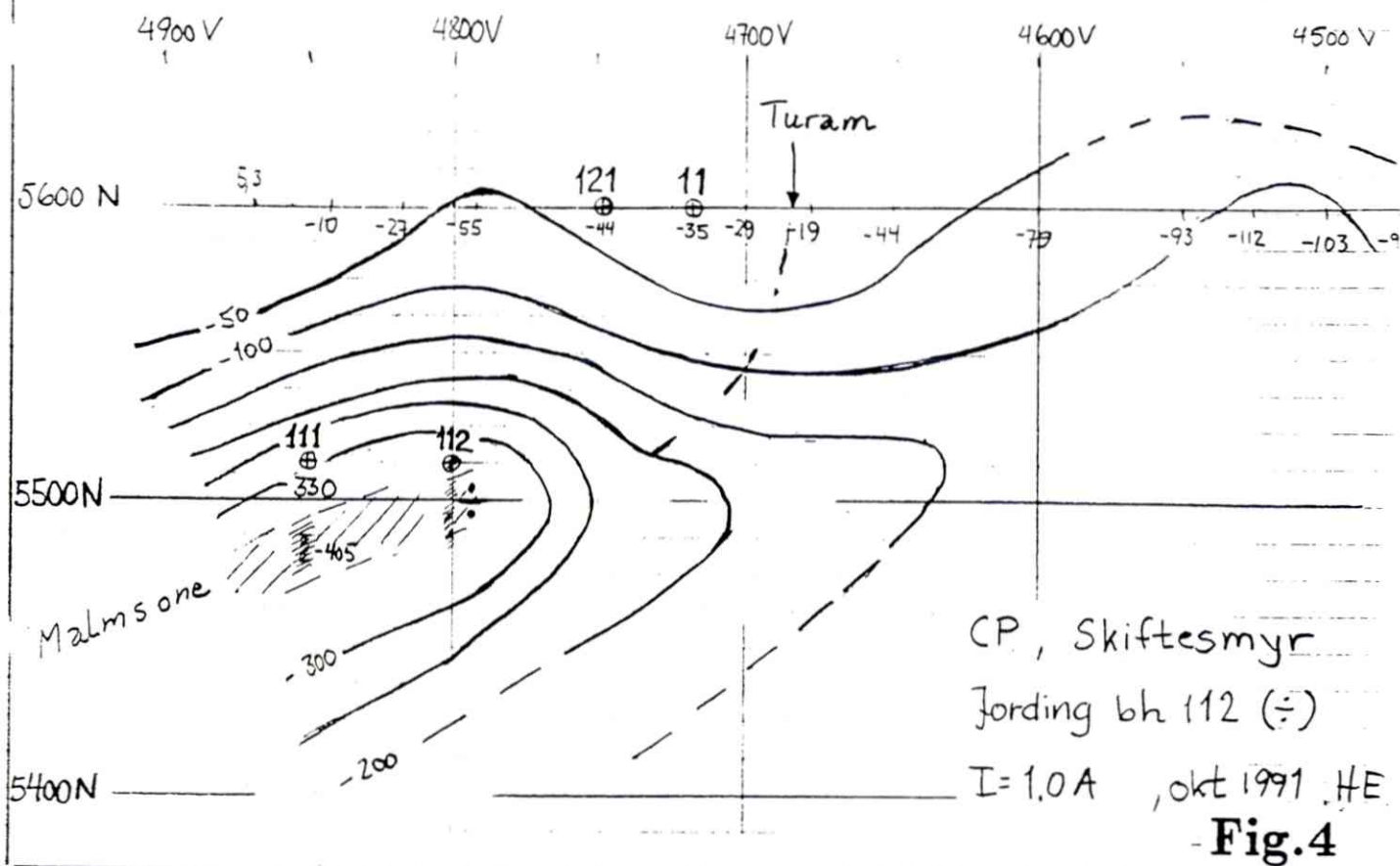
Potensial målt i forhold

til ref. pkt 5600N, 4100V

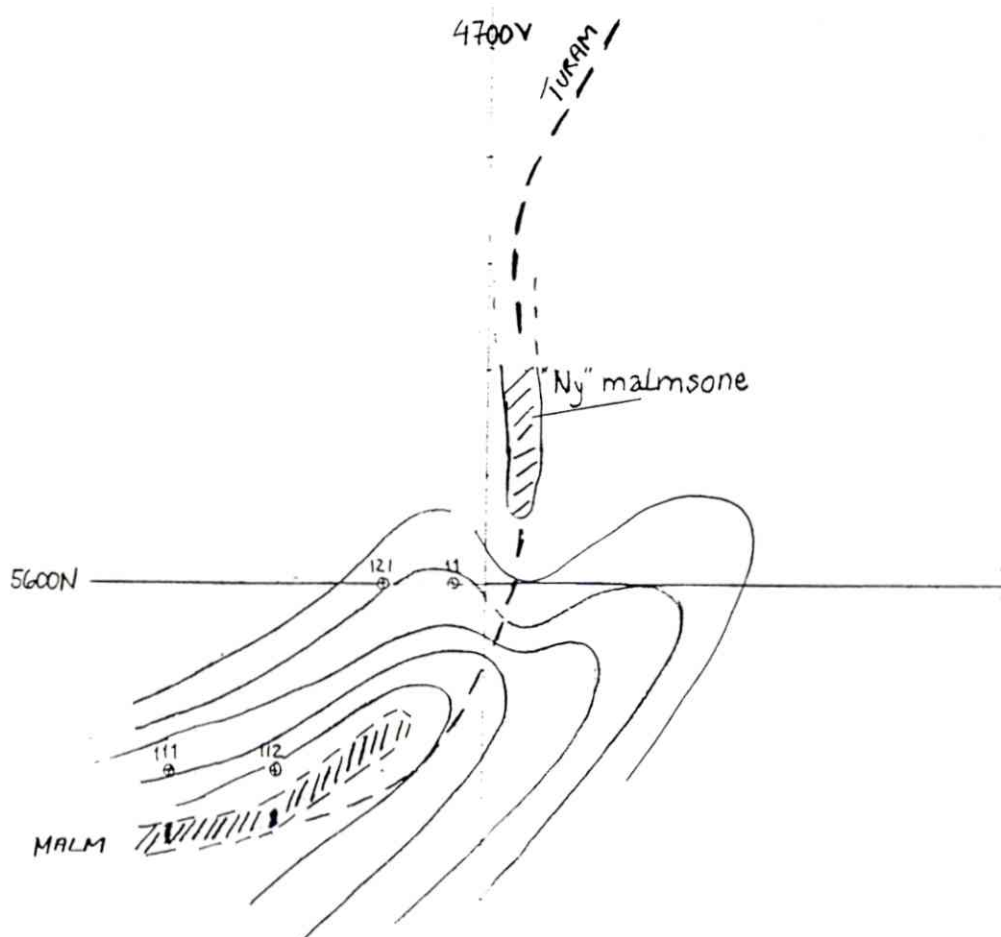
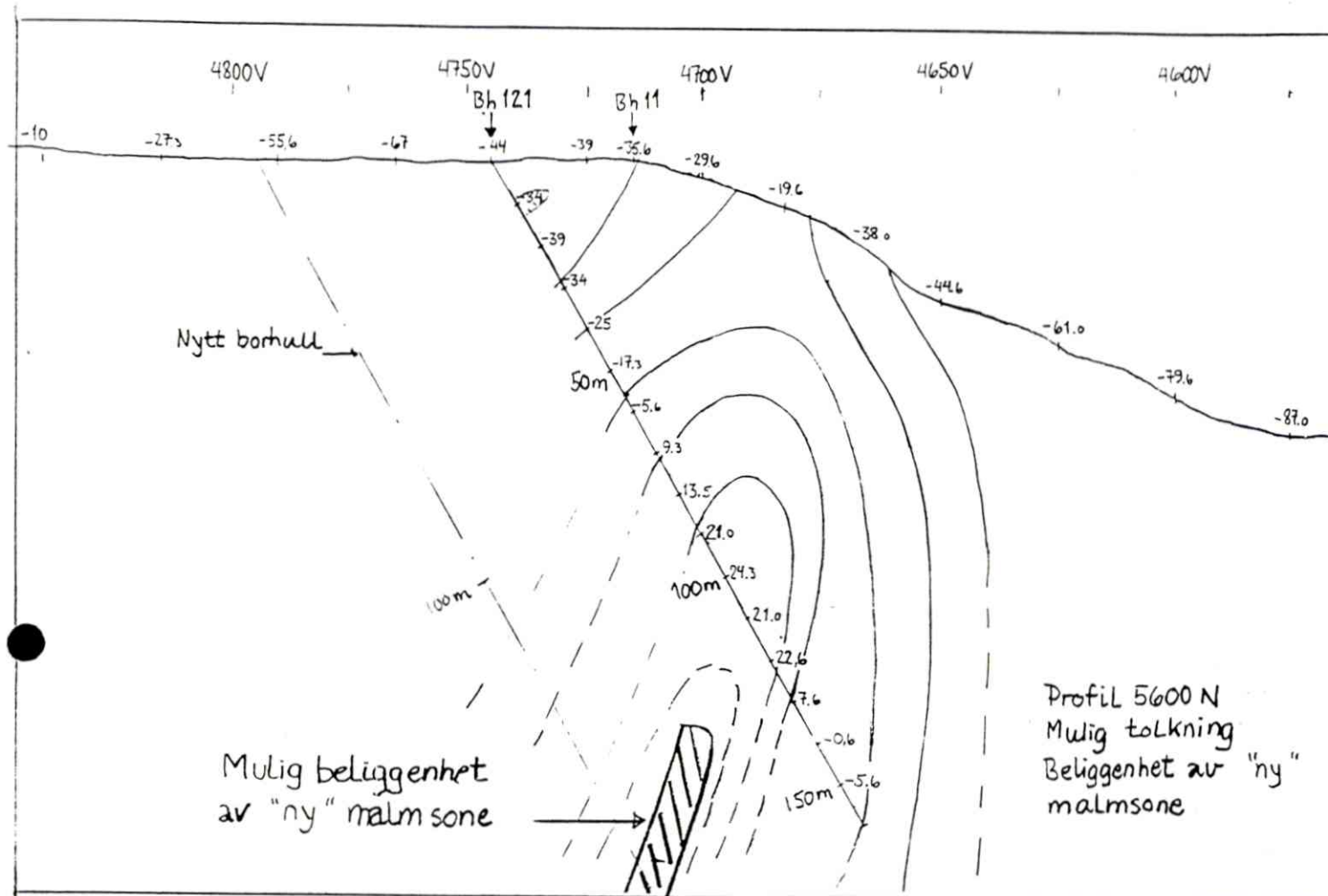
Jording Bh 112 (÷), ca 5500N, 4800V

I = 1.0 A, okt 1991, HE Fig. 2



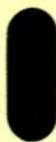






Mulig tolkning av  
CP-bildet

Fig.5



**GEOPHYSICAL MEASUREMENTS CARRIED OUT  
IN THE SURROUNDINGS OF GRONG, NORWAY  
DURING OCTOBER - DECEMBER 1991**

*Tuodaurila*

**Written by: Tero Laurila, engineer**

*Hannu Silvennoinen*

**Checked by: Hannu Silvennoinen, M.Sc (Eng.)**

**Espoo 15.1.1992**

**SUOMEN MALMI OY**

**FINNEXPLORATION**





## C O N T E N T S

1. INTRODUCTION
2. BOREHOLE LOGGINGS
3. GROUND SURVEYS
  - 3.1 Mise-a-la-masse measurements
  - 3.2 Slingram surveys
4. CONCLUSION
5. APPENDICES
  - 5.1 Index map
  - 5.2 Survey grid, Godejord
  - 5.3 Borehole loggings, Godejord
  - 5.4 MAM-map and -sections,  
active grounding GO 104/43 m
  - 5.5 MAM-map and -sections,  
active grounding GO 104/56 m
  - 5.6 MAM-map and -sections,  
active grounding GO 107/81 m
  - 5.7 MAM-sections,  
active grounding GO 101/42 m
  - 5.8 MAM-sections,  
active grounding GO 105/101 m
  - 5.9 Survey grid, Skiftesmyr
  - 5.10 Borehole loggings, Skiftesmyr
  - 5.11 MAM-map and -sections,  
active grounding SK 106/257 m
  - 5.12 MAM-map and -sections,  
active grounding SK 112/46 m
  - 5.13 MAM-map and -sections,  
active grounding SK 113/137 m
  - 5.14 MAM-map and -section,  
active grounding SK 122/101 m
  - 5.15 MAM-sections,  
active grounding SK 112/21 m
  - 5.16 Slingram results, Skiftesmyr

## 1. INTRODUCTION

According to the quotation 221/91 005 to Norsulfid A/S Suomen Malmi Oy-Finnexploration carried out geophysical measurements in Grong, Norway, in the Godejord and Skiftesmyr areas, during the period October 31 - December 4, 1991. The work was done under leadership of Mr. Aimo Hattula, Outokumpu Finnmines Oy Exploration. The field crew consisted of a foreman, an observer and for a part of the field work a field engineer; all of them took part in the field work. The duration of the field work was 476 manhours.

Following survey methods and instruments were used:

| Method                                                  | Equipment   |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| Mise-a-la-masse (MAM, called charged potential as well) | Gefinex 100 |
| Borehole logging                                        | KTP-84/DHI  |
| Slingram surveys                                        | Max Min I   |

Locating of the survey lines both in Skiftesmyr and Godejord was based on the existing boreholes and grids made by the Client. The direction of the lines were tied to the local coordinate systems. The direction of N-S-lines in Skiftesmyr turned out to be approx. 166 deg. Line N 5500 was directed and pegged according to the coordinates of the holes 106 and 112. The direction of this line only is approx. 84 deg. As for the distance, this line (N 5500) has been used as a reference and the locations of the boreholes have been tied to it. This shows that there may be slight inaccuracies in the coordinate system, but they may not affect in the reliability of the results as whole.

The quantity of measurements was 17.275 meters of ground surveys and 3.937 hole meters of MAM with 3-5 active groundings, 1.235 meters of borehole loggings in 11 holes and 4.040 meters of slingram surveys.

The results of the measurements are portrayed in Appendices 5.3 - 5.16.

## 2. BOREHOLE LOGGINGS

Borehole loggings were made in Godejord in 6 and in Skiftesmyr in 5 holes. The measured holes are shown in Appendices 5.2 and 5.9.

The aim of the loggings was to acquire basic in-situ petrophysical data from the existing rock types and ore bodies as well as to give low resistivity zones for using as active grounding spots for the MAM survey.

In the borehole survey, a borehole logging system consisting of a hand-held computer KTP-84 and a drill hole interface KTP-DHI made by Rautaruukki Oy, was used. Following parameters were measured:

- galvanic resistivity (wenner array)
- conductivity
- susceptibility

The electrode spacing of wenner sensor is  $a=31.4$  cm. The unit of calibrated output value is ohm-m. The susceptibility sensor is an inductive sensor. The unit of the calibrated output value is a susceptibility unit in SI-system. The conductivity sensor is a modification of the susceptibility sensor. The output value is mV.



The measuring interval was 10 cm. The results are presented in Appendices 5.3 and 5.10.

### 3. GROUND SURVEYS

#### 3.1 MAM-measurements

MAM-measurements were made in two separate areas; Godejord and Skiftesmyr.

For MAM-measurements, a Gefinex 100 system made by Outokumpu Oy was used.

The locations of remote groundings are shown in Appendix 5.1, the active groundings and the fixed reference potential electrode are shown in Appendices 5.2 and 5.9. Surface measurements were made by using a station separation of 10 or 20 meters. Line separation was either 25 or 50 meters accordingly. In the holes the station separation was either 5 or 10 meters. Equipotential maps and section maps are shown in Appendices 5.4, 5.8 and 5.11- 5.15. All the results are presented as normalized unit, mV/A.

#### 3.2 Slingram surveys

Five separate profiles were surveyed in the Skiftesmyr area.

The aim of the slingram survey was to test the usefulness of the method and to follow specific conducting zones.

A multifrequency, multicoil separation MaxMin I slingram made by Apex, was used.

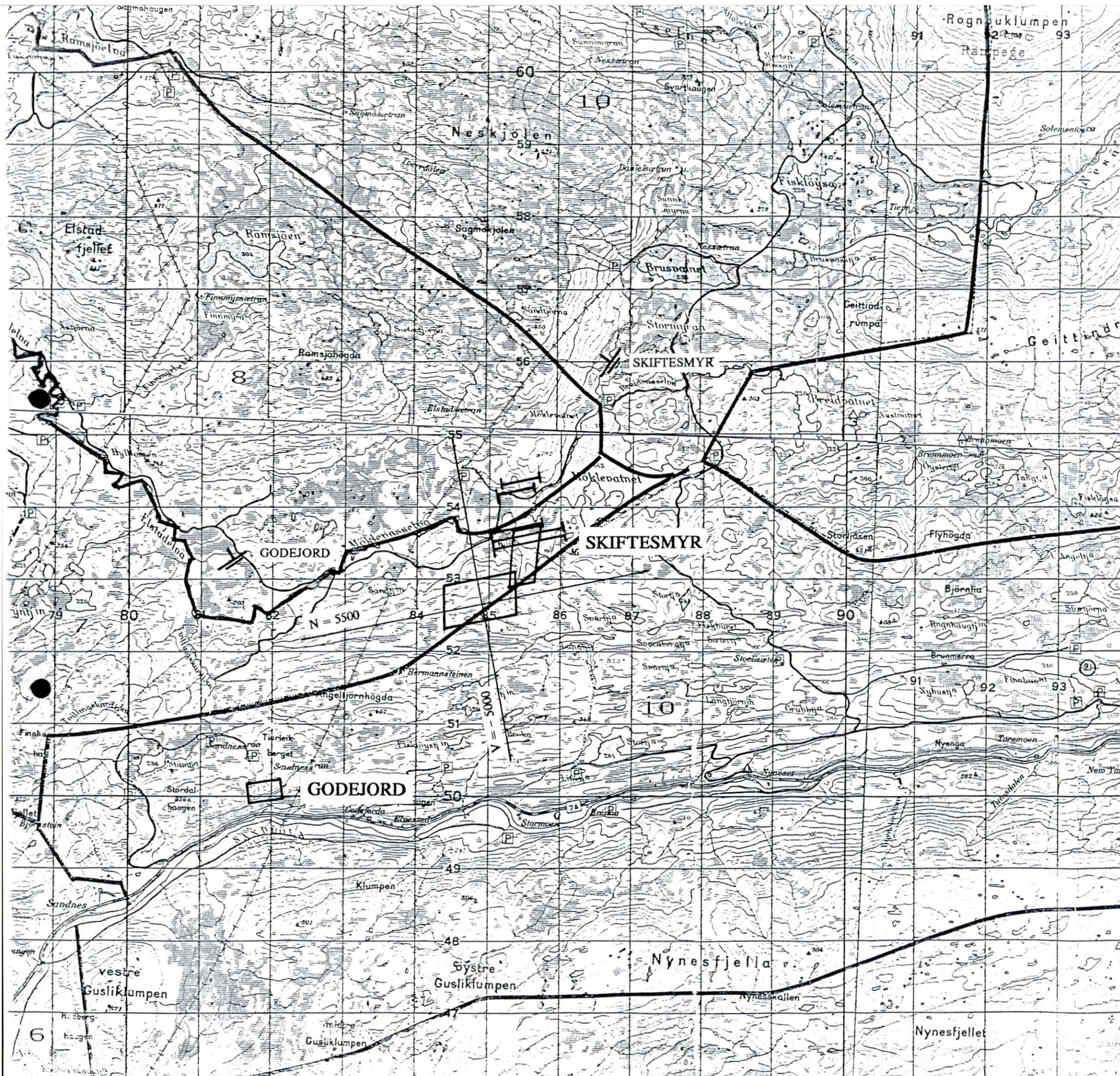
Measuring frequencies were 111 Hz, 1777 Hz and 7100 Hz and the coil separation was 100 meters. The station separation was 20 meters. The results are presented in Appendix 5.16.

#### 4. CONCLUSION

Technically the field work succeeded well in accordance with the advance planning. The methods used seem to give results with excellent resolution and clear anomalies. The actual usefulness of the results for exploration will be made by the project professionals.



-  SURVEY AREAS  
 LINES OF SLINGRAM SURVEY  
 REMOTE GROUNDING



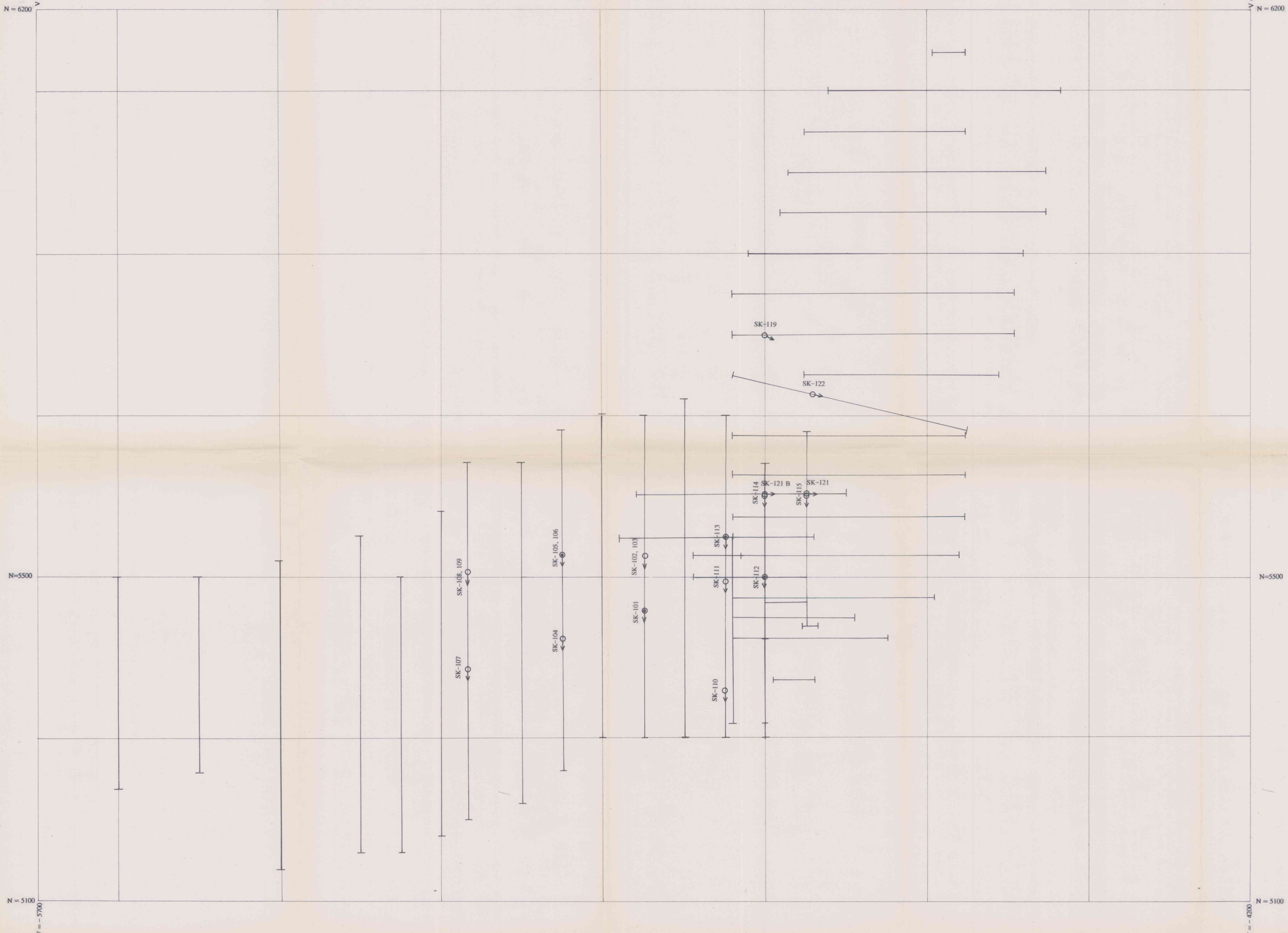
SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

GRONG, N O R W A Y

1:50 000  
INDEX MAP

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml





lines surveyd  
holes surveyd  
holes logged

NOTE: - The direction of the + V  
coordinate is 166 deg.  
- The direction of the line  
N=5500 only is 84 deg.

SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
1:2000  
INDEX MAP

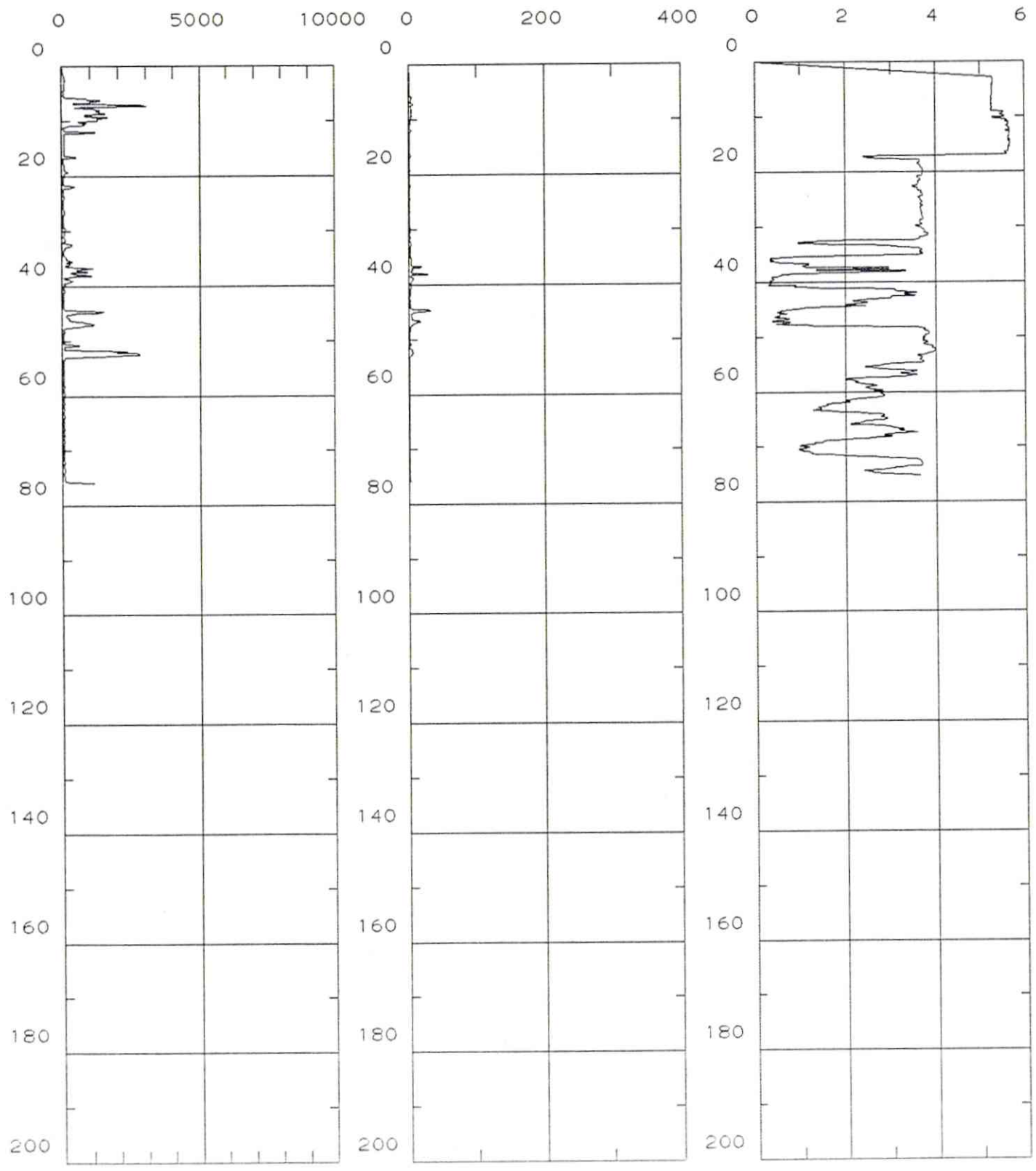
NORSULFID A/S  
1.1992. SMOY/aml

# Skiftesmyr

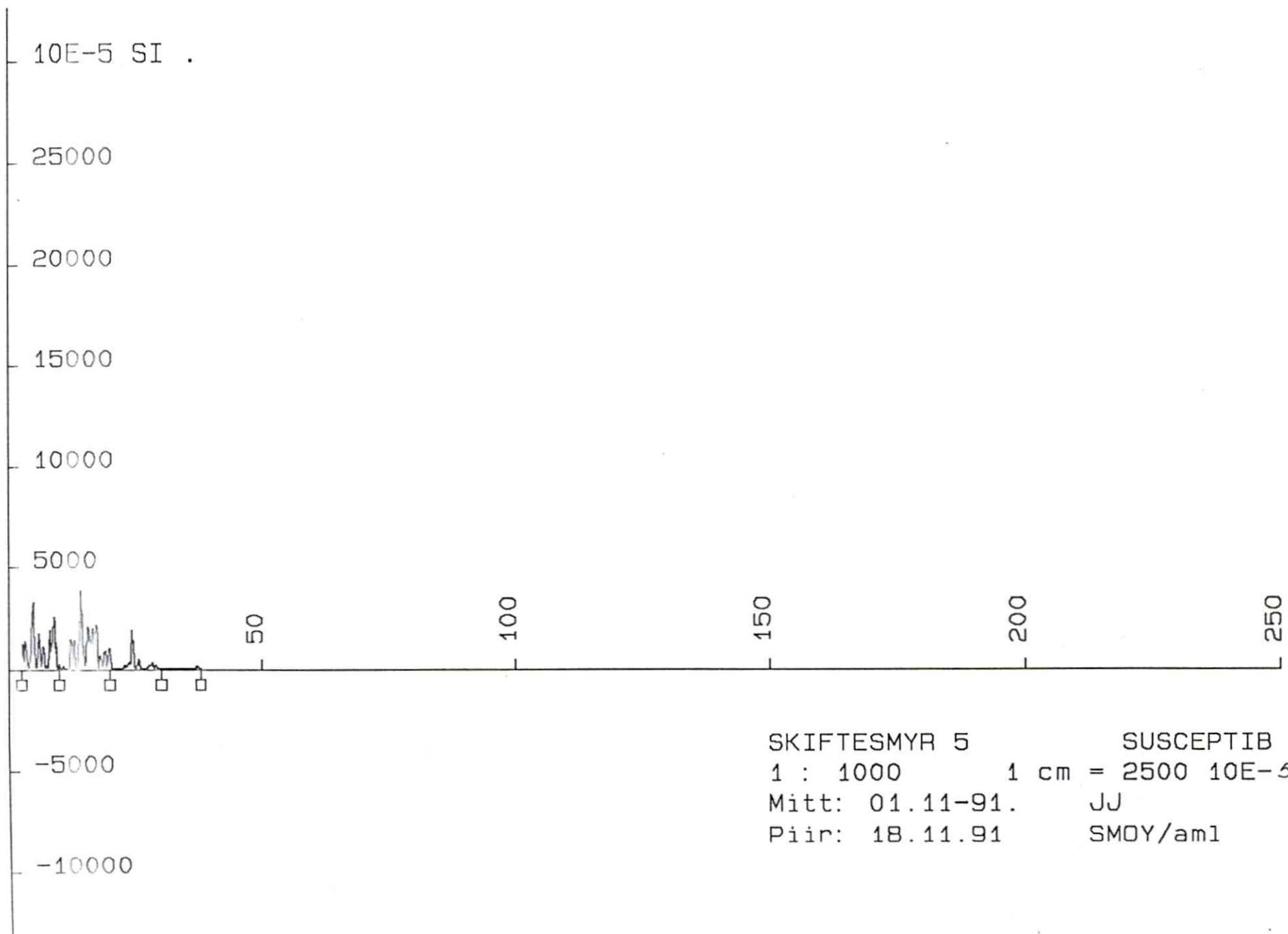
HOLE KR 101  
DATE 1991-11-1  
SUSC. 10E-5 SI

HOLE KR 101  
DATE 1991-11-1  
CONDUCTIVITY mV

HOLE KR 101  
DATE 1991-11-1  
WENNER Lg Ohm-m



SCALE 1:1000



SKIFTESMYR 5 SUSCEPTIB  
1 : 1000 1 cm = 2500 10E-5  
Mitt: 01.11-91. JJ  
Piir: 18.11.91 SMOY/am1

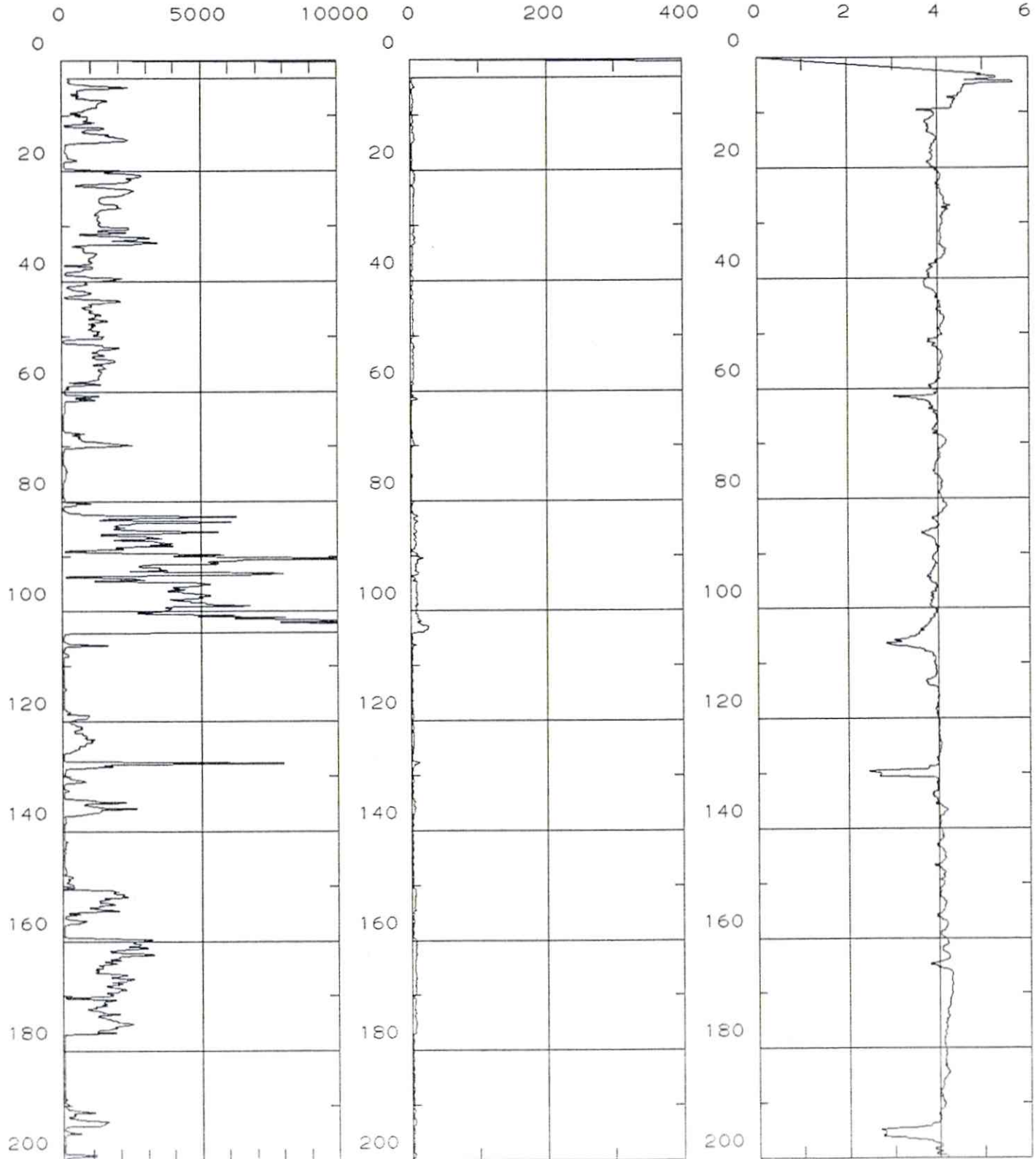


## Skiftesmyr

HOLE KR 106  
DATE 1991-11-1  
SUSC. 10E-5 SI

HOLE KR 106  
DATE 1991-11-1  
CONDUCTIVITY mV

HOLE KR 106  
DATE 1991-11-1  
WENNER Lg 0hm-m



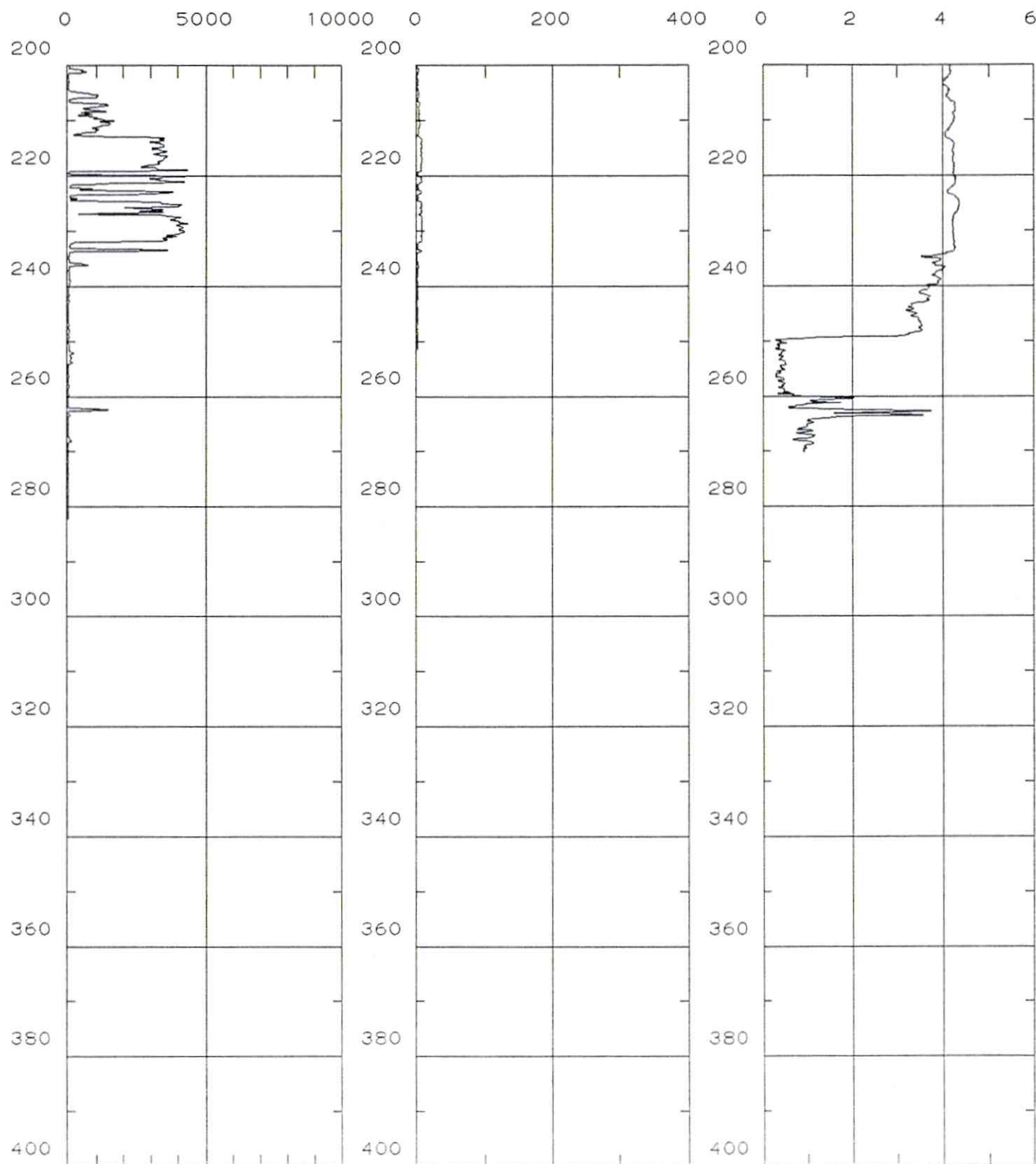
SCALE 1:1000

## Skiftesmyr

HOLE KR 106  
DATE 1991-11-1  
SUSC. 10E-5 SI

HOLE KR 106  
DATE 1991-11-1  
CONDUCTIVITY mV

HOLE KR 106  
DATE 1991-11-1  
WENNER Lg Ohm-m



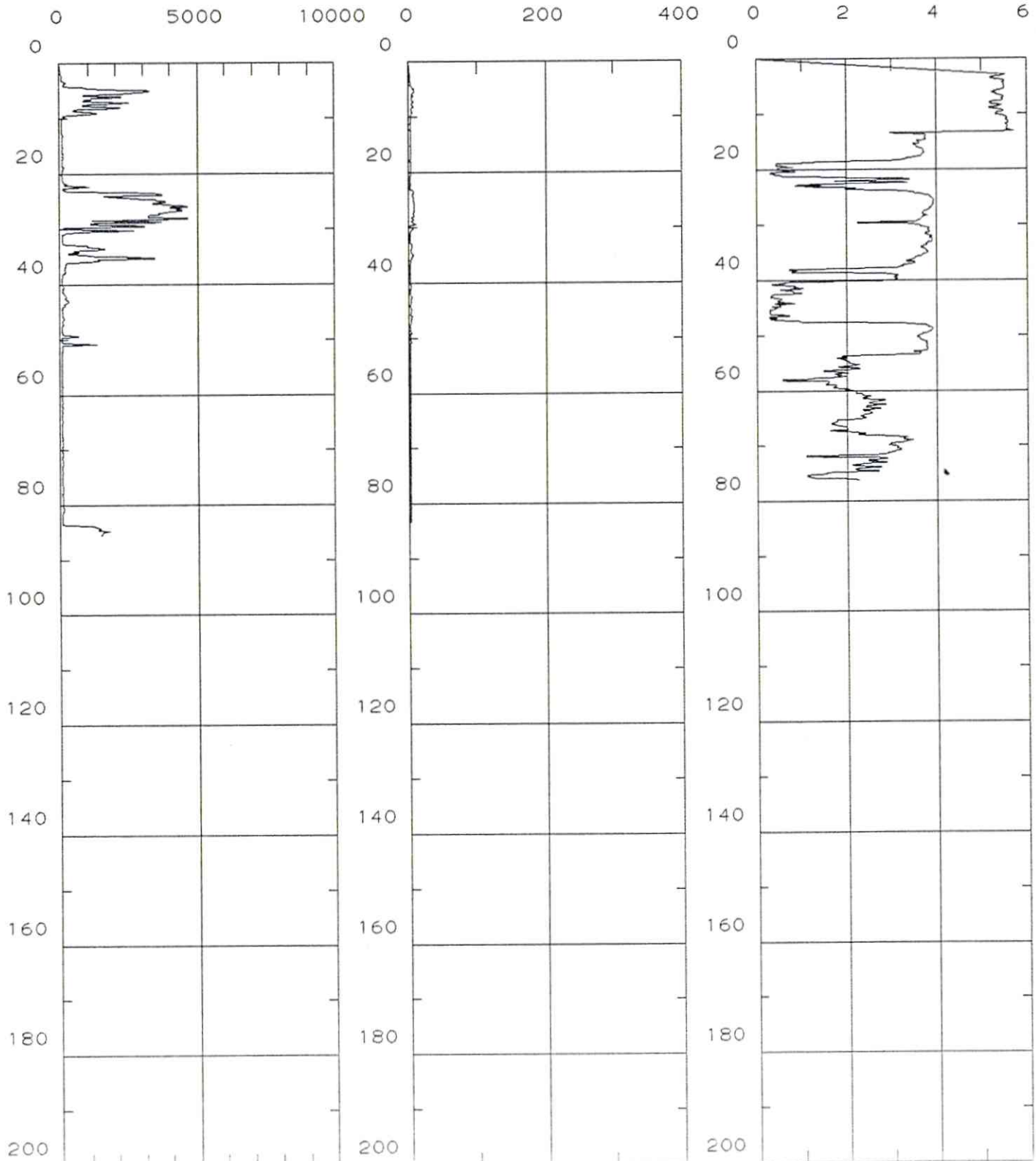
SCALE 1:1000

## Skiftesmyr

HOLE KR 112  
DATE 1991-11-2  
SUSC. 10E-5 SI

HOLE KR 112  
DATE 1991-11-2  
CONDUCTIVITY mV

HOLE KR 112  
DATE 1991-11-2  
WENNER Lg Ohm-m



SCALE 1:1000

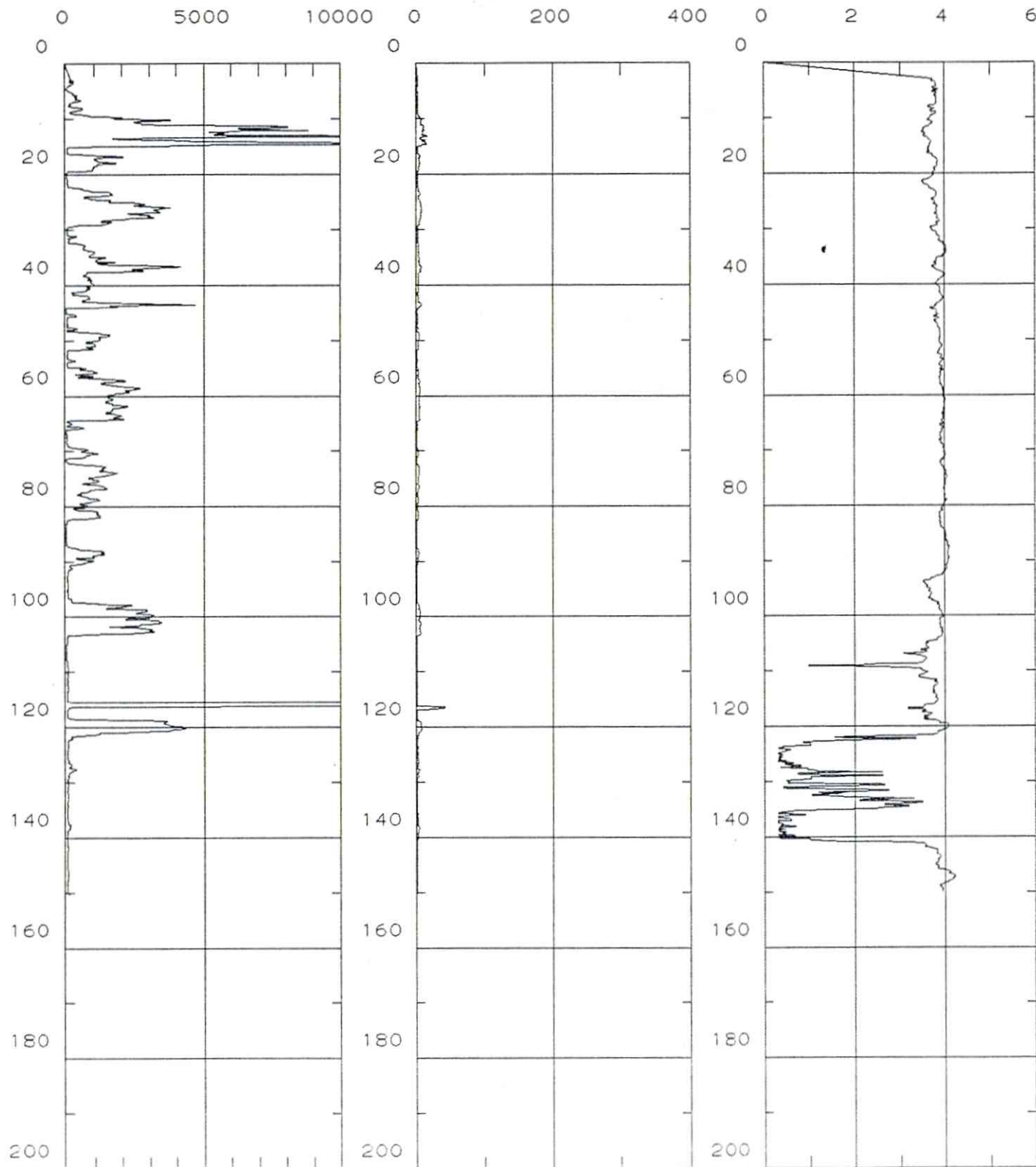


## Skiftesmyr

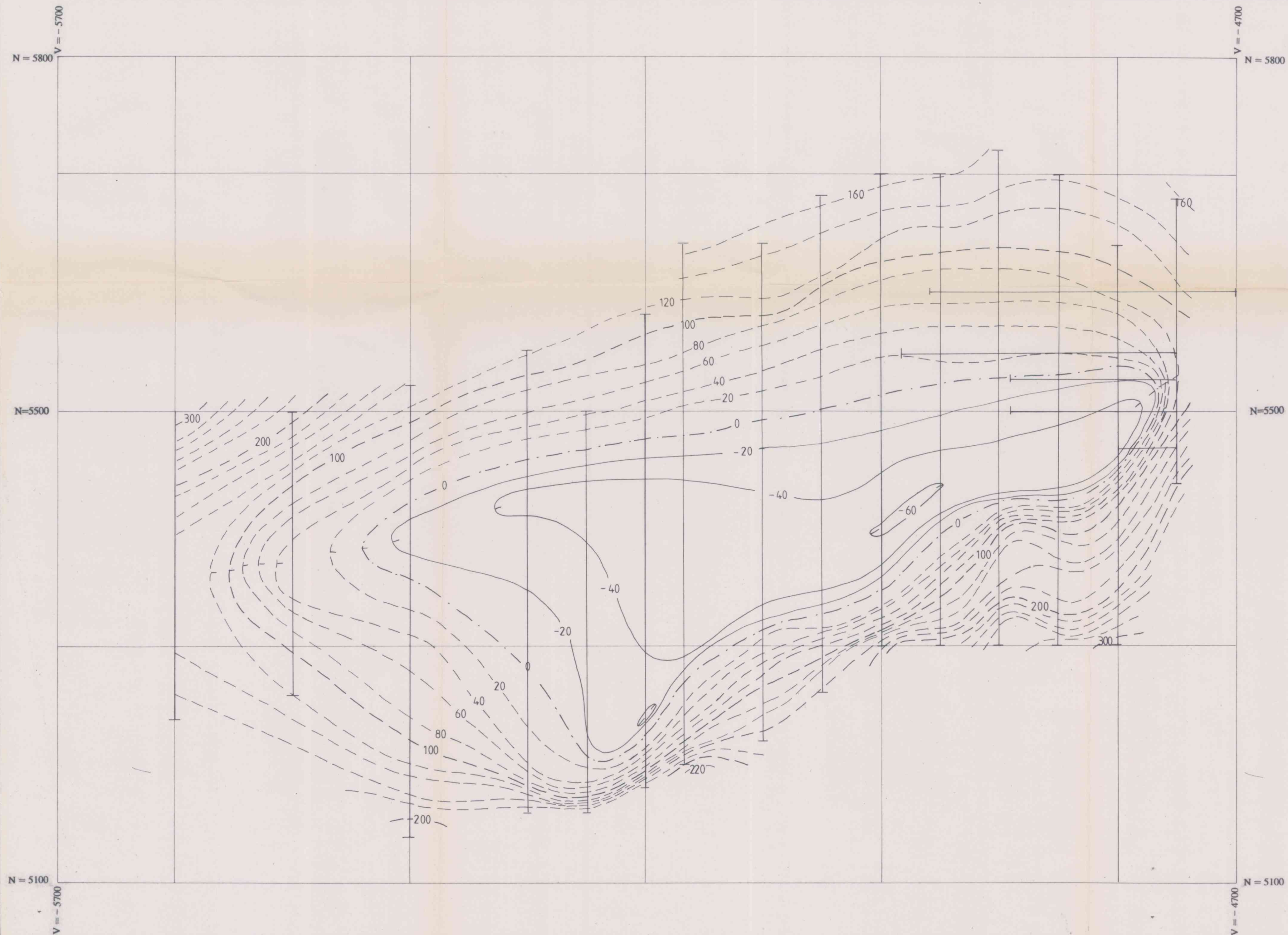
HOLE KR 113  
DATE 1991-11-2  
SUSC. 10E-5 SI

HOLE KR 113  
DATE 1991-11-2  
CONDUCTIVITY mV

HOLE KR 113  
DATE 1991-11-2  
WENNER Lg Ohm-m



SCALE 1:1000



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL MAP  
Active grounding SK-106 / 257 m

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



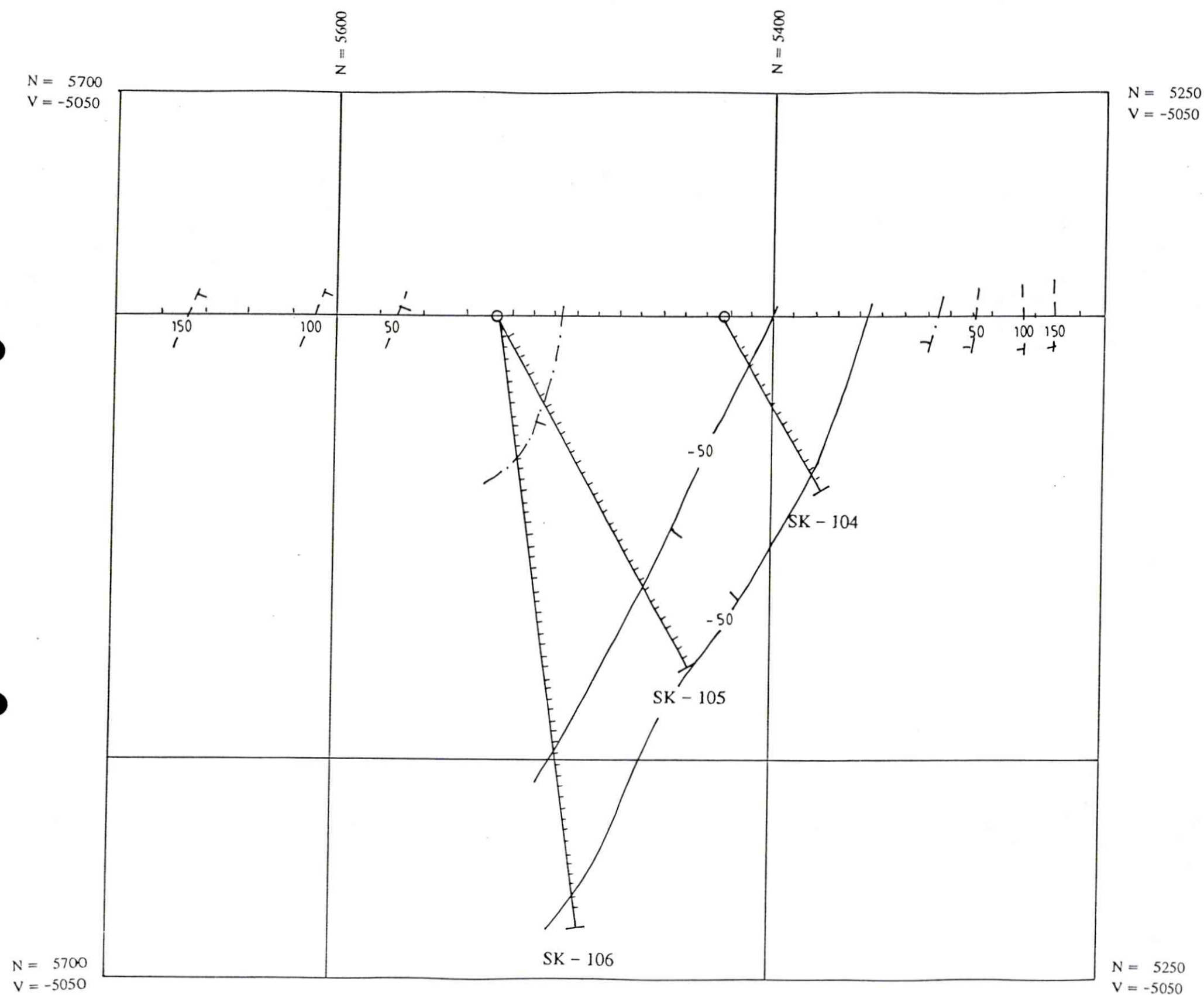
CORE HOLE

SK-104

SK-105

SK-106

Active grounding SK-106 / 257 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -5050  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



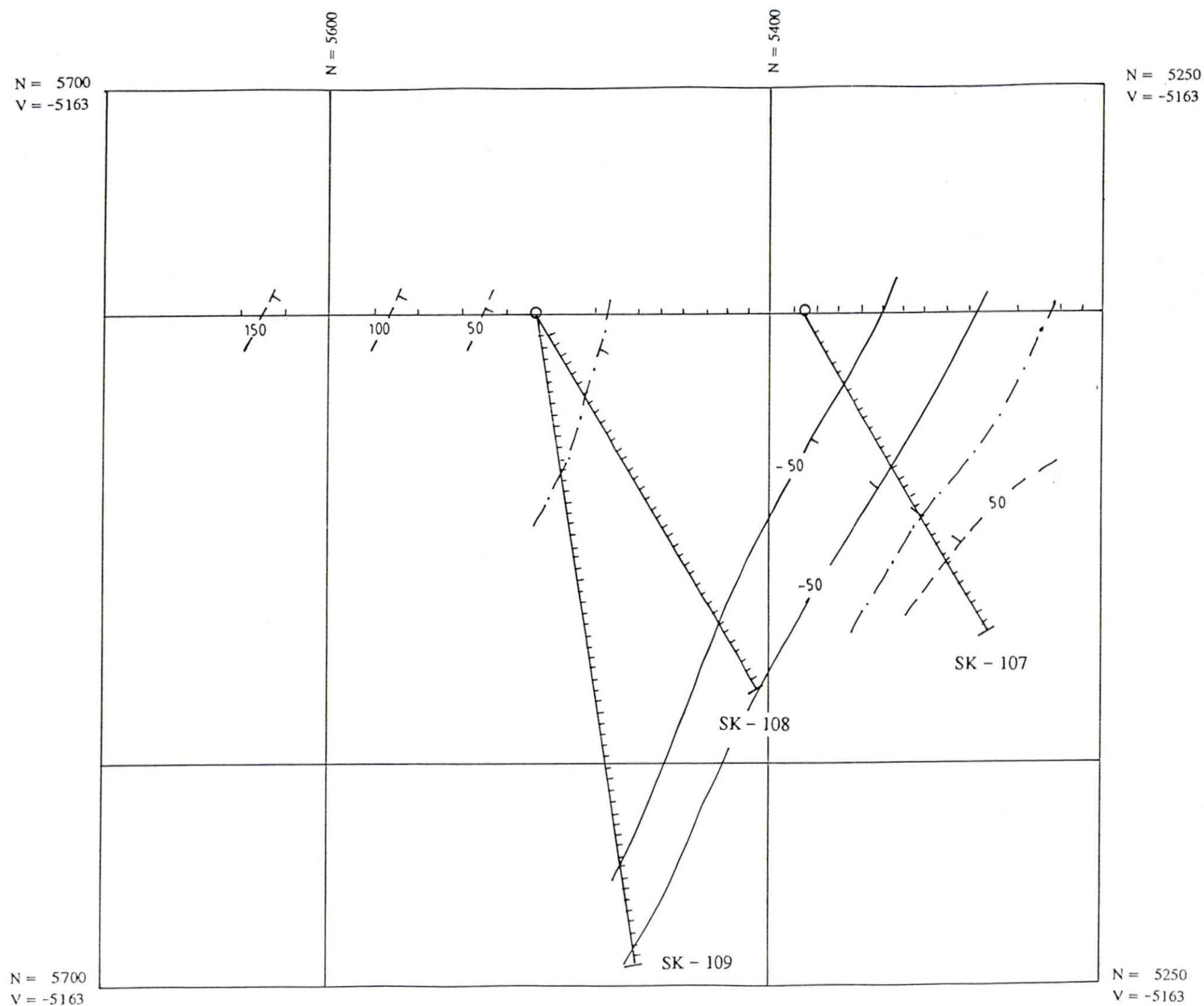
## CORE HOLE

SK-107

SK-108

SK-109

Active grounding SK-106 / 257 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -5163  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

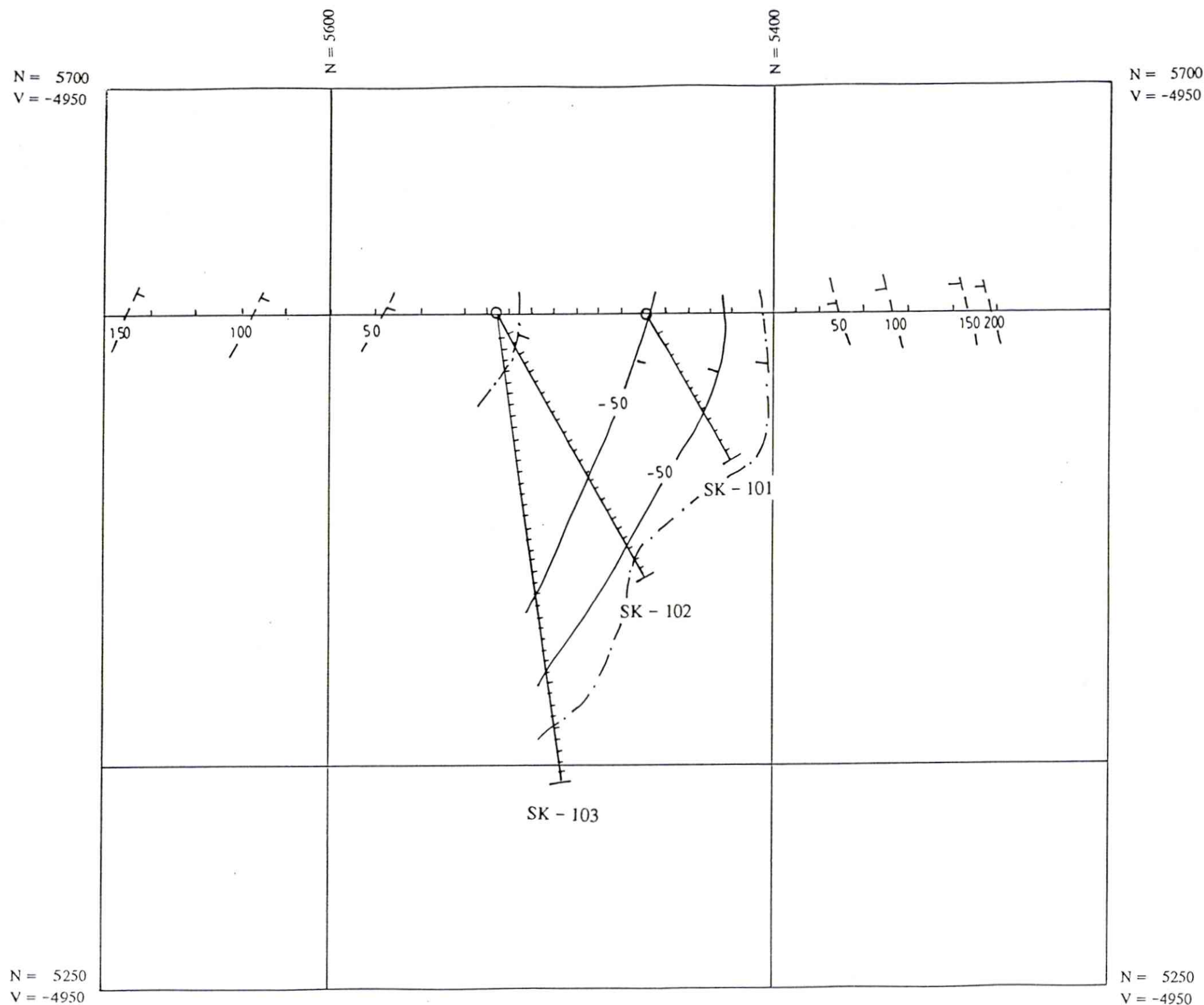
CORE HOLE

SK-101

SK-102

SK-103

Active grounding SK-106 / 257 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

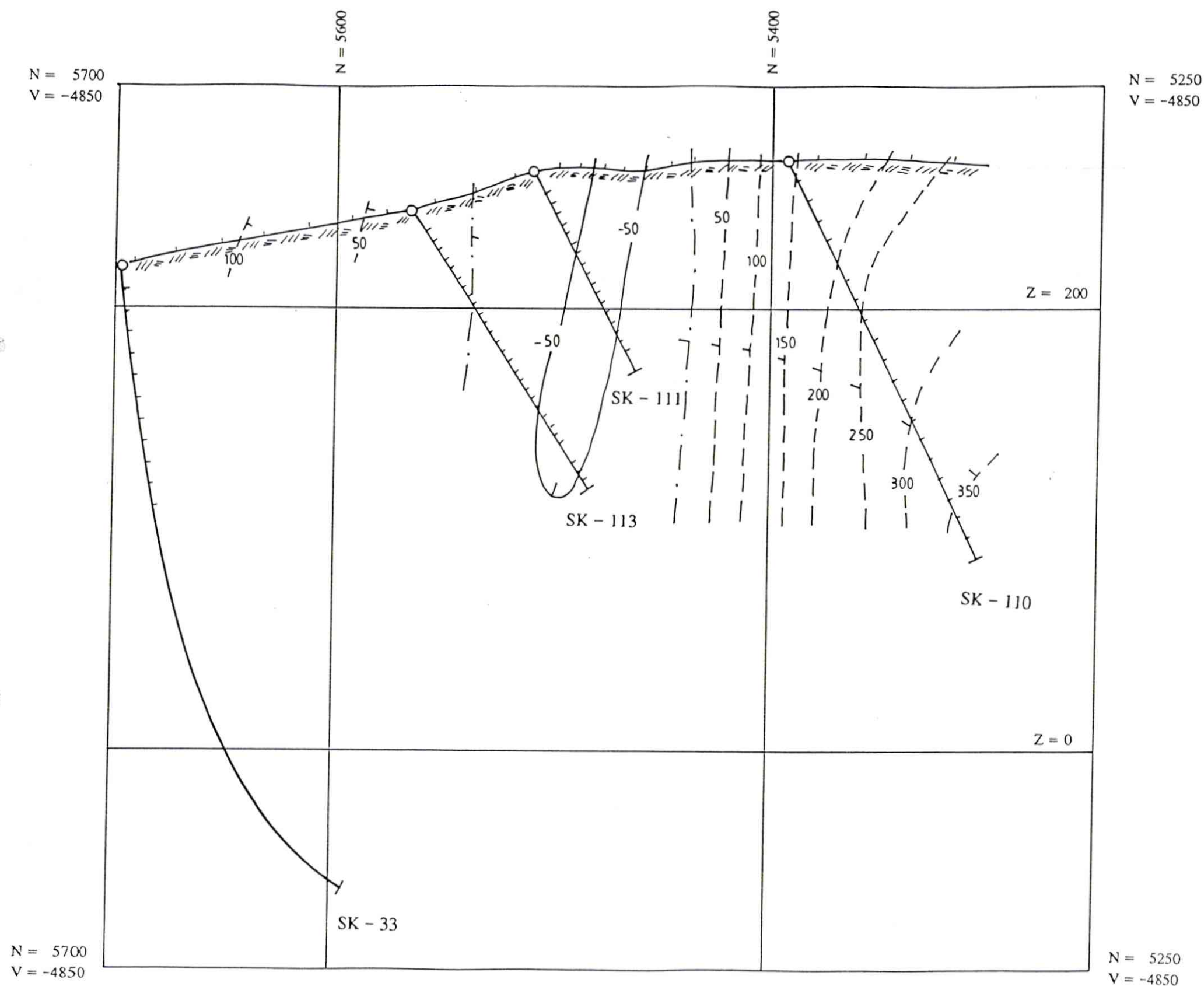
SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4950  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

## CORE HOLE

SK-33  
SK-110  
SK-111  
SK-113

Active grounding SK-106 / 257 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4850  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



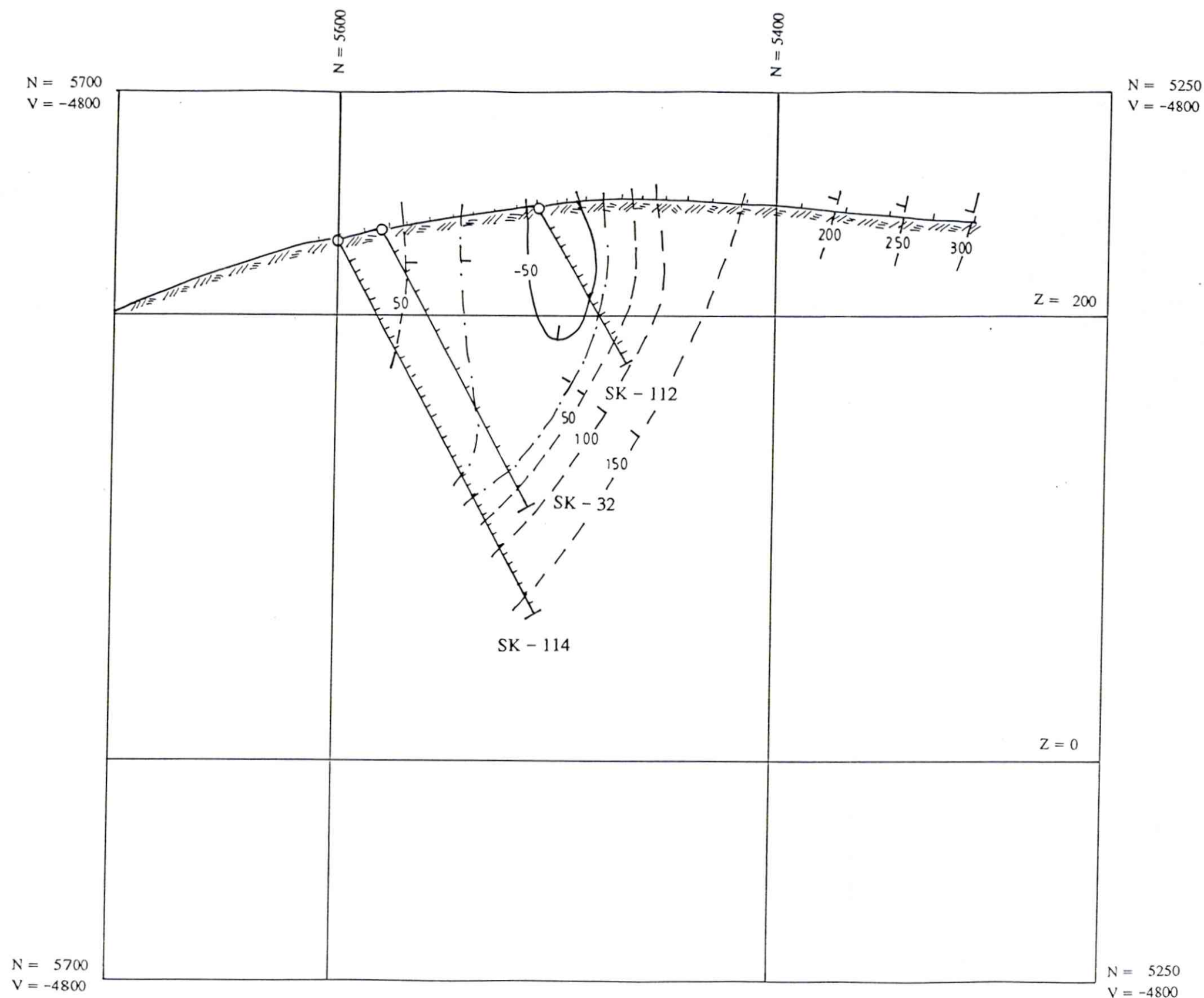
## CORE HOLE

SK-32

SK-112

SK-114

Active grounding SK-106 / 257m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

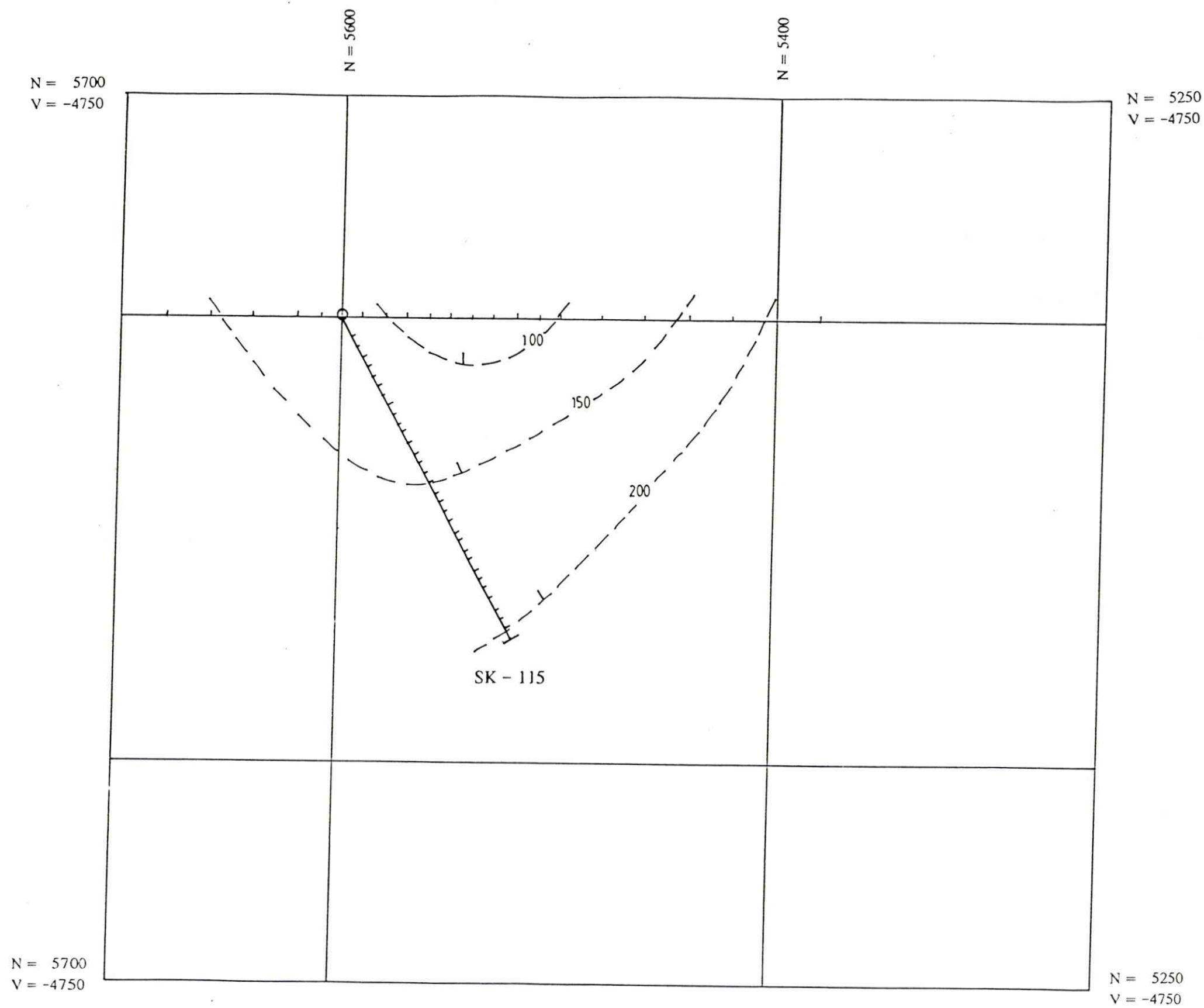
SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -4800  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

CORE HOLE

SK-115

Active grounding SK-106 / 257 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4750  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

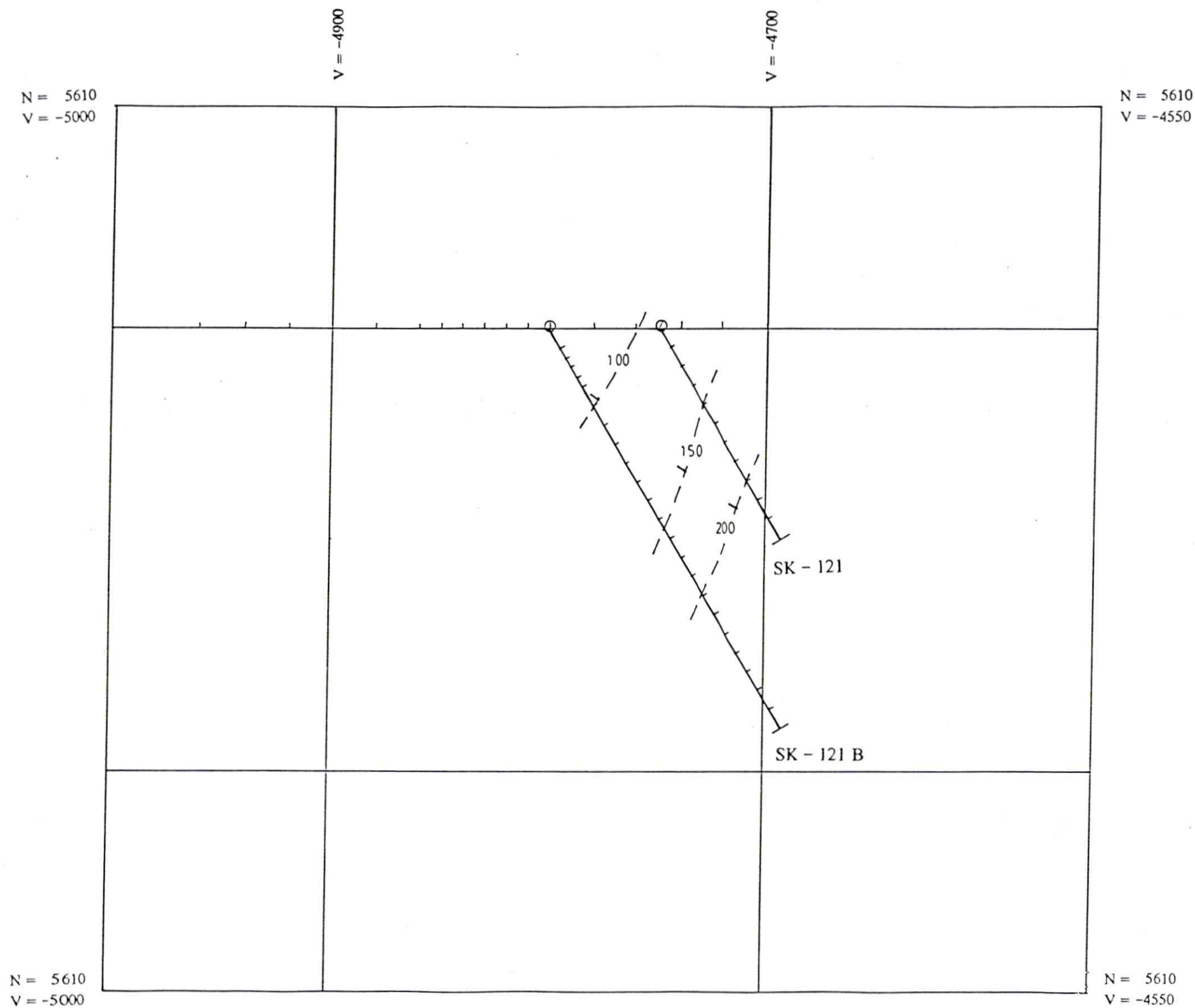
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

CORE HOLE

SK-121

SK-121B

Active grounding SK-106 / 257 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
N = 5610  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

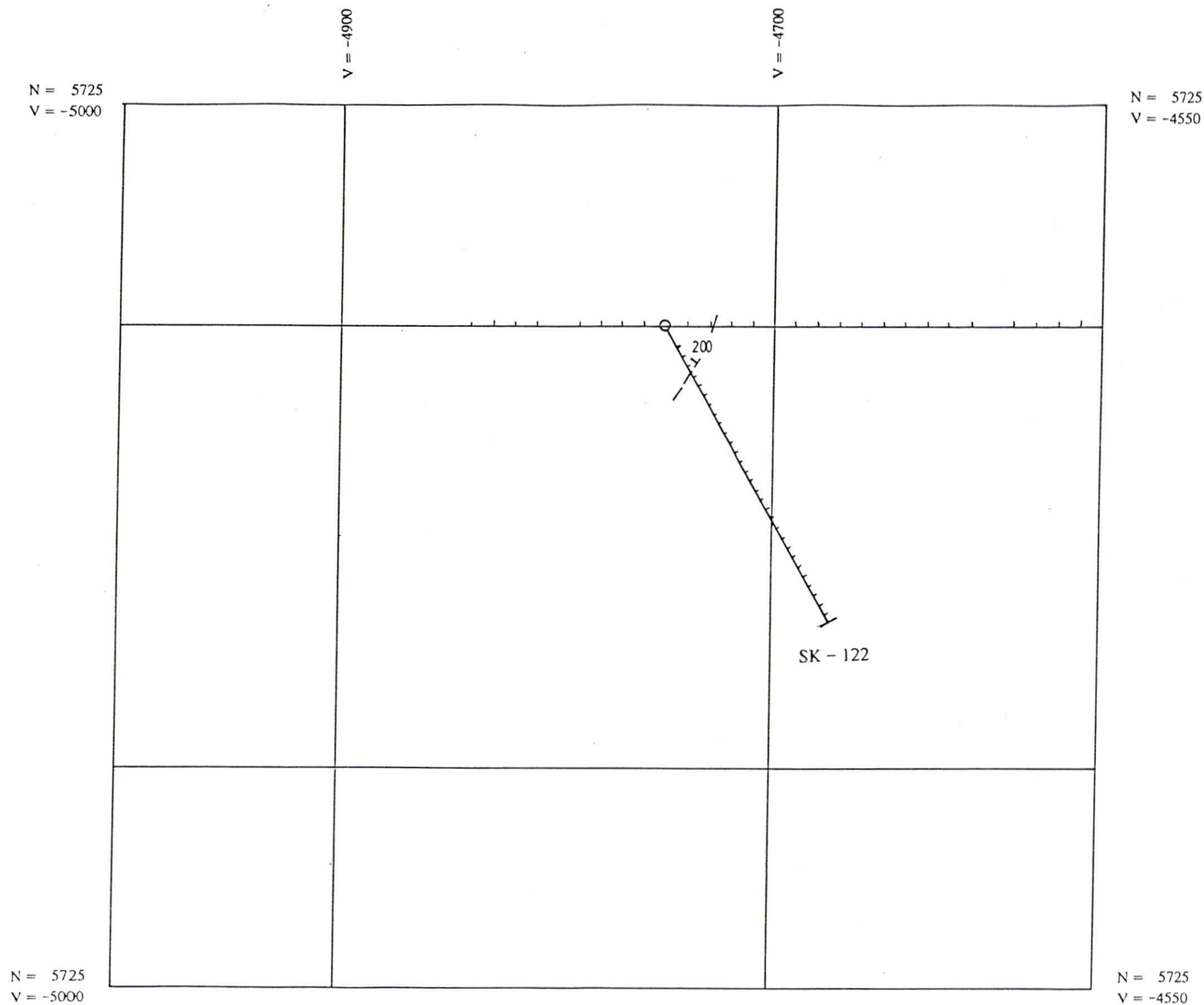
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



CORE HOLE

SK-122

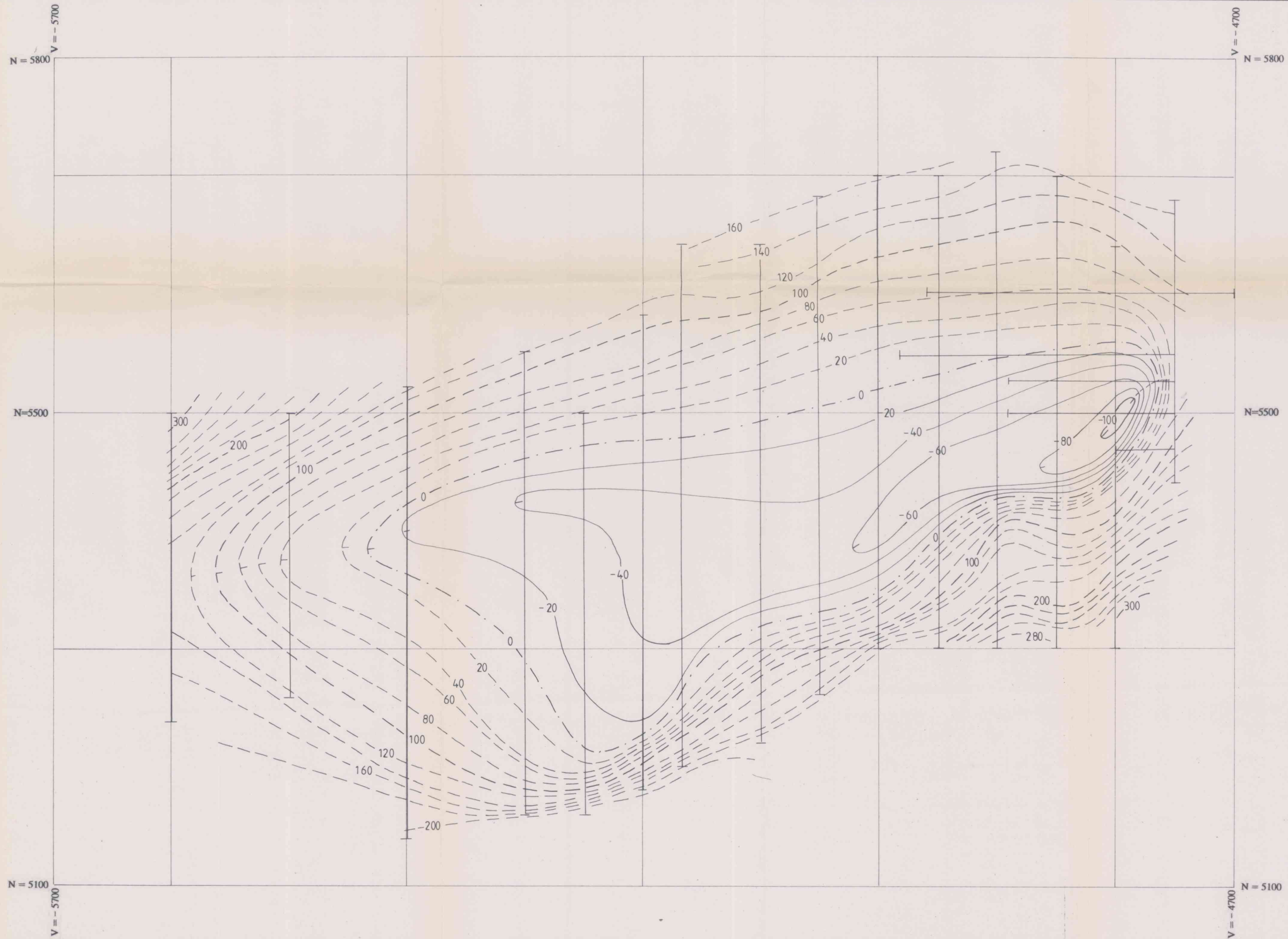
Active grounding SK-106 / 257 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
N = 5725  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL MAP  
Active grounding SK-112 / 46 m

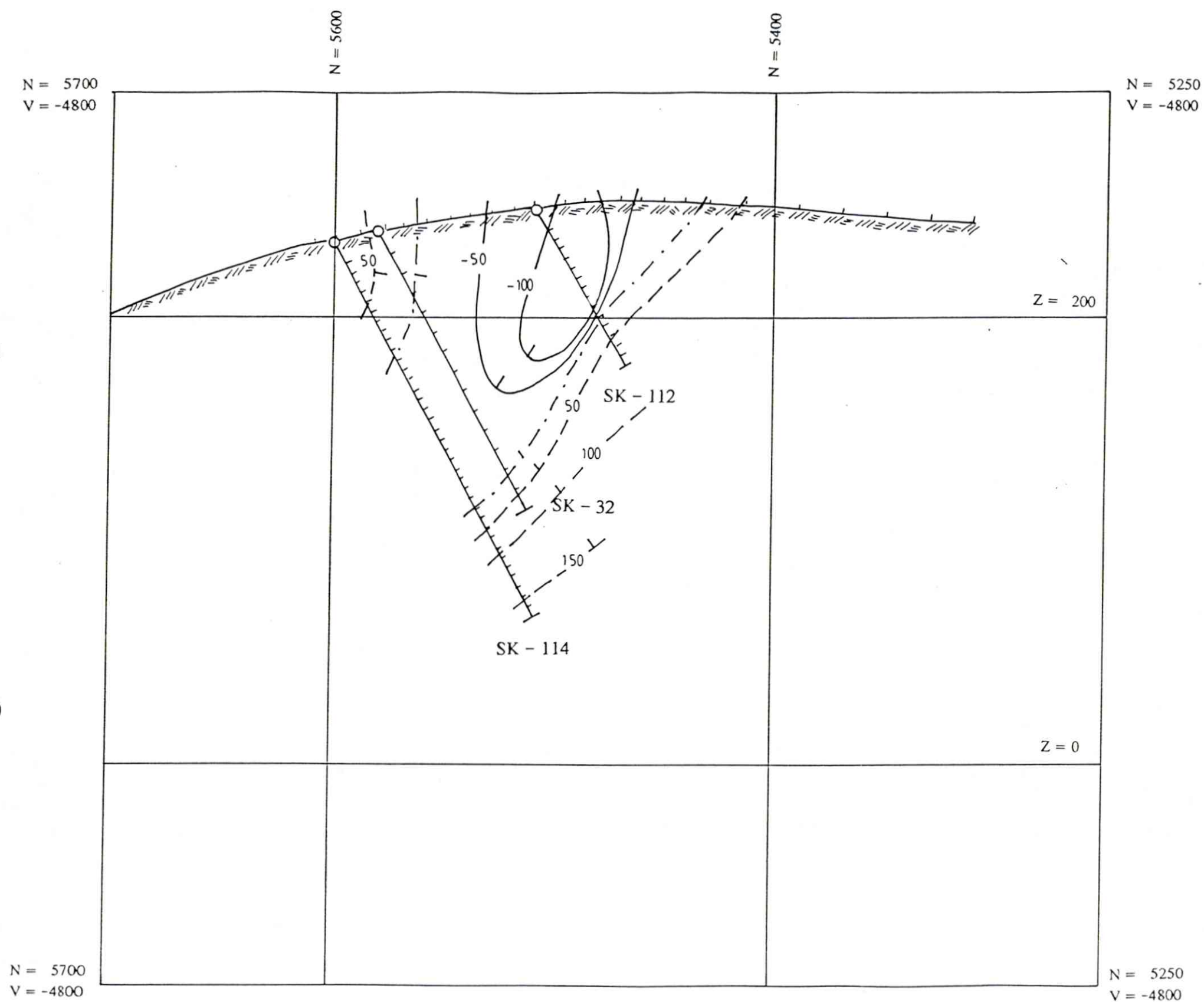
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



## CORE HOLE

SK-32  
SK-112  
SK-114

Active grounding SK-112 / 46 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -4800  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

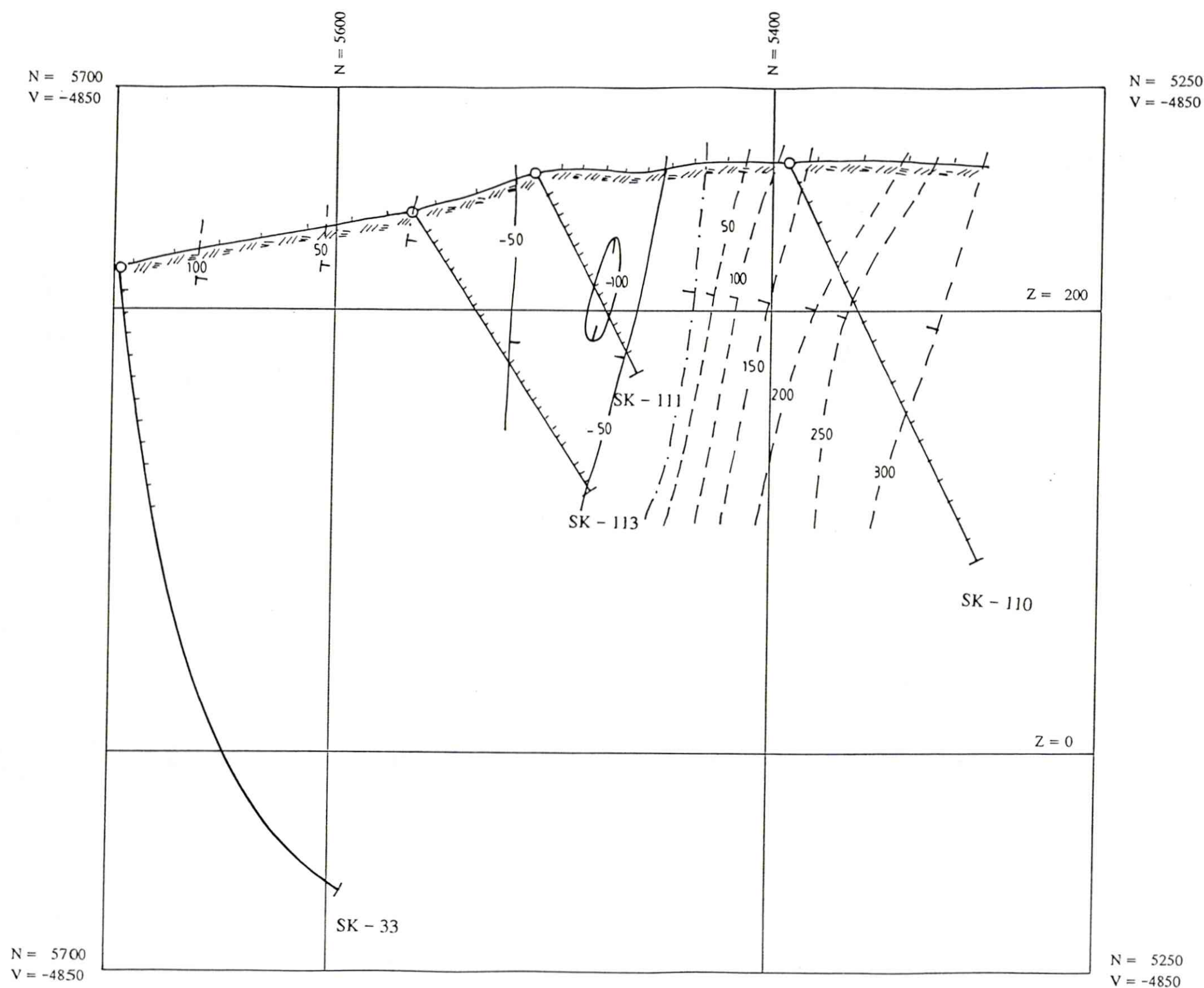
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



CORE HOLE

SK-33  
SK-110  
SK-111  
SK-113

Active grounding SK-112 / 46 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

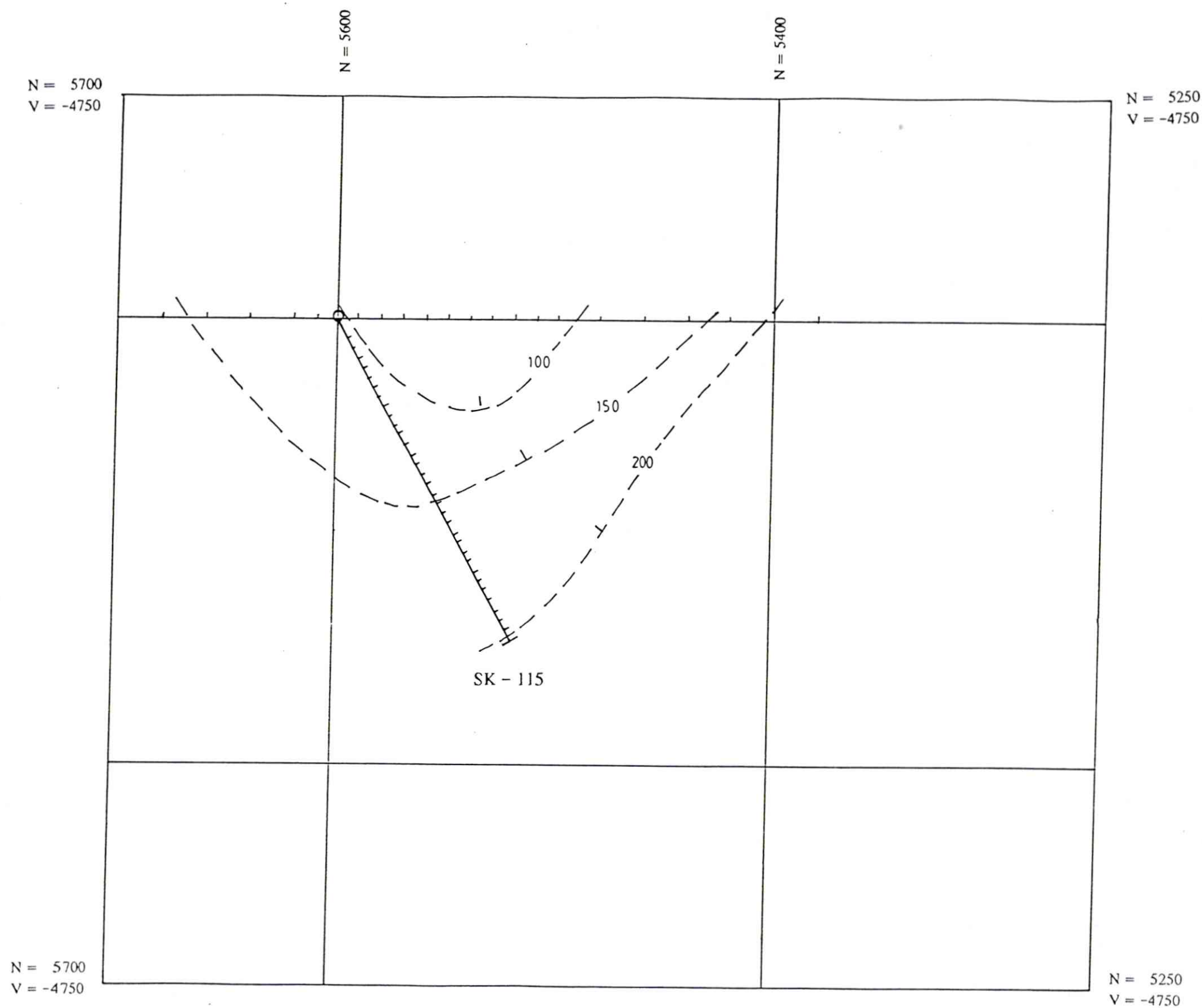
SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4850  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

CORE HOLE

SK-115

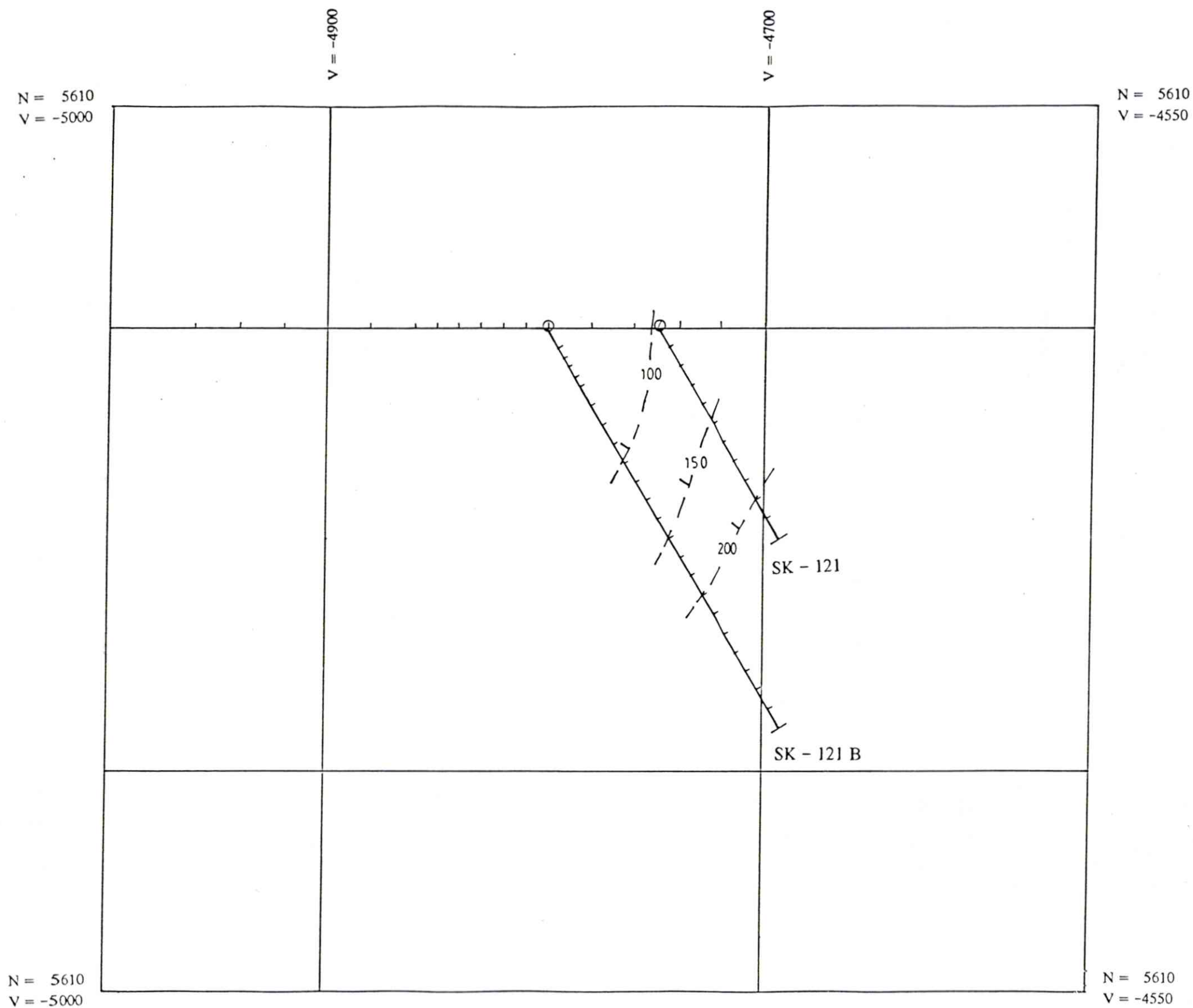
Active grounding SK-112 / 46 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4750  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



CORE HOLE

SK-121  
SK-121B

Active grounding SK-112 / 46 m

SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATIONSKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
N = 5610  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTIONNORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



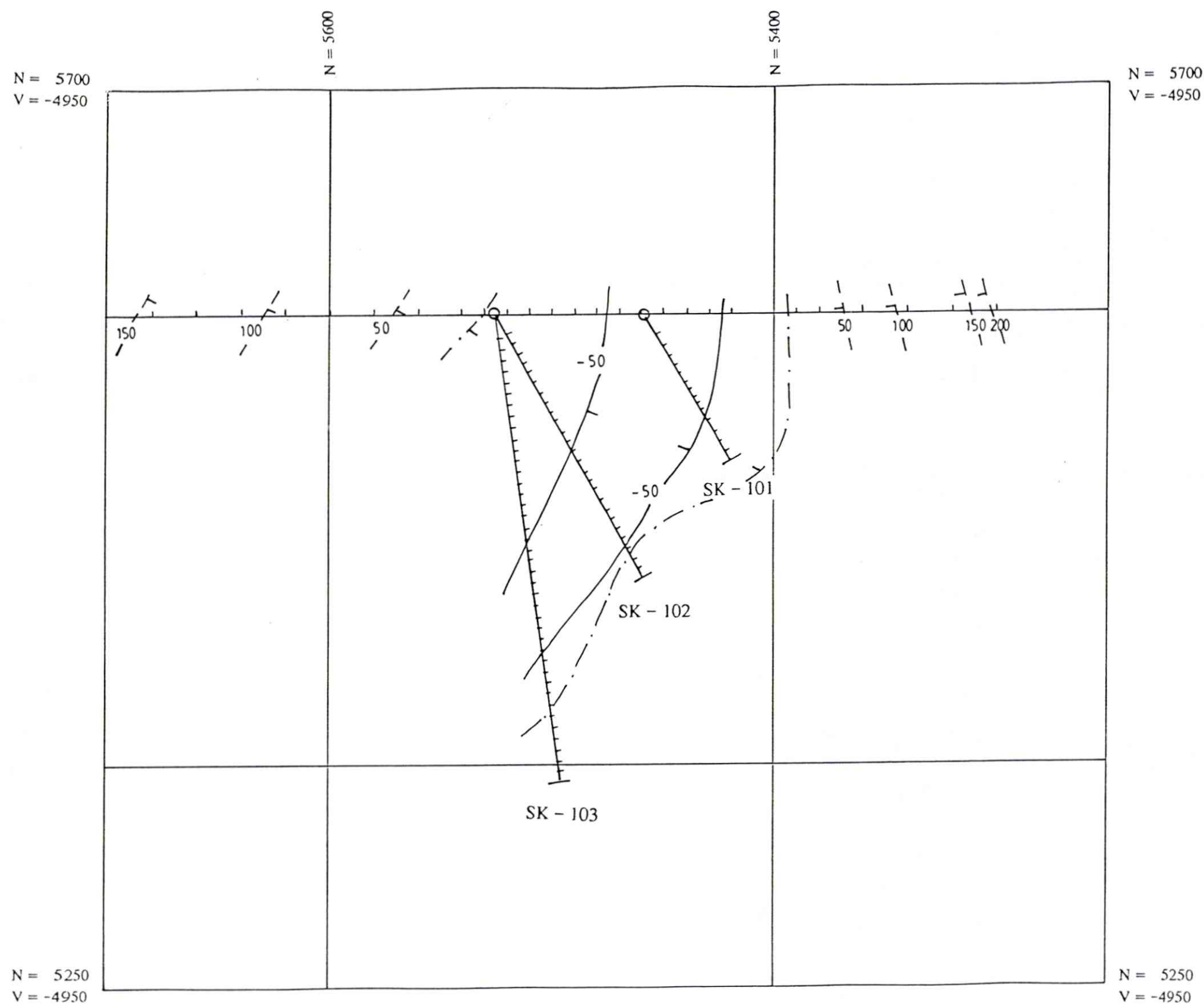
CORE HOLE

SK-101

SK-102

SK-103

Active grounding SK-112 / 46 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

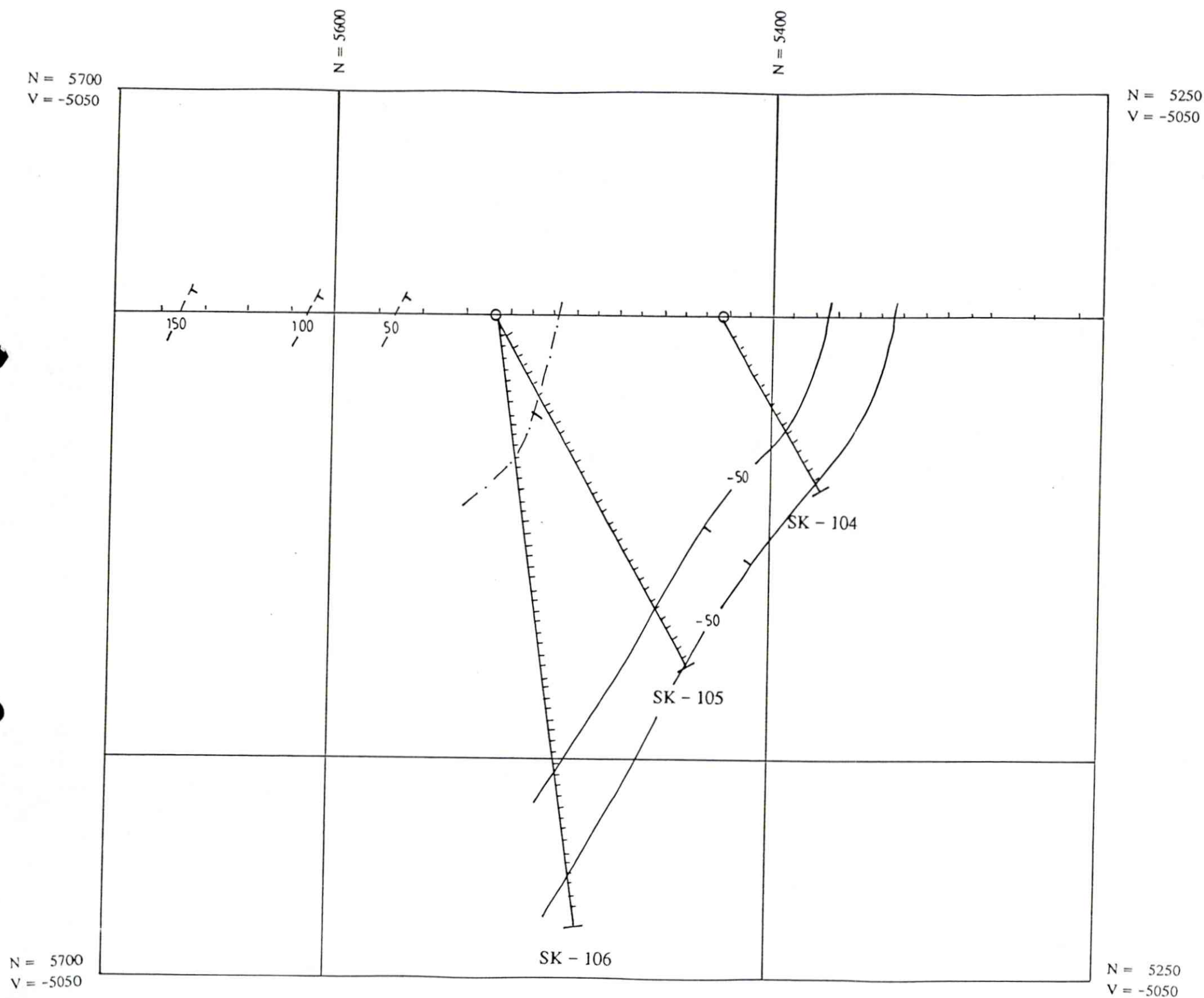
SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4950  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

## CORE HOLE

SK-104  
SK-105  
SK-106

Active grounding SK-112 / 46 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

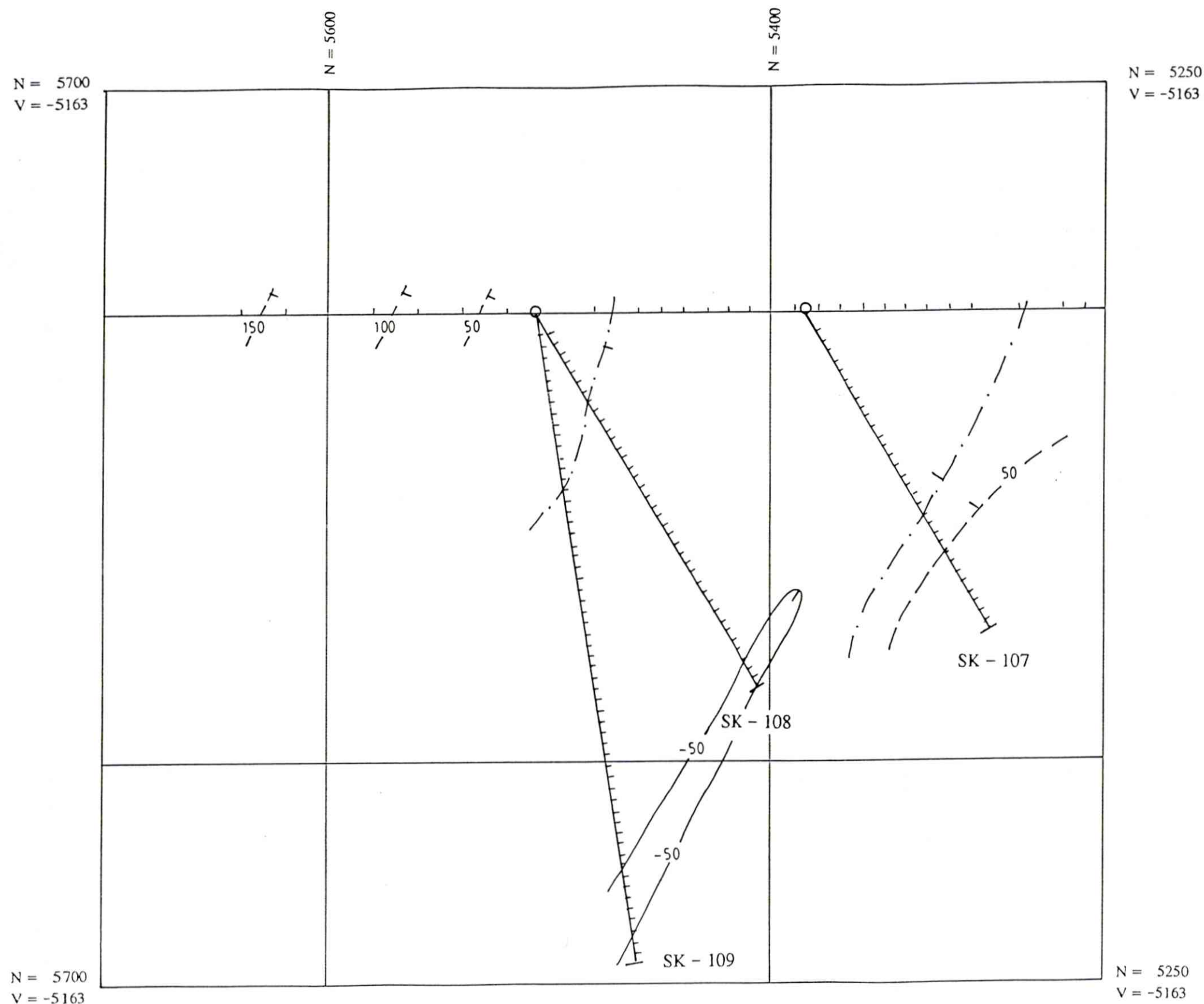
SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -5050  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

## CORE HOLE

SK-107  
SK-108  
SK-109

Active grounding SK-112 / 46 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -5163  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

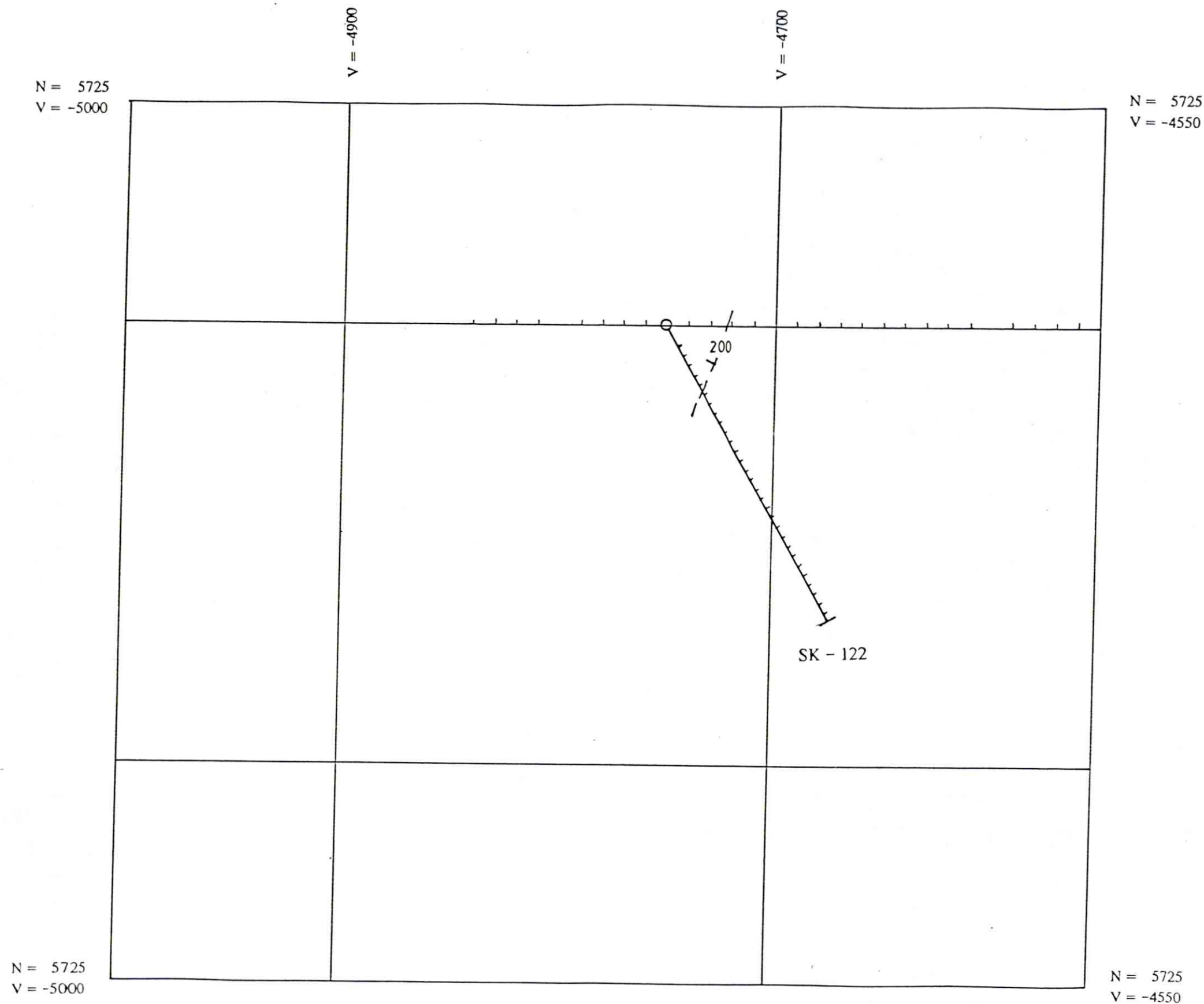
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



CORE HOLE

SK-122

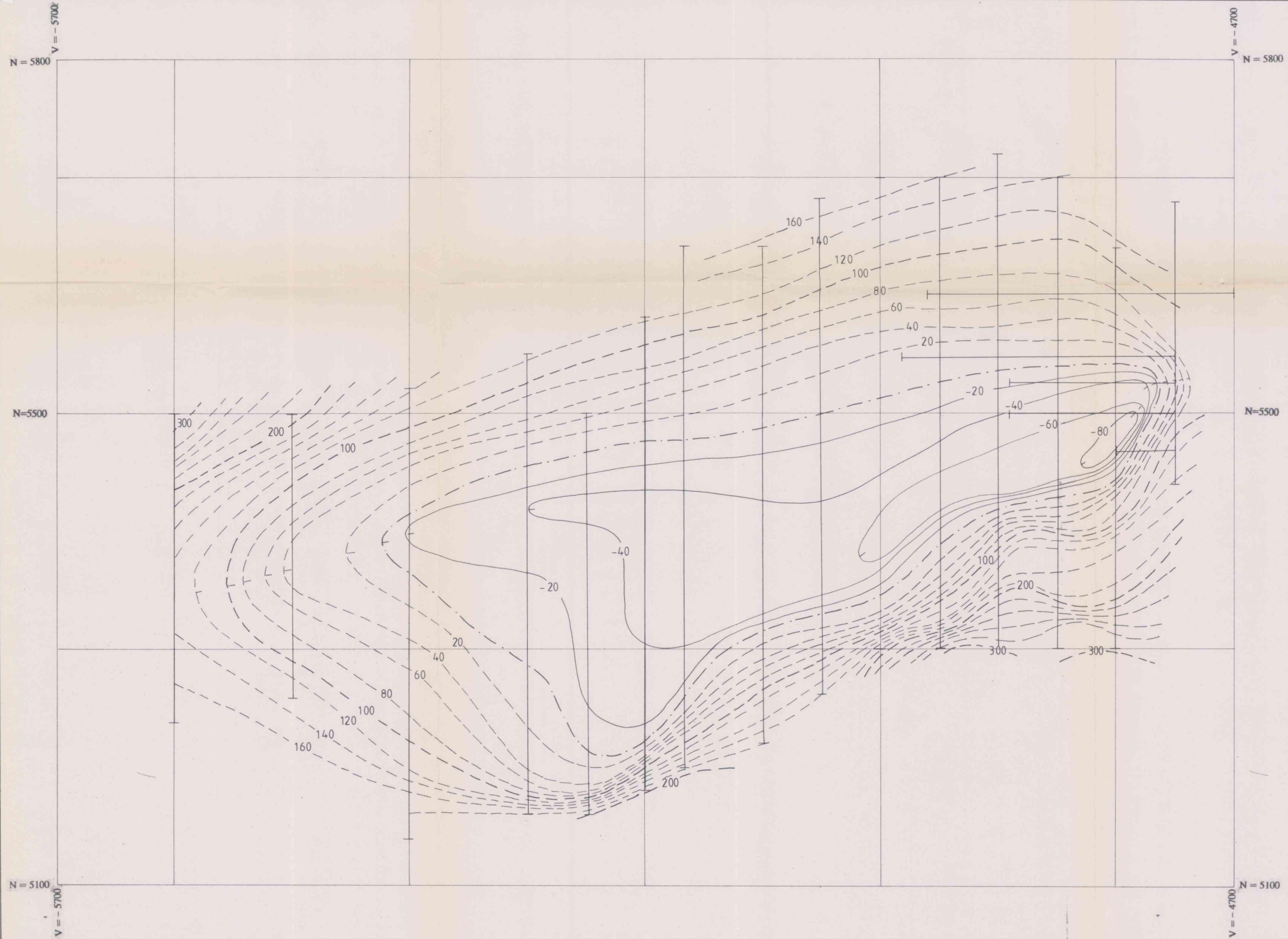
Active grounding SK-112 / 46 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
N = 5725  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL MAP  
Active grounding SK-113 / 137 m

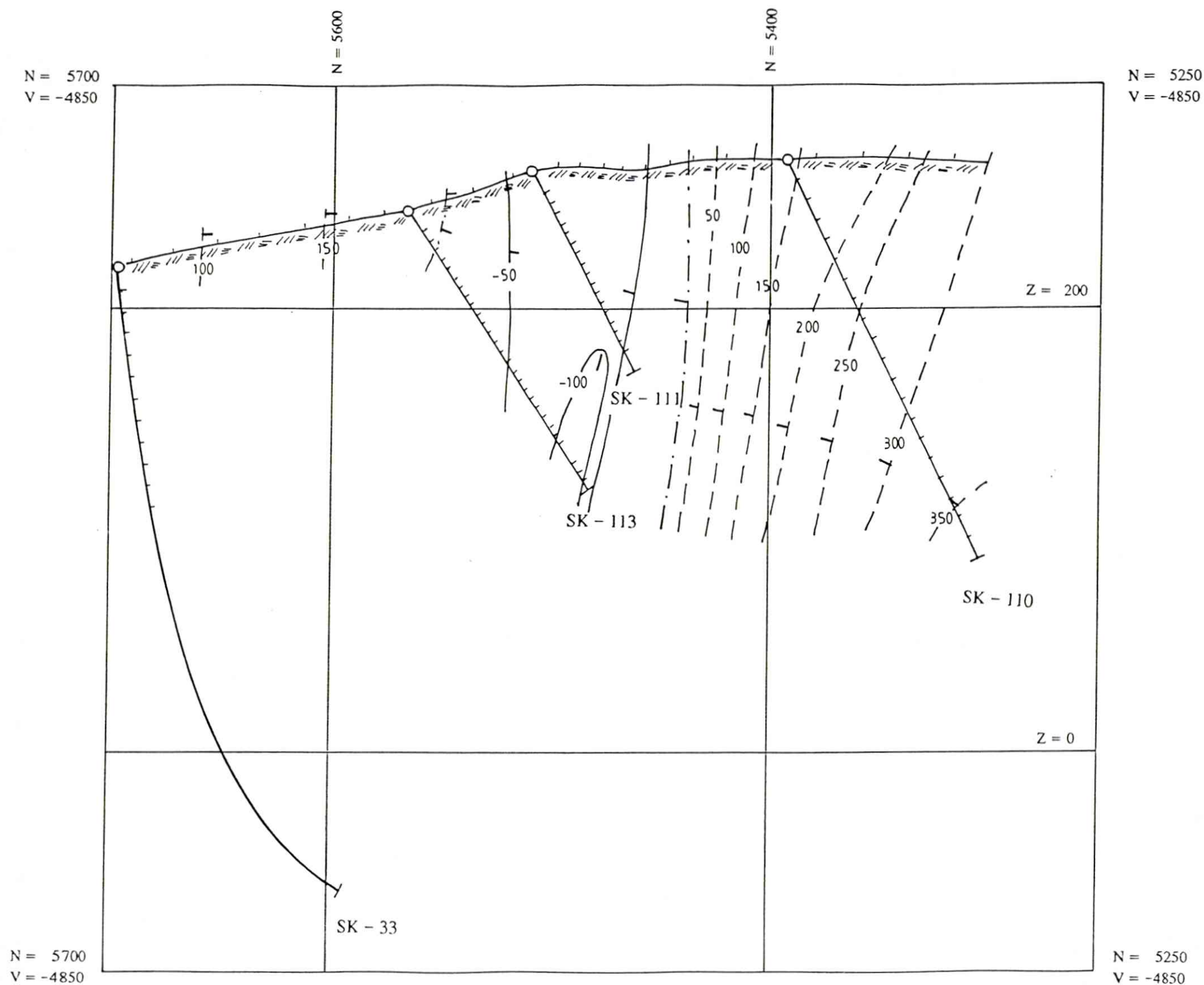
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



## CORE HOLE

SK-33  
SK-110  
SK-111  
SK-113

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4850  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



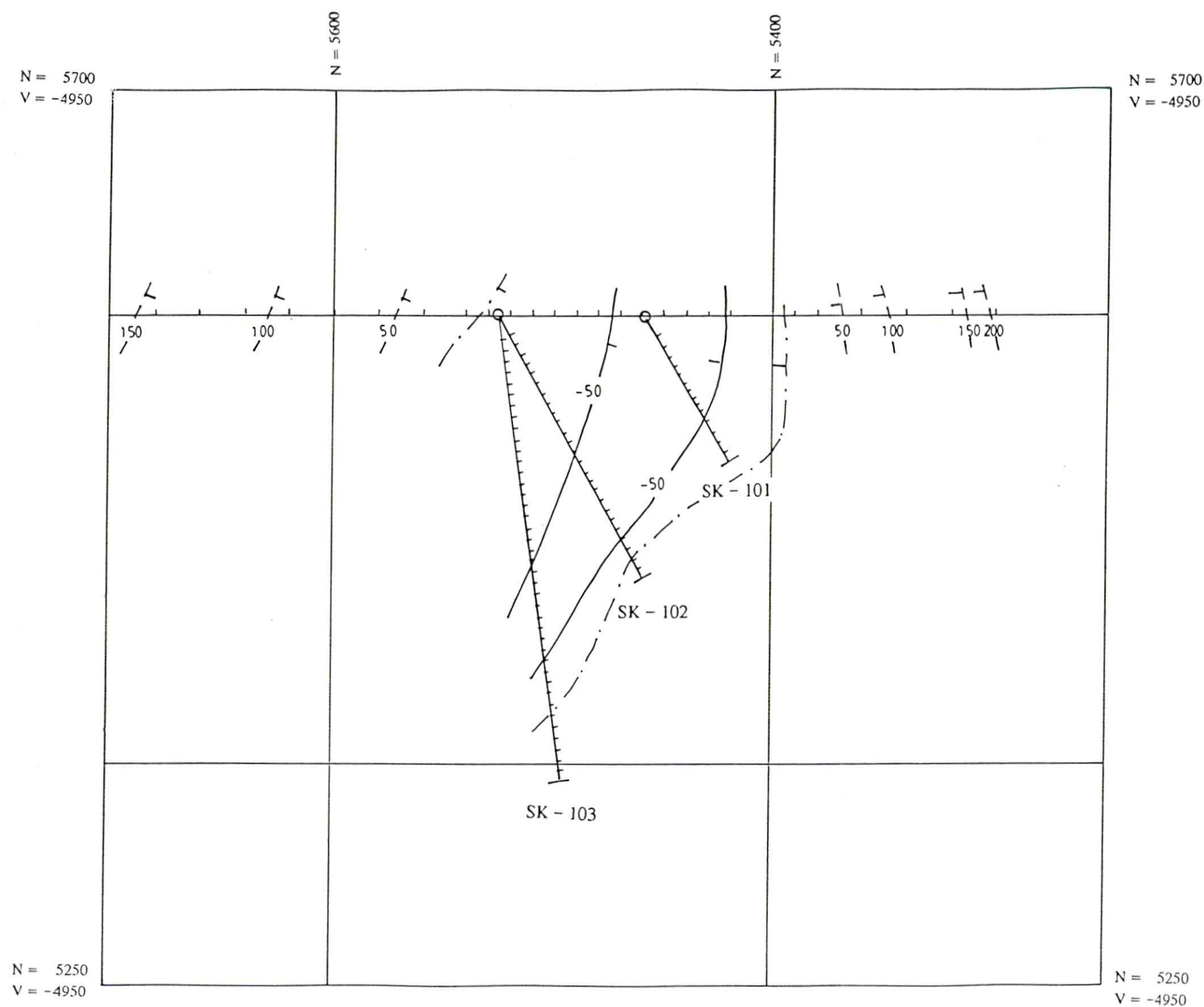
## CORE HOLE

SK-101

SK-102

SK-103

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -4950  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

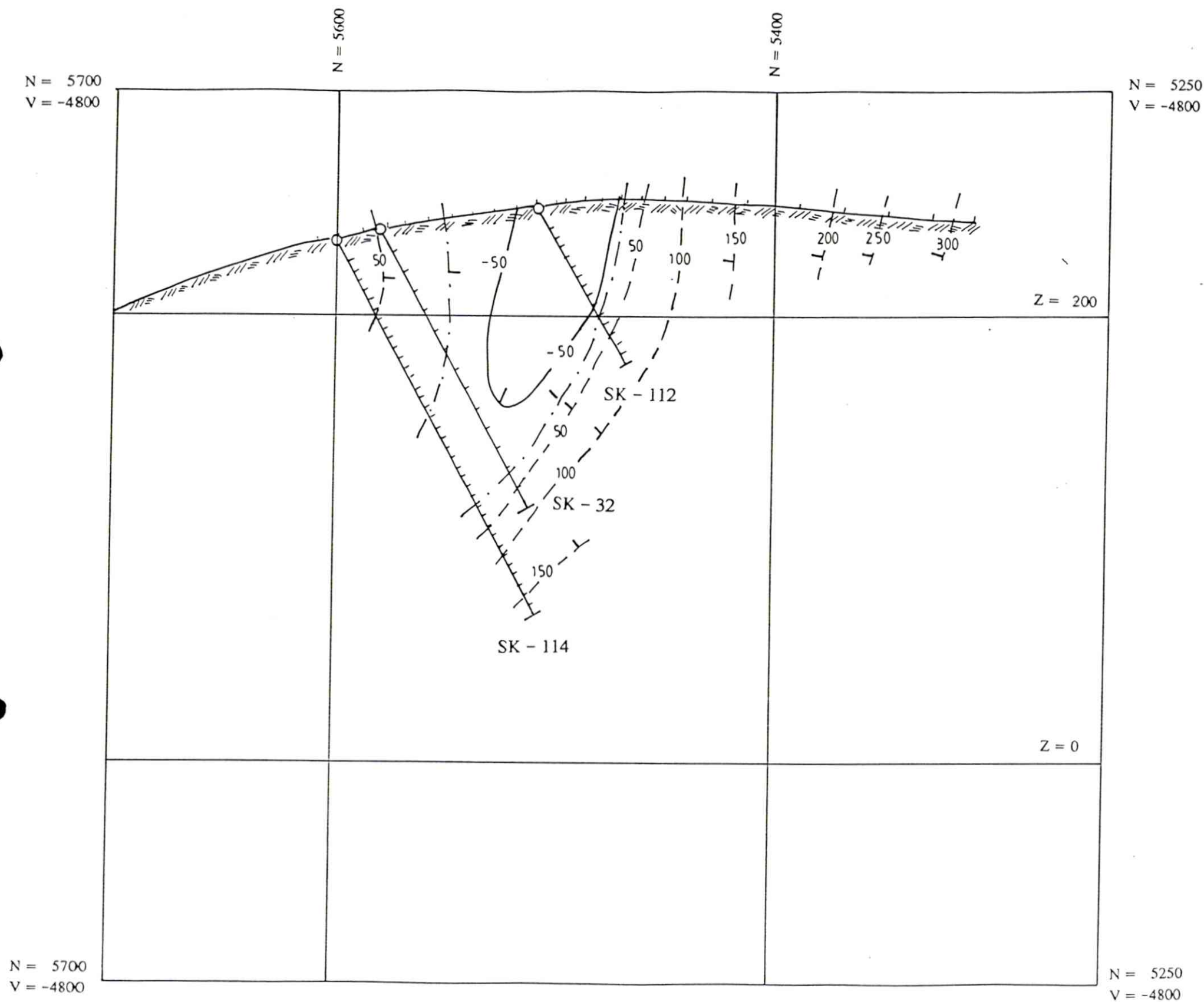
## CORE HOLE

SK-32

SK-112

SK-114

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4800  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

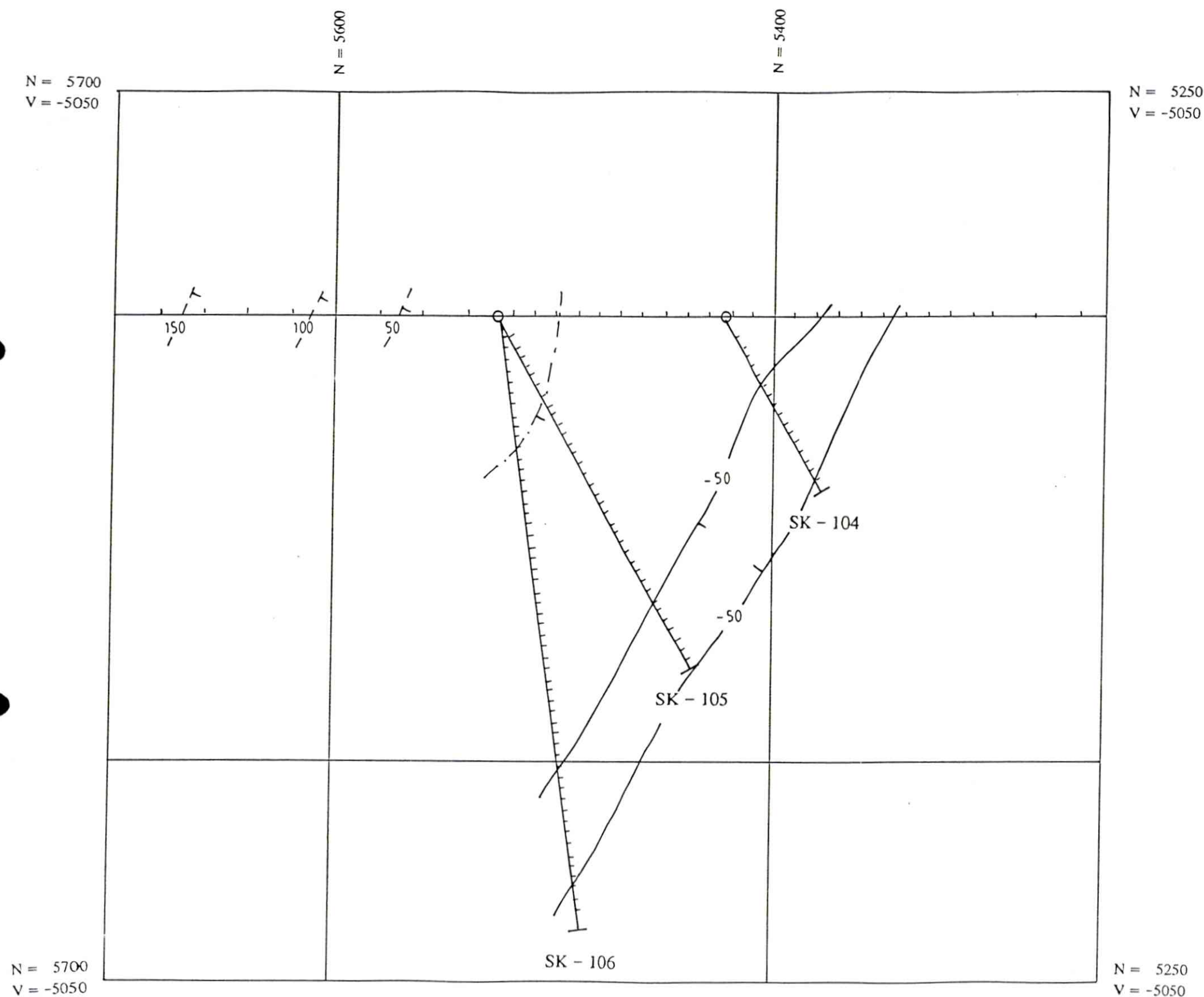
CORE HOLE

SK-104

SK-105

SK-106

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -5050  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

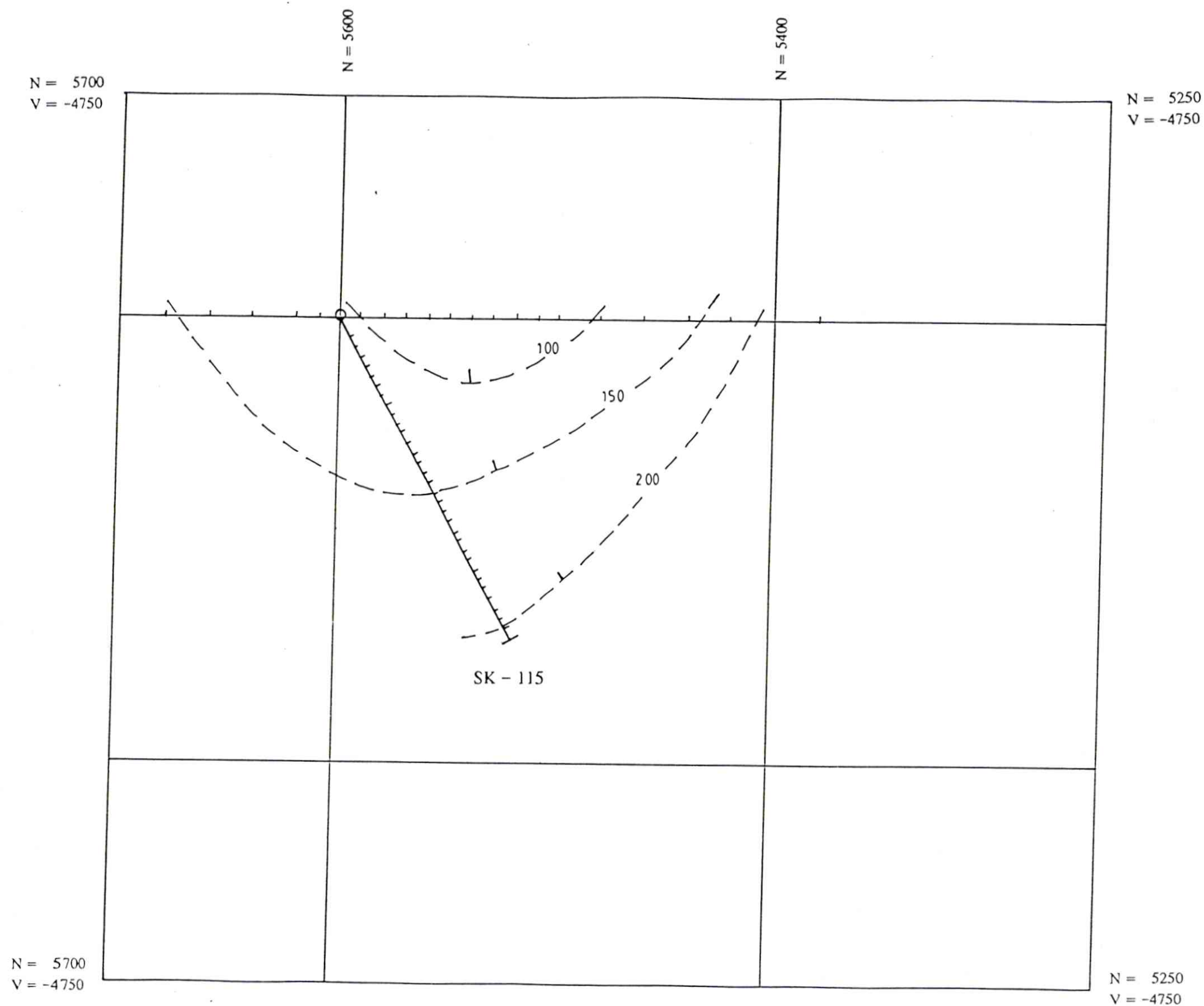
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



CORE HOLE

SK-115

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -4750  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

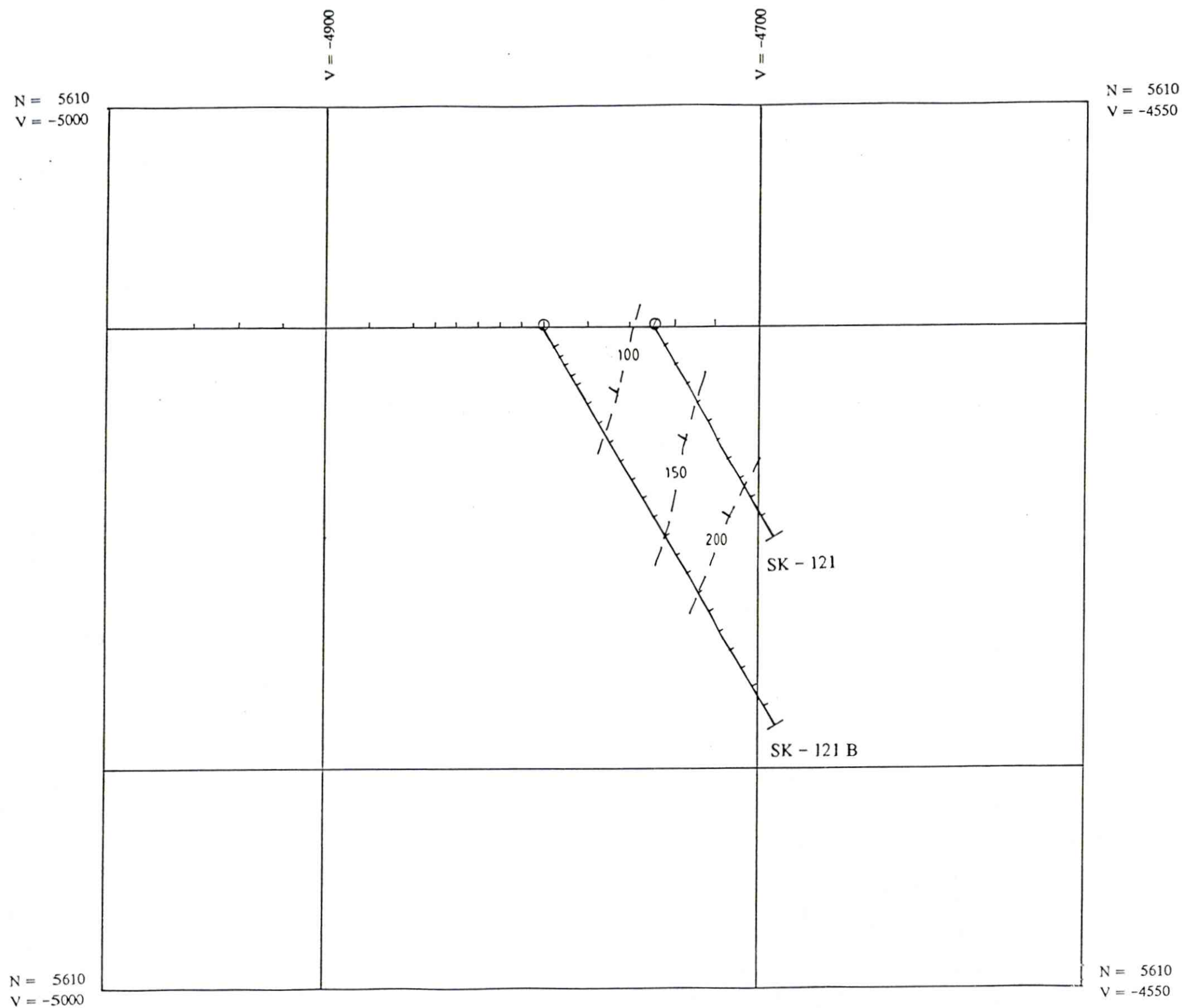
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

CORE HOLE

SK-121

SK-121B

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
N = 5610  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

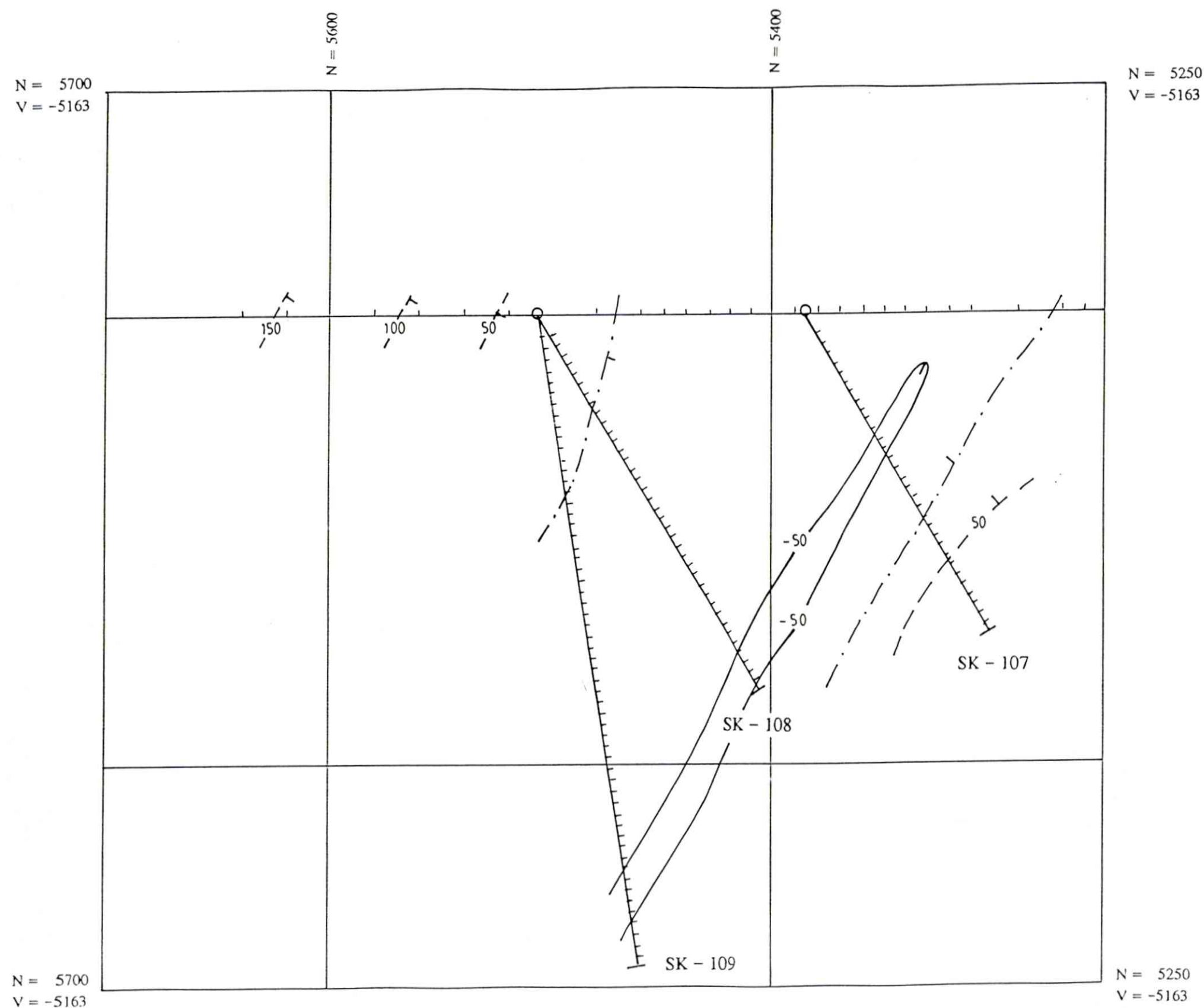
## CORE HOLE

SK-107

SK-108

SK-109

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -5163  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

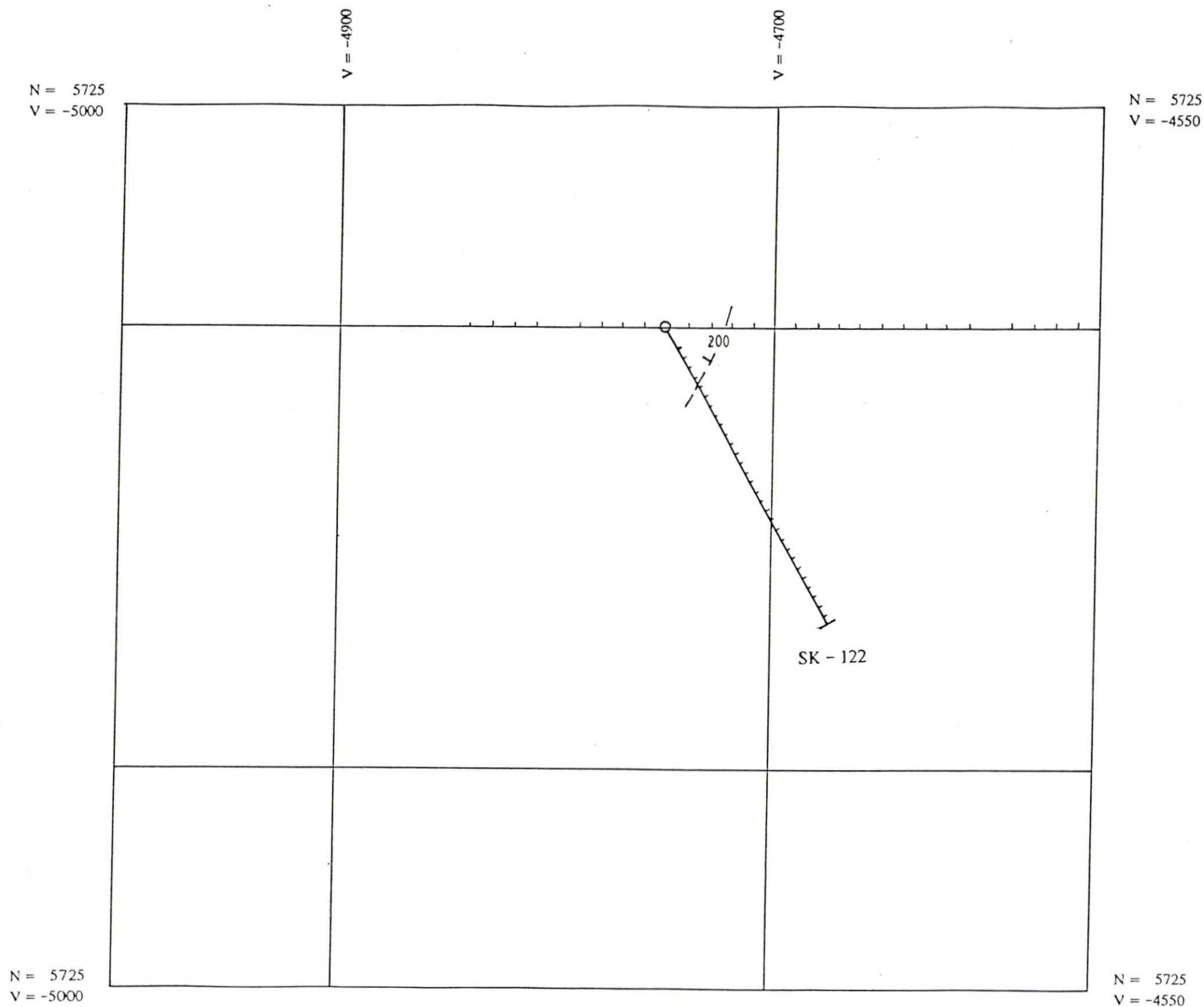
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



CORE HOLE

SK-122

Active grounding SK-113 / 137 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
N = 5725  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

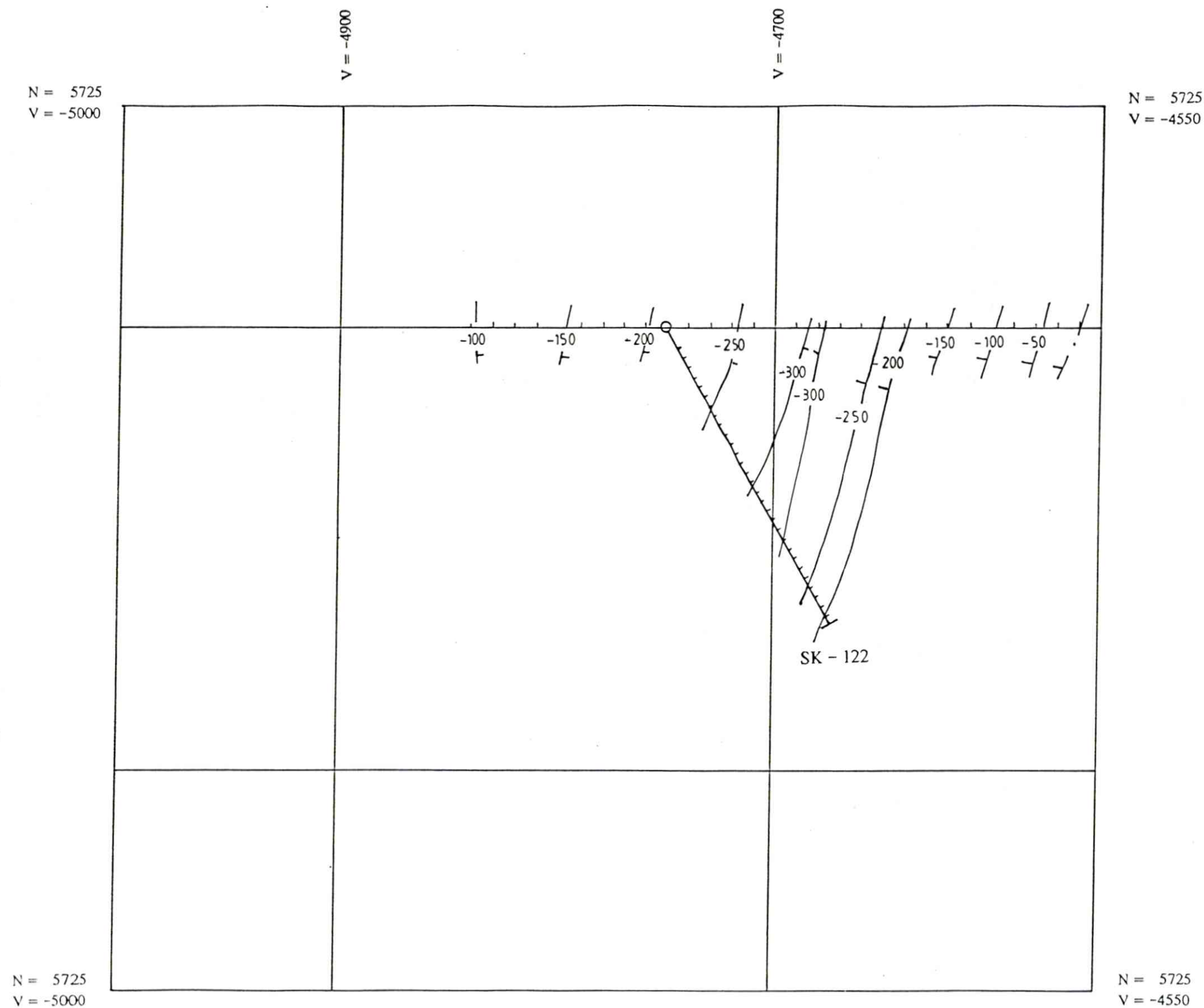
SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL MAP  
Active grounding SK-122 / 101 m

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

CORE HOLE

SK-122

Active grounding SK-122 / 101 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
N = 5725  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

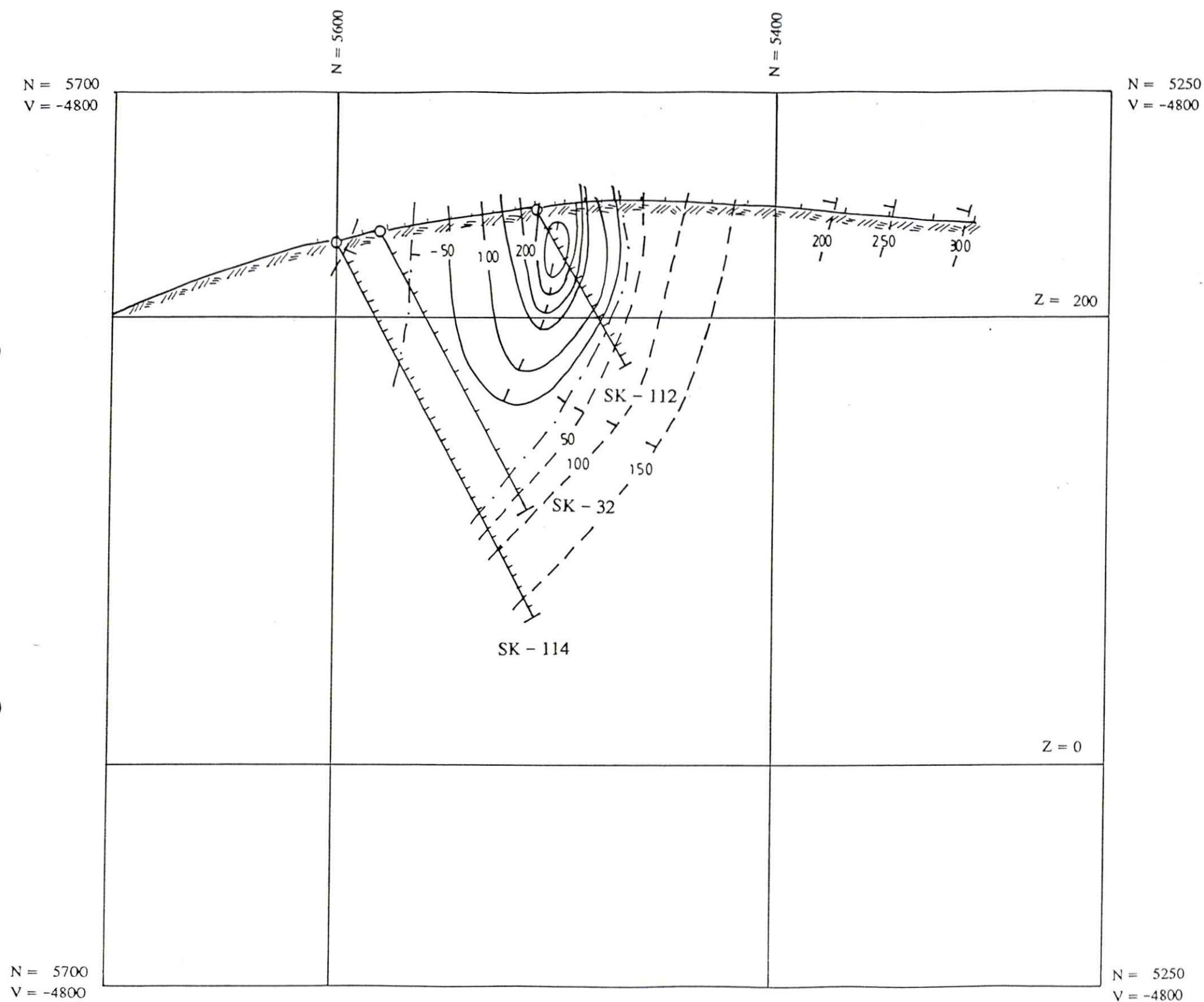
NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



CORE HOLE

SK-32  
SK-112  
SK-114

Active grounding SK-112 / 21 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

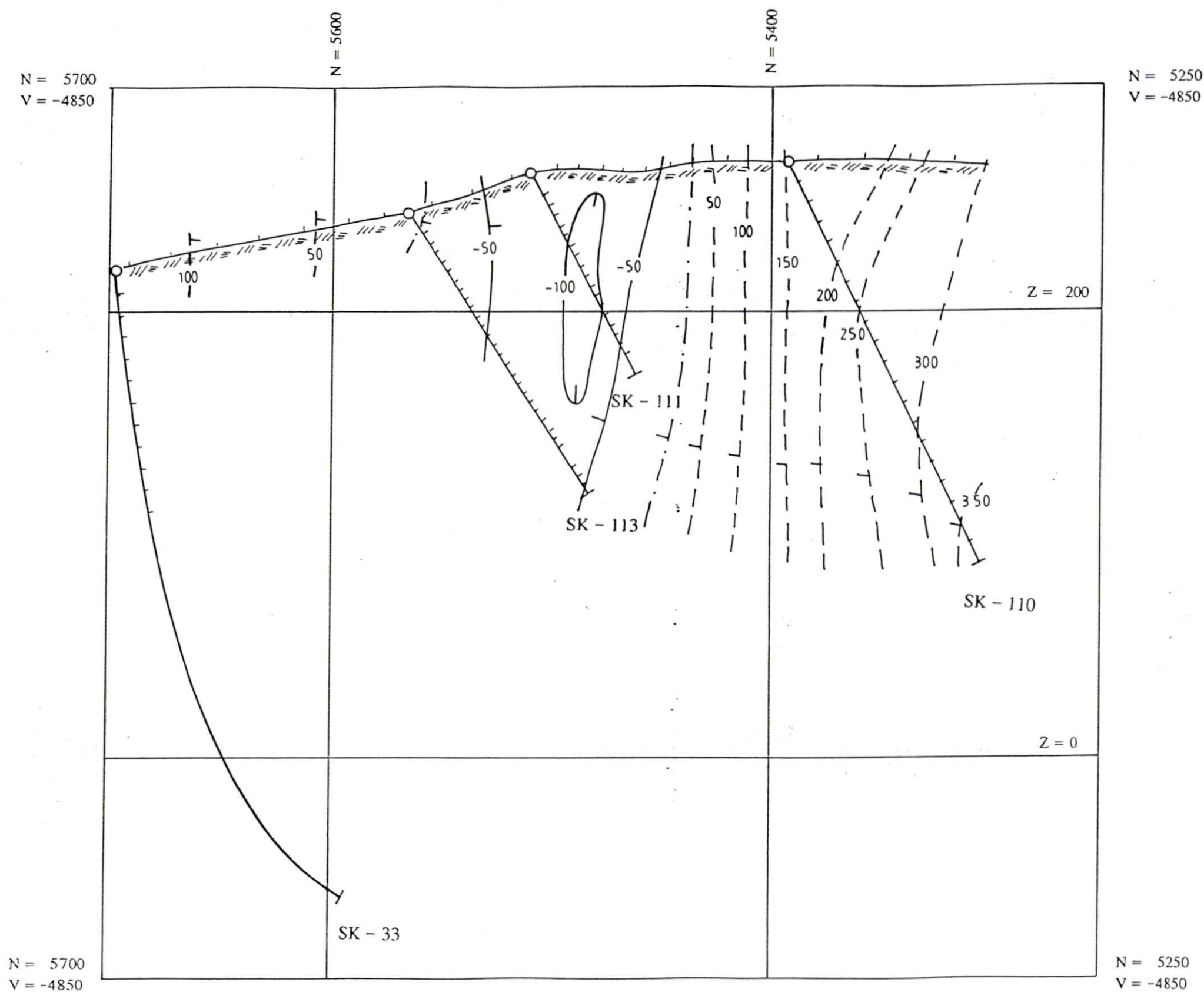
SKIFTESMYR  
GRONG, NORWAY  
V = -4800  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

## CORE HOLE

SK-33  
SK-110  
SK-111  
SK-113

Active grounding SK-112 / 21 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

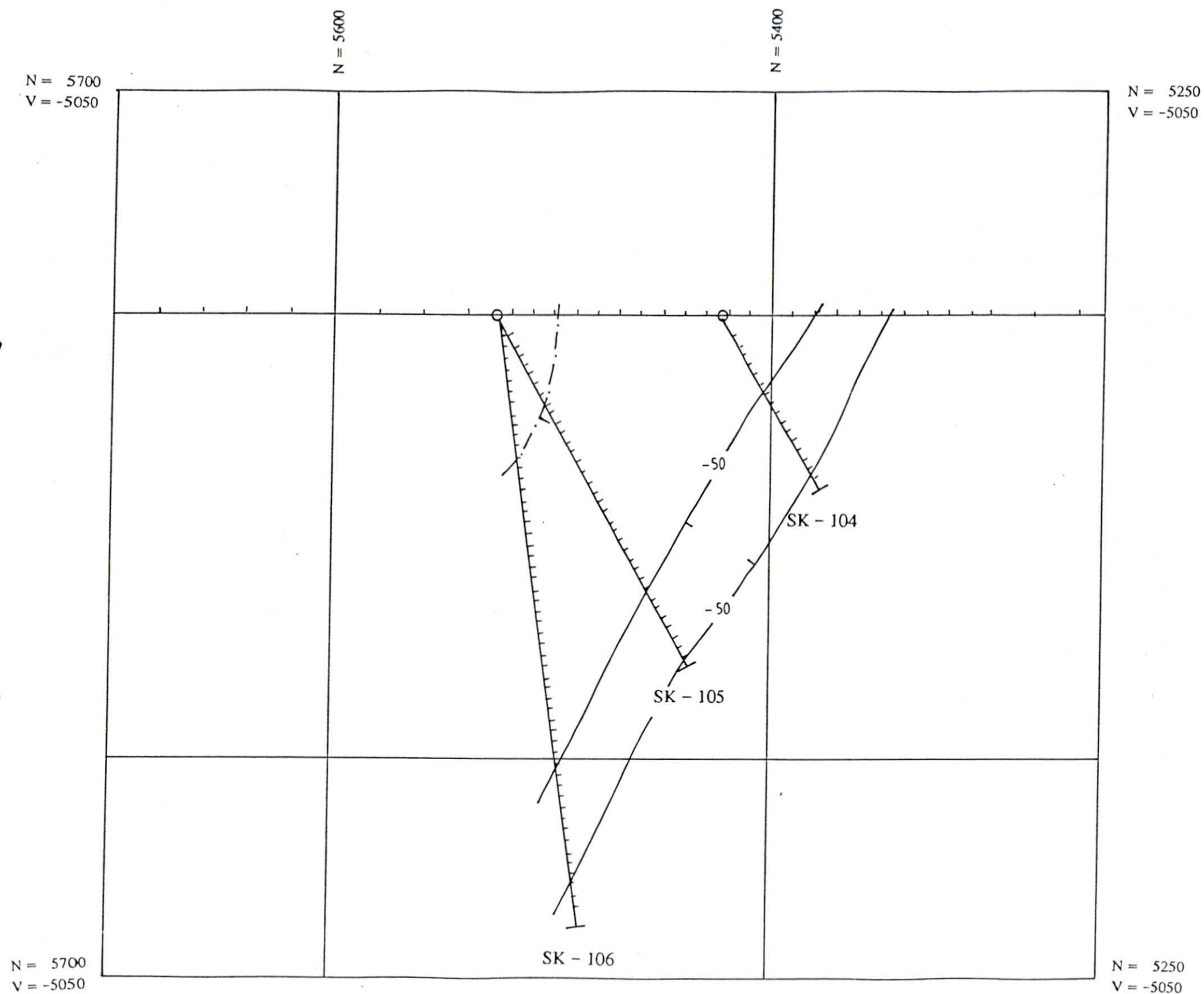
SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -4850  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml

## CORE HOLE

SK-104  
SK-105  
SK-106

Active grounding SK-112 / 21 m



SUOMEN MALMI OY  
FINNEXPLORATION

SKIFTESMYR  
GRONG, N O R W A Y  
V = -5050  
1:2000  
CHARGED POTENTIAL SECTION

NORSULFID A/S  
1.1992 SMOY/aml



