



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1933	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr LV 8	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Magnetotelluric (AMT) measurements west of Løkken 1980 and 1981				
Forfatter Grammeltvedt, G.		Dato 18.12 1981	Bedrift Orkla Industrier A/S	
Kommune Meldal	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 15213	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster Sugustad Segelvann Høgåsen	
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

BV1933

KB
Arkiv
155



GULF - ORKLA

LØKKEN VENTURE

REPORT NO.: L.V.8

DATE: 18.12.1981

TITLE:

Magnetotelluric (AMT) measurements
west of Løkken 1980 and 1981.

(Summary from two reports)

ORKLA INDUSTRIER A.S.

MINING SECTION, EXPLORATION

Report no: L.V. (Løkken Venture) 8	Date: 18.12.1981
Title: Magnetotelluric (AMT) measurements west of Løkken 1980 and 1981 (Summary from two reports)	
Prepared by: G.Grammeltvedt	Areas name: Sugustad, Segelvann and Høgåsen
Map no., name: 1521 III Løkken	Coordinates (UTM):
Field work period(s): 1980 1981	Pages: 2 1 appendix (4 pp in Norwegian) Map enclosures: 10
Summary (purpose, execution, results): AMT-survey to test the method in the Løkken area. Three test profil across the known Løkken ore body in 1979 show the ore at a depth of 1000 metres below the surface. In the Sugustad area the conductors correspond rather good with the seismic reflectors. In the Segelvann area three condutors are pointed out in the north of the area. The profile south of the Løkken ore body (Høgåsen) do not show well defined conductors, except one at about 1300 metres below surface which is probably a geological border. Further measurements are recommended in the Segelvann area.	
Key words: AMT	
Project initiated (date): 1980	Report finished (date): other are Segelvann 20.12.80, preliminaries
	Contractors: Elkem A/S (Sulitjelma Gruber)

Magnetotelluric (AMT) measurements west of Løkken 1980 and 1981.

Summary

The measurements were done by Elkem A/S (A/S Sulitjelma Gruber). In 1980 it was measured two profiles in the Sugustad area, and in 1981 two profiles in the Segelvann area.

A final report is received from the Sugustad area (enclosed in norwegian) and a preliminary from the Segelvann area and a profile south of the Løkken ore body.

Enclosure 1 and 2 shows three cross-sections over the known Løkken ore body. (test measurements 1979)

Enclosure 3 shows the measuring points 1980 in the Sugustad area. Enclosure 4 and 5 shows the results from profiles 4, 5 and 6.

The figures above the depth indication is the calculated apparent resistivity in the observation point, supposed a conductor of 3 metres.

The following conductors have all a low apparent resistivity which correspond with the results in the enclosure 2 (known ore).

In profile 4 it is three conductors:

- I: Middle depth 675 m below the surface
- II: Middle depth 1000 m below the surface
- III: Middle depth 1020 m below the surface

In profile 5 it is two conductors:

- IV: Middle depth 530 m below the surface
- V: Middle depth 1300 m below the surface

Profile 6 shows two conductors:

- VI: Middle depth 500 m below the surface
- VII: Middle depth 1000 m below the surface

Interpretation.

The conductors I and IV is at the same depth as the seismic reflection in the seismic line 80 II B (600 m below the surface).

Conductor II, profile 4, seems to correspond with the seismic reflector in line 80 II B at about 1000 m below the surface.

These conductors have been cut by drill hole 1 at Sugustad showing soapstones. (or thrusts),

Conductor III, profile 4, is probably corresponding to a seismic reflection in line 79 (about 1000 m depth). There are no obvious correlations between the conductors V, VI and VII and the seismic reflectors.

Segelvann area

Two profiles were measured (enclosure 6). A preliminary report indicate three conductors in the north of the area (enclosures 7 and 8) at 100, 250 and 400 metres in profile 1. In profile 2 it is also 3 conductors at a greater depth (300, 600 and 900 metres.) The shallow conductor south in profile 1 correspond to a known "vasskis".

Høgåsen area

A profile south of the Løkken ore body was measured (enclosure 9 and 10). The purpose of this profile was to search for parallell ore bodies to the Løkken ore. The profile do not show any clear anomalies except a deep conductor (1000 m below sea level). This can be a thrust or the border between greenstones and sediments.

Conclusion

The AMT-measurements in the Løkken area were done to test the method in the area. In the Sugustad area the AMT-conductors show rather good correlation with the seismic survey. Just one anomali has been drilled, which proved a soapstone. To discriminate interesting anomalies from noninteresting are a problem.

The AMT-method ought to be followed up in the Segelvann area in 1982, to map the conductor from 1981.

AUDIOMAGNETOTELLURISKE (A.M.T.) MÅLINGER

I LØKKEN 1980

GEOFYSISK RESULTATSAMMENSTILLING

Sulitjelma, den 20. desember 1980

Perry O. Kaspersen

1. Resymé
2. Innledning
 - 2.1 Måleopplegg (nummerering av punktene)
 - 2.2 Tolkning, nye erfaringer
3. Geofysiske resultater.
 - 3.1 Presentasjon av resultater
 - 3.2 Litt om de enkelte anomalier
4. Konklusjon
5. Kommentarer til eventuelle planer om nye målinger
6. Bilag

1. Resymé

Målingene ble foretatt i juni og oktober/november. Tilsammen er det målt på 77 lokaliteter med noe varierende avstand. Med en punktavstand på 50 m ville det tilsvare 3 800 profil meter. Når alle ledere blir tolket med en forutsatt tykkelse på 3 m skiller det seg ut fem anomalier og to interessante punkt. Anomoli nr 1, nord i profil 4 er den grunneste av disse (675 m) og kanskje den mest aktuelle, men under denne (1 000 m) ligger det en anomali som også har meget lave motstandsverdier.

2. Innledning

2.1 Måleopplegg

Målingene er delvis foretatt i punkter som er satt ut i forbindelse med de seismiske målingene og delvis i profiler stukket med kompass for A.M.T. målingene. På grunn av en viss forvirring når det gjelder nummereringen av målepunktene, er alle lokalitetene re-nummerert i denne rapporten. Bilag 1 er en tabell som viser sammenhengengangen mellom gamle og nye nummer. Bilag 2 er en kært-transparant i M 1:5000 med de nye nummerne inntegnet.

2.2 Tolking, nye erfaringer

Etter at vi nå har bearbeidet AMT data med computer ved NGU har vi tilegnet oss større forståelse av AMT data. Ved bruk av en modell med visse forutsetninger som i desisjonsteori, tror vi nå at vi er istand til i større grad å skille mellom gode og dårlige anomalier. Hvis vi i prospekteringsammenheng forutsetter en viss tykkelse på de ledere vi detekterer vil vi få motstandsverdier som til en viss grad kan sammenlignes. Lavere motstandsverdier betyr bedre ledere og mer interessante prospekteringobjekter. En viss kjennskap til de lokale geologiske forhold er selvfølgelig ønskelig ved oppsetting av den geofysiske modell.

For Løkkens vedkommende har vi antatt at alle detekterbare ledere er 3 m tykke og at bergartene over og under sidebergartene har motstandsverdier over 20 000 ohm. Variasjoner på noen tusen i sidebergartens motstand får liten eller ingen betydning for tolkningen.

For at en slik tolkning skal bli så riktig som mulig bør dataene være så optimale som mulig. Med optimale mener vi i denne sammenheng de data som gir lavest mulig (detekterbare) motstandsverdier for de registrerte lederne. En slik optimalisering kan oppnås ved nøye undersøkelse av måle-retningene i det området som skal måles. For å få en viss mulighet til å sammenligne de kjente forholdene med det nye området har Profil 1.2 og 3, målt av C.W. Carstens i 1979, blitt retolket. (I profiler). Disse er vedlagt i Bilag 3. 1-2. Desverre mangler det data fra punkter lengre unna den kjente forekomsten.

3. Geofysiske resultater

3.1 Presentasjon av resultatene

Tolkningen er lagt inn i tre profiler (Profil 4,5 og 6) Bilag 4 1-2. Alle tolkninger er plottet vertikalt under observasjonspunktet med en strek som angir innen hvilket område i dypet lederen ligger i følge dataene. En stiplet vertikal linje eller forlengelse angir usikker indikasjon på en leder eller usikkerhet i plasseringen. I de tilfeller hvor dataene i seg selv ikke har vært klare nok til dybdetolkning, har en pessimistisk tolkning blitt lagt til grunn ved å plote lederen i det antatt størst mulig dyp. På alle ledere er det påført et tall som tilsvarer den tilsynelatende motstand i lederen forutsatt at den er tre meter tykk. Sammenligner vi med tilsvarende tolkning over kjente forhold, Profil 1-3 ser vi at alle lederne er assosiert med tildels meget lave motstandsverdier. Profilene 4-6 er inntegnet på kartet i Bilag 5. På kartet i Bilag 6, er alle målepunktene avmerket og anomalier over 600 m u.h.o. er markert med symboler for varierende tilsynelatende motstand. Det er tallverdiene i profilene som her er lagt til grunn. Bilag 7 er et tilsvarende kar som viser de beste lederne i hvert observasjonspunkt ned til 1 200 m u.h.o.

3.2

Når man betrakter profilene skal man være klar over at "lederne" egentlig er kontraster i tilsynelatende motstand (eller ledningsevne) og tilsvarende "ledere" kan fremkomme ved en bergartsgrense, men en slik "leder" vil være dårlig (høy motstandsverdi) med mindre man for eksempel kommer inn i en tykk og meget grafittrik bergart. Også knusningssoner antas å gi "leder".

Som prospekteringsobjekter må man derfor prioritere de ledere som har de laveste motstandsverdier. I profil 4 er det tre anomalier som skiller seg ut:

- I : Observasjonspunkt 29 til 36 med et gjennomsnitts dyp på ca. 675 m under dagen.
- II : Observasjonspunkt (26) 33-36 med et gjennomsnitts dyp på ca. 1 000 m under dagen.
- III: Observasjonspunkt 6-8 (13.16) med et gjennomsnitts dyp på ca. 1 020 (1 050) m under dagen.

NR.II : er den som er assosiert med den laveste motstandsverdi i dette profilet

I profil 5 er det en anomali og et punkt som skiller seg ut:

IV : Observasjonspunkt 42-43 med et gjennomsnitts dyp på 530 m under dagen.

V : Observasjonspunkt 42, 1 300 m under dagen.

I profil 6 er det en anomali og et punkt som skiller seg ut:

IV : Observasjonspunkt 68,71 med et gjennomsnitts dyp på ca. 500 m under dagen.

VII: Observasjonspunkt 68, 1 000 m under dagen

Nr. VII er den laveste motstandsverdi som er observert.

I observasjonspunkt 7, profil 4 er det også observert en lav motstandsverdi, plottet ca. 1 250 m under dagen, men dennes plassering i dypet er meget usikker.

I de fleste punkter er det observert tildels meget gode ledere på dyp over 1 500 m fra dagen (2-3 000 m). Disse er ikke tatt med i profilene.

4. Konklusjon

Bare boring vil kunne bevise om AMT er en brukbar metode til dypmalmleting i Løkken-området, men de anomalier som er registrert over kjente forekomster viser lave motstandsverdier i riktig dyp. Tilsvarende lave motstandsverdier finnes f.eks. i anomali nr. I og II. Det ser derfor ut til at AMT har store muligheter som regional og lokal prospekteringsmetode i Løkken-området. I observasjonspunktene 60-64 var det umulig å foreta fornuftige tolkninger da motstandsverdiene her ble alt for høye. Årsaken til dette er at E-nivået er for høyt, noe som kan skyldes brudd i en geologisk leder. Flere observasjoner vil kanskje kunne gi et bedre svar på dette mysterium.

5. Hvis det planlegges nye AMT målinger i 1981 vil jeg anbefale at dette gjøres i større målestokk slik at man kan få en totaloversikt over større områder. De anomalier som eventuelt kommer frem kan så følges opp, også med AMT for i større grad å kunne skille de i kvalitet. Hvis målinger skal gjøres er det en fordel om alle profiler er stukket på forhånd.

Tegnforklaring til bilag 2 - 7

Profiler:

- 10 - ρ = Tilsynelatende motstand av "lederen" i ohm m.
- I - Beliggenhet av leder i dypet)
- ! - Mulig beliggenhet av lederen) ifølge dataene

Innlagte ledere, pessimistisk tolkning med hensyn på dypet:

- Meget svak leder
- Svak leder
- Middels god leder
- God leder

Kart

- . 12 - AMT lokalitet med nr.

Anomalier:

- ⊙ $\rho \geq 15$ ohm m. Tilsynelatende motstand av "lederen"
- $15 > \rho > 3$
- $3 \geq \rho > 1,5$
- $1,5 \geq \rho > 0,3$
- $0,3 \geq \rho$



AMT - survey
1980 - 1981

Profil 1

S 4 5 8 3 7 6 N

Profil 3

S 28 21 22 23 24 25 26 27 N

-325 = 0

500

600

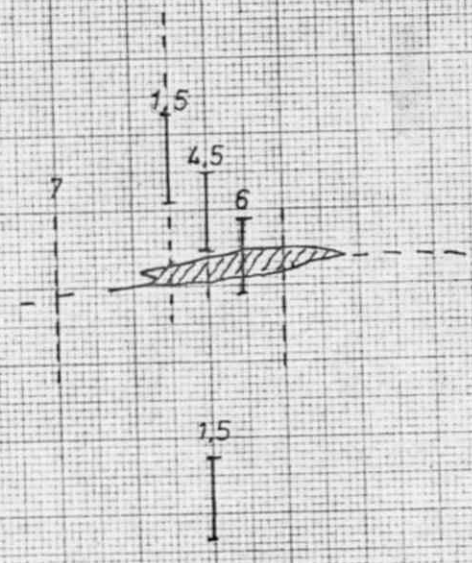
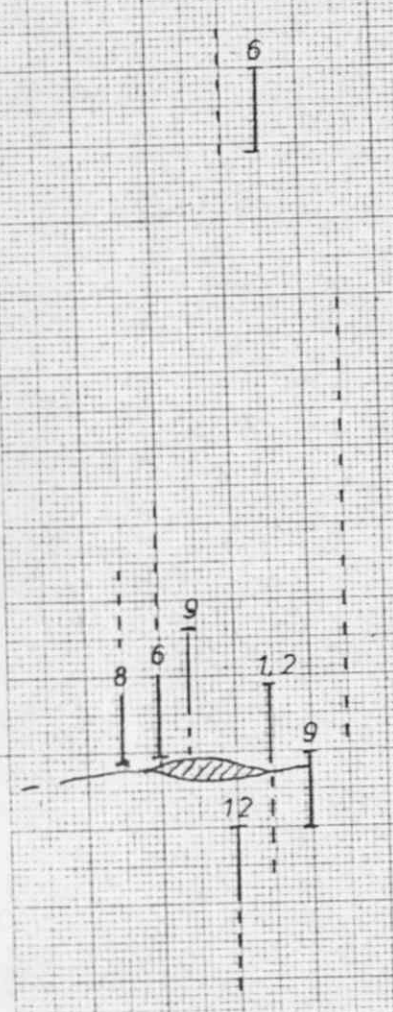
700

800

900

1000m

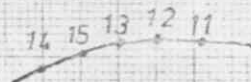
100 m



AMT 1980
LØKKEN VERK
Bilag 3.1
Prosjekt nr. 80-010A
AS Sulitjelma Gruber

Profil 2

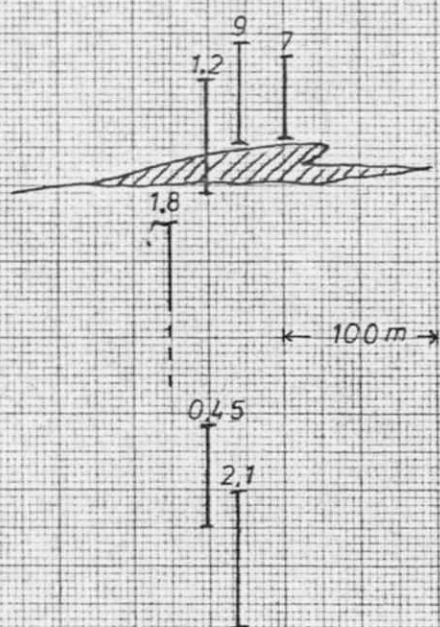
S



N

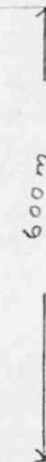
- 325 = 0

6



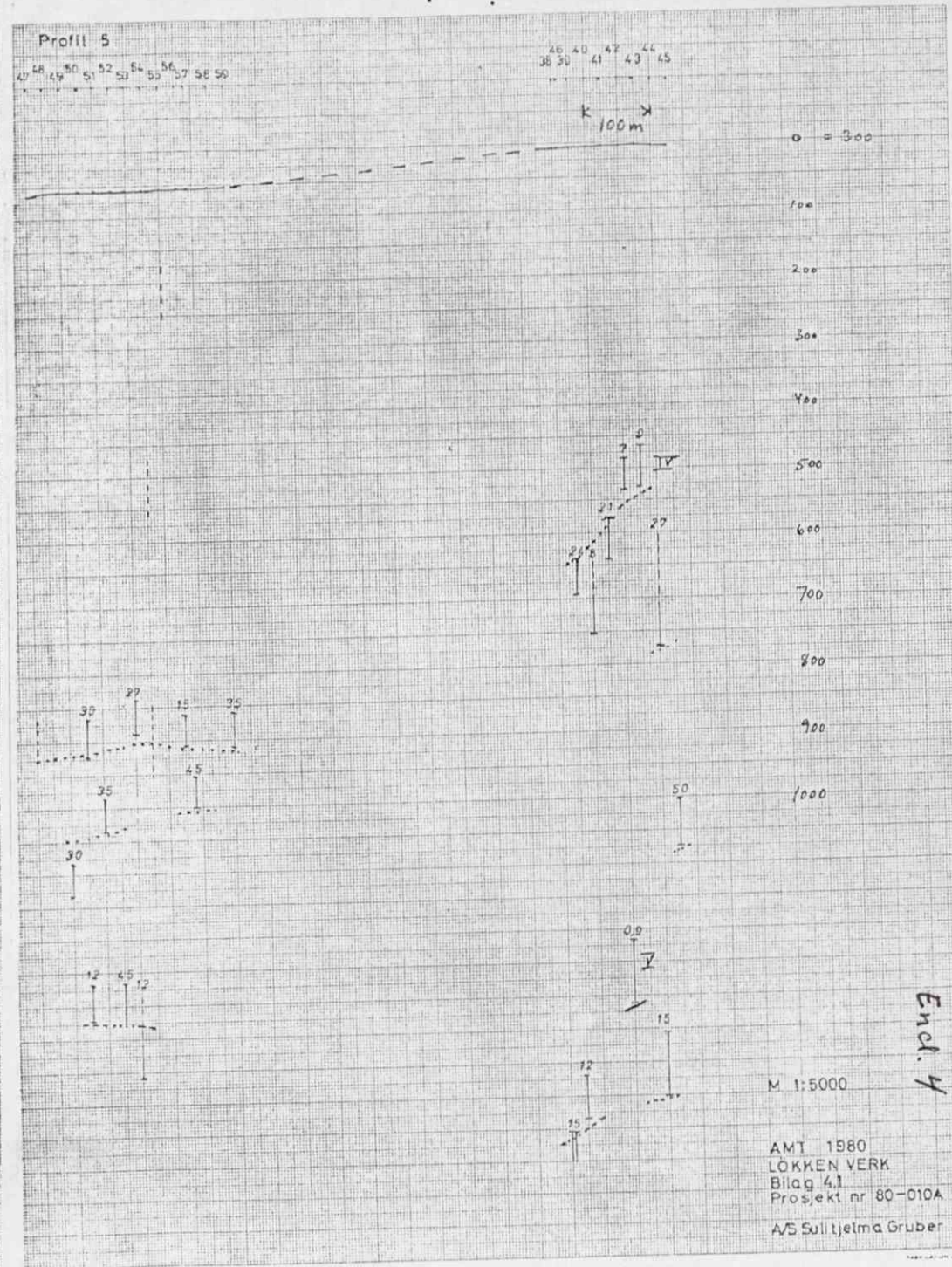
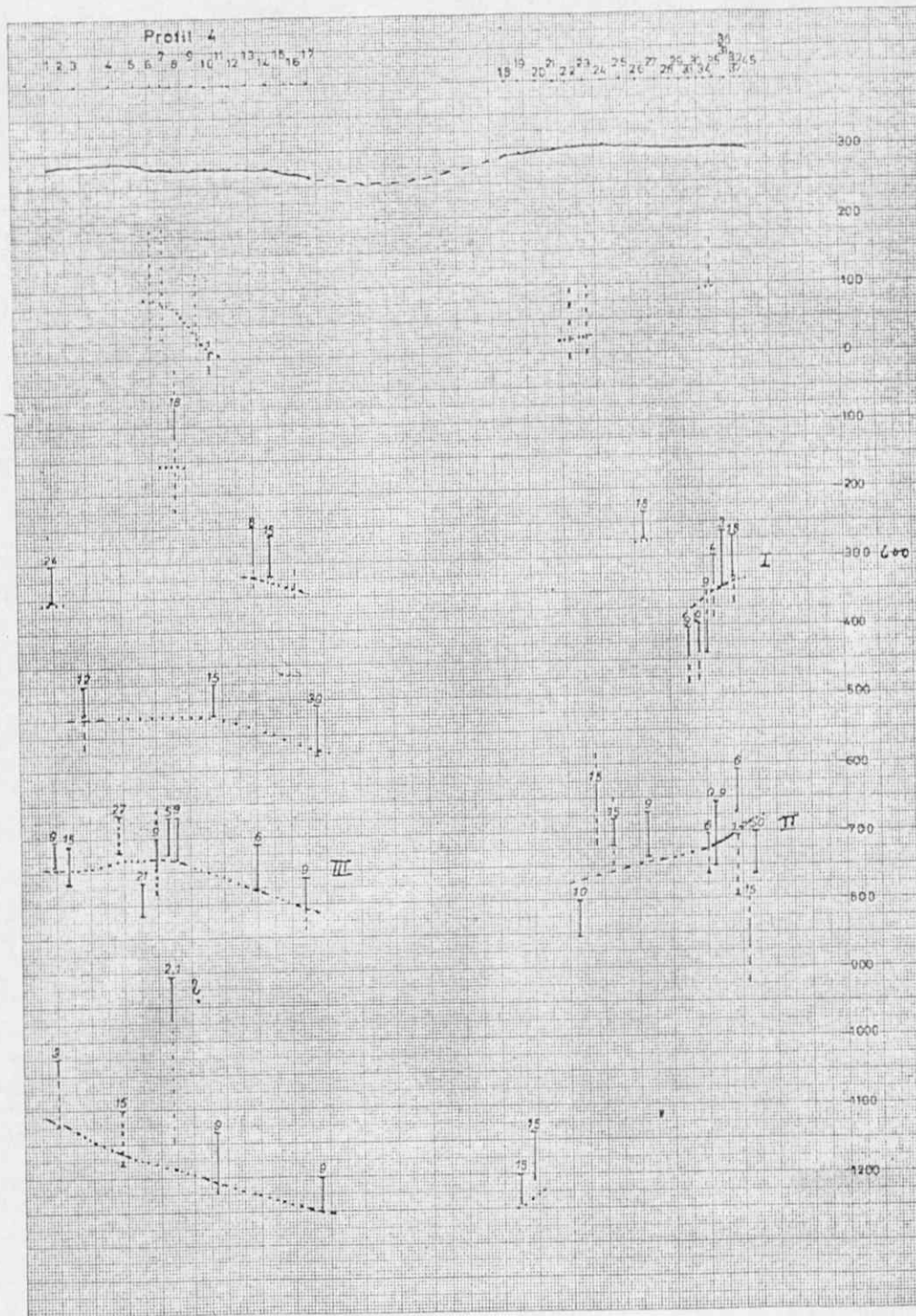
AMT 1980
LOKKEN VERK
Bilag 3.2
Prosjekt nr 80-010A

A/S Sulitjelma Gruber



Erstellt in

Encl. 3



End. 4

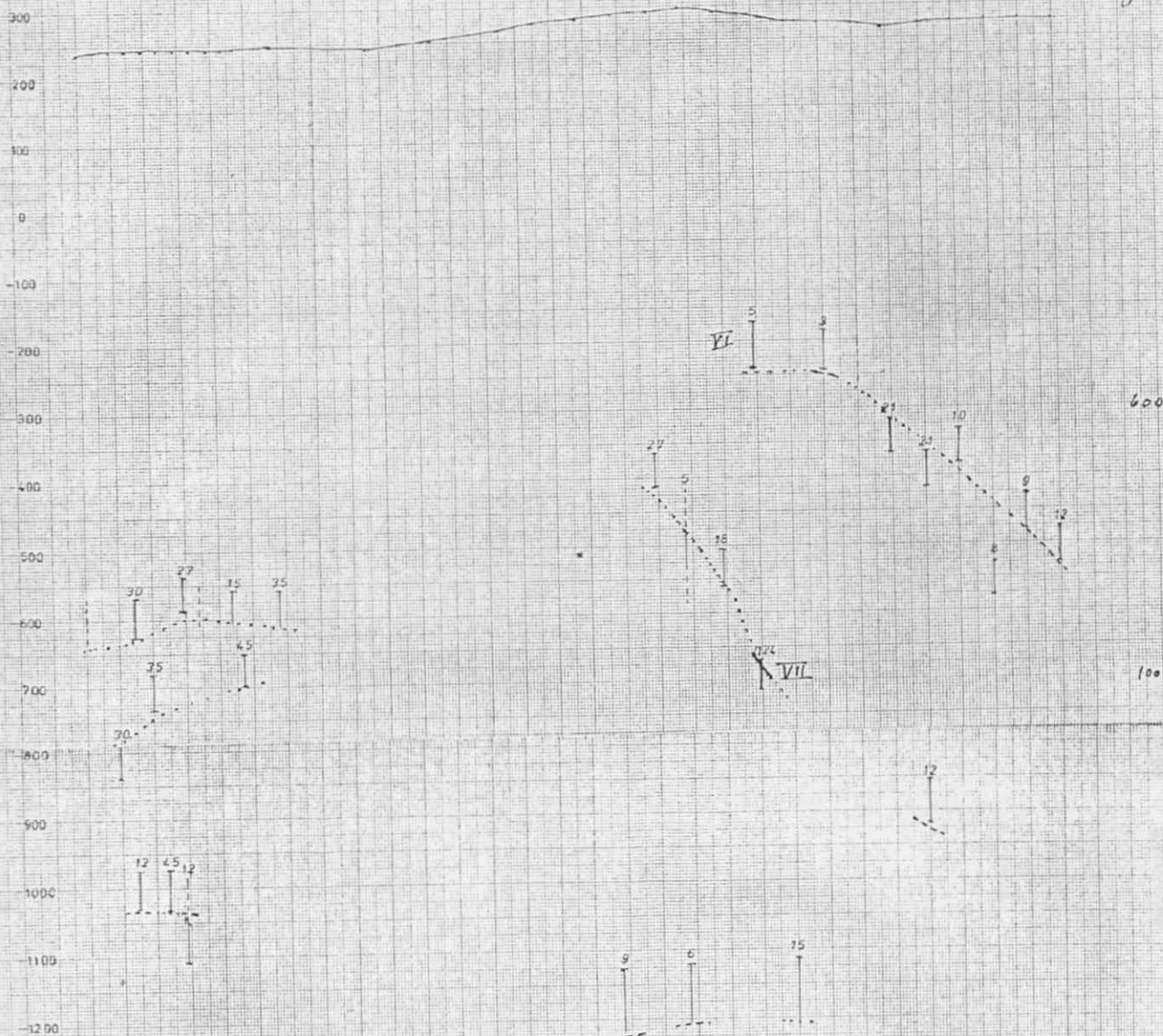
Profil 6

47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58
48 50 52 54 56 58

60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77

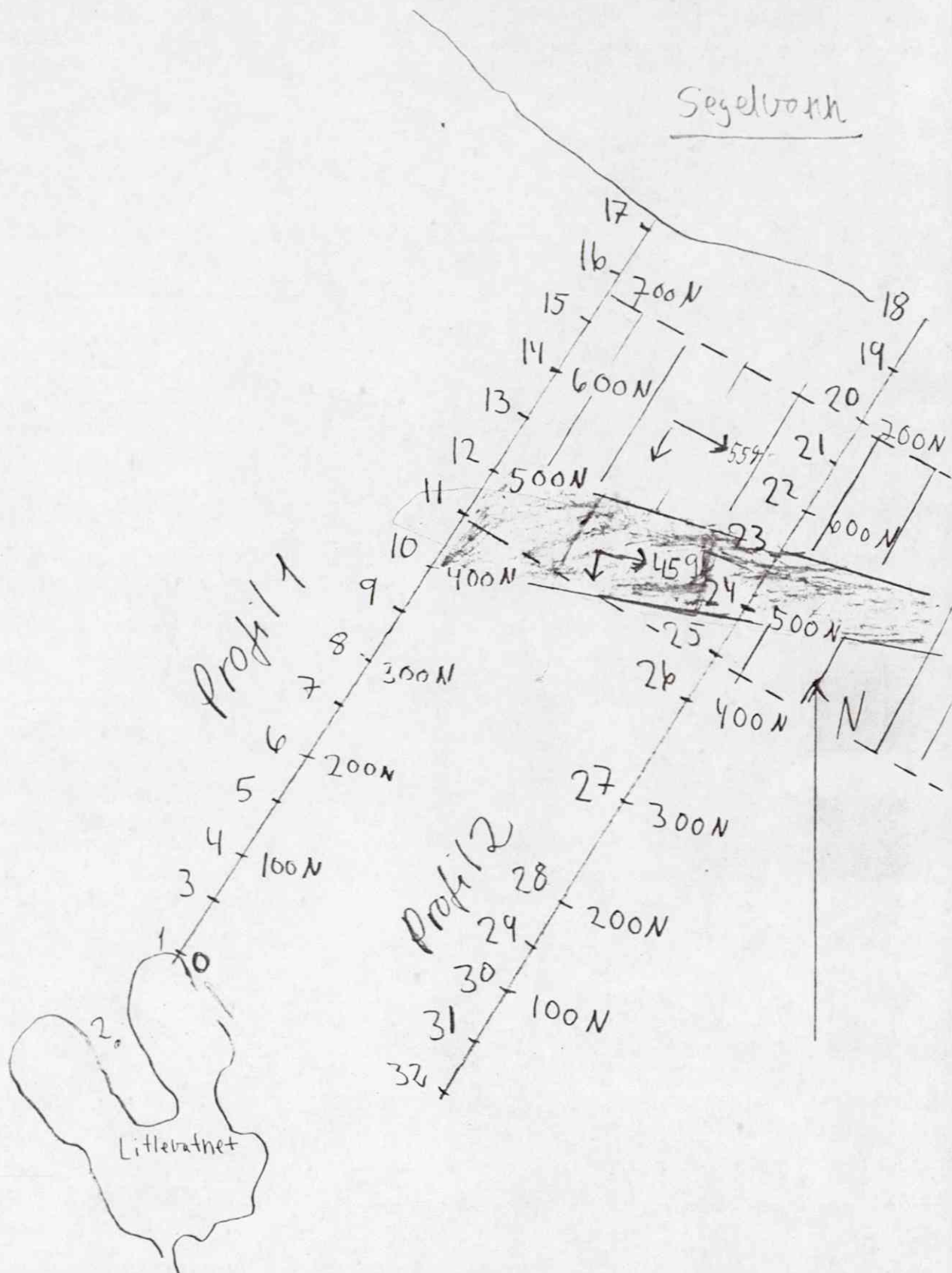
Encl. 5

K 100m



M 1:5000

AMT 1980
LÖKKEN VERK
Bilag 4.2
Prosjekt nr 80-010A
A/S Sulttjema Gruber



This drawing is our property and must not without our permission be copied or made available to others. The receiver is responsible for every misuse.

File: /

F.M.T profiler ~~Høgmyran~~ Segelvann

Scale
1:5000

Drawn P.W.C -81

Foreløpig utgave, PRELIMINARY

Sheet
Next Sheet

Traced
Checked
Approved



Elkem as
Engineering Division
Oslo, Norway

Fig 1

Revision

