



Bergvesenet

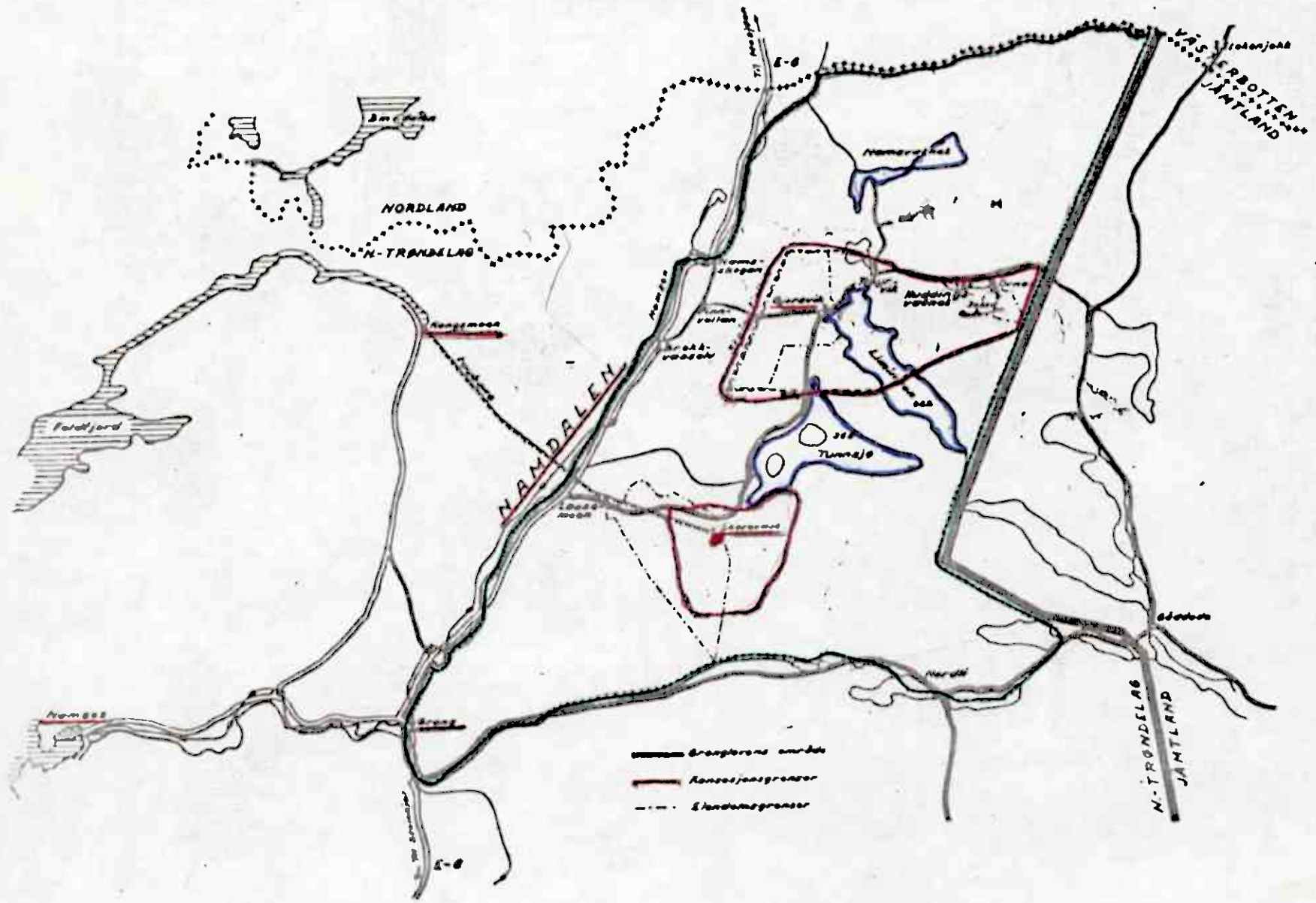
Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

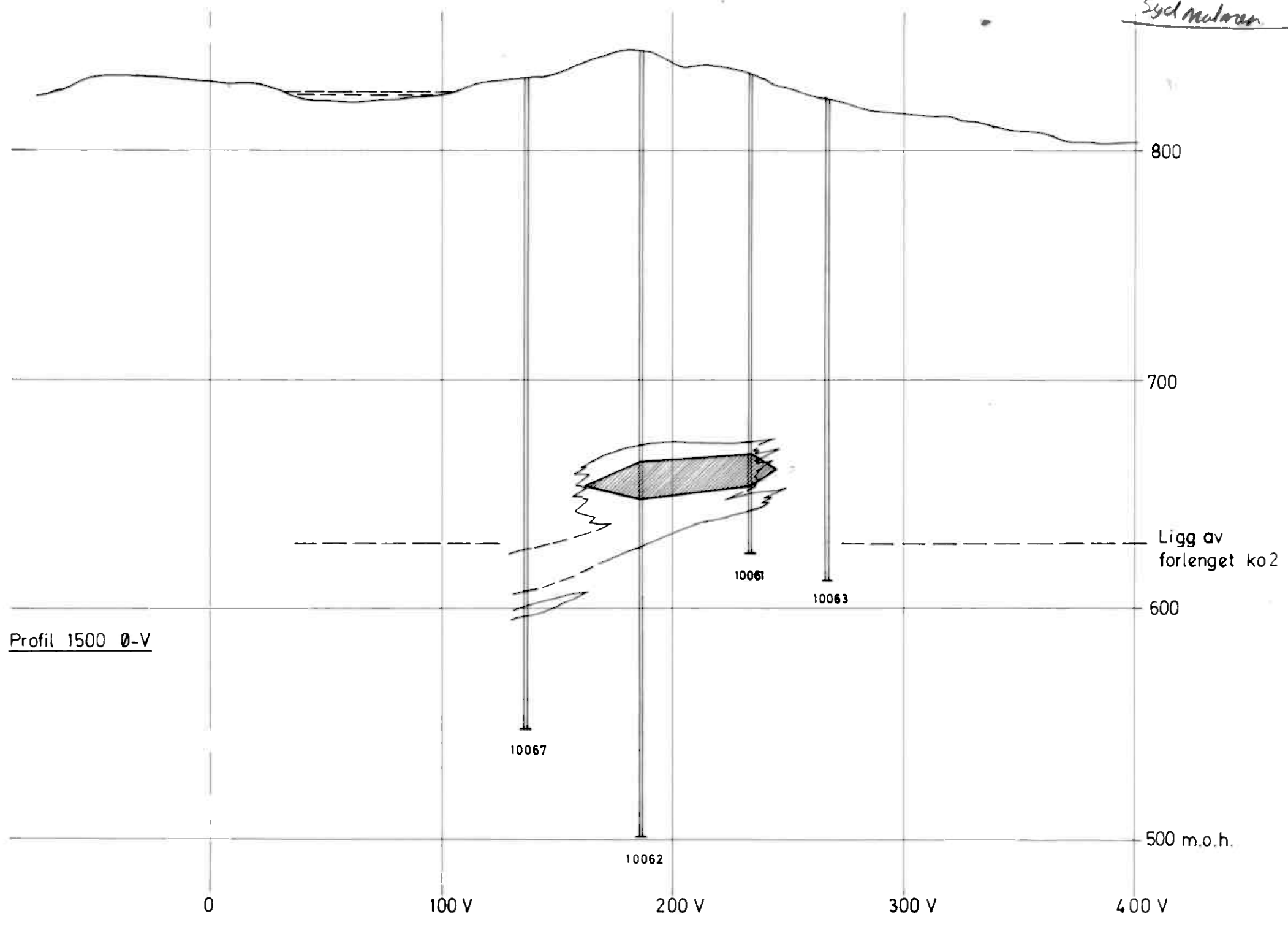
Bergvesenet rapport nr BV 3964	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Diverse prospekteringsmaterieill - karter og notater fra Skorovatn-området				
Forfatter		Dato 19	Bedrift	
Kommune Namsskogan	Fylke Nord-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag Innhold: 1) Diverse "originaler" fra kartskuffen 2) Oversikt over prospekteringsmaterieill og taksering av undersøkelser 3) Div. geofysiske kart - spesialbestilt fra NGU 4) Utdrag fra årsrapporter og objektbeskrivelser 5) Div. fra undersøkelsene ved Store Skorovatn 6) Geologisk publikasjon, Halls et al. 7) Sydøstmalm - A. Haugen 1974 8) Div. notater - Jensen, Kopperstad 9) Div. notater fra C. W. C. 10) Div. om bergrettigheter og utmål 11) Div. overhead "papirer."				

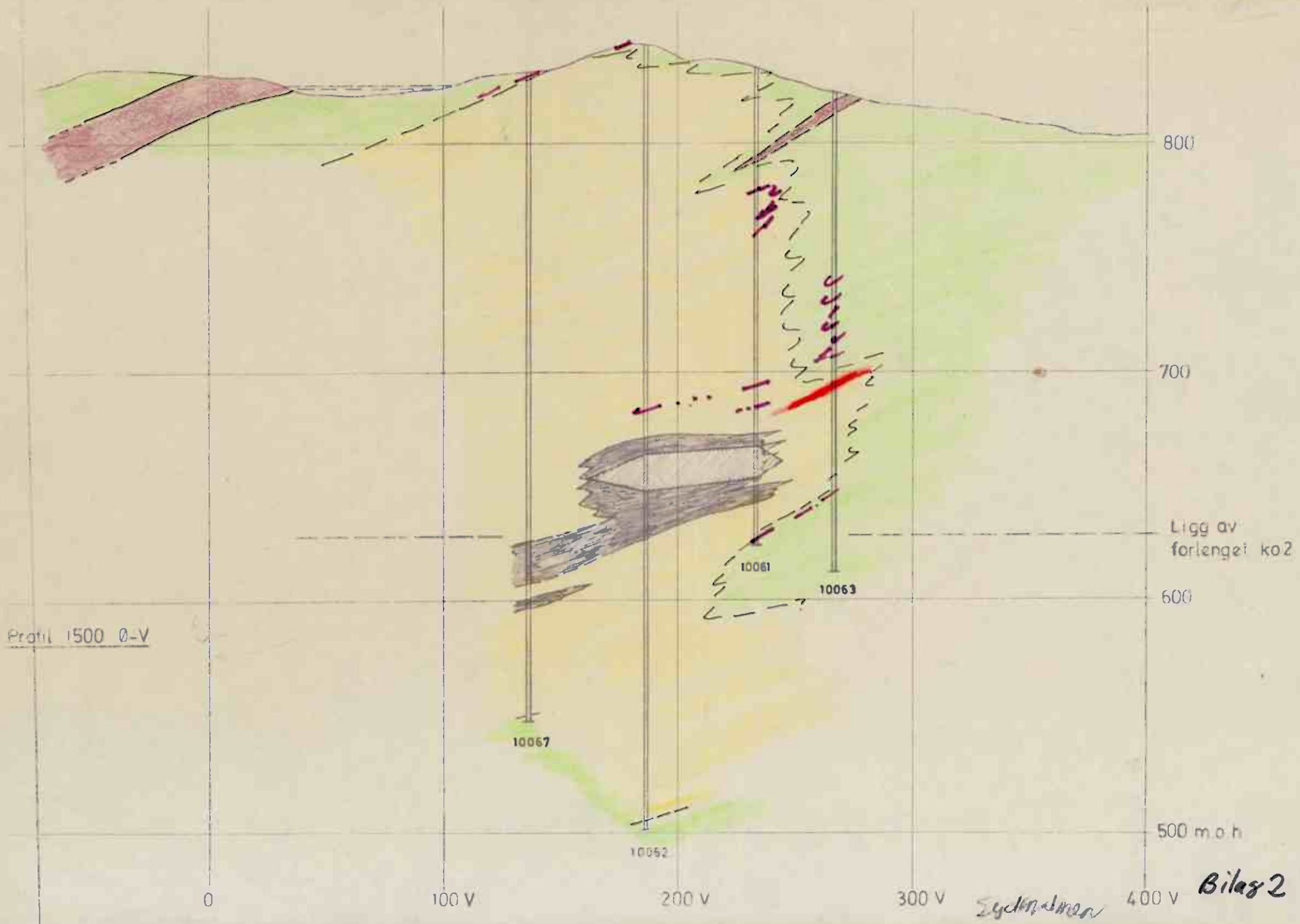
Fortegnelse av innhold

1. Div "originaler" fra kartskuffen
2. Oversikt over prospekteringsmaterieil og taksering av undersøkelser
3. Div geofysiske kart - spesialbestilt av C.W.C fra NGU. Tilsv. kart finner forørrig i geofysiske rapporter NGU-rapporter
4. Utdrag av årsrapporter og objektbeskrivelser
5. Div. fra undersøkelserne ved Store Skarvoutn.
6. Geologisk publikasjon Hallr et al.
7. Sydøstmalmen - A. Hausen 1974.
8. Div notater - Tensen, Kopperstad
9. Div notater fra C.W.C
10. Div om bergrettigheter og utmål
11. Div overhead "papirer."



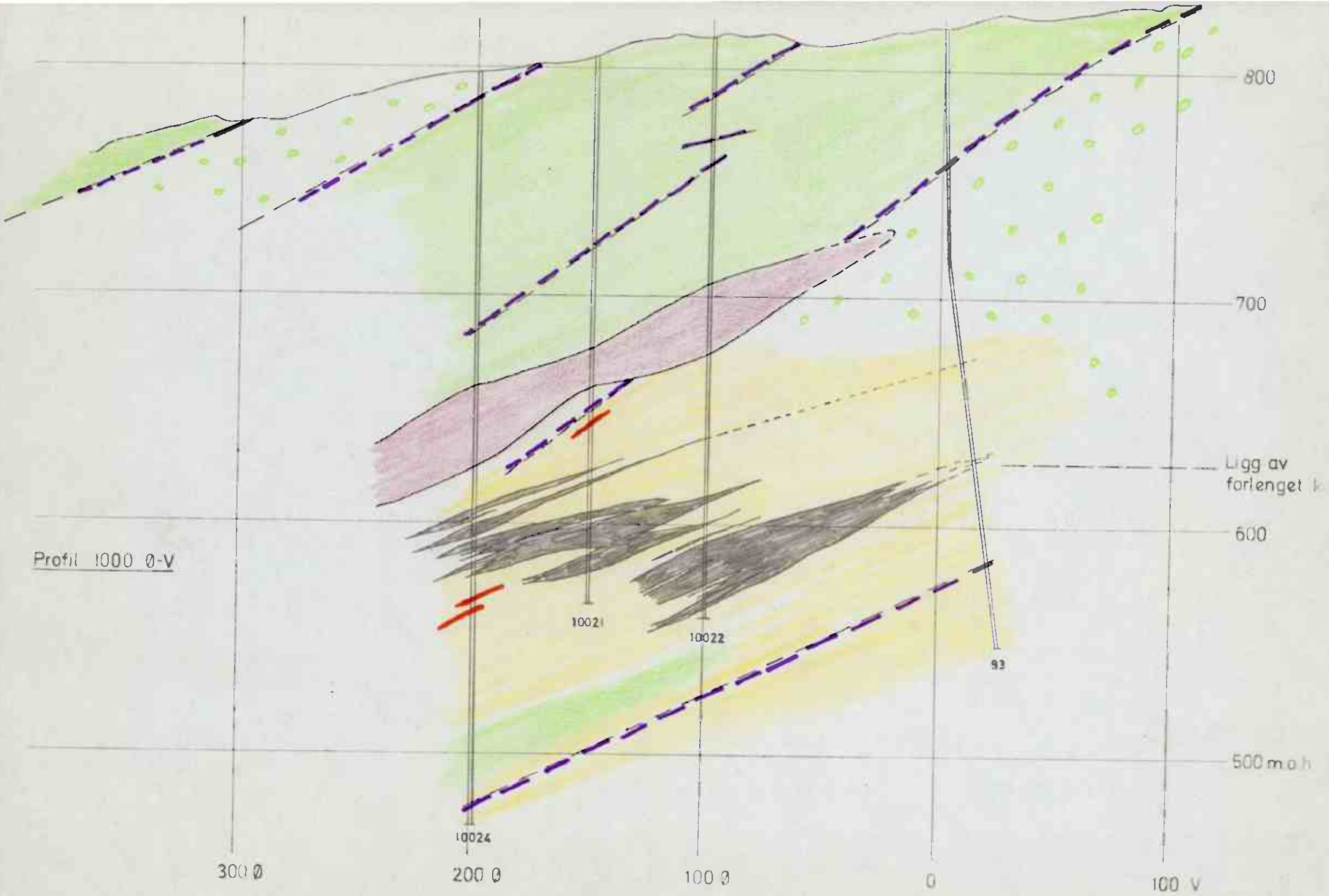
Syd Malman

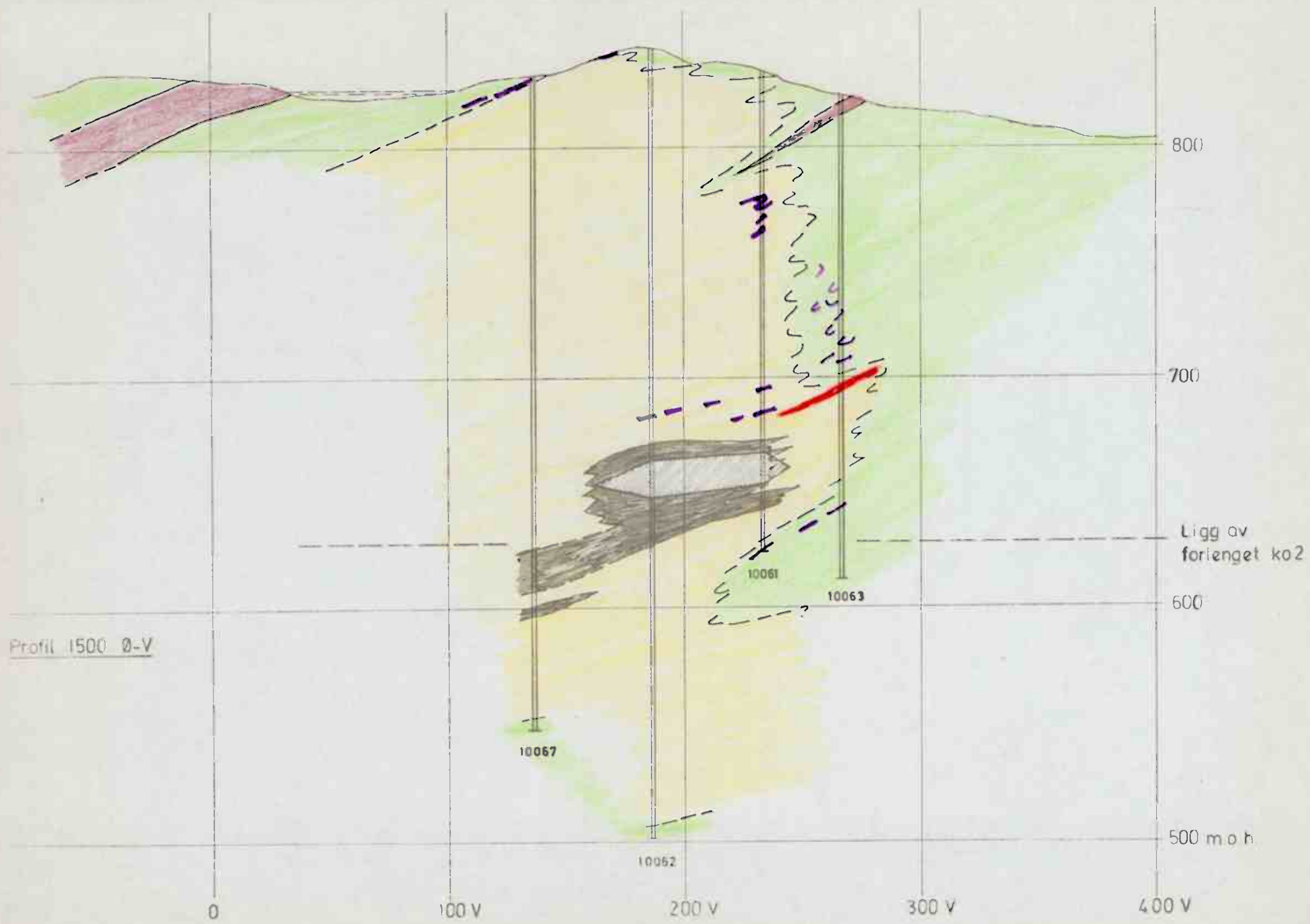




Sykkedalmen Bilag 2

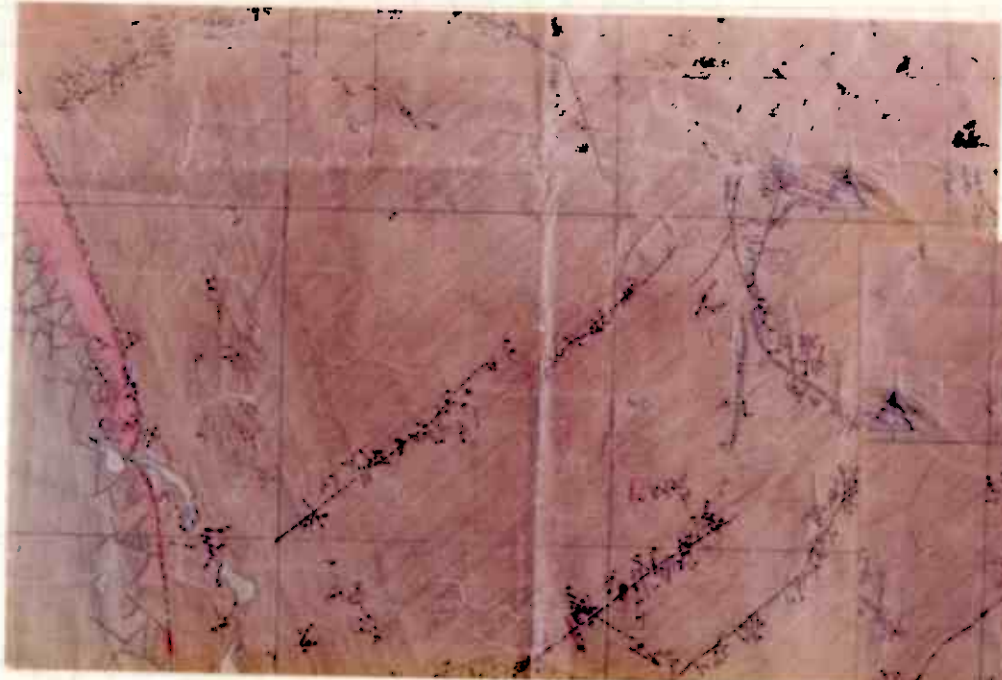
Profil 1000 0-V





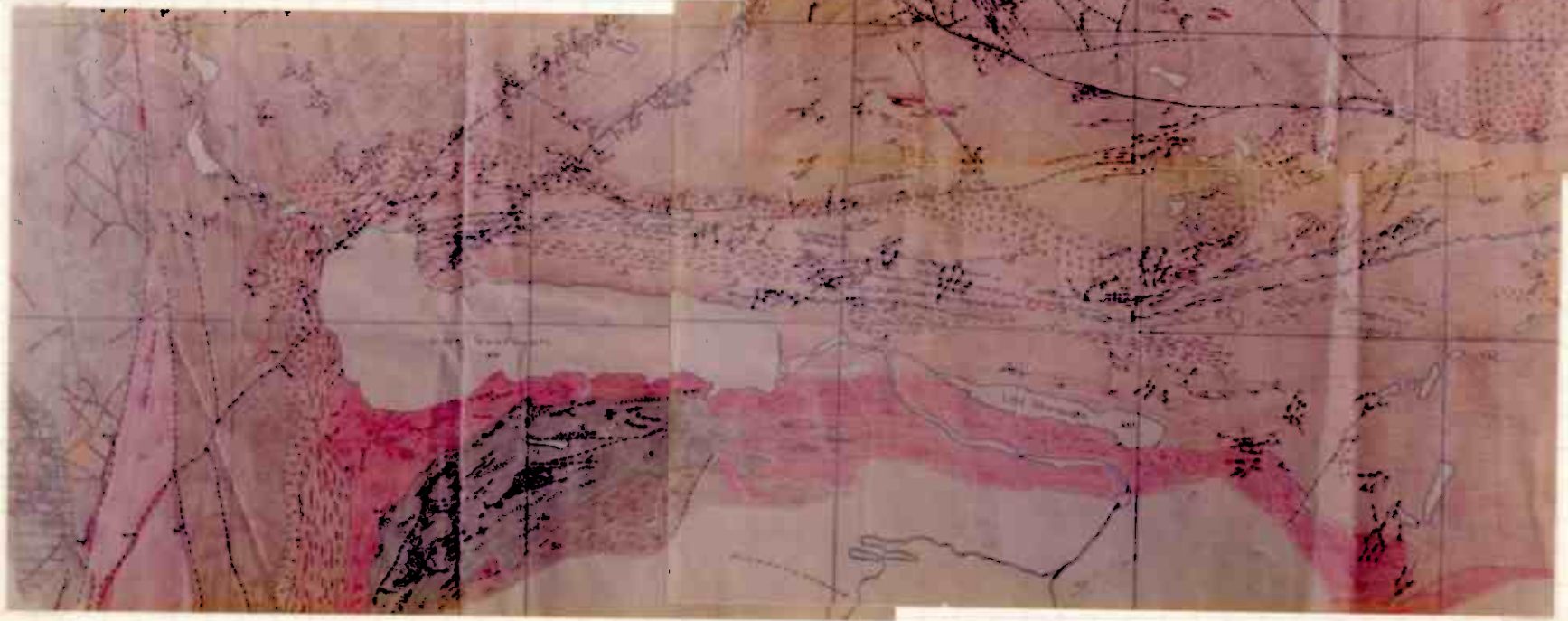
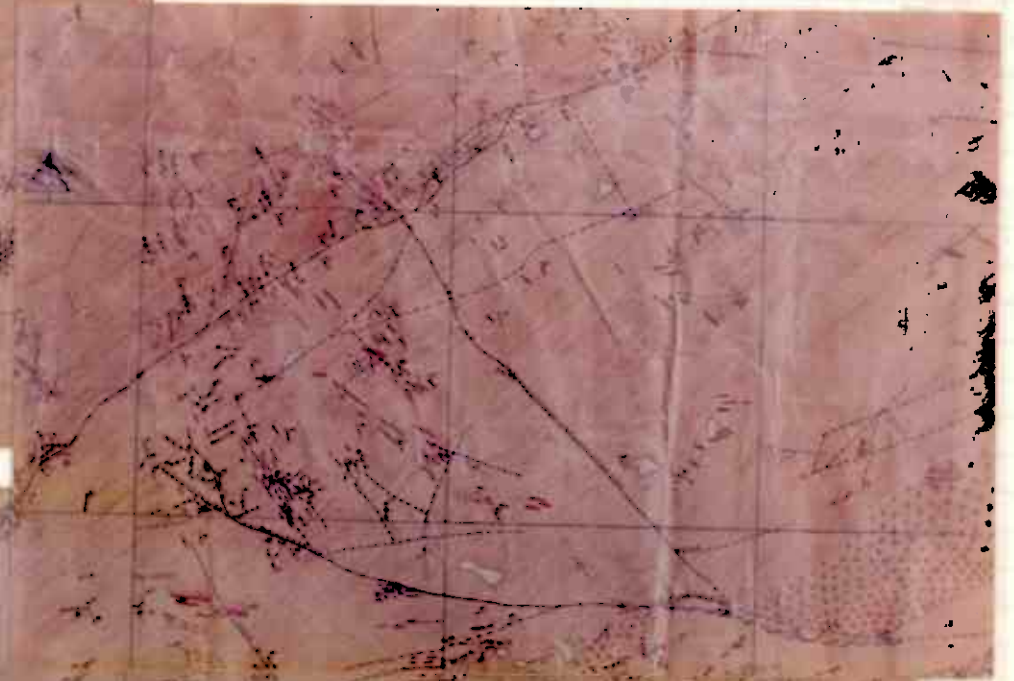
△ Topp Storovasklumpen

4



#2

5



2

3

Legend Geological Map Birch

1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...

14

15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...

16

32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...

15

51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...

17

15/8-79

A. REINSDAKKEN.

FOR FØLGENDE HULL MANGLER DET LOGG:

GRUBEN:

HULL NR. 1145 - 1146 - 1147 - 1148 - 1149 OG 1150.

KASSENE LIGGER I KJERNEBUA PÅ TIPPEN.

O. VOLLAN GJEKKER.

DAGHULL:

HULL 10045 : LOGG FRA 91M BORTE A.R. HADENNE?

* 10046 : " - 5.8M " — " —

* 10047 : IKKE LOGGET STED 17V/500S

* 10055 : — " — " 30Ø/~820S

* 10062 : — " — FRA 0-90M ELLERS ER
HULLET LOGGET.

* 10067 : IKKE LOGGET

* 10066 : SKAL VÆRE LOGGET, MEN HVOR ER
LOGG? MÅ LOGGES OMJENTN.

DAGHULLENE SKAL LIGGE I TAUBANESTASJON.

10081 Finner ikke loss forullet.

1 Finner ikke analyser for 10082-borelosseri

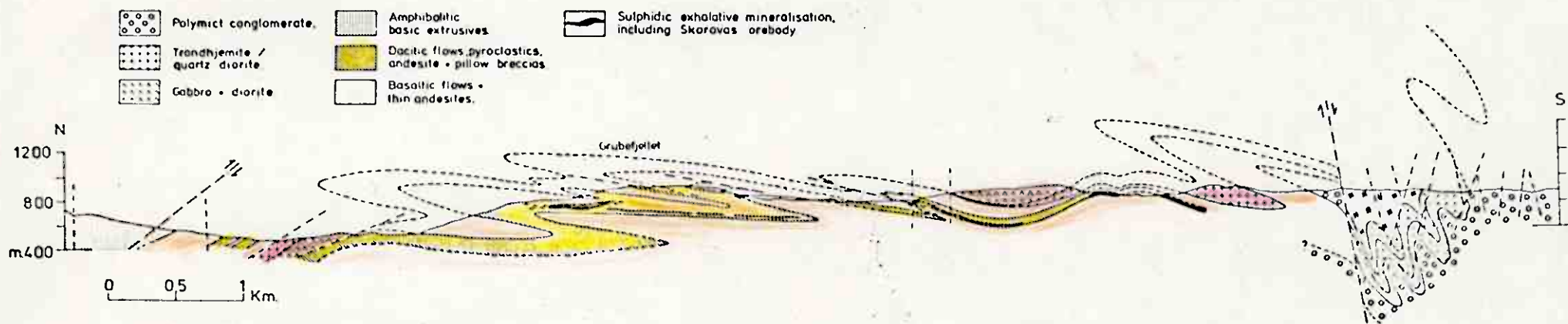
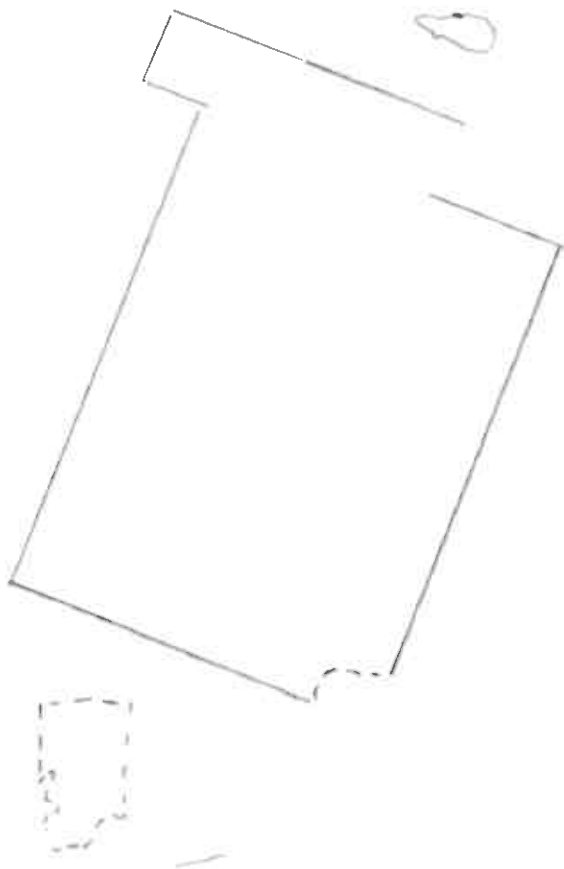


FIG 5

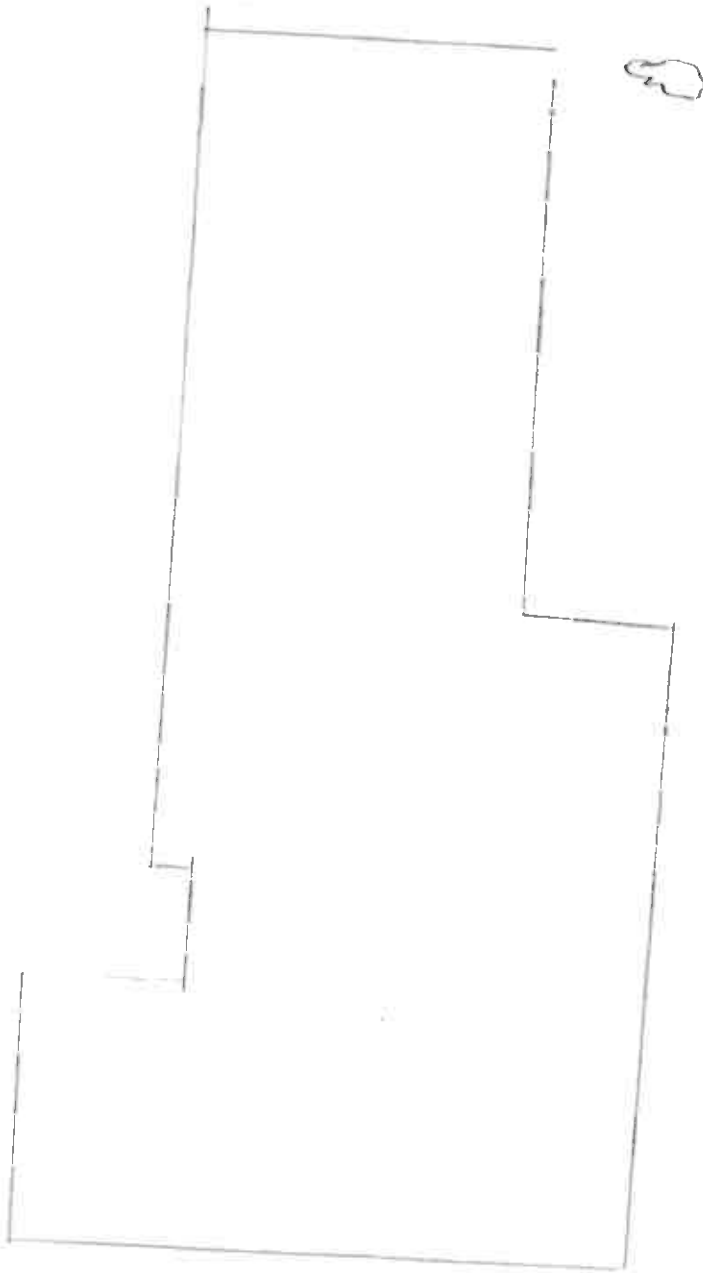


XB også malinger i
Finerudammen.

(Turm 1938)
ABEM

1:25000

OK!



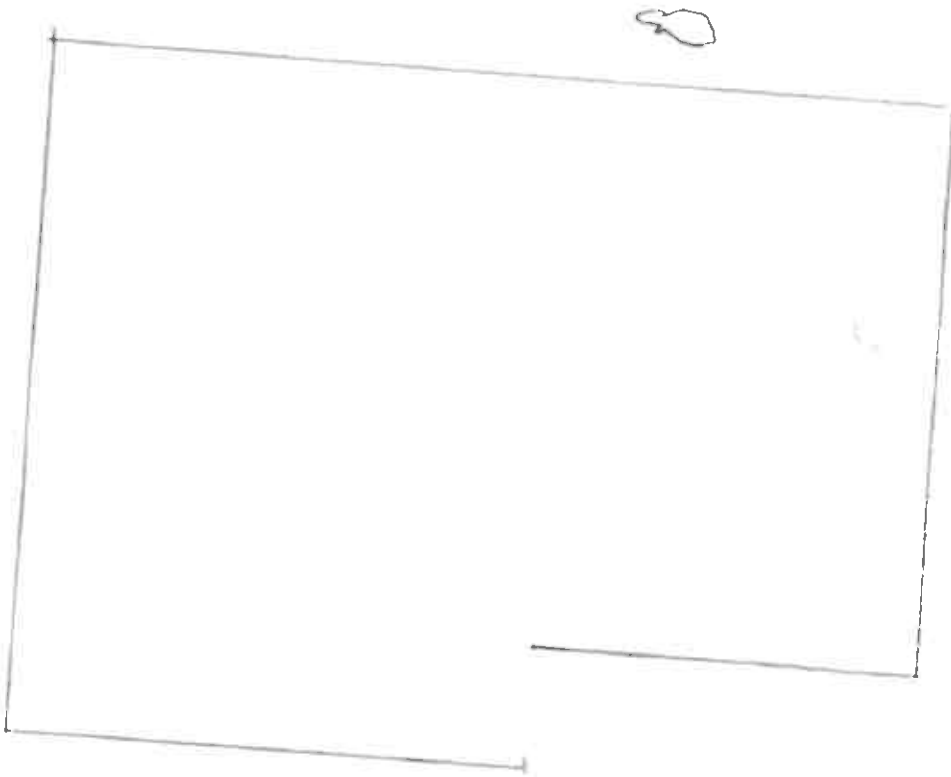
How er appaten?



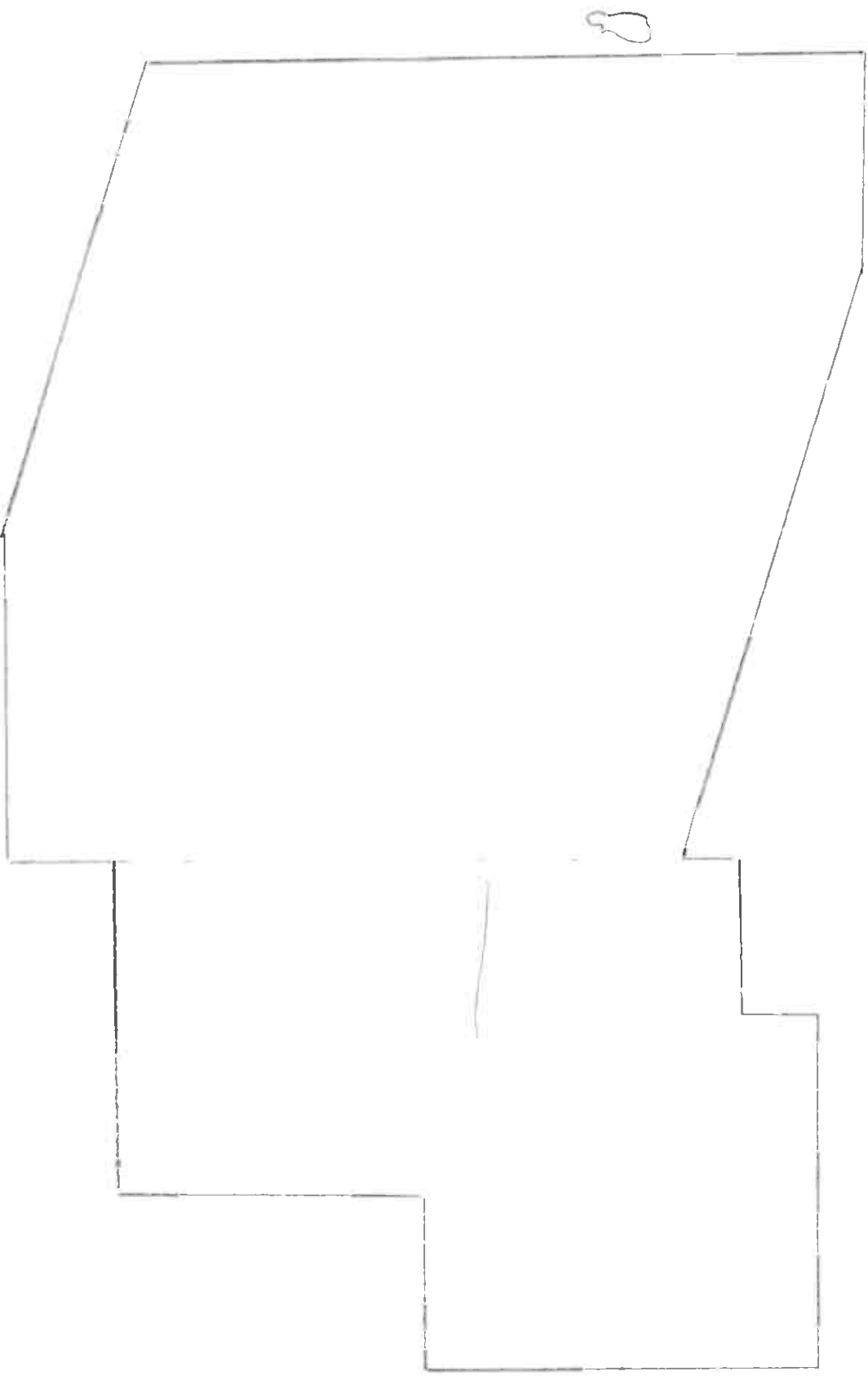
Turam 1958/59

HEU GM 237

GM 245



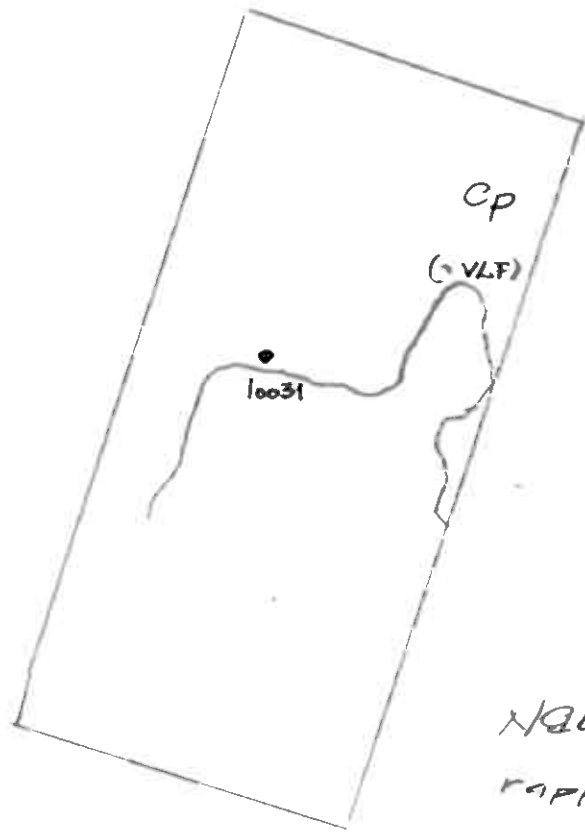
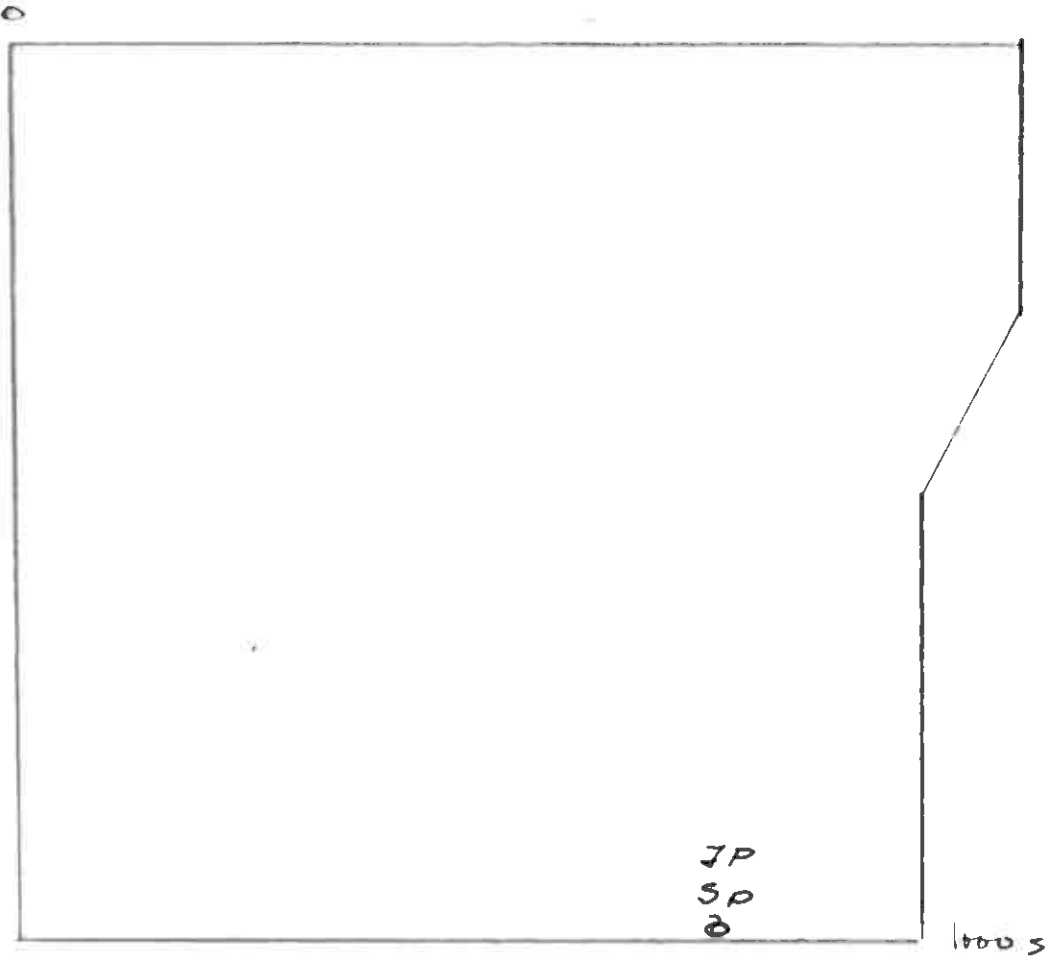
Turam 1974
HGU 1290



Helikoptermålingar
TerraTest 1970
EM + mag.



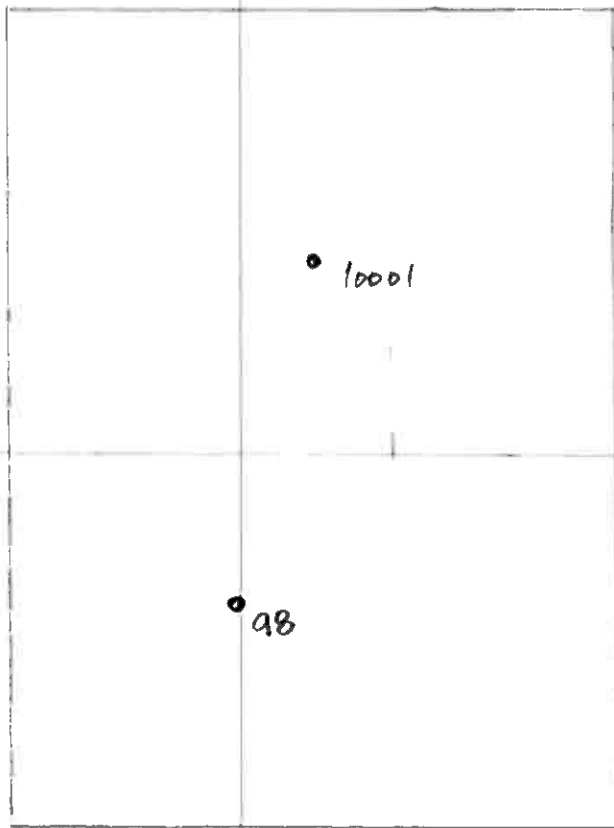
Kort M4
Rätt



2
0

NOV 1973
RAPP 1226

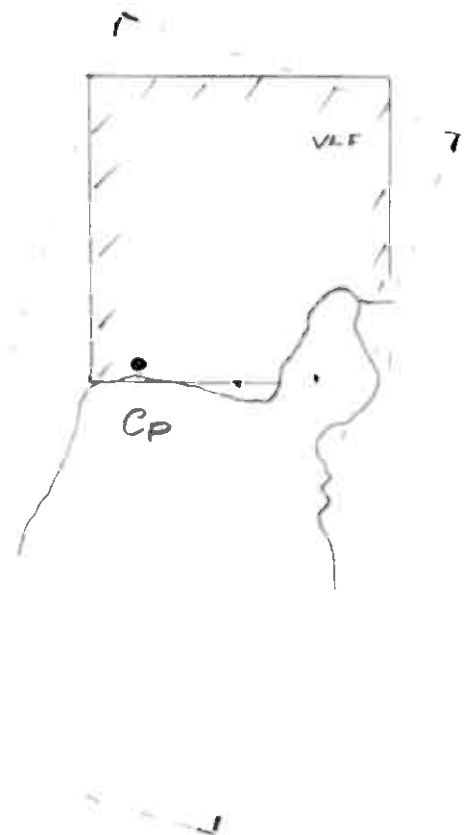
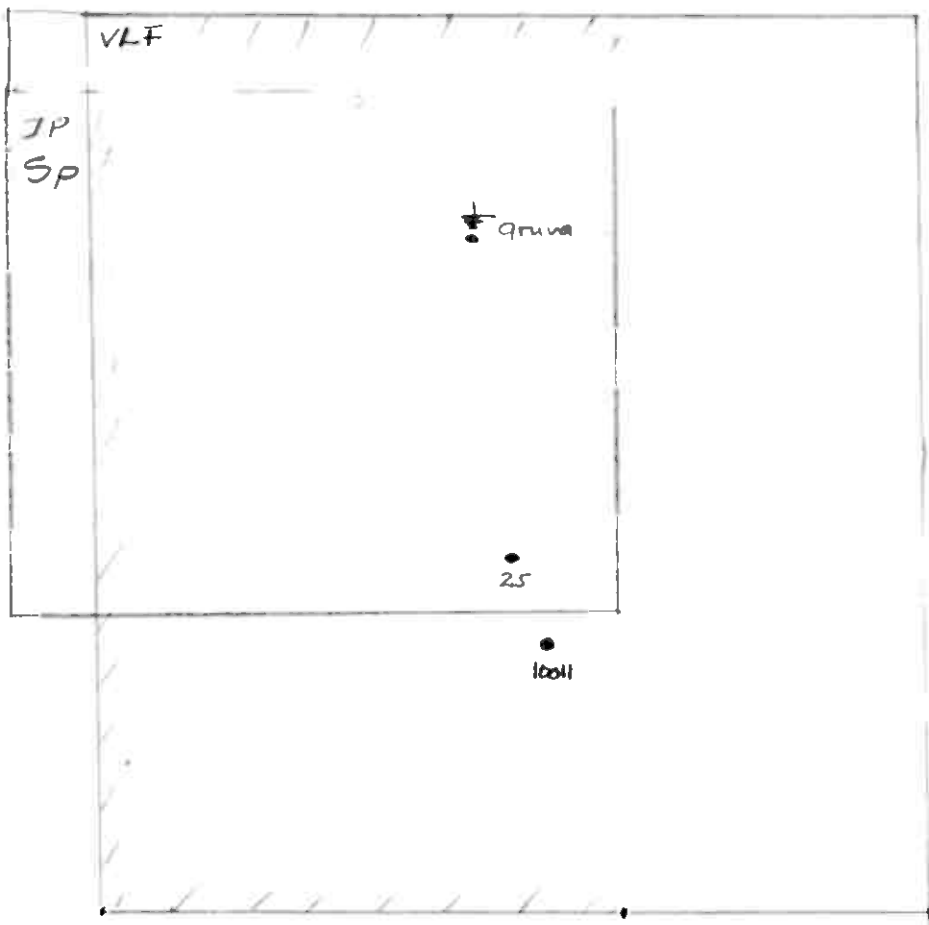
m



Dr. vanmet
NGU 1969

IP
SP
Lead cone
Cp (Missala waste)
Jording DBH 98 m/1000

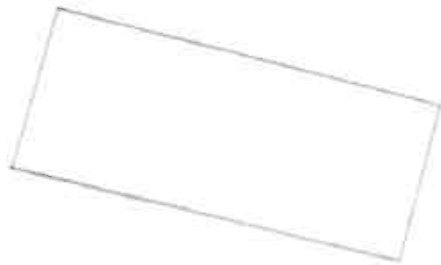
NGU rapp. 920
Eidsvik



1971 1972

Rapport 1121

VLF 1977



VLF 1977

Syd for drikkevannet

rapp des 77

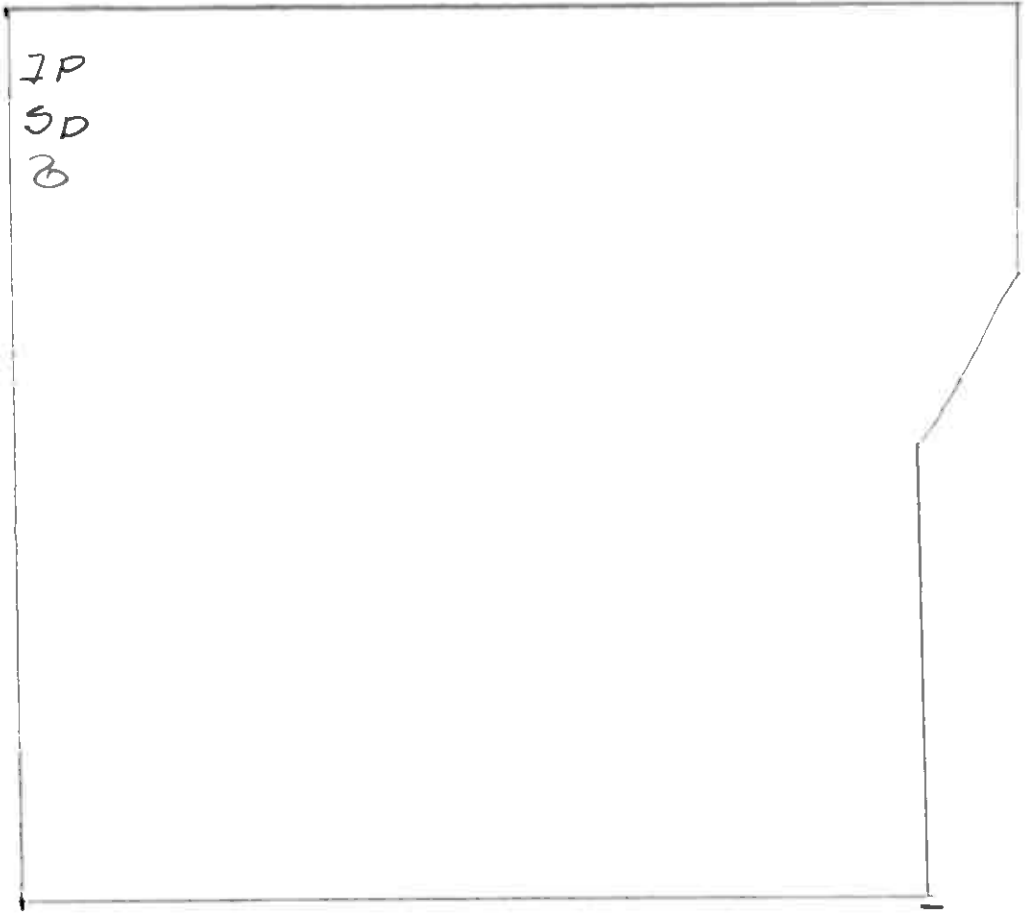
VLF + boring

rapp " 23 "



10

IP
SD
3



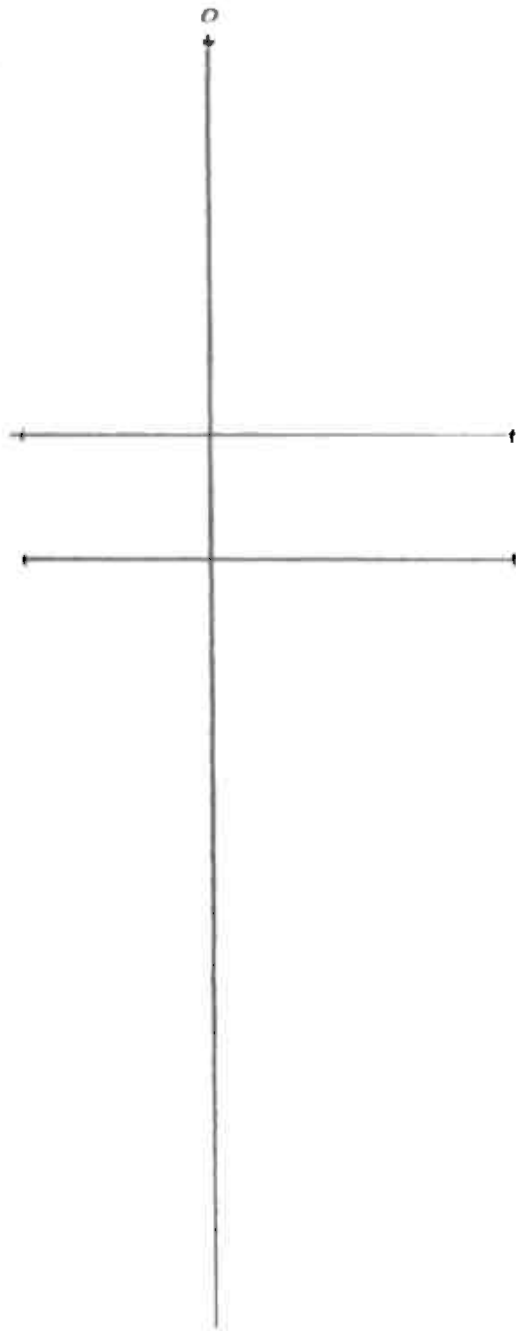
1000



1971 1973
Rapport 1216



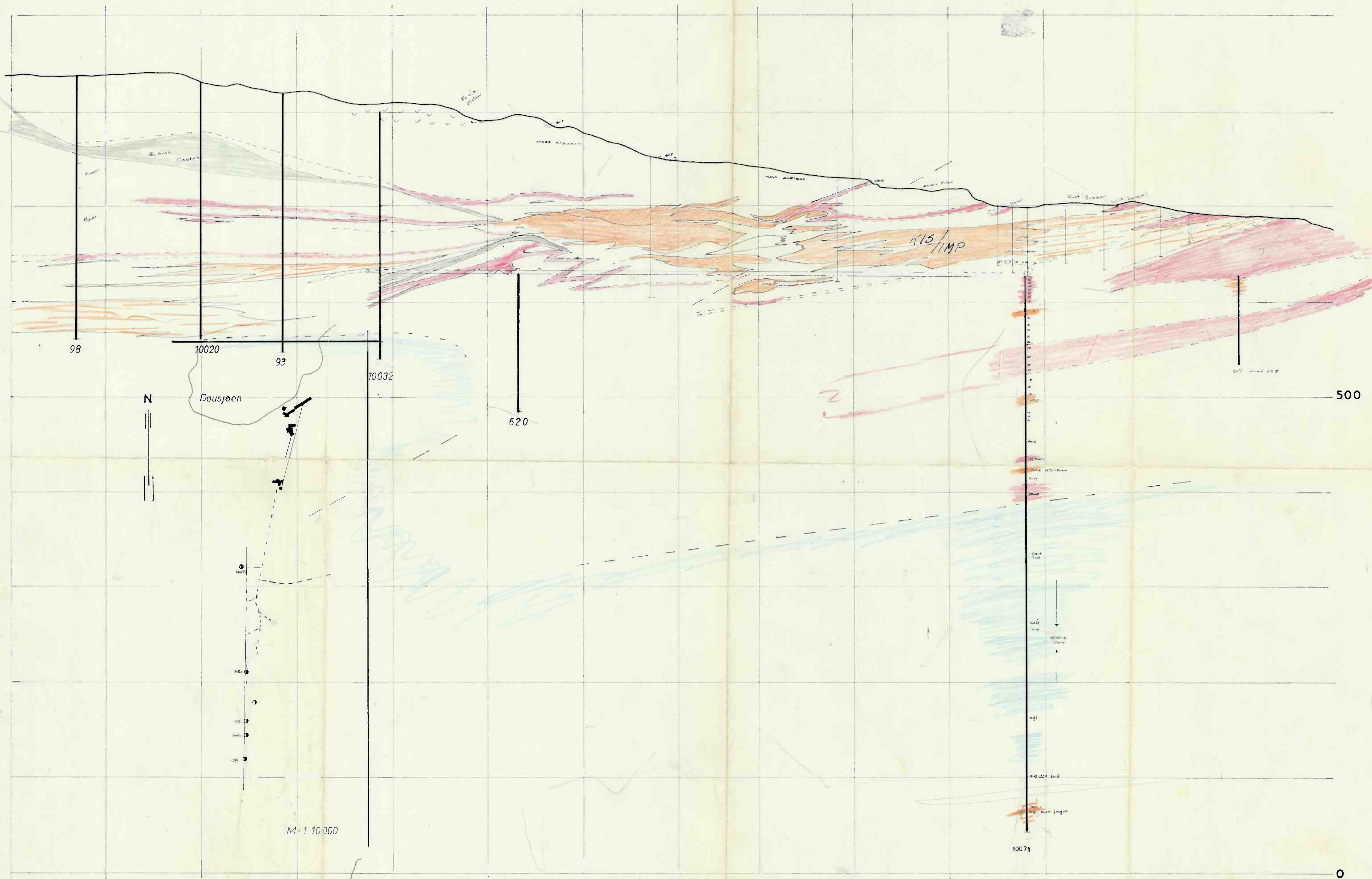
VLF 1972
NGU 1121



1000



Cirang prosj
6p profiler
1969



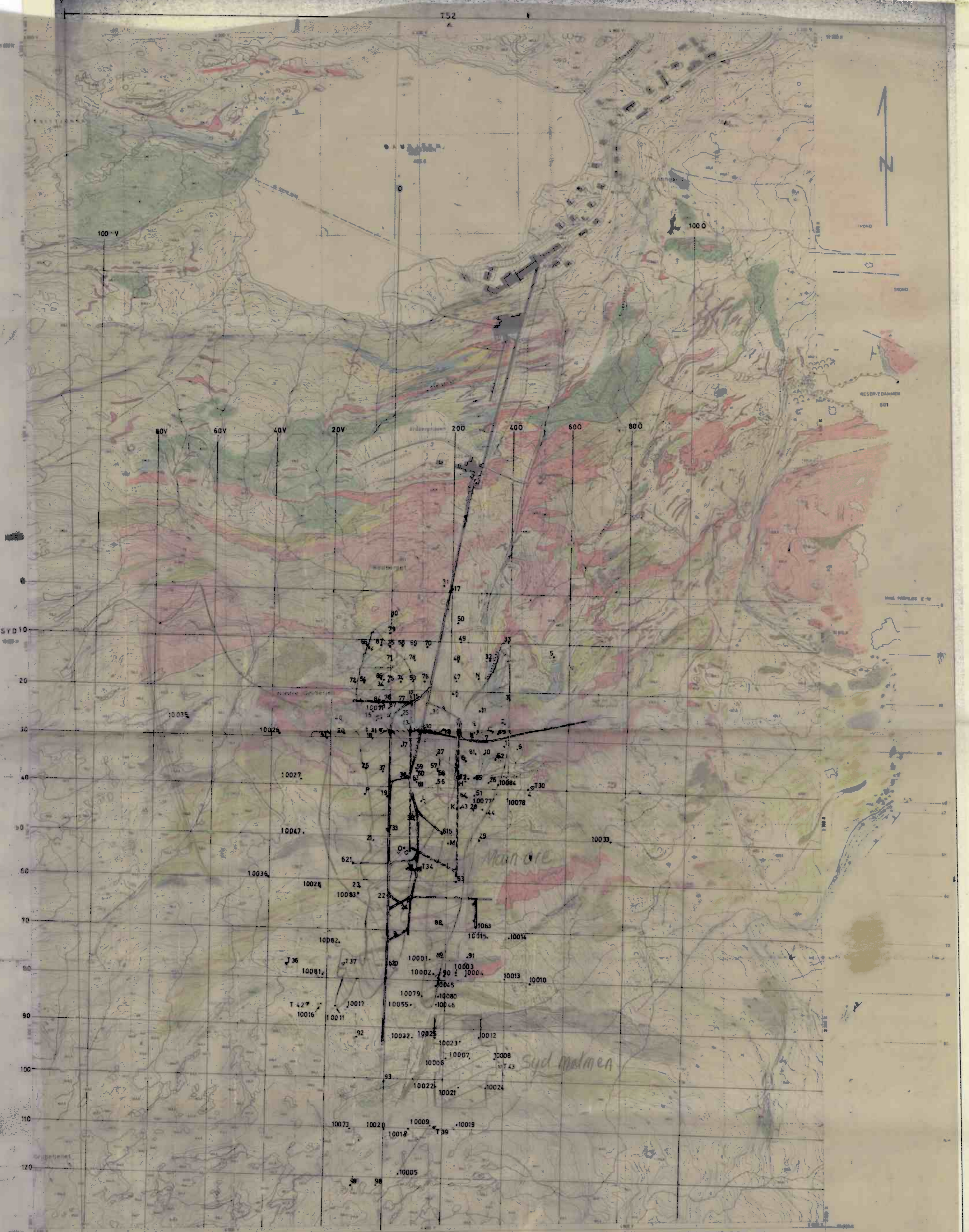
NOTED
(SETT MOT VEST)



M: 1 10 000

Antal	Gjenstand	Nr.	Material	Anmerk.
	SKOROVAS			Målestokk: Tegn. 1:2000
	N-S PROFIL			Trac. 22. G. 1971
				Kir. 1:2000
				Ersatning for:
Dato	Elkem-Spigerverket a/s			
Forandr.	Skorovas Gruber			Ersatt av:

Terrtopi, 100, A. 1, E. 9, 674, Sæverum Trykkeri.

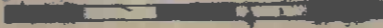


SKOROVAS GRUBEFJELLET

ELM SPISSEVEY A/S
 BRØNNAS GRUBER
 GRUBEFJELLET
 M 1:5000 Elev. 2m.

DIAMANTBORHULL
 TRIANGELPUNKT

SCALE 1:5000

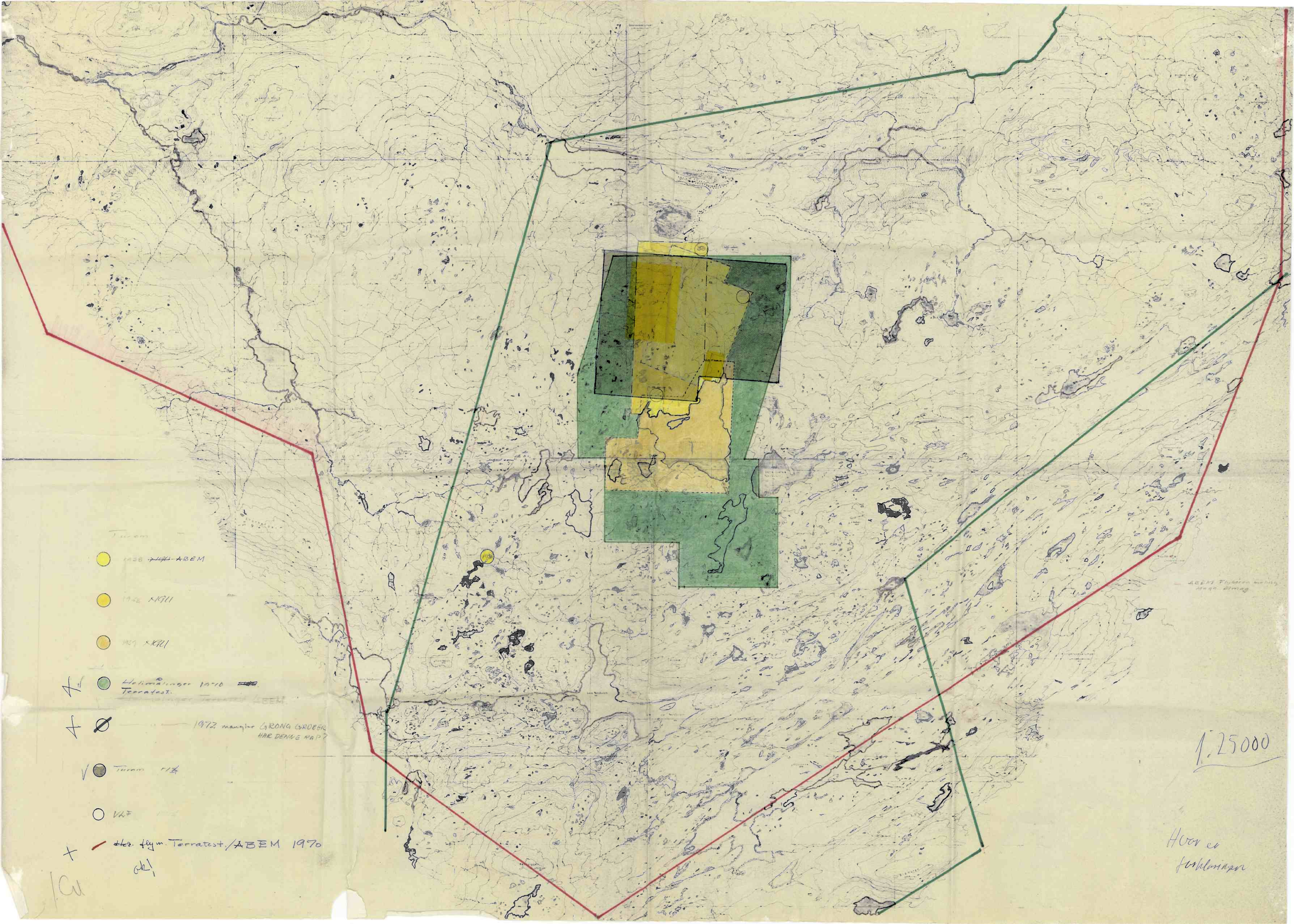


- SYMBOLS**
- 1000 - 1000m contour
 - 800 - 800m contour
 - 600 - 600m contour
 - 400 - 400m contour
 - 200 - 200m contour
 - 100 - 100m contour
 - 50 - 50m contour
 - 20 - 20m contour
 - 10 - 10m contour
 - 5 - 5m contour
 - 1 - 1m contour
 - 0 - 0m contour
 - 10000 - 10000m contour
 - 10001 - 10001m contour
 - 10002 - 10002m contour
 - 10003 - 10003m contour
 - 10004 - 10004m contour
 - 10005 - 10005m contour
 - 10006 - 10006m contour
 - 10007 - 10007m contour
 - 10008 - 10008m contour
 - 10009 - 10009m contour
 - 10010 - 10010m contour
 - 10011 - 10011m contour
 - 10012 - 10012m contour
 - 10013 - 10013m contour
 - 10014 - 10014m contour
 - 10015 - 10015m contour
 - 10016 - 10016m contour
 - 10017 - 10017m contour
 - 10018 - 10018m contour
 - 10019 - 10019m contour
 - 10020 - 10020m contour
 - 10021 - 10021m contour
 - 10022 - 10022m contour
 - 10023 - 10023m contour
 - 10024 - 10024m contour
 - 10025 - 10025m contour
 - 10026 - 10026m contour
 - 10027 - 10027m contour
 - 10028 - 10028m contour
 - 10029 - 10029m contour
 - 10030 - 10030m contour
 - 10031 - 10031m contour
 - 10032 - 10032m contour
 - 10033 - 10033m contour
 - 10034 - 10034m contour
 - 10035 - 10035m contour
 - 10036 - 10036m contour
 - 10037 - 10037m contour
 - 10038 - 10038m contour
 - 10039 - 10039m contour
 - 10040 - 10040m contour
 - 10041 - 10041m contour
 - 10042 - 10042m contour
 - 10043 - 10043m contour
 - 10044 - 10044m contour
 - 10045 - 10045m contour
 - 10046 - 10046m contour
 - 10047 - 10047m contour
 - 10048 - 10048m contour
 - 10049 - 10049m contour
 - 10050 - 10050m contour
 - 10051 - 10051m contour
 - 10052 - 10052m contour
 - 10053 - 10053m contour
 - 10054 - 10054m contour
 - 10055 - 10055m contour
 - 10056 - 10056m contour
 - 10057 - 10057m contour
 - 10058 - 10058m contour
 - 10059 - 10059m contour
 - 10060 - 10060m contour
 - 10061 - 10061m contour
 - 10062 - 10062m contour
 - 10063 - 10063m contour
 - 10064 - 10064m contour
 - 10065 - 10065m contour
 - 10066 - 10066m contour
 - 10067 - 10067m contour
 - 10068 - 10068m contour
 - 10069 - 10069m contour
 - 10070 - 10070m contour
 - 10071 - 10071m contour
 - 10072 - 10072m contour
 - 10073 - 10073m contour
 - 10074 - 10074m contour
 - 10075 - 10075m contour
 - 10076 - 10076m contour
 - 10077 - 10077m contour
 - 10078 - 10078m contour
 - 10079 - 10079m contour
 - 10080 - 10080m contour
 - 10081 - 10081m contour
 - 10082 - 10082m contour
 - 10083 - 10083m contour
 - 10084 - 10084m contour
 - 10085 - 10085m contour
 - 10086 - 10086m contour
 - 10087 - 10087m contour
 - 10088 - 10088m contour
 - 10089 - 10089m contour
 - 10090 - 10090m contour
 - 10091 - 10091m contour
 - 10092 - 10092m contour
 - 10093 - 10093m contour
 - 10094 - 10094m contour
 - 10095 - 10095m contour
 - 10096 - 10096m contour
 - 10097 - 10097m contour
 - 10098 - 10098m contour
 - 10099 - 10099m contour
 - 10100 - 10100m contour

- SYMBOLS**
- 1000 - 1000m contour
 - 800 - 800m contour
 - 600 - 600m contour
 - 400 - 400m contour
 - 200 - 200m contour
 - 100 - 100m contour
 - 50 - 50m contour
 - 20 - 20m contour
 - 10 - 10m contour
 - 5 - 5m contour
 - 1 - 1m contour
 - 0 - 0m contour
 - 10000 - 10000m contour
 - 10001 - 10001m contour
 - 10002 - 10002m contour
 - 10003 - 10003m contour
 - 10004 - 10004m contour
 - 10005 - 10005m contour
 - 10006 - 10006m contour
 - 10007 - 10007m contour
 - 10008 - 10008m contour
 - 10009 - 10009m contour
 - 10010 - 10010m contour
 - 10011 - 10011m contour
 - 10012 - 10012m contour
 - 10013 - 10013m contour
 - 10014 - 10014m contour
 - 10015 - 10015m contour
 - 10016 - 10016m contour
 - 10017 - 10017m contour
 - 10018 - 10018m contour
 - 10019 - 10019m contour
 - 10020 - 10020m contour
 - 10021 - 10021m contour
 - 10022 - 10022m contour
 - 10023 - 10023m contour
 - 10024 - 10024m contour
 - 10025 - 10025m contour
 - 10026 - 10026m contour
 - 10027 - 10027m contour
 - 10028 - 10028m contour
 - 10029 - 10029m contour
 - 10030 - 10030m contour
 - 10031 - 10031m contour
 - 10032 - 10032m contour
 - 10033 - 10033m contour
 - 10034 - 10034m contour
 - 10035 - 10035m contour
 - 10036 - 10036m contour
 - 10037 - 10037m contour
 - 10038 - 10038m contour
 - 10039 - 10039m contour
 - 10040 - 10040m contour
 - 10041 - 10041m contour
 - 10042 - 10042m contour
 - 10043 - 10043m contour
 - 10044 - 10044m contour
 - 10045 - 10045m contour
 - 10046 - 10046m contour
 - 10047 - 10047m contour
 - 10048 - 10048m contour
 - 10049 - 10049m contour
 - 10050 - 10050m contour
 - 10051 - 10051m contour
 - 10052 - 10052m contour
 - 10053 - 10053m contour
 - 10054 - 10054m contour
 - 10055 - 10055m contour
 - 10056 - 10056m contour
 - 10057 - 10057m contour
 - 10058 - 10058m contour
 - 10059 - 10059m contour
 - 10060 - 10060m contour
 - 10061 - 10061m contour
 - 10062 - 10062m contour
 - 10063 - 10063m contour
 - 10064 - 10064m contour
 - 10065 - 10065m contour
 - 10066 - 10066m contour
 - 10067 - 10067m contour
 - 10068 - 10068m contour
 - 10069 - 10069m contour
 - 10070 - 10070m contour
 - 10071 - 10071m contour
 - 10072 - 10072m contour
 - 10073 - 10073m contour
 - 10074 - 10074m contour
 - 10075 - 10075m contour
 - 10076 - 10076m contour
 - 10077 - 10077m contour
 - 10078 - 10078m contour
 - 10079 - 10079m contour
 - 10080 - 10080m contour
 - 10081 - 10081m contour
 - 10082 - 10082m contour
 - 10083 - 10083m contour
 - 10084 - 10084m contour
 - 10085 - 10085m contour
 - 10086 - 10086m contour
 - 10087 - 10087m contour
 - 10088 - 10088m contour
 - 10089 - 10089m contour
 - 10090 - 10090m contour
 - 10091 - 10091m contour
 - 10092 - 10092m contour
 - 10093 - 10093m contour
 - 10094 - 10094m contour
 - 10095 - 10095m contour
 - 10096 - 10096m contour
 - 10097 - 10097m contour
 - 10098 - 10098m contour
 - 10099 - 10099m contour
 - 10100 - 10100m contour



- CALC. BASALT - ANDREITE
- ACID FELSIC TUFFS
- BASE VOLCANIC COMPLEX, ANDREITE-BASALT
- CALC. IEN. OLIGOC. BASALT



1958 ~~1971~~ ABEM

1958 1971

1971 1971

4 ● Helikoptering 1970
Terratest

4 ○ 1972 mangler GRONG GRODDE
HAR DENNE MAP?

✓ ● Turan 1971

○ VLF

+ — Hel. flym. Terratest./ABEM 1970

1:25000

How er
forhøllinger

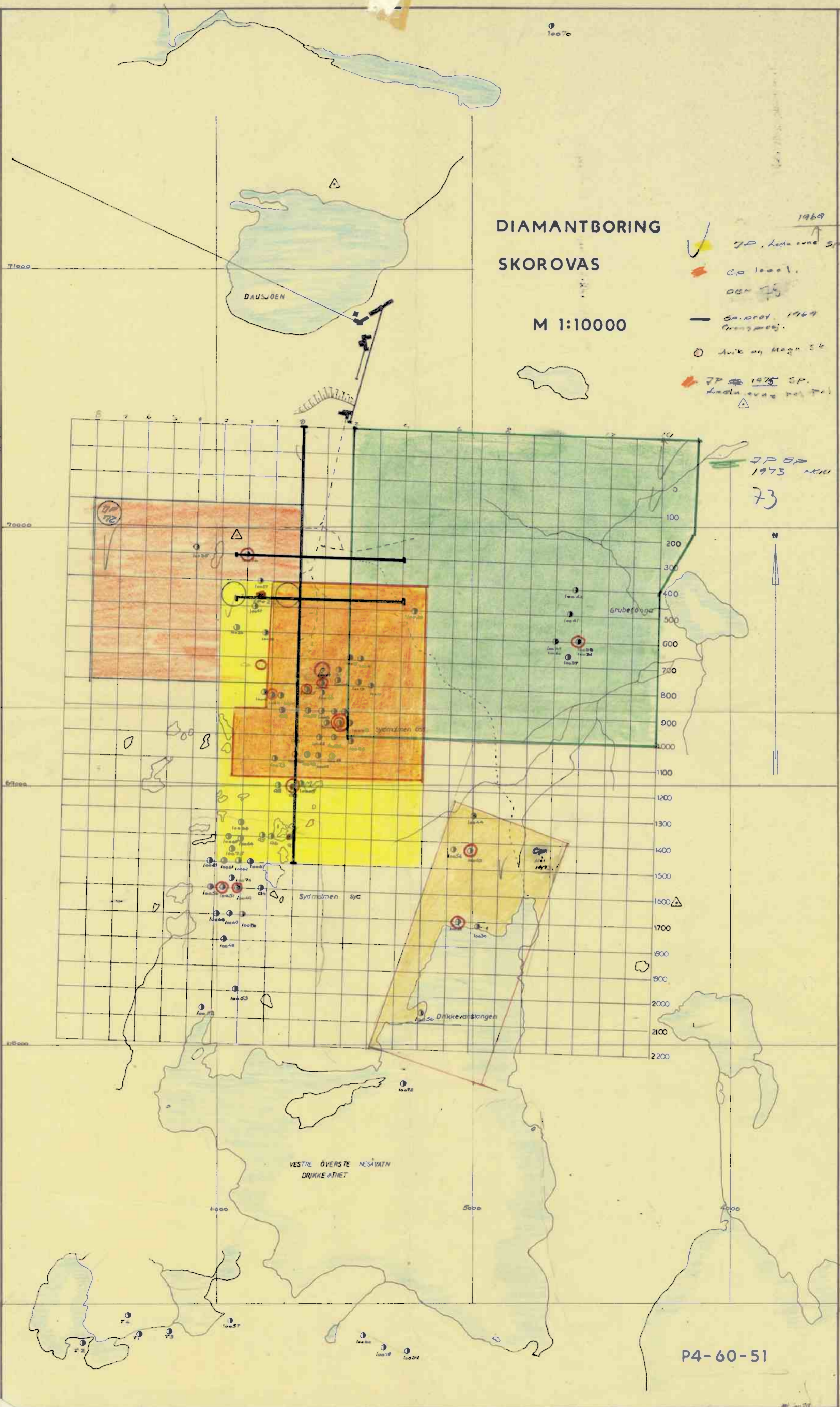
10

DIAMANTBORING SKOROVAS

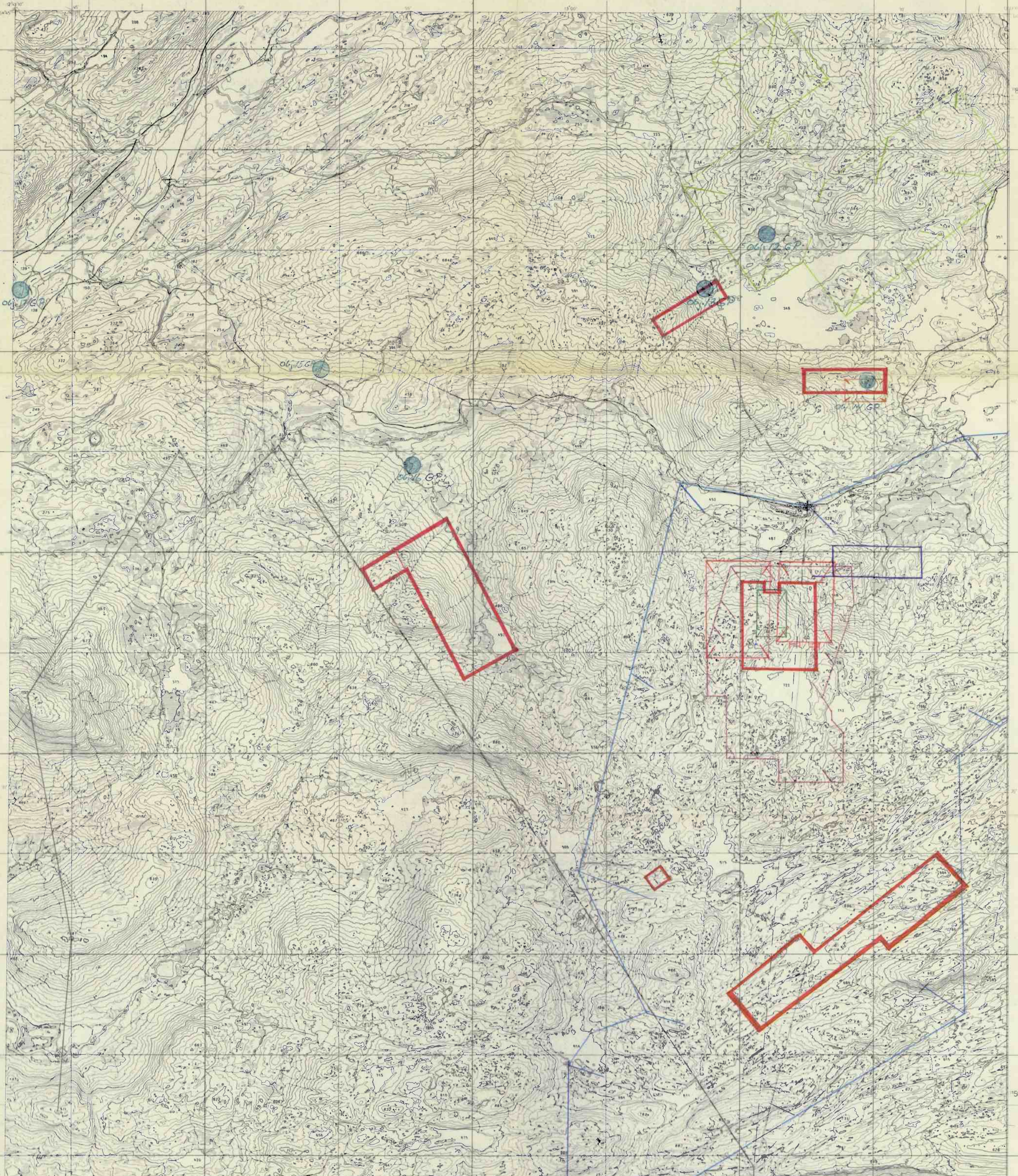
M 1:10000

- ✓ 1969 JP, Ledu områ SP
- 1000 l. OG 73
- Sp. prof. 1969 Grubeforng.
- Avk og Magn St
- 1975 SP, Ledu områ SP

JP SP 1973
73



P4-60-51



Mutingsområder 1974
 Gitt et fra et gammelt 50000 kart

Tuvam NGU 1974
 NGU Rapport n. 905
 Tuvam NGU 1973

TERRATEST 8B 1970 Hel.måling
 NGU 1974 Hel.måling
 3P 69
 Misalamass 1000L 98

EKV. 20m

1:50,000

1:50,000

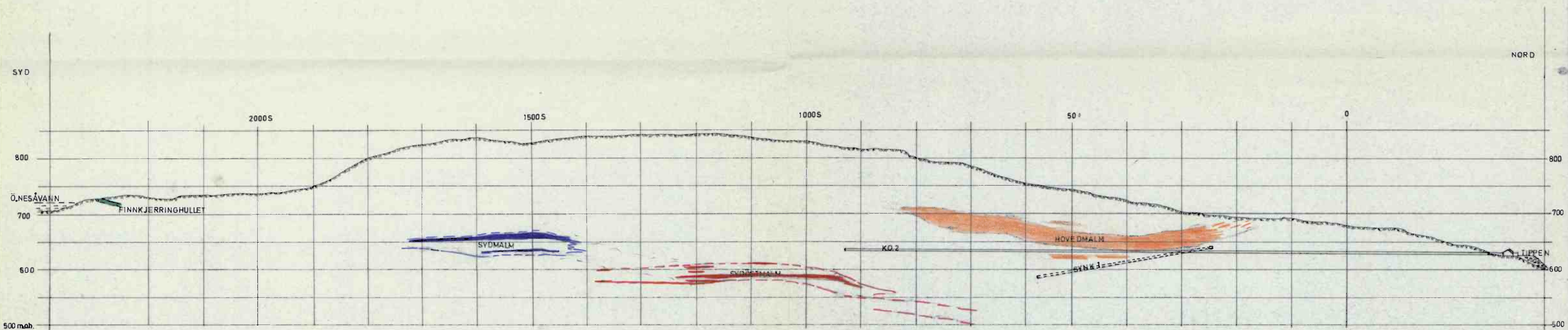
1:50,000

156
161



KORRELASJONEN MELLOM DE FORSKJELLIGE GEOLOGIENES BORKJERNE-
BESKRIVELSER FRA SKOROVAS GRUBER

Reinsbakken/ (Hembre/Ferriday)	A. Haugen	L. B. Løvaas
Meta)Rhyo-Dacitt	Kvarts keratofyr eller keratofyr	Keratofyr
(Meta)Dacitt eller Dacitt (magnetitt-holdig)	Kvarts Andesitt	Andesitt, noe blå- lig og grålig, eller Andesittisk grønnst.
Andesitt	Andesitisk grønnsten	?
Calc Basalt	Basaltisk grønnsten med mye kalk og Epidott	Frisk grønn grønnsten eller grønn grønnsten
Mørk Fe-rik Basalt	Mørk kloritrik Basaltisk grønnsten	Mørk klorittisk grønnsten
Gabbroisk tekstur (Basalt), eller klor flekk	Gabbro, eller gabbroisk grønnsten	Gabbroisk bergart
Båndet felsisk og Basisk tuff	Vekslende tuff eller vekslende Andes/gst	Vekslende/ Andes/gst
Kloritt skifer	? Skifrig grønnsten	Grønn grønnsten skifrig
Felsisk tuff og kvarts øye tuff	Keratofyr eller lys grønnsten	Lys grønn skifer med mandel øyne eller mandelstrukt.
Agglomerat	Agglomerat	Agglom. eller breksje struktur
Putelava struktur	Massiv grønnsten med klor stikk	?















Antall	Gjenstand	Nr.	Material	Anmerk.
	GRUBEFJELLET STILISERT SNITT AV MALMSONENE	Målestokk		Tegn. 10-10-77
		1:5000		Trac.
				Kfr.
	Erstatning for:			
Date	 Elkem-Spigerverket as Skorovas Gruber			
Forandr.				Erstattet av:

SKOROVAS 1:10,000 Kart. (arbeidsklad) av A. Reinsbakken

Tegn forklaring:

Intrusiver.

-  - Trondhjemitt, Kvarts-Dioritt
-  - Gabbro, Dioritt
-  - Ultrabasisk ganger + rester.

-  - mellom grønn - klorittisk grønnstein (meta-basalt)
-  - Eksalitt-mineraliseringer: vaskeis, blåkvarts, jaspis
-  - lys grønnstein (basaltisk) tildels meget epidott rik
-  - Andesittisk lava
-  - mørk, grålig-svart, meget magnetitt-rik basaltisk -Andesitt
-  - mørk, klorittisk basalter
-  - lys, massiv kvarts keratofyr - Aur lavaer
-  - mørk, grålig, magnetitt førende kvarts keratofyr.
-  - mørk, klorittisk, skifrig, basisk tuff
-  - lys, serisittisk, skifrig, sure tuff

Symboler.

- Δ - agglomeratisk, breksje
- M - massiv lava
- ∩ - pute strukturer
- · — · — forkastninger
- + - porfyritisk
- St. - slifpromelan førende
- Ep - epidot
- / — strøk og fall
- ♀ skjerp

LEGEND - STRUCTURAL SYMBOLS



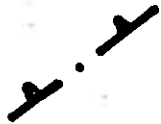
Direction and plunge of elongation of fragments in agglomerates



Direction and plunge of tectonic elongation of amygdalae



Wrench faults, dextral or sinistral



Lines of outcrop of tectonic dislocations with low dip and reverse or transverse sense of movement.



Definite lithological boundaries



Projected lithological boundaries



Axial trend of F_1 antiform.



Axial trend of F_1 synform

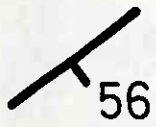


Axial trend - post F_1 antiform

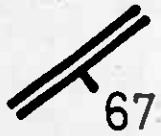
LEGEND-STRUCTURAL SYMBOLS



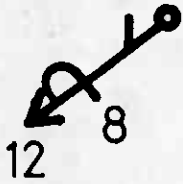
Strike and dip of stratigraphic planes



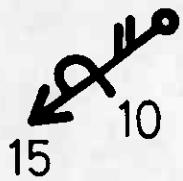
Strike and dip of primary schistosity F_1



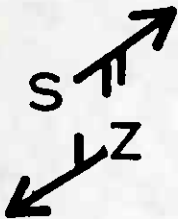
Strike and dip of post- F_1 cleavage, fracture or crenulation cleavage



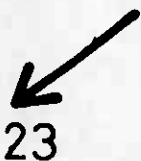
Primary fold axes with plunge, and dip of axial plane



Post schistosity fold, plunge and dip of axial plane.



Symmetry indications of minor folds F_1 and post F_1 , as seen looking down plunge.



Mineral lineation



Direction and plunge of quartz rods or linear elements of crenulated quartz veinlets.



Direction and plunge of elongation of boulders in conglomerate

Foreløpig liste over geologiske rapporter i arkivhylle.

År	Forfatter	Institusjon	Tekst	Kommentarer
1971/1972	Volker Hirsinger	Imperial College	The Geology of Western Skorovasklumpen and vicinity.	Kart
1972	Stephen Flitton		The Geology of Eastern Skorovasklumpen.	Ø ukers feltarbeid
1972	Quentin George Palmer	Royal School of Mines	The Geology of Eastern Skorovasklumpen and the Geology of the Lillefjellklumpen - Cu/Ni Assemblage.	BSC Degree Kart
1972	Volker Hirsinger		Geological Report on Grubefjellet and the surrounding Area.	Sommerarbeid
1972	H.C. Gale		Geologi i Sandøla omr.	NGU 1122
1973	— " —		Geologi i Sandøla omr.	NGU 1189
1973	Peter Walker	Royal School of Mines	The Grønndalsfjell Gabbro.	
1973	Robert John Horsley		The Geology of the Skorovas Area.	Kart fra Dausjøområdet BSC Degree
1973	Roger D. Scott	Royal School of Mines	The Grubefjell Volcanics	
1973	Michael Horder		Blåhammeren - Havidalen region. Geological Report.	Sommerarbeid
1973	Ivan Mayfield		Blåhammeren - Havidalen region. Geological Report.	
1974	Roger S. White	Royal School of Mines	The Geology of the Havidalsvatn and Ingusvatn Area. A geological study of igneous and sed. rocks, and a discussion on the paleotectonic setting of the Skorovas Region	Kart fjernet Omfattende verk.
1977	A. Reinsbakken		The Geology of Skorovas Mine.	NTNF Stipend

Foreløpig liste over geologiske rapporter i arkivhylle fra Skorovastelter.

År	Institusjon	Tekst	Kommentarer
1938	Geofysisk Malmleting	Turammålinger i Skorovas.	4 uker
1958	NGU 237	Turamundersøkelser.	
1959	Geofysisk Malmleting GM245	Turammålinger Nesåvatn.	ca. 14 dager
1963	ABEM	Flymålinger Del II.	
1970	Terratest	Magn. trekomponent målinger.	et par dager
1971	NGU	Diverse undersøkelser (Grongprosjektet av Ø. Logn).	
1971	NGU 1084	CP Målinger Sydmalmen.	1 uke
1971	NGU 981	CP, IP, SP og PP Grubefjell.	1,5 uker
1971	Terratest	Helikopter målinger (Magn. + EM).	
1972	NGU 1121	CP, IP og ULF Målinger over Nordre Grubefjell.	ca. 14 dager
1973	NGU 1216	CP, IP ved Nordre Grubefjell.	14 dager
1974	NGU 1274	Helikopter målinger Del II	
1975	NGU 1343	CP, IP og PP ved Grubefjell og Nesåvatn	ca. 14 dager

År	Institusjon	Tekst	Kommentarer
1976	NGU 1536	CP og PP Målinger ved Nordre Grubefjell.	ca. 4 dager
1979	NGU 1645	EM Målinger i BH 10035 og 10071.	
1980	Elkem	A.M.T. Målinger.	9 dager
1980	NGU	Revurdering av EM Målinger i BH 10071.	



NOTAT

TIL: L.Kopperstad
KOPI: G.Løvaas, Ø.Johansen, I.Myhrvold
FRA: R.Jensen
DATO: 18.desember 1981

SKOROVAS GRUBER

Prospekteringsmateriale pr. desember 1981

1. Topografiske kart
M = 1:10.000 (280 km²) (1955)
M = 1:2.000 (3 km²)
Eiendomsområde 155 km²
Eiendoms + konsesjonsområde 265 km²
2. Flyfotomosaikk
M = 1:10.000 (280 km²)
Flybilder dekker hele feltet.
M = 1:20.000 (Joma Bergverk 1966) (Hele Grongfeltet)
3. Geologiske kart
Foslie 1930 1:100.000
Gjelsvik 1970
Grønnhaug 1970 1: 25.000
Huseby 1971 1: 10.000
Halls 1971-1977 1: 10.000
Reinsbakken 1977 1: 2.000
Grubekart og profiler 1:200
4. Geokjemiske kart m/analyser Cu-Zn-Pb-Ni-Co
Terratest 1970 1:25.000 60 km² 235 pkt., 8 elementer
Skorovas/NGU 1972-75 1:50.000 320 pkt., 6 elementer + Skorovasklumpen.
5. Geofysiske målinger
Terratest flymålinger 1962 (280 km²) (250 m profilavst.)
Terratest helikopter 1972 (20 km²) (134 prifil km)
NGU " 1974 (250 km²)



Elkem as
Engineering Division

NGU	turam	1969	10 km ²
NGU	turam	1974	10 km ²
NGU	IP	1973	2 km ²
NGU	IP	1975	2 km ²

Cp, JP, PP og Turam i borhull

Elkem AMT 1979 6 profilkm.

6. Malmberegninger + driftskalkyle

Sydøstmalmen	450' t	1,69% Cu	(1,4% produksjon)
Sydmalmen	550' t	1,43% Cu	1,47% Zn

7. Diamantboringer med kjernebeskrivelser og malmanalyser.
(Detaljboring for driftskontroll i gruva ikke tatt med).

	Totalt	Prospektering
a) DBH 1-100 fra 1913 og utover, 100 hull á ca. 150 m lengde =	15.000 m	1.500 m
b) Hull med bokstavnr. og dyphull fra gruva fra Foslie 1936 og utover	5.000 m	3.000 m
c) 10.000-serien 84 hull (200 m lengde)	18.000 m	15.500 m
	38.000 m	20.000 m

Kjerner fra prospekteringsboring finnes lagret i Skorovatn.
Resultatene (geol. beskrivelse og kjemiske analyser) er fremstilt
på kart og profiler.

8. Opprettholdte bergrettigheter pr. 12. desember 1981.

a)	3	lengdeutnål	(1917)
b)	2	flateutnål	(1981)
c)	14	mutinger, grubefeltet)	(1975)
d)	1	muting, Nesåa	(1975)
e)	10	mutinger, Gaizer	(1975)
f)	5	mutinger, Gaizer	(1977)

9. Materialet er samlet i gruvas brannsikre rom i arkiv med utarbeidede
arkivnøkler og kartoversikter.

Roar Jensen
18.12.81



NOTAT

TIL: L.Kopperstad
KOPI: G.Løvaas, Ø.Johansen, I.Myhrvold
FRA: R.Jensen
SF

SKOROVAS GRUBER. PROSPEKTERINGSMATERIALE. VERDISSETTING.

Opgaven for utvalget var å gi en oversikt over kunnskaper og rettigheter som Elkem har om Skorovasfeltet (Grongfeltet). Dette er listet opp i mitt notat av 18.desember 1981.

Forhold omkring rettighetene blir behandlet av Myhrvold bl.a. etter spørsmålsliste i mitt notat til Myhrvold (21.desember 1981).

Forutsatt at materialet skulle utarbeides idag, har vi foretatt to alternativeveier for verdissetting.

- A) Markedspris for å få utført tilsvarende rapporter.
- B) Nåverdi av kostnadene Skorovas har hatt på prospektering.

A) Markedspris

Kostnadene er referert til tilsvarende punkter i notat av 18.desember 1981.

1 + 2	Topografiske kart + flybilder og mosaikk		kr. 350.000,-
3.	Geologiske kart.		
	a) Halls 1971-77, M= 1:10.000, 12 årsverk,	kr. 1.800'	
	b) Reinsbakken 1975-77, målestokk 1:2.000,	2 " " 300'	
	c) Grubekart og profiler,	4 " " 600'	" 2.700.000,-
4.	Geokjemiske kart m/analyser.		
	a) Terratest, 235 pkt. 8 elementer:		
	Prøvetaking	kr. 25'	
	Analyser	" 30'	
	Plotting	" 25'	
	b) Skorovas Gruber, ca. 600 pkt, 6 elementer:		
	Prøvetaking	" 45'	
	Analyser	" 50'	
	Plotting	" 40'	" 215.000,-



5.	Geofysiske målinger.			
	Terratest flymålinger	kr.	280'	
	" helikopter- målinger	"	245'	
	NGU helikopter- målinger	"	525'	
	Turam 1938, -59 og -74,	"	220'	
	IP, SP, VLF, AMT	"	150'	
				kr. 1.420.000,-
6.	Malmberegninger, driftskalkyle.			
	Syd og Sydøstmalm.			
	Skiftesmyr	1 årsverk,	"	200.000,-
7.	Diamantboringer med kjernebeskrivelser og malm-analyser.			
	Detaljboring for driftskontroll i gruva ikke inklusive.			
	20.000 m x 300 kr/m:	kr.	6.000'	
	20.000 m x 50 kr/m:	"	1.000'	" 7.000.000,-
8.	Bergrettigheter (2 års avgift)			" 20.000,-
9.	Årslønn prosjektledere, grubegeolog, adm. av prospektering, 10 årsverk:			" 1.500.000,-
				kr. 13.405.000,-

 B) Nåverdi av prospekteringsutgiftene

 1954 - 1980 summert uten indeksjustering
 i henhold til liste 19.9.1978 med tillegg:

kr. 5.000.000,-

Justert til nåverdi: kr. 10.500.000,-

 Årslønn for prosjektleder, geolog og administrasjon
 av prospekteringen (ikke bokført prospektering),
 10 årsverk:

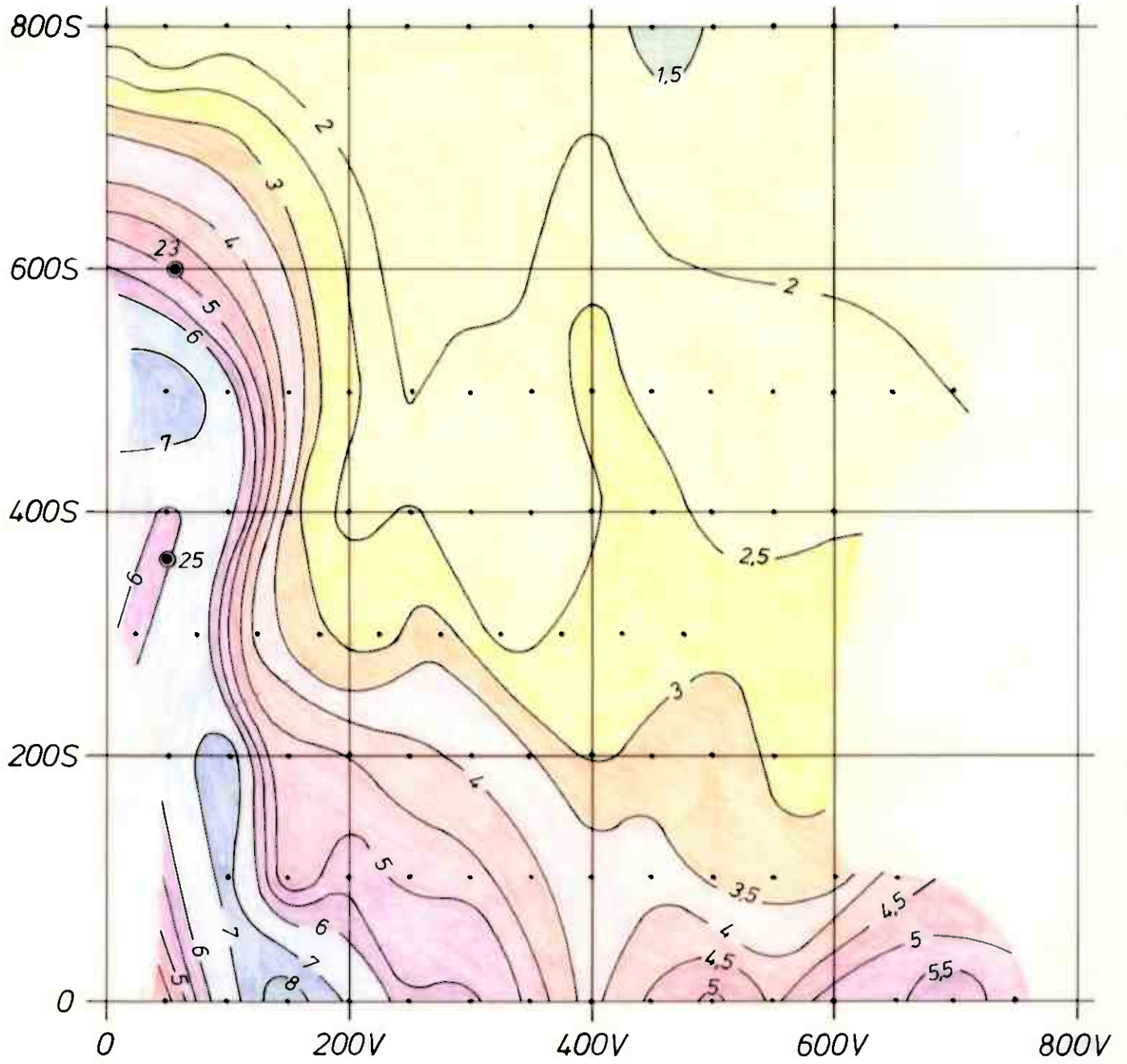
" 1.500.000,-

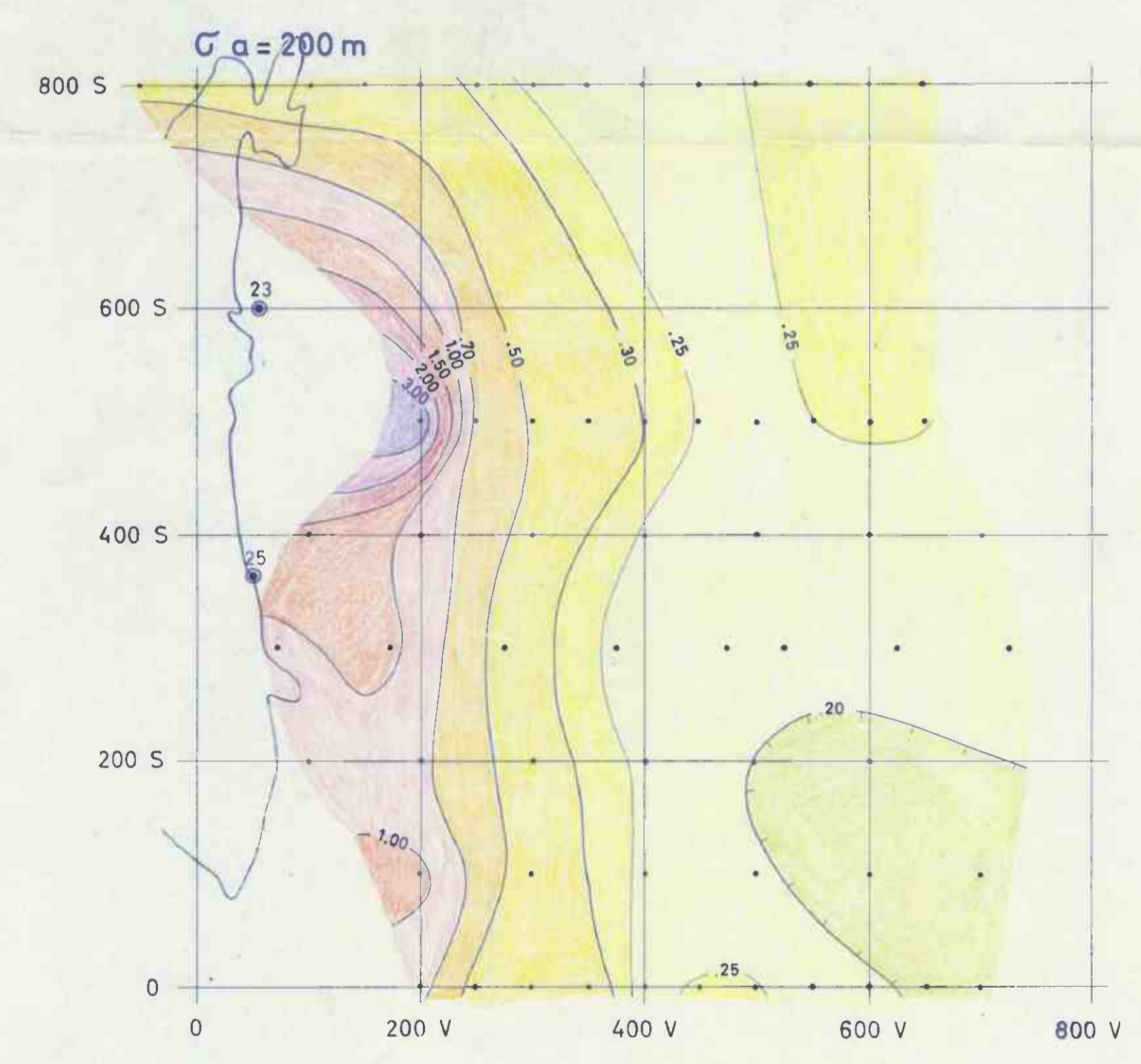
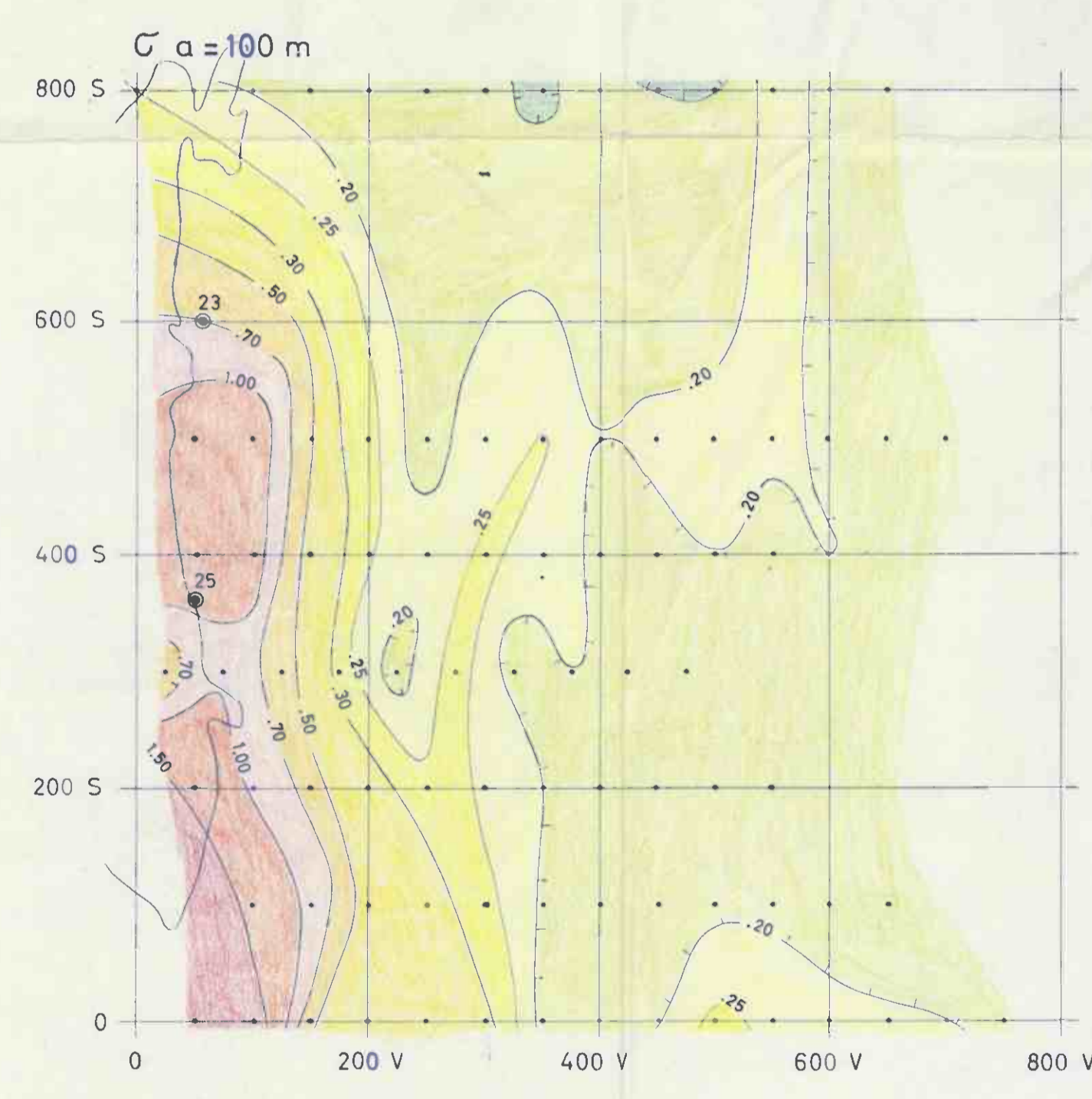
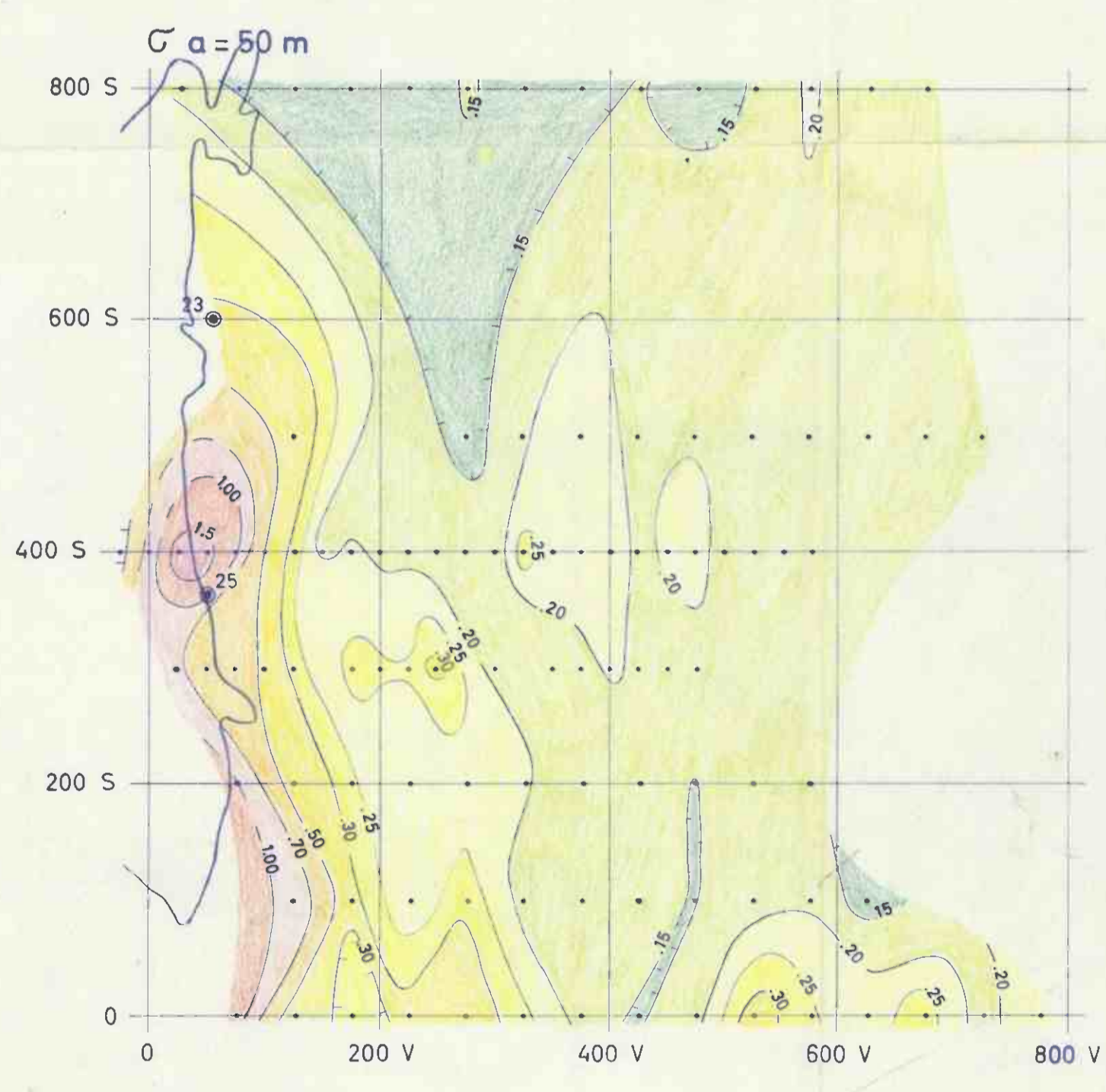
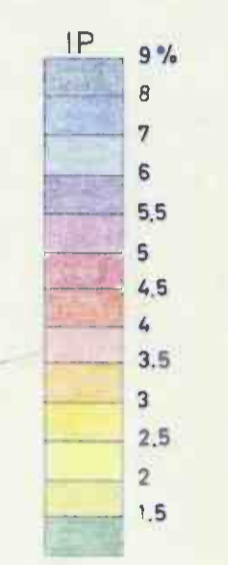
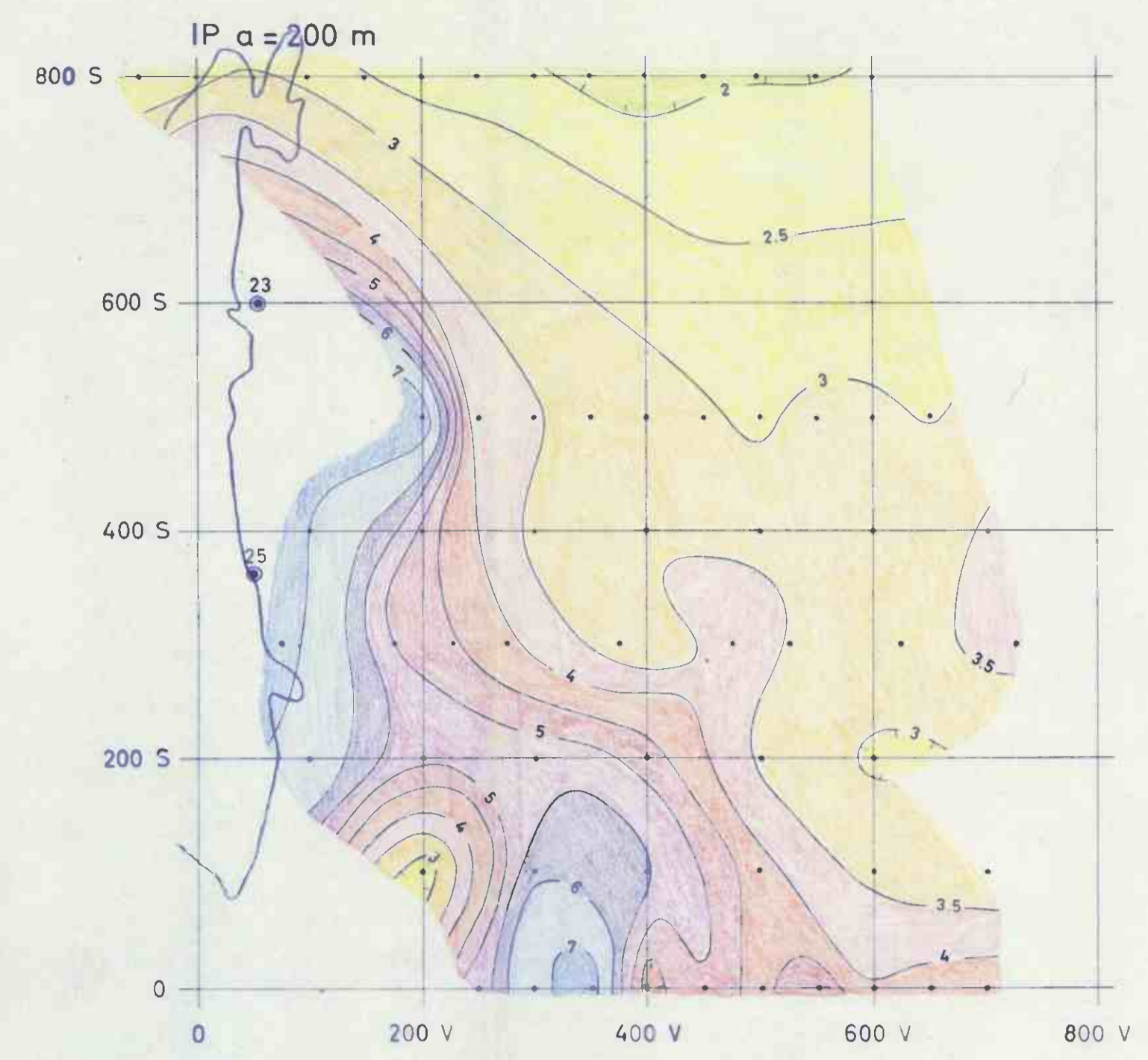
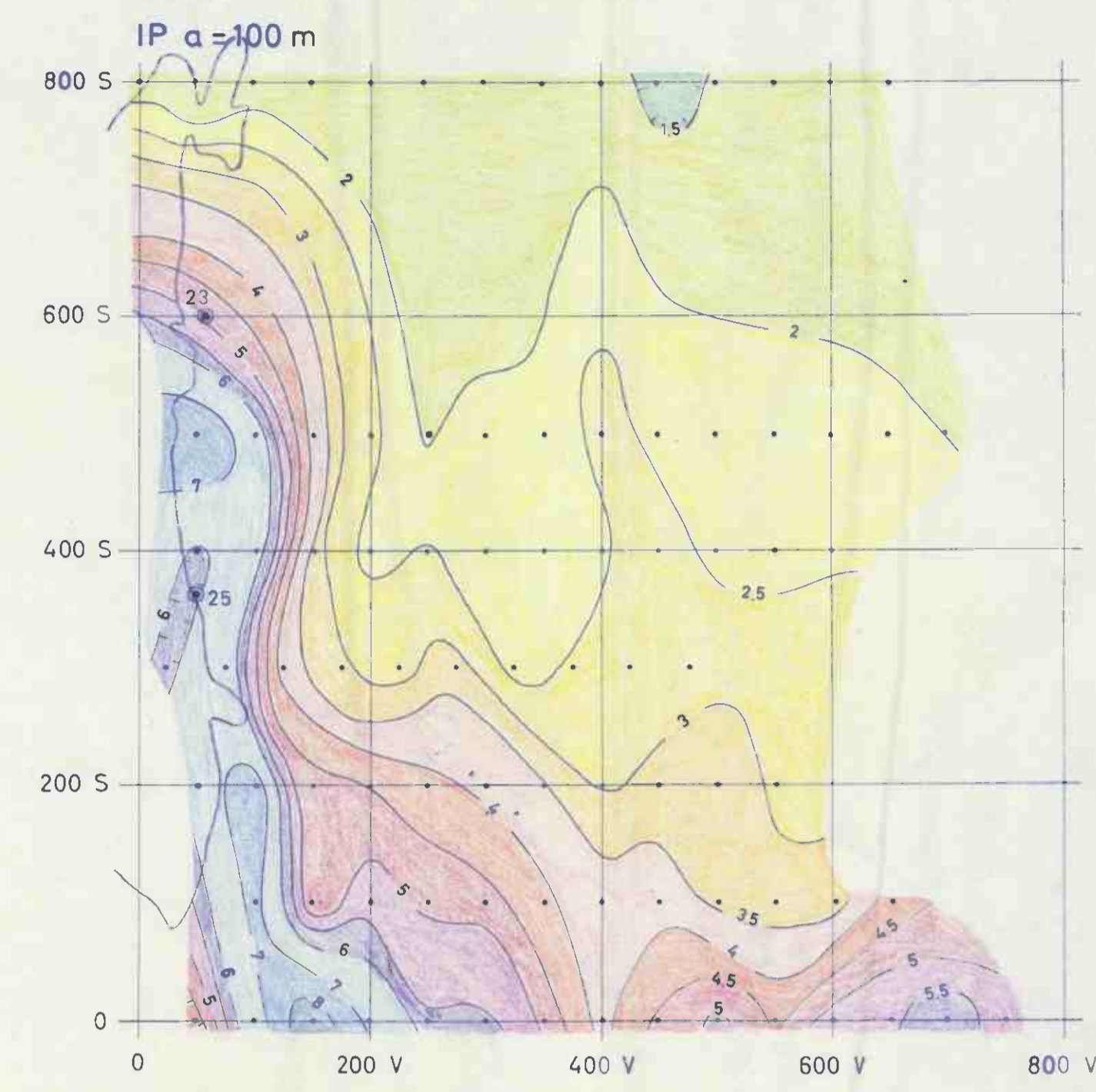
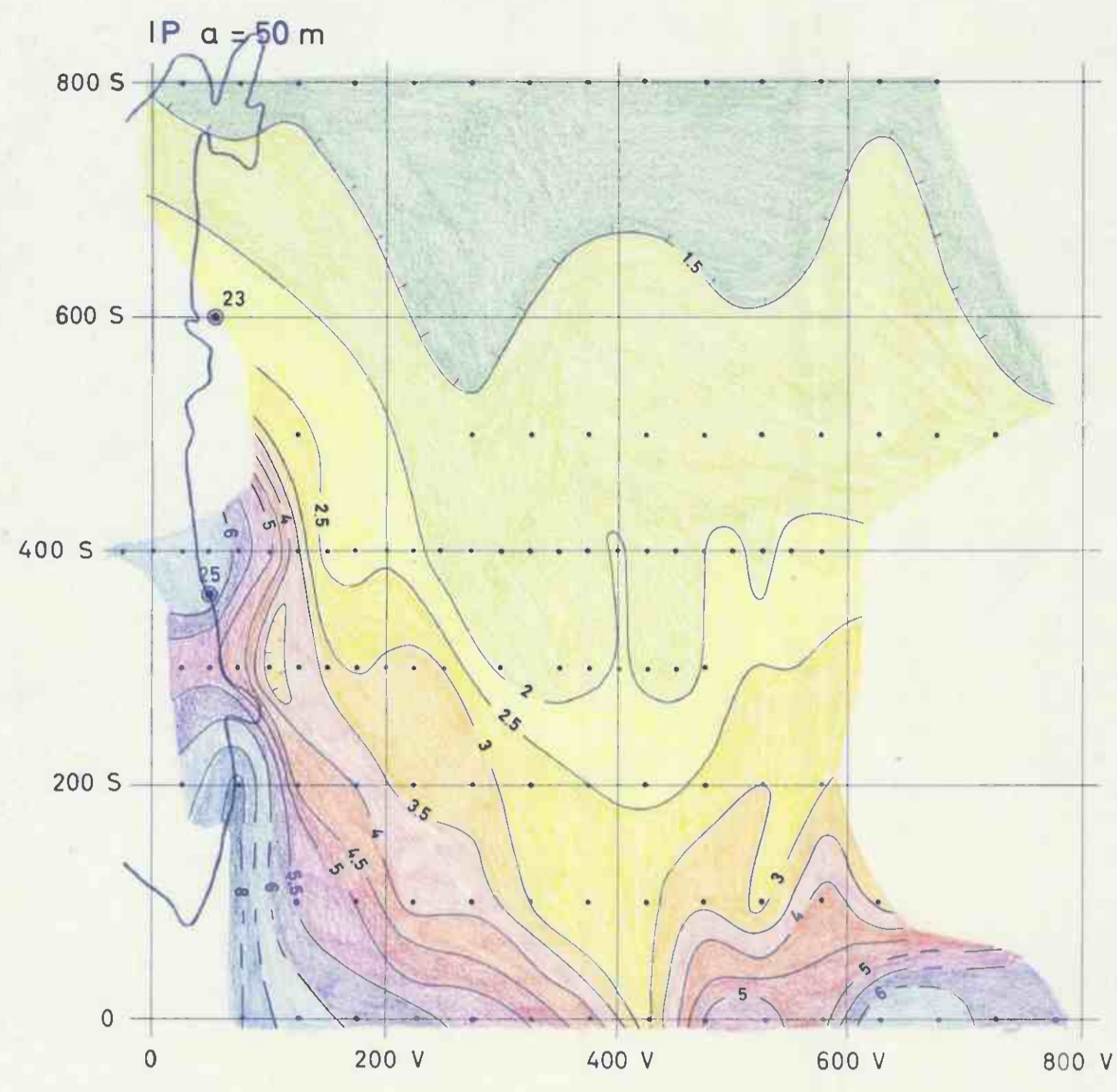
Sum prospektering

kr. 12.000.000,-

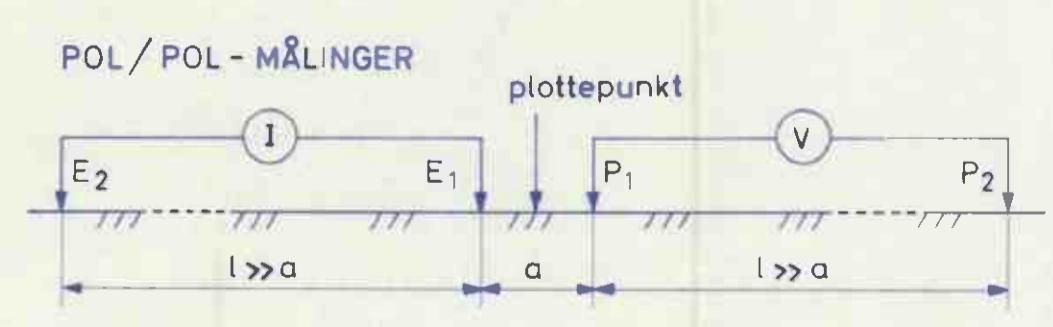
 Roar Jensen

IP $a = 100m$

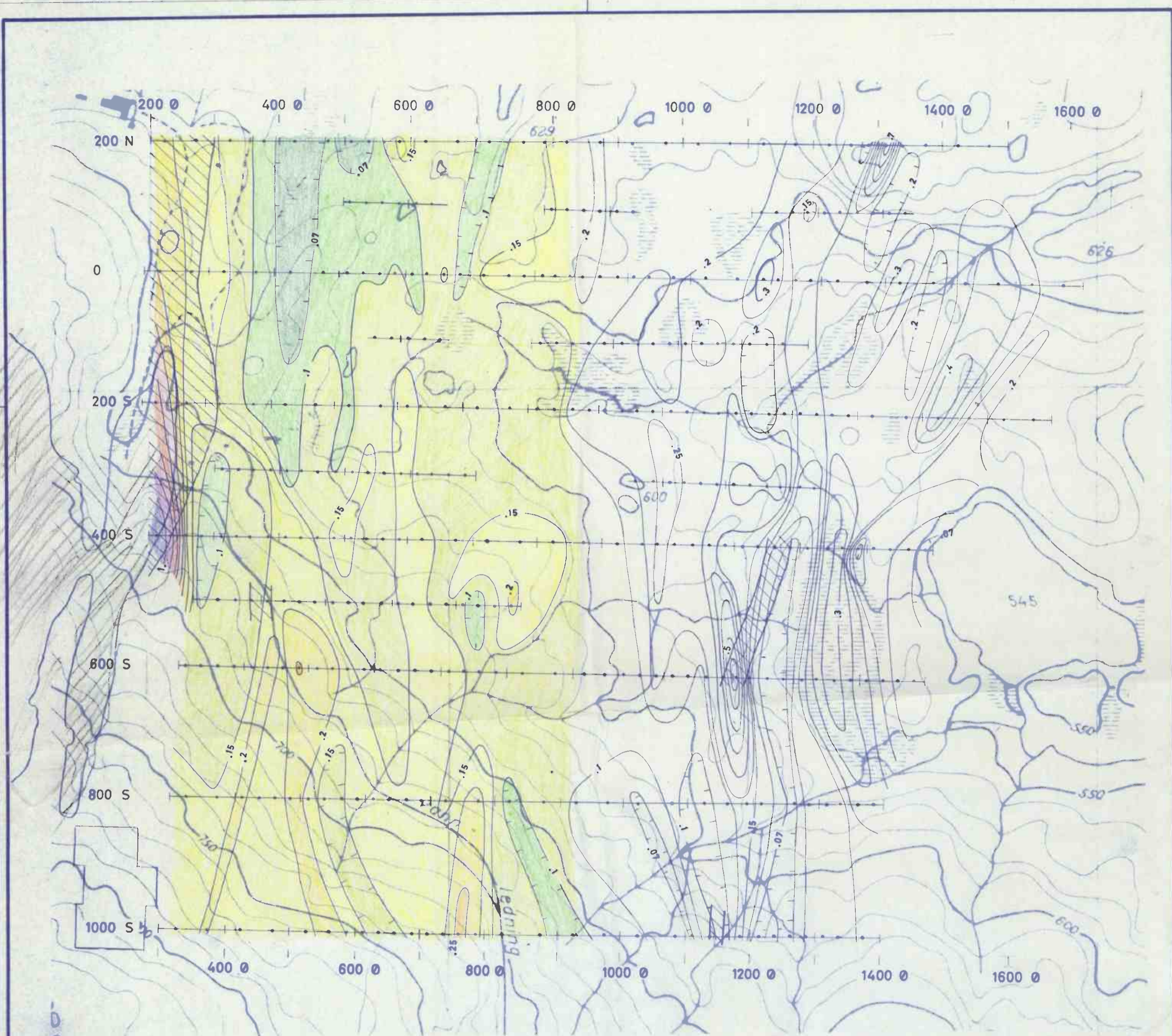




● DBH

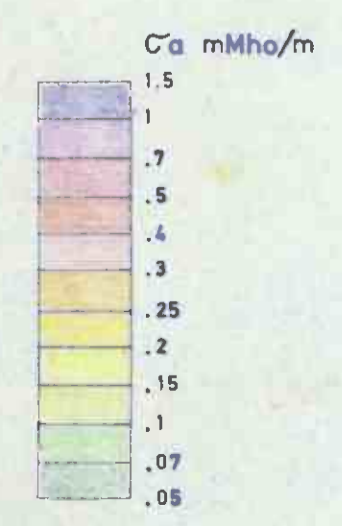


ÉLKEM A/S SKOROVAS GRUBER IP OG σ , POL/POL MÅLINGER N. GRUBEFJELL/SKOROVAS, NAMSSKOGAN	MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT P.E. AUG. 1972
		TEGN. P.E. JAN. 1973
		TRAC. JAN. 1973
		KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 1121-04	KARTBLAD (AMS) 1824-II

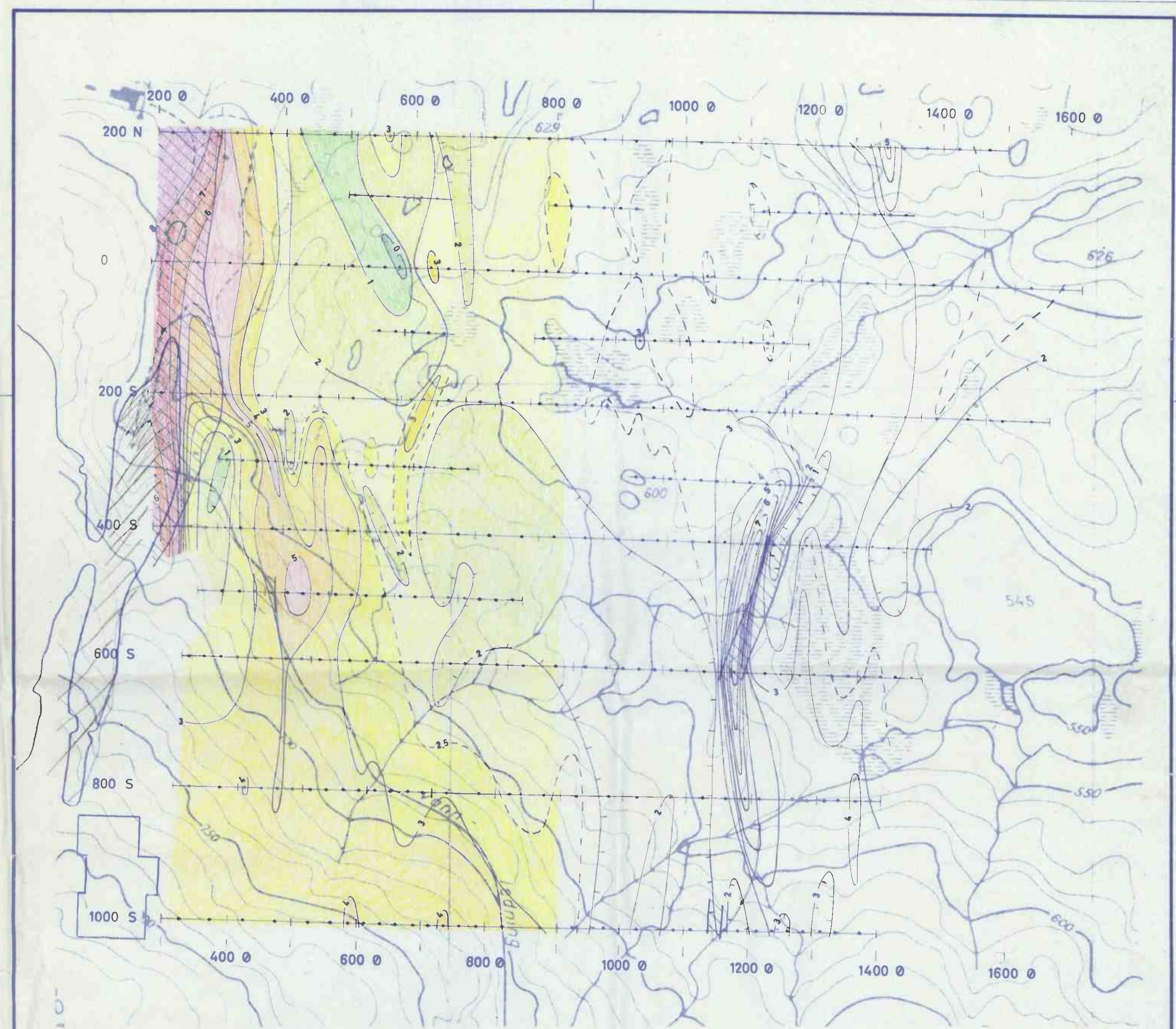


SP - ANOMALI

STRØMELEKTRODER : E 1 : 400 S - 860 V
E 2 : 200 S - 1720 Ø



ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER LEDNINGSEVNE σ_a OG SP N.GRUBEFJELL/SKOROVAS NAMSSKOGAN	MÅLESTOKK	MÅLT PE J.R. sept. 1973
	1:5000	TEGN. PE jan. 1974
		TRAC. <i>AX</i> feb. 1974
		KFR. <i>CF</i>
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1216-06	KARTBLAD (AMS) 1824 II



IP - ANOMALI

MÅLETID : 0,21 + 1,8 sek.
STRØMTID : 2 sek.

STRØMELEKTRODER : E 1 : 400 S - 860 V
E 2 : 200 S - 1720 Ø



ELKEM A/S - SKOROVAS GRUBER IP OG SP N.GRUBEFJELL/SKOROVAS NAMSSKOGAN	MÅLESTOKK	MÅLT PE J.R. sept. 1973
	1:5000	TEGN. PE jan. 1974
		TRAC. <i>AX</i> feb. 1974
		KFR. <i>CF</i>
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1216-05	KARTBLAD (AMS) 1824 II

4

se Grang Grubens
objektbeskrivelse.

Forfatter og dato?

UNDERSØKTE MINERALISERINGER I KONSESJONSOMRADET
SKOROVAS GRUBER

Kommentarer til de enkelte momenter i beskrivelsen.

NR.

25000

Refererer til oversiktskartet ~~4 11 1000~~

NAVN

Fra rapport til rapport kan navnsettingen på området/objektet varierer, eks. Sydmalmen. Dette er bare å beklage, men for å unngå misforståelser er det her i tillegg knyttet koordinater til de enkelte objekter.

KOORDINATER

Koordinatene refererer seg til Skorovas kartverket 1:25.000 (1:10.000) og er således NGO's Landsnett's koordinater. NB! I hele Skorovasområdet skal Y være negativ.

I grubeområdet opprettes det med to "koordinat-system:"

- 1) Grubens profilnett ~ 10 m mellom profilene NS (I profil 50-58 avvikes 10 m's profilavstand, slik at dagkoordinatene ligger 15 m foran grubeprofilene fra profil 59 av, eks. profil 60 = 585S) og 6 m i ØW. Med akser N 1,7295⁹Ø og 102,3050⁹Ø.
- 2) Geofysik-nettet nytter samme akser og 0/0 pk. som gruben, men er et koordinatsystem.

Dette siste nettet er stukket ut flere ganger. Det siste nettet 1974 er forsøkt ekstra sikret med 2" x 2" 1 m peler med al. merkeskilt.

"Levetid" på vanlige merkestikker er ca. 4 år. Skriften (tusj) ca. 3 år.

Nedvendige utskilt i gruben.

MINERALOGI

Mindre hyppig forekommende ertsmineraler er satt i parentes.

BERGRETTIGHETER

Åpen, d.v.s. ingen mutinger gjelder. I konsesjonsområdet, vil det også si at ingen muting er tatt ut. (Se eget kapittel og oversiktskart).

GEOKJEMI

Det er foretatt to ikke helt korrelerbare undersøkelser av bekkesedimenter: Terratest og Skorovas/NGU. For prøvetaking av mineraliseringene, se geol.rapporter.

GEOFYSIKK

På grunn av "artsrikdommen" og utbredelsen, spesielt i enkelte områder, vil det i en kort oversikt ikke være mulig å yte full rettferdighet å ta med alle. For en del objekter er den elektromagnetiske respons ved NGU's Halimålinger angitt. Det er skrevet xt, men er å forstå som o.t. D.v.s. tykkelse gange ledningsvne.

MINERALISERING

Her er det forsøkt kort å beskrive mineraliseringen og miljøet den opptrer i. I mangel på norske uttrykk er ordene chert, flows og feeders nyttet.

Strøk og fall er angitt som fall i grader med fallretning i håp om at dette ikke bryter for sterkt med konvensjonene.

Exhalitter er et lite innarbeidet begrep: kjemiske sedimenter forårsaket av vulkansk aktivitet. Ut fra denne definisjon blir Skorovasforekomsten å regne for en (anomal) exhalitt dersom man tror på en exhalativ-sedimentærdannelse.

KONKLUSJON

Der det er naturlig å trekke en sluttkonklusjon for objektet, er det gjort. Konklusjonene må oppfattes som forfatterens.

2.
Vekt = 0.2

2.

oversiktskart.
kartbitag.

1 - GRØNDALSELVA

X 72720 - Y -14340

Svovelkis, (magnetkis, kobberkis, sinkolende).

Sulfidene opptrer både i form av massive linser og impregnert linser. Maks mektighet 1 - 2 m. Stråklengde 70 - 80 m

~~Bergrettigheter: GM 43 1919 TB~~

Geokjemi : Bekkesedimenter NGU
 Kobber - lav
 Sink - lav - middels anomali
 Bly - lav

Geofysikk : ~~Turam~~ ^{SP} ^{Georok.} NGU 1969 (905) (?)
 VLF Grong 1978
 Fly ABEM Terratest

Mineraliseringen ligger i basiske extrusiver på nordflanken av Grøndalsfjell; intrusiv-massivet. Bergartene veksler fra massive til skifrige.

Fall 30 - 40° SØ.

I skjerpet opptrer det en meget lys sinkblende (muntlig meddelelse fra I. Ferriday) som kan være vanskelig å påvise i håndstykker.

^{SP}
~~Turam~~ indikasjonene er uklare, men VLF-målingene er rapportert å gi et noe klarere bilde (muntlig meddelelse fra Haugen). Området bør videre undersøkes spesielt med tanke på at sinkblende kan opptre impregnert, uten å være synlig i håndstykker.

Kart 2
dokumentasjon 2

ikke i
Konsepsjonsområdet

2 - S. LILLEFJELLDOMMA

X 72500 - Y -18000

>8000X

Svovelkis (og spor av kobberkis)

Mineraliseringen består av tynne massive og impregnerte
linser med mektighet cm - m. Stråklengde 150 - 200 m.

Bergrettigheter: Apent

Geokjemi	:	Bekkesediment	Cu	130 ppm	
			Zn	1.400 "	
			Pb	200 "	
			Ni	70 "	

stemmer
ikke med bladd!

Geofysikk : Turam NGU-rapport 1050 (år?) rapport
Indikasjon på flere ledende horisonter

Skjepene ligger i nordhellingen med lite vegetasjon. En
rekke små rustområder som typisk for området i Lillefjelldomma.

Intermediære til basiske, epidotrike extrusiver med tynne
horisonter av surt materiale, finkornige pyroklaste og intrusiver.
Massive til skifrige bergarter med fall 20 - 30° S.

Årsaken til de høye Zn-verdiene i bekkesedimentene er ikke
påvist. Fra Grøndalselv-skjerpene er det rapportert om at
sinkblenden er jernfattig og meget lys og følgelig vanskelig
å se i håndstykker. Området er geologisk kartlag/befart
1970 og 1977. Henholdsvis U. H. Andersen og Imp. College.

NB // Området kan ikke betraktes som endelig avsluttet i og med at
årsaken til sinkanomalien ikke er helt avklart.
Grøndalselv?

behold med Turam →

3 - GRØNDALSVANNET

X 69270 - Y -12400

Svovelkis, (magnetkis, kobberkis, grafitt)

Tynne massive linser med mektighet opptil - 0,3 m sammen med impregnasjon. Strøklengde ukjent.

Bergrettigheter: Åpen

Geofysikk : Magnetometer, flymålinger neg.

Geokjemi : ^{Cobalt} Co-anomalier i bekkesediment.
(Cu, Zn normale)

Skjerpet ligger i Grøndalelva og er synlig kun ved lav vannføring. Overdekket i strøklengelsene: (Myr).

Mineraliseringen ligger i en grunnsteins-xenolitt i diorittene i Grøndalsfjell-massivet. Beliggenhet ca. 100 m fra "skyvekontakten" til denne. Høyt innhold av Co i svovelkisen er årsaken til Co anomalien i bekkesedimentene fra området. Årsaken til det høye Co-innholdet kan være at pyritten knyttet til grunnsteinene ble tilført Co under oppsmeltingen under intrusjonen av diorittene.

Rapport 1977 Imp. College.

Årsaken til Co anomaliene er påvist, og undersøkelsene må ansees for avsluttet. Nå er det flere områder med høyt Co-innhold i bekkesediment, men om det er interessant å følge opp disse er et annet spørsmål.

Skriv om } Co. balt anomalier som ikke er undersøkt er lavere enn de undersøkte, og derfor ~~er~~ vil man ikke forestå videre oppfølging.

Andre Co - anomalier utenfor Grøndalsvannet.

4 - FINNKRUDOMMA (-NV Tredjevatnet)

X 64960 - Y -8210 - X 64200 - Y -7200

Svovelkis (kobberkis), sinkblende (magnetkis), Grafitt, magnetitt.

Massive og impregnerte sulfider opptil meters tykkelse. Sterkt vekslende mektigheter.

Bergrettigheter: ~~GM 264 - 1913 TB
GM 265 - 1913 TB
samt GM 51 - 1949 TB
GM 54 - 1919 TB~~

Geofysikk : Turam i 1938. ² Fly og helimålinger. Bakke-
målinger med EM 1968. Svak respons ved
EM geofysikk.

Geokjemi : Bekkesed. Terratest. Svak anomali på
kobber og zink.

Mineraliseringen opptrer i nær tilknytning til sure "flows" og pyroklastere i en kalkrik putelava. En gabbro/dioritt-intrusjon skjærer gjennom mineraliseringen. De omgivende bergartene er skifrige med et fall 20° SØ - ØSØ, men påvirkes sterkt av lokale foldinger sammen med steiltstående sprekker. Den flattliggende strukturen i mineraliseringen synes å ha sin årsak i skyvesoner - sprekker.

Geologisk kartlegging 1970 v/Huseby og i 1976 v/Imp. College.

Undersøkelsene må ansees som avsluttet i og med at geofysikken og geologien ikke indikerer vesentlige ledere utenom selve skjerpet(ene).

5 - NESÅFOTEN

X 63100 - Y -7100

Svovelkis og magnetitt

Linser med maks mektighet 1 - 2 m i en strøklengde av 20 - 30 m

Bergrettigheter: GM 52 - 1919 TB

GM 53 - 1919 TB

samt GM 154 - 1974 TB

Geokjemi : NGU, bekkesediment

Cu - lav, Sink - lav, Pb - lav, Ni - lav.

Geofysikk : Helimålinger NGU 1274 (ledningsevne 25)

opphevinger 2
Minigunmiliner (68) *mellem putene*
 2. Mineraliseringen ligger i massive putelavaer med "chert filled cusps" (*Det Sulfidene* ~~Desuten opptrer det også sulfider mellom putene~~). Selv om mineraliseringen ikke er direkte tilknyttet sure pyroklaster, opptrer slike knapt 250 m lengre syd. Området er preget av sterk isoklinal folding og senere av sprekker og skyvninger knyttet til de basiske intrusjoner (Nesåpiggen). Strøk og fall varierer derfor sterkt, men fallet er generelt 10 - 30° ØSØ.

Kjemien i de massive og impregnerte sulfidene gir ingen grunn til videre undersøkelse ("Vasskis")

Geologiske undersøkelser Huseby 1970 og Imp. College -76.

Området er ~~ikke~~ detaljundersøkt, men geologien indikerer små muligheter. Helt uniteressante metall-gahalter.

dette kan vel være interressant 2

6 - SKOROVAS LIA

X 71800 - Y 4700

Svovelkis - magnetitt

Linser av massiv, kobber og sinkfattig svovelkis ~ 1 m tykkelse opptrer sammen med en svovelkis - magnetitt-impregnasjon.

Bergrettigheter: Ingen mutinger, delvis "innmark".

Geokjemi : Cu svak (NGU 1546) (1975)
Zn høy ~~svak~~
 Pb svak
 Ni svak

Geofysikk : Fly ABEM 63 neg
 Heli NGU 75 *forhøyet for kraftlinjer*
 Turam NGU 59 uklar
 VLF/Mag Skv. 77 uklar
 Geofysikk vanskelig p.g.a. kabler og vannledninger.

Boring : DBH 10076

Mineraliseringene fremkom ved tomtarbeid for husene 77 og 78. Prøver fra disse viser svovelkis uten kobber og sink. Foruten den massive kisen i tomtene framkommer impregnerte soner i veiskjæringene. Området er bebygd og har få blotninger. DBH 10076 ble boret i X 70950 Y -4700 til 100 m dyp. Ingen forlengelse av mineraliseringene påtruffet.

Mineraliseringen er nært knyttet til kalkrike pyroklastere (kalkspatt og sideritt) og kalk-magnetitt, silikarike exhalitter i en kalkrik putelava. Denne går fra Store Skorovatn's nordside og forbi nordsiden av Lille Skorovatn.

6 - Skorovas Lia forts....

1972

Geologiske undersøkelser Imp. College 1978 og 1976.

Undersøkelsene må ansees avsluttet. Mineraliseringen(e)
holder helt uinteressante Cu og Zn gehalter.

~~Eventuell videre geofysikk vanskelig p.g.a. bebyggelsen
og el.mag. støy.~~

Bør taes med
under punkt 1.

7 - NORDRE GRUBEFJELL (Utgående hovedmalmen.)

X 70200 - Y -5500

Svovelkis, kobberkis og sinkblende.

Massiv og impregnerte sulfider i en mektighet av ca. 70 m som har gitt en stor rusthatt på flere tusen m².

Bergrettigheter:	LU	7	1914	TB
	LU	2	1917	TE
	GM	152	1914	TB
	GM	169	1910	TB
	GM	21	1917	TB
	GM	20	1917	TB
	NM	154	1974	TB
	NM	156	1974	TB
	NM	157	1974	TB

Geokjemi : Bekkesediment ikke prøvetatt

Geofysikk : Turam 1938 Geof. malml.
 Turam 1959 NGU
 Turam 1974 NGU
 + Cp, Ip, PP, VLF
 Fly og Helimålinger gav dårlig til moderat respons.

Boring : Se egen temakart og svovelmappe (1:200)

Mineraliseringen er utgående av Skorovas-forekomsten. På overflaten opptrer sulfidene sammen med sure pyroklaster, putelavaer og sure ekstrusiver. Området (flere km²) omkring er karakterisert av store masser av intermediære til sure ekstrusiver og pyroklaster. Rundt malmen synes deformasjonen (isoklinal) å være spesielt intens. Dette skyldes sannsynligvis kompetanseforskjellen mellom massivmalmen og sidebergartene. Fallet veksler noe men generelt 25° med ØSØ-lig strøk. Stipomelan opptrer i ekstrusivene på overflaten, spesielt mot syd.

7 - Nordre Grubefjell forts....

Geologisk undersøkt og kartlagt en rekke ganger. Sist v/A. Reinsbakken 74 - 78. Hans dr.ing. opplysninger om forekomsten vil foreligger i 1947/48.

Ved boring og geofysikk er hovedmalmen fulgt til ca. 400W 900S mot øst går den inn under østmalmen. (I nord får vi da utgående).

Det er ikke påvist geologisk kontakt mellom Hovedmalm og Østmalm: Kjemisk synes de å være nær identiske. Et markant fellestrekk er de høye sinkgehaltenene mot syd. Det er heller ikke påvist geologisk kontakt mellom Hovedmalmen (Østmalmen) og impregnasjonen til Syd og Sydøstmalmene.

Mineralogisk finnes det foruten svovelkis, kobberkis og sinkblende spor av arsenkis, blyglans og fahlerts. Ged.gull er påvist i et slip fra toppen av sydlig utsnipping av Østmalmen.

Området mellom dagen og igjennom malmnivået må ansees som meget detaljert oppboret. Det sammen kan til en viss grad sies om flankene. Dypet under malmen(e) er bare i begrenset omfang undersøke. To borehull mot dypet 10071 og 10035.

Ett av borehullene nådde igjennom den underliggende kalkrike laven og ned i sure pyroklaster. Turam-sonderingen gav for dette hullet 10071 et stigende horisontalfelt mot slutten av hullet. Måleresultatene er derimot usikre, da hullavviket ikke er målt. Dette kan tolkes slik at det på dypet ligger en leder på siden av borhullet, men det må gjentaes at dette er usikkert da hullavviket ikke er målt (vi vet fra syremålinger at det avviker ca. 20° fra lodd.

Bor hull med ker

- 12 -



8 - SØNDRE GRUBEFJELL "Sydmalmen"

(Sydmalmen - Syd og Syd-østmalmen)

X 70100 - Y -5500

X 68000 Y -6000

Svovelkis, kobberkis, sinkblende, magnetkis, magnetitt.

Sydmalmen er en impregnasjonssone. I denne er det påtruffet to linser med tildels massiv kis, og med et høyere metallinnhold: Sydøstmalmen: X 69500 - Y -6500 og Sydmalmen syd: X 68600 - Y 5960.

Impregnasjonssonen og malmene når ikke opp til dagne. Overdekningen er fra 170 - 250 m. Sonen ligger tilnærmet konkordant til Hovedmalmen og østmalmen. På overflaten opptrer det noe pyritt som impregnasjon (svak) og i forbindelse med chert-magnetitt exhalitthorisontene.

Malmene er to anrikninger i denne impregnasjonssonen og er av størrelsesorden 500.000 tonn - 150.000 m³.

Bergrettigheter: Ingen gamle mutinger og utmål

NM 155, 157, 159, 160, 162, 163, 165 og 166
1974 TB

Geokjemi : Ingen bekkersedimenter. DBH 10061 analysert på en rekke sporelementer i malmnivået. Ingen anomale gehalter. Thorium-innholdet er tildels høyt, men analysen er usikker.

Geofysikk	:	Flymålinger	ABEM	1963	ingen respons
		Helimålinger	ABEM	- 70	svak " <i>Nei</i>
		- " -	NGU	- 74	" " <i>Nei</i>
		Turam	El.malm	1.38	ingen "
			NGU	- 59	god "
			NGU	- 74	" "

Cp fra en rekke borhull har gitt brukbare indikasjoner for den videre boring sammen med Turam resultatene. Cp ^{kerne} bildene påvirkes noe av ledningsevne i exhalitthorisontene (blant

8 - Søndre Grubefjell forts...

annet ved at i SW indikerte Cp en lengre utstrekning på malmen mot vest enn det som ble påvist med boring).

IP	uklare resultater	NGU 1971, 72, 73, 75, 76
SP	" "	NGU 1972
Ledningsevne	" "	NGU 1971, 73
PP	tolkbare resultater	NGU 1972
VLF	uklare resultater	NGU 1972, Skv.

Rapportene finnes i safen 2. etg.

2/1

Vekslande

~~Verdiene av geofysikken veksler noe og en hadde vel nådd like langt ved å bore systematisk.~~ Turam og Cp synes å være de beste metodene.

Gradientmålingene med magnetometer fra helikopter gav tilnærmet samme akse som Turam.

Boring

Mineraliseringen opptrer i en mektig sekvens med middels til finkornige pyroklaste. Fragmentene er fra dacittisk til rhyodacittisk i sammensetning. Foruten som fragmenter opptrer dacittene - rhyodacittene som "flows og feeders". Hele denne sekvensen er omgitt av extrusiver av basaltisk til andesittisk sammensetning som omfatter både massive og putelavaer, samt putebreksjer. Stilpnomelan opptrer hyppig i andesittene og basaltene i overflaten. Fallet veksler 20 - 40° mot SØ.

Sydøstmalmen: Totalt in situ 450.000 tonn, 1,66% Cu, 0,1% Zn.

Sydmalmen (syd) totalt in situ 612.000 " , 1,19% Cu, 1,96% Zn.

Selv om begge "forekomstene" fortsatt kan sies å være delvis åpne, vil videre boring neppe endre bildet vesentlig.

Generelt synes det også i Sydmalmen (som i Hoved- og Østmalmen) at Zn-innholdet øker mot syd. Helt i syd i profil 170 opptrer det spesielt i østligste borhull magnetkis.

Undersøkellesmaterialet: kort rapport Haugen 1975 og

2

9 - FINNKJERRINGHULLET

X 68000 - Y -6000

Svovelkis, (kobberkis, sinkblende)

Flere tynne horisonter (1 - 2 m tykkelse) opptrer synlig over ca. 200 m lengde. Ved diamantboring er flere av tilsvarende mineralogi påtruffet.

Bergrettigheter:	GM	4	1917	TB
	GM	3	1917	TB
	GM	2	1917	TB
	NM	165	1974	TB

Geokjemi : Ingen

Geofysikk : Se Sydmalmen

Boring : DBH 10052 og 10053 - X)

Mineraliseringene ligger i de samme geologiske omgivelser som Sydmalmen og det er mulig at Finnkjerringhullet er en forlengelse av Sydmalmen. (Et forsøk på å få klarlagt dette ved hjelp av Cp mislyktes, da borhullene var gått tett). Dasittiske og rhyodasittiske "flows and feeders" opptrer i en tykk pyroklastsekvens. Deformasjonen er relativt moderat. Fall 10° mot øst.

Objektet må ansees ferdig undersøkt. Turam-målingene gir ingen indikasjoner utenom de som er røsket og boret. Snitt fra Finnkjerringhullet til Drikkevannsinntaket i geologimappen.

x) Under Fossli's ledelse ble det boret flere korte hull. Disse er ikke analysert, men en kartskisse med profiler foreligger. Kopi i geologimappen.

10 - NØ DRIKKEVANNET

Drikkevannstangen og Drikkevannsinntaket

X 68100 - Y -5200, X 68700 - Y -5000, X 68500 - Y -4700

Svovelkis (kobberkis, sinkblende, magnetkis, magnetitt)

Flere 0,3 - 1,5 m mektige horisonter/soner er blottet. Andre soner med tilsvarende mineralogi er påtruffet ved diamantboring. Et skjerp viser 0,3 m kobberkis, magnetitt, pyritt. (15 - 20 % Cu over 0,3 m)

~~Bergrettigheter: GM 14 1917 TB
GM 15 1917 TB
GM 16 1917 TB
NM 164 1974 TB
NM 167 1974 TB~~

Sonene i øst kan også regnes med:

~~GM 5 1913 TB
GM 29 1917 TB
GM 28 1917 TB~~

1975

Geokjemi : Bekkesedimenter NGU, svak anomali Cu og Zn.

Geofysikk : Turam 1938 (ABEM) GM
Turam 1959 NGU
Turam 1974 NGU
Flymålinger Terratest
Helimålinger Terratest 1970
Helimålinger NGU 1975
Cp-målinger NGU 1973
VLF og div. andre bakkemålinger

Boring : DBH 10044, 10043, 10031, 10030, 10029,
10056, 10072

Mineraliseringen ligger i finkornige tuffer assosiert med dasittiske til rhyodasittiske "flows". Sidebergartene er basiske ekstrusiver kalk eller stipnomelanrike.

10 - NØ Drikkevannet forts...

Området er preget av sterk deformasjon. F₁ og F₂ gir i samvirke et dom og basengmønster. Fallet veksler derfor

Boringene har vist tildels tynne, men rike sulfidband/linser med kobber og sink (maksverdier - 20% Cu og 15% Zn)

Området må ansees som ferdig prospektert. Den mineraliserte sonen ligger flatt og alle geofysikk-indikasjoner er fulgt opp med boring (og det finnes neppe områder som er bedre undersøkt med geofysikk).

11 - GRUBETJØNNA

X 69600 - Y -4500

Svovelkis, (magnetitt, kobberkis, sinkblende)

Sterkt deformerte tynne kishorisonter i 50 - 100 m's stråklengde
Diamantboring har vist tykkere horisonter, hvorav en har
en noe spesiell mineralogi, kobberkis og magnetitt er de
dominerende "metallmineraler".

Bergrettigheter: Åpen

Geokjemi : NGU ~~1274~~ Cu Anomali 100 ppm
Zn svak anomali
Pb svak anomali

*Nedsenket for
Gruben*

Geofysikk : 72 NGU Helimåling (1274) Anomali xt = 30
70 Terratest " Klar anomali
74 NGU Turam (1290) " "
75 NGU Cp (1343) Avgrensning på
73 NGU Ip mineraliseringen

Boring : 10034, 37, 38, 39, 40, 41, 42
Disse gav tildels positive resultater m.h.t.
gehalter, men tonnasjen mangler.

Skjerpet ligger i østhellingen mot Grubetjønna med dårlig
blotning.

Mineraliseringen ligger i middels til finkornige pyroklaster
i en andesittisk til basaltisk kalkrik (pute-) lava. De-
formasjonen er sterk og området er svakt preget av F₂.
Fall 20 - 30° W.

Objektet må ansees ferdig undersøkt. Cp i borhull gav
entydig bilde og viser at vi har linser som ligger med
utgående i dagen og har liten utstrekning mot dypet. Analysene
fra borhullene gav interessante verdier m.h.t. Zn og Cu
(remobilisert Cu), men total mangel på tonnasje.

Boring av Cp uten utstrekning mot dypet.

er det virkelig 1 mill. år —

*

12 - SYD FOR DRIKKEVANNET

X 67000 - Y -6500, X 66800 - Y - 5300

Svovelkis, magnetkis, (kobberkis - sinkblende) magnetitt.

Mineraliseringen består av flere tynne horisonter som er delvis blottet over en total lengde av 1500 m. Tykkelsen varierer fra cm til m.

Bergrettigheter: GM (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) 1917 TB

Geokjemi	:	NGU (1546)	Cu svak anomali
		Zn	" "
		Pb	" "

Geofysikk	:	Terratest	flymålinger	
		"	Helimålinger	god respons
		NGU	- " -	" "
		NGU	Turam	" "
		Skv.	EM og	uklart bilde
		Skv.	VLF	borhulls plassering

Boring : DBH 10057, -58, -59, -60.

Fosher over 4 hull

Skjerpene ligger N-hellingen mot Drikkevannet med tydelige rustsoner i utgående.

Mineraliseringen ligger i silikatrikt materiale nært knyttet putebrekser, lava "flows" av andesitt overleiret av putelava. Finkornige sure tuffer og flere typer exhalitt-horisonter synes å høre til det mineraliste nivå. Foldingen er sterkt isoklonal. Den mineraliserte horisonten faller 20 - 40° S og under intrusivene tilhørende Skorovasbuen. Stipnomelan opptrer i både sure og basiske ekstrusiver.

Med-glitter

Fossli undersøkte området og det ble boret 4 hull (merket F på oversikt over diaboring) lengre vest enn de siste boringene. Så tilsammen er det boret 8 hull. Det er påvist i størrelsesorden 1 mill. 2 tonn pyritt og magnetkis. Det opptrer kun spor av Zn og Cu.

2

2

12 - Syd for Drikkevannet forts...

Et borhull i sonen er analysert på en rekke elementer (Ni opptrer kun som spor).

Området er meget grundig undersøkt, men mineraliseringen er ikke fulgt mot dypet d.v.s. mot S. Langs Nesåflya har en kontakt med Østflanken av mineraliseringen mot syd uten at det indikerer noen vesentlig økning i metallinnholdet i denne retning.

~~et exhalitt-horisont~~

13 - NESÅFLYA

X 66560 - Y -5000 - X 66000 - Y -4500

Svovelkis + magnetitt (kobberkis), (sinkblende).

Usammenhengende horisonter med maksimal mektighet på 1 - 1,5 m i en strøklengde på 750 m.

Bergrettigheter: GM ~~7~~ 1913 TB, GM 27 1917 TB
GM 241 1917 TB, GM 26 1917 TB (staten)
GM 23, 24, 25 1917 TB

Geokjemi : NGU 1548 Du svake anomalier
Zn " "

Pb kraftig anomali

Geofysikk : Flymålinger Terratest
Helimålinger NGU
Bakkemåling med magnetometer (Imp.Coll. 77)
VLF målinger ved Grong prospektering i 1977?

Skjerpene ligger på syd og østsiden av Nesåflya (Askheim-flya). Vekslende blotningsgrad men velutviklede rusthatter.

Mineraliseringen ligger isamme stratigrafiske nivå som Syd for Drikkevannet. De to områdene er forbundet med en ^{jaspis/rulica slane} chert og magnetittrik exhalitt-horisont (i denne finnes det pen. jaspis). I forhold til S Drikkevannet finnes det her svært lite pyroklastisk materiale og putebreksjer mangler. Kalkrike massive lavaer og putelavaer dominerer. Den mineraliserte horisonten går i strøk-forlengelsen mot nordøst over til en ren magnetitt-chert exhalitt.

På grunn av F₂ varierer fallet 20 - 30° S til SØ.

Konklusjon?

Samme som 12

Revir konklusjon

Diplom av Støren

14 - STAMNESTJØNNA

X 66300 - Y -2500

X 66700 - Y -1000

er en exhalitt horisont.

Svovelkis (kobberkis), (Sinkblende) magnetitt

Tynne 0,3 m horisonter opptrer i en strøklengde av 1500 m

Bergrettigheter: Åpen

Geokjemi : Ingen prøvetaking

Geofysikk : Flymålinger Terratest

- " -

er Hallen

Bakkemålinger med magnetometer gav tildels gode resultater ~~og~~ VLF-målinger ved Grong prosp. i 1977 ~~og~~

Skjerpene ligger i åpent terreng, med gode blotninger.
Viscaria alpina.

Mineraliseringen veksler fra exhalitt eller bruddstykker av slike til sulfid-impregnasjon i middels til sure extrusiver. Kalkrike og massive lavaer utgjør sidebergartene. Området gjennomskjæres av tallrike Trondhemittganger tilhørende Skorovasbuens intrusiver. Stilpnomelan opptrer i den nær monometalliske horisonten kun sporadisk. Kraftig deformasjon preger området muligens påvirket av bevegelser langs kontakten mot sedimenten ca. 200 - 500 m syd. Fallet 10° mot NW og SØ.

Konklusjon. NRS.

15 - N LANGTARMEN

X 64500 - Y -2700

X 65400 - Y -2100

Svovelkis (kobberkis), (Sinkblende)

Tynne "tråder" med massive sulfider opptrer i sterk impregnasjon i horisonter med opptil 1 - 2 m mektighet i en strøklengde av mer enn en km.

Bergrettigheter: Apen

Geokjemi : Ingen prøvetaking

Geofysikk Flymålinger
 Helimålinger Ingen respons

Ingen bakkemålinger

Skjerpene ligger i lite overdekt terreng og det opptrer en rekke mindre rustsoner.

Mineraliseringen ligger i sure ekstruser og finkorning tuffmateriale. Det siste muligens tilsvarende hva vi har syd for Drikkevannet. Sidebergartene er basiske ekstruser tett intrudert av Trondhemittganger. Mineraliseringen ligger tett inntil og følger kontakten til sedimentene (konglomeratene) i øst. Mot NØ fortsetter den mineraliserte sonen inn i Stannestjønnområdet. Sterk deformasjon av både f_1 og f_2 , dragning mot NØ. Fall 50° SØ.

konklusjon.

*Foretar prøvetaking og analyse
Bakke målinger VLF.*

16 - N KRONBLEFJELL

X 64640 - Y -4240 X 65080 - Y - 3780

Svovelkis (kobberkis), (Sinkblende)

Som for N Langtarmen. Utstrekning usammenhengende over 300 m.

Bergrettigheter: Åpen

Geokjemi : Ingen prøvetaking

Geofysikk : Helimålinger NGU xt = 10

Bakke Maloy VLF Geosy 1977.

Skjerpene ligger i overveiende godt blottet terreng.
Små rustsoner.

Mineraliseringen ligger opp/ned i forhold til N Langtarmen.
Sannsynligvis skyldes dette en repetisjon forårsaket både av foldning av effekten fra Cevoker - Stamnestjønn-forkastningen.
Fall 40° SØ.

*ULF. ?
Kronblefjell ?
Bakke geof. Nes.
Nes. kronblefjell*

Dygnprospektiv

17 - S LANGTJØNNA

X 68500 - Y -2600

X 68800 - Y -1500

Svovelkis (kobberkis), (sinkblende), (magnetkis)

Tynne 30 cm massive ^{*sulfidaver*} ~~sulfidaver~~ i en svak impregnasjon.
Usammenhengende utstrekning lang strøket over 1100 m.

Bergrettigheter: Åpen

Geokjemi : NGU 1546 Cu moderat
Zn " til høy
Pb høy (130 ppm)

1975

Geofysikk : NGU Helimålinger xt = 30

VLF *(Skvavn)*

(svak respons utvirket marmor)

Blotningsgraden varierer. I enkelte områder opptrer det velutviklede "rusthatter" som av og til holder kobbersalter.

Mineraliseringen er knyttet til kvartsporfyritt "flows" og inntrusjoner (som er karakteristisk for området). Dessuten synes mineraliseringen å være knyttet til finkornige pyroklaste, aglomerater og i mindre grad putelavaer. Det opptrer også enkelte gabbroganger. Mineraliseringen opptrer på kontakten mellom kalkrike putelavaer og massive epidotrike basaltiske lavaer. Fall 45° SØ.

*konklusjon a. Ø påvirket av Høved
oppfølging settet er interessant
med VLF og mulig typisk*

19 - N HAVDALSVANNET

X 71000 - Y -3800

X 72000 - Y -4350

Svovelkis, magnetitt, (kobberkis); (magnetkis), (grafitt)

I dette området opptrer uregelmessige horisonter av massiv sulfider (Vasshi) (1 m) sammen med impregnasjon over flere km!

Bergrettigheter: GM 44, 45, 46, 47, 48 1919 TB
47, 48 og 45 Statens

Geokjemi : NGU 1546(?) Cu moderat
Zn "
Pb "

Geofysikk : NGU Helimålinger xt = 8
Grongfeltet VLF 1978?

Blotningsgraden i området varierer. Enkelte mindre rusthatter.

Mineraliseringen er av samme type som Blåhammeren. Sulfider i vekslende forhold med magnetitt (og av og til hematitt "Chert") sammen med benker av finkornige til lapilli pyroklaster. Fall 30 - 40° SØ

- Handstykkene fra mineraliseringene viser et meget tett finfoldet tekstur. En løsblokk av høyaktig samme type er funnet på Høylandet i Rå-Besdalen.

*Ø. Pettersens diplom?
Kontroll. ? Konklusjon var
Vasshi.*

20. Geisern.

~~Smith~~

Grass VLF

Gale oppdyret

Ojaver av Drive |

20 - GAIZEREN

x: 60.000 - y: 5.000, x: 61.500 - y: 3.000

Svovelkis, (kopperkis), (molybdenglans)

En uregelmessig impregnasjon av vesentlig svovelkis, som enkelte korn og små (mm-store) linser i bergarten. Impregnasjonen dekker et område på $1/2 \text{ mill m}^2$.

Bergrettigheter:	NM 184, 185 - 1974-TB	Statens - leies av Grong Gruber A/S
	NM 169, 170, 173, 174, 175, 178, 180, 181, 182, 183, - 1974-TB	Statens - leies av Skorovas Gruber
	NM (1 - 5) - 1976-TB	Elkem A/S, Skorovas Gruber
Geologi	: Regional kartlegging 1972 - 74	G. Gale (NGU) S. Kollung (Grongprosjektet)
Geokjemi	: NGU 1289/1 - 1974	Mo Høy Cu Høy
	NGU 1289/3 - 1975	bekkesediment-undersøkelse
	NGU 1289/4 - 1977	Samlerapport
Geofysikk	: NGU 1274 - Helikoptermåling 1974	
	Grongprosjektet VLF-måling	1975

Området har god bløtningsgrad.

Mineraliseringen finnes i et NØ - SV-gående belte som strekker seg fra Langvatn v/Fremstfjell og nordover forbi Gaizeren. Beltet består av vulkanitter av grønnstein og basiske tuff-typer. Mot sydøst har beltet en erosjonsgrense mot konglomerater. Vulkanittene er gjennomført av trondhjemittiske intrusjoner.

På sydsiden av Gaizervann opptrer et sterkt pyrittisert område. Innen dette er det påvist molybdensulfid- og kopperkis-mineralisering i den finkornete trondhjemitten. Molybden opptrer som små flak i kvartsårer og som dissiminerte korn i bergarten. Mineralet er ikke observert utover hele det pyrittiserte området.

Inntrykket er at Gaizer-mineraliseringen har mange likhetstrekk med Fremstfjell, både i størrelse og geologi.

VLF-måling har vist en ledende sone med bredde ca. 400 m og lengde 1500 m.

Området er lite detaljundersøkt og bør undersøkes videre.



UTDRAG AV ÅRSBERETNINGER SKOROVAS GRUBER 1954 - 1974

PROSPEKTERING:

1954.

Diamantboring.

Til støtte for oppførings- og brytningsarbeidene er i alt boret 1864 m. hull.

1955.

Diamantboring og undersøkelsesarbeider.

Til støtte for planlegging av oppførings- og tilredningsarbeider er boret i alt 2.685 meter.

Boring nordenfor nåværende brytningsområde viser at malmlinsene stykkes opp av gråberg og impregnasjonslag, hvilket vil redusere mulighetene for produksjon av renmalm.

Syd for nåværende brytningsområde viser diamantboringene at innkilinger av gråberg og impregnasjoner tiltar, særlig i den vestlige del. Den østlige del derimot holder god S-gehalt og til dels meget bra Cu-gehalt, men har gråbergpartier.

1956.

Diamantboring og undersøkelsesarbeider.

I alt er boret 2287 meter d. marthorhull. Dette er noe mindre enn planlagt og årsaken er sykdomsfravær bl. borerne. Vi har kun 2 mann.

Nordenfor nåværende brytningsområde er undersøkt noe østenfor KO-1, og her er funnet omtrent den malm som er antydnet av statsgeolog Fosli.



UTDRAG AV ARSBERETNINGER

1956 forts.

I malmens sydende er profil 67 (hvor vi sto ved nyttår 1955) meget bra oppboret, og hertil er malmen delvis oppboret inntil 50 meter videre sydover. Malmen avtar her, men foreløbig ikke så raskt som den geofysiske malmletning i sin tid indikerte. Samtidig får malmen adskillig sterkere fall mot øst. Malmprofilen 72 (50 meter syd for profil 67) viser fremdeles en kjerne med svovelgehalt 46-50% og kobbergehalt 1-5%. Dette malmprofils utkilninger øst og vest er lite oppboret.

Av desidert Cu-fattig malm er oppført et kvantum anslått til ca. 9.000 tonn.

Opptakten til systematisk malmletning innen konsesjonsområdet ble gjort i og med at dette ble flyfotografert. Det forutgående trianguleringsarbeide ble foretatt av Norges Geografiske Oppmåling.

1957.

Diamantboringer og undersøkelsesarbeider:

Boringene har alt vesentlig foregått i malmens sydparti, og i profil 79, som hittil er det sydligste borested, synes malmen å tyne ut meget sterkt. Der er boret 2.348 meter kjerneborehull.

Zn-innholdet i nåværende brytningsområde og videre sydover er kartlagt og viser betydelig høyere geohalter enn antatt; og da dette kan ha konsekvenser for salgsmulighetene, har vi for å sikre tilgangen på Zn-fattig og S-rik kis endret våre oppfarings- og tilrekningsplaner, slik at hovedtyngden av disse arbeider flyttes til nordsiden av nåværende brytningsområde. Forberedelser til nærmere undersøkelser av forekomsten samt malmletning er fortsatt. Det er således erskaffet en ny diamantboremaskin, og et kart i målestokk 1:10.000 over konsesjonsområdet og eiendommen er utarbeidet på basis av flyfotografier. Dr. Tore Gjølsvik er ansatt som malm-geologisk konsulent.



1958.

Høsten 1958 ble Geofysisk Malmløting, Trondheim, engasjert for å utføre elektromagnetiske målinger over et felt som strekker seg fra grubeåpningen og 2,5 km sydover til nord-østre bukt av Øverste Nesåvatn (vannreservoaret). En foreløbig rapport angir at der foruten det kjente grubefelt er påvist et markert men svakt ledende felt, som fortsetter fra grubens sydligste punkt og helt frem til Øverste Nesåvatn, ca 1,4 km. Fortsatte boreringer fra grubens sydligste drifter tyder imidlertid på at den kjente malmkropp kiler ut her. Den malmtypen som er funnet i utkilningen fører vesentlig sinkblende og lite svovelkis.

I nord- og østfeltet er det i 1958 fra dagen boret 842 m diamantborhull for å utvide våre detaljkunnskaper vedrørende malmkroppene, og i gruben er boret 449 m diamantborhull mot dypet (dypest 241,8 m) som et ledd i undersøkelser med henblikk på planlegging av brytingsarbeide under nåværende kommunikasjonsnivå. I gruben er forøvrig boret 2.070 m diamantborhull for detaljundersøkelser.

1959.

Den påviste elektromagnetiske anomali i forekomstens forlengelse sydover er undersøkt med 2 diamantborhull, til sammen 479 m. Malmsonen ligger her betydelig dypere enn antatt, ca. 50 m under hovedstollnivået. Kun det ene hull gjennomskar to mindre kismineraliseringer, og mektigheten av den betydeligste mineralisering var kun 0,75 m med svovelgehalt 35,7%, mens kobbergehalten gikk helt opp i 6,6%. Undersøkelsene vil fortsette i 1960. Videre er i nordfeltet nær synk I boret 581 m diamantborhull fra dagen, og i gruben er boret 1.949 m diamantborhull for detaljundersøkelser, vesentlig i forbindelse med synkene som nå drives.

Området mellom Skorovas og Staldviken er rekognosert med elektromagnetiske målinger uten at noen anomali av betydning er påvist. Dette arbeide ble utført da det skulle bygges høyspentlinjer over området, som gjør senere målinger verdiløse. Det ble ved samme anledning utført rekognoserende elektromagnetiske målinger over Øverste Nesåvatn, vestre, og her er notert en anomali som bør undersøkes nærmere.

1960.

I sydfeltet ble boret 2 nye diaborhull og ett av fjordrets hull boret dypere. Resultatet av boringen var ikke desidert lovende, men arbeidet bør fortsettes med 4 hull i 1961. Vår faste geologiske konsulent dr. Tore Gjelsvik sluttet pr. 1. april, og ny mann er ikke ansatt. Geolog Grønhaug utførte i månedene juli/august en del detaljkartlegging i Skorovafeltet.



1961.

I sydfeltet ble boret 4 nye diaborhull, og det er nå ialt boret 8 hull på den elektromagnetiske anomali i forekomstens forlengelse sydover. I 7 av hullene er funnet impregnasjoner i et nivå omkring 600 m o.h. Disse mineraliserte soner har mektighet opptil 30 m, men gjennomsnittlige svovel/kobbergehalter er så lave at sonene ikke synes økonomisk drivbare. Diamantboringer i nordfeltet viser at det heller ikke her finnes drivbar malm ut over det man har regnet med i siste malmberegning (1960).

For å rasjonalisere materialtransporten til gruben er overbygget over heisebaner ved grubeåpningen ombygget og traverskran montert.

Grubeavdelingens belegg har vært gjennomsnittlig 54 mann.

1962.

Malmleting.

Flybåren geofysisk malmleting er foretatt over Skorovas-området samt 3 andre nærliggende grunnsteinsområder. Man har tildels fått et meget rikt antall indikasjoner på ledende mineraler, men det mest skyldes antagelig kullholdige skifre, og man må først skille ut de mest lovende anomalier og undersøke disse ved bakkemålinger, samtidig som man foretar en grundigere undersøkelse av petrografi og geologi i angjeldende områder.

1963.

I nordfeltet er foretatt supplerende diamantboringer fra dagen - 304 m, og det er boret 783 m for detaljundersøkelser i gruben.

Stigert er slått gjennom til Ny-gruben for å bedre ventilasjonen i nordfeltet.

Grubens hvilerom er utvidet og oppussat.

Mannskap fra grubeavdelingen har sprunget ut den nye tauhalsen for flotasjonskonsentrat.

1964.

Malmleting:

Malmletingen ble i år ledet av berging. Hald. som tidligere har foretatt montage og innkjøring av flotasjonsanlegget. For sommerferien beskjeftiget vi dessuten en bergingeniør, 3 geolog/ing.-studenter, 2 diamantborere samt et varierende antall hjelpepersoner.

Det ble alt vesentlig arbeidet i Lierne, og bortsett fra et mindre område i vest (vanskelig tilgjengelig) er vi nå ferdig med undersøkelser her. Resultatet var skuffende, da samtlige elektromagnetiske anomalier viste seg å skyldes kullholdige skifre, bortsett fra Oks-tjorn-området, hvor man allerede tidligere kjente til noen tynne kislinsjer.

På slutten av sesongen ble det utført en del arbeid i Ogndal-Verdal-området. I dette området har vi heller ikke funnet nye forekomster, og ingen av de tidligere kjente forekomster har hittil kunnet påvises ut som lovende objekter for undersøkelser med kjerneboring. Av de hittil flynderaske felter gjennstår områdene Snåsa og deler av Skorovasfeltet for detaljundersøkelser.


1965.
Malmleting.

Det vesentligste av årets malmletingsarbeide var henlagt til Meråkerfeltet hvor vi har begynt en regional undersøkelse som vil strekke seg over flere år, og som etter hvert blir knyttet til de nordenforliggende felter i Verdal og Snåsa, hvor vi ikke har funnet det riktig å fortsette før regionens tetonikk er klarlagt, da man må satse på relativt kostbare undersøkelsesmetoder.

N.G.U. driver et relativt intenst karteringsarbeide i samme område, og vi har hatt et godt samarbeide, som begge parter vil ha glede av. N.G.U.'s folk arbeider spesielt med å skape klarhet i områdets stratigrafi og tektonikk.

Sommerens arbeider har avslørt endel karakteristiske trekk i geologien, men først etter en meget grundig kartlegging i 1966 vil man kunne avgjøre om det bør satses på dyrere metoder som måling med kabelutlegg og/eller utføring av kjerneboringer.

1966.
Malmleting.

Vi fikk ingen kvalifisert søker til geologstillingen, og arbeidet har som tidligere vært utført med sesongansatt personell. I Meråkerfeltet har man ved Storhusmannsberget funnet geologiske og elektromagnetiske indikasjoner som bør undersøkes med kjerneboring. I samme felt viser de utførte geokemiske prøvetakninger et par anomalier som må granskes. Orienterende arbeider er gjort i Ogdal, Sørli og Sel.

Kvartundersøkelsene i Saltområdet ble fortsatt. Diamantboringen i Fauskeidet's sone E ble avsluttet, og det ble utarbeidet brytningsplan. På Mårnesforekomsten ble også igangsatt undersøkelser med diamantboring.

Uttalelser er gitt til Hovedkontoret vedrørende Gildeskål molybdenforekomst og Vågå-skifer.



1967.

Malmleting:

For feltarbeidene ble det engasjert 18 personer i sommersesongen.

I Heråkerfeltet ble geologisk kartlegging fortsatt i syd og vest. Man fant i vest en Cu-FeS₂ - mineralisering i sterkt magnetittforende bergart som bør undersøkes videre. I syd synes grafittskifer å være anomaliforsak.

I Storhusmannsberget ble det utført IP-målinger av NGU og egne slingramålinger. Ut fra disse ble påsatt 10 diamantborehull, tilsammen 582,3 m. Boringen viste en temmelig fattig Cu-impregnasjon, men med betydelig mektighet. Utstrekningen er ikke klarlagt.

Geokjemisk prøvetaking viste en rekke interessante anomalier.

I Ogdalen fortsatte en hovedfagstudent sitt arbeid.

Forberedende arbeider er utført i Finnkrudåma (ved Skorovas) og ved Finbur i Sanddølaldalen.

Kvartsundersøkelsene i Fauske fortsatte i sone A, B og C. 2 forekomster av krystallkvarts i Bardu ble besikket. Disse vil bli nærmere undersøkt i 1968. Befaringer til Tømmerneset i Hamarey og til Lyngenfjorden ved Namsos ble foretatt.

1968.

Malmleting:

For feltarbeidene i sommersesongen ialt engasjert 22 personer.

Heråkerfeltet: Ved Sonvann, ble en markert flymagnetisk anomali og geokjemiske indikasjoner oppfulgt med bakkemåling og geologi. Den Cu/magnetitt mineralisering som finnes i området ble funnet å være av liten utstrekning og mektighet.

Storhusmannsberget: På grunnlag av erfaringer fra målinger og boringer i 1967, utførte N.G.U. utvidede IP-målinger mot syd og vest. Det ble rasket på fundne anomalier og et sted ble det funnet mineralisering med interessant gehalt. Ellers er dette en del av en fattig, men mektig Cu-mineralisert sone, hittil påvist i en lengde av 1300 m. Videre ble fly og geokjemi-anomalier oppfulgt i terrenget.

Skorovasfeltet: I Finnkrudåma ble bakkemålinger og rasking påbegynt. Kisser av liten mektighet ble påvist. Geokjemisk prøvetaking i et område har gitt noen interessante anomalier.

Finbur: Her påviste bakkemålinger nye ledende soner.

Forsvrig: Skjerp i Grongfeltet ble besøkt og rapportert.

På Bamlo ble gull- og kvartsforekomstene der befart. På Fauskeidet ble de avsluttende undersøkelser foretatt på sone A.B.C. og sluttrapport skrevet. Krystallkvartsforekomstene i Bardu ble befart.

En samarbeidning av siste og tidligere års feltundersøkelser er påbegynt.



1969.

Malmleting:

Til feltarbeidene i sommersesongen ble det ansatt 26 personer for kortere eller lengere tid. 1131 dagsverk er utført av disse.

I Storhusmannsberget i Meråker detaljmålte NGU med "Misse a la masse" i DBH 6 og sonens utgående ble lokalisert nøyaktig. Røsking viste at man her hadde en meget rik (5,5% Cu), men smal sone (40 cm). Andre utførte røskinger i samme område viste at man har tildels bredere men fattige Cu-impregnasjoner. Geokjemisk jordprøvetaking ble gjort på en Zn-anomali i øst. Geologisk kartering, bakkemåling og røsking ble utført i områdene ved Ramfjell Grube.

Skorovasfeltet:

NGU målte med to typer elektriske målinger over Skorovasforekomsten. Det synes påvist at den langstrakte ledende sone som man kjenner i sydfeltet, også strekker seg noe inn under hovedmalmen. Videre ble et strukturkart i tilknytning til forekomsten tatt opp. Geokjemiske prøvetakinger og bakkemålinger i egen regi ble utført i utvalgte områder. En gunstig grunnstenshorisont ble kartlagt i hele sin lengde og mineraliseringer registrert.

Finnbur Grube:

Det ble røsket på Slingram-anomalier uten resultat. Bakkemålingene ble fortsatt i vest og et geokjemisk prøvetakingsprogram ble gjennomført. Et geologisk områdekart ble påbegynt.

Ogndal/Verdal:

Geokjemisk prøvetaking ble gjort i områdene rundt Malså Gruber. Skjækerdalen Ni-grube ble befart. Området her er meget overdekket og skulle egne seg godt for geokjemisk og geofysisk prospektering.



1970.

Malmleting:

Til feltarbeidene i sommersesongen var ansatt 21 personer for kortere og lengre tid. Av disse ble utført ca 1180 dagsverk.

I Meråker ble det diamantboret på den tidligere påviste Cu-mineralisering under Storhusmannsberget. Boringen avslørte at det dreide seg om en meget spredt mineralisering som over kortere lengder kan blomstre opp til noe rikere soner. Man hadde vansker med boringen da tørrsommeren gjorde det vanskelig å få vann til bormaskinen. En Minigun-anomali ved Vatneelva ble prøvet ved boring, og den viste en spredt Cu-impregnasjon.

Ved Lillefjell Grube ble opptatt et detaljgeologisk kart, samt utført en rekke detaljerende geofysiske undersøkelser med egne instrumenter. Dette fordi man ville finne bevegelsesretningen av en mulig forkastning gjennom malmen i gruva. Resultatet av disse arbeider kan neppe sies å bekrefte en forkastning.

Flyanomali N i sydvest av Meråkerfeltet ble undersøkt med egne geofysiske målinger. Man fikk indikasjoner på en rekke ledende soner, og geolog bekreftet at det er mineraliseringer i området. Også andre flyanomali-er ble undersøkt uten at de viste seg å være signifikante.

I Skorovas-feltet foretok Terratest AB en helikoptermåling av Grubefjellet, og i deres rapport påvises 2 mindre anomalier som anbefales undersøkt, den ene med diamantboring.

NGU fortsatte sine "Misse a la masse"-målinger på dypmineraliseringen mot syd. Man konkluderer her med at man har en ledende sone med lengde 1 - 1,3 km, og som mot nord ligger dypere enn grubemalmen. NGU foreslår diamantboring.

I feltet ble ellers foretatt innsamling av bekke-sedimenter. Disse viser et par områder i den sydlige del av konsesjonsområdet. Den geologiske kartlegging ble fortsatt mot syd og vest. Mineraliseringen på Gya Leka ble befart. Disse syntes være lite lovende.

I Verdal ble Skjækerdalen Ni-forekomst undersøkt med geofysisk måling, geokjemi og et diplomarbeid av student ved NTH. Alle arbeider synes å indikere en forekomst uten økonomisk nytte. NGU's geofysiske målinger tar det forbehold at noen vidstrakte anomalier synes å skyldes noe som ligger mot dypet.



1971.

Malmleting:

I sommersesongen var 22 personer ansatt for kortere og lengre tid og ca 950 dagsverk er utført.

I Skorovasfeltet ble benyttet en engelsk studentgruppe til geologisk kartlegging nord for gruben. Resultatet av dette arbeid viser klare stratigrafiske trekk i området, og man har begynt å få en strukturell tolkning av stor interesse. Den geologiske kartlegging ble også fortsatt syd og øst i konsesjonsområdet.

Bekkesedimenter ble fortsatt innsamlet i østligste del av konsesjonsområdet. Metallgehaltene var dels høyere enn bakgrunnsverdiene og er dermed av interesse i en del av området.

Egne geofysiske målinger ble foretatt, men man var meget hemmet av apparatursvikt og et geokjemiområde må måles på nytt. En helikopteranomali synes være gjenfunnet på bakken, men meget svakt. NGU målte Turam i ett område med geokjemianomalier, og konkluderer dessverre med at det neppe finnes økonomisk drivbare forekomster. NGU foretok også noen supplerende målinger på mineraliseringen syd i Grubefjellet. I dette området ble

diamantboret 1970 m og man konstaterte en sterk mineralisert sone som kan følges nordover, samtidig som den stikker mot dypet. Man regner med å ha funnet en ny malmsone her med interessant tonnasje og gehalt.

I Snåsa viste bekkesedimenter i et serpentin-område interessante Ni-anomalier i noen få bekker.

I Meråker er anomali P målt og synes være av betydning. Den er helt overdekket og man har en ledende sone med lengde ca 1300 m. Jordprøver viser også høye metallverdier. Ved Kongens Grube er den ledende sone fulgt med røsking, som ikke ga tilleggsopplysninger. På N-anomalien ble målt med EMG videre mot syd og nord. De grafittførende soner er nå delvis klarlagt og røskingen på anomalisonene ga mineralisering med opptil 7% Zn og 0,3% Cu.

I Skjækerdalen foretok NGU ekspandermålinger på to soner som synes være dypanomalier. Rapport foreligger ikke ennå.



1972.

Malmleting.

Sesongen var preget av liten aktivitet i egen regi. 4 skoleungdommer var engasjert for ca. en måned.

Det ble foretatt en del egne geofysiske målinger, men også i år var man plaget av instrumentsvikt. Våre EM-instrumenter synes sterkt nedslitte.

"Drikkevanns"-anomalien ble meget godt oppmålt for å finne den best egnede borhullsplassering. Det er innført som rutine at magnetometermålinger følger EM-målingene i alle nett. Turam-målingene i Lilleådalen ble målt med magnetometer og en del soner som delvis har tilknytning til Turam-anomaliene ble registrert. Disse må senere sjekkes i marken.

NGU har foretatt målinger på vestsiden av malmen, for å få opplysninger også på denne siden av malmen. Rapport foreligger ennå ikke, men det er meddelt at man har registrert interessante anomalier vestenfor den kjente malm-begrensning.

Diamantboringene på Grubefjellet ble fortsatt mot nord og det ble boret 1116 m. Resultatene var skuffende på østsiden i den forstand at man ikke fant Cu-holdig malm, men den mineraliserte sone ble påtruffet i alle hull og man fikk massiv svovelkis med mektighet 4 - 6 m i alle unntatt et hull. På vestsiden ga boringen negative men nødvendige opplysninger for gruveavbygningen.

En gruppe på 5 engelske geolog-studenter som arbeider i Grong-prosjektet, ble administrert fra Skorovas.

Et fåtall geokjemiske bekkesediment-prøver ble innsamlet sydligst i konsesjonsområdet.

For å markere nærværet, har man oppholdt seg i Meråker 2 - 3 dager. Det er innsamlet jordprøver på den interessante Anomali P. Ellers har man sikret målenett med fastmerker.

I Bekkesediment-området i Snåsa ble det gjort en dagsbefaring og innsamlet noen fastfjellsprøver til analyse.

Analyseresultater på prøver fra alle områder foreligger ennå ikke.

Geologene har ellers vært opptatt med grubegeologier og malmberegninger samt vannforurensingsproblemer. Grubegeolog L. B. Løvaas sluttet 7. juli.

Skorovas Gruber deltar med 1/5 i det såkalte Grongprosjekt - sammen med Grong Gruber A/S. Arbeidet ledes av en egen komité hvor både A. Haugen og G. Løvaas er med



1973.

Malmleting

I Gronggruppens regi, men administrert fra Skorovas, har en engelsk geolog-gruppe fortsatt sine undersøkelser øst for Skorovas, og man begynner nå å få klarhet i det geologiske bildet omkring Skorovasforekomsten.

Geofysikk utført i egen regi tyder på at en helikopter-anomali i Grubedalen synes stikke mot dypet. En anomali vest for gruben er antagelig kun en magnetitt-førende grønnstein.

NGU som entreprenør har fortsatt våre undersøkelser og utvidet disse mot øst og vest. En ny sone har dukket opp mot nordøst for hovedmalmen. Man er videre klar over at den tykke impregnasjons-sone vestover i profil 30S strekker seg betydelig lengere ut enn antatt men om sonen holder metallførende partier kan ennå ikke sies.

Resten av konsesjons-området er dekket med geokjemiske bekkesediment-prøvetaking.

Diamantboringen i et hull på "Sydmalmen" påviste en malmsone med 1,75 % Cu over en mektighet på 9 m, og man må nå kalkulere hva brytning i dette området vil koste.

Boringen i vest viste store mektigheter med svak kis-impregnasjon hvor det tildels forekommer uregelmessige Cu og Zn-gehalter.

I søndre del av Meråker har Skorovas Gruber administrert og ledet en undersøkelse for Grubedivisjonen. Geokjemisk prøvetaking er utført og et orienterende geologisk kart er tatt opp.

Bedriften deltok fortsatt med 1/5 i det såkalte Grongprosjektet.

1974.

MALMLETING

Aktiviteten har i det vesentlige vært knyttet til gruvefeltet i Skorovas. I dette er det diamantboring og geofysiske målinger som utgjør hovedtyngden av arbeidene.

NGU ble engasjert til å måle gruve-området med TURAM. Dette ble sist gjort i 1958, og man ville nå med forbedrede elektrode-utsett forsøke å få klarhet i områdene som grenser inn mot malmen.

Resultatet av målingene er at man på vestsiden av Hovedmalmen, ikke har kunnet skille ut entydige ledere. På østsiden er forholdene klarere. Her har vi fått bekreftet en interessant anomali-sone ved Grubtjønna, men en IP-anomali mellom denne og Hovedmalmen er ikke kommet fram på målingene. Sydmalmen kan følges mot syd med en knekk som fører den forbi skjerpene NV ved Drikkevatnet (Finkjerringhull). Generelt kan sies at målingene ga lite nytt.

Boringen fortsatte på "Sydmalmen". Man skal nå bearbeide dette materiale for å se om det som er funnet er drivbart. 2 hull i vestfeltet var negative. De er muligens satt for langt vest. Et hull på IP-anomali i øst, ga ingen opplysninger om anomali-årsaken. Tre kort hull ved Grubetjønna, avslørte at man her har en påvisning som må følges opp.

Forøvrig fortsatte en engelsk gruppe, geologisk kartlegging i konsesjonsområdet. Dette ble gjort som en del av Grongprosjektet.

Langs taubane-traceen vest for Namsen, ble det samlet noen geokjemiske prøver. Et område skiller seg her ut ved gunstige prøver, kombinert med gunstig geologi, og dette må følges opp.

For Grubedivisjonen er utført og administrert et prospekteringsprosjekt i Meråker, som omfatter geologi, geokjemi og geofysikk. Detaljerte arbeider skal nå begynne.

Dessuten er det for Grubedivisjonen utført begrenset geokjemisk undersøkelse ved Drevvatn i Nordland.

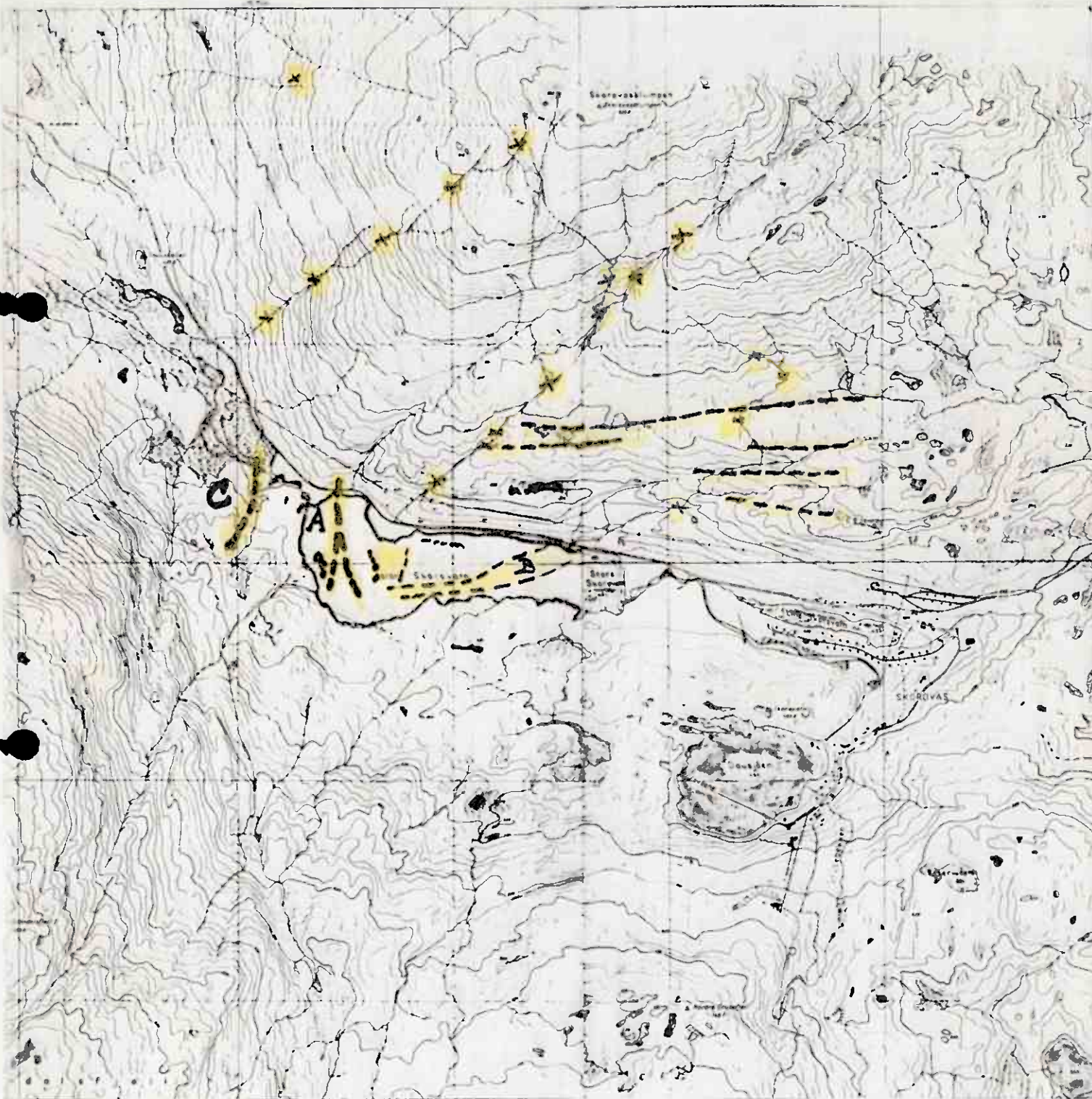
I forbindelse med Grongprosjektet er også utført en del administrative oppgaver, samt en vurdering av mutingsområder som senere er belagt.

51



GEOFYSISKE OG GEOKEMISKE ANOMALIER VED ST.SKOROVATN OG SKOROVASKLUMPEN.

----- Geofysiske anomalier
x Geokemiske anomalier på Zn



Øivind Johansen

NOTAT

Til: Ø.Johansen

Kopi: R.Jensen

Fra: C.W.Carstens

Dato: 24.5.82

AG

KOMMENTARER TIL TURAMUNDERSØKELSENE VÅREN 1982

Et område av størrelse 12,5 km² ble undersøkt med turam i mars og april. NGU utførte oppdraget. Undersøkelsene dekker vestfeltet hvor nordlige og sydlige grenser er henholdsvis Skorovaslialia og Sydmalmen.

I områdets nordre del - et område som tidligere ikke var undersøkt geofysisk fremkom det interessante anomalier.

Med referanse til foreløpig rapport fra NGU er anomaliene vist på vedlagte fig.1.

Anomali A - A. Meget god elektrisk leder. Dyp til leder er 50-125m.

Anomali B - B. God leder. Dyp ca. 50-100m

Anomali C - C. God leder. Dyp ca. 25 - 40m

Anomaligruppe D. Grunne ledere med varierende ledningsevne.

Kjente malmer i Skorovasfeltet har akseretning ca. nord-syd og forekommer på grensen mellom ryodacitiske bergarter og grønnsteiner. Fra et malmgeologisk synspunkt er lederne A-A og C-C spesielt interessante, da de forekommer i riktig geologisk miljø samt at anomalienes utstrekning kan passe med kjente malmers akseretning.

På grunnlag av de foreløpige tolkningene, antas anomali B-B å representere en relativt flat leder. Årsaken til denne anomali kan være hydroksydutfellinger i vannet. Dette kan nærmere klarlegges ved ytterligere geofysiske undersøkelser.

De nordøstre anomaliene (anomaligruppe D) må undersøkes nærmere i felten. Det er mulig at de kan gjenspeile tektoniske svakhetssoner eller vasskishorisonter. Spesielt de 2 søndre anomaliene kan muligens relateres til tektoniske svakhetssoner. Det er imidlertid verdt å merke seg at bekkesedimentundersøkelser i området viser anomale Zn-gehalter, hvilket også tilsier at anomaliene bør undersøkes nærmere.



Forslag til oppfølgingsarbeid.

1) Boring.

NGU anbefaler boring på anomali A-A og B-B. Jeg synes at hver av de 2 nevnte anomaliene bør i første fase sjekkes med 2 korte borhull på hver anomali. Boreplasser og hullretninger kan først angis etter nærmere feltstudier, men det blir i alle fall aktuelt å bore fra stamplasser meget nær hovedvegen. I første fase bør det bores omtrent som følger:

Anomali A-A: 2 hull - 200m	~ kr. 50.000
Anomali B-B: 2 hull - 100m	~ <u>kr. 25.000</u>
Sum boring	~ <u>kr. 75.000</u>

2) C.P.-målinger

I overensstemmelse med NGU anbefales det CP-målinger dersom et eller flere borhull treffer kismineraliseringer.

Formålet med slike undersøkelser er å få opplysninger om de ledende mineraliseringers størrelse og dets strukturer. Slike undersøkelser kan gjøres av GE, og hvis man forutsetter at GE kan arbeide for en timepris på kr. 200,- og at feltassistenter (skoleelever) koster kr.75,-/time blir kostnadene som følger:

Geofysiker	14 dager	~ kr. 16.000
Feltassistent	1 uke	~ <u>kr. 3.000</u>
Sum CP-undersøkelser		~ <u>kr. 19.000</u>

3) VLF-"bunnmålinger".

Før boreundersøkelsene eller parallelt med disse bør anomaliene i Store Skorovatn undersøkes for å søke å avklare følgende forhold:

- Representerer anomali B-B ledende avsetninger i store Skorovatn?
- Kan anomali A-A og B-B henge sammen?
- Ledningsevneforhold på bunnen av Store Skorovatn.

Undersøkelsene kan utføres fra båt ved å ro profiler med VLF-borhulls-sonde slepende langs bunnen. GE kan utføre undersøkelsene og kostnadsoverslaget er som følger:

Geofysiker	14 dager	~ kr. 16.000
Feltassistent	4 dager	~ <u>kr. 2.400</u>
Sum VLF sondeundersøkelse		~ <u>kr. 18.400</u>



4) Undersøkelse av Anomali-gruppe D.

Anomaliene i Store Skorovaslia bør sjekkes opp ved nærmere feltundersøkelser. Anomaliene som er grunne kan sannsynligvis forklares ved nærmere feltgeologiske studier samt apex, eventuelt VLF-sonderinger.

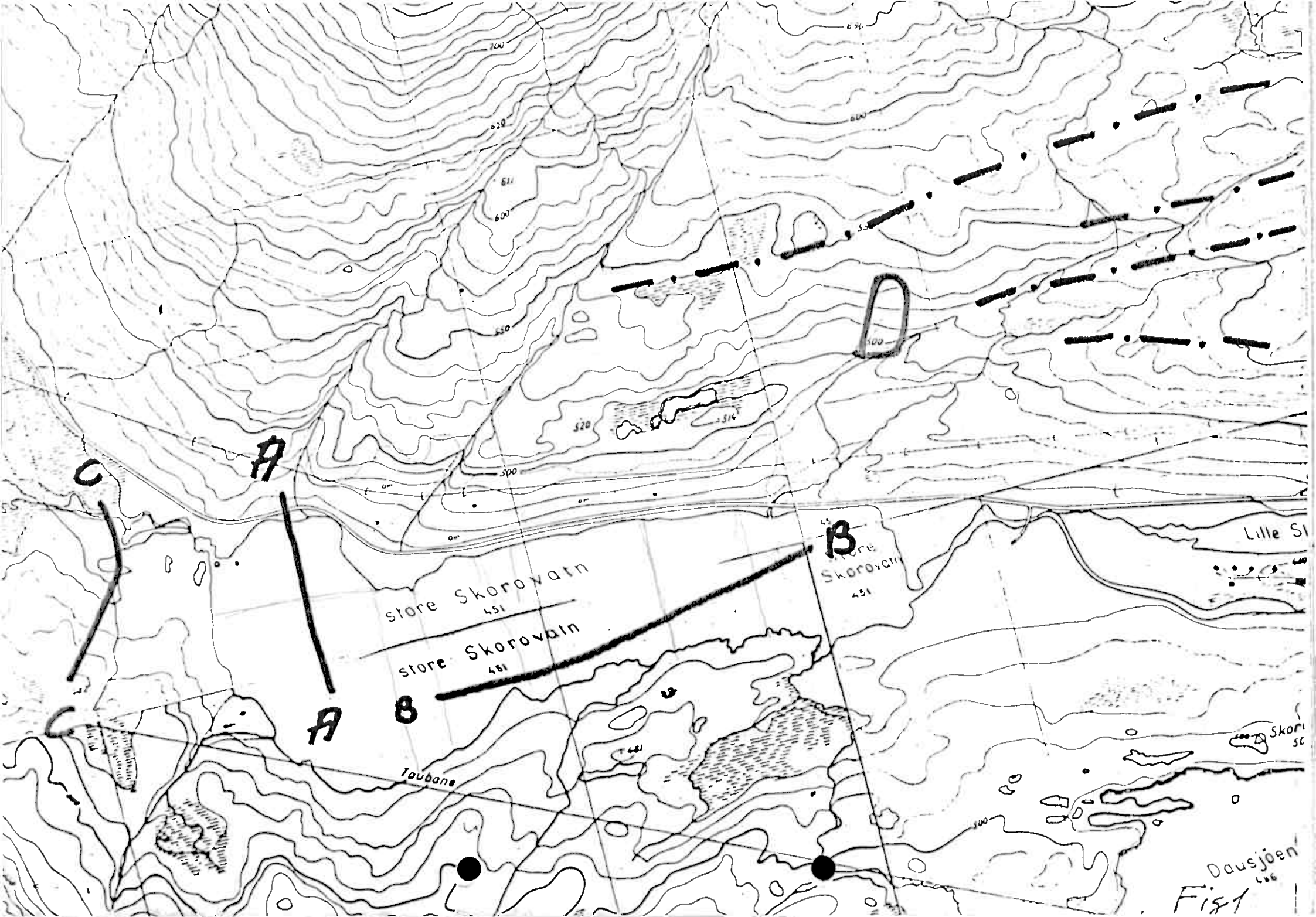
GE kan utføre undersøkelsene til følgende pris:

Geofysiker 4 dager kr. 6.400,-.

5) Bergrettigheter.

Omtalte område er tidligere delvis dekket med 2 mutinger. For ordens skyld bør området ytterligere dekkes opp med ytterligere 2 mutinger.

Summen av nevnte oppfølgingsprogram blir ca.kr.120.000 og det er da inkludert ca.kr. 5.000,- i reise og diett. Av de opprinnelige budsjetterte kr.300.000 er ca. kr. 150.000 gjenstående, hvilket skulle indikere at det er en økonomisk ramme for de foreslåtte oppfølgingsarbeider.



C

A

A

B

B

D

store Skorovatn
451

store Skorovatn
451

Taubane

Lille St

Skorvatn
50

Dausjøen
466

F181



NOTAT

Til Qvale
Kopi: Kopperstad
Fra Øivind Johansen

Sev. av				
		/	/	/
tempe		/	/	/
		/	/	/

DIAMANTBORING VED STORE SKOROVATN

De geofysiske målingene i nærheten av Skorovassforekomsten som ble besluttet for snart ett år siden ble ikke gjennomført før i mars-april i år. Målingene ble utført av NGU's geofysiker Per Eidsvig. Ved at NGU erklærte seg interessert i og villig til å ta endel målinger på egen kappe ble det også gjort målinger over Store Skorovatn, langs nordsiden av det og også oppover mot Skorovassklumpen med det nye instrumentet som va eliet av Foldal Verk.

Målingene i det opprinnelig avtalte område sy og vest for grubeanlegget gav ingen nye indikajsoner.

Derimot har man fått meget interessante indikasjoner under og på nord- og nordvest-siden av Store Skorovatn. Det ble også funnet langstrakte anomalier, opptil 1,7 km lamge, oppover mot Skorovassklumpen. Man har fra tidligere kjent til geokjemiske anomalier på Zn fra bekkersedimenter inn-samlet i syd og vestsiden av Skorovassklumpen. Man fant dengang ikke noen geologisk forklaring på anomaliene.

C.W.Carstens har nå hatt anledning til et par dager å gjøre iakttagelser i terrenget, og har tatt en prøve like ved "C"-anomalien nordvest for vatnet. Prøven inneholdt 6,8% Zn og noe under 0,3% Cu. Det synes ikke urimelig å se de geofysiske anomaliene i sammenheng med de geokjemiske Zn-anomaliene i området. Målingene indikerer grundtliggende ledere som kan nåes med korte huller. Zn-malm er ofte dårlige ledere som gir små utslag på geofysiske målinger.

Våre geologiske og geofysiske rådgivere mener at indikasjonene er så gode at undersøkelsene bør videreføres, i første omgang, med fire korte diamantborhuller, som kan utføres innenfor budgettrammen. Bare diamantboringer kan gi holdepunkter for om undersøkelsene bør videreføres. P.g.a. taubane-, telefon-

og kraft-linjer er "A"-anomalien inneklemt omtrent til bare under vatnet, og først etter å ha fått kontakt med mineralisering i et borhull kan man her få indikasjoner på om anomalien fortsetter oppover mot Klumpen eller eventuelt mot syd.

Det innføres at muligheten er svært liten for at det kan finnes en forekomst som kan gjøres økonomisk drivverdig med de forhold grubeindustrien arbeider under i Norge nå, men det bør vel være lettere ved et allerede etablert grubeanlegg enn ellers. Det indikeres at mineraliseringen eventuelt ligger grundt, og lett kan nåes fra dagen. Transport til nåværende anlegg blir 4-5 km.

De anbefalte boringer bør gjennomføres uten å vente. Et malmfunn i området vil være av så stor samfunnsmessig interesse at det vil bli sterkt kritisert dersom Elkem sitter på de indikasjonene som nå finnes slik at ikke noe blir gjort. Såfremt ES intet vil gjøre bør man slippe til andre.

Videreføring av undersøkelsene må man vel i alle fall forutsette at det må bli andre som forestår: Grong Gruber, et oljeselskap eller staten, eller en kombinasjon av disse.

En ny påvist mineralisering eller forekomst vil vel være en styrkelse ved forhandling med andre.

Jeg håper å få lov å drøfte dette ved forestående besøk i Oslo.

Arvid Johansen

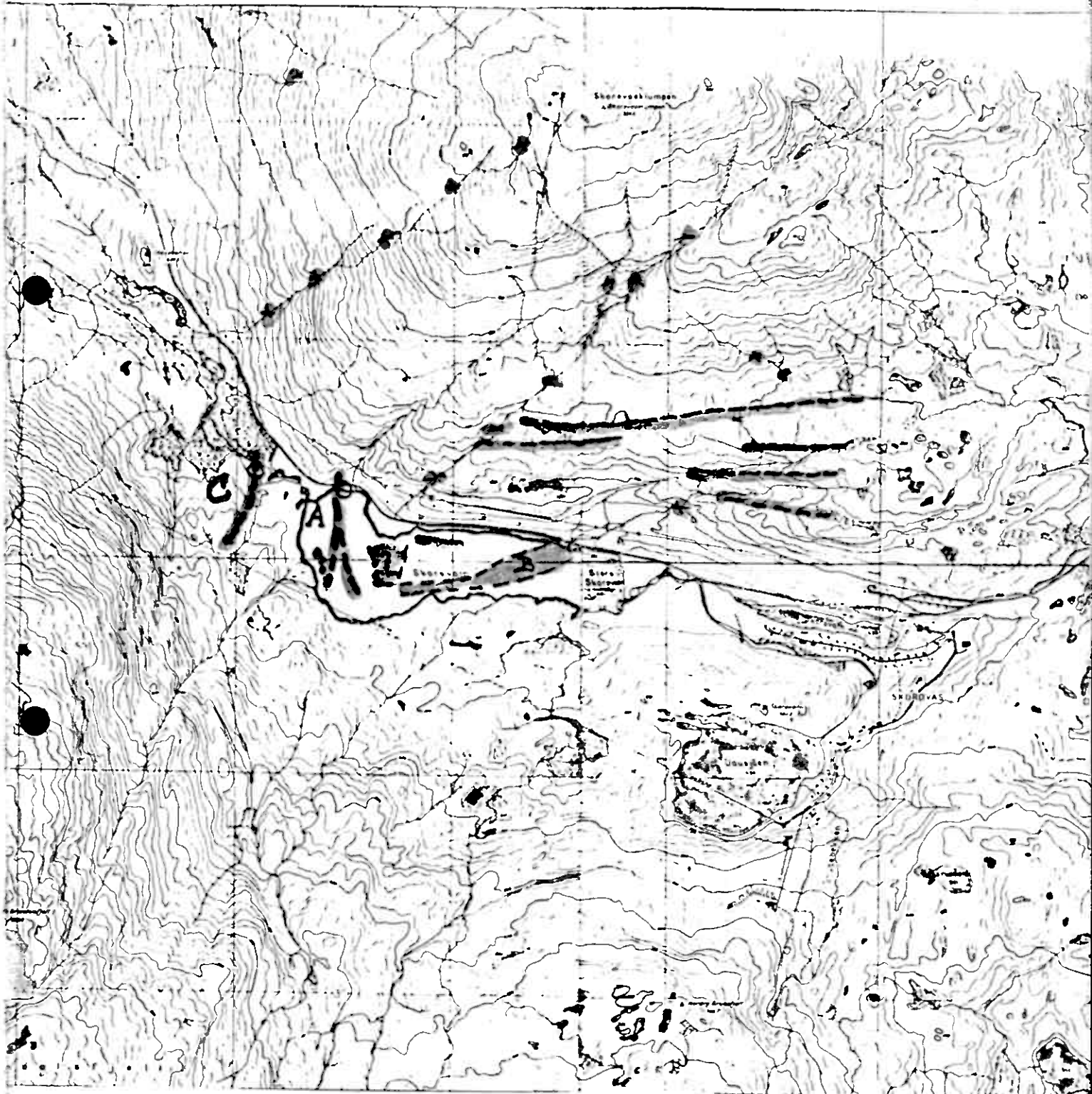
11-6-82



GEOFYSISKE OG GEOKEMISKE ANOMALIER VED ST.SKOROVATN OG SKOROVASKLUMPEN.

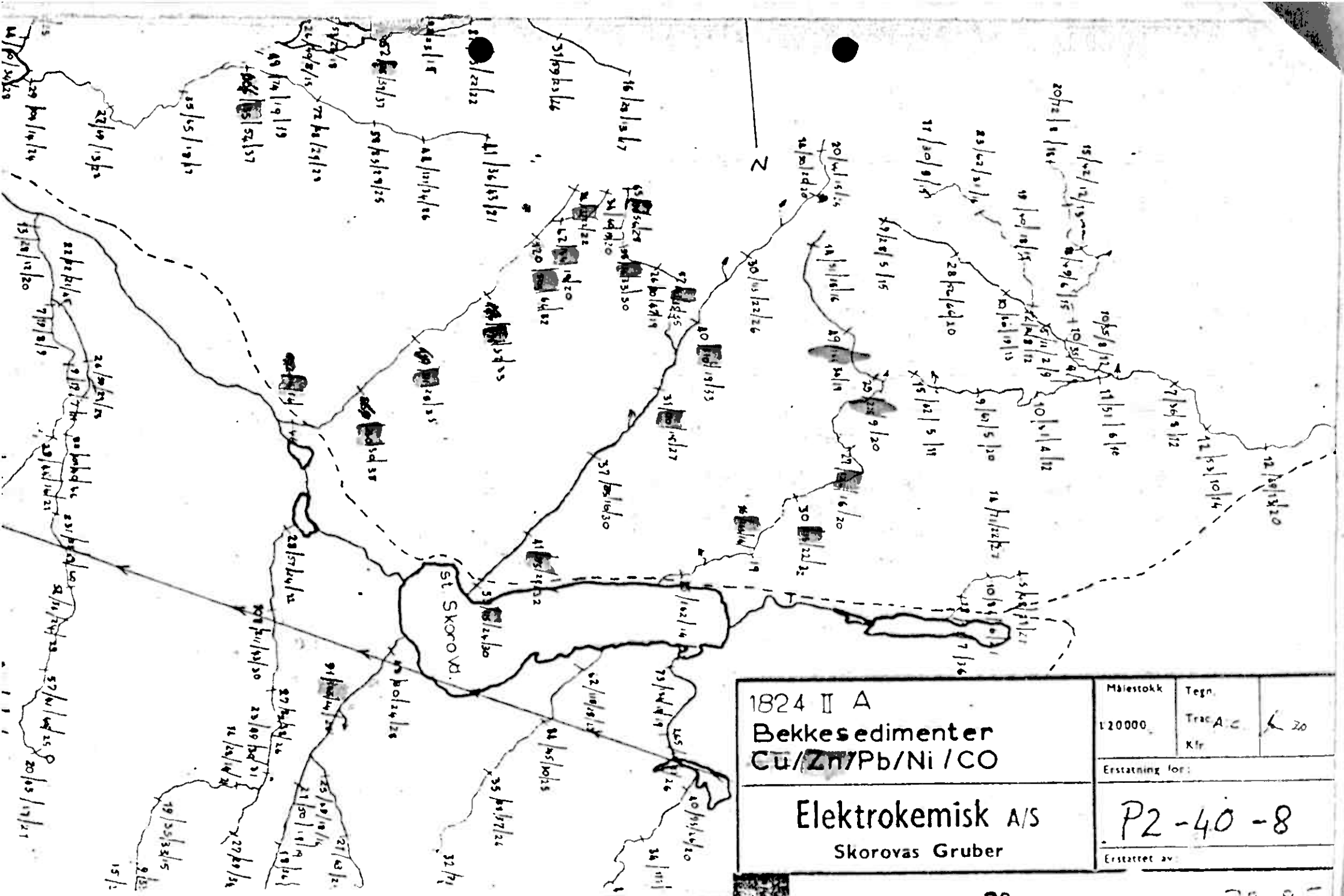
----- Geofysiske anomalier
x Geokemiske anomalier på Zn

○ Foreslått borsted



1 : 25000

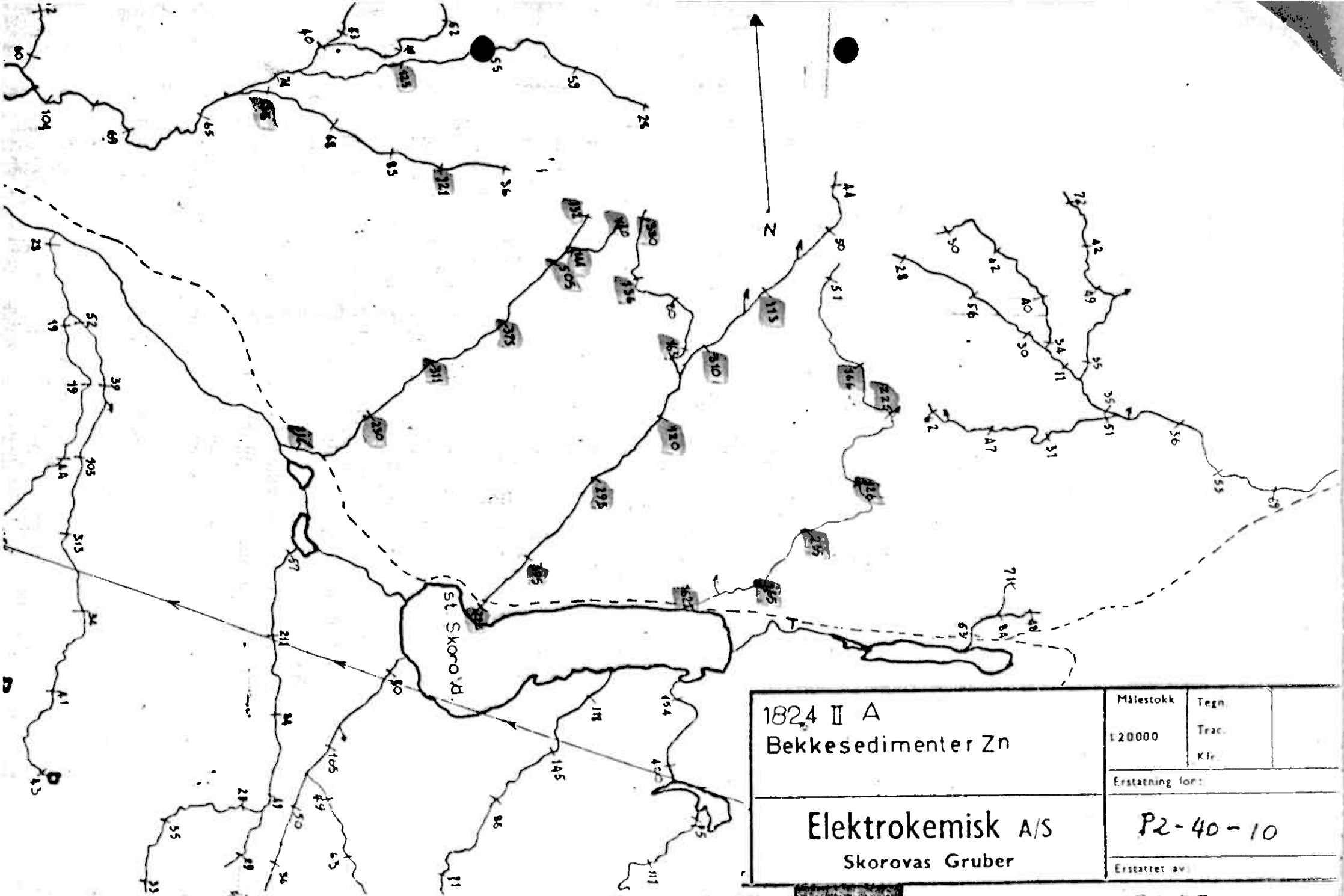
Øivind Johansen

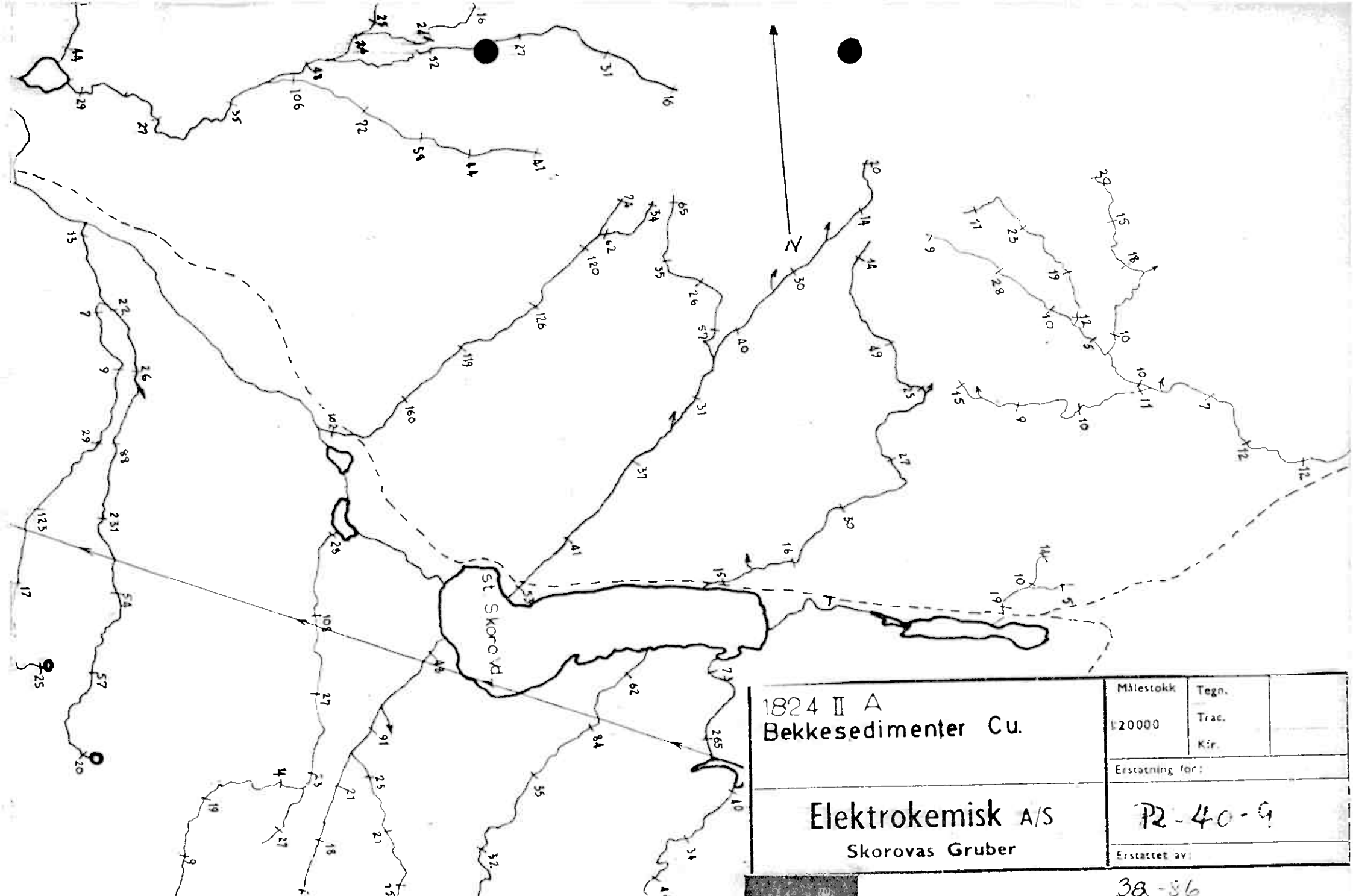


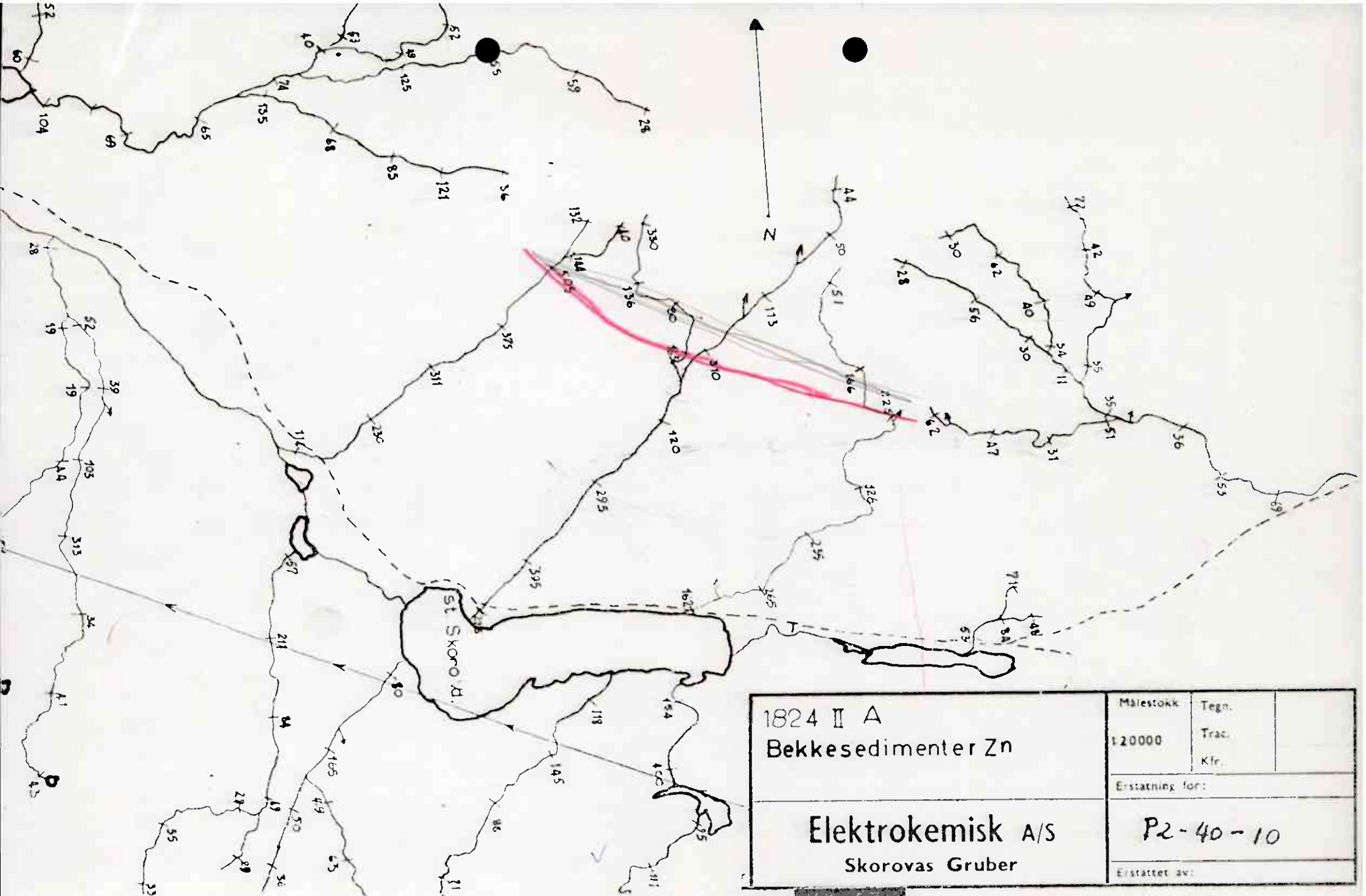
1824 II A
 Bekkesedimenter
 Cu/Zn/Pb/Ni/CO

Elektrokemisk A/S
 Skorovas Gruber

Målestokk 1:20000	Tegn. Trac A c Kfr	L 20
Erstatning for:		
P2-40-8		
Erstattet av:		

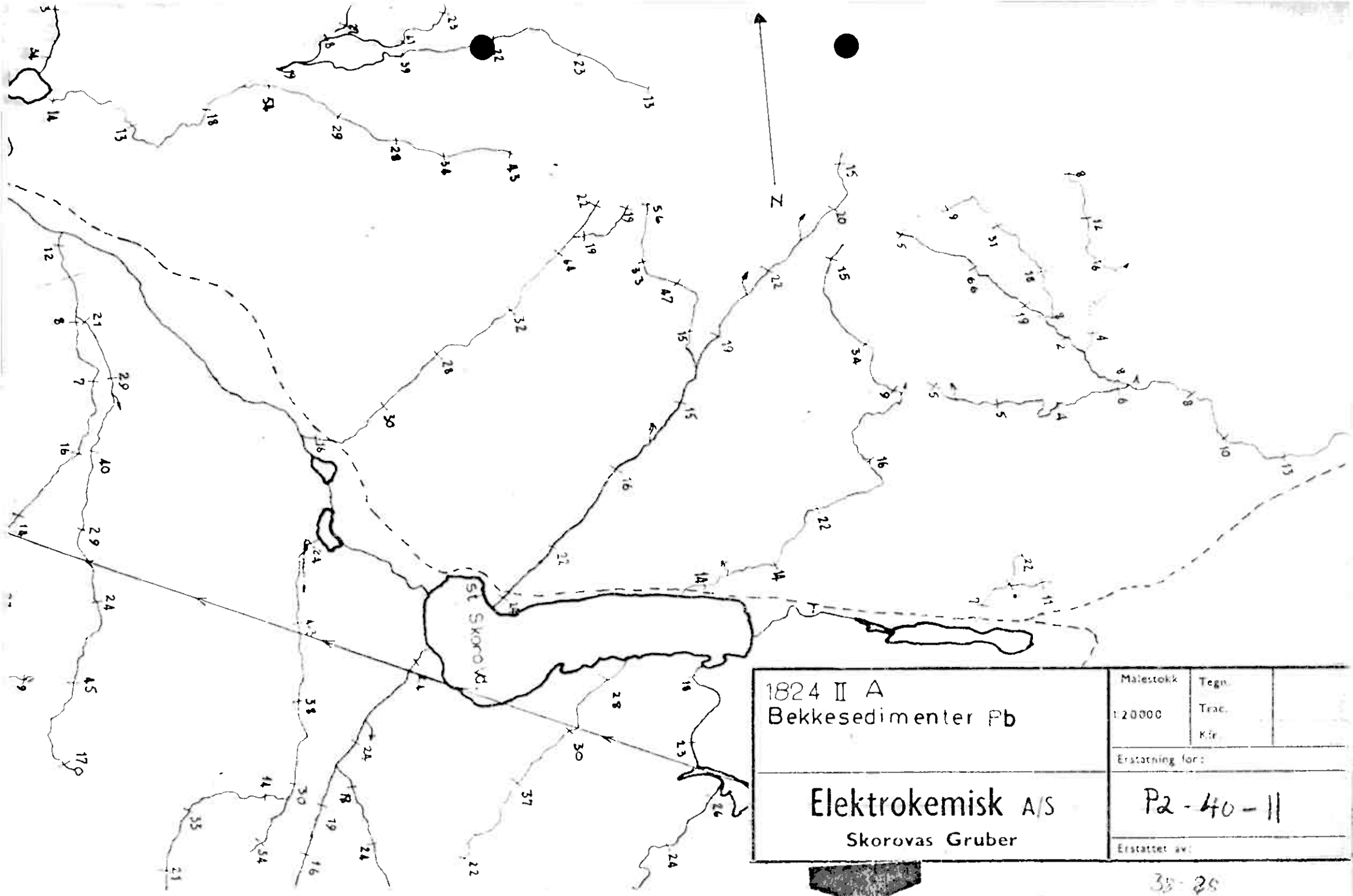






1824 II A Bekkesedimenter Zn	Målestokk	Tegn.	
	1:20000	Trac.	
Elektrokemisk A/S Skorovas Gruber	Erstattning for:		
			P2-40-10
		Erstattet av:	

7000 Z

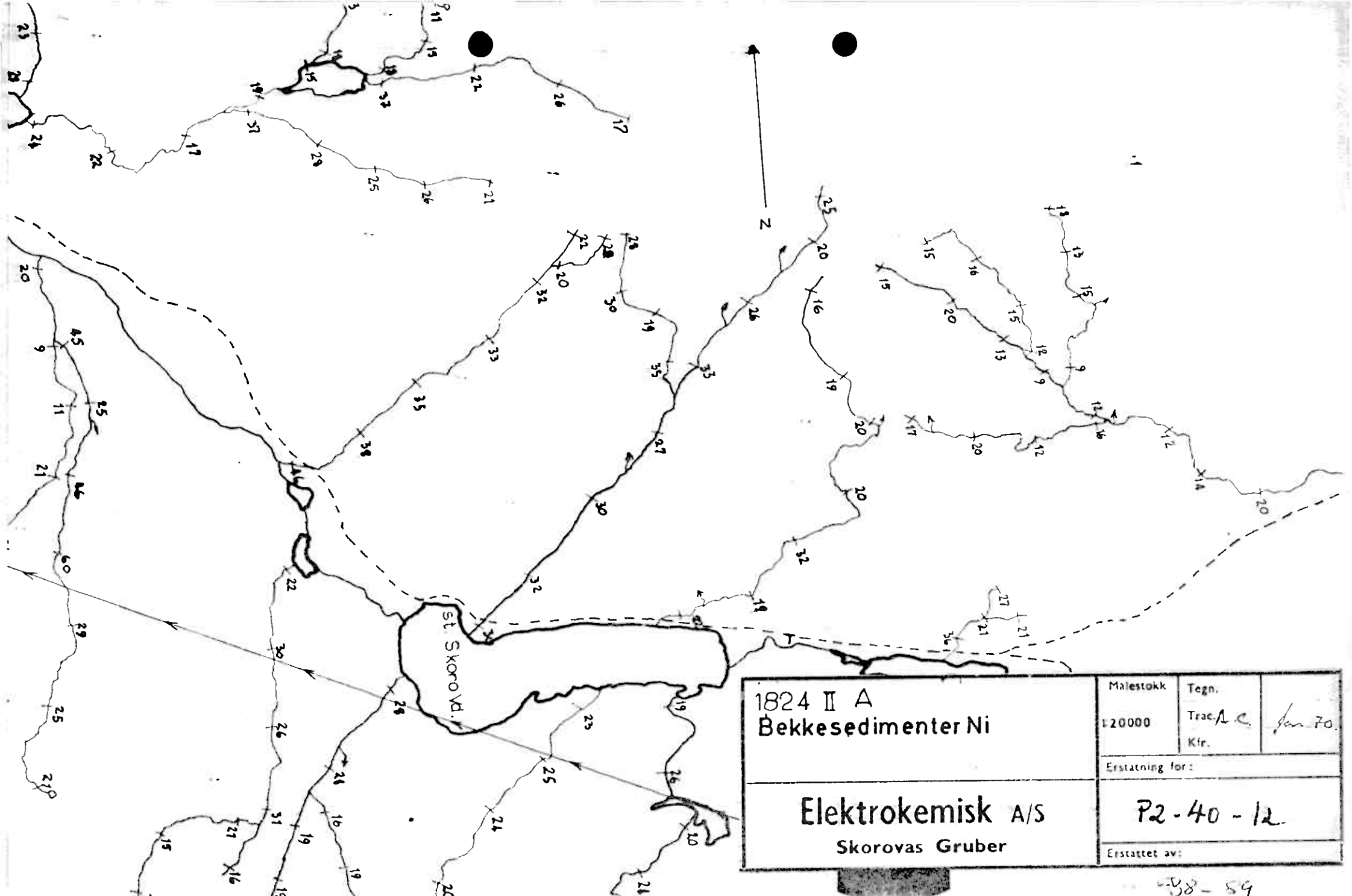


1824 II A
 Bekkesedimenter Pb

Elektrokemisk A/S
 Skorovas Gruber

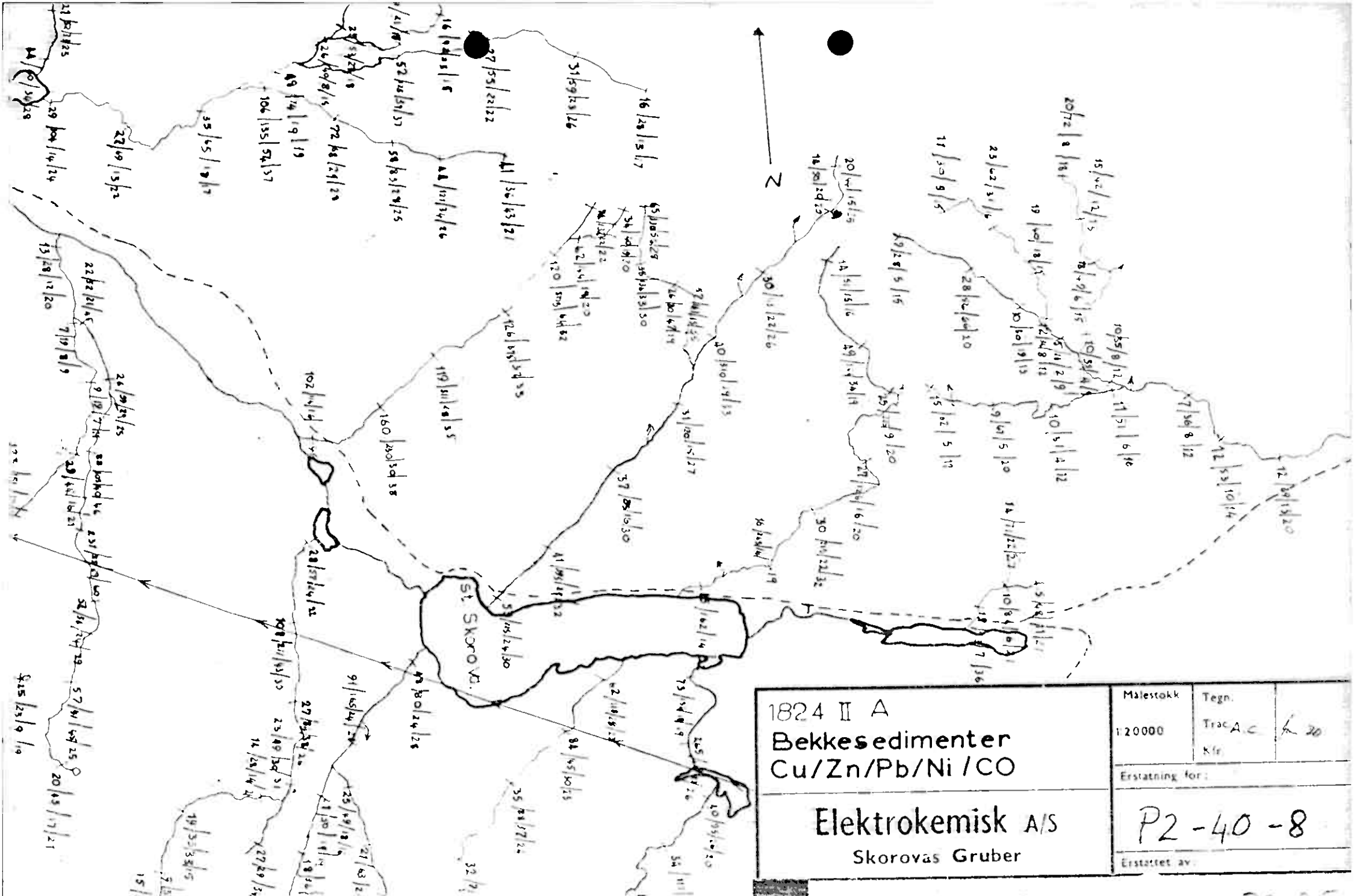
Maalestokk 1:20000	Tegn. Trac. Kir.
Erstatning for:	
P2-40-11	
Erstattet av:	

33-28



1824 II A Bekkesedimenter Ni	Målestokk 1:20000	Tegn. Trac. A. C. Jan 70. Kir.
	Erstatning for: P2-40-12	
Elektrokemisk A/S Skorovas Gruber		Erstattet av:

-38-59



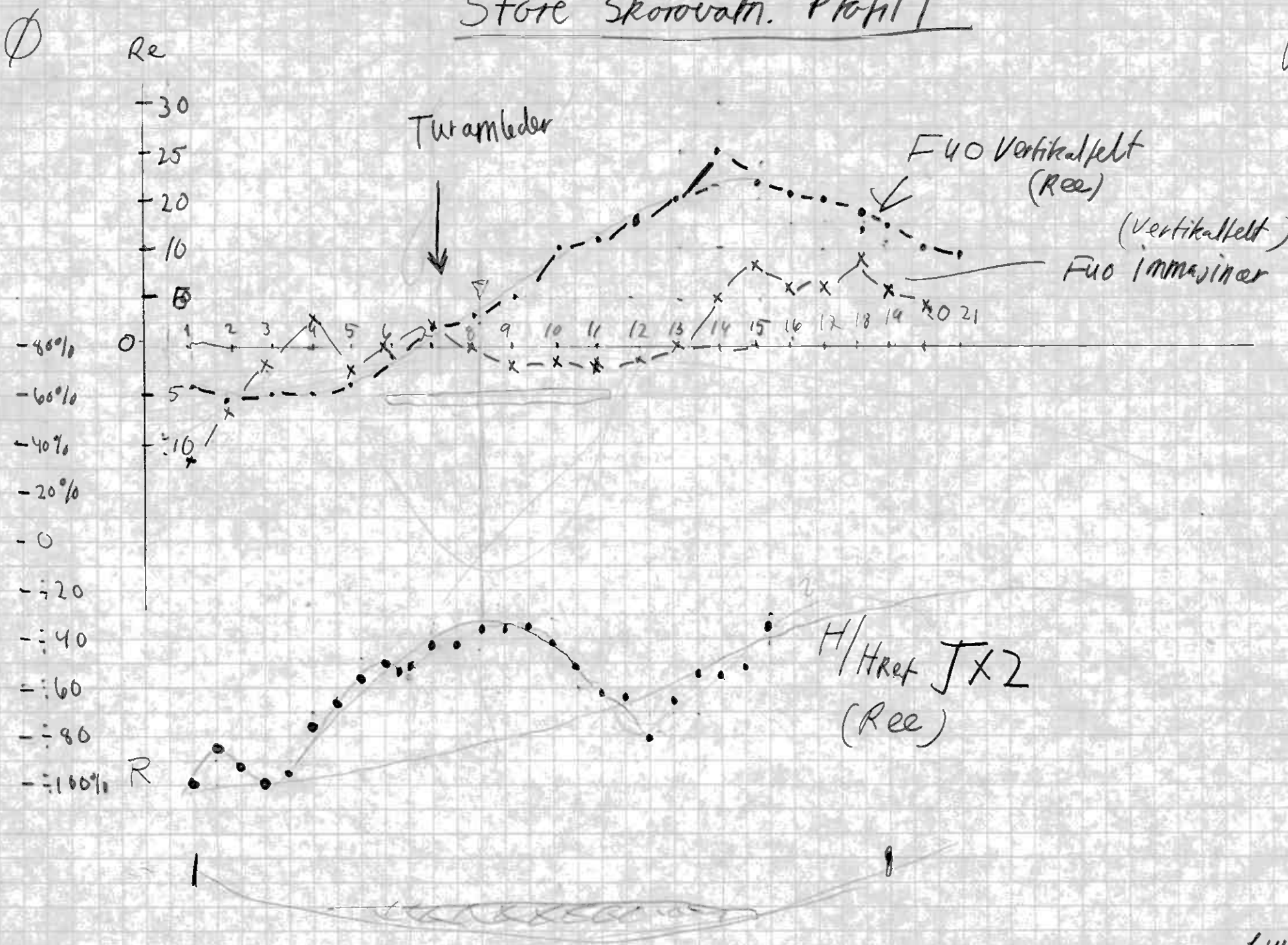
1824 II A
 Bekkesedimenter
 Cu/Zn/Pb/Ni/CO

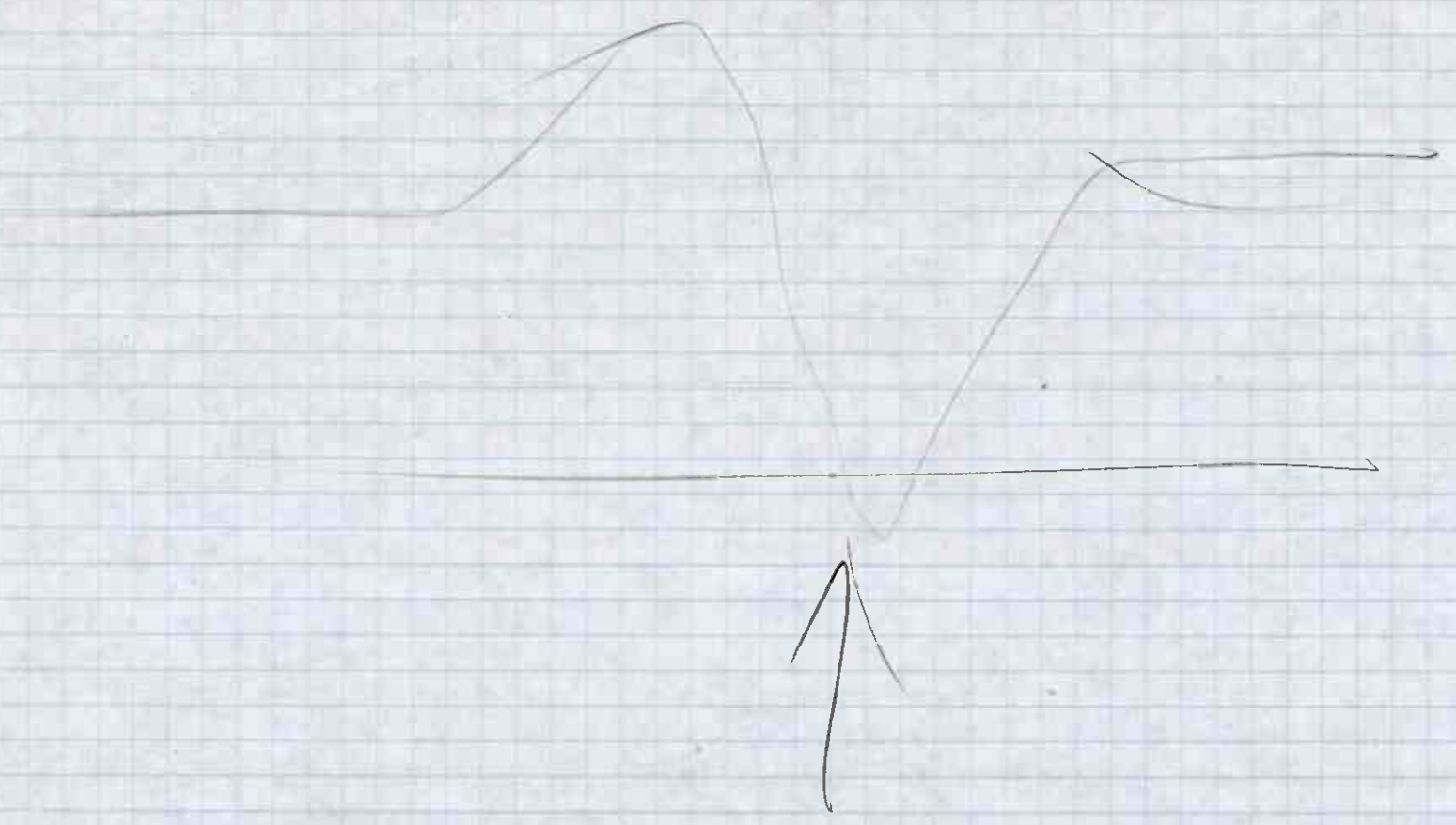
Elektrokemisk A/S
 Skorovas Gruber

Målestokk 1:20000	Tegn. Trac A C K 20 Kfr.
Erstatning for: P2-40-8	
Erstattet av:	

Store Skorovahn. Profil 1

W

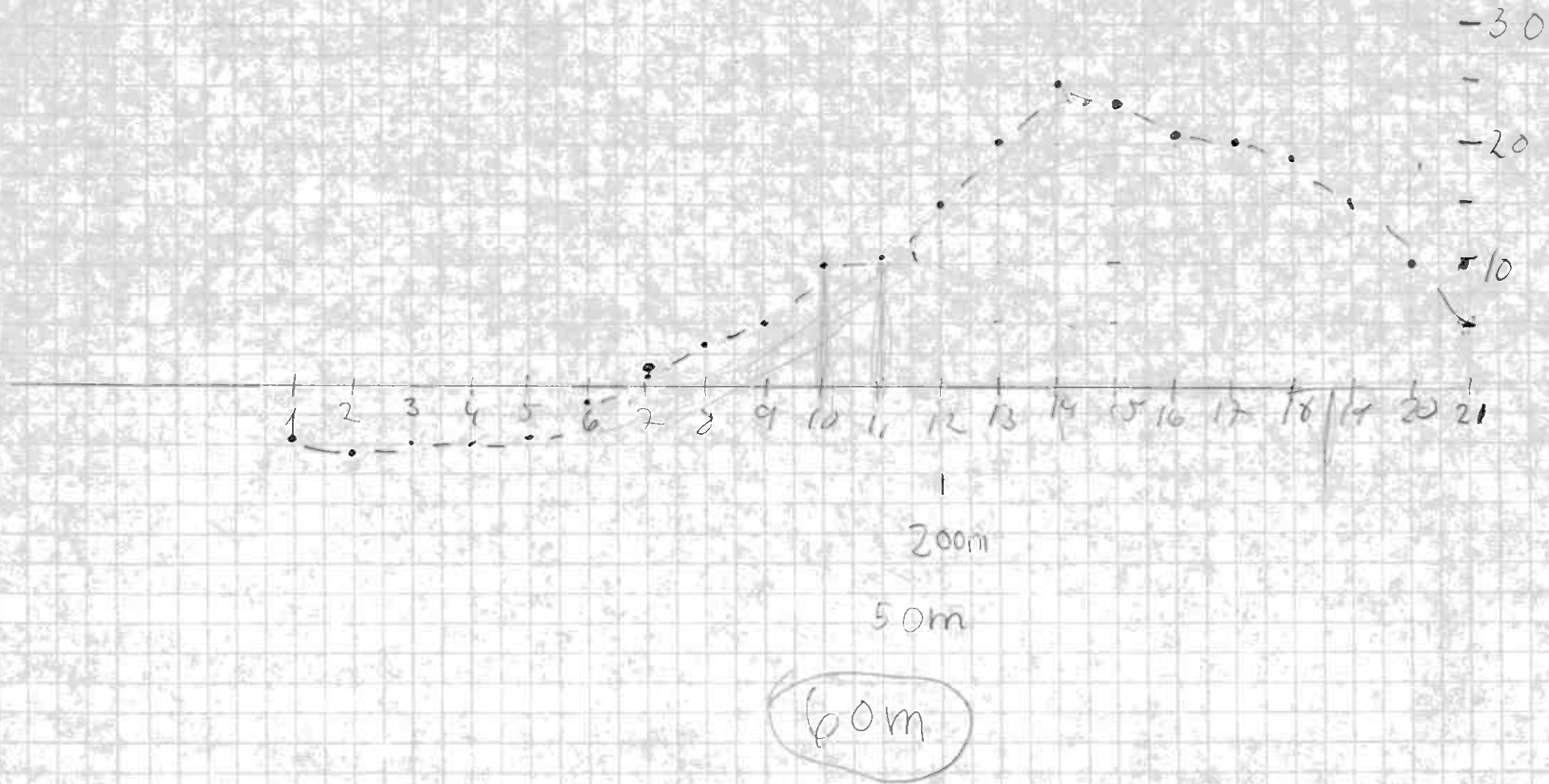




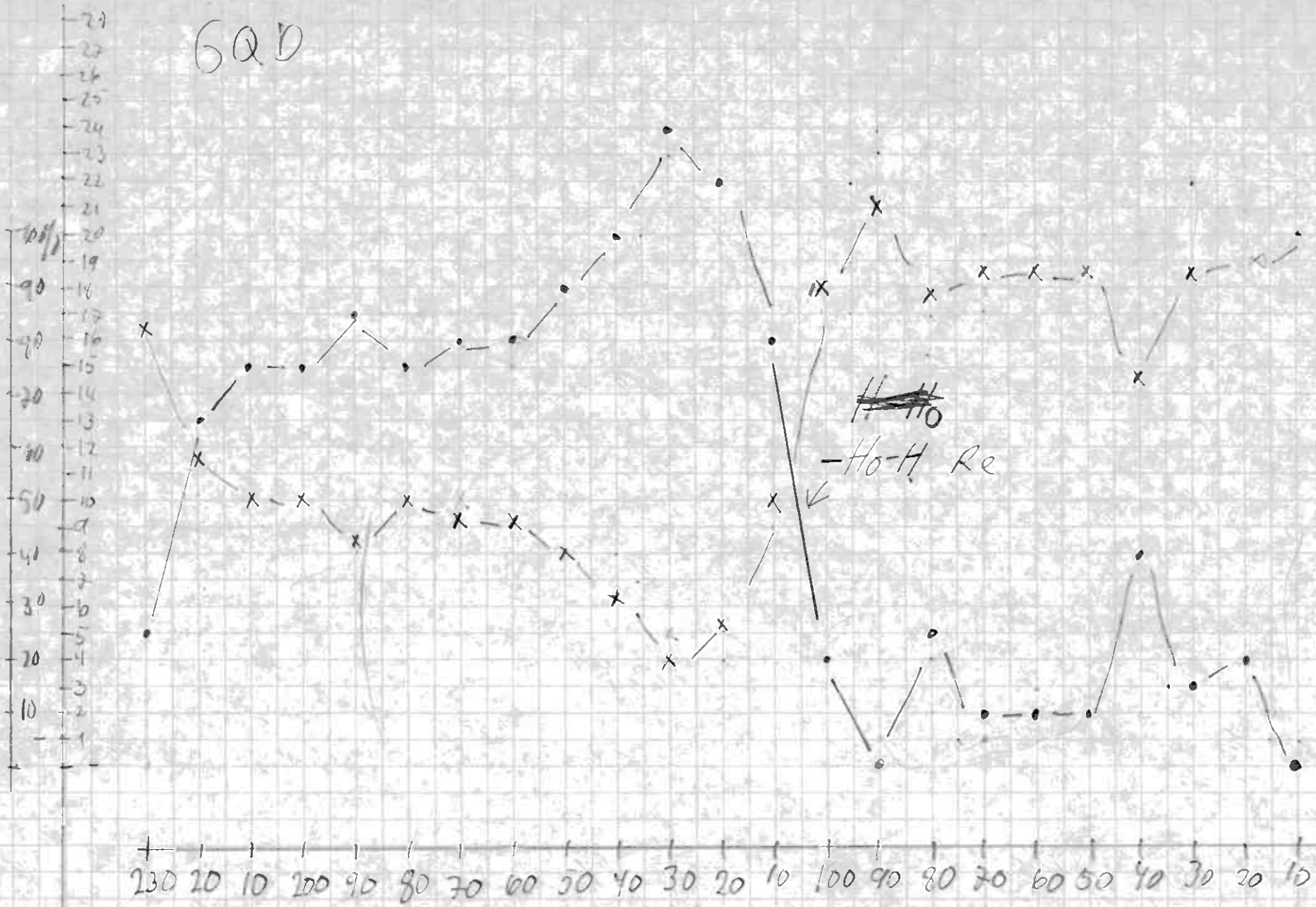
16,6m

12 x 16,6m

FAO Profil 1 birim

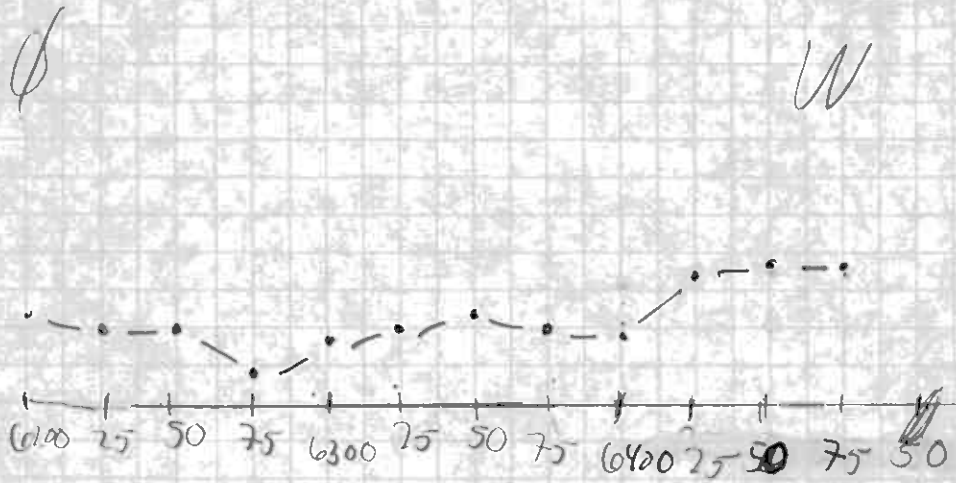


6QD



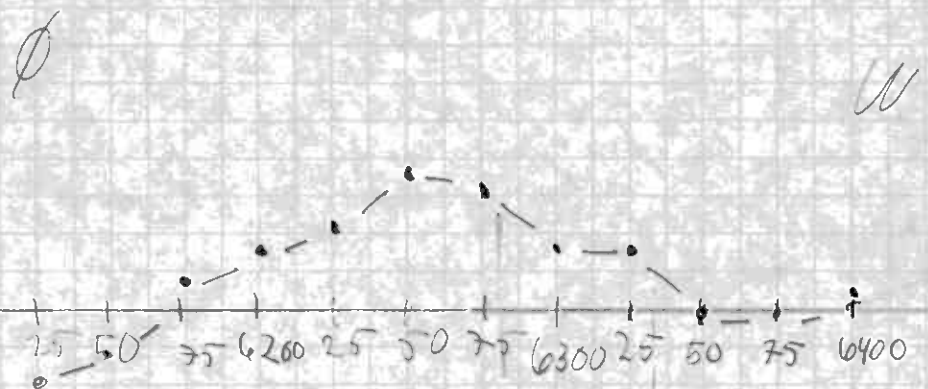
Profil 2

Tx2 Profil 1100N



117211 Sign. anomalie

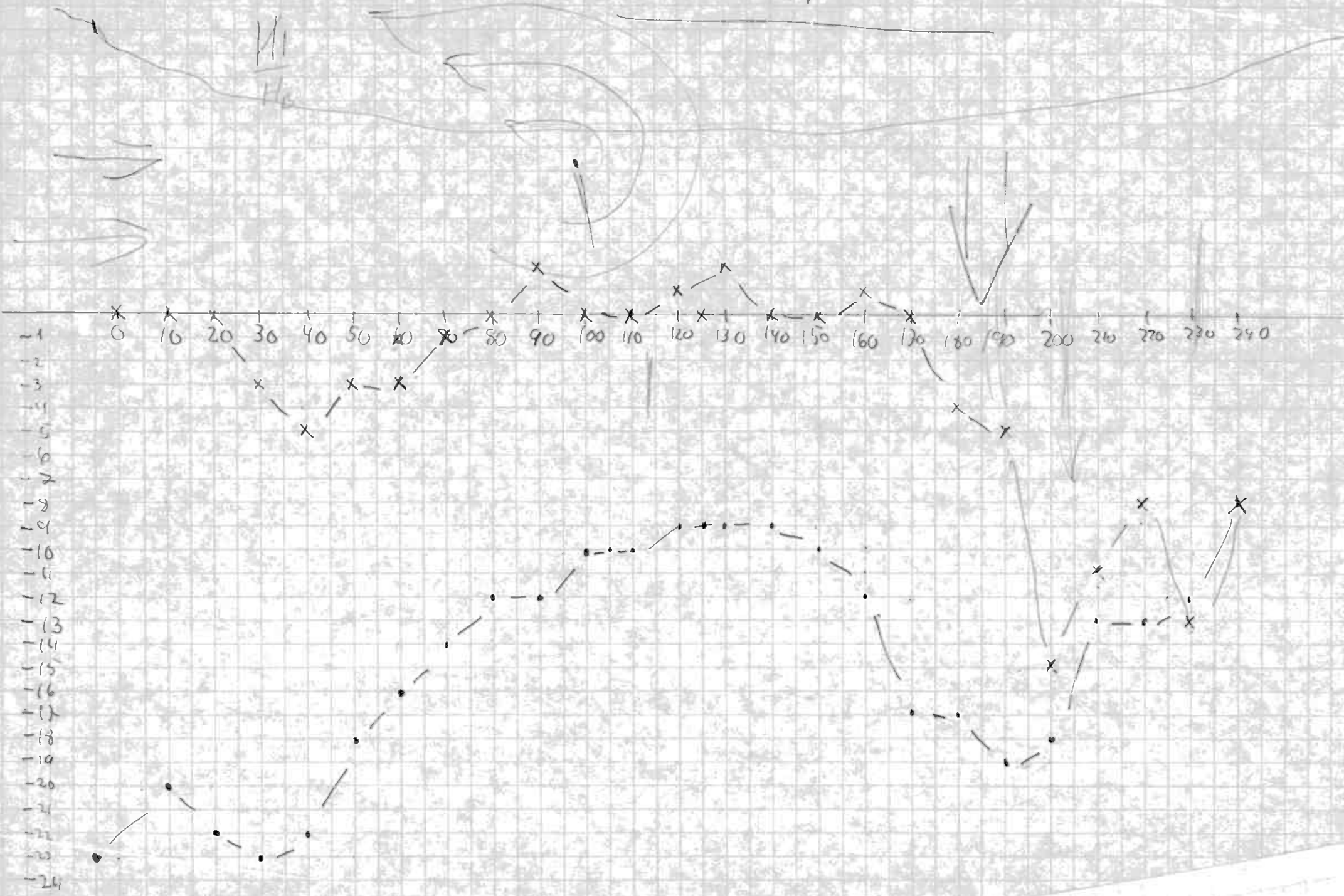
Tx2 Profil 1200N



Behn.
↓
anomalie stark

Profil 1. H-feltet

$\frac{H_1}{H_0}$



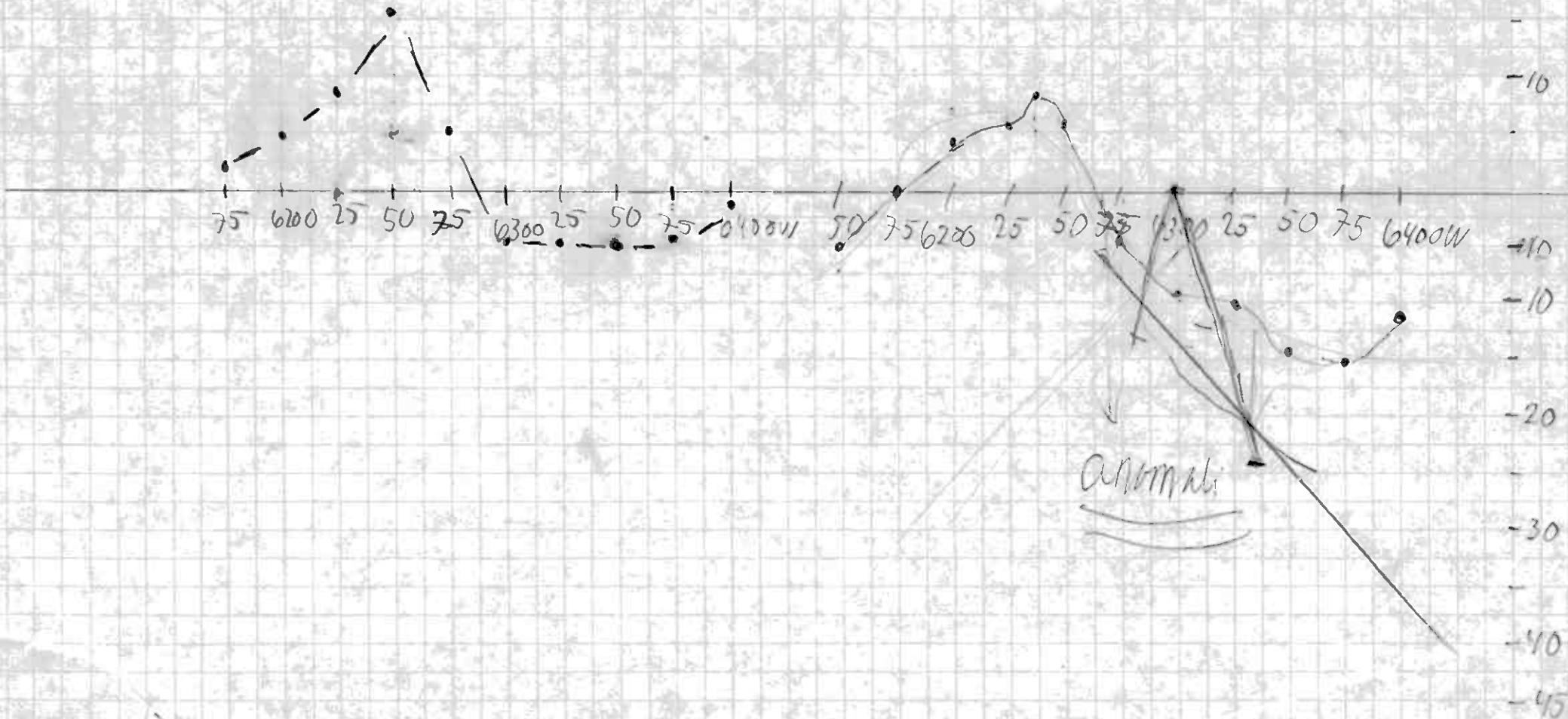
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240

-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21
-22
-23
-24

1300N

Sender ~~F40~~ JX2
1400N

70M



Ø

1525 N sender F40

W

-40

-30

-20

-10

-10

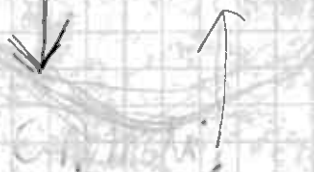
-20

-30

-40

-50

5700 25 50 25 5100 25 50 75 6000 25 50 75 6100 25 50 75 6200 25 50 75 6300 25 50



mud
1919

6300

VLF Paramonitrich

6375W

6325W

6225W

6200

6275W



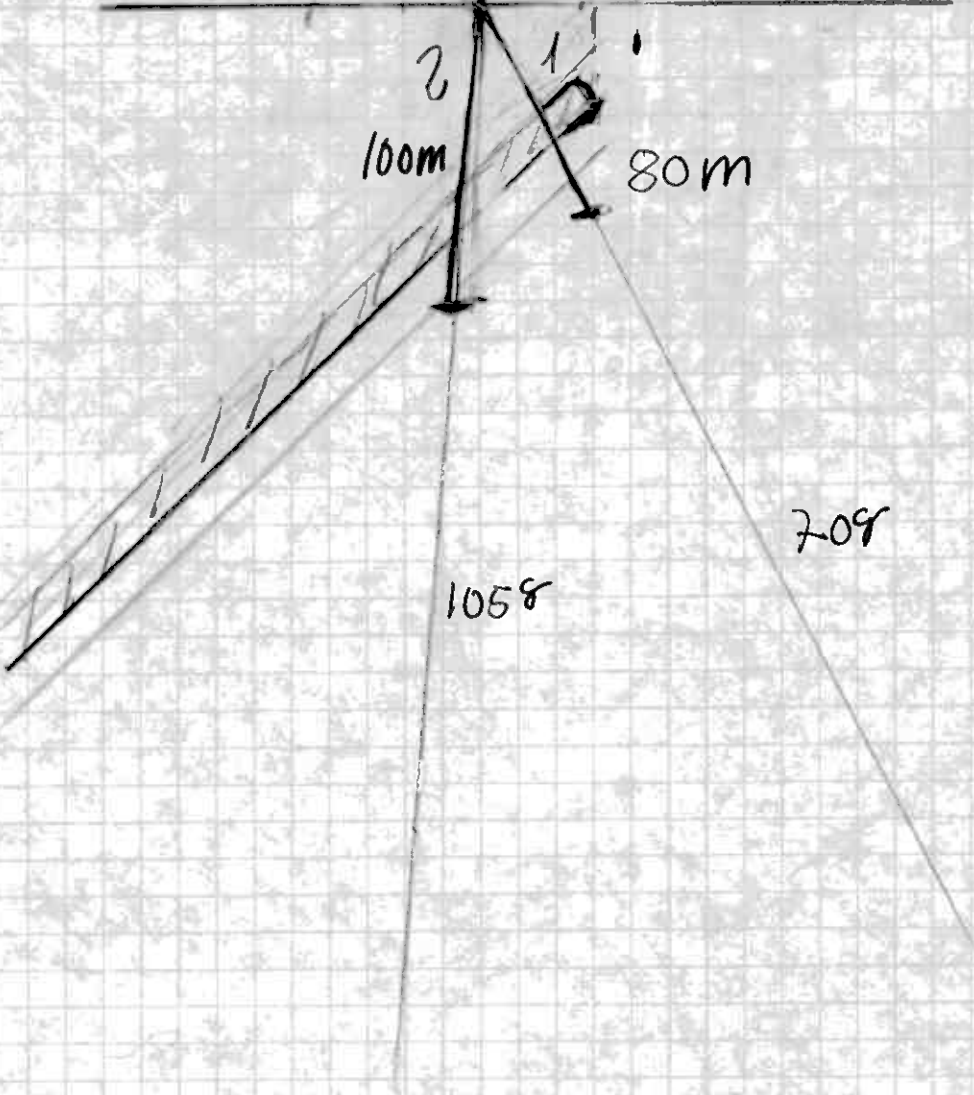
2
100m

80m

Retruiny 1208

708

1058



Logn 123280

S

Sender NAA

Profil III Store Skovvæn

↑ pgs

N

Dir.

-50

-40

-30

-20

-10

-10

-20

Well Moss

Vertikal felt Rec.
(DipVinkel)

Vertikal felt imag.
(DipVinkel)

100%

80

60

40

20

Ret

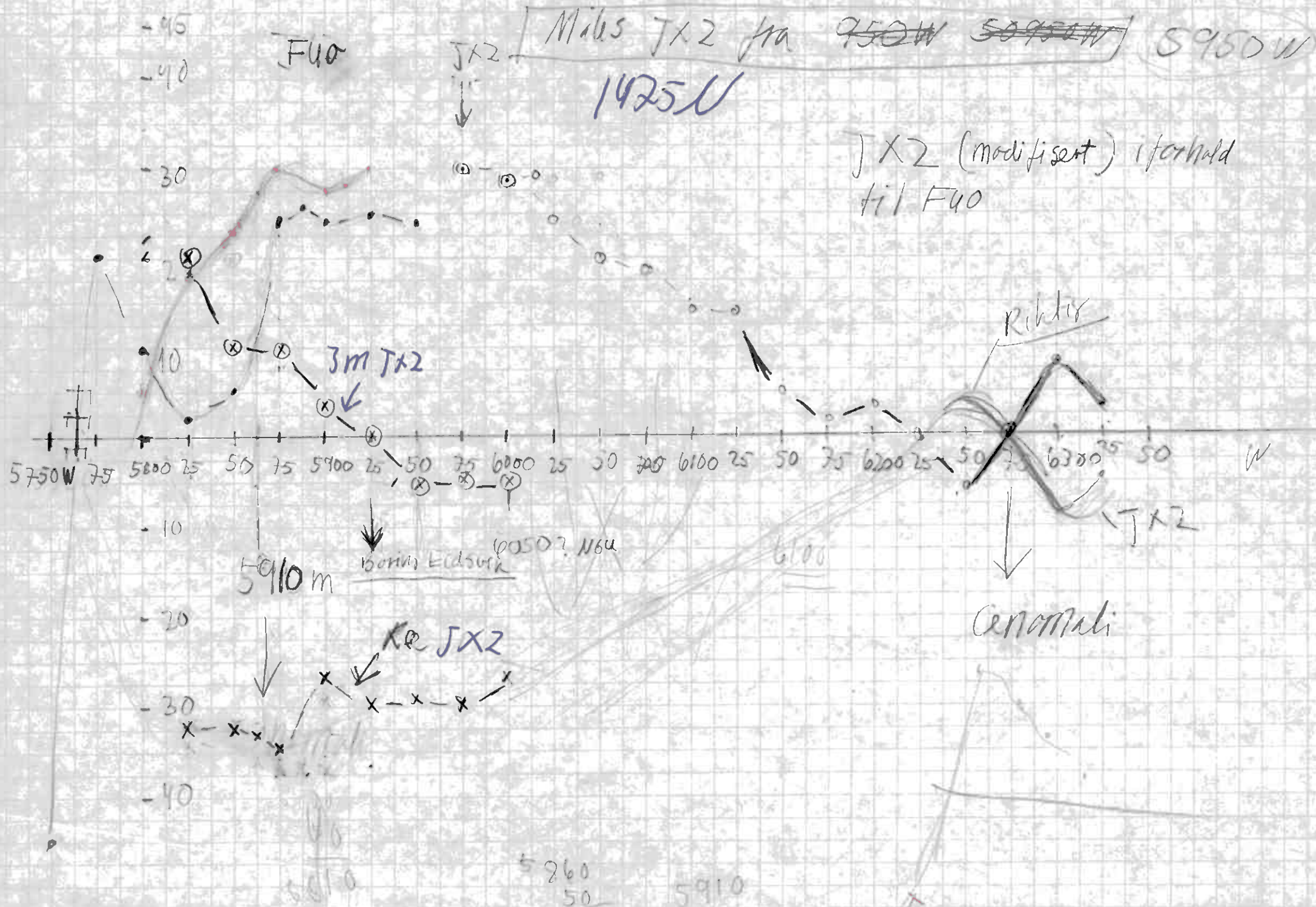


Turarmind.

H/H_{Ret} 100

100m

Handwritten signature and date: p.w.e 2016





700

650

611

600

550

500

650

600

550

500

520

514

450

store Skorovain
451

store Skorovain
451

store Skorovain
451

Taubane

481

Lille Sk

Skorv
500

Dausjœn
486

Taubane



store Skorovain
451

store Skorovain
451

Laubane

Lille

Dausjøen
440

Laubane

700

650

611

600

550

500

650

600

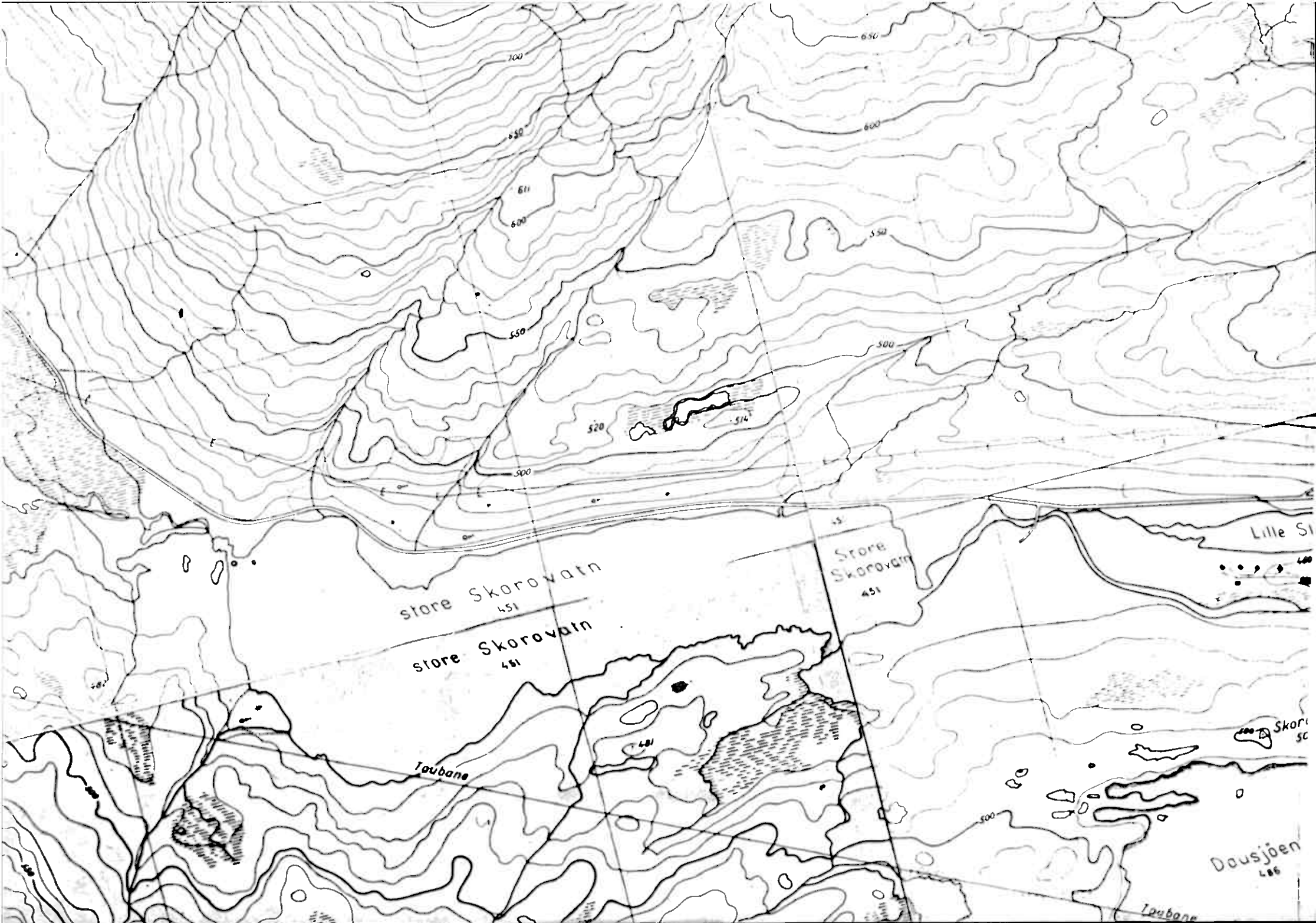
550

500

450

store Skorovain
451

500



6

Halls et al,

Geological setting of the Skorovas orebody within the allochthonous volcanic stratigraphy of the Gjersvik Nappe, central Norway*

C. Halls

Division of Mining Geology, Royal School of Mines, London, England

A. Reinsbakken

Geologisk Institutt, Norges Tekniske Høgskole, Trondheim, Norway

I. Ferriday

Division of Mining Geology, Royal School of Mines, London, England

A. Haugen

Grong Gruber A/S, Joma, Norway

A. Rankin

Division of Mining Geology, Royal School of Mines, London, England

553.067: 553.277: 553.661.21(484.3)

Synopsis

The Skorovas orebody is one of the chief stratiform base-metal deposits within the allochthonous greenstone belt of the Central Norwegian Caledonides. It is contained in the volcanic level of a complex eruptive association of Lower to Middle Ordovician age defined as the Gjersvik Nappe. The rocks of this nappe are contained as a depressed segment of the larger Kõli Nappe and defined to the north and south, respectively, by the Bõrgefjell and Grong—Olden basement culminations. The principal components of this nappe are a plutonic infrastructure of composite gabbroic intrusions within which has been emplaced a series of dioritic to granodioritic (trondhjemitic) bodies that form the roots of a consanguineous submarine polygenic volcanic sequence. The eruptive rocks are overlain unconformably by a sequence of polymict conglomerates and calcareous flysch sediments, the composition of which suggests immediate derivation by erosion from the underlying igneous complex.

Pre-tectonic segregations, veins and vesicle fillings of epidote, albite, chlorite, carbonate and quartz related to primary volcanic flow structures in the lava pile provide evidence of pervasive in-situ sea-floor metamorphism, and this interpretation is verified by the abundance of nearly monomineralic epidote clasts in the derived conglomerates.

The relationship of the eruptive and sedimentary suites is interpreted in terms of the evolution of an ensimatic island arc, of Lower to Middle Ordovician age, which underwent uplift and erosion prior to emplacement on the Fennoscandian basement during the climactic stages of collision tectonism of the Caledonian Orogeny in Silurian times.

The entire igneous and sedimentary assemblage has been affected by the tectonic stages of allochthonous emplacement, but the gross differences in competence between the component lithologies has resulted in a particularly hetero-

geneous style of deformation in which folding, componental sliding, fracturing and penetrative metamorphic refabrication have been governed largely by the geometry of the most competent lithologies, notably gabbro, diorite and granodiorite (trondhjemitic) intrusives and, within the extrusive sequence, compact dacitic flows and their spilitized aphanitic equivalents (keratophyres). The heterogeneous pattern of deformation is resolved in terms of two main stages of folding complicated by componental sliding movements.

Mineralization occurs at two levels in the eruptive sequence. The layered gabbros and lensoid metagabbros of the plutonic infrastructure contain small cumulus bodies of nickel-, copper- and platinum-bearing pyrrhotite-pyrite-magnetite ore of magmatic derivation. Mineralization of this type is at present only known in sub-economic quantities.

The Skorovas orebody, in common with other widely dispersed volcanic exhalites in the Gjersvik Nappe, occurs within the volcanic sequence at a level marked by episodes of explosive dacitic volcanism and associated fumarolic activity. The Skorovas orebody consists of approximately 10 000 000 tons of massive and disseminated predominantly pyritic ore with an approximate average grade of 1.3% Zn and 1.0% Cu, together with trace amounts of Pb, As and Ag. The complex lensoid geometry of the orebody is resolved in terms of the disjunction of a single stratiform unit by tight isoclinal folding and componental movements, probably involving both translation and rotation.

Enrichment of sphalerite, chalcopyrite and, locally, galena within the magnetite-pyrite ores at the stratigraphic top and margins of the ore lenses is interpreted as a primary feature. The banded magnetite-pyrite ores are commonly associated with magnetitic cherts or jaspers and are thus transitional in aspect to the thin, iron- and silica-rich, base-metal-depleted, exhalative sedimentary horizons that occur extensively within the extrusive sequence of the Gjersvik Nappe. These are interpreted as the products of settling of colloidal iron and silica hydrosols following explosive dispersal into an oxidizing submarine environment. They are valuable time-stratigraphic markers and indicators of way-up in complicated structures and are a potentially valuable tool in exploration for massive sulphide bodies formed in limited reducing environments.

The belt of metamorphosed Lower Palaeozoic rocks, chiefly of Ordovician age, within which the important stratiform pyritic copper- and zinc-bearing orebodies of the Scandinavian Caledonides are located extends over 1500 km from Rogaland in southwestern Norway to Nord Troms. The divisions of this complex metallogenic belt have been described by Vokes⁷³ and Vokes and Gale,⁷⁵ and Fig. 1 shows the relationship of the principal districts to the thrust front of the Caledonian allochthon. The culminations of the underlying Precambrian basement, together with the effects of erosion, have produced the segmentation of the allochthon on which the division into separate districts is broadly based. Structural and stratigraphic correlations along the length of the belt are made difficult by the structural complexity of the allochthon, the sparsity of fossil remains and the penetrative effects of tectonic deformation and regional metamorphism. Sufficiently detailed studies have been made, however, in the regions of South Trøndelag (Trondheim district),^{49,50,52} North Trøndelag (Grong-Gjersvik district)⁴⁰ and the geographically adjacent areas of Jämtland and Västerbotten in Sweden^{81,82,83} to show that the stratiform ores of Skorovas, Joma, Stekenjokk, Løkken and Roros lie within the Kõli Nappe, which is the upper

*UNESCO—IUGS International Geological Correlation Programme, project no. 60: Correlation of Caledonian stratabound sulphides. Norwegian—British contribution no. 1.

structural unit of the Seve-Köli Nappe complex first defined by Törnebohm.⁶⁸ The broad correlation within the Köli structural level can reasonably be carried into the Sulitjelma district of Nordland,^{39,80} and in all probability this correlation can be extended into the ore district of Nord Troms.

It is clear that the separate districts that comprise the Ordovician province of stratiform pyritic ores lie at a broadly comparable structural level in the Caledonian allochthon of the Scandinavian peninsula, but there are significant differences in the stratigraphy and metamorphic grade of the host

rocks from district to district. In general, the Ordovician host rocks comprise a varied assemblage of supracrustal volcanic and sedimentary rocks with closely associated plutonic masses of ultrabasic, basic and acid composition. The conspicuous quantity of basaltic to andesitic volcanics in the supracrustal sequences, taken together with their deformed and metamorphosed condition, ranging in grade from lower greenschist to almandine amphibolite facies, has led to the familiar use of the terms greenschist and greenstone in descriptions of the stratigraphy of various districts.⁶¹ Goldschmidt²² early lent authority to this usage by defining the 'Stamm der grünen Laven und Intrusivgesteine' as an important constituent rock kindred of the south and central parts of the Caledonian allochthon at the structural level now under discussion.

~~It is generally recognized that the stratiform pyritic ore bodies have a close genetic relationship to the volcanic rocks with which they are associated⁷³ and that this relationship originated with the formation of tholeiitic and calc-alkaline eruptives at the margins of the Caledonian orogen in Ordovician times.^{15,16,47,75} The genetic process that relates the ores and host rocks has been masked by the effects of metamorphic recrystallization and polyphase deformation, which affected both ores^{73,74} and host rocks during the process of allochthonous tectonic emplacement consequent upon collision of the Scandinavian and Laurentian cratons during Middle Silurian times.^{10,24} The palaeo-environmental interpretation of the rock assemblages contained in the structural elements of the Köli nappe is clearly of the greatest importance in interpreting the genesis of the associated ores; in a region of the tectonic complexity displayed by the Caledonian allochthon, however, it is clear that the primary geological framework must be established by a study of the field relationships at a level of regional detail such that the ore deposits can be considered at the scale of the geological phenomenon responsible for their formation. If a volcanogenic origin is postulated, an understanding of the volcano-stratigraphy and structure in an area that extends from 1 to 10 km outside the orebody itself must be sought. This has been the basis on which the present study of the environment of the Skorovas deposit was undertaken.~~

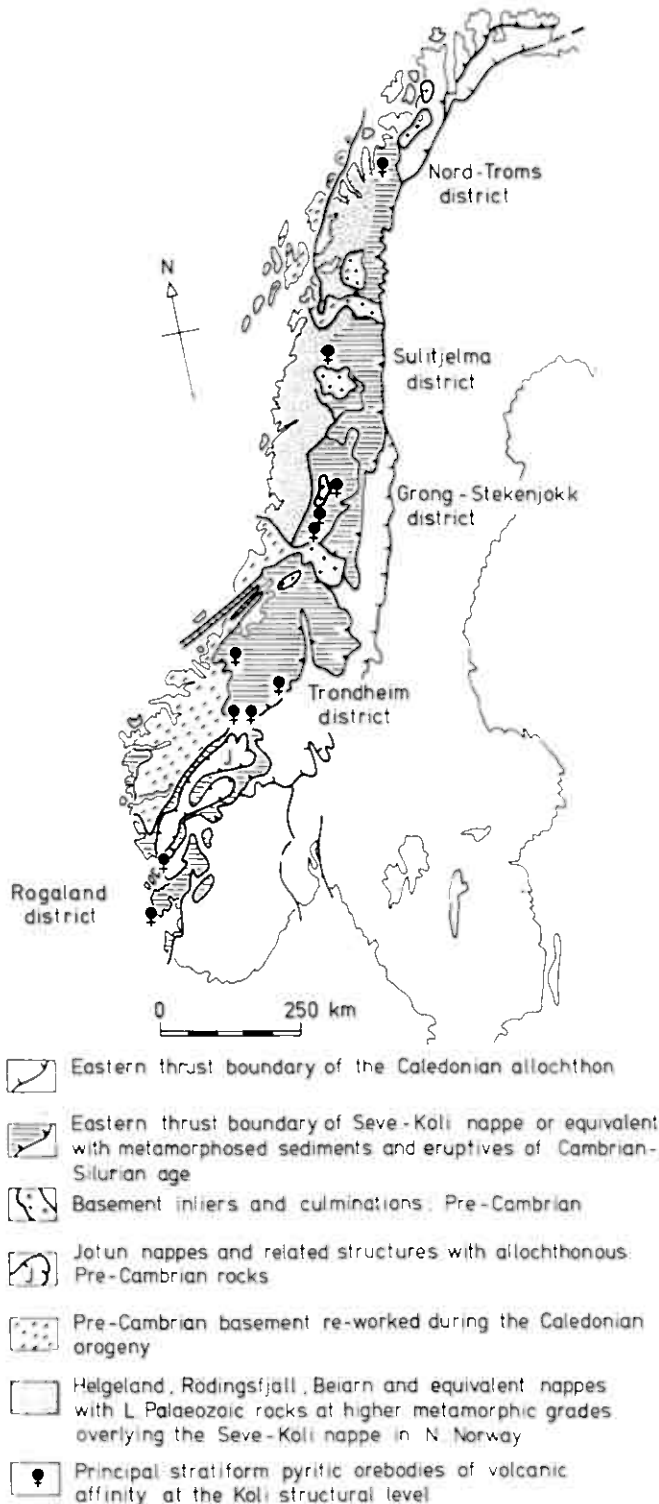


Fig. 1 Synoptic geological map of Scandinavian Caledonides showing main districts of stratiform volcanogenic ores at Köli structural level

Regional structural and stratigraphic setting

Existing knowledge of the major structural and stratigraphic units of the Grongfelt originated with the regional geological mapping undertaken by Statsgeolog Steinar Foslie^{12,14} during the period 1922-27, the details of which were amplified and interpreted by T. Strand¹⁴ and C. Oftedahl. More recent regional studies by Zachrisson⁸¹ in the adjacent Swedish area of Jämtland and Västerbotten have given an idea of the succession of structural units within the Köli Nappe sequence between the Grong and Stekenjokk areas. A compilation from these sources is made in Fig. 2, which shows the main second-order tectonic divisions that have been recognized within the Köli level of the Seve-Köli nappe. Combining the terminologies of Foslie,¹² Oftedahl⁴¹ and Zachrisson,⁸¹ there are four divisions to be recognized. The first and uppermost of these is the Gjersvik Nappe, within which lie the Skorovas (Sk) and Gjersvik (Gj) orebodies. Below this lies the Leipik Nappe, within which, by extending the structural interpretation of Zachrisson, the Joma orebody (Jo) must lie. Below this lies the Gelvernokko Nappe and, finally, the Lower Köli Nappe unit, within which are situated the Stekenjokk orebodies (St) (the Stekenjokk malm and the Levimalm).⁸²

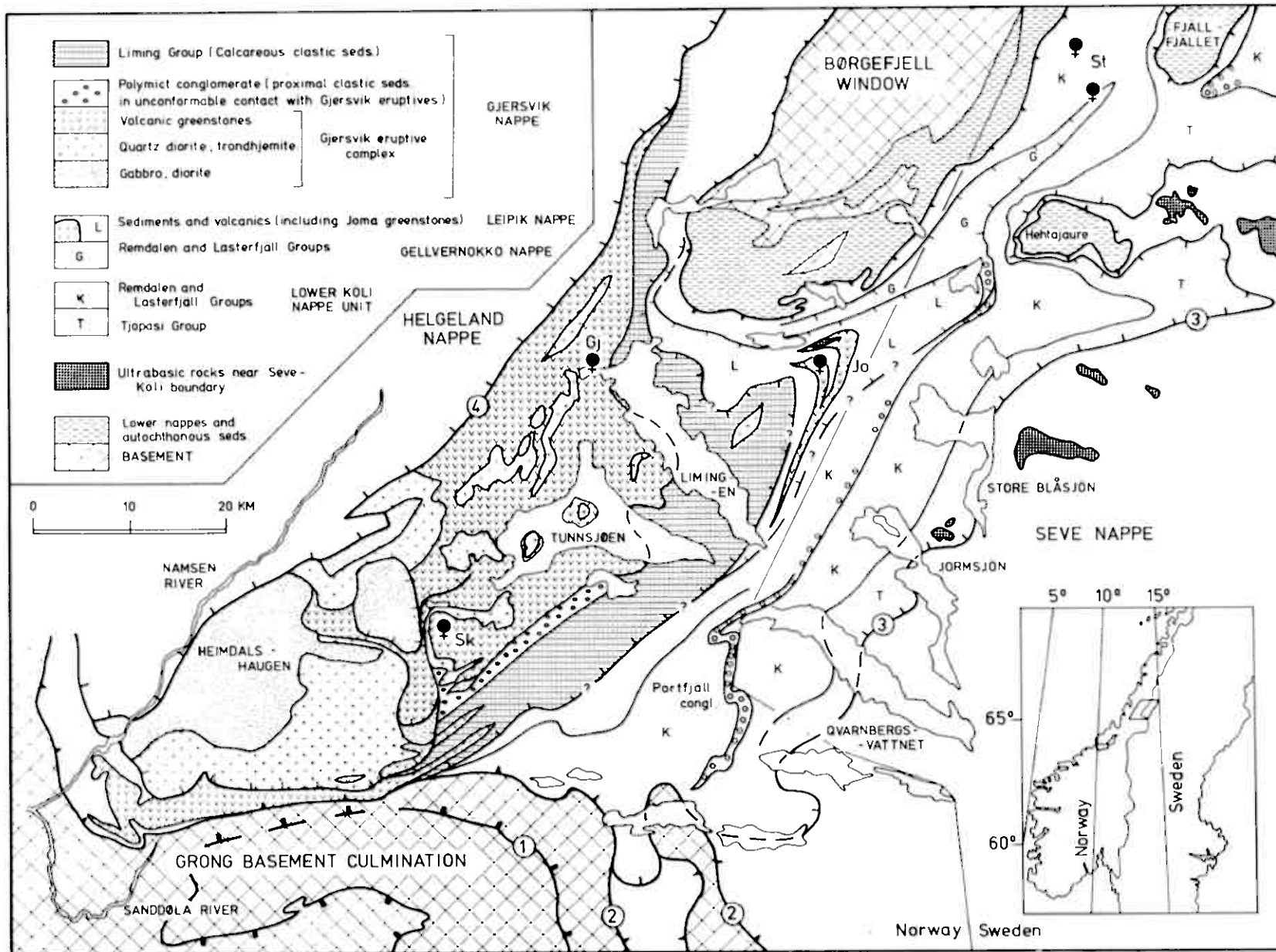


Fig. 2 Map showing location of main ore deposits in Grong-Stekenjokk district (Sk, Skorovas, Gj, Gersvik, Jo, Joma and St. Stekenjokk) and main structural and stratigraphic units that can be distinguished within Köli Nappe. (1) Thrust at base of Olden basement nappe; (2) thrust at base of Seve-Köli Nappe; (3) thrust separating Seve and Köli sequences within Seve-Köli Nappe Complex; (4) thrust separating Gersvik Nappe at top of Köli Nappe sequence from high-grade metamorphic rocks of Helgeland Nappe Complex. Boundaries based on geological information from Foslie, Oftedahl, Zachrisson, Gee and Gustavson

The broad classification into the second-order tectonic units shown in Fig. 2 provides a useful basis for descriptions of the regional geology, but the exact status of the second-order thrust boundaries is difficult to establish because these are taken, for the most part, to follow stratigraphic boundaries.^{41,81} For the purpose of the present discussion, however, the precise location of the second-order structures and their relative tectonic status is less important than the plutonic and stratigraphic relationships preserved within the Gjersvik Nappe itself. In Fig. 2 the upper tectonic contact with the Helgeland Nappe²³ is clearly defined. The plutonic and supracrustal stratigraphy is revealed in the passage from southwest to northwest across the area of the map covering the Gjersvik Nappe. Without precise knowledge of the relative ages and finer lithological divisions of the various units the following sequence is conspicuous. Large masses of gabbro and granodiorite (trondhjemite) in the southwest are succeeded spatially to the northeast by the Gjersvik volcanic greenstone sequence with the contained orebodies at Skorovas and Gjersvik. A period of relative quiescence is indicated by the presence of a marble bed intermittently preserved at the uppermost level of the volcanic greenstone sequence. The marble is best preserved in the terrain north of the Limingen Lake, but a limited thickness is found to the NNE of Skorovas mine in the terrain to the south of Tunnsjøen. The volcanics with the overlying marble are followed by a spectacular polymict conglomerate, the typical aspect of which is shown in Fig. 12. The final part of the sequence is made up by the clastic sediments of the Limingen group, composed by a variety of schistose conglomeratic, sub-arkosic and phyllitic rocks, the majority of which are distinctly calcareous.

Oftedahl,⁴¹ in his discussion of the nappe units of the Grongfelt, defined a thrust boundary of intermediate significance that separates the polymict conglomerate and the Limingen sequence of calcareous and conglomeratic metasediments, so that the Gjersvik Nappe, in its original definition, does not include the Limingen Group. It seems reasonable, however, to extend the compass of the Gjersvik Nappe to include the sediments of this group, which seem to be laterally related, in part, to the basal polymict conglomerate and to have derived most of their clastic components from the Gjersvik plutonics, greenstones and overlying limestones.

The rocks of the Gjersvik Nappe have, so far, yielded no fossil remains to give a basis for precise dating and correlation with stratigraphies in adjacent segments of the Seve-Köli Nappe. The volcanic and plutonic units of the Gjersvik eruptive complex do, however, bear certain similarities to the rocks of the Støren Group⁷² in the Trondheim region. The Støren Group, locally, overlies schists of the Gula Group containing *Dictyonema flabelliforme*.⁶² The contact between the two groups is, however, markedly tectonic¹⁶ and, thus, the graptolite fossil evidence can only be used to suggest a possible maximum age of Upper Cambrian—Lower Ordovician (Tremadocian) for the Støren Group, and it is conceivable that the tholeiitic eruptive activity recorded in the Støren sequence¹⁶ could have been initiated yet earlier in Cambrian time.

It has generally been proposed that the Gjersvik Group is of equivalent age to the Støren Group⁴⁵ and, by implication, that the two groups represent similar stages in the morphological and magmatic evolution of the Caledonian orogenic margin in central Scandinavia. Stratigraphic and geochemical evidence suggests, however, that the eruptive sequence of the Gjersvik Nappe is more evolved in terms of calc-alkaline character^{16,47} — a matter that is given further consideration in a later section of this paper. Gale and Roberts have therefore suggested that the Gjersvik eruptives are of younger age than those of the Støren Group,¹⁶ and a partial correlation, at least, with the andesitic greenstones of the Lower Hovin Group (Forbordfjell, Hólonda and equivalent greenstones)^{53,72} seems reasonable. The age of the youngest Gjersvik eruptives therefore probably lies within the Arenig—Caradocian range, whereas the graptolitic fauna of the Bogo shale within the Lower Hovin Group, which overlies the Støren Group in the Trondheim region, is interpreted as belonging within the *Didymograptus hirundo* zone.⁵⁷ The Støren Group thus has a defined minimum age in the range Arenig to early Llanvirnian.

A further aspect of the stratigraphic correlation between the Lower and Middle Ordovician sequences in the Trondheim and Grong districts concerns the tectonic and stratigraphic status of various polymict conglomerate horizons that occur at intervals within the Lower and Upper Hovin Groups and, notably, that which overlies the Gjersvik eruptive sequence.

The widespread occurrence of conglomerates (Venna,

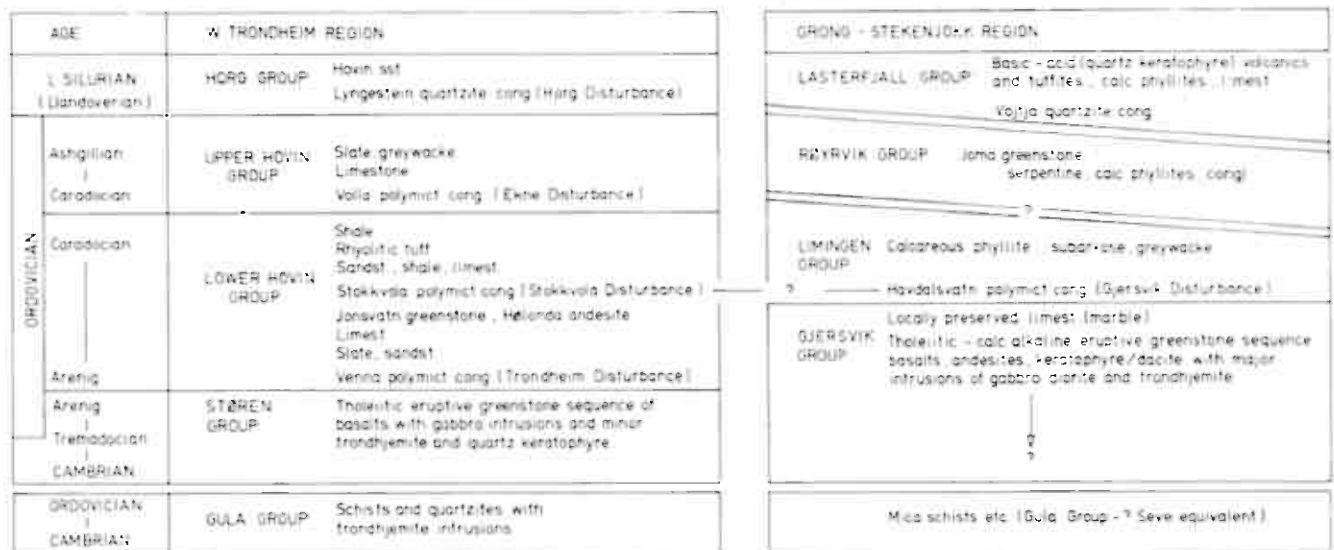


Fig. 3 Inferred stratigraphic correlation between Lower Palaeozoic sequences to south and north of Grong Culmination. Correlation is approximate and based on information from Vogt,⁷² Zachrisson,⁸² Oftedahl⁴⁵ and Roberts.⁵³ Tectonic disjunction within the two areas is shown schematically by oblique parallel lines

Lille Fundsjø and Steinkjer conglomerates)⁵³ at the base of the Lower Hovin Group, overlying the Støren Group, led Holte Dahl²⁶ to propose a tectonic event of regional significance that he termed the Trondheim Disturbance. Further comparative studies of stratigraphy in the Trondheim region led to the recognition of similar polymict conglomerates at higher stratigraphic levels. Vogt⁷² identified an Ekne (Caradocian) Disturbance and also movements in the Lower Silurian which produced the basal quartzite conglomerate of the Horg Group (Lyngstein Conglomerate), which identified a Horg Disturbance. Further work by Roberts⁵³ has suggested additional refinements to the chronology of uplift and erosion in the Trondheim District during the mid-Ordovician, a separate event in Mid-Lower Hovin times being marked at the level of the Stokkvoia conglomerate.⁵³ Tectonic evolution in the Trondheim region in Lower to Middle Ordovician time was evidently punctuated by episodes of vertical uplift and erosion, the Trondheim Disturbance being but the first of these. The polymict conglomerate, which overlies the Gjersvik eruptives at the base of the Limingen sedimentary series, evidently records a disturbance of the Trondheim type, which, to avoid confusion, will be named the Gjersvik Disturbance. This disturbance is probably most closely related in age to the Stokkvoia event.⁵³

Fig. 3 shows the inferred general stratigraphic correlation between the Lower Palaeozoic sequences in the Grong and Trondheim regions. Zachrisson⁸² has cited the faunal evidence in support of a (Lower ?) Silurian age for the Stekenjokk orebodies, which lie within the lower part of the sequence of basic to acid volcanic rocks composing the upper part of the Lasterfjall Group (Fig. 2); this means that the rocks composing the Gjersvik, Leipik and Gelvernokko nappes and the upper parts of the Lower Kõli Nappe have a probable age range from Lower Ordovician to Lower Silurian, matching the age range of the Trondheim Supergroup as defined by Gale and Roberts.¹⁶ The Skorovas and Gjersvik ore deposits lie within the Gjersvik Group of volcanic greenstones and must be approximately Lower to Middle Ordovician in age. It is, however, interesting that in the Stekenjokk area, accepting the fossil evidence of Zachrisson, conditions suitable for the formation of stratiform pyritic ores also existed in Lower–Middle Silurian times.

Tectonic style within Skorovas area of Gjersvik Nappe

The programme of field mapping in the Skorovas area, with which the present writers have been actively involved since 1971, was designed to re-examine the major structural and lithological boundaries within the plutonic to volcanic sequence of the Gjersvik Group and to extend, as far as possible, the geological interpretations of Foslie and Oftedahl as they affect the Skorovas area. Mapping in the scale range of 1:2000 to 1:10 000 has also enabled the first serious attempt to delineate the principal lithologies within the volcanic sequence, which were uniformly designated as greenstones by Foslie¹² on the 1:100 000 scale map of the Trones quadrangle. The Skorovas area, as shown in Fig. 4, lies close to the eastern boundary of one of the main plutonic massifs of the Gjersvik Nappe. From Fig. 2 it is clear that the massifs have distinctly tectonic boundaries of low to intermediate angle (Fig. 6). The plutonic rocks within these boundaries frequently preserve their original igneous fabrics, little modified by the penetrative effects of tectonic deformation. The volcanic rocks and minor intrusives outside them, in contrast, generally show intense penetrative tectonic fabrics. The plutonic massifs all have

tectonized envelopes and the intrusion of the complete range of basic to acid plutonic rocks evidently took place prior to the main tectonic event, which led to the emplacement of the Gjersvik Nappe within the allochthon and which was also responsible for the generation of major isoclinal folds and the early axial plane schistosity that is generally well developed within rocks of the volcanic sequence.

Because of gross differences in competence between the various rock types, notably between the plutonic masses and the supracrustal volcanic cover, this particularly heterogeneous style of deformation characterizes the intermediate level of the Gjersvik Nappe, the pattern being controlled, on the largest scale, by the form of the major gabbro, diorite and granodiorite bodies. Within the volcanic sequence itself, high-level doleritic dykes and sills, together with compact dacitic flows and their spilitized aphanitic equivalents, exert a more local influence.

In common with adjacent parts of the allochthon,^{81,82} the history of regional deformation can be resolved in terms of two major stages, the first of which produced the principal Caledonian 'grain' of the terrain, creating isoclinal folds of the style illustrated in Fig. 5, and imposing the early schistosity mentioned above. It was during this stage that the main thrust and slide horizons that separate the plutonic and volcanic levels of the Gjersvik eruptive sequence were established. The plutonic bodies evidently behaved as massive tectonic wedges, piercing and, in part, overriding the superjacent volcanics to create the present pattern.

It should be emphasized that such planes of high tectonic strain also exist in several lesser orders within the volcanic sequence. These surfaces, as was noted above, are similarly formed at lithological boundaries, showing marked contrasts in competency, and can partly be explained in terms of componental movements along the thinned and extended limbs of isoclinal folds of the early basaltic lavas and pillow breccias. These rocks, under the influence of intense local strain, suffer a complete penetrative reorganization of their mineralogy to form chlorite–albite–epidote schists devoid of any earlier volcanic fabric. In the field the existence of these surfaces and the flattening produced in the adjacent units creates a peculiarly lenticulated style of deformation through which the early isoclinal fold pattern must be traced. The 'lenticulate style' appears to be a characteristic feature of highly deformed volcanostratigraphy and associated plutonics in other regions, notably in the Mauretanes of West Africa (G. Pouit, personal communication). Minor fold structures of the early generation are not conspicuously evident within the volcanostratigraphy and are best observed in the finely stratified tuff bands and associated cherts and iron-rich chlorite schists of the exhalite facies (Fig. 7(a)). They can also be mapped over several tens of metres by following coherent chert horizons, acid tuff bands and dykes, and thence into the larger isoclines of the type illustrated in Fig. 5.

The configuration of these larger isoclines, taken together with the stratigraphic and structural evidence provided by the mapping of the surface of unconformity separating the eruptive sequence and the conglomerate series, demonstrates, at the present level of erosion, that the volcanic sequence in the Skorovas district lies inverted within the lower limb of a major southeast-facing fold, the identity of which can be broadly equated with the Gjersvik Nappe.

The second stage of deformation, superimposed on the grain of the early isoclines and schistosity, has created an open system of broad folds, which have resulted in an irregular pattern of dome and basin structures, the major

axes of which evidently bear a relationship to the contacts of the plutonic massifs lying to the west and north (Figs. 2 and 4(a)). The formation of the open dome and basin structures is accompanied by further movements along the low-angle planes generated during the first stage of deformation. These movements led to the creation of minor folds and a second-stage crenulation cleavage, which is typically local and specifically associated with these horizons of high strain. The scale of the phenomenon is variable and Fig. 7(b) shows part of the well-developed belt of second-stage folding in the volcanic sequence at the southwestern margin of the Grøndalsfjell massif. The vergence of the axial planes of these and other similar late folds implies that the principal tectonic stress responsible for this deformation was imposed from a west to northwest direction.

The deformation history can be interpreted in the following way. (1) Creation of the nappe, isoclinal folds and the

early schistose fabric, together with the several orders of internal thrust horizons, was a consequence of the stresses imposed during the main stage of emplacement of the allochthon during Mid-Silurian times. (2) The second generation of tectonic structures is considered to have been imposed upon the first as a consequence of equilibration between the depressed Scandinavian basement and the imposed load of the allochthon. The depression of the granitic basement into a field of higher temperature and pressure can have given rise to plasticity of the basement, enabling local isostatic adjustments to take place by the initiation of a system of domes and basins in the basement. The second fold phase in the Skorovas region is interpreted as a consequence of forces imposed on the volcanic sequence by the massive plutonic bodies as they slid under the influence of gravity in an east to northeast direction from the flanks of a basement dome in the vicinity of the Grong culmination.

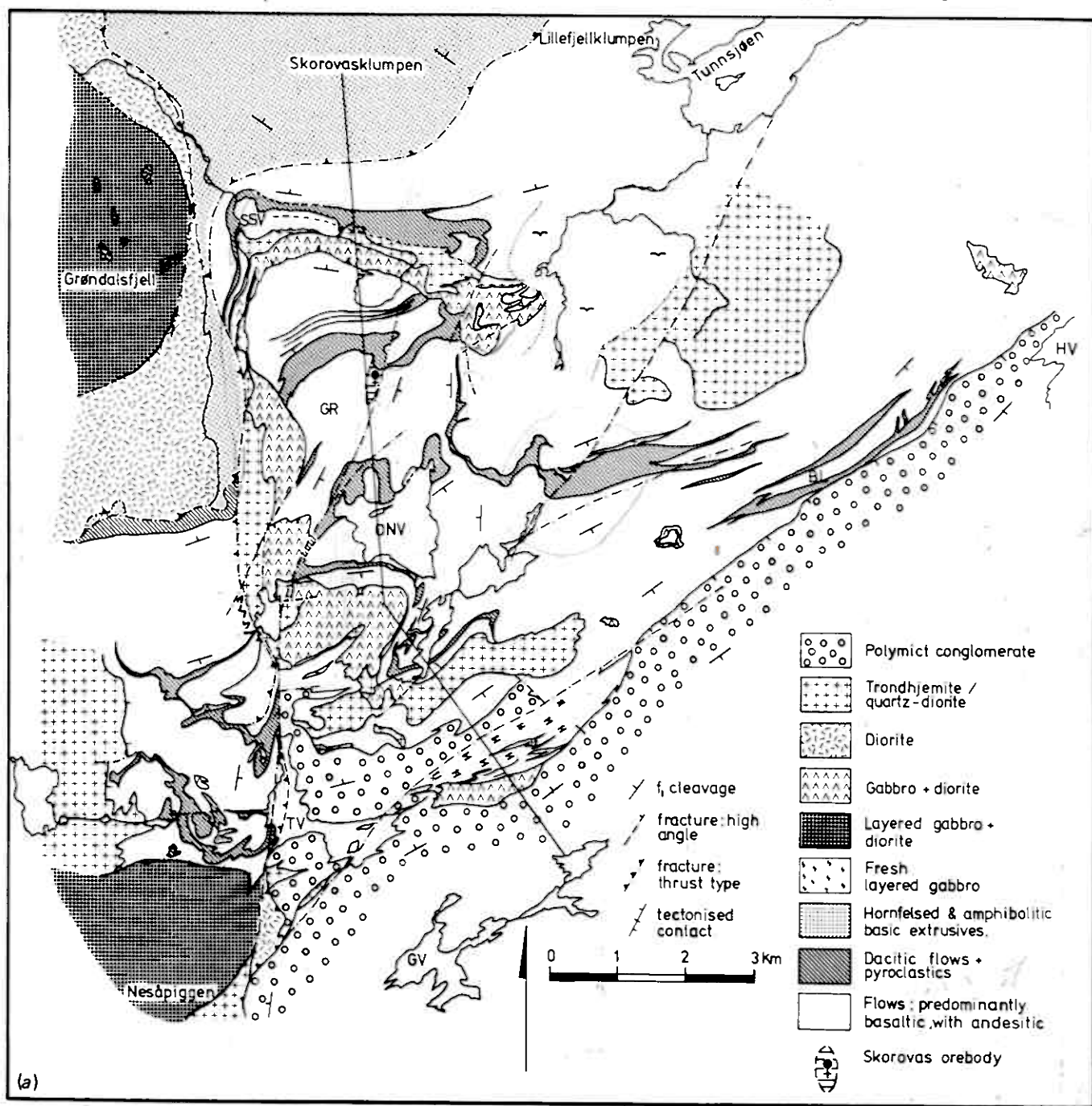


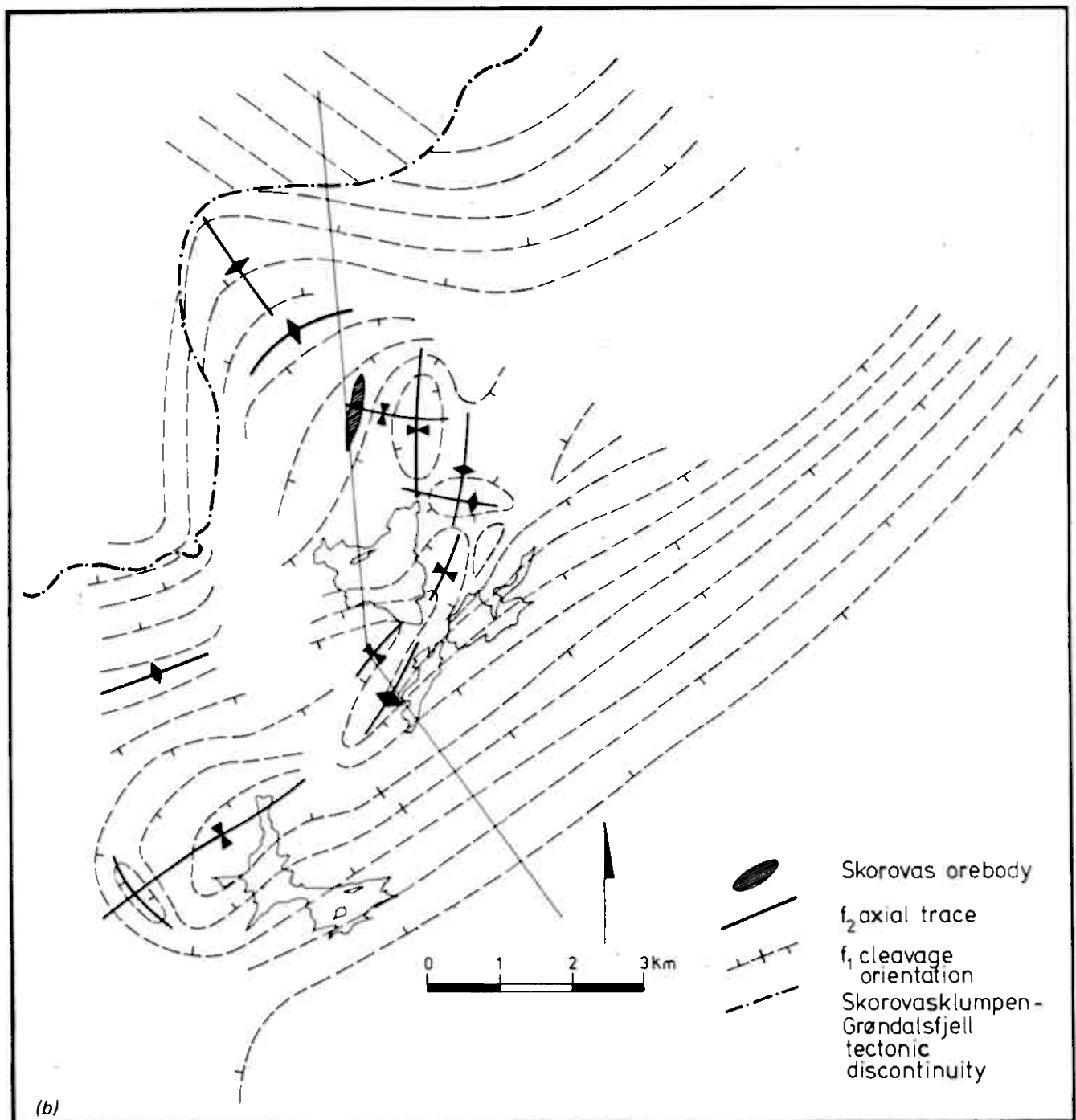
Fig. 4 Simplified geological map (a) of Skorovas area with line of section (Fig. 5) indicated (SSV, Store Skorovatt; GR, Grubefjellet; ONV, Øverste Nesåvatnet; TV, Tredjevatnet; BI, Blåhammeren; HV, Havnsvatnet) and synoptic map (b) (see page 134) of principal structural trends

In addition to the fold and low- to intermediate-angle thrust structures created during the first two periods of folding, the topography and geology of the Skorovas area has been strongly influenced by the formation of a complex system of high-angle faults and fractures. For the most part these have suffered small displacement of the order of metres, but along the southwest contact of the Gjersvik eruptive complex with the polymict conglomerate oblique slip normal faulting has resulted in a vertical displacement of the order of 500 m (Figs. 4(a) and 5). The trend of these fractures is predominantly in a NNE to northeast direction and their formation post-dates the main periods of folding in the area. The late fracture patterns in the Skorovas area remain a problem for future investigation. In all probability they can be attributed to the final stages of Caledonian tectonism, but the influence of later events, such as basement reactivation during Mesozoic rifting, cannot be discounted.

Plutonic members of Gjersvik eruptive sequence in Skorovas area

On the 1:100 000 scale map of the Trones quadrangle compiled from the work of Foslie¹² the plutonic rocks of the Skorovas area occur in two groups. The first group comprises the tectonically bounded massifs of Grøndalsfjell and Nesåpiggen, which, though they have strongly tectonized envelopes, preserve much of their original igneous fabric in the interior. The second group occurs as an arcuate belt lying within the volcanic succession to the north, west and south of the Skorovas ore deposit (Fig. 4(a)). The plutonic rocks of this belt have been subjected to the penetrative deformation that affected the enclosing volcanic rocks and have responded tectonically as part of the volcanic level during deformation.

The plutonic rocks of the Skorovas area were divided by Foslie into two principal compositional groupings, as shown in the map of the Trones quadrangle.¹² Gabbros



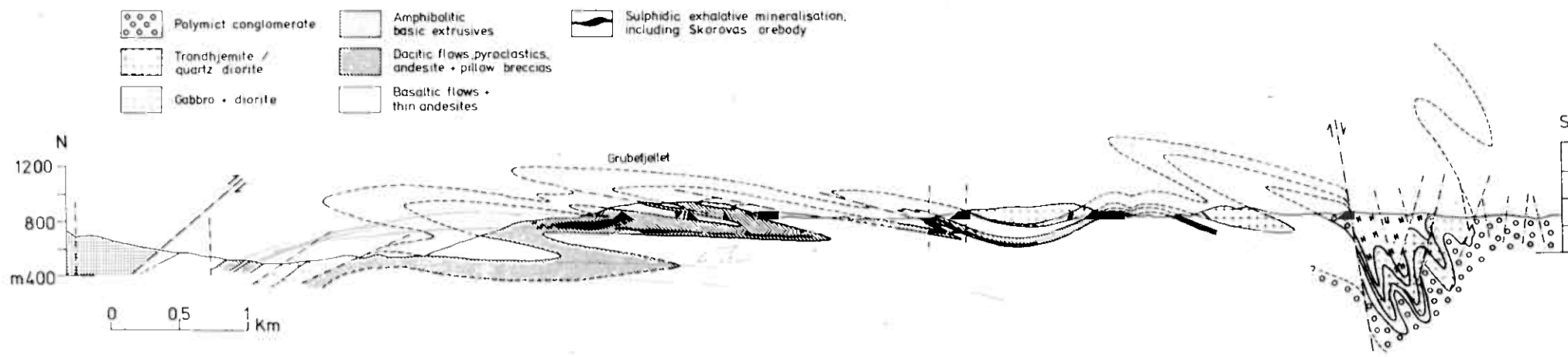


Fig. 5 Simplified geological section through Skorovas area

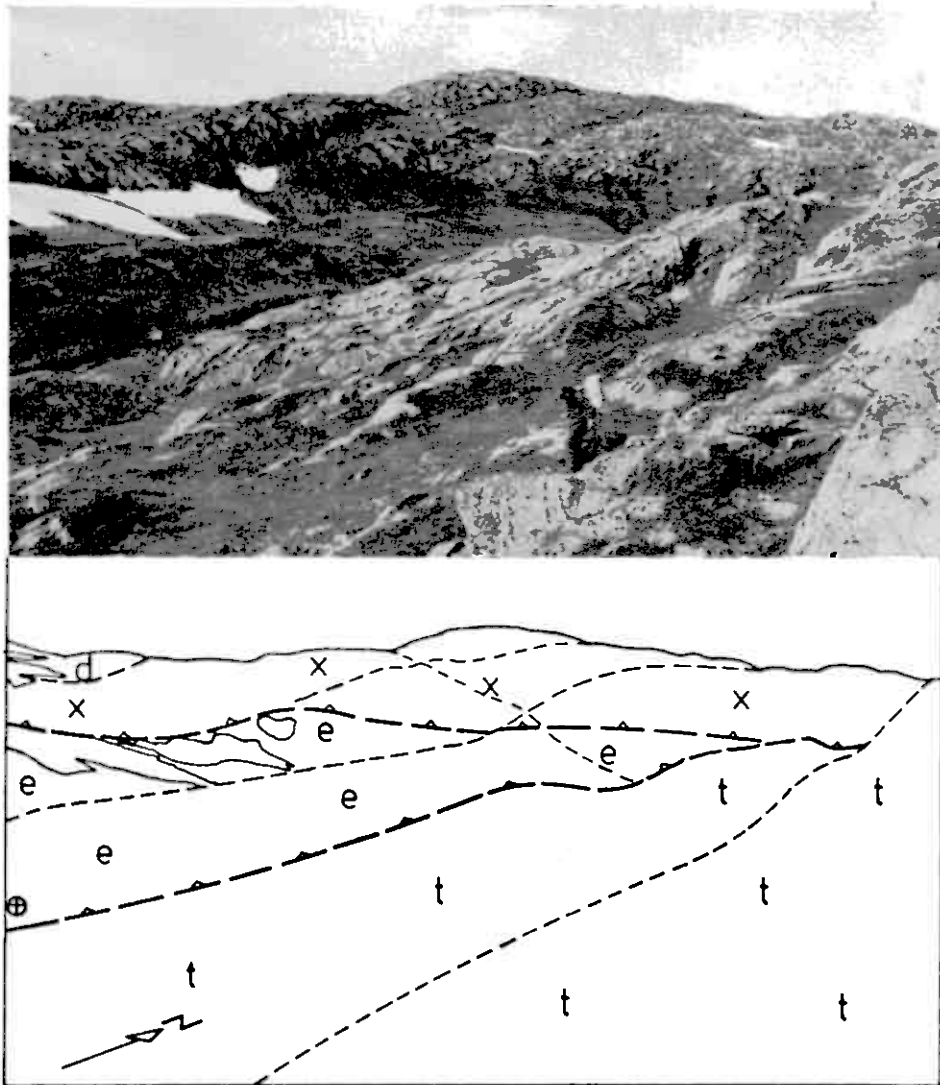


Fig. 6 Panoramic view of southeast margin of Grøndalsfjell massif seen from point of vantage on trondhjemite intrusive of Skorovas intrusive arc. Major thrust horizon separates diorite and gabbro (d) together with hornfelsed envelope (x) from structurally underlying schistose extrusives (e). A further thrust separates extrusives from trondhjemite (t) in foreground. Location of photograph (Fig. 7 (b)) shown by crossed circle at far left of vista

of various facies were distinguished and at the opposite end of the compositional scale trondhjemite, tectonized granite and granitic dykes and sills were also shown. There is no reference on the map to the occurrence of intermediate dioritic rocks in the immediate area of Skorovas, although Foslie was undoubtedly aware of their existence because diorites are mapped as a thin border zone to the north of the Grøndalsfjell massif and to the west of Heimdalshaugen. The detailed mapping carried out by the present writers has shown that dioritic rocks of intermediate composition form an important component in the plutonic sequence and that a definite relative chronology of intrusion can be recognized.

It has already been noted that the plutonic sequences in the Grøndalsfjell and Nesåpiggen massifs and the plutonic bodies that compose the arcuate intrusive belt (Fig. 4) are tectonically separated, and it is convenient to discuss their plutonic histories separately.

Grøndalsfjell massif

The starkly exposed rocks that compose the Grøndalsfjell

massif provide spectacular evidence of their relative ages. The earliest intrusives are fresh layered olivine gabbros, which occur as large xenolithic masses or rafts with maximum dimensions of the order of 70 m x 200 m, contained in a matrix of metamorphosed gabbro and hornblende diorite. The cumulus layering of the gabbro bodies is sub-vertical in attitude with a predominantly east-west trend. This must be accepted as evidence of significant post-cumulus displacement.

The composition of the layered gabbro varies from troctolite to hypersthene gabbro and in all facies hypersthene occurs, either as a reaction rim around olivine or as independent ophitic grains. The mineralogy of the gabbro is thus compatible with crystallization from a tholeiitic magma.^{25,67}

The nature of the xenolithic relationship is shown in Fig. 8(a), and it is clear that the hornblende diorite is a major component of the Grøndalsfjell massif. The peripheral contacts of the fresh layered gabbro with the diorite display a distinctive pattern of retrograde alteration, which partly follows the primary igneous layering and partly exploits crosscutting joints to produce a distinctive weathered surface (Fig. 8(b)). The alteration leads to the

uralitization and chloritization of the augite and hypersthene, the serpentinization of the olivine and saussuritic degradation of the calcic plagioclase to produce albite, epidote, clinozoisite and calcite. In the troctolitic facies of the gabbro the growth of considerable quantities of chlorite within the plagioclase accompanies this breakdown. The alteration is ascribed to the contribution of water from the dioritic magma, which led to a retrograde subsolidus hydration in the pre-existing mass of layered gabbro.

The various facies of altered gabbro may extend for a considerable distance beyond the boundaries of the fresh layered rocks, and the distinction between altered gabbro and hornblende diorite is made in the field on the basis of the persistence of fluxion banding and layered structure within the surrounding aureole of hydration. The hornblende diorite is characteristically composed of subhedral dark green grains of hornblende together with saussuritized plagioclase of intermediate composition and accessory Fe-Ti oxides. The iron oxides are frequently altered to sphene and the hornblende is generally partly chloritized.

One of the most striking features of the hornblende diorite is the occurrence of coarse patches and pegmatoidal veins, 0.5–3 m wide, consisting of euhedral hornblendes, commonly up to 10 cm in length, set in a matrix of andesine feldspar together with accessory amounts of magnetite and pyrite. The pegmatoid veins show rhythmic banding parallel to their contacts. This can be interpreted

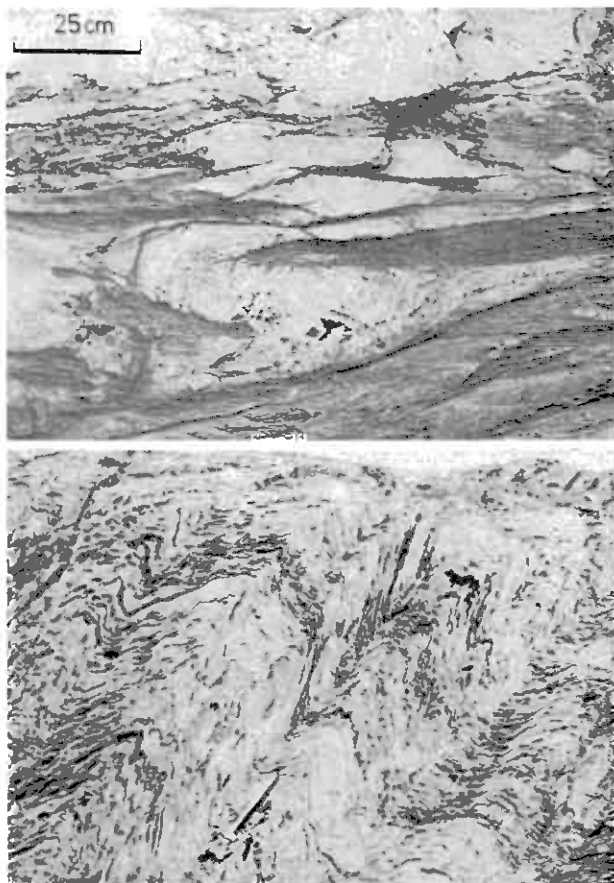


Fig. 7 Typical dislocated isoclinal style seen in minor folds of first generation in chert bands to south of Nesåklumpen (a) (top) and (b) localized post-schistosity folding and incipient crenulation cleavage of second generation formed in zone of high strain in schistose greenstones adjacent to tectonic boundary of Grøndalsfjell massif. Location of photograph is shown in caption to Fig. 6

as a result of episodic deuteric crystallization from hydrous fluids circulating within the largely consolidated dioritic body. These rocks can be justifiably described as appinites, and their presence implies that the level of exposure seen in the eastern margin of the Grøndalsfjell massif corresponds to the upper portion of a differentiated dioritic body.^{25,78}

At the margins of the hornblende diorite, close to the contact of the plutonic mass with the enclosing greenstones, a quartz-diorite facies occurs locally.

At least two generations of impersistent basic dykes cut both the gabbro and the diorite with its appinitic facies. The dykes are thin, usually less than 20 cm in width, and have a northeasterly trend with steep dips to the northwest. They are composed of fine-grained hornblende and plagioclase, together with minor iron oxides, and are locally porphyritic with plagioclase crystals up to 7 mm long.

The final eruptive event within the Grøndalsfjell complex was the emplacement of a swarm of leucocratic porphyritic granodiorite dykes, which show a predominantly northeasterly trend and dip steeply to the northwest. The dykes are commonly 1–2 m thick and can be followed for distances of 1–2 km before they pinch out. Close to the margins of the plutonic mass, and also within it, these dykes show well-developed tectonic foliation and, locally, mylonitic facies, which demonstrates that the northeast-trending fracture system has been the focus of significant post-intrusion tectonic strain. The granodiorite dykes are composed dominantly of sodic plagioclase (roughly of

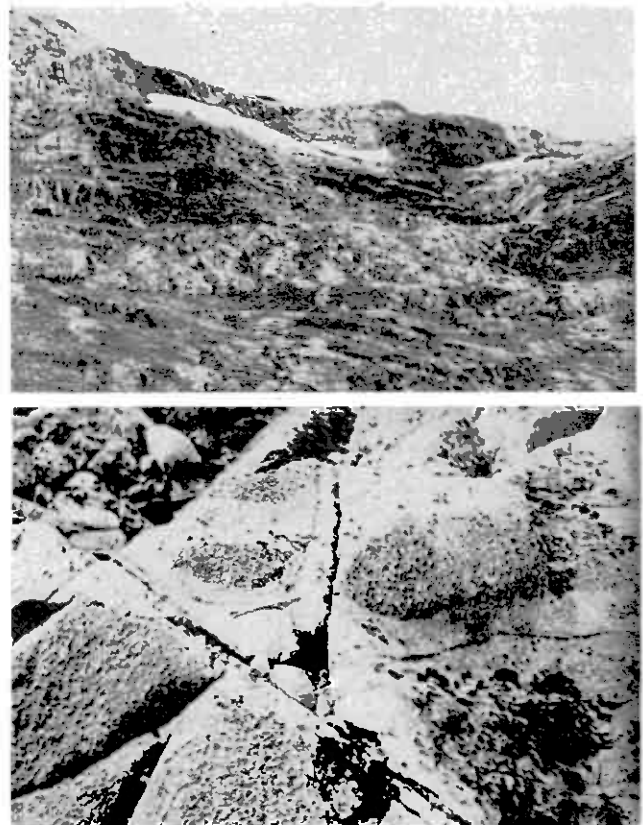


Fig. 8 Northeast face of Grøndalsfjell massif displaying occurrence of rafts of unaltered layered gabbro (dark) within dioritic matrix (a) (top) (rafts are of the order of 60–100 m x 200 m) and (b) field appearance of hydrated, uralitized envelope that borders large xenolithic masses of fresh layered gabbro on Grøndalsfjell (Fig. 8(a)). Troctolitic gabbro shows strong differential weathering of pyroxene, feldspar and olivine, producing pitted surface. Uralitized assemblage weathers uniformly by comparison

oligoclase composition), quartz and accessory microcline, biotite, hornblende and sphene. The ferromagnesian minerals are generally partly chloritized and the feldspars have been variably altered to fine micaceous aggregates (sericite or paragonite). Because of the modal composition of these dykes, which is dominantly oligoclase together with quartz and with only accessory amounts of potash feldspar, the rocks may properly be described as trondhjemite in the sense of the definition applied by Goldschmidt in 1916.²²

This summary of the igneous relationships preserved within the plutonic massif of Grøndalsfjell shows clearly that a considerable volume of dioritic magma was emplaced, probably at an intermediate to high crustal level, evidently by invading a pre-existing mass of layered gabbro, which is the oldest and presumably the deepest representative of the plutonic assemblage in the Skorovas area. It may be added that magmatism must also have been bimodal — that is to say that the magmas were supplied from two genetically different sources, the first tholeiitic and the second calc-alkaline. A range of similar igneous relationships occurs in the Nesåpiggen massif to the south (Fig. 4).

In addition to the main gabbro-diorite body of the Grøndalsfjell massif delineated by Foslie on the map of the Trones quadrangle, a significant mass of 'fine-grained gabbro' is also shown lying directly to the north of Skorovatn. This forms the imposing topographic feature of Skorovasklumpen in the basal slope of which lies the extension of the main thrust surface, which is interpreted as separating the tectonically 'massive' plutonic level from the highly deformed volcanic level. This feature is shown on the geological map of the Skorovas area and in the accompanying structural synthesis (Fig. 4). Investigation has shown that Skorovasklumpen and the narrow belt of similar character that can be followed along the eastern margin of the Grøndalsfjell massif are composed predominantly of metamorphosed basic volcanic rocks, together with interbands of acid (dacitic-keratophyric) composition and a proportion of high-level basic intrusive material. The basic rocks of the belt adjacent to the Grøndalsfjell massif are partly incorporated in a xenolithic screen of considerable complexity. The original igneous contact of the diorite with the volcanic country rocks is preserved intact within the main tectonic boundary (Fig. 4(a)) and can be mapped over a distance of 4 km. Original volcanic structures, notably pillow forms and vesicles, are preserved within xenolithic masses and testify to the volcanic origin of the country rocks. Similar textural evidence of volcanic origin has been found within the basic sequence that composes Skorovasklumpen.

The reason for the classification of the rocks of Skorovasklumpen as fine-grained gabbros by Foslie¹² and other workers lies in their amphibolitic metamorphic grade, which has produced a mineralogy dominated by hornblende and intermediate to calcic plagioclase. The presence of epidote as a constituent mineral throughout a significant part of the amphibolitic sequence implies that these higher-grade rocks span the epidote amphibolite facies to enter the field of amphibolite facies. Since there is no association with pelitic rocks, a precise description of the prograde regional metamorphism of the basic rocks of the Skorovas area depends chiefly upon a determination of the progressive changes in the composition of the hornblende and plagioclase, which must await further detailed work. Broadly, however, the mineral assemblages accord with the sequences regarded by Miyashiro^{31,32,36} as typical for the regional metamorphism of mafic rocks at low to intermediate pressure.

One of the conspicuous features of the mineralogy of the amphibolite facies rocks of Skorovasklumpen is that pyrrhotite replaces pyrite as the accessory iron sulphide — an observation that is readily made in the field. The amphibolitic lavas locally display distinct penetrative tectonic lineation of the amphiboles, and this lineation can be observed in the amphibolitized volcanic xenoliths in the diorite. Amphibolite grade metamorphism evidently took place under the influence of early tectonic stresses with which the emplacement of the gabbro-diorite massif was partly synchronous. The establishment of a precise chronology for these events will depend upon the evidence provided by future detailed petrographic work. It is probable, however, that the contact aureole of the Grøndalsfjell massif and the amphibolitic rocks of Skorovasklumpen compose a continuum within the field of low to intermediate pressure in which regional and contact metamorphism converge.³⁴

Rocks of the arcuate intrusive belt

The intrusive arc differs from the plutonic massif of Grøndalsfjell in three distinctive ways: (1) no unmetamorphosed gabbroic bodies have been found in which a plagioclase—pyroxene—olivine assemblage is preserved; (2) penetrative deformation has produced distinctly tectonic fabrics throughout most of the arc and mineral assemblages are reduced, for the most part, to those stable within the greenschist facies; and (3) quartz-rich dioritic to granodioritic rocks compose a large part of the complex and the eastern extremity of the arc joins a large granodiorite mass to the south of Tunnsjøen (see Fig. 4(a)).

Apart from these significant differences, which can probably be explained in terms of the higher level of emplacement of the arc complex within the volcanic sequence, the relative chronology of intrusive episodes in the arc is the same as that observed in the Grøndalsfjell massif. The most basic rocks are the oldest and the successively younger intrusions become increasingly silicic.

The degree of deformation within the plutonic arc is often extreme; but, locally, the original geometry of intrusion is preserved as shown in Fig. 9. The range of compositions present in the rocks of the arc is very wide and includes hornblende gabbro, diorite and granodiorite (trondhjemite). The definition of the petrographic character of each generation is complicated by the incorporation of xenoliths of earlier basic volcanic and plutonic rocks as well as by extreme deformation, local silicification and reduction of the primary minerals to greenschist assemblages.



Fig. 9 Trondhjemitic net veining in mafic diorite and hornblende gabbro on southwest Grubefjell

It is sufficient for the purposes of the present discussion to confirm the presence of gabbro, diorite and trondhjemitic granodiorite as components of the arc and to suggest that these are, in part, equivalent to the plutonic complex observed in the Grøndalsfjell massif. Prior to the major stages of Caledonian deformation leading to the allochthonous emplacement of the Gjersvik Nappe, it is assumed that the rocks of the intrusive arc and those of Grøndalsfjell were part of the same complex plutonic continuum.

Volcanic rocks of Gjersvik eruptive sequence in Skorovas area and their metamorphic condition

The volcanic rocks of the Gjersvik eruptive complex are of geological and economic interest for they are the host rocks of the Skorovas deposit. The volcanic succession has suffered extremely from the effects of deformation and low-grade metamorphism under conditions of the greenschist facies. These modifications, together with the primary complexity of the volcanostratigraphy, have been obstacles to the systematic mapping of the greenstones.

It has long been recognized that the Gjersvik greenstones are composed of a sequence of basic to acid rocks, including basalts, andesites and keratophyres of distinctly spilitic affinity.^{21,41} Because of the confinement of systematic geological studies to the immediate vicinity of the Skorovas mine itself, previous summaries of the volcanic stratigraphy have been limited. During the present study an attempt has been made to document the range of primary volcanic structures that can be observed at the macroscopic scale within the acid and basic members of the stratigraphy and to examine their geometry with respect to metamorphism and deformation.

It is difficult to assess the relative volumes of basic and acid rocks within the volcanic sequence, but it can be said with confidence on the basis of regional mapping that, in the general area of Skorovas, the dominant volcanic rock types are basalts and basaltic andesites with lesser amounts of andesitic and keratophyric rocks. This fact is apparent from the relative outcrop of acid and basic rocks shown in Fig. 4(a), although this can only be treated as an approximate guide. Because of the deformed and dislocated condition of the sequence and the present level of erosion, the maximum thickness of volcanics is difficult to assess. A reasonable estimate based on constructed geological sections, taking into account the effects of tectonic flattening and extension, can be given as 3–4 km.

The sedimentary component within the pile is limited to very thin, but stratigraphically persistent, iron- and silica-enriched beds produced as a result of chemical dispersion during volcanic activity. Banded calcareous greenschists, which have been considered by previous writers to be of sedimentary origin, can be explained as tectonic facies originating from metamorphosed and flattened basic flow units.

The primary mineralogy of all the rocks in the volcanic succession has been degraded to assemblages of the greenschist facies. Textural evidence shows that the creation of the greenschist facies assemblages took place during two episodes, the first of which was prior to the first stage of penetrative tectonic deformation. The evidence confirming this metamorphic chronology is best preserved within the basic members of the sequence.

Basaltic and andesitic lavas

The state of deformation of the basaltic rocks varies according to their position with relation to the early isoclinal folding, the numerous lower-order thrust horizons

and adjacent competent flow units or intrusives. It is possible, however, in the vicinity of Skorovas, to observe pillowed sequences in which the original geometries are nearly preserved, as shown in Fig. 10. The dimensions of pillows are variable, but diameters within the range 0.5–2 m are typical. In addition to pillowed basaltic flow units, there is a significant volume of deformed meta-hyaloclastite pillow breccia associated with the basaltic unit, which structurally overlies the orebody (see Fig. 17). The pillow breccia lithology is locally transitional to tuffaceous and agglomeratic basic pyroclastic facies and can be traced within a radius of 3 km around the orebody.

The abundance of amygdales, ranging in size from 2 to 10 mm and, exceptionally, reaching sizes of 5 cm, indicates that the lavas were erupted at relatively shallow depths, probably of the order of 100–500 m.^{29,37} The primary mineralogy has been completely replaced or pseudomorphed by assemblages composed of chlorite, albite, epidote, actinolite, calcite and sphene. Stilpnomelane, regarded by Miyashiro³⁶ as atypical of low- to medium-pressure

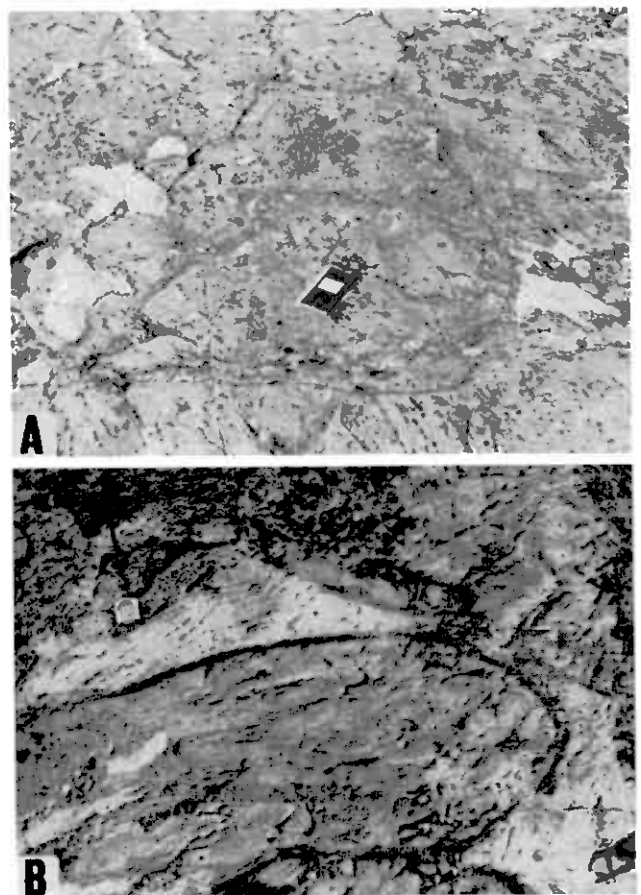


Fig. 10 A, Deformed basaltic pillow lavas observed on northern slopes of Grubefjell below orebody. Cusped bodies of grey chert that occupy interstices between pillows are conspicuous. In cases of extreme deformation survival of these chert bodies within chloritic schist provides a useful guide to original volcanic structure of rocks. B, Basaltic pillows from flow exposed on southwest shore of Tredjevatnet. Eruption of pillowed basalts followed deposition of a dispersed exhalite horizon in vicinity of Tredjevatnet centre. Layer of ferruginous silica gel, disturbed during eruption of the basalts, formed a jasper matrix for the pillows. Chloritized chilled margin of pillows is conspicuous. Significant amounts of pyrite are also found in association with jasper pillow matrix, the pillow lavas lying stratigraphically but a few metres from horizon of massive pyrite

regional metamorphic assemblages, is a conspicuous component of the basaltic andesites in the mine area. This can probably be explained in terms of the iron enrichment shown by these rocks (analysis 3, Table 1). Stilpnomelane, in common with the other greenschist minerals, occurs dispersed throughout the body of the rock and also as monomineralic fillings in amygdales and in crosscutting veinlets. The dominant mineralogy of the amygdales within the pillowed basalts varies widely. Combinations of two of the common greenschist mineral species are usual, involving quartz, epidote, calcite, chlorite, albite and pyrite. Actinolite is not usually found in amygdales. Within certain parts of the Skorovas area the dimensions of the amygdales and their mineralogy have been useful in discriminating between individual flow units, although amygdale mineralogy certainly cannot be applied as a universally reliable criterion of stratigraphy.

Within the more massive andesitic and basaltic rocks, original flow textures are preserved by the orientation of the altered plagioclase microlites. Augite phenocrysts are pseudomorphed by actinolite and chlorite and the accessory iron-titanium oxides are largely replaced by sphene. The basalts are not conspicuously porphyritic and igneous textures are frequently concealed in the meshwork of fine actinolite, chlorite, epidote-clinozoisite and albite into which the rocks have been transformed.

The effects of greenschist metamorphism are not only apparent at the micro scale but are also demonstrated by the gross redistribution of the rock components, which has produced massive bands and lenticular knots and spheroidal

bodies, the mineralogy of which is predominantly epidote with lesser amounts of albite, quartz, etc. These bodies with dimensions of the order of tens of centimetres are arranged parallel to the surfaces of the pillow structures or as discontinuous layers parallel to flow surfaces within massive basalts and basaltic andesites. The typical form of these bodies is shown in Fig. 11.

The epidote-rich segregations are evidently pre-tectonic. During the first period of penetrative deformation the chloritic mass of the pillowed basalts has tended to develop a good schistose fabric and the geometry of the pillows, as a whole, has become flattened to varying degrees. The epidote layers have behaved as competent bodies and have deformed by brittle fracturing; in extreme cases the epidote bodies are preserved as cataclastically reduced streaks and boudins within the highly flattened pillows. The textural evidence clearly demonstrates that an important episode of greenschist metamorphism was responsible for pervasive alteration and gross reorganization of the mineralogy of the basic rocks prior to the tectonic event responsible for the early penetrative schistosity in the Skorovas region.

Deformation of the volcanic pile also took place under conditions of the lower greenschist facies and the mineralogy established during the primary metamorphic episode was not changed, but tectonic facies were produced as a result of further redistribution and segregation of the various mineral species.

The metamorphic alteration that took place in the earliest event prior to the deformation of the rocks can be

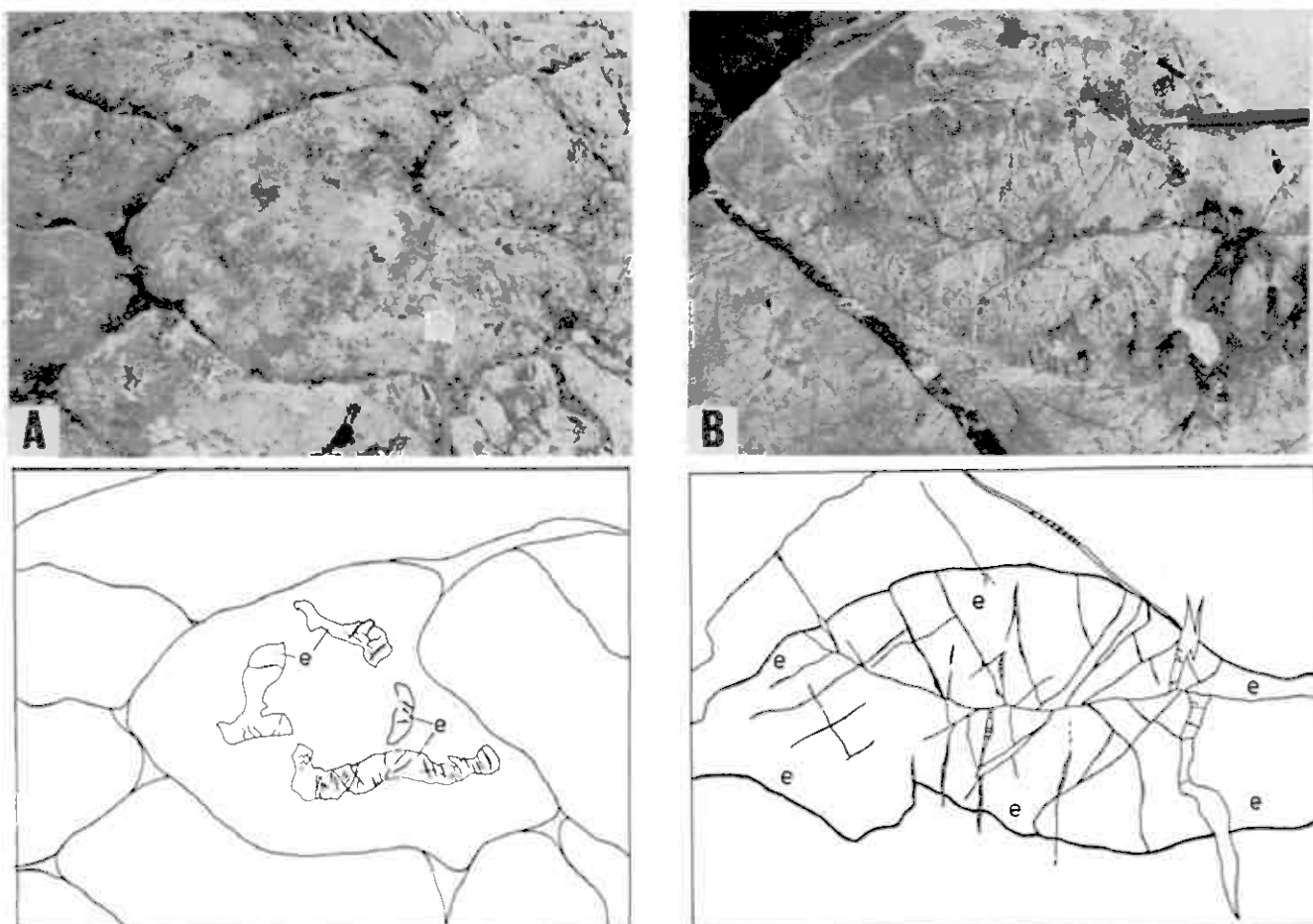


Fig. 11 A, Pillowed basaltic lavas from northwest of Havadsvatn showing development of pre-deformational metamorphic segregations of epidote-rich materials (e) parallel to pillow margins. During tectonic flattening epidote layer has responded by developing a system of brittle fractures. B, Lenticular segregation of epidote (e) of pre-deformation age in massive andesitic lavas southeast of Store Skorovatn. Conjugate pattern of brittle fractures produced during deformation of competent lenses is explicitly developed, as in generation of dilatant fractures filled with quartz, chlorite and carbonate

Table 1 Whole-rock analyses of Skorovas volcanics. Analyses (1–9) with average values of ocean-floor basalt (10; Cann⁴) and island arc tholeiite (11, Pearce and Cann⁴⁶) for comparison. 1, Porphyritic quartz keratophyre, Grubefjell; 2, quartz keratophyre, Grubefjell; 3, andesite with stilpnomelane, Grubefjell; 4, andesite, Grubefjell; 5, andesitic clasts in agglomerate, Grubefjell; 6, pillowed basalt, Grubefjell; 7, pillowed basalt, Grubefjell; 8, basalt, 6 km southwest of Grubefjell; 9, basalt, northeast Øverste Nesåvatn

%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO ₂	72.23	70.39	53.07	59.34	56.12	50.15	49.30	48.99	50.13	49.61	52.86
Al ₂ O ₃	11.82	12.27	14.13	15.40	12.20	13.70	13.81	16.55	14.76	16.01	16.80
TiO ₂	0.80	0.27	0.77	1.06	0.96	1.54	1.89	1.30	1.24	1.43	0.83
Fe ₂ O ₃	2.14	3.37	6.48	3.49	3.31	3.31	+	+	+	+	+
FeO	1.28	0.44	6.62	6.01	6.44	7.78	14.70*	13.97*	14.95*	+	+
MnO	0.03	0.01	0.19	0.23	0.11	0.16	0.21	0.17	0.15	0.18	+
MgO	0.36	0.45	4.40	2.68	4.70	4.70	5.49	5.74	6.00	7.84	6.06
CaO	1.27	0.24	4.66	2.38	4.44	4.89	4.92	5.33	3.50	11.32	10.52
Na ₂ O	7.50	8.00	5.21	7.50	6.25	8.81	6.47	6.88	7.30	2.76	2.08
K ₂ O	0.07	0.02	0.51	0.19	0.02	0.52	0.43	0.66	0.55	0.22	0.44
P ₂ O ₅	0.24	0.03	0.10	0.18	0.12	0.17	0.11	0.06	0.03	0.14	+
Loss on ignition	1.06	2.24	1.90	2.24	3.57	2.81					
Total Fe as Fe ₂ O ₃	3.56	3.86	13.83	10.17	10.46	11.95	+	+	+	12.63	11.45
Total	98.90	99.49	98.04	100.70	98.24	98.54	99.54	99.64	98.24		

* Total Fe as FeO.

+ Value not obtained by analytical method used.

ascribed to contemporaneous alteration of the volcanic rocks *in situ* as a result of the thermally driven circulation of sea water in the upper layers of the lava pile close to the site of eruption on the Ordovician sea-floor. Considerable evidence has accumulated in recent years to show that *in-situ* alteration of the mineralogy of submarine basalts to produce assemblages of greenschist and lower amphibolite facies is a phenomenon of wide occurrence within the upper layers of the sea-floor.^{33,35} Humphris²⁷ recognized that the metamorphic assemblages in recent submarine basalts from the Mid-Atlantic Ridge can be divided into chlorite-dominated and epidote-dominated types. It is suspected that this division reflects a process of metamorphic segregation similar to that seen in the basalts of the Gjersvik sequence.

The *in-situ* hydrothermal alteration processes evidently involve the convective circulation of large volumes of sea water relative to the altered rock. Water: rock ratios of the order of $> 10^4:1$ were calculated by Spooner and Fyfe⁵⁹ and the alteration process is believed to extend to a depth of at least 2 km within the lava pile.^{59,60}

The *in-situ* sea-floor metamorphism of the Gjersvik volcanic sequence was evidently an important event and, as well as causing gross mineralogical changes by chemical redistribution within the scale of individual flow units, bulk changes in the chemical composition of the lavas also occurred, leading to the conspicuously spilitic chemistries shown by the analysis in Table 1.

The recognition of the pervasive pre-deformation *in-situ* sea-floor metamorphism of the Gjersvik basalts also helps to resolve the controversy that surrounds the tectonic status of disturbances of the Trondheim type.^{11,51,55} The polymict conglomerate that unconformably overlies the volcanic sequence was formed prior to deformation and alloch-

thonous transport of the Gjersvik Nappe. This is easily demonstrated on a local scale by the pervasive schistose fabric of the matrix and the distinctive stretching of the competent clasts parallel to the axes of the early isoclinal folds (Fig. 12(A)). It can also be demonstrated on a regional scale by mapping the level of unconformity through the isoclinal folds of the first deformation (see Fig. 5).

The conglomerate is composed of boulders directly derived from the plutonic and volcanic sequence that underlies it. Locally, the composition is dominated by marble clasts with associated pebbles of jasper, and in other places the clast population is dominated by boulders of phaneritic granodiorite (trondhjemite), diorite, meta-gabbro and various of the resistant volcanic rocks. Pebbles of keratophyre are common, but of greatest interest are the pebbles of the metamorphic epidote assemblage (Fig. 12(B)), which have evidently been derived by erosion of the metamorphosed basalts.

Final and conclusive evidence is thus provided for a Lower–Middle Ordovician metamorphic event pre-dating the Gjersvik Disturbance. The metamorphism was produced by the thermal and hydrothermal effects associated with the contemporaneous eruptive activity embodied in the Gjersvik Nappe. The tectonic movements involved in the formation of the polymict conglomerate were predominantly vertical as opposed to lateral and must have been related to an early stage of tectonic evolution within the belt of Lower–Middle Ordovician eruptives of which the Gjersvik Complex was a part.

The status of a possible metamorphic event pre-dating the Trondheim Disturbance has been discussed elsewhere.^{11,65} Further investigation will probably reveal the ubiquity of sea-floor-hydrothermal metamorphic assemblages as clastic constituents of the polymict conglomerates of the Venna

and equivalent horizons. It may be regarded as axiomatic that such assemblages should be incorporated into the conglomeratic rocks produced by episodic uplift of the Ordovician sea-floor and that the history of metamorphism would be as extended as the history of submarine volcanism.

Magmatic activity in the belt continued after the erosional event. The evidence for this is provided by quartz-feldspar porphyry dykes that cut both the eruptive complex, the unconformity and the overlying conglomerates prior to the first phase of deformation. These dykes are similar in composition to other granodioritic rocks within the eruptive complex and are regarded as the latest product of calc-alkaline magmatism within the Skorovas area.

Acid to intermediate flows and pyroclastics

There are, within the Skorovas region, a range of acid lavas, tuffs and agglomerates, which are locally abundant and form horizons that can be traced laterally over considerable distances (see Fig. 4(a)). These rocks are of critical interest because they are closely associated with both the Skorovas orebody itself and with a variety of iron- and silica-rich sediments, which, following the conceptual terminology of Carstens^{6,7,8} and Oftedahl,⁴² are appropriately described as 'exhalites'.

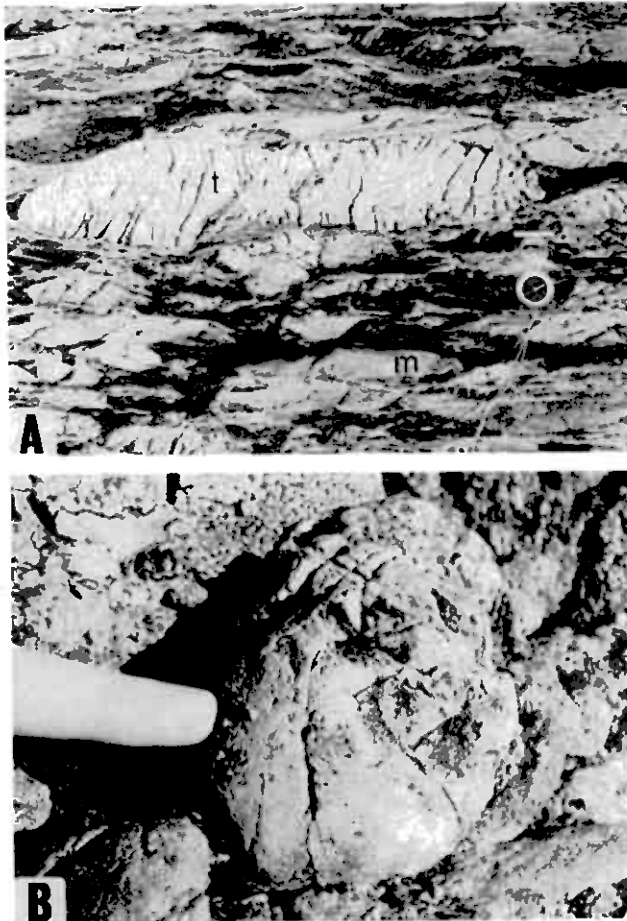


Fig. 12 A, Typical appearance of polymict conglomerates as seen to northwest of Havdalsvatnet. Flattened boulder of trondhjemite (t) displays tectonic fracture pattern characteristic of its brittle behaviour. Associated boulder of marble (m) has deformed in a ductile fashion. B, Large pebbles of pre-deformational epidote-rich metamorphic segregations derived by erosion from underlying lavas are a common constituent of greenstone-bearing facies of polymict conglomerate. Example photographed close to unconformity on southern shore of Tredjevatnet

Because of the deformation of the volcanic sequence and the inherent lateral variability of the volcanostratigraphy it is not possible to describe a unique and widely applicable type succession. The distribution of the various facies of acid rocks within specific parts of the Skorovas area suggests that a minimum of four centres of acid pyroclastic eruption were active. Their products are preserved, as far as it is possible to tell, at an approximately similar level in the volcanic sequence. In the vicinity of the Skorovas orebody there is stratigraphic evidence of at least two pyroclastic levels, the lowest of which is exposed in the basal slope of Skorovasklumpen to the north of Store Skorovatn (this is shown in Figs. 4(a) and 5).

The orebody itself evidently lies within the vicinity of one eruptive focus, which will be called the Grubefjell Centre. The other centres, tentatively distinguished, lie west and southwest of Tredjevatnet (the Tredjevatnet Centre), to the east of Overste Nesåvatn (the Nesåvatn Centre), and further east in the terrain near Blåhammeren (the Blåhammeren Centre). The main belts of acid rocks shown in Fig. 4(a) serve to identify these centres. It is difficult to judge whether the centres represent independent volcanic structures or lateral eruptions on the flanks of a single polygenetic edifice.

The acid volcanic horizons show a range of well-preserved pyroclastic fabrics to which Oftedahl^{41,42} draw specific attention. Various agglomeratic facies are visible in the acid horizons in the immediate vicinity of the mine (see Fig. 14). Distal pyroclastic facies include fine tuff bands with associated exhalite sediments (Fig. 15(a)). Such horizons are spread over large areas and are thus valuable stratigraphic markers.

Pyroclastic facies can frequently be traced laterally into compact porphyritic and aphanitic bands of keratophyric aspect — presumably, flows or highly modified tuffs. In the vicinity of the Blåhammeren Centre porphyritic flows are physically continuous with porphyry dykes from which the eruptions appear to have originated. The dykes, in turn, can be traced towards the large mass of trondhjemite that occurs at the eastern end of the northern limb of the intrusive arc. The disjunction caused by deformation at the margins of the intrusive masses and within the volcanic sequence, however, denies a conclusive statement concerning the connections between the plutonic and volcanic levels during climatic episodes of acid eruptive activity.

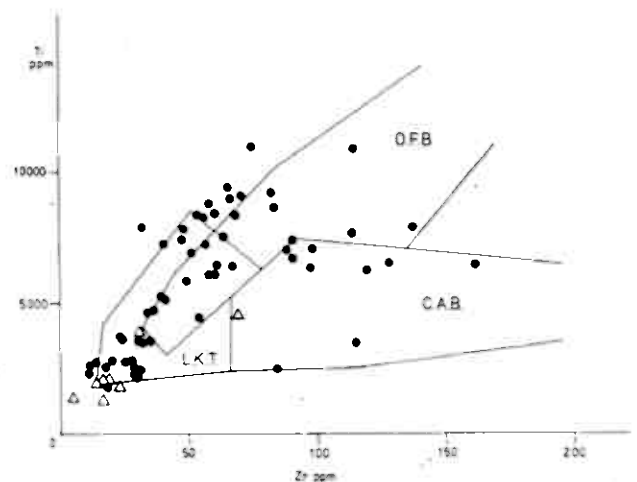


Fig. 13 Plot of Ti versus Zr contents for Skorovas basic extrusives (circles) and basic intrusives (triangles) showing abundance of low potash (island arc) tholeiites (LKT). Distinct trend towards field of calc-alkaline basalts (CAB) and grouping towards ocean-floor basalt (OFB) also shown

Chemistries of the acid extrusive rocks from the Skorovas ore level are distinctly soda-rich (see analyses 1 and 2 in Table 1). Petrographically, the rocks display a modal composition dominated by albite and quartz, occurring both as phenocrysts and as the constituents in the aphanitic groundmass, which is a mosaic of albitic plagioclase micro-lites and quartz. Whatever mafic silicates may have been present are now represented by dispersed chlorite. Pyrite is usually present as an accessory. The rocks are properly described as quartz keratophyres^{25,76} and, taking into consideration the analyses from the basaltic and intermediate rocks shown in Table 1, it is clear that the Skorovas volcanic rocks are a spilitic suite.

The question is immediately raised as to the relationship that such a volcanic suite might have to the plutonic rocks at various structural levels in the immediate vicinity of Skorovas. The brief account of the plutonic rocks given above demonstrates the wide variation in the condition of metamorphism and deformation displayed by these rocks; there is no suggestion, however, that the compositions are abnormally sodic and the feldspars, though degraded by saussurization, have original compositions in the range labradorite, in gabbro, to oligoclase, in trondhjemite.

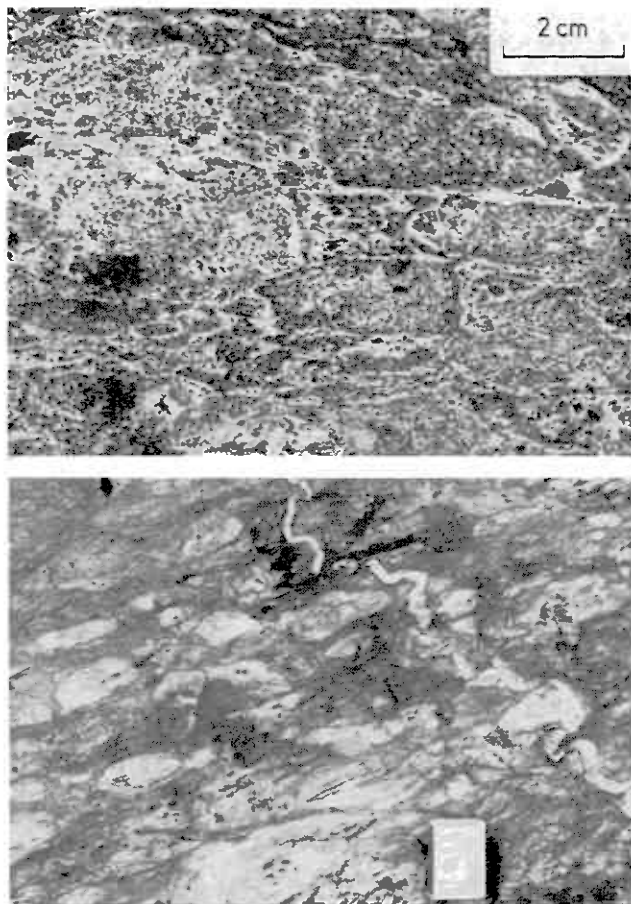


Fig. 14 Blocky pyroclastic texture (a) (top) seen in keratophyric flow unit on Grubefjell about 1200 m west of Skorovas orebody. Pyroclastic fragments are slightly flattened and siliceous matrix stands out as a reticular pattern. Flow is part of major acid horizon with which orebody is associated. (b) Agglomeratic facies of keratophyric horizon shown in (a). Locality is in immediate vicinity of ore horizon above mine entrance on northeast Grubefjell. Acid fragments are partly silicified and tectonically flattened. A competent quartz vein with orientation close to principal stress responsible for flattening during first stage of penetrative deformation has responded by buckle folding

Goldschmidt has given analyses of the type trondhjemites from the Trondheim district and from localities in western Norway that show total Na_2O values in the range 4.3–6.0 wt % and K_2O values in the range 1–2.5 wt %. This gives a typical $\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}$ ratio for trondhjemite of the order of 3:1. Partial analyses of three trondhjemitic rocks from the Skorovas intrusive arc⁵⁶ show that the Na_2O contents fall in the range 2–4.5 wt % and K_2O values fall in the range 1–2.5 wt %. $\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}$ ratios are of the order 1:1.5–3:1. This range is clearly of the right order for trondhjemitic to granodioritic rocks with SiO_2 contents of about 70 wt %. The $\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}$ ratios of the spilitic rocks are one to two orders of magnitude greater than those seen in the regionally associated plutonics (see Table 1).

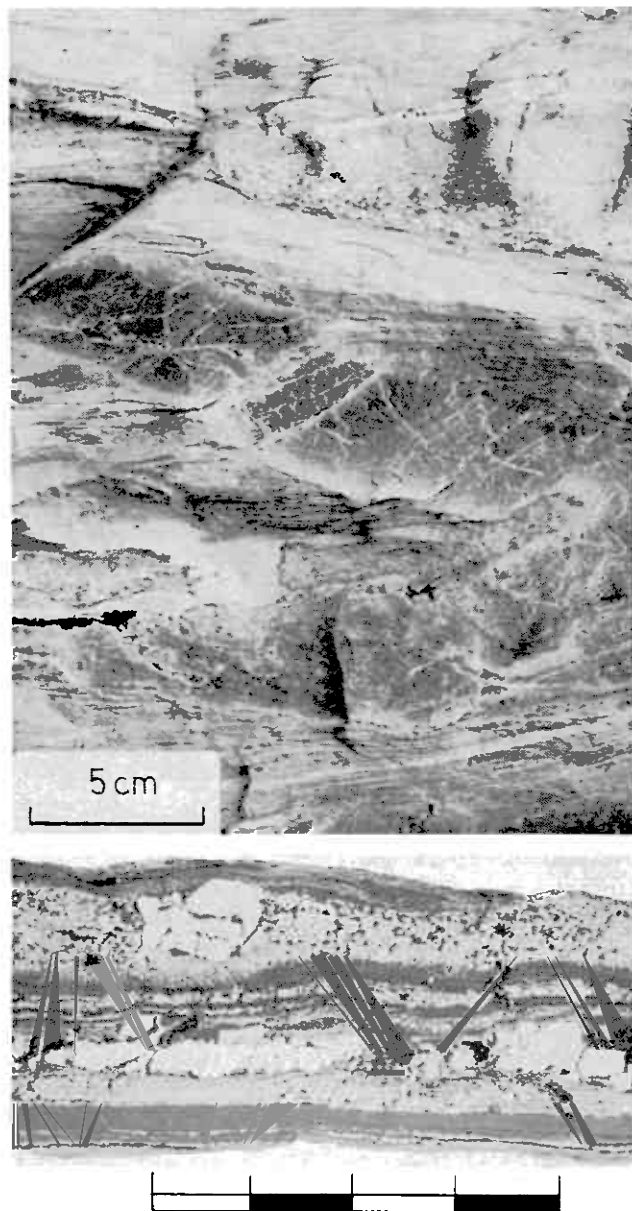


Fig. 15 Exhalite horizon (a) (top) 2 km east of Øverste Nesåvatn. Stratigraphic sequence is complex and made up of graded lapilli tuffs overlain by pink to brown coloured banded cherty sediments incorporating magnetite, hematite, stilpnomelane and iron-rich amphiboles. Purple chert band shows isoclinal fold style of earliest deformation with conspicuous refraction of early cleavage. (b) Banded pyrite-magnetite sediment typical of reduced facies of iron-rich exhalites (vasskis). Large pyrite porphyroblasts have suffered cataclasis and dislocation to varying degrees. Specimen from 1.5 km north of Blåhammeren. Scale in cm

A comprehensive programme of whole-rock analysis is being undertaken at the present time to establish the major differences in chemistry between the plutonic and the volcanic sequences, but it is clear that the most significant chemical difference does lie in the conspicuous enrichment in sodium, which has evidently occurred in the whole range of the volcanic suite.

The chemical discrepancy displayed by the volcanic and plutonic suites of the Skorovas area has been the root of a lengthy controversy concerning the affinities of spilitic rocks in general. The problem has been discussed by Wells,^{76,77} Sundius⁶⁶ and Vallance,^{69,70} among others, and it is clear, after the review of the problem by Vallance,^{69,70} that the case for post-eruptive metasomatic alteration of alkali contents by circulating sea water is strong. Taken in conjunction with the textural evidence described above, there seems little reason to doubt that the spilitic character of the Skorovas volcanic sequence is the result of metasomatism, which accompanied the sea-floor metamorphism of the volcanic rocks during Lower Ordovician times. This metasomatic alteration by circulation of heated sea water changed the chemistry of the rocks, notably enhancing the Na₂O content and concealing the natural magmatic consanguinity of the volcanic and plutonic rocks.

Magmatic affinity of Skorovas eruptives and their tectonic significance

The relative mobility of the major elements in basic and acid rocks during metamorphic alteration poses obvious problems with regard to the determination of the magmatic affinity of eruptive sequences and the confirmation of consanguinity within them. Cann,⁴ in 1970, recognized the possibility of using certain elements, notably Y, Zr, Nb and Ti, which were unaffected by severe secondary alteration processes, as indicators of the magmatic affinity of ocean-floor basalts. Pearce and Cann⁴⁶ subsequently extended this concept for use in determining the tectonic setting of basic volcanic rocks by empirically defining the ranges of variation of the stable trace elements in suites of basaltic rocks collected from various defined oceanic and island arc environments.

Sixty-nine basaltic rocks from various parts of the Skorovas district have been analysed for stable trace elements. In Fig. 13 the values for Ti are plotted against those for Zr with reference to the fields of various basaltic magma types as defined by Pearce and Cann.⁴⁶ In addition, the Ti/Zr values for eight associated gabbroic to dioritic rocks from the intrusive arc are superimposed. These rocks were chosen for their even phaneritic texture and lack of conspicuous layering. The plot shows that the basaltic rocks of the Skorovas district concentrate in the field of island arc tholeiites with a notable trend towards the field of calc-alkali basalts. It is also possible to recognize a grouping of values towards the field of ocean-floor tholeiites. The coincidence of the analysed values in the plutonic rocks with the field of island arc tholeiites is regarded as a confirmation of consanguinity in the groups of basic plutonic and volcanic rocks falling in this field.

Study of the trace elements suggests that the eruptive sequence in the Skorovas area originated in a tectonic setting in which basaltic rocks typical of an immature island arc were being generated.^{19,28} Moreover, a knowledge of the field relationships in terms of the chronology and relative volumes of the eruptive rocks at the plutonic and volcanic levels confirms this view. Little quantitative information is available concerning the relative volumes of

the various eruptive products in mature calc-alkaline arcs and in immature tholeiitic arcs. Baker² has given some comparative estimates based on observations of the South Sandwich Island volcanic sequence, and these are judged to be in the same order of proportion as those observed in the Skorovas area, notably basalt \gg andesite $>$ dacite and rhyolite (or their spilitized equivalents). In the case of mature calc-alkaline arcs the relationship is of a distinctly different order — andesite \gg basalt. The field evidence, taken in conjunction with the supporting information from chemical analysis and petrographic examination, forces the conclusion that the eruptives of the Skorovas area are, in fact, the constituents of an immature island arc of Lower to Middle Ordovician age formed within an ensimatic setting peripheral to the Laurentian or the Scandinavian craton. The eruptive sequence, its magmatic evolution terminated, was emplaced as the structural and stratigraphic core of the Gjersvik Nappe during the climactic stages of the Caledonian orogeny in mid-Silurian times. The tectonic decapitation of the island arc is believed to have originated with the collision between the Scandinavian craton—arc margin and a Laurentian counterpart,^{10,24} the tectonic transport involved in the process of emplacement is estimated to have been at least 200–250 km.^{16,17,63,64}

Skorovas orebody and peripheral exhalative mineralization

The description of the volcanic host rocks given above confirms the association between the Skorovas orebody and an eruptive sequence originating in an immature ensimatic island arc of Lower to Middle Ordovician age. It is appropriate to consider the morphology and mineralogy of the ore deposit and the peripheral exhalite mineralization of the Skorovas region in terms of the exhalative volcanic hydrothermal origin proposed for it by Oftedahl.^{41,42}

The orebody is situated within a part of the volcanic sequence displaying distinctly calc-alkaline character. Apart from the keratophyric pyroclastic and flow units, at the level of which the orebody is located, the sequence includes a thickness of basaltic andesites and rocks in the range of silica contents appropriate to andesite and dacite, now represented by spilitized equivalents. The precise stratigraphic location of the orebody with respect to the acid horizons is difficult to establish owing to the disjunctive tectonic style, but there is no doubt that the association

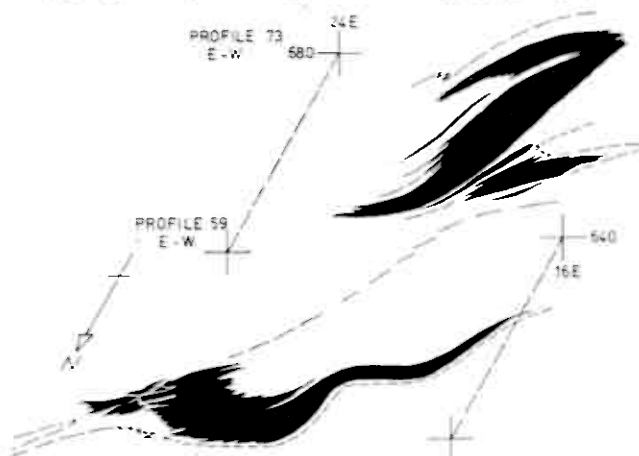


Fig. 16 Two sections of east orebody at profiles 59 and 73 east–west situated 140 m apart along morphological axis of orebody. Progressive development of a first-phase isoclinal fold is illustrated together with complex digitated style of isoclinal closures. Open style of second fold phase shown by undulation of lower contact of ore on profile 59 east–west

between ore and keratophytic extrusive rocks is intimate (see Figs. 4(a), 5 and 17).

The Skorovas orebody, at the present state of development, is estimated to comprise between 8 000 000 and 9 000 000 tons of massive sulphide ore, including 1 500 000 tons of essentially pyritic ore with minimal base-metal content. From the initiation of production in 1952 until 1975–76 approximately 4 700 000 tons of ore were milled to produce pyrite fines with an average grade of 1.2% Cu, 1.8% Zn and 45% S. This concentrate was marketed primarily for its high sulphur content. Following the decline in the market for sulphur-rich concentrates, a new beneficiation plant has been constructed for the production of Cu and Zn concentrates. Present ore reserves are calculated as approximately 2 000 000 tons with an average grade of 1.15% Cu and 2.29% Zn. It is a difficult problem to assess the average grade of the mineralized body as a whole since this clearly depends upon the geological-economic criteria chosen to define it. It is, nevertheless, possible to state that the mineralogy is dominantly pyritic and that the sulphur content of massive ore is of the average order of 35 wt % with $Zn > Cu \gg Pb$. Zinc content is of the order of 2 wt % and $Cu \leq 1\%$.

Structural style of orebody

The morphological complexity of the Skorovas orebody caused by tectonic disjunction of isoclinally folded lenses and the extreme tectonic deformation of the wallrock envelope has been a considerable obstacle to the clear formation of a genetic model.²⁰

The orebody can be described as an *en-échélon* array of closely spaced groups of massive sulphide lenses, the dis-

tribution of which has created an elongate ore zone with a length of approximately 600 m lying in a north to NNE orientation and with a width of the order of 200 m. A representative cross-section of the orebody is shown in Fig. 17.

The lenticular bodies have their principal planes orientated parallel to the axial planes of first-phase isoclinal folds and the individual lenses are apparently, to a significant degree, the products of partial disjunction of fold limbs within that fold system. In detail, as is shown by Fig. 17, the ore zone shows a longitudinal division into an eastern and a western orebody. This division may reflect the shape of the orebody at the site of accumulation prior to deformation. The lateral extremities of the ore lens systems characteristically show multiple digitation and bifurcation and there are frequently zones of sulphidic impregnation reaching ore grade that lie between the digitations of massive ore. As Gjelsvik²⁰ noted, discordance is locally observed between the contacts of some of the larger massive lenses and the schistosity of the wallrocks. This evidence, together with the irregular geometry of the orebody as a whole, was used in support of an epigenetic mode for the formation of the deposit, although Gjelsvik conceded that early folding had probably been an influence in creating its present morphology and that emplacement took place immediately following the eruption of the volcanic sequence in Lower Ordovician times.

It is possible to explain the local discordance between early schistosity and the contacts of the massive lenses in terms of the contrast in the mechanical behaviour of the base-metal-poor pyritic lenses and the volcanic wallrocks during the flattening and isoclinal folding of the first stage

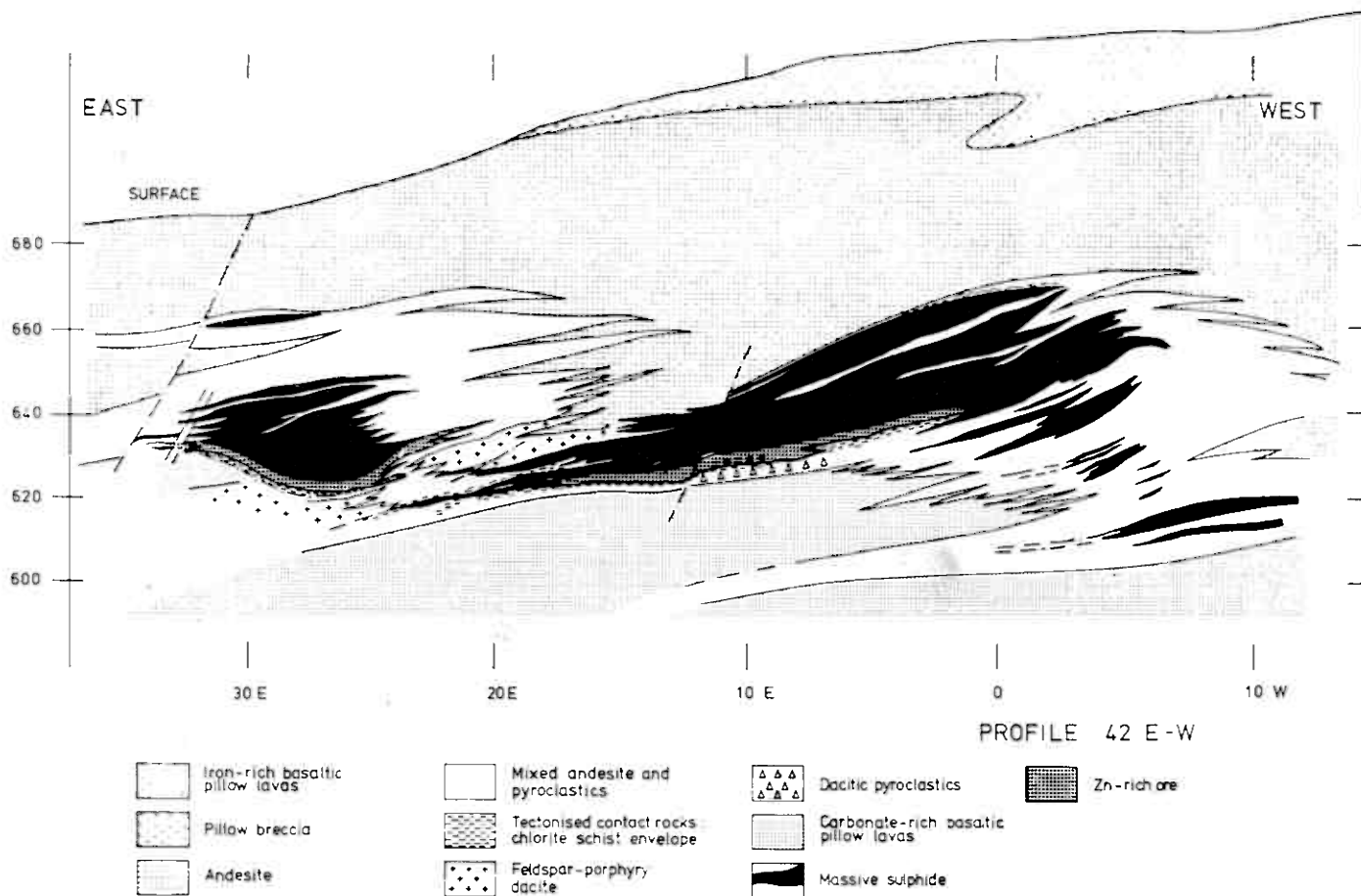


Fig. 17 Representative section through east and west orebodies at profile 42 east–west showing principal lithological divisions of host rocks and position of zinc-rich facies along footwall of principal eastern and western lenses. According to structural interpretation zinc-rich level is stratigraphic top of ore. Complex digitation of ore is well illustrated

of deformation. The disjunction created by componental movements at the ore contacts during this early phase must also have been magnified in response to the stresses imposed during the second period of folding.

The early deformation in the immediate contact zone of the orebody was sufficient, because of the contrast in competency, to create a schistose tectonic facies composed predominantly of chlorite, carbonate and, locally, talc. These components were derived by segregation from the altered basic host rocks — andesite, basaltic, andesite and basalt. The schistose tectonic envelope is shown locally in Fig. 17. The creation of this envelope facilitated the continuance of componental movements within the vicinity of the ore contacts during later deformation.

The history of structural deformation within the orebody can be summarized as follows:

- (1) Early isoclinal folding, accompanied by creation of a schistose envelope with componental movements in the vicinity of the orebody contacts, led to a tectonically disjunct style.
- (2) Periods of post-schistosity deformation produced folds of various scales. In the immediate contact zone small folds of up to several metres in wavelength occur sporadically in response to local variation in orebody geometry. The orebody as a whole, however, was folded on a broad open style, which is typical of later deformation in the Skorovas region. This is shown in the isometric projection (Fig. 16).
- (3) The final episode of deformation was marked by high-angle fractures of low displacement with a general northerly trend.

The early isoclinal structures display axial alignment in a north to NNE direction with axial planes dipping at approximately 25° towards the east. This is reflected in the axial elongation of the orebody. The later open folds, part of the regional dome and basin system shown in the structural analysis (Fig. 4(b)), have steeply dipping axial planes and an axial trend of approximately NNW orientation concordant with the pattern of the adjacent structural basis, on the flanks of which the orebody lies.

Mineralogy and stratigraphy within orebody

The bulk composition of the Skorovas orebody reflects a mineralogy of comparative simplicity. Pyrite, sphalerite, magnetite and chalcopyrite are the dominant ore mineral species. Pyrrhotite is conspicuously absent. Galena occurs in much smaller amounts, and arsenopyrite and tennantite occur locally as accessory constituents. This mineralogy accounts for the average range of trace and minor metallic elements recorded in analyses of the orebody, the following values being considered as representative averages: Co, 100 ppm; Ni, 20 ppm; As, 300 ppm; Ag, 10 ppm; and Au, 0.1 ppm. Cadmium is notably enriched in sphalerite-rich facies of the ore, reaching values of several hundred ppm, and Mn reaches similar values in the pyritic facies. Most of the minor chemical variation can be accounted for by diadochic substitution within the common ore minerals. Arsenic and silver are notably contributed by arsenopyrite and tennantite, and grains of native gold have been observed as inclusions of 5 μm in size in arsenopyrite from peripheral parts of the ore. The principal gangue mineralogy of the ore consists of chlorite, quartz and calcite, together with lesser amounts of sericite and, locally, stilpnomelane.

The structural and stratigraphic evidence summarized here and by other authors^{20,21,41} has confined the choice of genetic models for the orebody to the following

alternatives: (1) syngenetic deposition of the stratiform orebodies under submarine conditions as a result of emission of metal-rich fluids in the vicinity of an acid eruptive centre or (2) epigenetic emplacement of the orebody by replacement of part of the volcanic sequence in the vicinity of the eruptive centre, this taking place during post-eruptive hydrothermal activity in early Ordovician times.

If the first alternative is to be given favour, it would be desirable to be able to recognize some evidence of stratigraphy within the orebody. Gjelsvik^{20,21} conducted a systematic analytical study of the major base-metal contents of ore from 43 drill-holes on selected profiles spanning the length and breadth of the orebody. The results of this study showed that the contents of zinc and copper varied antipathetically, zinc showing a tendency towards enrichment in the peripheral zones of the orebody and copper tending to concentrate in enriched core regions. It was also noted that the overall content of copper and zinc showed an increase towards south of the orebody. In the southern part Gjelsvik noted that zinc, in particular, is enriched towards the hanging-wall and in the eastern and western extremities of the ore lenses. In the central zone it is enriched in the vicinity of the footwall contact (Fig. 17). In the northern part of the orebody the composition is essentially pyritic, with minimal base-metal content. The analytical data prove a systematic variation in base-metal content both laterally and vertically within the orebody, and this is confirmed by petrographic studies and field observation.

In the course of the present study it has been possible to recognize facies of the ore that are probably of chemical-sedimentary origin and those which are essentially tectonic. The pattern described by Gjelsvik^{20,21} probably reflects the influence of both processes. The primary textural evidence for the operation of sedimentary processes in ore deposition is given by the graded banding of the pyritic ores in which rapid changes of modal composition and grain size occur from band to band. This type of texture is shown in the banded pyrite, sphalerite magnetite ore of Fig. 18(C). It is highly unlikely that such banding is of tectonic origin. Moreover, where tectonism has had a pervasive effect on the ore, the textures are of distinctly tectonic style (see Figs. 18(B) and 18(D)). Figs. 18(A) and 18(B) show that the deformation of the pyritic lenses was marked by mutual impaction and cataclasis of the constituent grains. Any gross tectonic flattening or extension of the lenses must have been accomplished by relative movement between the individual grains accompanied by cataclastic degradation. This mechanism has been described as macroscopic ductility by Atkinson,¹ who has also shown that cataclasis is probably the only significant deformation mechanism available to pyrite, under dry conditions in the *P-T* range appropriate to the greenschist facies. It is unlikely that deformation took place under dry conditions,⁴⁸ but the range of textural evidence strongly suggests that, within the massive pyrite, cataclasis was the dominant deformation mechanism. Atkinson¹ also notes that the strength of polycrystalline pyrite is strongly and inversely dependent on porosity. Large volumes of the Skorovas orebody are composed by nearly monomineralic close-packed aggregates of pyrite with low porosity and, when lithified, these masses must have behaved in a highly competent manner relative to the adjacent chloritized lavas and pyroclastics. Under the influence of the tectonic stresses prevailing during the first period of deformation it seems reasonable to propose that the style of deformation within the orebody may have been controlled by the development of

narrow zones of cataclastic flow within which much of the tectonic strain would have been accommodated. In this way, the formation of a disjunct lenticular arrangement of ore lenses could be explained as well as the rarity of well-preserved isoclinal structures.

Tectonic mineralogical facies of the orebody are undoubtedly recognizable in the base-metal-enriched lenses and extremities on the lateral periphery of the ore. Zinc values are enhanced by an order of magnitude and lead values by two orders of magnitude. This is shown by analysis 5 in Table 2. The typical foliated texture of this ore is shown in Fig. 18(D), which also displays the incipient development of a crenulation cleavage related to the second phase of deformation.

Tectonic mechanisms are not, however, the sole explanation of the peripheral enrichment of base-metal values; nor do they completely explain the separation between maximum zinc and copper values in the pyritic ores. There appears to be a definite stratigraphy in which cupriferous pyritic ores (analyses 1 and 2 in Table 2) are overlain by zinc-rich ores with laterally developed facies rich in banded

magnetite and carbonate. Analyses for these ore types are shown as 3 and 4 in Table 2.

It appears also that a distinct primary lateral variation may also have been present to account for the generally depleted levels of copper and zinc in the northern part of the orebody. Final evidence of the operation of chemical-sedimentary processes in the formation of the orebody is provided by the occurrence of magnetitic and hematitic chert bands (jasper) in the foot- and hanging-walls of the orebody stratigraphically overlying the magnetite and zinc-rich facies.

Evidence of a primary stratigraphy within the orebody clearly exists despite considerable tectonic modification. It is also plain that the metal distribution can be interpreted in terms of a stratigraphic zonation, which resembles that found in orebodies of undisputed volcanic exhalative origin in such areas as the Miocene Green Tuff belt of Japan.³⁰

The detailed palinspastic reconstruction of the lateral and vertical facies variation within the complex Skorovas orebody is the subject of a current study by Reinsbakken

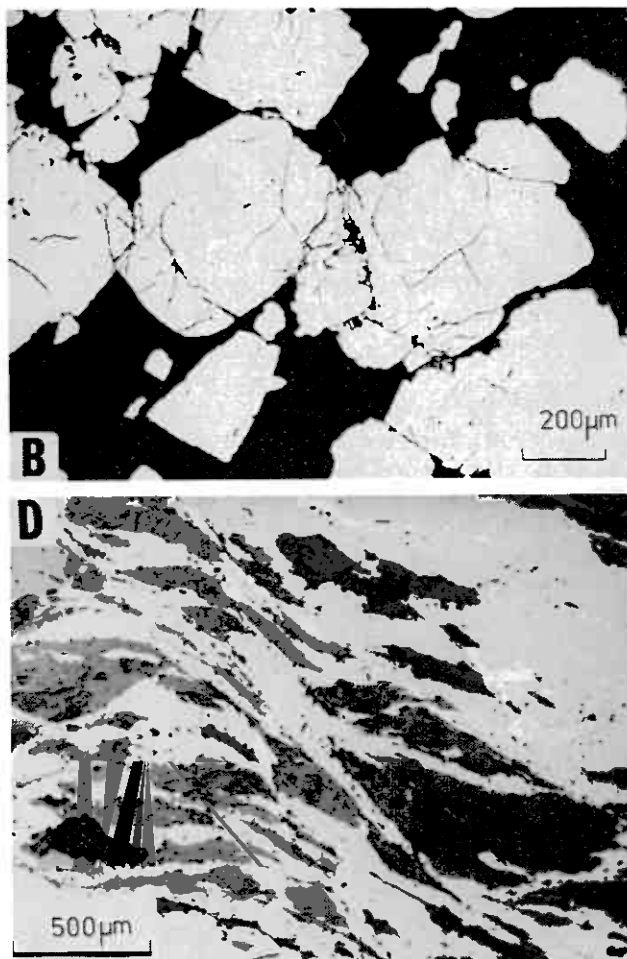
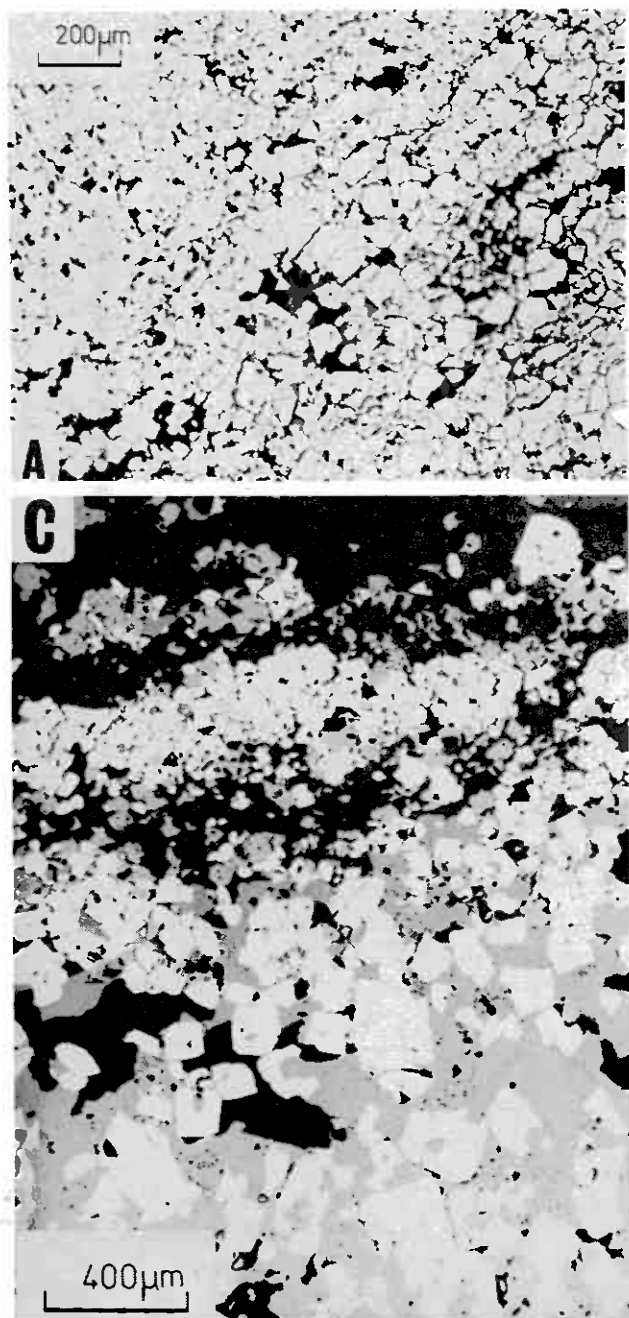


Fig. 18 A, Typical compact pyritic ore with minor amounts of sphalerite (grey). B, Mutual impaction relationship in pyrite grains from coarser facies of massive ore showing cataclastic mechanism of deformation. C, Zinc-rich ore with magnetite typical of upper stratigraphic levels of orebody showing evidence of probable primary gradation and sedimentary banding. Pyrite, white; sphalerite and magnetite, grey; silicate, dark grey. D, Foliated texture of zinc- and lead-rich peripheral tectonic facies of ore. Incipient crenulation cleavage is visibly developed with selective concentration of galena (white). Gangue matrix (dark grey) is composed of carbonate and chlorite

and will not be discussed further here. It may be said, however, that the zonal distribution of copper and zinc within the pyritic mass suggests that precipitation of the ore minerals could be explained in terms of an evolving chloride-complex model such as that used by Sato to explain

Table 2 Average metal values for Skorovas ore types and sulphide facies of an extensive exhalite

%	1	2	3	4	5	6	7
S	46.80	47.20	38.90	42.28	27.50		51.10
Cu	1.09	2.30	0.99	0.79	1.47	0.06	0.20
Zn	0.15	0.80	3.90	9.33	44.20	0.02	0.41
Pb	0.03	0.04	0.05	0.04	4.00	0.01	

1, Massive pyritic ore (27 samples); 2, copper-rich ore (14 samples); 3, banded magnetite-rich pyrite-sphalerite ore with carbonate (18 samples); 4, pyritic zinc-rich ore at stratigraphic top of orebody (13 samples); 5, Zn-Pb-Cu-rich peripheral ore - probably a tectonic facies (2 samples); 6 massive base-metal-depleted pyrite or 'vasskis', Havdalsvatn (1 sample); 7, relatively enriched pyritic ore, Skorovas (30 samples).

zonation within the Kuroko deposits.⁵⁵ The applicability of such a model depends on the existence of conditions such that the metal- and sulphur-enriched hydrothermal solutions are not rapidly and widely dispersed into the dominantly oxidizing conditions of the submarine environment. This requirement must be met by topographical barriers in the vicinity of the hydrothermal emanations or by density contrasts between the emanating brines and sea water.⁵⁴ It is upon the presence or absence of the conditions outlined that the distinction between the hydrothermally intensive and the hydrothermally extensive exhalite phenomena in the Skorovas area is based.

Peripheral exhalative mineralization

The magnetitic cherts and jasper found at the stratigraphic top of the Skorovas orebody signify the restoration of chemically normal oxidizing conditions in the vicinity of the orebody. These ferruginous siliceous horizons represent a continuum between the intensive and extensive facies of mineralization (see Fig. 19). The relative frequency of the association between acid pyroclastic horizons of various facies and banded magnetite-pyrite and chert in the Skorovas area, and within the Grongfelt as a whole, was one of the primary inspirations for the theory of exhalative-sedimentary ore genesis expounded by Oftedahl in 1958,^{41,42} who carried forward the concepts formulated by C. W. Carstens^{7,8} in his studies of the Leksdal type of sedimentary sulphide deposit in the Trondheim district. Oftedahl⁴² emphasized the association between acid pyroclastic activity and the formation of the iron- and silica-enriched sediments. Understanding of the various exhalative facies has been carried forward in the course of the present study.

The main characteristics of the extensive peripheral exhalites are noted below.

- (1) The exhalite horizons are relatively thin, 0.1–2 m in thickness, are laterally persistent within the volcano-stratigraphy and can be traced over distances of the order of several kilometres.
- (2) Internal variations of stratigraphy occur in detail. The sequence is always marked, however, by a change from a reduccate sulphidic or magnetitic banded stratum to an oxidate ferruginous chert (jasper). These changes occur in a vertical sense (Fig. 20) and also, generally speaking, in a lateral sense.

- (3) The sulphide facies are characteristically impoverished in base metals other than iron and manganese (see analysis 6, Table 1).

These widespread bands can be explained by a mechanism of explosive volcanic dispersal during the climactic dacitic eruptions associated with the various volcanic centres. In the course of such a process rapid and complete mixing of the residual hydrous fraction of the dacitic magma with oxidizing sea water will have occurred. The base metals will have been subjected to infinite dilution in the course of such a process, leaving oxidized iron and silica hydrosols in suspension. The hydrosols will have suffered greater dispersion than the pyroclastic fragments and by subsequent settling will have produced a thin stratum of iron- and silica-rich sediment that extends well beyond the limits of the latter. It is for this reason that the extensive exhalite horizons are so named. They also constitute valuable time-stratigraphic markers within the intrinsically variable volcanostratigraphy.

The sulphide-magnetite mineralogy of the reduccate facies is to be ascribed to post-depositional bacterial reduction of iron, deposited in the oxidized condition. A typical facies of this type is shown in Fig. 15(b).

The simple stratigraphy shown in the ideal section (Fig. 20) can be regarded as the product of a single dispersal event. Some exhalites, however, give evidence of episodic explosive and fumarolic activity that results in a complex cyclic stratigraphy in which tuff bands are intercalated

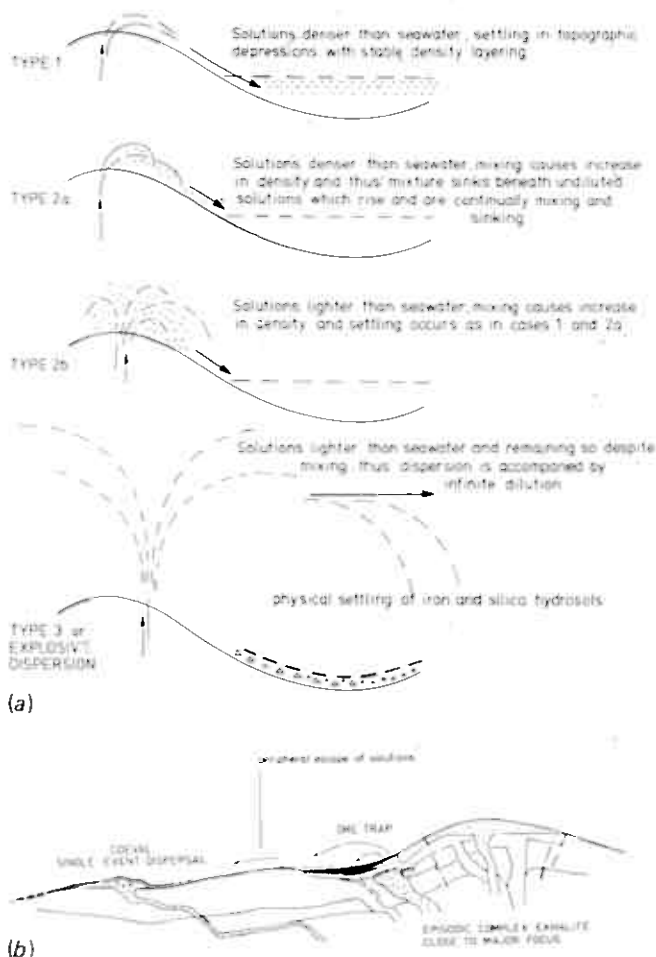


Fig. 19 Scheme of interaction of hydrothermal brines with sea water (a) (top) (after Sato⁵⁴) and schematic eruptive and hydrothermal events in Skorovas volcanic centre during climactic dacitic episode (b)

with iron-enriched chert bands that show a complex mineralogy, including stilpnomelane, iron-rich amphiboles and chlorites, together with a spinel, commonly of magnetite composition (Fig. 15(a)).

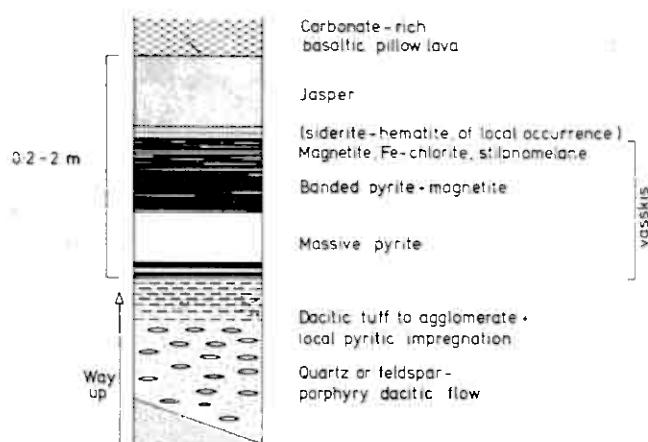


Fig. 20 Ideal section showing products of single event dispersal in extensive exhalite as observed in vicinity of Blåhammeren centre

As well as being valuable time-stratigraphic markers, the exhalites may be developed as a tool in identifying vent-proximal and vent-distal environments and have obvious value as a guide in exploration. An investigation of exhalites as an exploration tool is currently being carried out in the Skórovas area by Ferriday, Halls and Hembre.

Conclusions

It was recognized in the early stages of the present study in 1972 that the Skórovas area provided a unique window on the eruptive and ore-forming processes that take place within a Palaeozoic island arc environment. An attempt has been made in this paper to describe the major eruptive, hydrothermal metamorphic and tectonic processes that have acted to produce the present geology of the Skórovas area in the context of its position in the Gjersvik Nappe.

Attention has been specifically directed to the hydrothermal processes that take place at the volcanic level, but it is important to record the occurrence of cumulus ores of magmatic origin within the plutonic complex. At Lillefjellklumpen, to the north of Skórovas (see Fig. 4(a)), a small platinum-bearing pyrrhotite-chalcopyrite-pentlandite lens has been found in association with a minor body of metagabbro. This occurrence was described by Foslie and Johnson-Høst in 1932.¹³ The present study has shown that small cumulus bodies of chalcopyrite-pentlandite-bearing ore occur at a variety of sites in the layered gabbros of the deeper plutonic level. At the present time these bodies are of incidental economic interest only. The whole range of phenomena described can therefore be said to typify the ore-forming environment within an ensimatic pericratonic island arc, and only the porphyry style of sub-volcanic mineralization appears to be absent. This may, however, reflect the immature character of the arc.

The study has also placed the Gjersvik, Trondheim and related disturbances in their proper geological context as episodes of uplift associated with the stages of evolution of a pericratonic arc system in Lower to Middle Ordovician times. Vertical movements of this style can be said to be a characteristic feature of the evolution of arc systems,⁷¹ and Murphy³⁸ has described fault-bounded back-arc basins of Tertiary age in Indonesia that contain up to 8-km thickness of clastic sediments,

which were deposited under subaerial to shallow marine conditions. It is, perhaps, a debatable exercise to attempt to correlate the timing of such movements, which may be intrinsically of intra-arc origin, with tectonic events of differing style taking place in other provinces of the Caledonides that could have been located, in Lower Ordovician times, on separate geographically and tectonically isolated margins of the orogenic system.³

Acknowledgment

The geological investigation reported in this paper has been carried out as a joint project between Elkem Spigerverket A/S (Skórovas Gruber), Norges Teknisk Naturvitenskaplig Forskningsråd, The Royal School of Mines, Imperial College, London, and Geologisk Institutt, Norges Tekniske Høgskole, Trondheim, under the direction of the Steering Committee of the Grongfelt Exploration Project, to whom the authors are grateful for permission to publish. Particular thanks are due to Dir. Gunnar Løvaas for continued encouragement and material support and to Ing. Øivind Johannsen, Ing. Ole Sivert Hembre, Herr Jan. Skinstad, Herr Asbjørn Lund and Skórovas Jakt og Fiskelag for the provision of advice, hospitality and strategic shelter.

The authors are notably indebted to Professor Frank Vokes, Dr. David Roberts, Hr Sigbjørn Kollung, Dr. Hans Peter Geis, Professor Christoffer Oftedal, Professor Jens A.W. Bugge, Ing. Roar Jensen, Professor Janet Watson, Dr. M. G. Audley-Charles, Dr. R. Mason, Amm. Tore Prestvik and Dr. G. P. L. Walker, who have shared their knowledge with us to the benefit of this paper.

Use of the analytical facilities and laboratories at Geologisk Institutt (N.T.H.), Department of Geology, Bedford College, University of London, and at the Royal School of Mines, together with the specialist advice and assistance of Dr. Ian Gibson, Dr. Gloria Borley, Hr Ivar Rømme and Ms. Giselle Marriner, is gratefully acknowledged.

The following graduate geologists of the Royal School of Mines, University College London, and Bedford College, University of London, made significant contributions to the investigation by independent field mapping and laboratory studies: Volker Hirsinger, Quentin Palmer, Steve Flitton, Roger Scott, Peter Walker, Robert Horsley, Paul McCormick, Ian Mayfield, Michael Horder and Roger White.

Thanks are due to Mrs Arda Halls and Mrs Christine Norris, who typed the manuscript for this paper.

References

1. Atkinson B. K. Experimental deformation of polycrystalline pyrite: effects of temperature, confining pressure, strain rate, and porosity. *Econ. Geol.*, **70**, 1975, 473-87.
2. Baker P. E. Volcanism at destructive plate margins. *J. Earth Sci.*, **8**, 1972, 183-95.
3. Berry W. B. N. Age of Bogo Shale and western Ireland graptolite faunas and their bearing on dating early Ordovician deformation and metamorphism in Norway and Britain. *Norsk geol. Tidsskr.*, **48**, 1968, 217-30.
4. Cann J. R. Rb, Sr, Y, Zr and Nb in some ocean floor basaltic rocks. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **10**, 1970, 7-11.
5. Carmichael I. S. E. Turner F. J. and Verhoogen J. *Igneous petrology* (New York: McGraw-Hill, 1974), 739 p.

6. Carstens C. W. Oversigt over Trondhjemsfeltets bergbygning. *Kgl. norske Videnskabers Selsk. Skr.* no. 1, 1919, 152 p.
7. Carstens C. W. Der Unterordovicische Vulkanhorizont in dem Trondhjemgebiet. *Norsk geol. Tidsskr.*, 7, 1922, 185–270.
8. Carstens C. W. Zur Frage der Genesis der norwegischen Kiesvorkommen. *Z. prakt. Geol.*, 40, 1932, 97–9.
9. Carstens H. Jernmalmene i det vestlige Trondhjemsfelt og forholdet til kisleirekomstene. *Norsk geol. Tidsskr.*, 35, 1955, 211–20.
10. Dewey J. F. Evolution of the Appalachian/Caledonian orogen. *Nature, Lond.*, 222, 1969, 124–9.
11. Dewey J. F. Rickards R. B. and Skevington D. New light on the age of Dalradian deformation and metamorphism in western Ireland. *Norsk geol. Tidsskr.*, 50, 1970, 19–44.
12. Foslie S. Geological maps prepared during 1922–1927 and published at 1:100 000 scale by Norges Geologiske Undersøkelse as follows:
 Namsvatnet med en del av Frøyningfjell, Oslo 1957
 Tunnsjø, Oslo 1958
 Sanddøla, Oslo 1958
 Trones, Oslo 1958
 Nordli, Oslo 1959
13. Foslie S. and Johnson-Høst M. Platina i sulfidisk nikkelmalm. *Norg. geol. Unders.* no. 137, 1932, 77 p.
14. Foslie S. and Strand T. Namsvatnet med en del av Frøyningfjell. *Norg. geol. Unders.* no. 196, 1956, 82 p.
15. Gale G. H. and Roberts D. Palaeogeographical implications of greenstone petrochemistry in the Southern Norwegian Caledonides. *Nature, phys. Sci.*, 238, 1972, 60–1.
16. Gale G. H. and Roberts D. Trace element geochemistry of Norwegian Lower Palaeozoic basic volcanics and its tectonic implications. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 22, 1974, 380–90.
17. Gee D. G. and Zachrisson E. Comments on stratigraphy, faunal provinces and structure of the metamorphic allochthon, central Scandinavian Caledonides. *Geol. För. Stockh. Forh.*, 96, 1974, 61–6.
18. Gee D. G. A geotraverse through the Scandinavian Caledonides – Östersund to Trondheim. *Sver. geol. Unders. Arsb.* 69, no. 9, 1975, 66 p.
19. Gill J. B. Geochemistry of Viti Levu, Fiji, and its evolution as an island arc. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 27, 1970, 179–203.
20. Gjelsvik T. The Skorovass pyrite deposit, Grong area, Norway. In *Rep. 21st Int. geol. Congr. Part 16: Genetic problems of ores* (Copenhagen: Berlingske Bogtrykkeri, 1960), 54–66.
21. Gjelsvik T. Distribution of major elements in the wall rocks and the silicate fraction of the Skorovass pyrite deposit, Grong area, Norway. *Econ. Geol.*, 63, 1968, 217–31.
22. Goldschmidt V. M. Übersicht der Eruptivgesteine im Kaledonischen Gebirge zwischen Stavanger und Trondhjem. *Kristiania Vidensk.-Selsk. Skr., Math.-Naturv. K1*, 2, 1916, 60–112. (Der Opdalit-Trondhjemit-Stamm)
23. Gustavson M. The low-grade rocks of the Skålvaer area, S. Helgeland, and their relationship to high-grade rocks of the Helgeland Nappe Complex. *Norg. geol. Unders.* no. 322, 1975, 13–33.
24. Harland W. B. and Gayer R. A. The Arctic Caledonides and earlier oceans. *Geol. Mag.*, 109, 1972, 289–384.
25. Hatch F. H. Wells A. K. and Wells M. K. *Petrology of the igneous rocks, 13th edn* (London: Murby, 1972), 551 p.
26. Holtedahl O. Paleogeography and diastrophism in the Atlantic-Arctic region during Paleozoic time. *Am. J. Sci.*, 49, 1920, 1–25.
27. Humphris S. E. The hydrothermal alteration of oceanic basalts by seawater. Ph.D. thesis, MIT and Woods Hole Oceanographic Institute, 1976, 247 p.
28. Jakeš P. and Gill J. Rare earth elements and the island arc tholeiitic series. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 9, 1970, 17–28.
29. Jones J. G. Pillow lava and pahoehoe. *J. Geol.*, 76, 1968, 485–8.
30. Lambert I. B. and Sato T. The Kuroko and associated ore deposits of Japan: a review of their features and metallogenesis. *Econ. Geol.*, 69, 1974, 1215–36.
31. Miyashiro A. Regional metamorphism of the Gosaisyo-Takanuki district in the central Abukuma Plateau. *J. Fac. Sci. Tokyo Univ., Sect. 2*, 11, 1957–59, 219–72.
32. Miyashiro A. Metamorphism of mafic rocks. In *Basalts: the Poldevaart treatise on rocks of basaltic composition* Hess H. H. and Poldevaart A. eds (New York: Interscience, 1968), vol. 2, 799–834.
33. Miyashiro A. Shido F. and Ewing M. Metamorphism in the Mid-Atlantic Ridge near 24° and 30°N. *Phil. Trans. R. Soc.*, A268, 1971, 589–603.
34. Miyashiro A. Metamorphism and related magmatism in plate tectonics. *Am. J. Sci.*, 272, 1972, 629–56.
35. Miyashiro A. Pressure and temperature conditions and tectonic significance of regional and ocean-floor metamorphism. *Tectonophys.*, 13, 1972, 141–59.
36. Miyashiro A. *Metamorphism and metamorphic belts* (London: Allen and Unwin, 1973), 492 p.
37. Moore J. G. Petrology of deep-sea basalt near Hawaii. *Am. J. Sci.*, 263, 1965, 40–52.
38. Murphy R. W. Tertiary basins of Southeast Asia. *Proc. S. E. Asia Pet. Explor. Soc.*, 2, 1975, 1–36.
39. Nicholson R. and Rutland R. W. R. A section across the Norwegian Caledonides; Bodø to Sulitjelma. *Norg. geol. Unders.* no. 260, 1969, 86 p.
40. Oftedahl C. Om Grongkulminasjonen og Grongfeltets Skyvedekker. *Norg. geol. Unders.* no. 195, 1956, 57–64.
41. Oftedahl C. Oversikt over Grongfeltets skjerp og malmforekomster. *Norg. geol. Unders.* no. 202, 1958, 76 p.
42. Oftedahl C. A theory of exhalative-sedimentary ores. *Geol. För. Stockh. Forh.*, 80, 1958, 1–19.
43. Oftedahl C. A manganiferous chert in the Caledonian greenstone of Trondheim. *Norske Vidensk. Selsk. Forh.*, 40, 1967, 48–54.
44. Oftedahl C. Greenstone volcanoes in the central Norwegian Caledonides. *Geol. Rdsch.*, 57, 1968, 920–30.
45. Oftedahl C. *Norges geologi* (Trondheim: Tapir, 1974), 169 p.

46. Pearce J. A. and Cann J. R. Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analysis. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **19**, 1973, 290–300.
47. Pearce J. A. and Gale G. H. Identification of ore-deposition environment from trace-element geochemistry of associated igneous host rocks. In *Volcanic processes in ore genesis* (London: Institution of Mining and Metallurgy and Geological Society, 1977), 14–24.
48. Price N. J. Laws of rock behavior in the earth crust. In *Rock mechanics – theory and practice*. Somerton W. H. ed. (New York: AIME, 1970), 3–23. (*Proc. 11th Symp. on Rock Mech.*)
49. Roberts D. Structural observations from the Kopperå-Riksgrense area and discussion of the tectonics of Stjørdalen and the N. E. Trondheim region. *Norg. geol. Unders.* no. 245, 1967, 64–122.
50. Roberts D. Springer J. and Wolff F. C. Evolution of the Caledonides in the northern Trondheim region, Central Norway: a review. *Geol. Mag.*, **107**, 1970, 133–45.
51. Roberts D. Timing of Caledonian orogenic activity in the Scandinavian Caledonides. *Nature, phys. Sci.*, **232**, 1971, 22–3.
52. Rui I. J. and Bakke I. Stratabound sulphide mineralization in the Kjøli area, Røros district, Norwegian Caledonides. *Norsk geol. Tidsskr.*, **55**, 1975, 51–75.
53. Roberts D. The Stokkvola conglomerate – a revised stratigraphical position. *Norsk geol. Tidsskr.*, **55**, 1975, 361–71.
54. Sato T. Behaviours of ore-forming solutions in seawater. *Min. Geol. Japan*, **22**, no. 111, 1972, 31–42.
55. Sato T. A chloride complex model for Kuroko mineralization. *Geochem. J.*, **7**, 1973, 245–70.
56. Scott R. D. The Grubefjell volcanics. Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of B.Sc., Royal School of Mines, London, 1973, 129 p.
57. Skevington D. A note on the age of the Bogo Shale. *Norsk geol. Tidsskr.*, **43**, 1963, 257–60.
58. Skevington D. and Sturt B. A. Faunal evidence bearing on the age of late Cambrian-early Ordovician metamorphism in Britain and Norway. *Nature, Lond.*, **215**, 1967, 608–9.
59. Spooner E. T. C. and Fyfe W. S. Sub-sea-floor metamorphism, heat and mass transfer. *Contrib. Mineral. Petrol.*, **42**, 1973, 287–304.
60. Spooner E. T. C. *et al.* O¹⁸ enriched ophiolitic metabasic rocks from E. Liguria (Italy), Pindos (Greece), and Troodos (Cyprus). *Contrib. Mineral. Petrol.*, **47**, 1974, 41–62.
61. Strand T. The Pre-Devonian rocks and structures in the region of Caledonian deformation. In *Geology of Norway* Holtedahl O. ed. *Norg. geol. Unders.* no. 208, 1960, 170–284.
62. Strand T. Cambro-Silurian deposits outside the Oslo region. In *Geology of Norway* Holtedahl O. ed. *Norg. geol. Unders.* no. 208, 1960, 151–69.
63. Strand T. and Kulling O. *Scandinavian Caledonides* (New York: Wiley-Interscience, 1972), 302 p.
64. Strand T. The Scandinavian Caledonides: a review. *Am. J. Sci.*, **259**, 1961, 161–72.
65. Sturt B. A. Miller J. A. and Fitch F. J. The age of alkaline rocks from West Finnmark, northern Norway, and their bearing on the dating of the Caledonian orogeny. *Norsk geol. Tidsskr.*, **47**, 1967, 255–73.
66. Sundius N. On the spilitic rocks. *Geol. Mag.*, **67**, 1930, 1–17.
67. Tilley C. E. and Muir I. D. Tholeiite and tholeiitic series. *Geol. Mag.*, **104**, 1967, 337–43.
68. Tornebohm A. E. Grunddragen af det centrala Skandinaviens bergbyggnad. *Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl.*, **28**, no. 5 1896, 212 p.
69. Vallance T. G. Concerning spilites. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, **85**, 1960, 8–52.
70. Vallance T. G. Spilites again: some consequences of the degradation of basalts. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, **94**, 1969, 8–51.
71. van Bemmelen R. W. *The geology of Indonesia* (The Hague: Mart. Nijhoff, 1949), 997 p.
72. Vogt T. The geology of part of the Hólonda-Horg district, a type area in the Trondheim region. *Norsk geol. Tidsskr.*, **25**, 1945, 449–528.
73. Vokes F. M. Regional metamorphism of the Palaeozoic geosynclinal sulphide ore deposits of Norway. *Trans. Instn Min. Metall. (Sect. B: Appl. earth sci.)*, **77**, 1968, 853–9.
74. Vokes F. M. A review of the metamorphism of sulphide deposits. *Earth Sci. Rev.*, **5**, 1969, 99–143.
75. Vokes F. M. and Gale G. H. Metallogeny related to global tectonics in southern Scandinavia. In *Metallogeny and plate tectonics* Strong D. F. ed. *Spec. Pap. geol. Ass. Can.* no. 14, 1976, 413–41.
76. Wells A. K. The nomenclature of the spilitic suite. Part I: the keratophytic rocks. *Geol. Mag.*, **59**, 1922, 346–54.
77. Wells A. K. The nomenclature of the spilitic suite. Part II: the problem of the spilites. *Geol. Mag.*, **60**, 1923, 62–74.
78. Wells A. K. and Bishop A. C. An appinitic facies associated with certain granites in Jersey, Channel Islands. *Q. Jl geol. Soc.*, **111**, 1955, 143–66.
79. Wilson J. T. Did the Atlantic close and then re-open? *Nature, Lond.*, **211**, 1966, 676–81.
80. Wilson M. R. The geological setting of the Sulitjelma ore bodies, Central Norwegian Caledonides. *Econ. Geol.*, **68**, 1973, 307–16.
81. Zachrisson E. Caledonian geology of northern Jämtland – southern Västerbotten: Köli stratigraphy and main tectonic outlines. *Sver. geol. Unders., Ser. C*, no. 644, *Arsb.* **64**, no. 1 1969, 33 p.
82. Zachrisson E. The structural setting of the Stekenjokk ore bodies, Central Swedish Caledonides. *Econ. Geol.*, **66**, 1971, 641–52.
83. Zachrisson E. The westerly extension of Seve rocks within the Seve-Köli Nappe Complex in the Scandinavian Caledonides. *Geol. För. Stockh. Förh.*, **95**, 1973, 243–51.

Bilag 1? hvor er det?

SYDØSTMALMEN

BESKRIVELSE OG MALMBEREGNING

UTDRAG FRA A.HAUGENS ÅRSRAPPORT 1974

INNHALDSFORTEGNELSE

1. Sammendrag
2. Resultatene av boringen på "Sydøstmalm".
3. Malmberegning på "Sydøstmalm".

BILAGSLISTE

1. "Sydøstmalm" med malmberegningsblokker i vertikalplanet.
2. Øst-vest profil 1500S
3. Sydøstmalmens utbredelse i horisontalplanet
4. 2 skjema med malmberegninger

1. SAMMENDRAG

De massive malmlinser som opptrer i "Sydøstmalmen", antas nå å ha en retning som er omtrent N-S og noenlunde sammenfallende med den retning Hovedmalmen gir inntrykk av å ha.

Den økonomiske mineralisering i "Sydøstmalmen" er knyttet til to markerte nivå, kalt øvre og nedre nivå. Strukturene synes tyde på en overfoldning av den mineraliserte sone mot vest. Dette kan være skyld i den brå slutt på mineraliseringen i profil 900S.

Malmberegningen er utført på et usikkert grunnlag, det er mange faktorer som påvirker kalkulasjonen. Med et malmtap på 20% og en tilblending på 20%, gir beregningen en råmalmtonnasje på 436.610 tonn med 1,39% Cu og ubetydelig Zn (0,1 - 0,2%). Driftsteknisk vil det også by på problemer å bryte i de to nivåer, men alt sett under ett må man kunne si at det er interessante tonnasje og gehalter man har kommet til, og det må arbeides videre med dette.

7893 Skorovatn,

Arve Haugen

2. RESULTATET AV BORINGEN PÅ SYDØSTMALMEN

På bilag 1 er alle nye borhull i området lagt inn. Det ble ikke tid til nøyaktig innmåling av hullene høsten 1974. Derfor er plasseringen ikke eksakt, men heller ikke langt fra det riktige. Hullene som ble boret i feltet i 1974 var 10.022, 10.024 og 10.032.

Hensikten med boringen i dette området, var å prøve og øke det malmareal som ble antydnet i rapport av 26.03.74, etter at det hadde vist seg at borhull 10.023 var svært lovende i sin mineralisering.

Borhullene ble satt ut fra den hypotese at den massive og rike malmen i 10.007 (bilag 1) ligger som line(r) i den impregnerte sone. Retningen på disse linsene var uklar, men de 2 alternative muligheter var at linsene hadde retning 160^g, sammenfallende med vanlig strosseretning i gruben, eller 30^g som er sammenfallende med den geofysiske akse i området. Man hadde ingen sikre holdepunkter for hvilket av disse alternativ som var det riktige. Det ble derfor boret to hull i hver av profilene 900S og 1.000S (dagkoordinat) for å kontrollere begge muligheter.

Etter at boringen var fullført, viser det seg at linsenes retning nok ligger et sted mellom de to angitte alternativer, akse går i området omtrent N-S.

Fordi snøforholdene var ugunstige ble DBH 10.022 boret først. Det viste seg at dette ikke betydde noe for plasseringen av de videre borhull.

Profil 1.000S (tilsvarer grubekoordinaten 1015S), ble altså boret først. Tidligere hadde man DBH 10.021 i dette profilet. Boringen påviste den mineraliserte sone med den karakteristiske kalkgrønnstenen i liggen i begge hull. Mektigheten av mineraliseringen var 33 m i øst og 49 m i vest. Dette betydde at det impregnerte areal nok har blitt mindre i forhold til nærmeste profil mot syd (1090S), men den har ellers de samme strukturelle trekk. Mektigheten øker mot vest samtidig som sonen ganske tydelig har begynt å falle. Fallet er ca. 15 - 20%. Ellers synes sonen å bli flat mot øst. I profil 1000 S ligger mineraliseringen i samme høyde som lengere mot syd.

I hengen fra 15 til 60 m over den mineraliserte sone, finner man igjen den meget markerte gabbro med mektighet 15 - 30 m. Den har et klart fall mot øst på ca. 25%, altså motsatt vei av den mineraliserte sone.

Gabbroen er som før, av en ganske grov lys type, med en god del epidot sammen med hornblende og plagioklas. Den har i snittet Ø-V tendenser til å bli avsnørt på midten.

Forøvrig i Ø-V-snittet veksler bergartene mellom vulkanske benker av grønn liten mektighet, med pyroklastiske avsetning som i det vesentligste synes være tuffer. Agglomerater og breksjer kan påvises. Lava-benkene består vesentlig av grønnstener og andesitt, men det kan påvises et par enkle dacittiske lag. De benkede bergarter er massive, har gjerne amygduler og er svært homogene. De pyroklastiske bergarter derimot er mere uregelmessige og ofte skifrige. Deler av denne serie er også så massive og homogene at det er vanskelig å skille de fra de massive lava-bergarter.

For å få oversikt over geologien et stykke mot dypet, ble DBH 10.024 utvalgt til og bores ned i liggen. Man kan vel etterpå si at man burde ha valgt dette langhullet lengere vest, slik at man hadde utnyttet muligheten til å undersøke om den mineraliserte sones fall mot vest ble brattere etterhvert som man beveget seg mot dypet. Dette kunne ha gitt opplysninger om man var nært et foldekne med overfolding mot vest.

DBH 10.024 ble boret 327,50 m - det dypeste hull hittil i Skorovas - tilsvarende 110 m ned i liggen. Det viser seg da at bergarten i liggen er karakterisert av å være skifrige grønnstener i det vesentligste med bare lite pyroklastiske bergarter. Det som absolutt kjennetegner denne bergartserien, er et stort men vekslende innhold av epidot, både som fintfordelt i grunnmassen og som tykke og tynne årefyllinger. Kalkgrønnsten finner man strengt tatt bare til noen meter under liggen av den mineraliserte sone. Samme type kan finnes igjen, men bare spredt. Mot slutten av hullet kom det inn noe meget svake impregnasjon i skifrig tuff.

Den mineraliserte sones kvalitet har forbedret seg noe fra det sydlige profilet (1090S), men er stadig i det vesentligste fattig og spredt. Den mineralisering som er av interesse, fordeler seg på 2 nivåer.

Den ene er umiddelbart over liggen og går fra impregnering i øst til massiv malm i vest. Denne sonen har i DBH 10.024, 2,58 m med 1,20% Cu og 0,06% Zn. Den består i det vesentligste av impregnasjon av kopperkis sammen med svovelkis i en tuffittisk grønnsten. I denne impregnasjonssonen opptrer et par 40 cm brede partier med 3 - 3,5% Cu. I DBH 10.022 består sonen i det vesentlige av massiv svovelkismalm (> 45% S) med kopperkis. Lag med kopperkisrik impregnering finnes mot liggen. Den interessante sone har over 3,02 m 1,34% Cu og 0,96% Zn. Det høye Zn-innholdet kommer av en sone i hengen med 5,63% Zn som er meget uvanlig for denne mineraliseringstype. Ser man bort fra denne sone får man 2,37 m med 1,67% Cu og 0,09% Zn. Generelt kan man si at Zn-innholdet synes ligge en smule over tidligere analyser i sonen. Massivmalmen er meget tett og finkornet, mens imp-malm har kopperkis som spredte gneser og som bånd. Oppknusningen i malmsonen er moderat.

Den andre sone som er av interesse ligger i øvre halvpart av mineraliseringen, i og over en keratofyrisk sone. Mineraliseringen er også her svovelkis med et lite innhold av kopperkis som flekker og tynne striper, vesentlig i forbindelse med de sure lagene i tuffen. I DBH 10.022 er denne sonen 1,54 m med 2,17% Cu og 0,12% Zn, dels som impregnasjoner. I DBH 10.024 holder sonen over 3,80 m 0,79% Cu og 0,06% Zn. Fra boringen i 1973 vet man at DBH 10.021 holder 1,52% Cu over 3,03 m.

Boringen i profil 900S (910S i grubekoordinater) ga noe overraskende resultater. Liggen av den mineraliserte horisont synes ligge ganske horisontalt, men samtidig har den falt (langs akse i N-S-retning) 20 - 30 m i forhold til profil 1000S. Dessuten er det i profilet en markert økning i mineraliseringens mektighet fra DBH 10.012 i øst med sine 27 m til DBH 10.025 i vest med 63 m i mineralisering. Hengen synes altså stige mot vest. Den øvre del av horisonten er riktignok svært fattig.

Det er derfor noe overraskende at DBH 10.032 som er satt ca. 50 m V for DBH 10.025 (bilag 1), ikke viser antydning til mineralisering. Nå er disse to hull satt på hver sin side av en markert sprekkesone i Grube-fjellet. Det kan derfor tenkes at det har skjedd en forkastning, men man har ingen holdepunkt for at vertikalbevegelsen langs denne sprekken er mer enn 2 m.

Ser man på bergartene i hullene øst og vest for sprekken, er disse noe forskjellig. På østsiden har man pyroklastiske vulkanske sediment i overvekt, med bare liten mektighet på lava-benkene. Gabbro-kroppen har i dette profilet blitt atskillig mindre mektig enn i profilet 1000S - ca. 12 - 15 m - og ligger med bare svakt fall mot øst. Gabbro kan ikke sees i DBH 10.032. Bare et par tvilsomme meget tynne lag av skifrig materiale synes kunne være en tektonisert gabbro. Forøvrig dominerer lava-bergartene i dette hullet. Det er mye andesittisk grønnsten og mektige dacitt. Dessuten finnes en del meget magnet-rike kvartsitt-lag med litt svovelkis-impregnasjon. Mot bunnen av hullet, som er like langt som DBH 10.025, blir bergartene rikere på epidot, men de er ikke lik de vanlige bergarter i liggen og kalkgrønnstenen finnes ikke.

Foruten at man mangler den mineraliserte sone i DBH 10.032, har heller ikke i hullet den samme geologi. Dette sett sammen med at en mineralisert mektighet på 63 m har forsvunnet over en horisontal avstand på 50 m, gjør det naturlig at man tenker seg en eller annen form for forkastninger. Man vet om størrelsesorden på de vertikale bevegelser, men kjenner lite til de horisontale, selv om også disse har vært antatt små. Man må i alle fall gå ut fra at ytterligere hull vest for sprekken, kanskje kan

bli mislykkede om man ikke først skaffer seg kjennskap til hva som er skjedd i pr. 900S.

Den økonomiske mineralisering i DBH 10.025 er knyttet til liggen, umiddelbart over kalkgrønnsteinen. Over 9,5 m består den av en rekke forholdsvis tynne benker med massiv malm opp i 51% S, men med meget vekslende Cu-innhold. Mellom massiv-lagene finnes tynne soner impregnerte og uholdige pyroklaste og andesitter. Over de nederste 3,88 m gir dette 1,78% Cu og 0,64% Zn. Den unormalt høye Zn-verdien skyldes en høy analyse. 0,41 m over denne sonen har vi også en sone på 0,94 m med 2,46% Cu og 0,05% Zn hvor det egentlig er en 0,44 m mektig sone med 4,43% Cu som gir den høye gjennomsnittshalten. Tilsammen har man da her en sone på 5,23 m med 1,81% Cu og 0,49% Zn. Sammenligner man dette med DBH 10.023 fra 1973 med 2,05% Cu over 9,25 m, finner man likheten i gehalt og mektighet, men det er ulikheter i mineraliseringstypen, idet mesteparten av sistnevnte hull består av impregnasjoner. Resultatene tyder også på at DBH 10.023 burde vært boret 8 - 10 m lenger. Samtidig er det også framkommet at mengden av massiv malm har økt mot vest, samtidig med at sonen har økt i mektighet. Malmtypen og oppknusing er her omtrent som i profil 900S.

Dersom man summerer hva man har fått av nye opplysninger om Sydmalmen og sammenholder dette med det som var kjent fra før, er det klart at malm-arealeet har økt (se nedenfor) men den økonomiske drivverdige mineralisering er meget heterogen og skiftende i sin posisjon.

Den rike, massive malm man har i DBH 10.007, hører til den øverste av de to interessante nivåene i impregnasjons-sonen. I profil 1000S kan man se at man har smale utkilinger fra denne sone, mens man i 900S ikke annet enn en antydning østligst i DBH 10.012. Dette betyr at 10.007-malmen har liten utstrekning, og at den synes ha en orientering N-S. Derimot har den undre sone en tendens til å bli mektigere mot vest, slik at det nå er bekreftet at det er to økonomiske interessante nivå.

Når det gjelder den strukturelle utvikling, er det tidligere (rapport av 26.03.74 AH) antydnet at den mineraliserte sone er del av en liggende fold, overfoldet mot vest og kanskje repetert på et dyp av 400 - 600 m. Arbeid med geologien og strukturer i den senere tid (Ferriday) synes å bekrefte dette forhold. Kartlegging i Øst-malmen viser ganske like forhold i heng og ligg, men forholdene er neppe så enkelt som en liggende, kontinuerlig fold. Den mineraliserte sone er antagelig fliset opp av skjær-plan og kan nok repeteres nod dypet, men da som "oppstrykkete" partier, før den kanskje igjen samler seg ute langs flankene: Om den da bare er en kort overfolding mot vest før den fortsetter videre vestover, eller om den så går tilbake østover, er i dag neppe mulig å si. Men det synes fra dette klart at et lang-hull mot dypet burde plasseres lengst mulig vest og helst i overfoldings-kneet mot vest, for å skjære repeteringen av sonen. Det vil da være færre meter å bore før man er nede på en eventuell repetering av sonen.

Det kan nevnes, selv om man intet belegg har for det, at den store mektigheten i DBH 10.025 kan skyldes en sammenfolding. Dette kan delvis forklare at ingen mineralisering finnes vestenfor. En kan ut fra dette videre anta, at hullet burde vært boret noe lenger for å treffe repetisjonen av sonen, anslagsvis kun 20 - 30 m. Men dette er ren spekulasjon, selv om den seneste grubekartlegging (Ferriday) støtter dette til en viss grad. Et hull påsatt innerst i KO 2 i gruben (ca. pr. 935) og boret 150 - 200 m ned i liggen, ville kanskje kunne avklare noe av dette, da KO 2 ligger bare ca. 100 m V for det her aktuelle området.

3. MALMBEREGNING PÅ SYDØSTMALMEN

Når man skal forsøke og malmberegne denne type malm, skal man være klar over den variasjon som opptrer mellom impregnasjon og massiv malm. I bilag 2 er tegnet opp hvordan man antas den økonomisk mineralisering opptrer, og hvordan blokkene for malmberegningen er lagt. Fra geologien er det klart at den økonomiske mineralisering representerer minst 2 nivå. Det er gradvis overganger mellom disse. Malmberegningen er basert på disse to nivåer.

Det synes som det øvre nivå i grubeprofil 1020S er det samme som fører rikmalmen i DBH 10.007 og det er derfor naturlig å korrelere disse. I grubeprofil 910S synes alt høre til den nedre sone selv om blokk IIA her kanskje kan høre til 10.007-malmen, men en feil her spiller liten rolle tonnasje-messig. En nesten sulfidløs grønnstens-horisont som skiller de to nivåene i 950S-profilen er ikke så utviklet i de andre profilene at det kan være til noen hjelp i adskillelsen av nivåene. Det nedre nivået er tynnere men til stede i 950S og øker igjen på mot profil 1020S.

Det er forsøkt å ta hensyn til disse forhold i malmberegningen, og denne er derfor noe omarbeidet siden rapporten av mars 1974. Man skal likevel være klar over at det er en del usikkerhet med i beregningen, som ellers er gjort etter mønster av beregningen i gruben. Tverrsnittene er idealisert og har sikkert i virkeligheten flere uregelmessigheter.

I beregningen er ingen steder tatt med mektigheter mindre enn 1,50 m. Bilag 3 viser hvordan malmberegningsblokkene er fordelt horisontalt i de to nivåer. Mot syd er stiplet et område som viser mulig utvidelse av malmsone, spesielt mot DBH 10.019 som hadde mye kjerne-tap.

Selve kalkulasjonen av malmtonnasjen er gjort på de to malmberegnings-skjemaene, bilag 4. Beregningen viser at det totalt er anslått en malmtonnasje (råmalm) på 454.822 tonn med 1,69% Cu. Zn er i størrelsesorden 0,1 - 0,2%. Denne tonnasje er før brytningstap og uttynning. Ser man på de to mineraliserte nivåer, bidrar det øvre (med mest massiv-malm) med 204.419 tonn med 2,10% Cu og det nedre (vesentlig impregnasjoner) med 250.403 tonn med 1,35% Cu. I tillegg er det beregnet en sansynlig tonnasje fram til profil 1075 (med DBH 10.019) på 36.268 tonn med omtrent 1,45% Cu.

Det er med hensikt ikke kalt dette påvist malm, da det som nevnt er en rekke usikkerhetsmomenter ved denne beregning. Av disse kan nevnes:

- a) Avvik i hullene er ikke målt.
- b) Det er delvis over 50 m mellom hullene.
- c) Mineraliseringen er meget uregelmessig og det er vanskelig og korrelere de forskjellige malm-nivåer.
- d) Mineraliseringen er delvis oppdelt med tynne uholdige bergartshorisonter som kan ha større utbredelse enn vist på bilag 2.

Som nevnt over i pkt. d) er det bergartshorisonter i den mineraliserte sone, men de er så tynne at de er medregnet i gehalt-vurderingen. Likevel er nok disse et vesentlig usikkerhetsmoment i beregningen.

Den tonnasje man har kommet fram til, meget interessant. Dette er nesten 2,5 ganger så mye som man hadde beregnet etter 1973-boringen (191.000 tonn).

Bryting av denne mineraliseringen i 2 nivå vil medføre visse malmtap. Dertil har man de driftstekniske vansker med å bryte malm i to nivåer. Det vekslende fall nivåene har - tydelig utviklet i profil 1020S - gjør dette ikke bedre. Malmtapet anslås løst til 20%, det er kanskje større. Tilblanding regnes med til ca. 20% (omtrent som nåværende drift).

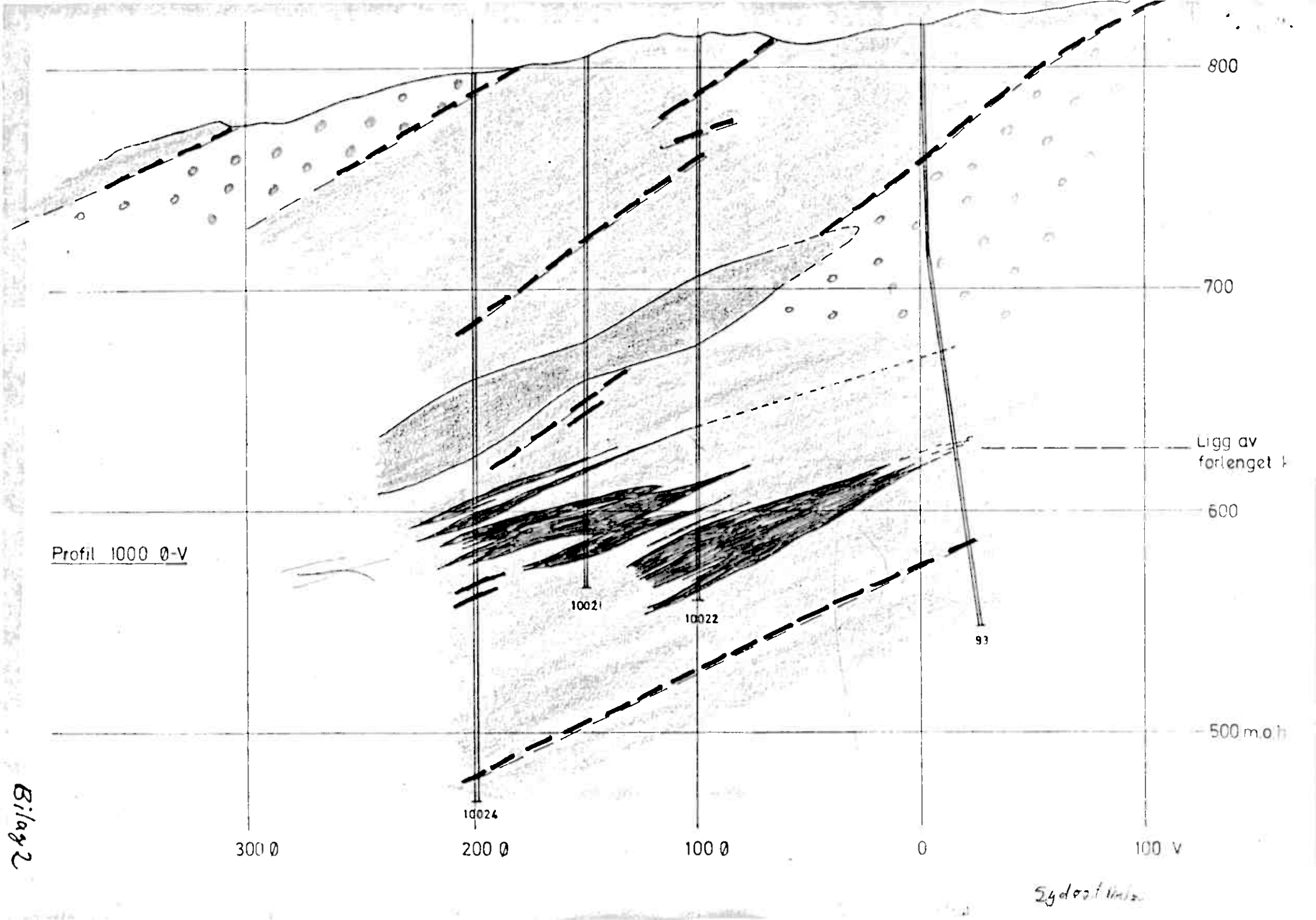
Den korrigerte tonnasje blir da som følger:

Råmalm-tonnasje	454.800 tonn
- 20% malmtap	<u>90.960 "</u>
	363.840 tonn
+ 20% tilblanding	<u>72.770 "</u>
Korrigert råmalm	<u><u>436.610 tonn</u></u>

Med en Cu-gehalt på $\frac{1,664 \times 363.840}{436.610}$ = 1,39%.

Det er uten tvil påvist et område med interessante tonnasjer og gehalter som om drift by på problemer. Det kan se ut som den Cu-førende del av mineraliseringen ligger lengere mot vest enn det man tidligere har boret i de nordenforliggende profiler.

er



Bilag 2

11005

10005



9005

8005



Projeksjon k 0.2



 malmberget øvre nivå
 " " nedre nivå

9005
 8005
 BORINGEN I GRUBEPJELET

Hvilke områder som er
 malmberget
 M 1:2000



Elkem-Spigerverket AS
 Skovvassgruber

A 1/5-X

BILAG 3

11005

MALMBEREGNING

Dato/sign: 28/10 - 75 A

SYDMALME

PROFIL: 1025 / samling

Del	REN MALM										BRYTTILLEGG			TILBL.	TAP	RAMMALM				Anm
	m ²	S	Cu	Zn	Spv	m	S.u.	Cu.u.	Zn.u.	Tonn	m ²	m	Tonn	Tonn	Tonn	S	Cu	Zn	Tonn	
1020																				
Ia	110,4	11,4	0,79	0,06	3,13	66		18.017	1368	22.806										
Ib	166,8	30,5	1,52		3,71	66		62.081		40.843										
Ic	74,4	22,6	2,17	0,12	3,42	66		36.442	2015	16.794	2,9	66	555							
			1,448	0,085				116.540		80.443										
IIa	78,8	16,2	1,20	0,06	3,25	66		20.283	1014	16.903	4,6	66	880							
IIb	111,2	39,0	1,34	0,96	3,85	66		37.863	27.126	28.256	2,8	66	536							
			1,287	0,62				58.146	28.140	45.159										
Σ oppboret :			1,689					757.165		448.054							1,664		454.822	
Σ bore nivå:			2,102					428.558		203.864							2,096		204.419	
Σ nedre nivå:			1,395					328.542		244.190							1,312		250.403	

Bilag 4

MALMBEREGNING										SYDM. MEN"				PROFIL: 9105 / 9503						
Dato/sign. 28/5 -75 A										BRYT. TILLEGG		TILBL.		TAP		RAMALM				Anm
Del	REN MALM										m ²	m	Tonn	Tonn	Tonn	S	Cu	Zn	Tonn	
	m ²	S	Cu	Zn	Sp.v	m	S.u.	Cu.u.	Zn.u.	Tonn										
9105																				
IIa	94,6	27,1	0,75		3,58	70		17,780		23,707	14,6	70	2117							25,824
IIb	409,8	21,6	2,05		3,39	70		199,840		97,483										97,483
IIc	221,2	34,2	1,81		3,86	70		29,286		59,768	13,2	70	2680							62,448
			1,364					246,906		180,958										186,755
9505																				
Ia	52,0	36,4	2,30	2,80	3,95	50		23,621	28,756	10,270										10,270
Ib	411,8	41,4	2,68	0,15	4,16	50		229,554	12,848	85,654										85,654
Ic	136,8	38,1	2,14	0,20	4,02	50		58,843	5,499	27,497										27,497
			2,528	2,528	0,38			312,018	47,103	123,423										123,421
IIa	106,0	223	1,30		3,41	50		23,495		18,073										18,073

BIKRETT



Skorovas Gruber

S Y D M A L M E N

1. - BELIGGENHET

Syd for hovedmalmen, fra 500 - 800 m syd for nåværende hoved-komunikasjon.
Malmen ligger over hovedkommunikasjonsnivå (d.v.s. ~ kote 630).

2. - OPPBORING

I 1976 fikk man 1 malmskjæring. I 1977 har man totalt anvendt ~ 2.800 m ~ 11 hull på Sydmalmen. Av disse har 6 gitt skjæring.

3. - MALMTYPE

Sydmalmen er en "anrikning" i toppen av en stor fattig impregnasjonssone som går fra ~500 til ~2.500 syd (grube-kordinater). Malmen består av tett grovkornet imp. av svovelkis, kobberkis og zinkblendende, med enkelte massive små linser.

4. - OPPREDNINGSEGENSKAPER

Malmen er overveiende langt mer grovkornig enn hovedmalmen og malmen vil sannsynligvis trenge mindre nedmaling for å få frigjort de enkelte mineral-korn. Dette skulle gi bedre flotasjonsegenskaper selv om det også i denne mineraliseringen forekommer kobberkis og zinkblendekorn som inneslutninger i pyritkornene.

5. - GEHALT / TONNASJE

550.000 tonn med 1,43% Cu og 1,47% Zn. Tonnasjen er forsiktig beregnet og legges sannsynlig malm til blir total tonnasje 650.000 tonn.

6. - DRIFT

Denne er ikke vurdert. Derfor kan det ikke sies noe sikkert om hvilke tonnasjer og gehalter malmen kan gi satt i produksjon.

Ole Sivert Hembre

26.06.78 OSH/ØB



MALMBEREGNING SYDMALMEN

Oppboringen er foretatt i et 50 x 100 m nett. Lengste side parallell til malmens langdeaks d.v.s ~ N-S.

Grunnet dette grove nettet blir en malmberegning usikker, spesielt hva tonnasje angår.

Ved malmberegningen er følgende kriterier anvendt:

1. Malmens utstrekning mot tomt eller manglende hull (d.v.s. ikke boret): Det regnes med full mektighet i a/4 d.v.s. i Nord-Syd - 25 m. I Øst-Vest regnes full mektighet i en bredde lik den dobbelte mektighet - bilag 2.
2. Malmens variasjon i gehalt og mektighet. Denne kan gi for lav estimat med hensyn til gehalt (N.A.Nilsen kriterier, Trondheim 1971) ved den klassiske beregningsmåten. I denne beregningen er det korrigeret for dette, selv om det under de betingelser som vi har i Sydmalmen var svært små avvik mellom de to metoder.

Beregningenes pålitelighet.

Tonnasjen er forsiktig beregnet:

Malmsonen er påvist i profil 1400S uten at den er tatt med i kalkylen. NB - Svake gehalter. Likeså er ikke de to siste hullene i profil 1700 medregnet. Som et anslag skulle de kunne gi 50.000 tonn med samme gehalt som sydmalmen forøvrig.

Gehalt:

Ut fra 45 analyser (d.v.s. 3 hull) ble standard avviket funnet til 0,7% Cu. Vi nytter t-statistikk og setter opp

$$P[-t_{n-1}; \frac{1}{2} < \frac{\bar{x}}{N} < t_{n-1}; \frac{1}{2}] = 1 - \alpha = 0,9$$

d.v.s. vi vil ha 90% sannsynlighet for at gjennomsnittsgehalten ikke avviker mer en $\pm a$ fra riktig verdi og finner $a=0,16$.

Det vil si at vi har 90% sannsynlighet for at gjennomsnittsgehalten (den riktige) ligger mellom 1,27 - 1,59 % Cu.

På grunn av de erfaringer vi har fra hovedforekomsten kan det antas at utsnipningen av malmen vil være noe rikere spesielt m.h.t. sink.

Prøvetaking:

Impregnasjonssonen er prøvetatt for hver meter ved at hele kjernen er splittet og den ene halvparten er tatt til knusing og en utsplittet prøve er analysert ved vårt eget laboratorium.

Analysenøyaktigheten ved laboratoriet er god, iflg. de kontrollanalyser som er tatt, og det er ikke påvist noen systematiske feilkilder her.

Bilag 1: Sydmalmen oversikt 1:2.000

" 2: Malmberegningsmetode og utvikling tonnasje/gehalt m.h.t. ant. borhull.

3: Profil 1500 snitt 1:2000

4: Isometrisk blokk

S_Y_D_M_A_L_M_E_N

Profil 1500

333.851 tonn

4.907 tonn Cu

6.243 tonn Zn

Profil 1600

215.441 tonn

2.951 tonn Cu

1.831 tonn Zn

7.858 tonn Cu

8.074 tonn Zn

549.292 tonn

1,43% Cu

1,4 % Zn (1,74 % Cu E^{0.2'})

PROFIL 1500

DBH 10061 og 10062

Bredde	øst-vest (15 + 50 + 16)m	81 m
Lengde	NS N=25 m + S=50 m	75 m
Mektighet	vertikal (14 + 15)½	14,5 m
% Cu	<u>1,47</u>	
% Zn	<u>1,87</u>	
sp.v.	3,79	

Areal	81 x 14,5	1.174,5
Volum	- " - x 75	88.087,5
Tonn	- " - " x 3,79	<u>333.851 tonn</u>
Tonn Cu:	333.851 x 1,47%	<u>4.907 tonn</u>
Tonn Zn:	333.851 x 1,87%	<u>6.243 tonn</u>

01.12.77
OSH/ØB

PROFIL 1600

DBH 10051

Mektighet	Vertikal	
Bredde	øst-vest	(19 + 19) m 38 m
Lengde	NS	(50 + 50) m 100 m
% Cu:		1,37
% Zn:		0,85
Sp.v.:		3,91
Areal	38 x 19	551 m ²
Volum	" " " x 100	55.100 m ³
Tonn	" " " " " x 3,91	<u>215.441 tonn</u>
Tonn Cu:	215.441 x 1,37%	<u>2.951 tonn</u>
Tonn Zn:	215.441 x 0,85%	<u>1.831 tonn</u>

Tonnasjen her er forsiktig anslått. Bredden er satt til 2 x mektigheten, mens geologien indikerer at malmen strekker seg bort til 10049 ~ 46 m. Hvis bredden økes fra 19 + 19 til 19 + 30, vil tonnasjen øke med ~ 60.000 tonn.

01.12.77

OSH/ØB

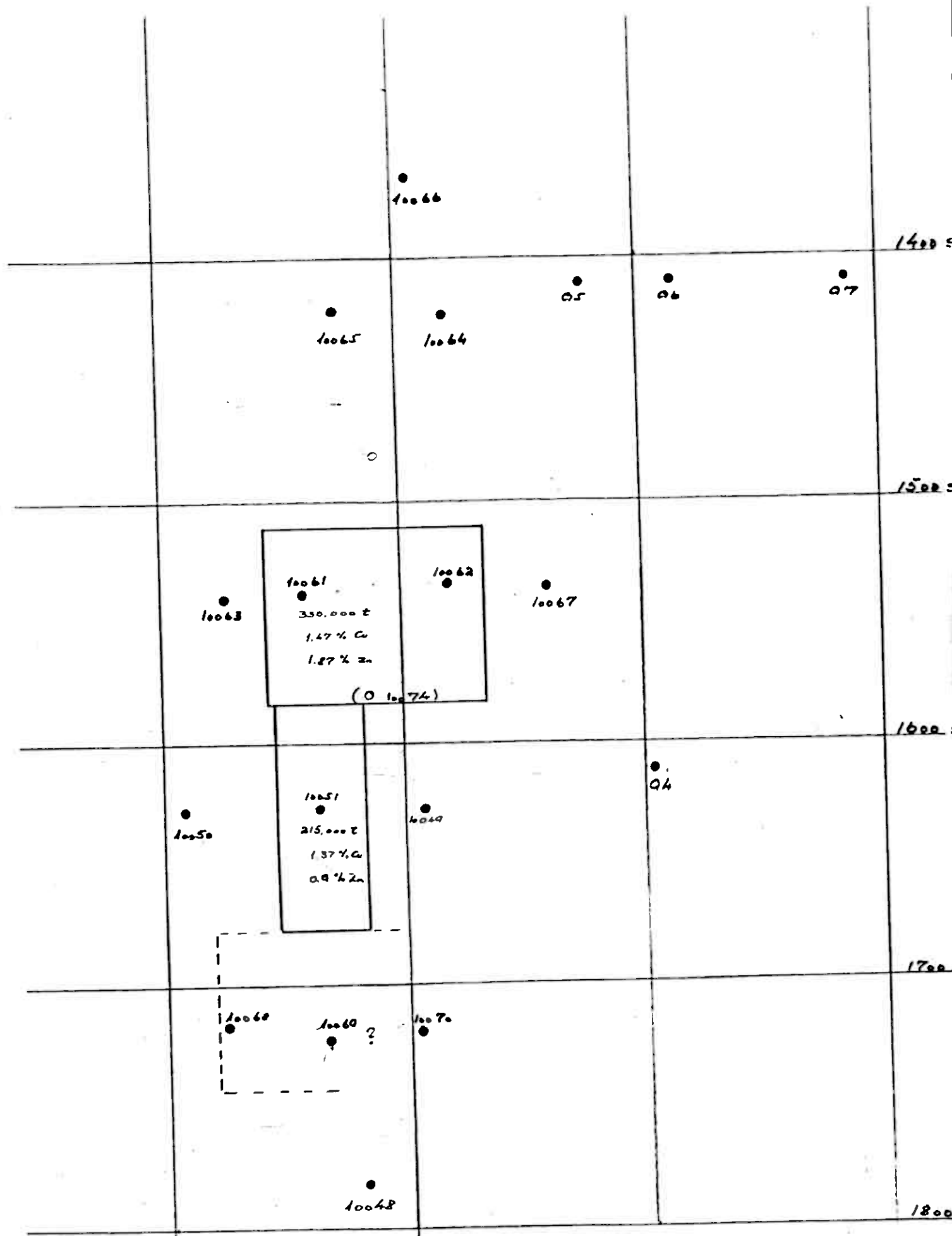
PROFIL 1700

DBH 10068, 10069, 10070

Av disse er 10068 - Ferdigboret og analysert - svakt ~2 m brukbar malm
10069 - Nettop ferdigboret og analysert - anslagsvis 2 m brukbar malm
10070 Ferdigboret, ikke analysert - anslagsvis 2 m brukbar malm

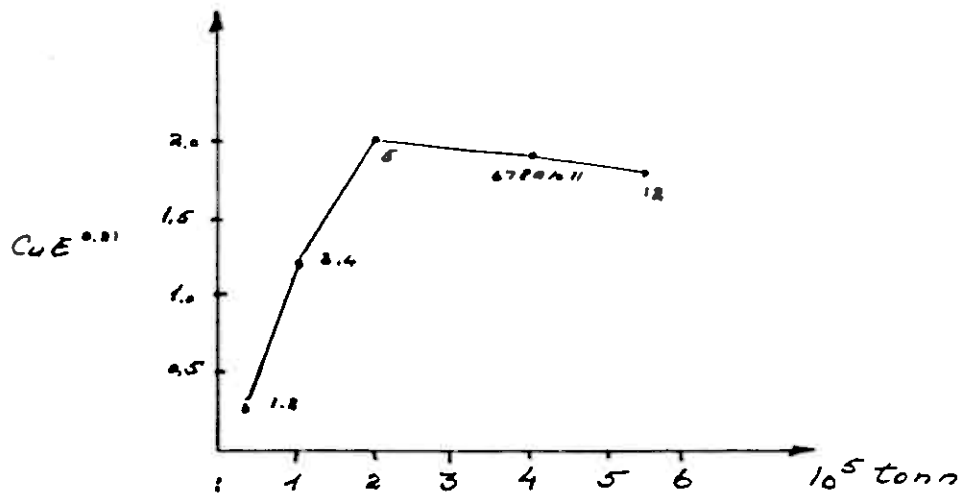
Profilet vil anslagsvis kunne gi 50.000 tonn.

01.12.77
OSH/ØB



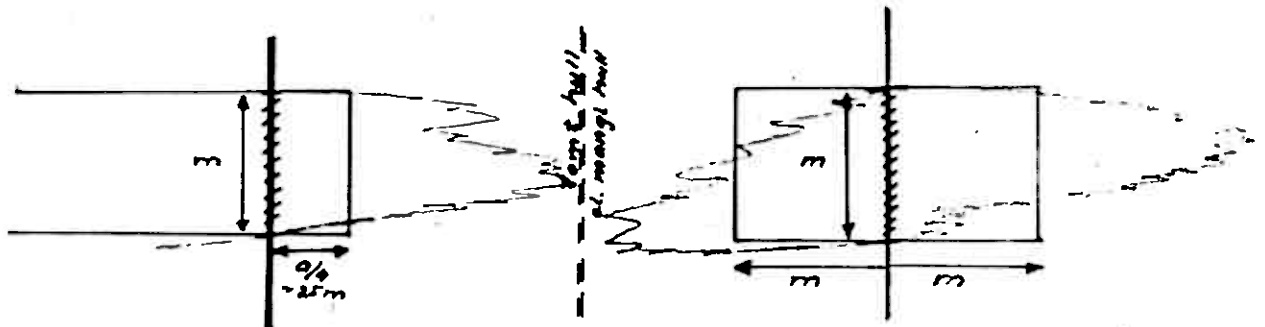
Sydmalmen M 1:2000
 Malmberegning

OSM 11/okt 77

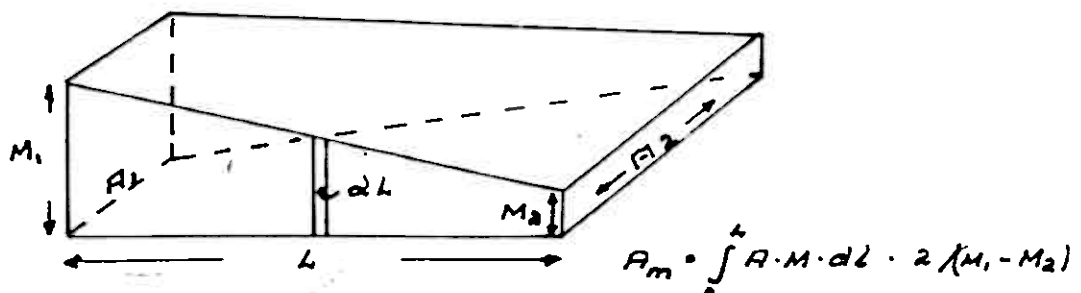


tallene angir borthullsrekkefølgen
 CuE^{0.01} er sum av kobber og % sink der 1% Zn = 0.01% Cu

Utvikling tonnasje og gehalt ved oppføringer av sydmalmen

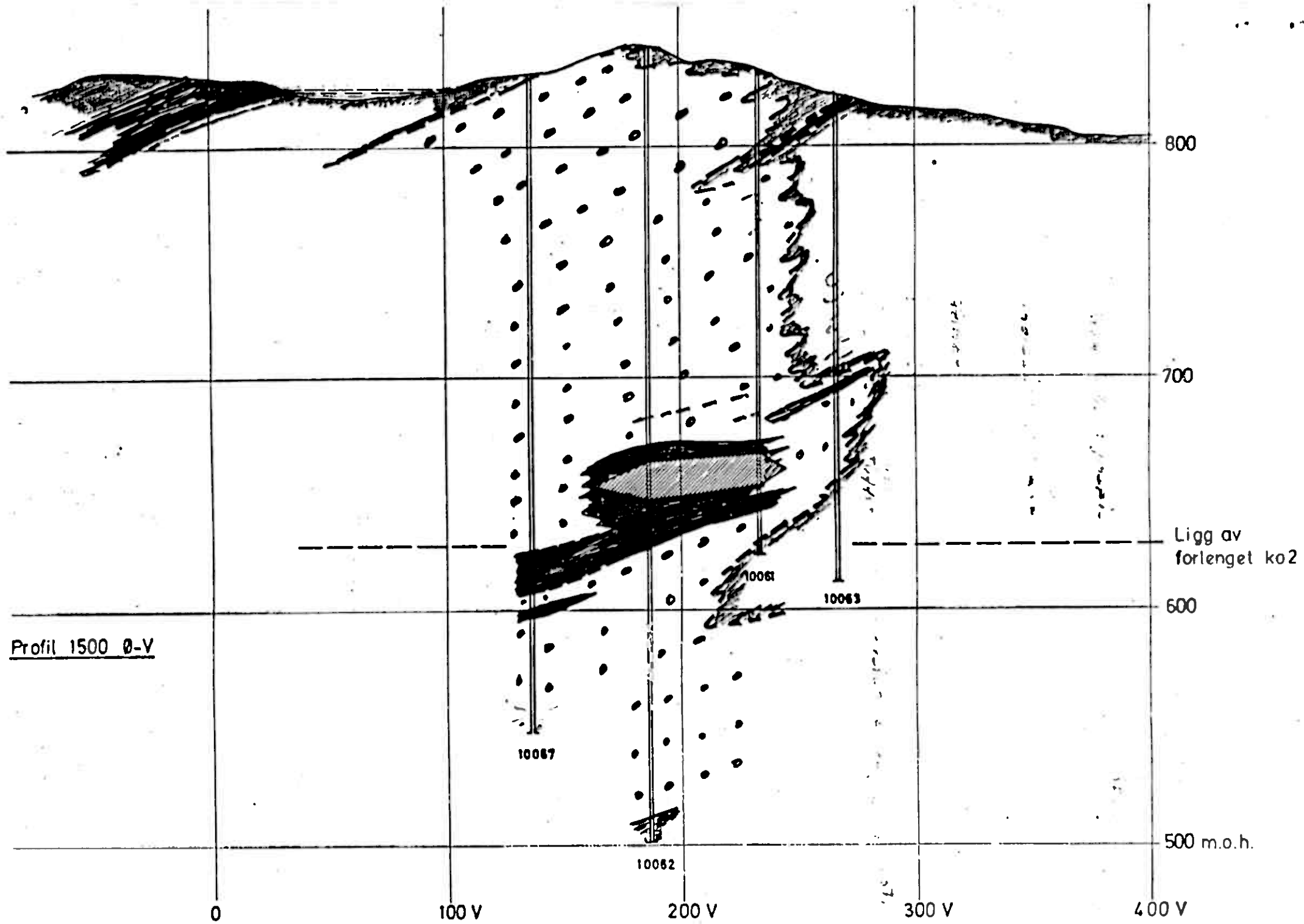


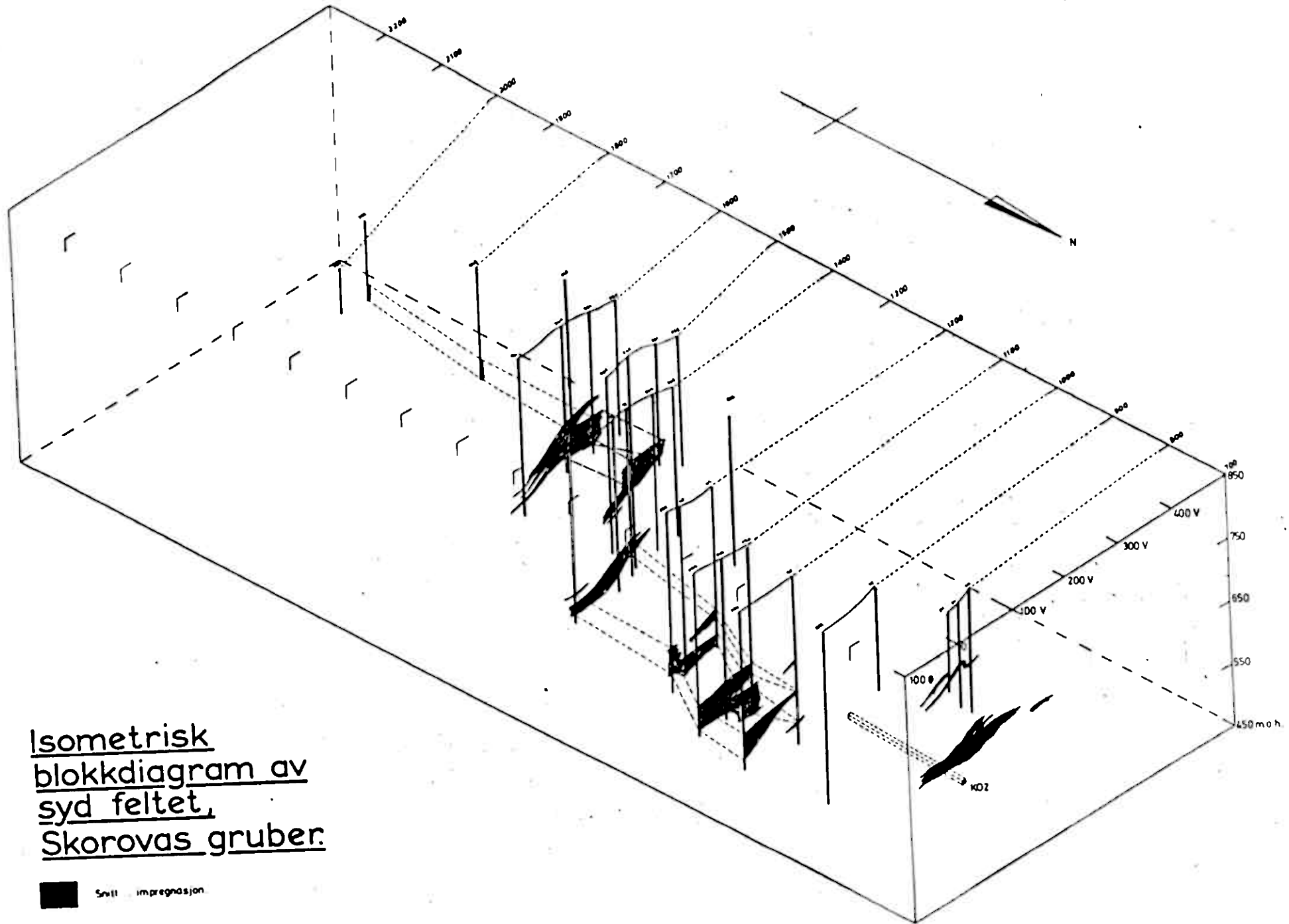
Nord-Syd Øst-Vest
 Malmens utstrøking mot tomt eller ikke boret hull.



- der M_1 er maktighet i DBH 1.
- M_2 er " " i DBH 2
- A_1 er analyse i maktighet 1
- A_2 er " " " " 2
- L er bredden-avstanden $M_1 - M_2$
- A_m er gjennomsnittsanalysen for $M_1 - M_2$

Beregning av gjennomsnittlig gehalt mellom to malmetjeringer





Isometrisk
blokkdiagram av
syd feltet,
Skorovas gruber.

■ Svett impregnasjon

■ Svett hovedmalm



PROSPEKTERINGSMATERIALE FRA SKOROVAS

Møte i Skorovatn 1. - 2. februar 1982

Deltakere: Fra Grong Gruber: A.Haugen
 T.Sverdrup
 V.Wiik

 Fra Skorovas Gruber: Ø.Johansen
 C.W.Carstens
 R.Jensen

Hensikten med møtet er å få presentert det materialet som er lagret i Skorovatn og som kan ha betydning for fremtidige prospekteringsarbeider i Skorovas-området. En liste over slikt materiale og en prisantydning for kostnader ved å fremskaffe disse data pr. 1982 vil bli lagt frem.

Dersom tiden tillater dette, foreslås at vi diskuterer det faglige innholdet i et eventuelt prospekteringsprogram Grong Gruber eller Grong Gruber og Elkem i felleskap kan presentere overfor interesserte oljeselskap.

Program

- 1. februar kl. 07.00, avreise Fornebu
 - " " kl. 08.53, tog fra Stjørdal
 - " " kl. 12.07, ankomst Lassemoen
- Skorovas henter med bil.
- 1. Presentasjon av rapport og kart-arkiv.
Gjennomgåelse av enkeltrapper etter gruppens ønske.
 - 2. Presentasjon av budsjettpriser for materialet.
 - 3. (Eventuelt) Diskusjon om fremtidige prospekteringsarbeider.
 - 4. Utarbeidelse av alternative program for slike arbeider.
- 2. februar kl. 16.27, avreise Lassemoen
 - " " kl. 19.45, ankomst Stjørdal
 - " " kl. 20.25, avreise Varnes
 - " " kl. 21.15, ankomst Fornebu

Forhandlinger om en avtale mellom Grong Gruber og Elkem vil kunne starte primo februar.

[Handwritten signature]

MØTE GRONG GRUBER 25.11.81.

Prospektering og malmgeologisk materiale fra Skorovasfeltet.

1. Skorovas Grubers situasjon med driftstans 1.5.1983.
Elkems strategi overfor kobbergrubene.
2. Skorovasfeltet prospektering.
 - Grongfeltet med Skorovas og Grong Grubers eiendoms- og konsesjonsfelt.
 - Grongfeltets geologi
 - Skorovas Grubers geologisk snitt gjennom malmen.
 - Grubekart med Syd og SØ-malmen.
Diamantboring i grubefeltet.
3. Utførte arbeider. Rapportinnhold
 - Geologisk kartlegging
 - Geokjemiske undersøkelser
 - Geofysiske undersøkelser
 - Diamantboringer i feltet
4. Bergrettigheter
5. Malmleting 1969-78 kostnader
6. Resultater Geologisk kartlegging
Resultater Geologisk lengdeprofil
Resultater Geofysiske anomalier turam
7. Geofysisk oversikt
8. Prospekteringsprogram, alternativ 1.
9. Prospekteringprogram, alternativ 2 m/tidsplan

NOTATER

GEOLOGI

DAGHULL

14/16-79 MANGLENDE LOGG: 10039. (ER DET IKKE BORET?)
JO! STÅR VED 10040
1000 Ø/600 S.

GRUBEHULL

MANGLER LOGG : 10045 FRA 91M BORTE AR

FRA O.M. 1145 TOM. 1150. ^{OK SOMMEREN 1980} 10046 FRA 5,8M " AR

ikke logg
MÅ SPØRRES

10047 BORTE HULLET
STÅR I 170Y/500S
ikke logg

10055 BORTE STÅR CA
300/820S.-850S.
ikke logg

10062 BORTE FRA 0-90M
ikke logg

~~10064 BORTE FRA FUNNET~~

10066 BORTE IKKE BORET?
JO 200Y/1350S *ikke logg*

10067 BORTE FRA 0-170M
ikke logg

10073 IKKE BORET
JO 100Y/170R.110
ikke logg OG INNTATT
MEN IKKE TEGNET 20/79

HØYESTE NR. 10076.

OVERSIKT.

MÅ SPØRRES HEMME OM NØKKEL FOR BORMULLENE
SOM VISER: ÅRSTALL BORET - PÅ TEGN NR.

ANALYSE RAPPORT MM.

HVOR FINNER JEG OPPTEGNING AV HULL SOM IKKE
ER I MAPPEN "GEOLOGI I GRUBEFELTE + DIAMANTBORING?"

ER ALLE BH. AV NYERE DATO MERKET MED NR OPPE I
TERRENGET. NEI - JA MERKET MEN IKKE MED SOLID
MERKING.

NOTAT

TIL: L.Kopperstad, F.Qvale

KOPI: Ø.Johansen, I.Myhrvold, C.W.Carstens

FRA: R.Jensen

DATO: 26. mars 1982

SF

PROSPEKTERING SKOROVAS-FELTET, MØTER BP MINERALS

24. mars 1982, deltagere: W. George,
T. Elder,
H. Berchermann

Fra Elkem: R.Jensen,
C.W.Carstens

26. mars 1982, fra BP: T. Elder,
H. Berchermann,
M. Davies

Fra Elkem: R.Jensen,
C.W.Carstens

Fra Grong: A. Haugen,
V. Wiik,
Ø. Gvein

På møtet 24.3 ble materialet fra Skorovas-feltet presentert. De prinsipielle forholdene omkring prosjekt-tilbudet ble også orientert om til direktør George. Vi presiserte Elkems interesser i å se hele Grong-feltet i fellesskap som en enhet, mens vi på dette møtet ville presentere bakgrunns materialet og mulighetene i Skorovas-feltet separat.

På møtet 26.3 redegjorde så Haugen for den tilsvarende problemstillingen for Grong Gruber, for Grong-feltet totalt med spesiell vekt på de feltene som vi fortsatt mener det bør gjøres prospekteringsinnsats i innenfor Grong-feltet.

BP har ikke gitt noe konkret signal om sine reaksjoner, men vi har forståelsen av at de finner tilbudet interessant. Det passer godt inn i deres strategi om å forsterke det teamet BP Minerals bygger opp i Norge fra 1. mai i Trondheim til å dekke problemer i den kaledonske fjellkjede. Dette inntrykk forsterkes av at ved avslutningen på møtet nevnte Elder muligheten for et samarbeide med Grong/Elkem også i andre deler av den kaledonske fjellkjeden - at man ikke låste seg for mye til Grong-feltet som sådan. Mitt svar på det var over bordet å betrakte Sulitjelma-området som noe så spesielt knyttet opp til driften i Sulitjelma Gruber og det selskapet, at det burde i denne sammenheng holdes utenfor. Skulle BP ha interesser i å gå inn i Sulitjelma Gruber, måtte det tas opp på en helt annen måte.

Sydover har Skorovas' resultat fra prospekteringsarbeider fra Sørli til Selbu i denne sammenhengen interesse, og jeg tilbød uten videre at dette kunne man diskutere videre som en del av en større pakke. Videre sydover i Norge vil man da snart komme inn i Sydvarangers interesseområde fra Killingdal, Selbu, Røros-området, Orklas interesser i vest, Follidals interesser mot syd i Røros-feltet, mens vi i Hardanger - Haugesund-området igjen kunne ha interesse av å gå inn med vårt materiale, Ølve, Vardalsøy og Sydvarangers Vigsnæs.

Fra aksjonærene i Grong Grubers side er det klart at noen finansiell medvirkning til prospektering innenfor disse områdene ville være meget tvilsom. Vårt materiale og eventuell ekspertise i form av manpower kunne imidlertid være aktuell å diskutere.

Når det gjelder kontakt videre med BP, så har jeg forstått Kopperstad slik at vi helst vil gjennomføre en sondering mot BP separat før vi går over i kontakt med andre potensielle oljeselskap. Dette nevnte Haugen var forskjellig fra de signaler Dybdahl har gitt, om fra Grongs side å vurdere flere alternativ. Arco er nevnt, kontakt mot Shell er negativt besvart. Til BP har jeg sagt at i Skorovas-sammenheng diskuterer vi bare dette med BP nå, om Grong har vi ikke sagt noe og dette er kanskje et forhold Kopperstad bør avklare med Dybdahl.

Responser er foreløpig på det prospekteringsmessige positiv ved at de ser muligheter for videre prospektering i Grong-feltet. BP trenger imidlertid tid for å kunne finne sine standpunkter til et såpass stort prosjekt, både i arbeidsomfang og i penger. Elder vil ved hjemkomsten til England i neste uke diskutere med sin general manager om forholdene. Sjefen for prospekteringen i BP heter Hancock, og er for tiden i Australia slik at de telefonisk må være i kontakt med ham om videre action. Vi sa at dersom BP finner denne kontakten så interessant at de vil forfølge den, bør vi snarest begynne forhandlinger om en ramme for en avtale videre. For å spare tid vil vi parallellt med slike forhandlinger kunne åpne våre filer i Skorovas og Grong for detalj-diskusjoner med BP's geologer. Erfaring fra komplekse kismalmer i kambrosiluriske bergarter har Selection Trust og BP Minerals selv. BP har nylig kjøpt Anaconda (?) som sitter inne med betydelig erfaring i drift på porphyry-forekomster. Dette kan gi en verdifull teknologisk tilvekst til den gruppen som skulle bearbeide kobber/molybden porphyry-mineraliseringen i Grong-feltet. Myhrvold ivaretar vår kontakt med Industri-departementet om bergrettigheter i Skorovas-feltet.

Vi avventer nå indikativt svar fra BP i nær fremtid.


 R. Jensen



Elkemas
Grubedivisjonen

Kopi

C.W. Larstens

N O T A T

Til: G. Løvaas, Ø. Johansen, R. Jensen, J. Myhrvold

Kopi: R. Nordheim, F. Qvale

Fra: L. Kopperstad

Dato: 9. desember 1981

VEDRØRENDE SKOROVASFELTET - KUNNSKAPER MV.

I henhold til Elkems strategiske plan vil vårt engasjement når det gjelder sulfidgruber etter hvert bli avviklet. Når den kjente Skorovas forekomsten er uttømt vil Elkem ikke gå videre til utvidet letteprogram og eventuell investering i ny forekomst hvis noen slik finnes.

Elkem sitter med betydelig kunnskap om Skorovafeltet. Kunnskap som vil ha en verdi for den som vil gå videre med prospektering i feltet. Vårt mål er å selge denne kunnskap til Grong Gruber A/S, eller andre som kan være interessert.

Et utvalg bestående av:

G. Løvaas, Ø. Johansen, I. Myhrvold og R. Jensen

oppnevnes for å:

1. Klargjøre hva vi har av kunnskaper og rettigheter i Skorovafeltet og som kan ha en omsetningsverdi.
2. Sette en pris på våre kunnskaper/rettigheter som skal være utgangspunkt for forhandlinger med interesserte parter (Grong Gruber eller andre).

Tidsmomentet er av vesentlig betydning i denne saken, slik at sluttrapport må foreligge innen 15.januar 1982.

R. Jensen er utvalgets formann og er ansvarlig for at arbeidet kommer i gang og at tidsfristen holdes .

Leif Kopperstad

15-16/12

LBK/rk



NOTAT

Til: L. Kopperstad
Kopi: F. Qvale, I. Myhrvold, Ø. Johansen, C. Carstens
Fra: R. Jensen
Dato: 5. februar 1982
rk

SKOROVAS - PROSPEKTERINGSMATERIALE.
DISKUSJONEN I SKOROVATN 1.-2.2.1982.

Deltakere Grong Gruber: A. Haugen, V. Wiik, T. Sverdrup
Elkem: Ø. Johansen, C. Carstens, R. Jensen
J. Dybdal deltok ved middagen.

Konklusjoner:

- Samleperm med en del data bl.a. oversikt over materiale (18.12.81) og verdisetting (nåverdi 18.12.1981) ble gitt.
- Deltakerne uttrykte at materialet var godt systematisert, var verdifult for en eventuell interessent og sammen med personale fra Elkem ble dette betraktet som interessant for Grong Gruber å gå videre med.
- Vi lager en mere detaljert plan for en prospekteringskampanje i feltet (C.W.C.) som presenteres på engelsk med frist 19.2.82.
- Grong Gruber lager en tilsvarende beskrivelse av Grongfeltet generelt og molybdenfeltet spesielt. (A.H. samme frist).
- Grong uttrykte synspunkter om at Elkem burde være med i prospekteringen da dette ville styrke oss. Det samme om vi hadde en driftshvile i stedet for hjemfall.
- Grongs representanter var skeptiske til at Elkem kunne få cash utbetaling, da dette er et nytt prinsipp. (Årsavgift for å bruke materialet ble ikke diskutert, men er et annet alternativ).
- Sverdrup mente at vår prissetting var helt ut akseptert og etter de prinsipper Sydvaranger hadde brukt tidligere. Grong må utarbeide en tilsvarende liste.
- Vi må sikre nye bergrettigheter i det feltet vi skal måle i mars.
- Vi (Grong og Elkem) har liten tid for å tilrettelegge dette



prosjektet for ikke å tape feltsesongen i år.
Derfor ble det pressisert at Elkem snarest måtte komme
i kontakt med Grong om avtale.

- Av oljeselskaper ble BP-Hydro og Gulf nevnt som de mest
nærliggende. Sverdrup og Jensen bør støtte Grong
(ev. Grong + Elkem) ved utforming av kontraktsforslag
og betingelser. Bl.a. må Grongs aksjonærer inkl. Elkem
være i operatørrollen i prosjektet.

Roar Jensen

PM

19.9.1978

Til Løvaas

Fra Bugge og Hembre

MALMUNDERSØKELSE I SKOROVASFELTET

Skorovasfeltet omfatter grubefeltet (ca. 5km²) og det omliggende området innenfor konsesjonsområdet (ca. 150 km²).

Grubefeltet ES Skorovas Gruber har nå gjennomført det program som var satt opp i LTP for malmleting i Skorovasfeltet (datert 1975 og 1976). De indikasjoner som fremkom i løpet av programmet er fullt opp.

Reserver i gruben

3 ml. 37% S 0.4%

Det er påvist 2 submarginale malmfelter:

Sydmalmen 600.000 t 1,4% Cu, 1,4% Zn

Sydmalmen 300.000 t 1,7% Cu, 0,3% Zn

(Tonnasje og gehalt in situ).

43 550 000 t 1,4% Cu 1,5% Zn

43 610 000 t 1,4% Cu

↑ 74, Hønsen

Malmreservene i grubefeltet synes nå å være avklart.

Skorovasfeltet utenom grubefeltet

De objektene som er fremkommet ved undersøkelsene (dels i egen regi, dels i Grong prospekteringsregi), har vist seg å være uten økonomisk verdi. Et av objektene som Grong prospektering undersøker, er ikke avsluttet.

Vedlagt: Oversikt over arbeider i Skorovasfeltet.
Oversikt over objekter i Skorovasfeltet.
Oversikt over geologi i Skorovasfeltet.
Boringer i grubefeltet.
Boringer i sydmalmen.

Vedlegg.

OVERSIKT OVER UTFØRTE ARBEIDER I SKOROVASFELTET.

1. Geologisk kartlegging

	Område:	År:	Målestokk:
Fosølie	skvf. og grf. <i>grubefelt</i>	1930	1:100 000
Gjelsvik	grubef.		
Grønnhaug	skvf.	1970	1: 25 000
Halls	skvf.	1977	1: 10 000
Reinsbakken	grubef.	1977	1: 2 000

Vi har i dag et nøyaktig og enhetlig kart over Skorovasfeltet og grubefeltet.

Den geologiske kartleggingen har ikke gitt nye angrepspunkter for videre malmløting. *(otte må vel vurderes nærmere)*

2. Geokjemiske undersøkelser (bekkesedimenter)

	Område:	År:	Målestokk:
Terratest	Skvf.	1965	1: 25 000
NGU	Grongf./skvf.	1973	1: 50 000

Alle anoxmale-områder er fullt opp.

3. Geofysiske undersøkelser

	Type:	Område:	År:
Terratest	flym.	skvf.	1965
Terratest	helim.	grubef.	1972
NGU	helim.	Grongf/ skvf.	1974
NGU	turam	Grubef.	1969
NGU	turam	Grubef.	1974
Skv.gr.	VLF	Grubef.øst	1975

Samt Cp, Ip, PP og Turam i borhullene.

4. Diamantboring i grubefeltet

Totalt boret ca. 40 000 m for prospektering og eksplorasjon.
(Detaljoppboring med hensyn til drift er ikke tatt med.)

18000

pr. - 81.
deres 2500 i forb.
med grube.
1500 prospektering

10 000-serien 75 hull 200 m hull-lengde
DBH 1 - 100 100 hull 150 m hull-lengde
Bokstavnr., samt hull fra gruben, anslått

~~15.000 m~~
15.000 m
~~5.000 m~~
40.000 m
~~38.000~~

1913.
1-16

Foslie 1936

Kalkulert med dagens priser tilsvareer dette ca. 2 kr. pr. tonn
utdrevet malm fra Skorovas-forekomsten.

175 hull X 2,5
10

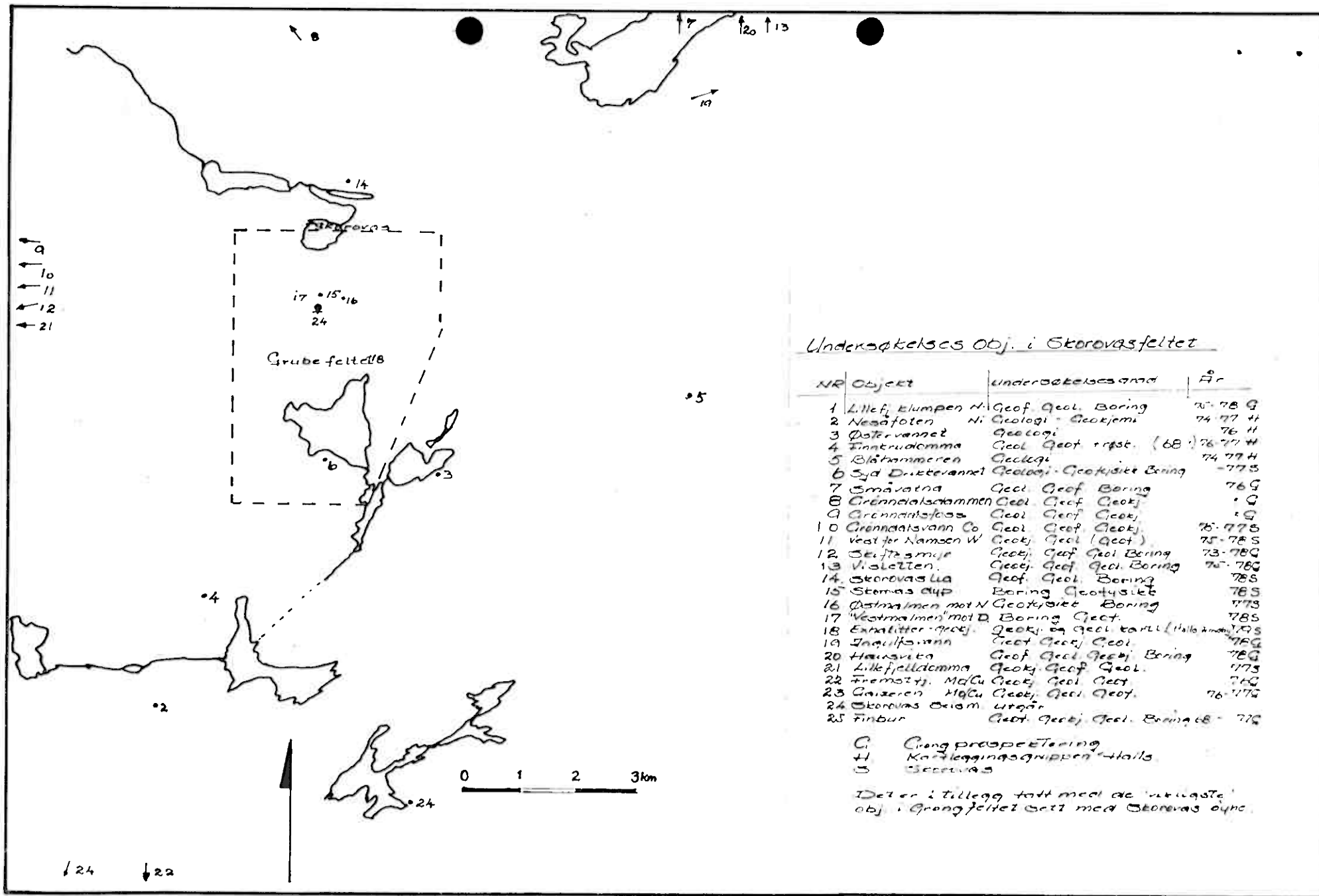
15500
1500
3000

20000 m²
betraktes som prospek-
tering.

800.
600.

1400.
750.
1000.

3150.
12



Undersøkelser Obj. i Skorovasfeltet

NR	Objekt	Undersøkelser om	År
1	Lillefj. Klumpen N	Geof. Geol. Boring	75-78 G
2	Nesåfoten N	Geologi - Geokjemi	74-77 H
3	Østervannet	Geologi	76 H
4	Finnrudammen	Geol. Geot. røst. (68)	76-77 H
5	Blåhammeren	Geologi	74-77 H
6	Syd. Østervannet	Geologi - Geotysitt Boring	-77 S
7	Småvatna	Geol. Geof. Boring	76 G
8	Grønnalskammen	Geol. Geof. Geokj.	76 G
9	Grønnalsfoss	Geol. Geof. Geokj.	76 G
10	Grønnalsvann Co	Geol. Geof. Geokj.	75-77 S
11	Vest for Namsen W	Geokj. Geol. (Geot.)	75-78 S
12	Skjultammen	Geokj. Geof. Geol. Boring	73-78 G
13	Violletten	Geokj. Geof. Geol. Boring	75-78 G
14	Skorovas Lia	Geof. Geol. Boring	78 S
15	Stomas dyp	Boring Geotysitt	78 S
16	Østmalmen mot N	Geotysitt Boring	77 S
17	Vestmalmen mot D	Boring Geot.	78 S
18	Exhalitter-Grøtj.	Geokj. og Geol. kartl. (Halla 2. omg.)	79 S
19	Ingviltmann	Geof. Geokj. Geol.	76 G
20	Haugvita	Geof. Geol. Geokj. Boring	76 G
21	Lillefjellammen	Geokj. Geof. Geol.	77 S
22	Fremstyt. Ma/Cu	Geokj. Geol. Geot.	76 G
23	Gårderen Ma/Cu	Geokj. Geol. Geot.	76-77 G
24	Skorovas Øst m. utgr.		
25	Finbur	Geot. Geokj. Geol. Boring (68)	76

- G. Grong prospektering
- H. Kartleggingsgruppen - Halls
- S. Skorovas

Det er i tillegg tatt med de viktigste obj. i Grongfeltet sett med Skorovas øyne.

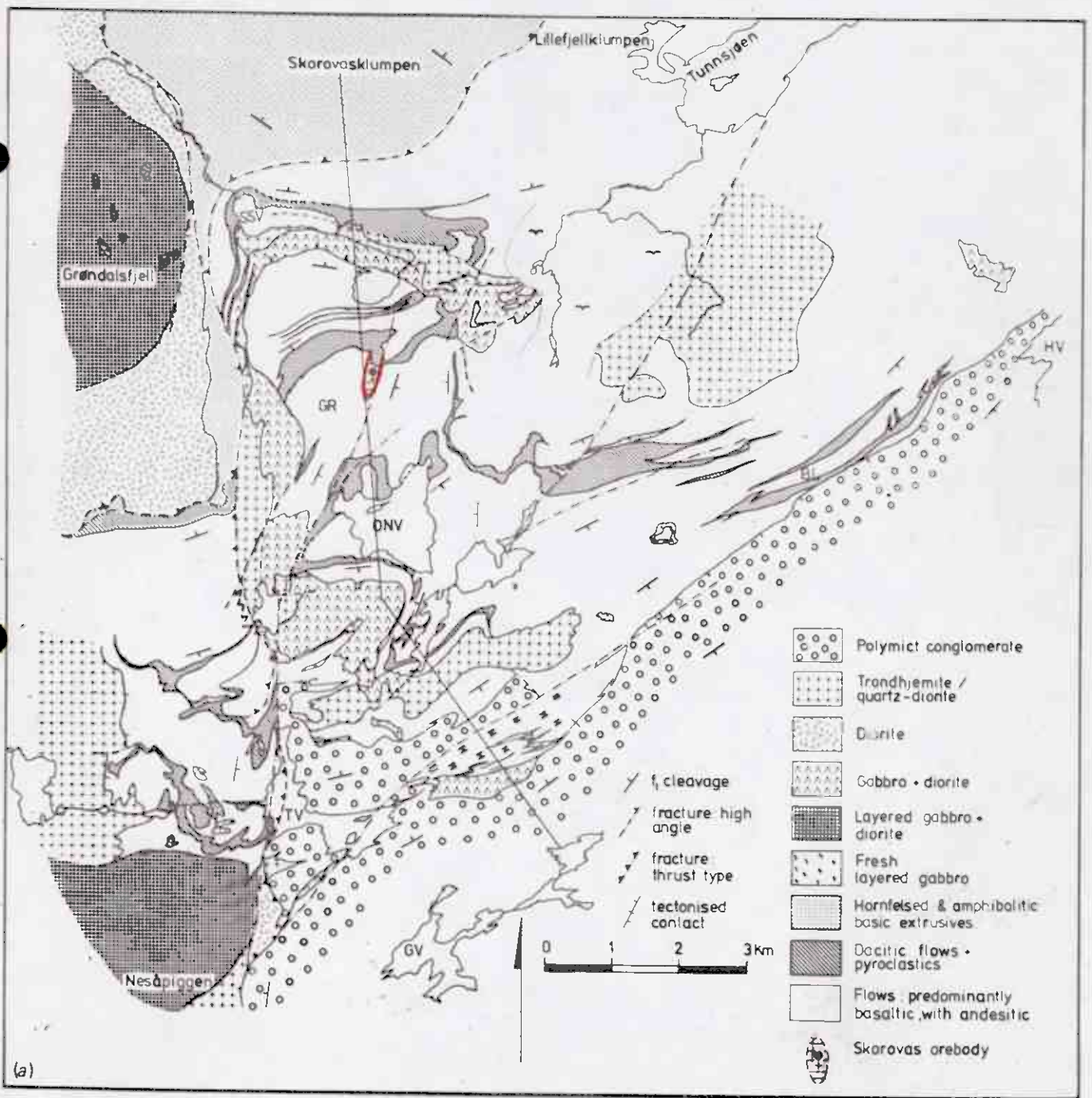
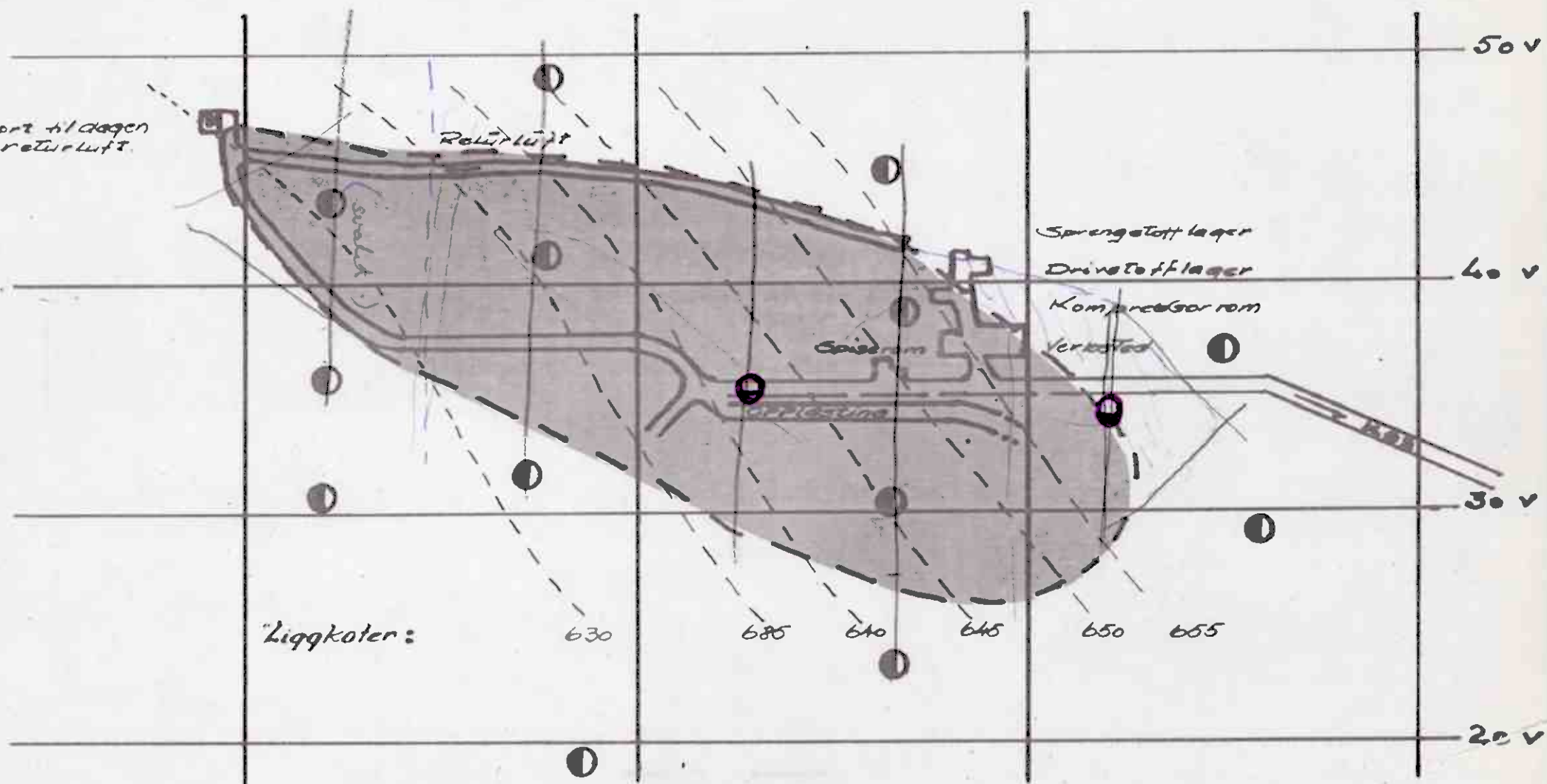


Fig. 4 Simplified geological map (a) of Skorovas area with line of section (Fig. 5) indicated (SSV, Store Skorovatn; GR, Grubefjellet; ONV, Øverste Nesåvatnet; TV, Tredjevatnet; BI, Blåhammeren; HV, Havdalsvatnet) and synoptic map (b) (see page 134) of principal structural trends

Plankart Prinsippskisse åpningsarbeider

Stigort til døgen for returluft.

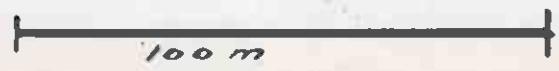


Liggkoter:

630 685 640 645 650 655

1700 Syd

1600 Syd



Sydmalmen
550.000 tonn 1,43% Cu 1,47% Zn
(In situ)

ØZ
Rut AH

NOTAT VEDRØRENDE PROFESSOR BUGGES BESØK I SKOROVAS 24/10-26/10 1970.

Notatet berører saken suksestvt i den rekkefølge som finnes i vedlagte program for besøket.

I.
1a). Bugge syntes også resultatet av boringen i Storhusmannsberget var skuffende, men kunne ikke se at hullene kunne vært plassert på annen måte. Feltet må betraktes som en isolert linje med kontakt til resten av vellet via cm-tykke malmstriper. Storhusmannsberget sett under ett, kunne etter hans mening ennå tåle noe malmleting. DBH 4/67 fører en bra sone og iflg. IP-måling fortsetter denne sonen NØ-over. Denne burde undersøkes nærmere. Likeså ble diskutert hvor mange mineraliserte soner det dreier seg om i feltet. 3 parallelle soner. Det ble påpekt ut fra IP kartet at det kanskje finnes en forkastningssone like nord for Dudn.2 av sonene syntes å fortsette rundt Storhusmannsberget. Ebta ligger på den øvre. Rask VI i 1969 ligger på den nedre og også dette området syntes Bugge ennå var for lite undersøkt. I forbindelse med boringen på EA-anomalien ved Vatne-elva syntes Bugge det var god grunn til å tro at dette er fortsettelse av samme sone som i Storhusmannsberget.

Det ble konkludert med at hvis det skal arbeides mere i dette feltet, bør man vente til den nye Bergloven trer i kraft og benytte den arbeidsplikt man har (i en 5 års periode) til å foreta de nødvendige undersøkelser.

1b). Bugge var noe svevende i sin vurdering av anomalien men jeg tror han mente den var reell. Som videre undersøkelser ble diskutert røsking, også boring. Boring kom ikke på tale i første omgang. Det er sansynlig at man har med en tynn malmsone å gjøre av lignende type som ble funnet noe lengre nord.

1c). Området Lillefjell-Gilså ble diskutert, men ikke inngående da data fra siste sesong ikke ennå forefinnes. Som mulige oppfølgingsalternativer ble nevnt Misse a la masse, Turam og boring. Det man i første omgang syntes hadde mest for seg var Turam selv om forekomsten står meget steilt.

1d). N-anomalien ble så vidt nevnt uten at den ble drøftet.

1e). Klukken-målingen nevnt, likeledes forholdet til muter Paulsen i samme område.

2a). Bugges reaksjon på helikoptermålingene var "stormende" og han anså den utvilsomt som meget interessante og nyttige. Han la spesiell vekt på de tverrs-gående strukturene som var framkommet på det magnetiske og reellkomp på EM-bildet. En magnetisk anomali som ken følges fra ca profil 1200S ned til Finnkjerringhullet, antok han kanskje måtte skyldes Gjelsvikamfibolitten. Om det kunne skyldes en sprekk (forkastning) også, svarte han ikke direkte på.

Som helhet måtte denne målingen følges opp med en nye kartlegging på grubefjellet. Metodens anvendbarhet til å påvise sulfidmineralisering i gruve-området syntes han var liten p.g.a. liten evne til dybdepenetreringer. Vedrørende borhullsmålinger som var utført av Bachke/Terratest, så var han skuffet over framstillingsmetoden. Det burde ha vært oppstilt i vektorform og tolket deretter. NGU's rapport forelå ikke, og Bugge hadde foreløpig få kommentarer til det arbeidskart som Eidsvik hadde lagt igjen.

2b). Bugges mening: En helt annen standard over Husebys kart i år, men påpeker at han ikke er noen petrograf. Hans slutninger kan det settes spørsmålstegn ved. Ad. publikasjon bør dette utestå til noe senere. Det er ikke så sikkert et innlegg vil komme gjennom redaksjonskomiteene i de forskjellige tidsskrifter heller. Da Bugge ikke hadde lest igjennom Husebys arbeide, hadde han ikke grunnlag for en nyere konklusjon til rapporten. Andersens arbeide i Lilleådalen ble også kommentert raskt. Spesielt ble det påpekt likheten mellom enkelte bergarter i de to områdene, spesielt hybridene av gabbro og surere bergarter. Dette finnes også sydover i Trondheimsfeltet. Bugge syntes det var interessant med Andersens

putelavaer.

2c). Under dette ble såvidt prøveprogrammet diskutert. Co i Grøndalselv ble nevnt og det syntes være mest sannsynlig at Co ikke kom fra selve Grøndalsvannet.

3). Verdalen ble så vidt nevnt uten spesielle kommentarer.

II

1a). Som nevnt i I, c, syntes Tvram være den riktigste metode å angripe Lillefjellområdet. 1b+c) N-anomalien ligger i samme området som Kongens grube. Og disse undersøkes sammen til sommeren. Undersøkelsen går sydoover mot Gammelgruben i Tydal. Kartlegging må gjøres og andre undersøkelser. En danske har drevet kartlegging i dette området i sommer, og Bugge bad oss henvende oss til Wolff for å få kart kopi. Bugge skulle sende det kart materiale han hadde fra tilstøtende områder. Hvilken undersøkelsesmetode som ellers skulle benyttes er uklart, men helikopter ble nevnt uten at det kunne svares ja eller nei. I så tilfelle måtte en til å begynne med fly med ganske stor avstand mellom profilene og gå inn detaljerende etter hvert.

2a). Som potensielle områder for helikopter-måling, ble nevnt Lilleådalen og en fortsettelse av målingen i 1970 sydoover. Det var liten enighet om helikopter-måling i Lilleådalen. Bakkemåling ble nevnt som et bedre alternativ, da Tvram. Det går en høyspentlinje gjennom området, som man må satt ut av funksjon hvis man skal kunne få målt. For måling er det neste angrepspunkt i dette området.

Helikopter sydoover mot Finnkrudåma vil være behjelpelig med å tolke strukturer i et komplisert område.

2b). Aktuelle borprosjekter for 1971 er vestrands av forekomsten. I denne forbindelse bør Singsås enkelte måleprofiler skaffes til veie. (Dette er nå gjort). Disse må tolkes på nytt for å se det er muligheter for forandringer i den geofysiske kanter. Angående resultatene i borhullen helt syd på fjellet, ble diskutert muligheten å fortsette inn med hovedstoll eller bore fra dagen. Et alternativt hull var est for DNH 98 som fører den beste mineralisering. Bugge kom ikke med spesielle uttalelser om dette. Leiet borhjelp det beste. Det ble også nevnt muligheten for at anomalien vest for vann inntaket kunne bores opp v.h.a. gruvens maskin.

2c). Geokjemi anomali i Skorovasklumpen må følges opp med bakkeundersøkelser.

3. Verdal synes ikke lovende, men resultatet fra diplomarbeidet må komme med i vurderingen her. Ellers ble Malsåområdet nevnt som en mulighet til videre undersøkelser.

4. NGU-samarbeidet om Grongfeltet ble inngående diskutert og Bugge var enig i at man ikke måtte miste mere tid og at et koordinerende organ måtte opprettes.

III. Den langsiktige prospektering ble nevnt flere ganger i løpet av samtalene. Så vidt han viste hadde Borregaard ingen interesser i Grønaområdet i Trysil og anbefalte å undersøke denne saken. i Bindalsområde var også berørt og nevnt som ganske interessant. Løvås nevnte en Ni-forekomst på Mere. (Diplom nå skaffet). Strøket fra Verdalen og sydoover mot Meråker er et lite undersøkt område, og det høres ut som Bugge anbefalte visse undersøkelser her.

Kluken i Meråker ble anbefalt undersøkt på Ag i PbS-konsentrat, ved NGU. Det synes som om boring vil være det neste skritt i dette området. Haugen fikk i oppdrag å besøke området ved snarreste anledning.

Jeg håper å ha fått med det meste av det som ble diskutert.

A.H. 3/11-70.

Professor Bugges besøk 24. - 26. oktober 1970.

EMNER TIL DRØTTING.

I. Moreleipige resultater 1970.

- ✓ 1. Meråker
 - ✓ a) Diamantboring, Storhusmannsberget
 - ✓ b) Berget Øst (geokjemi)
 - ✓ c) Lillefjell
 - ✓ d) H-anomalier
 - ✓ e) Klukken
- 2. Skorovas-området
 - ✓ a) Helikoptermåling, bornullmåling, NGU
 - ✓ b) Husebys arbeide, Andersens arbeide
 - ✓ c) Geokjemi
- ✓ 3. Verdalen

II. Skissere opplegg for 1970

- ✓ 1. Meråker
 - ✓ a) Lillefjell
 - ✓ b) H-anomali
 - ✓ c) Diverse
- 2. Skorovas-området
 - ✓ a) Nye helikoptermålinger
 - ✓ b) Boring
 - ✓ c) Oppfølging av geokjemi (Skorovasklumpen, Lilleådalen)
- ✓ 3. Verdalen
- ✓ 4. NGU-samarbeide

III. Langsiktig prospektering.

Skorovata, 21. oktober 1970.

A. Haugen

driftsprogram og økonomi. Større endringer i program legges frem for styringskomiteén. Oljeselskap og Grong Gruber rapporterer til styringskomiteén ved månedlige "progress-reports" inkludert økonomisk oversikt. Den mer detaljerte samarbeidsform mellom oljeselskapet og Grong Gruber må avtales spesielt.

3. Samarbeidsbetingelser

Vi er enig at kostnadsfordelingen bør være 20/80 i letefasen hvor oljeselskapet står for 80%. Dette er etter det vi forstår, normalt ved lignende avtaler. Beløpets størrelse blir å fastsette i forhold til hittil påløpte kostnader omregnet til nåverdi som viser følgende tall:

	NOK mill.
Grong Gruber A/S	19,7
Elkem a/s	12,-
Total	<u>31,7</u>

Dersom man antar at undersøkelsesperioden strekker seg over 5 til 7 år med en årlig kostnad på kr 5 mill. vil man etter 20/80-fordelingen få:

	Pr. år	5 år	7 år
	mill. kr		
Grong Gruber A/S	0,8	4,0	5,6
Oljeselskap	<u>4,0</u>	<u>20,0</u>	<u>28,0</u>
	<u>4,8</u>	<u>24,0</u>	<u>33,6</u>

Oljeselskapet vil etter dette "dekke":

$$5 \text{ års-periode: } \frac{20 \times 100}{31,7 + 24} = \underline{35,9\%}$$

$$7 \text{ års-periode: } \frac{28 \times 100}{31,7 + 33,6} = \underline{42,9\%}$$

Etter det vi har fått opplyst skulle denne "andel" ligge innenfor rammen av lignende avtaler.

Letefasen's lengde kan være avhengig av nødvendige håndgivelsestid for noen av staten's bergrettigheter som ligger innenfor det aktuelle område.

4. Eventuelle drivverdige funn

En avtale med et oljeselskap må inneholde betingelser for et driftsselskap. Man er innforstått med at Grong Gruber alene, eller i samarbeid med et annet norsk selskap, må ha over 50% eierandel, og at Grong Gruber blir operatør. Denne del av avtalen må legges frem for Industridepartementet som vurderer om avtalen faller innenfor gjeldende lover og regelverk.

5. Avtale: Elkem a/s - Grong Gruber A/S - oljeselskap

De antyder et avtaleverk som skal regulere tre omtalte felter. Vi er av den mening at en prioritering av spesielle prosjekter i en avtale kan få uheldige utslag da resultater fra paralelle undersøkelser kan føre til nødvendige omprioriteringer. Angående verdisettingen av Elkem's godtgjørelse, ber vi Dem komme med et konkret forslag, da dette må være klarlagt for forhandlinger med et oljeselskap tar til.

6. Tilbud om ekspertise

Vi har notert oss tilbud med interesse. Bruk av denne ekspertise kan være avhengig av oljeselskapet's opplegg, men må selvsagt presenteres for oljeselskapet. Til orientering kan nevnes at A/S Sydvaranger har kommet med lignende tilbud. Vi er av den mening at man bør tilstrebe å bruke norsk ekspertise der denne er tilgjengelig.

7. Opsjonsrett - eiendomsområdet Skorovann

På det nåværende tidspunkt synes dette lite aktuelt, men en opsjon basert forkjøpsrett vil være aktuelt.

8. Samarbeidspartnere - oljeselskaper

Man er enig om å kontakte flere selskaper. De har allerede vært i forbindelse med BP. Minerals, og som nevnt over telefon vil De underrette BP om at en formell henvendelse vil komme snart.

Vi vil kontakte Shell og muligens et par andre. Norsk Hydro har vist interesse, men den er tydeligvis mest rettet mot Mo-mineraliseringen.

Avtalebetingelser mellom Norsk Hydro og BP må også avklares, noe De vil ta opp med BP.

9. Tidsplan

Det er av stor viktighet å få startet undersøkelsene allerede i år. Vi foreslår etter at interesserte selskaper er kontaktet, at det om mulig holdes innledende møter i Oslo 17. og 18. mars. Grong Gruber skal ha styremøte 19. mars.


10. Undersøkellesområde

For Grong Grubers del må vi holde et nærmere spesifisert område rundt Jomaforekomsten utenfor avtalen. Dette skyldes avtalen med Staten angående drift av denne forekomst. Området's størrelse må nærmere fastsettes med Staten v/Industridepartementet. Vi har søkt Staten om håndgivelse av Skiftesmyr og 1 muting i Fremstfjell. Disse to vil i så fall inngå i undersøkelsesområdet.

Likeledes må Deres håndgivelseavtale med Staten være klarlagt for en eventuell avtale.

Vi håper disse forslag og synspunkter har avklart en del punkter i et fremtidig avtaleforhold.

Med hilsen
pr. Grong Gruber A/S


Ivar Dyrdahl

Kopi: Direktør Fredrik Qvale, Elekm a/s, Oslo



NOTAT

Til: Løvaas
Kopi: Qvale, Bugge
Fra: Geis
Dato: 11.5.77

BESØK I SKOROVAS 9. - 11.5.1977

Jeg besøkte Skorovas Gruber for å få et personlig inntrykk av Reinsbakkens arbeide under NTNf-stipendiet. Med det detaljerte arbeide som han har utført var det å vente at det ville fremkomme resultater som ikke bare har interesse for Skorovas.

I Skorovas fikk jeg anledning til å lese hans manuskript og å foreta en grubebefaring sammen med ham.

Reinsbakkens arbeide besto i å foreta en fininndeling av bergartene og malmtypene, han klassifiserte dem kjemisk ved hjelp av analyser og foretok kartlegging i dagen og i utvalgte områder i gruben. F.t. holder han på med detaljkartlegging av noen malmer i visse deler av gruben som oppdrag for Skorovas Gruber. Stort sett tolker han forholdene slik: Hele bergartsserien i Skorovas er invertert. I det som idag er liggen av den malmførende sone er basalter, i hengen andesitter (dvs. i hengen er det litt mer kiselsyre i bergartene).

Malmen selv har i sin umiddelbare nærhet en meget kiselsyrerik (sur) bergartsfølge bestående av lava og forskjellige typer tuff. Disse bergartene synes i grubeområdet å være spesielt mektige.

På en rekke steder i gruben har Reinsbakken funnet at f.e. jaspis opptrer under malmen

massiv-malm opptrer i malmens sentrale deler
sinkblende er anrikt i malmen nær henggrensen.
kobberkis er anrikt i malmen nær ligggrensen.

Han antar at dette gjelder generelt og postulerer f.e. ved en malmlinse som er sinkrik både nær hengen og liggen at den er foldet isoklinalt. På grunnlag av disse tolkninger kommer han så til at de mange linser og utkilinger av malmen skyldes en nesten trekkspillaktig foldning ("trekkspillet" står omtrent vertikalt eller heller steilt mot vest).

Det er godt mulig at Reinsbakken har rett med sin tolkning, men en slik komplisert tektonikk må underbygges med en grundig tektonisk analyse. Foreløpig må man anta som like sannsynlig at malmlinsene og malmkilene er primære.

Disse ting ble drøftet under grubebefaringen. Videre diskuterte vi resultatene av kartleggingen i dagen, inklusive Halls' resultater, spesielt med tanke på muligheten til å finne nye malmer.

I sin publikasjon har Halls m.fl. et N-S-profil gjennom området, bl.a. gjennom gruben. Profilet viser et system av liggende folder, en slik liggende fold finnes bl.a. under gruben, her er t.o.m. antydning av en stor mektighet av den sure bergartssone som Skorovasmalmen ligger i. Ut fra kartleggingsresultatene i dagen mener jeg at dette må være riktig. Etter min oppfatning gjør dette at dypboringen i gruben - som har vært diskutert tidligere - får enda større interesse fordi man på denne måten får muligheter til å følge den (nå foldete) malmførende akse videre, man skulle faktisk med et ca. 700 m langt hull ha muligheten for å skjære den to ganger. Et slikt dyphull burde man samtidig forsøke å plassere slik at man skjærer gjennom forlengelsen av Reinsbakkens "trekkspill"-folder nedover. Nord for gruben er det også muligheter for å bore på malmaksen. På grunn av det detaljkjennskap som Reinsbakken og Ferriday har til de forskjellige vulkanske bergarter, synes jeg man skal be om deres hjelp ved loggingen av borkjernene i disse hullene. Dette anser jeg som meget viktig for å få klarlagt den større geologiske sammenheng.

Et annet kartleggingsresultat av mulig praktisk betydning er at Reinsbakken ved Reservedammen har funnet et større område som består av lignende sure bergarter som de Skorovasmalmen ligger i. Selv om det - som jeg hører - her er utført noen undersøkelser, synes jeg man burde se på dette område en gang til.

Området syd i Sydmalmfeltet, hvor det i det siste har pågått boring, er - såvidt jeg forstår - ikke kartlagt i like stor detalj som det direkte grubefeltet. For å forstå de merkelige geofysiske og borresultater synes jeg det ville være en fordel med et like detaljert kart. Jeg tenker da på muligheten at malmen er foldet som en antiklinal. En detaljkartlegging vil sikkert kunne hjelpe her.

Det ovennevnte var noen refleksjoner jeg gjorde meg i forbindelse med besøket og jeg tenkte de kunne være av interesse.-



NOTAT

Til: Kopperstad
Kopi: Nordheim, Qvale, Myhrvold
Fra: Roar Jensen
Dato: 22.3.82
AG

SAMARBEIDSAVTALER MED OLJESELSKAP OM PROSPEKTERINGSARBEIDER I NORGE

På malmgeologisk symposium i Trondheim 16.-17.8.82 ble bl.a. forhold omkring samarbeidsavtaler diskutert. Det var enighet om at virkningen av avtalene i betydelig grad hadde styrket prospekteringsmiljøet i Norge, men at man fra selskapenes side måtte være konsentrert om å trekke mest mulig varig lærdom ut av arbeidene. Det er sannsynlig at slik finansiering vil være et kortvarig fenomen og muligheter for å finne andre mere langsiktige samarbeidsformer om prospektering ble diskutert. Alternativer er: a) styrking av bergverkens økonomiske mulighet til å finne ny malm, f.eks. ved koordinering eller samarbeide bergverkene imellom for å få tilstrekkelig slagkraft i fagmiljøet b) staten samordner og prioriterer bedre de betydelige beløp som årlig bevilges til forskjellige undersøkelser. Det bør også kreves en formell godkjenning av avtaler med oljeselskap for å kontrollere den effekt og overføring av teknisk know-how avtalen vil medføre c) skattemessig likestilling for undersøkelser etter mineralske råstoffer på land og på sokkelen (driftsutgift i stedet for 85% skatt). Dette vil stimulere råstoffelskapene til å anvende sine kunnskaper til etablering av virksomhet på land. Det er sannsynlig at energiselskapene på sikt vil overta grubeselskapene i Norge i likhet med det som de siste 5-10 år har skjedd særlig i Amerkia. Ved oppstart av gruben innen de inngåtte samarbeidsavtaler vil slike selskap være i en medeierposisjon.

Eksempler på avtaler

	Sted	Eierforhold %	Kostnadsforhold
<u>Sydvaranger</u>			
LKAB	Indre Nordland	60-40	15 - 85
Gulf	Bidjovagge	80-20	0 - 100
Superior	Kautokeino/Masi	50-50	15 - 85
	Øst-Finnmark	" "	" "
Union	Skratås	" "	0 - 100
	Karasjokk	51-49	25 - 75
	Knaben	51-49	25 - 75
<u>Fenco</u>			
Union	Fenfeltet	51-49	25 - 75
<u>Orkla Ind.</u>			
Gulf	Løkkenfeltet	50-50	0 - 100 (26,6 mill kr.)
<u>Hydro</u>			
BP	Norge	rammeavtale om samarbeide der BP må tilby Hydro samarbeide, mens Hydro kan gå alene uten å tilby samarbeide med BP	
<u>Folldal</u>			
		Avtaleforhold ble ikke gitt.	



Sydvaranger får for 1982 20 mill. kr. i støtte utenfra.
(14 ansatte geologer).

Hydro har 9 ansatte - 6 mill. kr./år,
og tar sikte på porphyry-problematikk og vil arbeide med tyngde
over lengre tid.

Sulfidmalm (Falconbridge) 9 ansatte geologer/geofysikere, kontor
i Kristiansand. 3 - 6 mill. kr./år (bl.a. gull i Bindal).

For Orkla utgjør 26,6 mill. kr. som Gulf skal betale i under-
søkelser den verdi Orklas materiale ble verdsatt til ved avtale-
inngåelsen.

Roar Jensen



RAPPORT DIAMANTBORING 1980

Diamantboring 1980 ble foretatt i håp om å finne malm i nærheten av hovedmalmen der vi hadde grunn til å tro at det fantes "fingre" som kunne utgå fra hovedmalmen. Letingen begrenset seg til 3 områder der vi ved tidligere boringer - pp. målinger og lokale forhold i gruva skulle tilsi at det kunne være mere malm.

OMRADE I pr. 35-40a/35-45s. Se vedlagt kart. Her hadde vi i borhull 26 og 44 fra 1936 med påvisning av malm. Det ble satt ned 3 hull, 10.077-10.078-10.084. Alle 3 hull hadde malmskjæring, men malmen hadde lav gehalt, fra 0,3% - 1,5% Cu. Sink, enkelte prøver opp til 0,50%. Desuten var malmen infiltrert av mye gråberg og hadde liten mektighet. Tykkeste "finger" med svovelkis var ca. 3,5 m med opptil flere meter gråberg mellom hver "finger" av malm. Vi har fått bekreftet at området ikke har drivverdig malm idag.

OMRADE II pr. 12 - 18a/83s. Se vedlagt kart. Her har vi 2 borhull, 10.045 og 10.046. I borhull 10.045 har vi malmskjæring på ca. 13 m med lite kobber og høy sink. I 10.046 har vi en snau meter med meget høye gehalter. I 1975 ble hullet ppmålt av NGU, rapport nr. 1343, som kom til at 10.046 sannsynlig sto mindre enn 5 m øst for malm. Det ble da besluttet å sette ned 2 hull for om mulig å få bekreftet dette. Hullet ble satt 30 m vest for den antatte malmgrensen mellom 10.045 og 10.046. Hullet ga ingen malmskjæring. Det er mulig hullet skulle vært satt bare 15-20 m fra den ovennevnte linje da vi idag etter driving i gruva har sett at malmen lengre nord står på "høykant". Men iallefall kan ikke malmen her i nærheten av 10.046 være noen stor sak.

Det andre hullet 10.080, ble satt i samme profil ø-v 83s men 10 m øst for borhull 10.045 og 10.046. 10.080 skar 2 tynne impregnasjonssoner, en på 107 m dyp og en på 112-113m dyp. Den siste sonen ligger i malmsonen og ga høy Zn-gehalt. Alt ialt ga ikke hull 10.079 og 10.080 noe nytt.

OMRADE III pr. 10-21v/60-80. Se vedlagt kart. Sydvest i gruben har vi rike men små(e) linsér med malm. Da malmgrensen er vanskelig å fastslå og derved tonnasjen, ble boring fra dagen gjort for å se om der var mere malm i nærheten. Bakkemålinger tidligere har vist seg vanskelig med tildels stor overdekning og forstyrrende lag av impregnasjonssoner. Det ble satt ned 3 hull 10.081, 10.082 og 10.083. Hull 10.083 ga noe tynn impregnasjon rundt 40 og vel 50 m dyp, ellers negativt. Da dette hullet står lengst mot nord i 60 området med den form malmen opptrer her kan vi vel med sikkerhet slå fast med dette hullet at noen utløper fra hovedmalmen er det ikke her.



Elkem a/s
Skorovas Gruber

Hull 10.082 og 10.081 ble boret lengre syd hvor kjent malm er oppdelt i mindre linser i flere nivå. Hull 10.082 ga spor og impregnasjon fra 23-26 m dyp og fra 120-127 m kyp. Siste sonen ligger i det dyp hvor vi kunne forvente malm. Impregnasjonen inneholder svak Cu opptil 0,5%, og opptil 2% Zn. Men dette er bare over desimetre i impregnasjonen. Boringen bekreftet så langt at vi her ikke kan ha noen større utløper fra hovedmalmen.

7893 SKOROVATN, 28.04.1981

for Elkem a/s
Skorovas Gruber

Steinar Godejord
Steinar Godejord

28.04.81
StG/PFH

NOTAT

Til: R. Jensen
Kopi: Blokkum, Muri, Geis
Fra: T. Søyland Hansen
Dato: 25.3.78
TSH/IS

SKOROVATN, ET PROSPEKTERINGSFORSLAG MED BRUK AV SEISMIKK

1. Mulighetene for malmfunn i Skorovatn

De boringene som har vært utført i Skorovatn har bare i liten grad gitt nye malmreserver all den tid det bare kan bli snakk om et par-tre års ytterligere drift om en investering kan forsvares. Derimot har kjerneboringene klarlagt malmgeologiske strukturer som gjør at man må kunne forvente malmfunn den motsatte vegen, d.v.s. som "luftmalm" eller som reell malm i underliggende isoklinalfoldede enheter av samme primære stratigrafiske enhet som de kjente malmfelter.

Siden isoklinalfoldningens geometri hverken er bekreftet eller bestemt i detalj, kan en vanskelig ha en eksakt formening om i hvilken retning i forhold til nåværende hovedmalmdrag det eventuelt nedfoldete malmdrag måtte ligge. En ville sannsynligvis forvente både en parallel-forskyvning av en tyngdesenterlinje, og en vridning av denne i forhold til nåværende senterlinje for det kjente malmdrag.

Å treffe en malm ved å bore ett eller flere dyphull vertikalt under det kjente malmdrag, vil derfor være en noe håpløs oppgave, men i høyeste grad motivert for med et hull å bekrefte en liggende isoklinalstruktur. Skal man derimot påvise en malm i en nedfoldet fortsettelse av malmdraget, kan dette kun skje langs dypprospekteringslinjen vinkelrett på det tenkte malmdrag, d.v.s. ca. øst-vest-linjen.

Som anvendbar metodikk langs denne eller disse linjer er stratigrafiske hull med et nærmere definert intervall, f.eks. 200 m, det eneste sikre, men samtidig en svært kostbar løsning. En realistisk prospekteringsplan må derfor basere seg på geofysiske anomalier med støtte av strukturgeologi. I øyeblikket synes bare en eller to metoder aktuelle: malmseismikk eller renesansen med magneto-tellurid. Muligens også en magnetisk/elektro-magnetisk metode som dosent Lile ved NTH nå gjør forsøk med. I det følgende er et prospekteringsopplegg med bl.a. bruk av refleksjonsseismikk vurdert.

2. Metodestatus for prospektering med refleksjonsseismikk

Utviklingen av metoden for refleksjonsseismikk tilpasset metamorfe bergarter og med direkte deteksjon av malmplater har gått svært så tilfredsstillende. Pr. dato kan man slå

fast at instrumentering og utrustning i felt er optimalisert til et akseptabelt nivå. Det gjenstår en finpussing av feltgeometrien for geofon-skuddplassering. På støysignalsiden, både ved å optimalisere feltgeometrien og ved bedre databehandlingsprosedyre arbeides det fortsatt, men en vil ventelig komme fram til vesentlige konklusjoner innenstående år.

Av viktige konklusjoner kan det slås fast at impregnasjonsrik eller massiv malm gir de beste refleksjonsbetingelser. Andre geologiske enheter med i tørste rekke en viss egenvektskontrast gir også gode refleksjoner, selv om disse er av teoretisk dårligere kvalitet. I Løkken har man gode refleksjoner fra en 20 m mektig massivmalm, og i Sulitjelma en refleksjon fra en 5-10 m impregnasjonsmalm med ca. 50-60% kis.

Pågående arbeider i forbindelse med seismikk-prosjektene Sulitjelma/Orkla og Norsar/Geoteam gjør at en i august vil dra stor nytte av en del viktige konklusjoner som ventes å foreligge på sensommeren.

3. En prosjektforslag for Skorovasfeltet

- a. Etter en prosjektrettet strukturanalyse av malmdrag og isoklinalfoldemønster bores et dypborhull for struktur-geologisk kontroll.
- b. Kjent malmføring og geologi jamføres med de bekreftede struktur-geologiske trekk fra boringen. En prosjektrettet analyse med hensyn til parallelforskyvning og retningsendring av malmdraget utføres. Denne analysen fastslår prospekteringslinjenes retning og begrensning.
- c. En ca. 2 km lang seismisk seksjon skytes parallell med prospekteringslinjen som er lagt gjennom dyphullet. Seismisk logg utføres i borhullet for optimal tolkning av seksjonen.
- d. Den seismiske seksjonen tolkes i samsvar med malm- og struktur-geologisk viten.
- e. Aktuelle anomalier undersøkes ved boring og eventuell malmskjæring teste med CP-målinger.
- f. Seismiske data samles inn i prioriterte parallelle prospekteringslinjer og eventuelt som oppfølging av malmfunn.
- g. Ny geologisk vurdering og tolkning utføres.
- h. Nødvendig boring og eventuelle CP-målinger utføres.

En bør vurdere de to foran nevnte geofysiske dypmetoder og eventuelt supplere/erstatte med en av disse metoder i c- eller f-fasen. Dersom grunnlagsmaterialet er godt nok for et entydig resultat i fase b, vil prospekteringslinjene trolig kunne reduseres en del. Kan et godt resultat ikke fremskaffes ved strukturtolkning, må linjene kanskje utvides.

Dersom en gjør et malmsfunn, som ved CP-vurdering kan karakteriseres som kvantitets- og arealmessig betydelig, kan en arealkartering av forekomsten utføres med refleksjonsseismikk. Dette er ikke vurdert her og hører sammen med påkrevet oppboring med til en malmundersøkelsesfase.

4. Tempoplan og kostnad

a.	Strukturanalyse, dypborhull	4.-7.mnd. 78	kr. 220.000
b.	"-	5.-8. " "	" 10.000
c.	Refleksjonsseismikk 2 km, hull-logg	8.-9. " "	" 250.000
d.	Tolkning, reanalyse	11.-12. " "	" 20.000
		1978	<u>kr. 500.000</u>
e.	Boring mot anomali, CP 2 hull 1.	-7.mnd. 79	kr. 450.000
f.	Refleksjonsseismikk 4 km, hull-logg	6. -9. " "	" 430.000
g.	Tolkning, reanalyse		" 20.000
		1979	<u>kr. 900.000</u>
h.	Boring mot anomali, CP 4 hull 4.	-9.mnd.1980	<u>kr. 900.000</u>

Dersom malmsfunn blir gjort ved siste anomalisjekk, kan påkrevet kvantitet av en ny forekomst først vites høsten 1982, etter nødvendigvis to års malmundersøkelse ved boring. Kvaliteten kan vites allerede høsten 1981.

Dersom beslutningsprosessen om oppfaring av en forekomst er kortsluttende, kan en eventuell ny forekomst av noenlunde kvantitet nåes med en stoll tidligst 1983. En skal ha en porsjon flaks om dette kan fremskyndes høyst et år.

En skulle heller tro at malmundersøkelsesfasen ville kreve et tredje år, men at en prosjektplanleggingsfase kunne pågå samtidig i 1983, slik at prosjektet kunne være beslutningsmodent årsskiftet 83/84. En produksjonsstart ville da være mulig høsten 1984.

5. Konklusjon

Mulighetene for et nytt større malmsfunn i Skorovatn motiverer for at en igangsetter et dypprosjekt med dette for øye. Den foreslåtte 3-årsplan omfatter et integrert opplegg med geologisk og malmgeologisk strukturanalyse, refleksjonsseismikk, dypboringer og evt. annen geofysikk med en kostnadsramme på ca. 2,3 mill.kr., vil kunne gi en produksjonsklar malm tidligst 1984. Da nåværende malmreserver knap nok rekker til dette tidspunkt, må undersøkelsene omgående ta til.

Prosjektet er ikke sett i lys av markedssituasjonen.



Skorovas Gruber

Vurdering m-g G.h.

L T P FOR MALMLETINGS-AVDELINGEN VED SKOROVAS GRUBER

UTVIKLING

Da Skorovas Gruber ble satt i drift i 1950, hadde man 55 mutinger innen grubens konsesjonsområde og 1 like utenfor. Dessuten eide Elektrokemisk A/S Rødfjellet gruber i Mo i Rana, hvor konsesjonen senere er utløpt og bergrettighetene er tilfalt staten. Malmaug grube ble kjøpt ca. 1950. Det er foretatt Turam-målinger og kjerneboringer som tyder på at malmen har beskjedent utstrekning. Skorovas Gruber opprettholder 25 mutinger i dette området.

I Skorovas-området ble det i 50-årene foretatt Turam-målinger, kartlegging og en del kjerneboring, men Skorovas syntes å ha god tid til å foreta nødvendig malmeting innen sitt eget konsesjonsområde - som var beskyttet av Grongloven. Det begynte samtidig å bli almen stor interesse for malmer og mineralråstoffer, og man fant det riktig å sikre seg interessante malmeting rettigheter, særlig i Nord-Trøndelag. I 1962 ble foretatt elektromagnetiske flymålinger over grønnstensområdene i Verdal, Snåsa og Lierne, samt over eget konsesjonsområde. Målingene ble fulgt opp med bakke-målinger, kartarbeider og delvis kjerneboringer i de påfølgende år.

Det samme ble senere gjort i Meråker-området. Man kjøpte NGU's måleresultat og foretok egne arbeider på bakken.

Befaringer og studier er foretatt vedrørende forekomster på Leka, i Bindalen, ved Sel i Gudbrandsdalen og på Bømlo.

For Salten Verk ble utført et større undersøkelsesarbeide med hensyn til kvarts - hvor man ved kjerneboringer påviste minst 3,5 mill. tonn hvarts av brukbar kvalitet.

I de senere år har arbeidene vært konsentrert om vårt eget Grubeområde med detaljert geologisk kartlegging, geokjemi, geofysikk og kjerneboringer.

Videre deltar Skorovas med 1/5 i Grong Prospektering.

Malmetingsavdelingen i Skorovas er liten, og framdriften i den praktiske del av malmetingsarbeidet foregår i sommersesongen med engasjerte assistenter og entreprenører.

Avdeliggens nåværende resurser:

- 1 geolog (prospekteringsjef)
- Bra feltutstyr
- Mikroskop
- Arkiv og adgang til kjemiske laboratorier.
- Vi mangler en grubegeolog eller assistent for prospekteringslederen.
- Kjernebormaskin (eldre type) er til disposisjon.



De årene det er drevet malmleting ved Skorovas Gruber, er det høstet en god del erfaring i gjennomførelsen av komplekse malmletingsoperasjoner.

Særliger erfaringsområder

Organisering av arbeidsgrupper i felten

Geologisk kartlegging

✓ Geokjemi

Minigun-målinger, geofysiske bakkemålinger.

✓ Mikroskopi

✓ Kjerneboringer

✓ Mineralundersøkelser - *skorovas*
Hertil har vi god kontakt med NGU - geofysisk avdeling og dennes personale.

MÅLSETTING

Opgavene for malmletingsavdelingen vil i hovedtrekkene bli de samme som tidligere. Men man må regne med en opptrapping av malmleting i grubefeltet da erfaring viser at det kan ta 3 - 4 år å få klarlagt om en anomali er av interesse eller ikke.

Når emleggingen til flotasjon skjer, vil det være ønskelig med en mer jevn gehalt i pågangen på flotasjonsanlegget, hvilket vil si at man må ha bedre kontroll med råmalmen. For å gjennomføre dette, vil det i første omgang bli forsøkt lært opp en mann i gruben til den daglige kontroll og til den grove del av kartlegging på stuffene.

Forholdet til Grubedivisjonens malmletingsavdeling vil forandre seg noe, idet man nå tar sikte på å utføre visse prosjekt som det bevilges til over Grubedivisjonens budsjett.

1. Fremtidige arbeidsoppgaver:

Kvalitetskartlegging av hensyn til selektiv flotasjon. Her tenkes utdannet en mann til prøvetaking.

Oppfølging av geologi i nye drifter, og rådgivning m.h. til kjerneboringer og geologiske forhold forøvrig.

2. Eget konsesjonsområde:

Meget grundig malmleting av området innen en transportteknisk fornuftig distanse fra oppredningsverket i Skorovas.

3. Divisjonsoppgaver:

Adminstrasjon og geologisk ledelse av Grubedivisjonens regionale arbeider i Trøndelag og søndre deler av Nordland fylke.

4. Deltakelse i Grong Prospektering:

5. I den utstrekning det er ønskelig og ligger innenfor kompetanseområdet, kan man påta seg rådgivning og mineralundersøkelser for andre av konsernets divisjoner.



Man vil benytte seg av de malmletingsteknikker som til en hver tid kan tilpasses og står til disposisjon for å få gjennomført de ønskede malmletingsprosjekter. Etter hvert som forskjellige indikasjoner framkommer, vil disse bli vurdert mot hverandre og prioritert. Det er antatt at omprioritering må finne sted etter hvert som resultatene framkommer.

Den økonomiske ramme omkring malmletingen, blir pr. år som følger:

Skorovas-området	kr. 200.000,-
Grongprosjektet	" 200.000,-
	<u>kr. 400.000,-</u>

dertil

Grubedivisjonens prosjekt i Trøndelag og Søndre Nordland	<u>kr. 200.000,-</u>
---	----------------------

Som bilag medfølger en arbeidsplan for planperioden. Den bygger på den kjennsgjerning at det er svært vanskelig å forutse hva som vil komme ut av de forskjellige prosjektene. Det er derfor umulig å gi en fyldestgjørende plan for hele planperioden.

N O T A T

TIL: L.B.Kopperstad, Ø. Johansen, B. Raae

FRA: C.W. Carstens

DATO: 6. juni 1984

"STATUSRAPPORT OM MALMLETING OG UNDERSØKELSER I SKOROVAS-FELTET"
- KOMMENTARER (2.9606)

Det har vært enighet om følgende utkast til disposisjon angående sluttrapport som vi ifølge bergmesteren er pålagt å lage ved driftsnedleggelse.

1. Historisk oversikt
2. Oversikt over utført prospektering
3. Kort referat fra årsrapporter
4. Objektbeskrivelser
5. Sammenstilling av undersøkelsesarbeider
 - a) geologi
 - b) geokjemi
 - c) geofysikk
6. Bergrettigheter
7. Malmberegning
8. Status of konklusjon

Det viktigste er dekket i undertegnedes rapport datert 10.3.82, "Evaluation of prospecting work and ore potentials in Skorovas".

Det som gjenstår er pkt. 3 og 7 og deler av 1 og 6.

Geologisk kartverk av Halls et all 1:25000 må vedlegges rapporten. Dette kartet er grunnlaget for den geofysiske sammenstilling, oversikten over mineraliseringsobjektene samt forslaget til oppfølgingsarbeider.

Originalkart, rapporter og diverse materiell sendes herved til Skorovas i ordnet tilstand slik at selskapets egne ressurspersoner kan fullføre rapporteringen.

"Evaluations of prospecting work and ore potentials in Skorovas" ble skrevet under sterkt tidspress, og derfor lyktes det ikke å få med de interessante sinkoppslag i borhull 10021. Henholdsvis 50 og 200 m under hovedmalnivået skjærer hullet soner hvis resultater er 2,1 m - 2,6% zn og 1,1 m 21,8% zn. Nivået i hvilket nevnte sinkoppslag opptrer, er bare sporadisk undersøkt. Resultatene er forøvrig beskrevet i notat fra undertegnede datert 27.5.82. Punkt 8, status og konklusjon bør derfor modifiseres noe slik at de nevnte zn-oppslag blir vurdert til å ha interesse av høy prioritet.

Sjansen for å finne en forekomst med relativt begrenset innsats (kr. 5-10 mill.) er relativt stor i Skorovas-feltet. Foruten de allerede nevnte sinkoppslag under hovedmalnivået vurderes ytterligere undersøkelser på geofysiske anomalier umiddelbart vest for hovedmalmen og på geologiske og geofysiske strukturer ved store Skorovatn å ha stor interesse.

På grunn av Elkem's ikke-gruberettede "policy" og begrensede midler fra selve grubedriften i Skorovas er prospekteringen fulgt opp i beskjedne grad de siste 5-7 år. En status rapport om malmløtingen i Skorovas må imidlertid konkluderes med at feltet fremdeles er et interessant malmløtingsobjekt.

I forbindelse med undertegnede's feltarbeid i Meråker Tydalsfeltet sommeren 1975, befinner en del av prospekteringsmaterialet seg i Oslo. Det er laget en kort sammenstillingsrapport. Det foreståes at vi beholder dette materialet inntil videre, slik at vi eventuelt kan presentere dette for Orkla Gruber som har antydning av interesse for materialet.

Skorovas Gruber's frafalte mutingsområder i Meråker og Tydalsfeltet har som nevnt interesse, og det tenkes spesielt på edelmetaller som det bare sporadisk tidligere er analysert på. Orkla Gruber mutet for ca. ett års tid siden Elkem's tidligere rettighetsområder og det nevnes at Grong Gruber nå tildels har "rundmutet" Orkla i dette området. BP-minerals har forøvrig satt inn en storstilt prospekteringskampanje i tilstøtende områder. Undertegnede vurderer at etablerte grubeselskaper såvel som prospekterings-selskaper ville foretrekke å lete etter malm i Skorovas-feltet dersom de fikk gjøre sin inntreden i feltet på gunstige vilkår uten å bli pålagt å betale urimelige miljøverntiltak dersom malmløtingen ikke resulterte i funn.

Notat, 6.6.84
2.9606

Side 3

Med urimelige miljøvernstiltak, menes spesielt de potensielle tiltak med å fjerne gråbergstippen i Skorovas. Skorovas forekomsten representerer Norges største jernhatt. I over 500 millioner år har den ligget på sin plass og utgående har oksydert til en betydelig jernhatt.

P.g.a. beliggenheten av forekomsten har surt grubevann i mer enn 500 millioner år drenert fra utallige sprekker og stikk i denne ned i vassdragene. Grubedriften har begrenset denne forsureningen med kalkholdig avgang fra oppredningsverket.

Det virker uforståelig at man kan bli pålagt å fjerne en gråbergstipp som inneholder noen få prosent S når selve forureningskilden med over 30% S naturlig har forsuret vassdragene i over 500 millioner år. Dersom miljøvernsmyndighetene prøvde å vise forståelse for de faktiske forhold burde de fire på dette potensielle krav.

Formålet for Elkem i nåværende situasjon burde være å minimalisere kostnadene ved driftsnedleggelse i Skorovatn. Selv om undertegnede har fått lite gehør for en alternativ handlingsplan stresses følgende:

1. Miljøvernstiltak i Skorovatn må søkes utsatt og omfanget bør søkes redusert.
2. Skorovas-feltet må aktivt markedsføres som et interessant malmpotensial hvis formål er å få andre til å følge opp prospektering. Dette må kunne skje på gunstige vilkår.

Det bør fokuseres på etablerte selskaper. Det vites at Grong Gruber kan være interessert og at de har forespurt om kjøp av en del av prospekteringsmaterialet.

Muligheten for å få bevilget statsmidler bør også undersøkes. Det siste kan eventuelt gjøres i samarbeid med A/S Prospektering.

A/S Prospektering har en god faglig ekspertise som avgjort vil være en støtte for å motivere myndighetene til å bevilge prospekteringsmidler. Å motivere A/S Prospektering til arbeidet anses å være enkelt.

Både Elkem og Namskogen kommunen vil være kjent med at de faktiske forhold om Skorovas-feltet snarest legges for dagen for å motivere andre til å videreføre en prospekteringskampanje.



Notat, 6.6.84
2.9606

Side 4

Akumulert prospekteringsinnsats i Skorovas i løpet av ca. 30 år utgjør i 1984 kroner et beløp i størrelse med hva Staten har bevilget til prospektering til Sulitjelma Bergverk for 1984. Denne svært beskjedne prospekteringsinnsats har dog ført til interessante resultater i Skorovas. Undertegnede vurderer Skorovafeltet til å være et av de mest gunstige base-metal leteobjekter i Norge.

C. W. Carstens



FORSLAG TIL BORING

Anomali C

På grunnlag av geologiske strukturobservasjoner forventes at anomali C representerer en leder med fall mot vest (se vedlegg). Det er bra samsvare mellom VLF og turamresultater som indikerer en leder 20-30 m under dagoverflaten. Anomalien eksponeres ved begge metoder best i profil 1400 N.

./.

Boreforslag er angitt i vedlegg.

Avhengig av resultatet fra BH 1C bør det alternativt overveies å bore neste hull på skrå mot 1300N slik at den skjærer forventet anomali grunnere enn slik som angitt.

Dersom hullene påtreffer ingen eller meget marginale ledere, bør det før forflytting måles VLF i hullene for å se om det kan finnes ledere i nærheten.

Anomali A.

Denne er et vanskeligere boreobjekt, da det ikke vites hvilken retning en eventuell leder kan falle. VLF-målinger på Store Skorovatn indikerer en leder ca. 70m under vannoverflaten. Det er noe divergens mellom VLF og turam angående lederens plassering på land, men VLF resultatene er der svært usikre.

Eidsvik har lovet å se nærmere på anomalien i løpet av uken for å angi et best mulig boreforslag.

Det er foreløpig foreslått boring som vist på vedlegg 1. Første hull (BH 1c) bores i lodd ca. 80 m, og maskinen stilles opp i strandkanten.

BH 2c må plasseres ut ifra strukturobservasjoner på borkjerner fra BH 1c, og angivelsen på vedlagte fig. er helt indikativ.

Kostnadene for en Elkem-geolog i Skorovas i én uke koster det samme som ca. 40 bormeter. Det er imidlertid viktig at boringen følges opp geologisk og geofysisk mens boring pågår.

Oslo, 14.6.82

C.W.Carstens

Vedlegg: 1. Oversiktskart
2. Borhullsforslag
3. Notat fra C.W.Carstens VLF i borhull (1979)

Oversiktskart

Stamplass 1400N 6300V

1465N 5925V

Turam anomali

WLF anomali

Dyncs Bam

store Skorovavn 451

store Skorovavn 451

Store Skorovavn 451

Taubane

Lille S

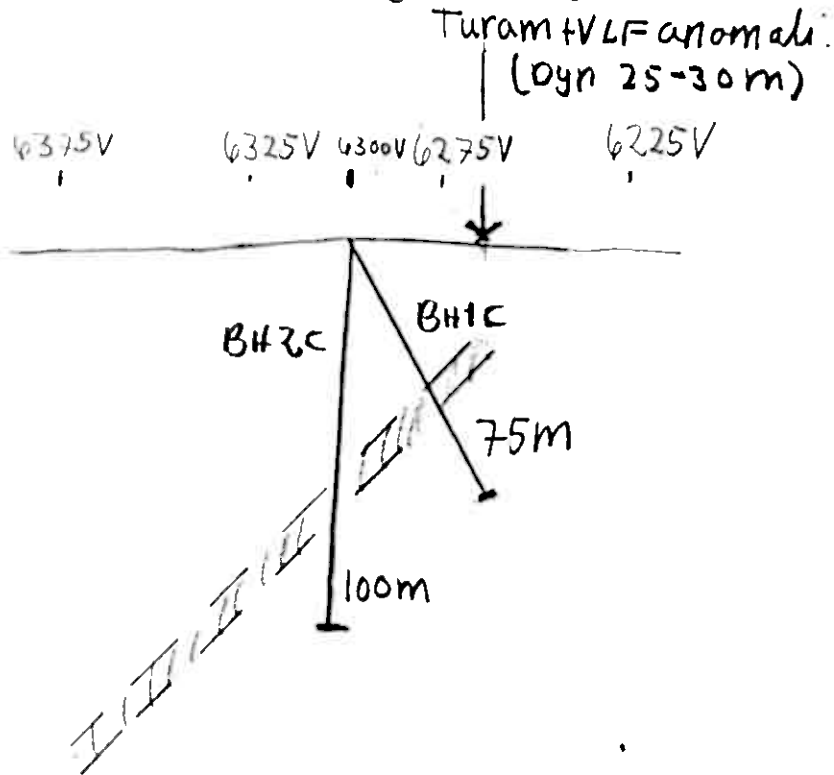
Skorovavn 50

Dausjoen 486

Taubane

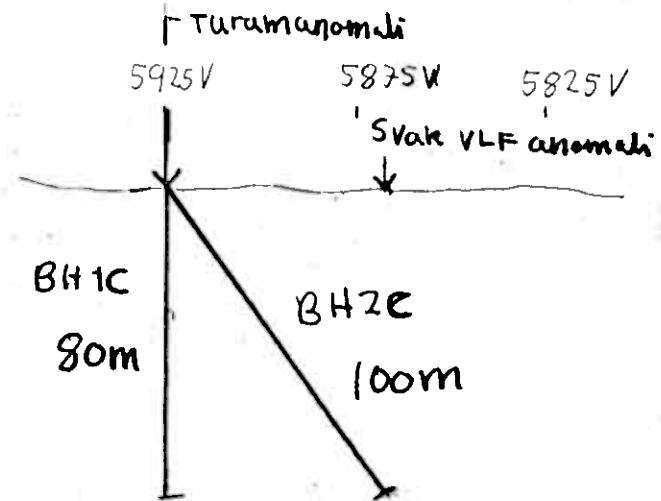
Forslag til boring.

Anomali C (1400N)



Borhull	Retning	fall	lengde
1C	120°	70°	75m
2c	-11-	105°	100m

Anomali A. (1465N)



Borhull	retning	fall	lengde
1c	-	100°	80m
2c	120°	60°	100m

NOTAT

Til: Grubedivisjonen

Fra: C.W. Carstens

Dato: 16.2.84

CWC/AMR

SKOROVAS

Bakgrunn

Bakgrunnen for notatet er sinkprisen som siden midten av 1983 har vært stigende. Pr. februar ligger den på USD1040 pr tonn hvilket er nesten det dobbelte av prisen i første halvdel av 83. Med referanse til Mining Journal februar 84 er det dessuten indikert et interessant prisnivå i nærmeste fremtid.

Formål

Børste støv av interessante sinkoppslag i Skorovas. Det bør overveies å rette fremstøt mot f.eks. Boliden eller oljeselskaper for å undersøke muligheten av at de kan overta, eventuelt kjøpe Skorovas Gruber. Derved kan Elkems pålagte betydelige utgifter til miljøvern ved driftstans unngås.

Sinkoppslag

Med referanse til vedlagte figurer opptrer interessante sinkmineraliseringer i borhull 10071:

Ca. 50 m under hovedmalmnivået: 2,1 m 4,8% Zn

Ca. 200 m under hovedmalmnivået: 1.1 m 21,8% Zn

Borerresultatene har bekreftet tidligere geologiske indikasjonene om at bergartene i hvilke malmsonen er knyttet til, repeteres under kjent malmnivå som følge av isoklinal-folding. Majoriteten av tidligere boringer ble utført forut for borhull 10071, og det er derfor ikke boret langt nok til å skjære de nye potensielle malmnivåer. Til tross for de gode napp man har fått, er malmundersøkelser under kjent hovedmalmnivå ikke fulgt opp.

Ytterligere prospekteringsobjekter med forslag til prospektering er for øvrig vurdert i rapport fra Carstens datert mars 1982.

Konklusjon

Undertegnede med støtte av tidligere fast ansatte geologer i Skorovas mener at malmundersøkelsene har hatt et for begrenset omfang og at feltet malmgeologisk sett fortsatt er interessant. Den lokale bedriftsledelse har derimot vært av en annen oppfatning.

Elkem og ikke minst samfunnet i Skorovatn bør være interessert i at andre kan overta. Den interessante prisutvikling på sink kan tale for et nytt salgs- eller gi bort fremstøt i disse tider.

CWC/AMR
16.2.84



NOTAT

Til: Øivind Johansen
Kopi: Roar Jensen
Fra: C.W.Carstens
Dato: 27.5.1982
AG

LOKALE MALMUNDERSØKELSER

I det følgende notat forsøkes å fremheve og børste støv av noen tidligere kjente malmuligheter rundt grubens nordre og vestre deler. Det indikerer også et forslag til videre undersøkelser. Driftsområdene i syd er i seg selv svært lovende, men andre har bedre kjennskap til dette området.

1. Malmundersøkelser i hovedmalmnivå.

Vest for hovedmalmen opptrer det IP og RP anomalier hvilket i meget begrenset omfatning er sjekket ved boring (se fig.2). Utførte boreundersøkelser så langt tyder på at anomaliene representerer submarginale mineraliseringer som er en fortsettelse av kjente malmstrukturer. Anomaliene bør undersøkes ved ytterligere boring. 4 borhull er foreslått hvor først og fremst de geofysiske anomalier er lagt til grunn. Etter ytterligere studier av gamle borhull kan det bli aktuelt å justere borhullsplasseringen i noen grad.

Borhull 1 og 2:	300 m	~	kr. 75.000
Borhull 2 og 3:	500 m	~	kr.125.000
Geofysiske undersøkelser og logging		~	<u>kr. 50.000</u>
SUM:			<u>kr.250.000</u>

2. Malmundersøkelser under hovedmalmnivå.

Borhull 10071 som er boret fra gruben viser en submarginal skjæring ca. 50 m under malmnivået (2 m 4,8% Zn). Ca. 200m under malmnivået finnes en meget interessant sinkmineralisering (1.1 m 21,8% Zn). Over en brytningshøyde på 3 m blir sinkgehalten 8,9% hvilket i økonomisk forstand er en verdifull malm. (En sinkmalm som holder 5,5% Zn tilsvarer i verdi den råmalm man idag bryter på).

Resultatene fra borhull 10071 bekrefter at malmstrukturene kan være nedfoldet, hvilket geologer hadde indikert på forhånd. Selv om borhullresultatene viser en submarginal og en oppsiktsvekkende god skjæring, hvilket er mere positive resultater enn man kunne forvente i et wild cat hull, så er boring ikke fulgt opp. Selskapets daværende geolog O.S.Hembre har ifølge muntlig meddelelse antydnet oppfølgingsboring.



./.

Det er vedlagt 3 profiler som viser beliggenheten av nevnte sinkskjæringer i forhold til hovedmalmen og andre borhull (se fig. 2-5). Med unntak av borhull 10035, som er boret ca. 400m vest for gruben, fremgår det at ingen andre borhull er lange nok til å kunne indikere en mulig utbredelse av nevnte mineraliserte nivåer.

Det antas å være sannsynlig at skjæringen 1,1m med 21,8% Zn kan representere en utkiling av en malm av type hovedmalmen, men den kan også representere en forekomst av annen natur som er spesielt sinkrik.

Investeringskostnadene i en rampveg fra oppredningsverket ned til potensielt malmnivå vil bli i størrelsesorden 7-10 mill.kroner. Investeringskostnader i oppfølgingsboring og eventuell adkomst samt oppfaring og nytt grubestyr må naturligvis vurderes mot et fremtidig utbytte. Dersom det finnes en malm 200 m under kjent malmnivå med gehalter lik den borskjæring man allerede har, synes et nytt grubeprosjekt å kunne være aktuelt. Det gode napp man har fått, bør motivere til oppfølgingsboring, og det er i første fase foreslått ytterligere 4 hull slik som vist på fig. 3 og 5.

4 hull 1000 m	~ kr. 250.000
Logging + borhulls- geofysikk	~ <u>kr. 70.000</u>
Tilsammen	~ <u>kr. 320.000</u>

3. Logging av borkjerner og sammenstillingsarbeid.

I overensstemmelse med grubens overstiger er følgende borhull fra dagen ikke logget: 10045, 10046, 10047, 10055, 10062, 10067, 10066. En eventuell fremtidig oppkjøper vil stille seg meget uforstående til at det finnes hull som ikke en gang er logget. Arbeidet er såvidt krevende at bergingeniørene i GE ikke kan utføre et sådant arbeide på en tilfredsstillende måte uten at de først har fått noe opplæring av en geolog som kjenner bergartene (A.Reinsbakken).

Jernfattig og lys sinkblende kan være vanskelig å oppdage visuelt. Et representativt antall borhull bør derfor kontroll-logges for å undersøke om det er aktuelt å analysere mer på sink.

Det foreligger mange profiler som er systematisk ordnet i geologimappen i Skorovas. Disse lider dessverre i stor grad av uensartede og mangelfulle geologiske tolkninger. Det er således idag vanskelig å danne seg et 3 dimensjonalt fullverdig bilde av geologien, hvilket er helt nødvendig for å undersøke potensielle malmers utbredelse. A.Reinsbakken arbeider med noen sammenstillinger i sitt dr.ing.arbeide, men for eventuelle videre malmundersøkelser bør ytterligere geologiske sammenstillingsarbeid utføres.

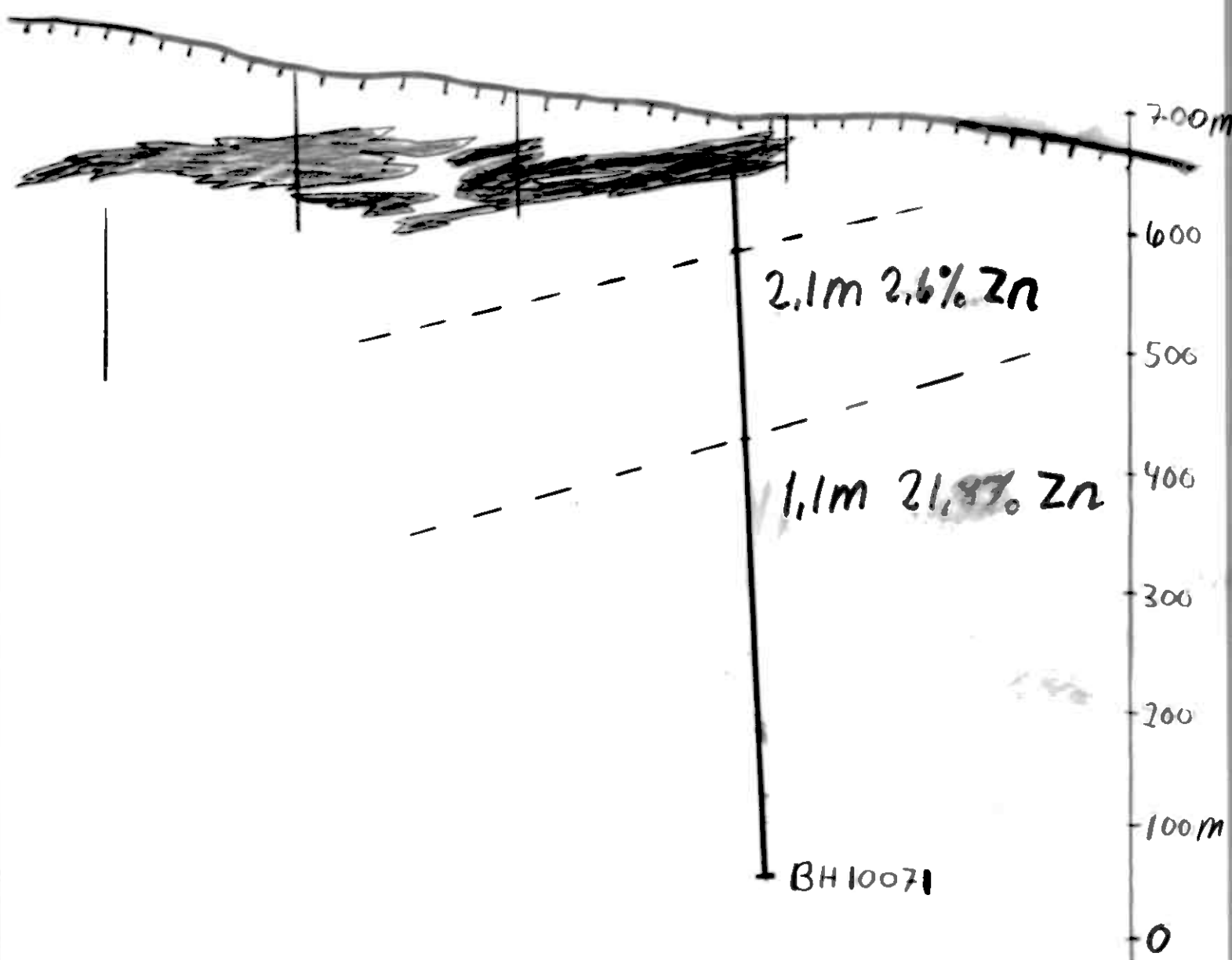


Kostnader over nevnte aspekter vil anslagsvis bli:

Logging av borkjerner:	kr. 25.000
Sammenstilling:	<u>kr. 30.000</u>
Tilsammen:	<u>kr. 55.000</u>

S

N



2.1m 2.6% Zn

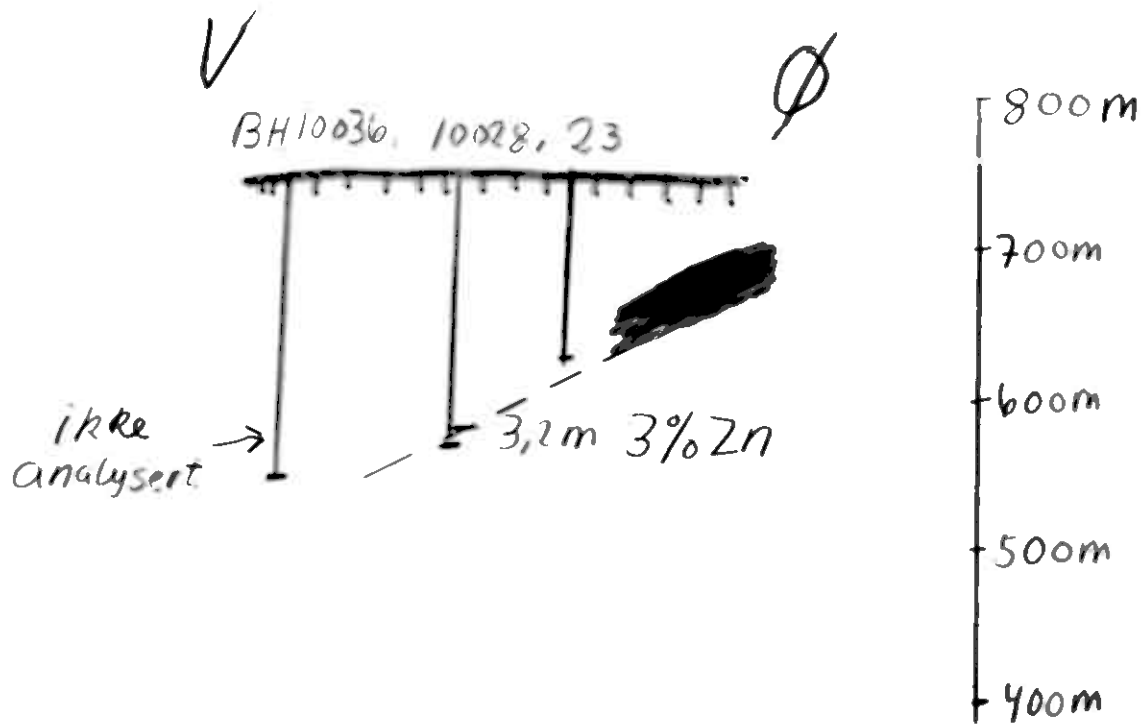
1.1m 21.47% Zn

BH 10071

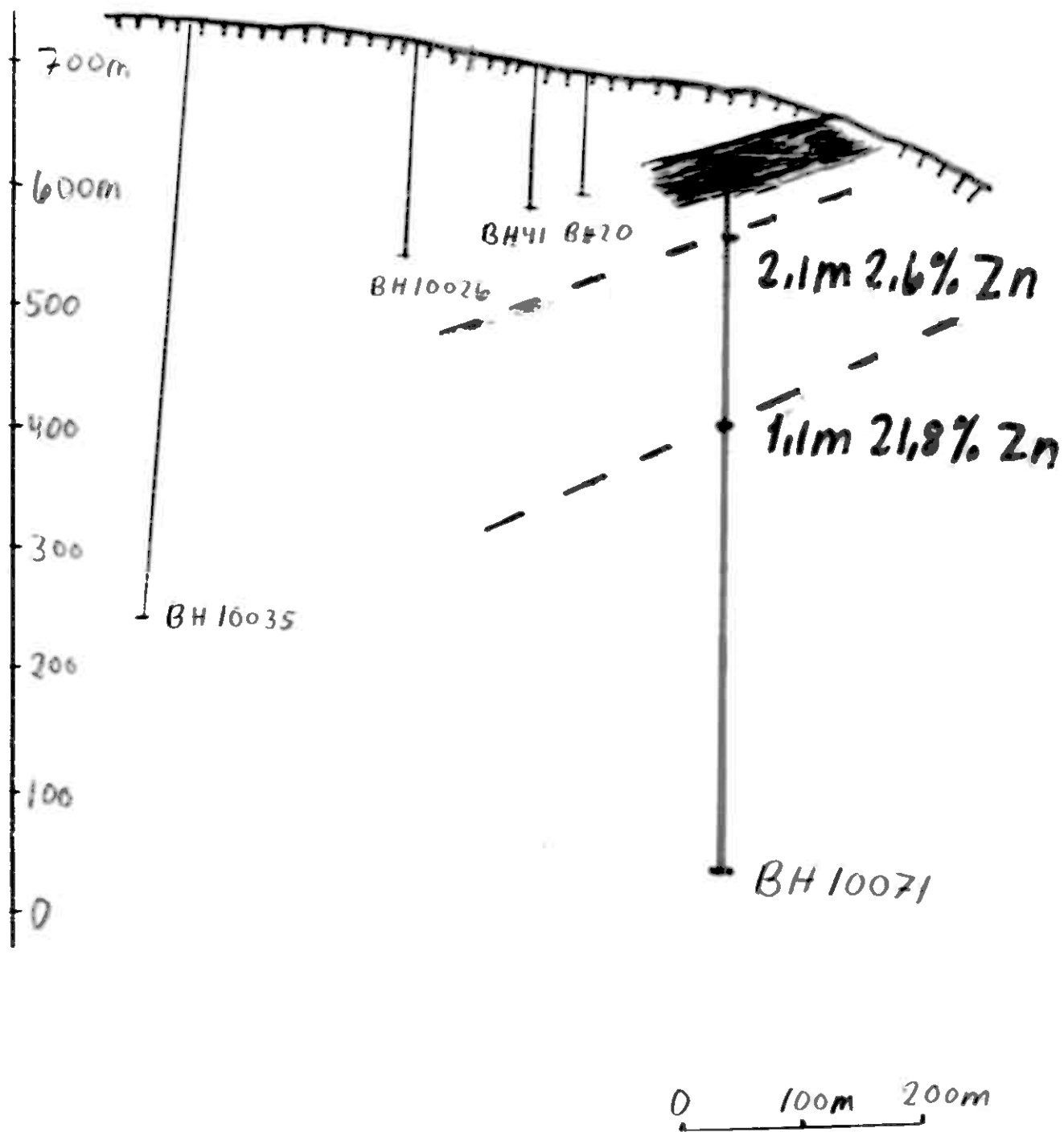
100m 200m

Skjematisk lengdesnitt
SROROVAS

Tegn P.W.C



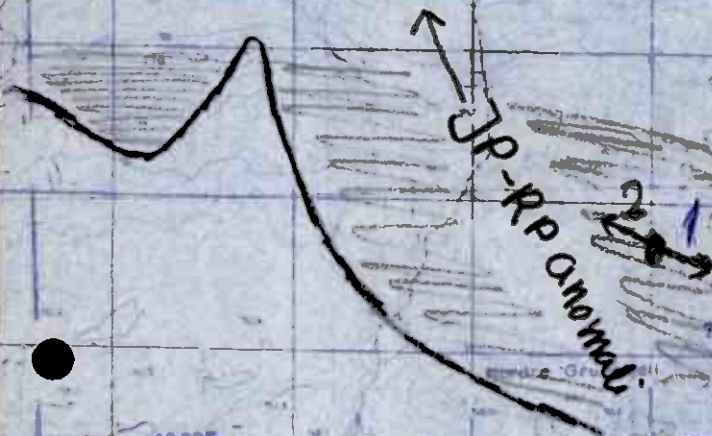
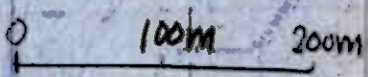
2. Skjematisk tverrprofil
Tegn C.W.C



1. Skjematiske tverrprofil.
Tegn P.W.C

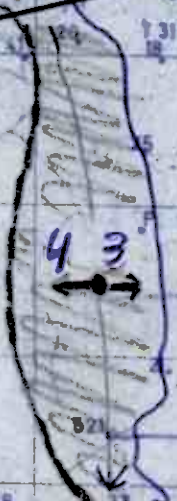
40V 60V 80V 20V 200 400 600 80

ikke målt.



Profil 1

Profil 2



Main Ore

Nye Sørhølls
fjelslag

M = 1:5000

Southeast Ore

Fig 2



FORSLAG TIL PROSPEKTERING I SKOROVASFELTET
I 1981 - 1982

1. Innledning	s. 1
2. Vestfeltets geologi	" 1
3. Turamresultater	" 2
4. Resultater fra I.P. undersøkelser	" 2
5. A.M.T. undersøkelser	" 2
6. Forslag til nye undersøkelser	" 3
7. Vurdering av turaminstrumenter	" 3
8. Tidsplan og kostnader for videre undersøkelser	" 4
9. Etterord.	" 4

Oslo, 24.7.81

C.W.Carstens

1. INNLEDNING

På bakgrunn av notat fra C.W.Carstens "Malmletingsstatus for Skorovas Gruber og mulighetene ved ytterligere prospektering", ble det sammenkalt til et møte i Skorovas 4.6.81. På forespørsel fra Skorovas Gruber satte Carstens opp et utkast til en 3 års prospekteringsplan som grunnlag til møtet. Planen dekket undersøkelser av et område beliggende maksimalt ca. 6 km fra de eksisterende daganlegg.

Man ble enig om på møtet i første omgang å begrense prospekteringen til et mindre område vest for grubeområdet hvor målsettingen var å finne en relativt dagnær tilleggs malm som kunne få betydning for en forlengelse av driften i Skorovas. En mer utstrakt prospektering ble også diskutert og man fant at dette arbeid burde utføres innen Grong Grubers prospektering.

Det viste seg vanskelig å få et kartgrunnlag i rimelig tid. Derfor er en geologisk/geofysisk sammenstilling gjort i målestokk 1:25.000.

Et forenklet geologisk kart er laget, og som overlay til disse karter følger en sammenstilling av turamresultater, en sammenstilling av resultater fra I.P.-undersøkelser og et undersøkelsesforslag til nye turammålinger.

2. VESTFELTETS GEOLOGI

Området domineres av grønnsteiner og grenser i vest mot trondhjemitter og diorittiske bergarter. Det er mulig at de sistnevnte bergarter kan ligge som et lokk over strukturelt skjult grønnstein. Hovedmalmen er knyttet til grensen mellom en agglomeratisk tuff og grønnstein. Den agglomeratiske tuff kan betraktes som en lederhorisont til en potensiell malm. Denne strekker seg mot sydvest og repeteres på vestsiden av trondhjemittene og amfibolitten.

3. TURAMRESULTATER

Turammålt område samt anomalier er presentert på fig.3. Anomalier fremheves mest av meget svake strømkonsentrasjoner. NGU som har utført undersøkelsene, tillegger ikke anomaliene i vestfeltet alt for stor betydning, og disse er derfor i liten grad sjekket opp med boreundersøkelser.

For ordens skyld nevnes at Hovedmalmen har gitt tydelige turam-anomalier, men disse er for enkeltshets skyld ikke opptegnet. Syd-sydøstmalmsonen, beliggende 200-250m under dagen, har også gitt signifikante anomalier, uten at en har greid å skille marginal malm fra fattige impregnasjoner.

4. RESULTATER FRA I.P.-UNDERSØKELSER

Det nevnes at Hovedmalmen og Sydøstmalmen har gitt I.P.-anomalier, se fig.4. I.P.-resultatene indikerer mineraliseringer i underkant av Hovedmalmen og vest for denne.

Undersøkelsene gir derimot ikke sikre holdepunkter for plassering av eventuelle malmdannelser innen det anomale område.

5. A.M.T.-UNDERSØKELSER

A.M.T.undersøkte profiler fremgår av fig. 4. Undersøkelsene viser blandt annet indikasjoner på en leder i nivå -100, dvs. ca. 350 og 200 m i forlengelsen av henholdsvis borhull 10035 og 10071, hvilket kan indikere at Hovedmalmen er isoklinalt foldet ned på dypet. Dette er forøvrig i overensstemmelse med geologiske indikasjoner. Hvis så er tilfelle, kan det geologiske kart indikere at en eventuell nedfoldet malm blir grunnere mot N.V., hvor den eventuelt kan detekteres med turamundersøkelser.

A.M.T.-resultatene gir ingen sikre holdepunkter for mer grunne ledere på vestsiden av Hovedmalmen. Det elektriske motstandsbildet er imidlertid markert lavere på vestsiden av Hovedmalmen sammenlignet med østsiden. Dette er i overensstemmelse med I.P.- og ledningsevne målinger og tyder på at det er større sannsynlighet for å påtreffe malmdannelser på vestsiden sammenlignet med østsiden.

6. FORSLAG TIL NYE UNDERSØKELSER

Turammetoden har vist seg å være den beste av de geofysiske metoder som er benyttet i Skorovasfeltet. Tidligere oppdrag er utført av NGU, og det antas at metoden under gunstige forhold har en dybderekkevidde på ca. 4-500 m.

På grunnlag av geologiske og geofysiske resultater er et ca. 6 km² område tatt ut for ytterligere turamundersøkelser (se fig.5). Det er foreslått målinger i tilsammen 48 profilkm. Profillinjene er lagt mest mulig optimalt i forhold til de geologiske strukturer. Området overlapper tidligere turammålt område i relativt stor grad hvis årsak tas opp i avsnitt 7.

7. VURDERING AV TURAMINSTRUMENTER

N.G.U.'s gamle utrustning målte på frekvensen 300 Hz med konduktiv strømtilførsel. Ved konduktiv strømtilførsel (strømtilførsel ved 2 jordingspunkter i bakken) favoriseres lange elektriske ledere, og da en viss strømmengde må gå gjennom forskjellige kvaliteter av samme utstrakte leder blir det vanskelig å skille gode ledere fra dårlige innenfor et lederdrag. Som tidligere nevnt har man ikke greid geofysisk å skille anomalier fra Syd og Sydøstmalm fra antatte impregnasjonssoner imellom.

Folldal Verk har i år kjøpt en ny moderne turamutrustning som kan sondere på 5 frekvenser i spektrumet 25-2000 Hz. Energiseringen er basert på ren induktiv strømtilførsel fra kabelsløyfer på bakken. Fordelen med den nye utrustning mot NGU's gamle utrustning er større oppløsningsevne og større dybderekkevidde.-

Med den nye utrustning er man motivert for nye undersøkelser over Syd- Sydøstmalmsonen for å se om metoden kan skille de relativt massive mineraliseringer i Syd- og Sydøstmalm fra antatte impregnasjoner imellom. Er man riktig heldig kan man få indikasjon på en eventuell tilleggsalm til Syd- eller Sydøstmalm som kan gjøre disse drivverdige.



Skriftlige henvendelser om tilbud på turamundersøkelser i Skorovasfeltet er rettet både til Folldal Verk og NGU.

8. TIDSPLAN OG KOSTNADER FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Turamundersøkelsene vil kunne utføres i løpet av 13-16 arbeidsdager. Hvis Folldal Verk skal utføre disse, blir det vanskelig å starte før medio august eller begynnelsen av september. Vi har ikke fått et konkret pristilbud ennå, men vi har gjort et overslag som viser at det vil koste i størrelsesorden 140.000 kroner.

Hvis det bevilges penger til turamundersøkelser, må man også være villig til å følge opp med boringer og borhullsundersøkelser. Det regnes med at de supplerende undersøkelser vil kunne utføres i løpet av 1982. Malmletingen innenfor angitt område vil koste i størrelsesorden 1,5 mill.kroner.

Type arbeid:	Utføres av:	Kostnader
Stikking av linje	Skorovas Gruber	≈ kr. 5.000,-
Turamundersøkelser	Folldal Verk	" 140.000,-
Boring 3000 m	(Grunnboring)	" 1.200.000,-
Borhullsmålinger	NGU/Elkem	" 75.000,-
Logging av borhull	Elkem/N.T.H.	" 10.000,-
Administrasjon og sammenstilling av resultater	Grong Gruber/Elkem	" 50.000,-
	Tilsammen	≈ <u>kr.1,5 mill.kroner</u>

9. ETTERORD

Prospekteringen i Skorovasfeltet er utført innen et lite område, og sjansen for å finne mer malm innenfor et område med radius 6 km fra daganleggene vurderes til å være relativt store. Det vil utvilsomt være et prestisjetap for Elkem hvis vi legger ned driften i Skorovas uten å satse på ytterligere prospektering. Sydvaranger, Orkla, Hydro og ikke minst Folldal Verk bruker betydelige oljepenger til prospektering.



LISTE OVER FIGURER

- Fig. 1 Tegnforklaring til geologisk kart
- Fig. 2 Forenklet geologisk kart
- Fig. 3 Sammenstilling av turamresultater
- Fig. 4 Sammenstilling av I.P.-resultater
- Fig. 5 Forslag til opplegg for nye turamundersøkelser

NOTAT

Fra: C.W.Carstens

Dato: 25.5.81

FORSLAG TIL PROSPEKTERINGSPLAN I SKOROVASFELTET

Side

1. Innledning
2. Presentasjonsform
3. Formål, geologisk bakgrunn og undersøkelsesmetoder
4. Grunnlagsdata om undersøkelsesmetoder
5. Kort omtale av prospekteringsområdene
6. Konklusjon

BILAG

- Fig. 1 Områdekart for prospektering
- Fig. 2 Oversikt over prospekteringsmetodikk og kostnader
- Fig. 3 Tidsplan for prospektering.

FORSLAG TIL PROSPEKTERINGSPLAN I SKOROVASFELTET

1. Innledning.

Undertegnede er på bakgrunn av notatet "Malmletingstatus for Skorovas Gruber og mulighetene ved ytterligere prospektering", blitt anmodet om å konkretisere et eventuelt opplegg for videre prospektering.

Et område av størrelsesorden 60 km^2 som er ca. 6 ganger arealet av tidligere turammålt område innenfor hovedmalmen og syd- og sydøstmalmen, er i utgangspunktet medtatt. Området er geologisk interessant, men det er så stort at det må en meget hektisk og intensiv prospekteringskampanje til for å undersøke det relativt systematisk innen 1983. Hvis man ikke er villig til å trekke ut prospekteringen over en lengre periode, bør man overveie å konsentrere seg om et noe mindre område.

2. Presentasjonsform.

Det er utskilt 4 områder på hvilket man i utgangspunktet foreslår ytterligere malmleting (se fig.1). Tidligere undersøkte områder fremkommer også av denne fig.

I fig.2 følger en oversikt over prospekteringsmetodikk og kostnadsoverslag.

I fig.3 har man satt opp en indikativ tidsplan for prospekteringen.

3. Formål, geologisk bakgrunn og undersøkelsesmetoder.

I utgangspunktet er formålet med undersøkelsen å finne en malmkropp av størrelsesorden lik hovedmalmen (ca.10 mill. tonn).

Store grønnsteinarealer i hvilket potensielle malmbforekomster kan finnes, opptrer i store områder. Det er i tillegg indikasjoner på at strukturelt sett opptrer skjulte grønnsteinsområder som et resultat av isoklinalfoldning



eller at de ligger under "hatter" av andre bergarter. Det synes som om de mektigste partier av pyroklastiske sure bergarter kan betraktes som lederhorisonter til malm i grønnsteinene. De mektigste partier av nevnte horisonter finnes innenfor et N-S drag i grubeområdet. På grunnlag av ovennevnte faktorer er 4 områder skilt ut som malmgeologisk interessante områder (se fig.1).

Deler av områdene er fra før av ikke helt jomfruelige da det er foretatt VLF-målinger innen mindre områder. I område 1 er det også tidligere foretatt noen turamundersøkelser. Det foreslås imidlertid at områdene i stor grad bør ny-undersøkes for en totalevaluering av feltene under like målebetingelser (kabelutlegg profilretning o.s.v.).

Som en ser av vedlagte kart er projeksjonen av hovedmalmen i størrelse relativt beskjedent. På denne måte kan en lignende forekomst lett mistes ved uklok geofysisk prospektering. Det må poengteres at en best mulig struktur-geologisk forståelse av prospekteringsområdene, bør være en basis for et undersøkelsesnett med turam og A.M.T.

Den generelle prospekteringsrekkefølge bør være som følger:

1. Geologisk strukturkartlegging og VLF undersøkelser.
2. Turamundersøkelser.
3. A.M.T. Undersøkelser.
4. Eventuelt tilleggsundersøkelser og boring.

Hvis man sløyfet geologisk strukturkartlegging og VLF undersøkelser, måtte man måle turam med en profilavstand på mindre enn 100m for å være sikker på ikke å miste en potensiell malm av størrelsesorden 10 mill.tonn. Slike undersøkelser ville bli mer kostbare og sannsynligvis ikke så gunstige som en forhåndsundersøkelse med strukturkartlegging og VLF. VLF-målinger vil ha betydning for å kunne optimalisere et turamkabelutlegg.

4. Grunnlagsdata om forskjellige undersøkelsesmetoder.

Metode	Profilavstand	Målepunkt avstand	Profil km/dag	Kostnad/profil km
VLF	100 m	20 m	3 km	350,-
Turam	200 m	20 m	2,8 km	1800,-
A.M.T.	200m - 1 km	50-100 m	0,7 km	10.000,-

VLF undersøkelsene forutsettes gjort av studenter og assistenter, men tolkning er ikke inkludert i kostnadene. Turam-NGU. A.M.T.-Grubeengineering.

Strukturgeologisk kartlegging forutsettes å være så krevende at en erfaren geolog må gjøre dette. Reinsbakken peker seg klart ut, men dessverre synes det å bli vanskelig å engasjere ham på nesten full tid som det foreslåtte prosjekt krever. Det bør derfor overveies å få tak i en strukturgeolog som kan assistere Reinsbakken.

Ledelse og sammentolkning av geofysiske/geologiske data foreslås utført ved samarbeid mellom prospekteringssjefen for Grong Gruber og Grubeengineering.

Spesialgeolog og ledelse er antatt å koste henholdsvis 20.000 og 40.000 pr./måned, reiser inkludert.

Kostnadene for undersøkelsene vil indikativt beløpe seg til ca. 8 mill.kroner, se fig.2. Som en ser av tidsdiagrammet fig. 3, vil en eventuell prospekteringskampanje bli vel anstrengt hvis samtlige områder skal undersøkes innen utgangen av 1983. Som nevnt innledningsvis, bør man på basis av det foreslåtte program overveie å konsentrere virksomheten om et mindre areal.

5. Kort omtale av prospekteringsområdene.

Område 1. Områdets areal er ca. 26 km². Majoriteten av området utgjøres av grønnstein, mens området mot Skorovasklumpen utgjøres av en mer amfibolittisk bergart som synes å ligge som et "lokk" over grønnsteinen. Området er ikke godt nok geologisk undersøkt og en kjenner ikke den strukturelle sammenheng med feltet i grubeområdet.

Halls & Co's kart viser en relativt tykk lederhorisont nede i Skorovaslia. Denne ledehorisont og akseretningen på kjent malm danner en basis for utvelgelse av område 1. Området er dreiet noe mer mot NNØ i forhold til kjent malmdrag på grunn av kjente strukturer i området.

./.

Som en ser av vedlagte kart (fig.1), er deler av området tidligere turamundersøkt. Området fra Skorovaslia løpende mot Tunnsjøen viser svake anomalier som i følge A.Haugen ikke er fulgt opp. Området ved Lillefjellklumpen viser også relativt svake anomalier og noe boring rundt skjerpet har ikke gitt interessante resultater.

Område 2. På grunnlag av A.M.T. målinger utført i 1979 har man fått indikasjoner på en dypleder som ligger i forlengelsen av dyphullene 10071 og 10035 - 7 -900 m under dagen.

I overensstemmelse med tidligere strukturgeologiske undersøkelser har boringen dog indikert at grønnsteinssonen (som malmen er knyttet til) er nedfoldet. De geofysiske indikasjoner synes å kunne gjenspeile en elektrisk leder i denne. De strukturgeologiske resultater tyder videre på at denne nedfoldete grønnsteinsone kan bli grunnere mot nord, slik at en eventuell malm lettere kan angripes med en skråsynk fra Dausjøen.

Det foreslås at området følges opp med systematiske A.M.T.-målinger med 200m profilavstand. Seismiske undersøkelser bør også overveies dersom nye A.M.T.målinger gir lovende resultater.

Område 3. Områdets areal er ca. 15 km². Lederhorisonten som hovedmalmen er knyttet til løper gjennom området, og ved Langtjønna er det påvist sulfidbånd hvis mineralisering finnes mer eller mindre sammenhengende innenfor en strøklengde på 4 km. Grong-gruppen har planlagt å undersøke S.Langtjønna-området nærmere denne sesong. Innenfor område 3 finnes også ikke undersøkte helikopteranomalier.



Et malmfunn i området vil kunne få direkte betydning for Skorovas og området bør eventuelt i samarbeid med Grong-gruppen evalueres.

Område 4. Områdets areal er ca. 14 km². Syd for Nesåvatnet finnes en del ikke undersøkte helikopteranomalier som bør følges opp. (se kart i tidligere notat). Man har dels trukket området ut i trondhemittene og de diorittiske gabbroer. Årsaken er at det ifølge Halls & Co's kart er indikasjoner på at hovedmalmens lederhorisont synes å strekke seg inn under nevnte bergarter.

KONKLUSJON

Innenfor et område i størrelsesorden 10 km² i hvilket malmforekomstene finnes, anses Skorovas-feltet å være skikkelig undersøkt. Utenfor nevnte område har undersøkelsene begrenset seg til lokale og mindre områder.

De geologiske kart viser store områder i hvilket potensielle malmer kan opptre. Stor blotningsgrad av bergarter og relativt høy elektrisk motstand i bergartene tilsier at feltet er et gunstig objekt for geologisk og geofysiske elektromagnetiske malmløttingsmetoder.

Ut fra et samfunnsmessig synspunkt anses det å være rimelig å undersøke et større område systematisk før driftsnedleggelse. Fra et malmgeologisk/geofysisk synspunkt er man motivert for dette. Majoriteten av nødvendig risikovillig kapital bør kunne innhentes fra myndighetene og oljeselskaper.

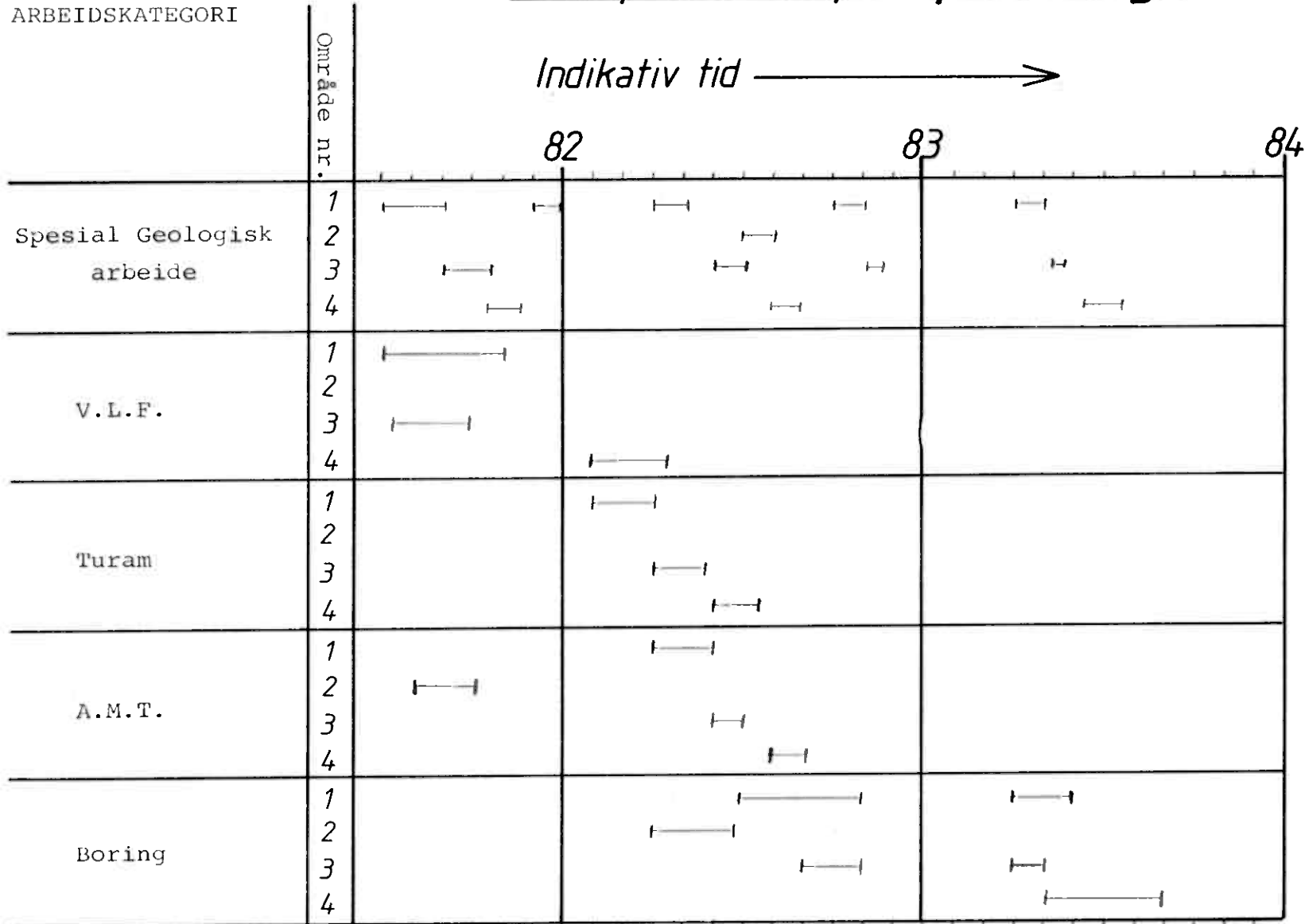
Vedlagte notat har basert seg på en total undersøkelse av et område som er så stort at en eventuell prospekteringskampanje må bli uhyre intensiv hvis undersøkelsene skal avsluttes innen utgangen av 1983. Man håper at notatet kan være et grunnlag til å diskutere alternative prospekteringskampanjer.

OVERSIKT OVER PROSPEKTERINGSMETODIKK OG OVERSLAGSKOSTNADER

	Strukturkart- legging, noe kjernelogging og tolkning	V.L.F.	Turam	A.M.T.	Boring	Oppfølgings- geofysikk, turam, CP. etc.	Ledelse, sammenstil- ling, tolk- ning	Sum kostnader
	Spesialgeolog A.Reinsbakken	Studenter og assistenter	N.G.U.	ED-GE	Oppdrag	NGU-GE	Grong Gruber GE	
Område 1 ca. 25km ²	6 mndr. 120.000 kr.	260km - 4.3mnd. 91.000 kr	130km 2,3mnd. 234.000 kr.	26km - 1,8mnd. 260.000kr.	5000 m 2 mill.kr.	300.000 kr.	7 mnd. 280.000kr.	3.3 mill.kr
Område 2 4.4 km ² (Dypprosp.)	1 mndr. 20.000 kr.			18 km - 1 mnd. 180.000 kr.	2000 m 800.000 kr.	100.000 kr.	1 mnd. 40.000kr.	1.1 mill.kr.
Område 4 14 km ²	3 mndr. 60.000 kr.	140 km-2,3mndr. 49.000 kr.	70km - 1,3 mnd 126.000 kr.	14km - 1 mnd. 140.000 kr.	2500 m 1 mill.kr.	150.000 kr.	4 mndr. 160.000 kr.	1.7 mill.kr.
Område 3 15 km ²	3 mndr. 60.000 kr.	150km - 2,5mndr. 53.000 kr.	75km.-1.3mnd. 135.000 kr.	15 km -1mnd. 150.000 kr.	2500 m 1 mill.	150.000 kr.	4 mndr. 160.000	1.7 mill
	260.000 kr.	193.000 kr.	495.000 kr.	730.000 kr.	4,8 mill.kr.	700.000 kr.	640.000 kr.	8 mill.

Tidsplan for prospektering.

ARBEIDSKATEGORI





Elkem as
Engineering Division

N O T A T

Fra: C.W.Carstens

Dato: 23.3.81

MALMLETINGSSTATUS FOR SKOROVAS GRUBER OG MULIGHETENE VED
YTTERLIGERE PROSPEKTERING

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. Innledning (bakgrunn og sammendrag)	1
2. Geologi	3
2.1 Innledning	3
2.2 Grønnstein og malm	3
2.3 Strukturgeologi	3
3. Geofysikk	4
3.1 Innledning	4
3.2 Geofysiske undersøkelser og resultater	4
3.3 Konklusjon av tidligere undersøkelser	5
4. Prospekteringsstatus	6
5. Litt om prospektering i Meråker-Tydalområdet	7
6. Etterord	8

1. INNLEDNING (bakgrunn og sammendrag)

Undertegnede er blitt pålagt oppgaven å arkivere og sammenstille undersøkelsesdata fra tidligere malmundersøkelser, en oppgave som O.S.Hembre var kommet godt i gang med. Oppgaven er tenkt gjennomført innen en tidsramme på ca. 3 måneder.

Da det i utgangspunktet har hastverk med å komme igang med ytterligere malmleting, har man på grunnlag av en "røff" gjennomgåelse av geologiske "avhandlinger" og geofysiske rapporter forsøkt å gjøre seg opp en generell malmletingsstatus. Man håper notatet kan bidra til å motivere til planlegging av ytterligere undersøkelser. I det minste håper man at det kan frembringe en diskusjon om videre malmundersøkelser i Skorovasfeltet.

Som naturlig er, har tidligere malmundersøkelser stort sett vært konsentrert til Hovedmalmen og de marginale forekomstene Syd- og Sydøstmalmen. Et område av størrelsesorden 8-10 km² ansees for å være meget godt undersøkt ned til ca. 4-500 m under dagoverflaten.

Dels under nevnte nivå har imidlertid strukturgeologiske undersøkelser og boring ved Hovedmalmen indikert at grønnsteinssonen i hvilken malmen er tilknyttet, repeteres på dypet som et resultat av isoklinalfolding. Spredte A.M.T.undersøkelser indikerer at en "malmleder" også kan repeteres.

De foreliggende gode geologiske kart viser en utbredelse av betydelige grønnsteinsarealer som ikke er systematisk undersøkt geofysisk. Disse grønnsteinsarealer ligger relativt nær de eksisterende daganlegg, og de kan representere områder i hvilke det er muligheter for å finne mer dagnære malmkropper.

Spesielt turammålinger har vist seg å være en god geofysisk undersøkelsesmetode i Skorovasfeltet. "Sydmalmen" og "Sydøstmalmen" beliggende 200 - 250 m under dagen, fremtrer tydelig anomalt og man antar at turammetoden har en dybderekkevidde på 4-500 m under gunstige forhold. For videre malmeting vil man påpeke at det er viktig at strukturgeologiske undersøkelser bør danne en basis for et geofysisk undersøkelsesopplegg.

2. GEOLOGI

2.1. Innledning.

Geologisk kartlegging har vært utført siden 1930. 5 geologer har vært inne i bildet, og det har vært kartlagt både i regional og detalj målestokk (1:50000 - 1:2000). Geologisk arbeide pågår fremdeles gjennom A.Reinsbakkens Dr.ing.arbeider.

2.2. Grønnstein og malm.

Noe forenklet kan man si at 3 grønnsteinsserier finnes i feltet. Malmen opptrer på grensen mellom 2 serier hvor den ene serie er preget av mye eksplosiv vulkansk virksomhet. I de andre seriene finnes også skjerp og mineraliseringer. Det nevnes at Skiftesmyr, som forøvrig ikke ligger i Skorovasfeltet, synes å være knyttet til den nederste grønnsteinserie.

De 3 nevnte grønnsteinserier ansees i utgangspunktet å være potensielle moderbergarter for kismalm. Nevnte moderbergarter har et betydelig areal og finnes relativt nær eksisterende daganlegg. Det kan geologisk sett være nærliggende å trekke frem grensesonen i hvilket kjent malm finnes som en ledehorisont for videre malmleting.

2.3. Strukturgeologi.

Etter den primære dannelselse har bergartene blitt utsatt for nye bevegelser med overfoldninger.

2 foldefaser opptrer med akser henholdsvis mot SSV og SSØ, og begge er preget av isoklinalfoldning. Etter foldningene er feltet utsatt for relativt steile forkastninger. Forkastningen stryker mot NNØ og NØ.

Det er verdt å merke seg at ikke minst malmenes romgeometriske form er preget av nevnte foldninger. Malmen er meget oppstykket og har form av linser i et stjert om stjert mønster med akseretning mot syd. Det er eksempelvis sterke indiksjoner på at økonomiske mektigheter av malm har oppstått som et resultat av sterk isoklinalfoldning.

Et annet resultat av strukturkartlegging er indikasjoner på at grønnsteinssonen, som kjent malm er knyttet til, er repetert på dypet som et resultat av isoklinalfoldning. Dette er forøvrig delvis bekreftet ved resultatene fra 2 dype borhull.

En malm av form og størrelse lik hovedmalmen (ca. 10 mill. tonn) vil lett kunne mistes hvis man ukritisk setter igang med systematiske geofysiske bakkemålinger uten å ta hensyn til strukturgeologiske tolkninger. De geofysiske profiler kan da lett få en ugunstig retning og innbyrdes avstand i forhold til det søkte objekts størrelse og akseretning.

Strukturgeologisk kartlegging og en best mulig forståelse av malmenes stratigrafiske posisjon i vulkanittene har kort sagt stor betydning for å finne frem til områder i hvilket stratigrafiske og strukturelle betingelser kan finnes som kan kontrollere andre malmkroppers opptreden.

Nevnte geologiske strukturstratigrafiske forhold som har betydning for prospektering ventes nærmere avklart gjennom A. Reinsbakkens Dr. ing. arbeider.

3. GEOPYSIKK

3.1. Innledning.

Geofysiske undersøkelser er utført i tidsrommet 1938 - 1979. De geofysiske hjelpemidler var lite tilgjengelige da malmen ble funnet og er derfor ikke utført i en ideell rekkefølge. I denne del blir elektriske og elektromagnetiske undersøkelser som spesielt har hatt betydning, viet oppmerksomhet. Det refereres forøvrig til den utmerkede BVL-rapport nr. 45 hvor noen sider blant annet omhandler nytteverdien av geofysikk i Skorovasfeltet.

3.2. Geofysiske undersøkelser og resultater.

- a) Vanlige flymålinger i 150 m høyde har gitt svært usikre indikasjoner.
- b) Helikoptermålinger utført av Terratest og NGU gir skikkelige indikasjoner på utgående av Hovedmalmen. Bortsett fra grønnsteinområdet nord og nordøst for Lille Skorvatn, er området målt. En del helikopteranomali er ikke oppklart.

c) Av utførte bakkeundersøkelser som I.P. Turam, VLF motstandsmålinger og magnetiske undersøkelser, står turam og I.P. i en særklasse.

I.P. indikerer hovedmalmens fortsettelse mot syd, samt at den indikerer mineraliseringer vest for hovedmalmen og i underkant av denne. Undersøkelsene har derimot ikke gitt gode holdepunkter for boring vest for hovedmalmen. Man skal også merke seg at syd-øst-malmen fremkommer middels anomalt ved I.P.-undersøkelsene.

Turamundersøkelsene indikerer hovedmalmens utstrekning mot syd, samt at den indikerer klart både syd og syd-øst-malmen syd og syd-øst-malmeb beliggende ca. 200 m under dagen er funnet som et resultat av prospektering hvor turamundersøkelser har spilt en sentral rolle. Det påpekes imidlertid^{at} hele området mellom syd og syd-øst-malmen er turamanomalt. Ved konduktiv strømtilførsel har man ikke greid å skille marginalmalm fra fattige impregnasjoner.

d) A.M.T.undersøkelser er utført i et relativt beskjedent omfang. På grunnlag av et profil som passerer over Hovedmalmen, kan man si at denne fremkommer anomalt. Merkelig nok har man ikke fått skikkelige indikasjoner på Syd-syd-østmalmsonen. A.M.T.målingene har gitt indikasjoner på en dyp leder ca. 800-900 m under dagen. Det er sannsynlig at nevnte indikasjoner kan gjenspeile en leder i grønnsteinsonen som synes å repeteres på dypet.

3.3. Konklusjon av tidligere undersøkelser.

Av tidligere utført geofysikk kan følgende konklusjoner trekkes: Dersom Hovedmalmen hadde vært ukjent idag, kunne den blitt funnet ved turam, I.P.motstand, VLF, A.M.T. og elektromagnetiske målinger fra helikopter. Syd- og syd-øst-malmsonen som ligger 200-250 m under bakken, ville kunne blitt funnet ved turammålinger.

På grunn av relativt stor elektrisk motstand i sidebergarten i Skorovasfeltet har nevnte geofysiske metoder god dybderekkevidde. Dersom ikke skjermende grunne ledere finnes, er dybderekkevidden omtrent som følger:

Helikoptermålinger	ca.	50 m
VLF-målinger	"	100 m
Turammålinger	"	500 m
A.M.T.-målinger	>	1000 m

4. PROSPEKTERINGSSTATUS

Av konkrete objekter er "syd-øst-malmen" (600.000 t 1,4% Cu og 1,4% Zn) og "Syd-malmen" (300.000 t 1,7% Cu og 0,3% Zn) funnet som et resultat av prospekteringen.

De nevnte marginalmalmer samt Hovedmalmen (10 mill.t) ligger innen for et turamundersøkt område på ca. 10 km². Det påpekes at spesielt turammethoden synes å være velegnet i Skorovasfeltet. Nevnte områder anses for å være bra undersøkt ned til et dyp på ca. 2-300m under bakken.

Innenfor nevnte turammålt område er dog den nedfoldete grønnsteinen i hvilket malmen er tilknyttet, et prospekt for dypmalmleting. Strukturelt sett er det indikasjoner på at nevnte nedfoldete grønnsteinsone blir grunnere mot nord. A.M.T.målinger tyder så langt på at en leder kan finnes ca.200-350 m i forlengelsen av dyphullene 10071 og 10035. Det påpekes at A.M.T.-resultatene er kun basert på resultatene fra to profiler hvis avstand innbyrdes er ca. 200 m.

Området bør undersøkes ytterligere med A.M.T.målinger før man tar standpunkt til eventuelt å forlenge nevnte borhull eller bore andre hull. I utgangspunktet vil man prioritere slike dypundersøkelser omtrent likeverdig med mer grunne undersøkelser utenfor nevnte område på 10 km².

Majoriteten (over 90%) av berggrunnen utenfor utgjøres av grønnsteiner - grønnsteiner som også kan ligge strukturelt gjemt under andre bergarter. Undersøkelsene utenfor området har vært mer spredt.

Noen mineraliserte objekter er dog fremkommet av hvilke noen bør undersøkes videre. Hembre har laget en objektbeskrivelse.

I Guizernområdet finnes Mo-mineralisering og området henger strukturelt sett sammen med Fremstfjellområdet, hvor Grong-gruppen har interessante molybdenoppslag.

Man burde være motivert for å undersøke større områder systematisk ned til et dyp av 2-300m under dagoverflaten. I motsetning til de fleste andre bergverksområder har Skorovasfeltet svært stor blotningsgrad hvilket muliggjør at man kan komme langt med strukturgeologiske undersøkelser. Bergartene har dessuten relativt høy elektrisk motstand slik at man kan se relativt dypt med elektromagnetiske undersøkelsesmetoder.

Forslag til metodikkrekkefølge ved ytterligere malmundersøkelser er som følger:

- 1) Nærmere strukturgeologiske undersøkelser samt rekognoserende VLF-målinger.
- 2) Systematiske turamundersøkelser i området som prioriteres ut ifra VLF- og strukturundersøkelser.
- 3) Mer kostbare og tidkrevende A.M.T. undersøkelser bør utføres mer regionalt. Formålet er å detektere dypere objekter hvis turam skjermes av tynne ledere.
A.M.T.metoden kan også bidra med å fremskaffe strukturelle opplysninger.

5. LITT OM PROSPEKTERING I MERÅKER-TYDALOMRÅDET

Skorovas Gruber har også drevet kismalmleting i Meråker-Tydalområdet. Dette område ansees neppe å få noen innvirkning på situasjonen i Skorovas, men da det har vært arbeidet i dette området i omlag 10 år fra 1965, synes man området bør nevnes i dette notat.

Skorovas Gruber har undersøkt en del gamle gruber og skjerp av hvilke kan nevnes: Kongens grube, Torsbjørk grube, Ramfjell grube, Fonnfjell grube, Lillefjell grube, Gilså, Kluken grube o.fl. Kongen grube, som ble drevet fra 1747 til 1793 var en av de mest kobberførende. Det har blitt produsert ca. 5000 tonn smelte-malm å 4,5% Cu. En del flyanomolier som ikke direkte har forbindelse med gamle gruber og skjerp er også undersøkt. Majoriteten av undersøkelsene har vært konsentrert til et område ved Storhusmannsberget i hvilket område det fra tidligere fantes endel skjerp. Foruten at det er boret 10 hull, er det gjort geokjemiske undersøkelser og IP og CP-målinger. "Malmberegninger" viser 7,5 mill.tonn med 0,3% Cu og 0,3% Zn.

Undersøkelsene har ikke ført frem til interessante kisobjekter. Det nevnes at endel geofysiske flyanomolier og bakkeanomolier ikke er oppklart.

Skorovas hadde tidligere endel mutinger i feltet, men de siste av disse gikk i det fri ved årsskiftet 80/81. I løpet av 1981 har Orkla delvis mutet våre tidligere rettigheter.

Man skal ikke se helt bort ifra at noen gruber og skjerp i Meråker-Tydalsfeltet kan inneholde edelmetaller. Den tid da Skorovas Gruber A/S utførte undersøkelser var ikke gull og sølvprisene interessante. Således er det tidligere bare utført ubetydelige edelmetallanalyser.

8 analyserte bly-magnetkisprøver fra Klukken-området viser i snitt 238 ppm Ag. (normal sølvgehalt i Garpenberg er 110 ppm).

Prøvene er over-representative, men gir dog likevel en bra indikasjon.

Storhusmansberget i Meråker-feltet har som nevnt ca. 0,3%Cu og 0.3%Zn, og edelmetallanalyser er ikke gjort. (Aitik har gehalter på 0,35%Cu og 5 pmm Ag.)

6. ETTERORD

Bergverksindustrien er for tiden inne i en vanskelig periode. Grubeselskaper trues av nedleggelse, og både yngre og erfarne bergfolk går over i oljeindustrien. En basis for mineral og malmprospektering er gode geologiske regionalkart. Kartleggingen av Norge er en sørgelig historie. Med myndighetenes nåværende kapitalbevilgninger til NGU vil det ta omlag 130 år før landet vårt er geologisk kartlagt i målestokk 1:50.000.

For å prøve å sikre bergverksbransjens eksistensmuligheter, må vi være villige til å satse mer på prospektering. For at prospektering skal gi resultater må man ha gode ideer, god markeds-oversikt, god geologisk bakgrunn, god kjennskap til prospekteringssteknikker, og ikke minst være villige til å satse risikokapital. Enkeltvis mangler selskapene en del av overnevnte faktorer, og da kanskje spesielt vilje og kapital. En av de beste måter å unngå tap på, er å ha vilje til å satse relativt mye kapital på motiverte undersøkelsesobjekter.

Stagnasjon og nedbygging av bergverksindustrien bør kunne unngås gjennom et mer utstrakt prospekteringsamarbeide selskapene seg i mellom. Samarbeid med oljeselskaper er ikke minst interessant for å oppnå betydelig kapitalstøtte til prospektering.

Med utgangspunkt i produksjonsverdi av malmer og mineraler (ikke olje) pr. arealenhet ligger Norge på en klar jumboplass sammenlignet med f.eks. Sverige, Finland og Canada. Landet er underprospektert og burde som sådant være et godt objekt for investering i Malmleting.

Skorovasfeltet i hvilket en grube og flere skjerp finnes er i utgangspunktet et interessant objekt for malmleting. Resultatet av de gode geologiske arbeider som er utført i området er at en kjenner store grønnsteins arealer og strukturelt sett skulte grønnsteins områder i hvilket det burde være gode muligheter for å finne malm relativt nær de ekisterende daganlegg. På grunn av feltets relativt store elektriske motstand finnes det gode geofysiske elektromagnetiske teknikker som kan detektere mulige malmledere under overflaten.

Ved kapital- støtte fra f.eks. olje selskaper er man geologisk sett motivert til å satse på ytterligere prospektering i Skorovasfeltet. Fra et samfunnsmessig synspunkt har dette hastverk.



INTERN RAPPORT

Møte i Skorovatn 9-10. desember 1980

Deltakere:

Ø. Johansen

O.S. Hembre

A. ~~Hansen~~ *Haugen*

R. Jensen

C.W. Carstens

Statusrapport om malmløting og arkivering.

En plan for avslutning av status malmundersøkelsesrapport i Skorovas ble drøftet.



Man ble enig om følgende utkast til disposisjon:

1. Historisk oversikt. *Hembre.*
2. Oversikt over utført prospektering. *✓*
3. Kort referat fra årsrapporter. *Hembre* *Kopier tatt fra P.7.*
4. Objektbeskrivelser.
5. Sammenstilling av undersøkelsesarbeider.
 - a) geologi
 - b) geokjemi
 - c) geofysikk
6. Bergrettigheter.
7. Malmberegning.
8. Status og konklusjon.

Hva gjenstår:

- 1) Historisk oversikt i-ke skrevet.
- 2) Skrevet i 1978 må forandres noe.
- 3) Hembre skal skrive dette ferdig.
- 5) a b c
Oversiktskarter, hvem har gjort hva, og hva er gjort er ikke ferdig.
Det er ikke skrevet sammenstillingsrapporter. Den geofysiske rapport vil ta mest tid.
- 6) Ferdig.
- 7) Tippen og Dausjøen beregnes ved driftsnedleggelse.
- 8) Ikke skrevet.

Forut for sammenstillingsrapporter må det legges ned ikke få timer i rent arkiveringsarbeid. Arbeider fra 1974-1980 er ikke arkivert, samt at diverse eldre rapporter (før 1974) ikke finnes i arkivet.

Man bør overveie å få gjort mest mulig av arkiveringsarbeidet av bedriftens egne folk.

Nødvendig tid for å gjøre ferdig en samlereport er ca. 2 mannmåned.



MØTEREFERAT

SKOROVAS GRUBER
BERGRETTIGHETER

Møte hos Bergmester Nordsteien , NGU, 19.desember 1980

Fra ES: Ø.Johansen, R.Jensen

- innhentes
kommentarer*
- Bakgrunn.
- a) 40 eldre mutinger vil utgå 7 år etter at ny berglov ble vedtatt, dvs. utløper 31.3.81.
 - b) 3 gamle lengdeutmål dekker neppe den del av forekomsten det nå drives på (gjenstående reserver).
 - c) 14 nye mutinger er gyldige til 17.11.82, men det kan ikke drives grubedrift på mutinger etter den nye loven. (Bare undersøkelser og prøvedrift).

Punkt 1. Hjemfall av grubeutstyr etc. tas opp med Industri-departementet. Liste over utstyret settes opp etter produksjonsstopp. Industridepartementet har i brev av 3.9.79 (Ross) angitt materiale de vil ha tilsendt under saksbehandlingen. SG vil sende dette.

Punkt 2. Sluttrapport.
Foreslåtte innholdsfortegnelse ble gitt og kommentert som utmerket.

Punkt 3. Materiale.
Bergarkivet vil få rapporten når Staten overtar bergrettighetene. Med moderne mikrofoto kan mye av originalrapporten også lagres i bergarkivet.
Borkjerner.
Røros er første case for lagring av kjernemateriale. Det diskuteres i NGU, Industridepartementet og bergmestrene for tiden muligheten for "strategiske regionale lagre", f.eks. ett for Grongfeltet lokalisert til Skorovas.

Konkret ble vognhall og garasjen nevnt som lagringssted.

Nordsteien vil lage et notat til Industri-departementet om kjernemateriale. Han vil så senere gi SG signal om hvor mye som skal tas vare på og plassbehov.

Vi tilbyr NGU å komme for å få et inntrykk av kjernematerialet.

Punkt 4. Bergrettighetene.

- a) Vi må søke om utmål før 31.3.81.
- b) 1 flatemål (max. 300.000 m²) vil sannsynlig dekke hele grubeområdet med gjenstående reserver. (f.eks. 400 x 750 m) Dette vil koste 450 kr/år.
- c) Vi velger de nye mutinger som basis for dette (flatemål).
- d) 200 kr. er behandlingsgebyr for en utmålsforretning. Denne innkalles og ledes av bergmesteren.
- e) SG med støtte av C.W.Carstens utarbeider utmålssøknaden etter gjeldende lov og forskrifter.
 Spesielt er at dagkartet må ha målestokk 1:5000. Vi må vise forekomstens og reservenes plassering på et horisontalkart og gi noen vertikalsnitt av forekomsten.
 Malmmengde gjenstående og gjennomsnittlige analyser må også gis.
 Samme kart må vise nye mutinger, forekomst og reserver og foreslåtte utmålsområder.
- f) Sydmalmen og Sydøstmalmen er dekket av de nye mutinger som gjelder til 17.11.82. (Må fornyes for 82).
- g) Alle bergrettigheter fornyes for 1981 pr. 31.12.80 som angitt i brev 20.12.78 pkt. 1-6.
 Mutinger i Ogndal, Verdal, Meråker og Selbu fornyes ikke. Bergmesteren varsles fra Elkem om dette.

Hovedkonklusjon

SG må søke utmål innen 31.3.81. C.W.Carstens vil være behjelpelig med dette.

23.12.80.

P. Jensen



REFERAT

Møtet i Skorovatn 5. juli 1979

Til stede: Hembre
Ø. Johansen
Grøttum
Godejord
Jensen

STATUSRAPPORT OM MALMLETING OG UNDERSØKELSER I SKOROVAS-FELTET

- A) 1. Geol. kart oversikt 1:50 000
Angir de områder som er kartlagt med de forskjellige målestokker.

Grønnsteinsfeltet er kartlagt i 1:10 000, men kartnøkkel mangler og arkivnummer. Skal i P-arkiv = (prospektering), K-arkiv er topografisk kart (kart). Reinsbakken har nesten ferdig Skorovas-bladet 1:50 000. Boyd tre vestenforliggende blad. Tekst må lages. NGU-samarbeid. Skorovas.

2. Geokjemi oversikt 1:50 000
Områder for Grongprosp. og eget analysefelt.
Utført av Skorovas Gruber.

Mangler koding og kartnummer.
Henvisning til rapportunderlaget.
Kopi av NGU-rapportene bør finnes i Skorovatn.
Terratest-analyser sjekket hos NGU.
Arve Haugen bør vite dette.

3. Geofysikk, oversikt 1:50 000
Mangler tekst. 1972-Helio rapport for GG.

Blad 4. Geofysikk. Detaljmålinger 1:10 000.
Borhull. CP.
Andre bakkemålinger.
Arkivnummer mangler.



4. Blad 5. Bergrettigheter. M = 1:25 000 oversikt
Beskrivelse finnes, 2 sider.

Blad 6. Geologisk oversikt 1:25 000
Arbeider utført av RSM-Hals.
Publisert av Hals, Reinsbakken, Haugen etc.

20 nummererte objekter finnes på dette kartet og
er identisk med OSHs objektbeskrivelse (egen rapport).
Må renskrive tekst.
Kode numrene.

5. Grubegeologi. Oversikt over typer og bergarter.
Er samlet i kasse, (borkjerner) og tekst angir hva
de tre kartleggenes betegnelse er. (A. Haugen,
L.B. Løvås og Hals/Reinsbakken/O.S. Hembre.

- B) Nøkkel til arkivmaterialet. Nye ting som ikke er arkivert
tidligere, ligger nå i konvolutter, men dette må føres
inn på kartotek kort før nøkkelen er ajour.

- C) Oversikt over gjenstående malmreserver.

Svovelmalm
Flotasjonsmalm

pr. 1.5.80 foreligger nå datert, 17.4.79.

- D) Bergmekaniske forhold

Myrvangs ajourkommentar tas med. Myrvang besøker
Skorovas uke 28.

- E) Grammeltvedts malmreserve-evaluering (BVLI-utvalg)
foreligger pr. 21.4.79. Den behandler hovedmalm -
sydmalm og sydøstmalm.

Lite nytt kom frem, da den er basert på tall fra
Skorovatn. SGS malmreserveberegning metode blir fullt
ut akseptert.

- F) Reserver Dausjøen beregnes ved driftsslutt ut fra tonn
gjennom anlegget etter flotasjon ble innført og justert
med produserte konsentrater og gehalter analysert på
avgangen.



G) Tippen. Antas å holde 10 - 15% svovelkis

(3 - 6% S)

Ujevn

H) Borkjerner. 40-50 000 kjernemuter er lagret. Kan settes på paller.

20 kasser pr. pall.

200 m² eller 140 m³.

1,60 kr/m kjerne eller

70-100 000 kr kost. for felleslagring

I) Utstyrliste. O.S. Hembre har laget liste over prospekteringsutstyr, mikroskop, geofysiske måleinstrumenter, Cobra, stereoskop, radioer o.l. som foreligger i Skorovatn.

J) Det tas senere stilling til om hvem, når og hvordan det resterende arbeid i pkt. A, B og D utføres, men det tas sikte på en samleperm der alle disse opplysninger er samlet. Denne samlerapport diskuteres med bergmester (og NGU etter IDs ønske).

Roar Jensen

RJ/AMR
25.7.79



Elkem a/s
Skorovas Gruber

Oversendelse

Elkem a/s
Postboks 4224 Nydalen

OSLO 4.

- Ifølge avtale
- Til orientering
- Til behandling
- Til godkjenning
- For kommentar

- Kan beholdes
- Ønskes i retur
- Takk for lånet
- Kontakt avsender
- Til arkivering

Dato/signatur:

17.03.81

Att.: Berging. C.W. Carstens.



Elkem a/s
Skorovas Gruber

Vedlagt oversendes : UTSKRIFT AV UTMÅLSPROTOKOLL.

Postadresse:
7893 Skorovåtn

Vareadresse:
Grong St.

Telefon:
(077) 34 700
(10.00-14.00)

Direkte telefoner:
Verksdirektør (077) 34 714
Personalsjef (077) 34 768
Matr. lager (077) 34 833

Telex:
55 129

Bankgro:
8671.06.11329

12 MARS 1981

BERGMESTEREN I TRONDHEIMSKE DISTRIKT

KONTOR: LEIV ERIKSSONS VEI 39 - TELEFON 075 15860

POSTADRESSE: POSTBOKS 3006 - 7001 TRONDHEIM

Elkem a/s
Skorovas Gruber
7893 Skorovatn

Deres ref.

Vår ref. TB 146/81 ON/gr

Dato 11.03.81

UTSKRIFT AV UTMÅLSPROTOKOLL

Viser til samtaler i Skorovatn 18.2.d.å. og sender som avtalt utskrift av utmålsprotokollene for LU-2-1917, LU-6-1914 og LU-7-1914.

Beskrivelsen av de gitte utmål kan være til noe hjelp for riktig plassering av utmålene på de nye kartene.

Med hilsen

Ole Nordsteien
Ole Nordsteien
bergmester

UTSKRIFT AV EMBETETS UTMÅLSPROTOKOLL

LU-6/7-1914-TB

26-Aug. 1914 blev utmaalsforretninger avholdt ved svovelkisforekomsten syd for Skorvatn. i Harran sogn. Forretningen administreredes av distriktsbergmesteren. Anvisningerne er mutede av Ingvald Lindseth og Sverre Steen og er angid at ligge i gaarden Grøndalens utmark.

Utmaalsforretningerne er rekvirerte av Det Norske A/S for Elektrokemisk Industri ved hr. o.r.sakfører Christi. Ved forretningerne mødte for rekvirenten og for muterne o.r.sakfører Christi. For A/S Elektrokemisk mødte desuten d. herrerne ingeniør H.H. Smith og ing. W.G. Tidemand. Av muterne mødte Sverre Steen. Stedsvidnerne var tilstede. Christie fremla berammelsesdokument av 2/7 1914, forkyndt for grundeierne (A/S Van Severen & Co) 14/7 og opleset av samme for John Johnsen Kvilaas 30/7 og for O. Storaunet 7/8, denne berammelse gjelder

- 1) Den gamle Skorvasgrube
- 2) Ny Skorvasgrube (Nygruben)

begge mutede 16/9 1910. Seneste fristbevilling udstedt 6/12 1913 blev forevist. Bevillingen er publiceret i riktig tid.

Rekvirenten paaviste de mutede steder og bad forretningen fremmet efter nærmere besigtigelse av feltet. Der havdes forhaanden et ikke fuldført arbeidskart over feltet med tilstødende egn optat i 1/500 av ingeniør Sigurd Hagen.

Der var indtil for faa dage siden paagaet et større opfaringsarbeide i feltet - hvilket arbeide A/S Elektrokemisk desværre midlertidig har maattet avbryde paa grund av den nu indtraadte krigstilstand i Europa.

Efter det kjendskab man nu har faaet til feltet, kan dette karakteriseres som et ganske stort flak av skifrig bergart nedleiret i gabro. I skiferflaket anstaar flere ganger og gangformige linser av tæt ren svovlkis som regel med begrensning konformt skifriheten. Denne stryger i det store og hele c. N-S med c 20 graders fald mog øst men varierer noget såvel i strøk som fald paa forskjellige steder. Ved opfaringsarbeidet er hidtil paavist flere ganske betydelige partier ren kis (med længder av op til 120 m i strøk og med tykkelse av op til 15 m. Foruten disse større gange er der en flerhet av drupier og sideganger. Denne kisførende gangzone anstaar i dagen med en horizontalbredde av op til 400 m, der efter den topografiske situation og en faldvinkel av 20° gir en maximaltykkelse av 60-70 m. De diamantborhul som hidtil er foretat fra zonens hæng ved bækkeleiet viser ved borhullene nr.7 og nr.9 c 40 m og ved nr.10, længere syd c 35 m skifertykkelse. Til syd for Gamlegruben er skiferen overleiet av massivt berg, mot nord er nytbar kis hidtil paavist i en avstand av c 500 m, medens kisimpregnerte skifre sees at fortsatte med betydelig bredde en 200 m videre. Bergmesteren oppfatter det samlede skiferparti med alle dets kis-

ansamlinger som en enkelt stor kisforekomst der blir at tildele muterne efter § 23 litra a.

Det udgaaendes begremsning i dagen mot hæng og ligg kan paa grund av bedækning med jord og aur ikke kontinuerlig forfølges, med der anbragtes følgende faste merker som fremtidige utgangspunkter for en nærmere bestemmelse av vigerungens beliggenhet:

1) Ca 15 m fra Gamlegruben i retn, N 60°Ø (efter komp.) anbragtes et fast merke.∴ med jernbolt mrk I i en gabrohømp ca. 2 m over utgaaende av ertzsonens hængende.

2) C.23 m c.S 15°V fra borhul 5 anbragtes ∴ med jernbolt mrk II. Denne bolt ligger 22 m horizontalt til S fra udgaaende av hængende.

3) C.425 m i vest omtrent lodret strøget fra bolt II og c 80 m høiere oppe anbragtes ∴ med bolt mrk.III beliggende i ertzsonens liggende.

LU-6-1914

Udmaalet for 1) Gamlegruben gaves med den kisforenede zones hele bredde med en udstrøkning fra Gamlegruben i nordlig retning av 80 m og med forfølgelsesret sydover indtil 200 m.

LU-7-1914

Udmaalet for 2) Nygruben gaves som fortsættelse av udmaalet for Gamlegruben med 280 m videre i nordlig retning. Det bemerkes at bolterne blev nedsat av stiger S.Berg og Ole Smaavatn der kan paavise samme.

LU-8-1914

Rekvirenten fremla derefter berammelsesdokument for muting nr. 252-258/? og forkyndte for de samme som ovenfor og begjærte udmaal givet for mut.nr. 254 av 10/10 1913. Paa denne muting forbeholdtes muterne at forfølge forekomsten i nordlig retning 280 m fra nordgrensen av utmaalet for Nygruben.

Forretningen hermed sluttet.

Per Mortenson

UTSKRIFT AV EMBETETS UTMÅLSPROTOKOLL

LU-2-1917-TB

1917 den 8. august blev utmaalsforretninger paabegyndt i brakke ved Skorovas grube i Harran for en flerhet av kisanvisninger i den omliggende egn.

Der fremlagdes følgende berammelser.

A. ved o.r. Christie for hr. Arne Molberg Aasmulen beram.

dat. 25/7 1917 for ialt 15 anvisninger beliggende i Næsaadalen.

Berammelsen er forkyndt for Per L. Stalvik, Beret Stalvik, Anton Stalvik, Lars P-Stalvik, Peter L. Stalvik 17/7 17.

For O. Storaunet 7/7, For Sverre Steen 16/7, For Ingv. B. Lindseth 13/7, For grundeierne Van Severen & Co 9/7, For H. Smith 26/7

For A/S Skorovas Gruber 27/7, For Landbruksdepartementet 14/7 1917 B ved advokat Jens Blom for A/S Skorovas Gruber, berammelse i 3 ex.

av 25/6 vedk. 87 kisanvisn. i Næsaadalen forkyndt for Landbruksdpt. 30/6, A/S Van Severen & Co 7/7, Per L. Stalvik og Beret Stalvi

Lars P. Stalvik, Anton Stalvik og Arne Molberg 17/7 samt for O. Storaunet 7/7.

C Ved den samme for samme selskab beram. i 3 ex. av 25/6 vedk.

22 anv. i Skorovasfeltet forkyndt for Landbruksdpt. 30/6, A/S Van Severen & Co 7/7, A. Molberg, Lars P. Stalvik og Anton Stalvik

17/7 samt for O. Storaunet 7/7 og derhos forsynet med paategning om vedtagelse av varsel fra Beret L. Stalviken som efter nylig mottat meddelelser muligens kunde ansees som grundeier i feltet.

Bergmesteren bemerkede at han av departementet var anmodet om at varetage det offentliges tarv forsaavidt staten skulde være grundeier ved nogen av anvisningerne.

Firmaet Van Severen & Co's skogsbestyrer Arne Molberg var tilstede og uttalte at han bestemt antog at staten ingen eiendomsret hadde

i fjeldpartiet mellem og syd for gaardene Grøndalen og Stalviken.

Der har for ganske faa aar siden været en grendseopgang i hvilket skogforvalter Bragstad deltog, hvori vestgrendsen med Grøndalen

og statens eiendom blev oppgaat som ret linje der ender i Rundhaugen ved Sandøla. Per Stalvik uttalte at hans far sa at

staldvikeiendommen mot syd ogsaa gik helt til Rundhaugen. Efter disse meddelelser skulde staten ikke være grundeier over nogen

del av den fjeldtragt hvori de anvisninger ligger som forretningerne gjelder men bergmesteren forbeholdt staten dens rettigheter om

den skulde befindes at eie grund i egnen.

Molberg forbeholdt Van Severens rettigheter og for grundeierne

Beret Stalvik maadte Ole Storaunet og reserverte hendes rettigheter, da hun eier den del av Stalviken som støter til Grøndalen.

Man begav sig derpaa paa aastedsbefaring. Christie paaviste mutingspunkt for mut.nr. 16/1917, foreviste anmeldelsesdok. av 13/

1915 ink. til beram. 16/8 1915 samt mutingsdokumenterne av 30/1 1917 og 18/2 18. og begjærte utmaal givet A. Molberg.

Blom paaviste fundsted for m.nr. 22/1917 og foreviste mutingsbrevet dat. 22/2 1917 udstedt til H.H. Smith paa komparentens mandanters

vegne. Han foreviste videre den i mutingsbrevet nævnte anm. av 21-26/8 1915 og begjærte i henhold til de foreviste dokumenter

sine mandanter til-kjent fortrinsret til utmaal fremfor A. Molberg Han opplyste at anmelderen, Stiger S. Berg hadde fundet og merket

anmeldelsen før A. Molberg hadde fundet sin anvisning og anmeldt

denne. Det var oplyst at A. Molberg ved den befaring før anmeldelsen havde seet det ved Bergs anvisning indhuggede kors. Berg havde efter komp. opfating, anmeldt fundet saa betimeligt som det efter omstændighetene kunde kræves. Komp. fandt derhos ogsaa specielt at burde henlede opmærksomheten paa at Bergs anv. førte reel kis, medens man dermot i Moebergs anv. blot kunde paavise impregnation.

Christie bem. med hens. til det som adv. Blom anførte: Det er for det første ikke godtgjort at stiger Berg har sat det kryss som er paavist at staa ved fundpunktet. Endvidere er det ikke godtgjort naar fundet der er gjort idet hverken Berg eller fundvidnerne er tilstede. Men selv om Berg skulde ha gjort et tidlige fund end Molberg, har han i forhold til Molberg og desuden absoluttaget været saa sent ute med sin anmeldelse at han iethvertfald har tabt første finders ret. B.' anm. som er dat. 21/8 er først anm. til lensm 26/8 medens Molbergs anm. dat 13/8 er mottat av lensm. 16/8. Naar det intet har været til hinder for Molberg at fremkomme med sin anm. allerede 16 aug., har det naturl. ogsaa været anl. for Berg til, om han skulde ha gjort fundet før Molberg, at fremkomme til lensmanden med sin anmeldelse inden 16/8 k. 11. Det er hele 10 dage mellem Molbergs og Bergs anmeld., og man maa huske at fundet er foretat høieste sommer hvor intet skulde hindre betimelig anmeldelse av fundet. Da det punkt som er paavist som Bergs fundpunkt, ligger saa nære M' fundp at kollisjon opstaar, protesterte Christie mot at der gives Smith utm. paa grunde av Bergs anm. Desuten gjorde han opm. paa at der ikke var fremsendt stuf ved S' mutingskrav. Der er paavist kis paa Molbergs fundp. ligesaavist som paa det punkt som angives som Bergs.

Ingeniør Askheim som har maalt ind beliggenheten av en flerhet av skjærp i egnen S for A/S Skorovas Gruber oplyste at Bergs fundvidne Anton Stalvik, for ham har paavist Bergs fundsted, og det nedhugne merke, og samtidig oplyst at fundet var gjort og merket sat en tid før Berg indsendte sin anmeldelse.

A Molberg maatte benegte rigtigheten av adv. Bloms anførsel at han havde seet det kors som staar ved det saakaldte Bergs fund - foruden han (M) anmeldte sit fund.

Blom oplyste at han havde meddelelse fra ingeniør Askheim til hvem Molb. før skulde ha opgit at han havde set merket. Askheim oplyste at det var i Molbergs hjem paa Aasnuten den 28/6 d.a. at han havde forstaaet Molberg saa at af de merker han havde set v det nu omhandlede det ene. Molberg uttalte at det isaafald maatte bero paa en misforstaaelse av Askheim da de bare havde omtalt merker der laa paa andre steder (paa andre siden av dalen)

Blom oplyste at stiger Berg og fundvidnet Berg begge befandt sig i Bamle og derfor ikke var tilstede her idag. Fundvidnet Anton Stalvik var for nogle dage siden indkalt til militærtjeneste. Christie anførte nu at hvad der ovenfor er betegnet som Bergs fundsted falder sammen med Arne Molbergs anmeldelsespunkt nr. 2 mut. nr. 15/1917. Fundvidnerne Elias Grøndalen og Elias M. Fjerdingø bekræftet dette. Ved denne anv. staar to kors indhugget i fjeldet ca 4 m fra hverandre. Begge vidnerne anførte at de da de sammen med Molberg merket op fundet, ikke saa noget andet kors.

Efter det oplyste finder bergmesteren at alderen i feltet maa

bestemmes efter anmeldelsernes dato og at retten til udmaal derfor tilkommer Molberg for mut.nr. 15 og 16.

Bergmesteren fandt at der endnu ikke kan avgjøres enten det skal gives længde- el. kvadratisk utmaal, hvorfor der ved denne forretning kun fikses faste merker ved anvisningerne hvor bolter av stiger Stordalen blir at medsette. Disse bolter skal merkes M 16 og M 15.

Under ledsagelse av muteren og stedsvidnerne, o.r.sakfører Christie, direktør Normann og stiger Stordalen blev derpaa befart de øvrige 13 anvisninger hvorpaa mutingsbrev 30/1 d.a. blev meddelt Arne Molberg.

Mutingerne blev bekreftet, og rekvierten kjendt berettiget til for samtlige anvisninger ved senere forretninger at faa utmaal tildelt, da anvisningerne endnu er forliden opfarede til at belægges med utmaal. Der foregaar f.t. opfaringsarbeide i felterne. Ved hvert mutingspunkt vil der bli nedsat jernbolter merkede M II-M-III etc til M XIII svarende til mutingsnumrene. Da dagen var medgaat blev de øvrige forretninger utsat til neste morgen.

Forretningerne fortsattes 9 aug 1917 med videre befaring av de kisanvisninger i Næsaadalen hvorpaa der av A/S Skorovas Gruber var forlangt utmaal.

I befaringen og paavisningen av fundstederne deltog de i mutingsdokumenterne nevnte anmeldere og stedsvidner undtagen Sverre B. Steen, samt advokat Blom og ingeniør Askheim. Der forelaa ingen protest mot at utmaal blev meddelt. Mutingsdokumenter blev forevist med fristbevillingen i publiceret stand.

Det blev paa rekviertens forlangende tilkjendt muteren eller hans lovlige suksesfører ret til efter foretat undersøkelse av felterne at faa tilmaalt driftsfelt i henhold til berglovens bestemmelser for følgende mutinger

- | | | |
|-------|------------------|--|
| a) | mut nr. 263/1913 | SØ for Finskruddammen |
| b) | mut nr. 264/1913 | do do |
| c) | mut nr. 7/1913 | Ved Næsaaflyen |
| d) | mut nr. 26/1917 | do |
| e) | mut nr. 25/1917 | do |
| f) | mut nr. 24/1917 | do |
| g) | mut nr. 23/1917 | do |
| h) | mut nr. 27/1917 | do |
| i) | mut nr. 28/1917 | Østre side av Vestre Øverste Næsaavand |
| k) | mut nr. 29/1917 | do do |
| og l) | mut nr. 5/1913 | do do |

Det bemerkes at i stedsbetegnelsen for nr.29/1917 er ved en inkurie satt "sydlig" istedenfor "nordlig" fra 28/1917.

Ved samtlige mutingssteder anstod svovlkis - tildels i betragdelige mængder, men det er hidtil kun utført ganske ubetydelige opfaringsarbeider og ved ingen av forekomsterne kunde bergmesteren nu avgjøre om utmaal skal tildeles efter litra a eller b i § 23 i bergloven.

Ved samtlige fundsteder blev anbragt + jernbolter i fast fjeld merkede med vedk. leiesteds mutingsnummer.

Det bemerkes at der ikke foreligger legitimation for at stempelgebyr er betalt for transport til A/S Skorovas Gruber av mutingerne nr. 5-7/1913 og nr. 263-264/1913 - men advokat Blom paatok at bringe saken i orden.

For de øvrige 6 anvisninger i Næsaadalen for hvilke utmaal var begjæret frafaldtes utmaal.

Fortsattes forretningerne 10/8 delvis som konfirmationsforretninger vedr. utmaalene ved Skorovas hovedfelt av 26/8 1914 REkvirenten ønskede nærmere at faa betegnet grensnerne for det utgaaende av leiestedet.

Der er siden nævnte forretning, foretat fortsat undersøkelser av forekomsten og det da under arbeide værende dagkart er nu istandbragt. Ved nye diamantboringer er betydelige kiskvantiteter konstatert under fjeldet i sydlig retning fra kisens utgaaende Bergmesteren finder at den i 1914 givne beskrivelse av forekomstmaaten fremdeles maa ansees rigtig. Det bemerkes at efter de nu foretagne observasjoner maa det antages at leiets begrensning ved den i forretningen nævnte bolt III ikke dannes av leiestedets liggeside men av en avskjæring eller dislokation ved en

forrykkende spalte.

Det hele ertsleiesteds utgaaende i dagen blev opgaaet og 12, merket 4,5 etc-15, nye jernbolter blev anbragt til betegnelse av grensnerne mellem leiestedet og dødberget. Utstrækningen i retning NNØ-SSV er ca 1000 m. Maximalbredden er ca 450 m paa midten, i den søndre del ca 380 m medens det utgaaende mot nord kniper sig sammen til en smal tunge. Strøget av foliationen er i den midtre del som oftest NØ-SV medens det omkring Nygruben er omtr. N-S.

Der vedlegges utklip av selskabets dagkart hvorpaa av bergmesteren er nedtegnet den omtrentlige beliggenhet av ertszonens utgaaende og de nye bolters omtrentlige beliggenhet. Paa dette kartet er indtegnet den omtrentlige beliggenhet av endegrensene for utmaale fra 1914.

Efter de under befaringen gjorde iagttagelser frafaldt rekvirenten utmaal fra m.nr. 254/1913 og begjærede istedet utmaal gid i tilknytning til mut 152/1914. Istedetfor det i forretningen av 1914 tildelte utmaal III som utgaar meddeles nu rekvirenten et nyt utmaal som ogsaa betegnes som III og som direkte fortsætter utmaal II i nordl. eller nordøstlig retning efter strøget.

Mutingsstedet for dette utmaal er den i forrige forretning nævnte anvisning hvor der i fjeldet er indhugget T i fjeldet.

I den spids av malmzonens dagflate i nord som blir liggende norden for grensen for utmaal III paaviste rekvirenten fundstedet for en ny muting som begjæredes hos bergmesteren. Her blev anbragt en bolt merket 1001 og rekvirenten forbeholdt sig paa denne muting at faa meddelt et utmaal der skal betegnes som nr. IV og fortsatte utmaal III i nordlig eller nordøstlig retning.

Indenfor utmaalene I, II og III ligger fundpunkterne for rekvirent mutinger nr. 246-49 og 256-258 for 1913 samt mut.nr. 4/1913 - hvilke mutinger derfor blir at betrakte som bortfaldt.

For de øvrige mutinger hvorpaa utm. er begjært forbeholdt rekvirenten sig efter foretagen opfaring at begjære ny utmaalsforretninger.

Ved forretningen idag deltog sammen med bergmesteren, advokat Blom og ingeniørene Smith og Askheim.

Ingeniør Smith meddelte at det var hensigten at drive ned en grundstol paa et punkt ved Øvre Skorovand og ind til kisstollerne i leiestedet. Den nordlige del av en saadan stoll vil ligge utenfor leiestedets utmaal. Bergmesteren uttaler at stolanlægget vil være nyttigt og tilladelse til stolanlægget gives derfor i henhold til § 40 i bergloven

Per Mortenson

Møtinger Mars 1982

Møttn. nr.	Eiendommens navn	Ant	Bnr	Natr nr	Kommune	Eier	Adresse
15	Ny Grøndalen	54	1		Namsst.	ES	Oslo
	Norde - " -	54	2		- " -	"	"
15							
16	Ny Grøndalen	54	1		"	"	"
17	Ny Grøndalen	54	1		"	"	"
	Skarvasli	54	10		"	"	"
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	"
	Kleinlia	66	13		"	"	"
18	Norde Ny Grøndalen	54	2		Namsst.	"	"
19	- " -	"	"		"	"	"
20	- " -	"	"		"	"	"
21	- " -	"	"		"	"	"
22	- " -	"	"		"	"	"
23	- " -	"	"		"	"	"
24	- " -	"	"		"	"	"
25	- " -	"	"		"	"	"
26	- " -	"	"		"	"	"
27	- " -	"	"		"	"	"
28	- " -	"	"		"	"	"
29	Norde Grøndalen	54	2		"	"	"
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	"
30	Norde Grøndalen	54	2		Namsst.	"	"
	Kleinhaugen				Røyvik	"	"
31	Kleinlia	66	13		Røyvik	"	"
32	Berg	66	15		- " -	Karl Staldrik	7894 Rimmingen
	Skarhaugen	66	21		- " -	Jarlif - " -	- " -
17A	Norde Grøndal	54	2		Namsst.	ES	Oslo
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	ES	
18A	Norde Grøndal	54	2		Namsst.	"	"
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	"
19A	Do						
20A	Do						
21A	Norde Grøndal	54	2		Namsst.	ES	Oslo
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	
	Skarhaugen	66	21		- " -	Jarlif Staldrik	7894 Rimmingen

Betalt 1982

(iflg. Godejord)

3 leugde utmål (gruber)

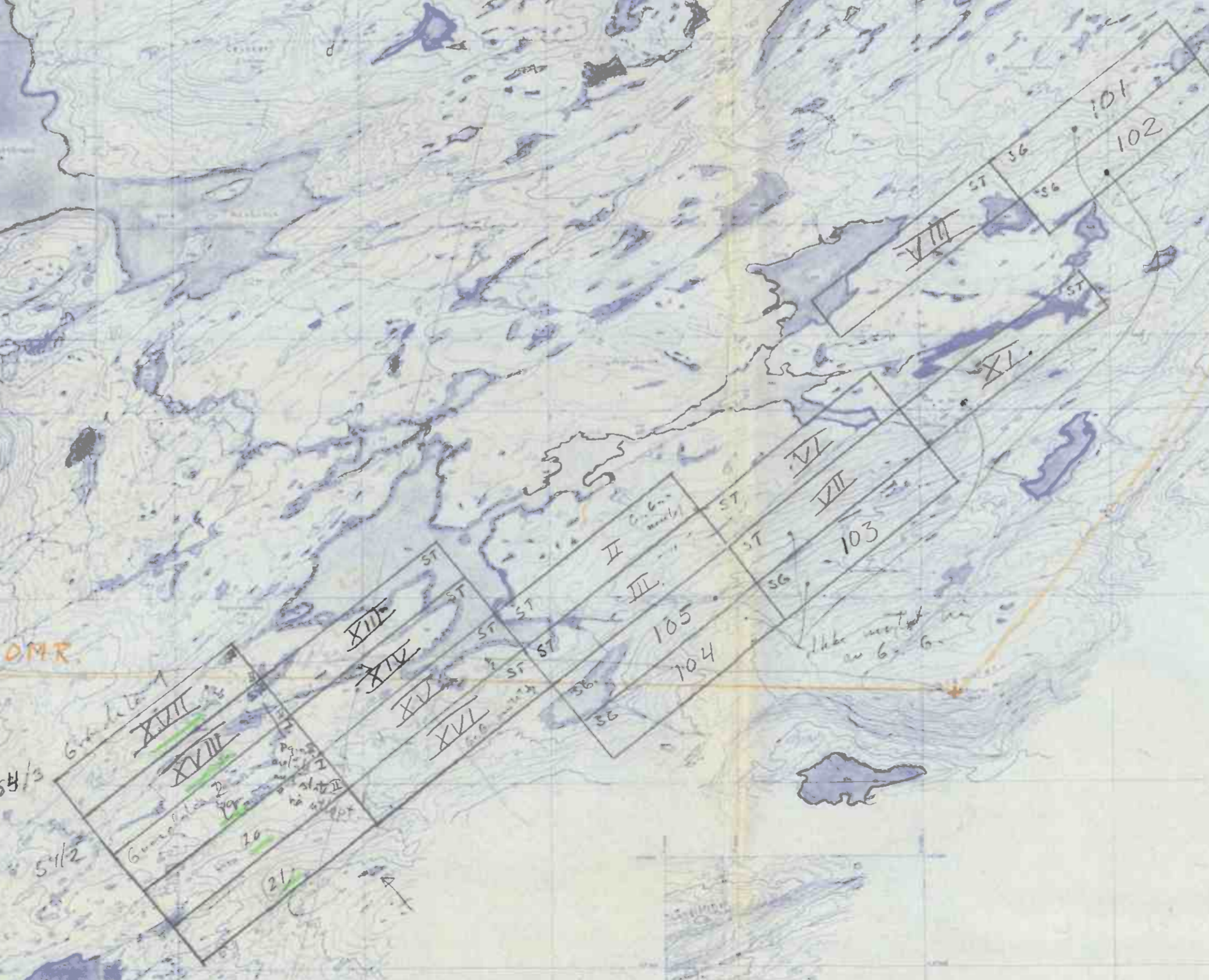
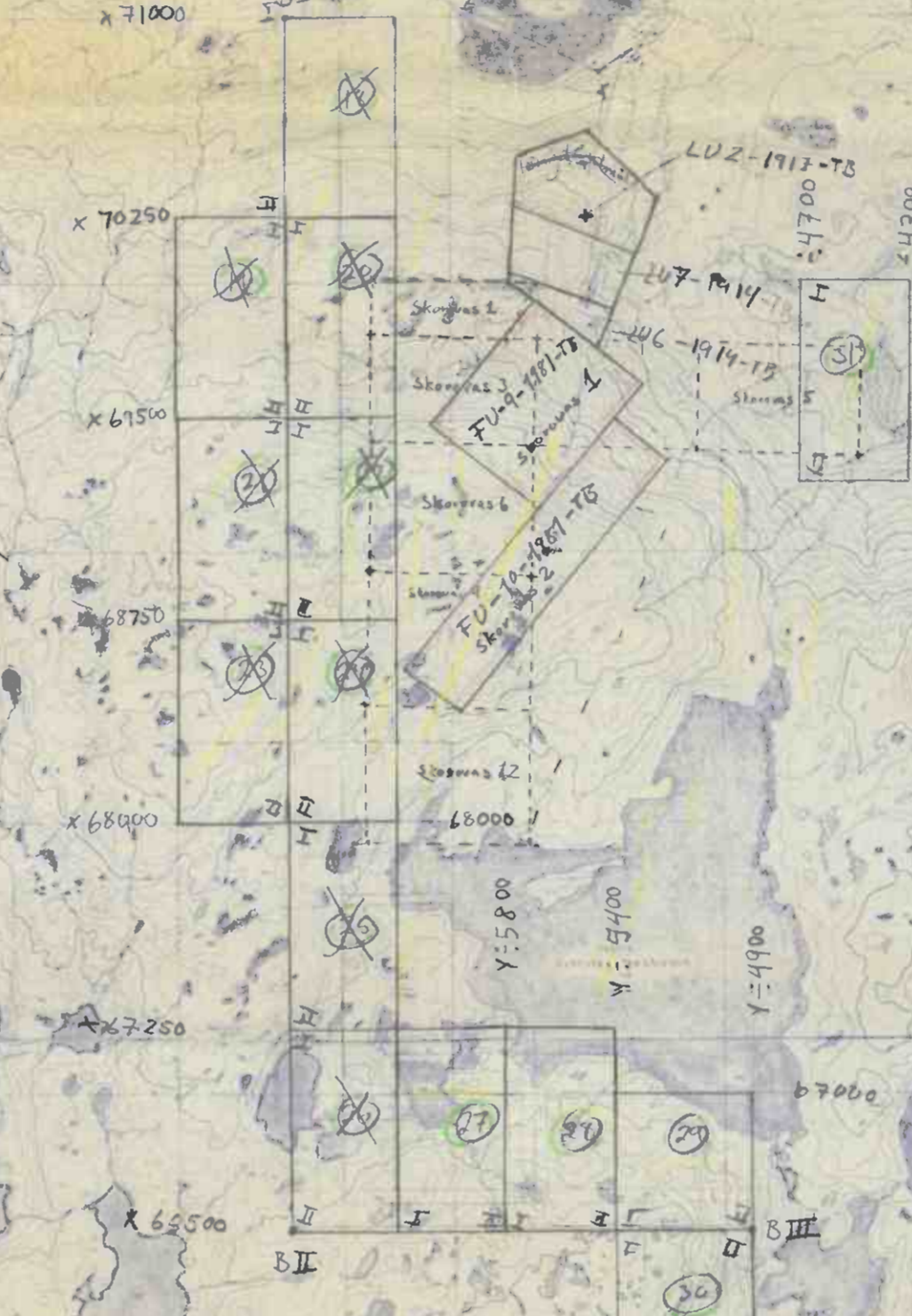
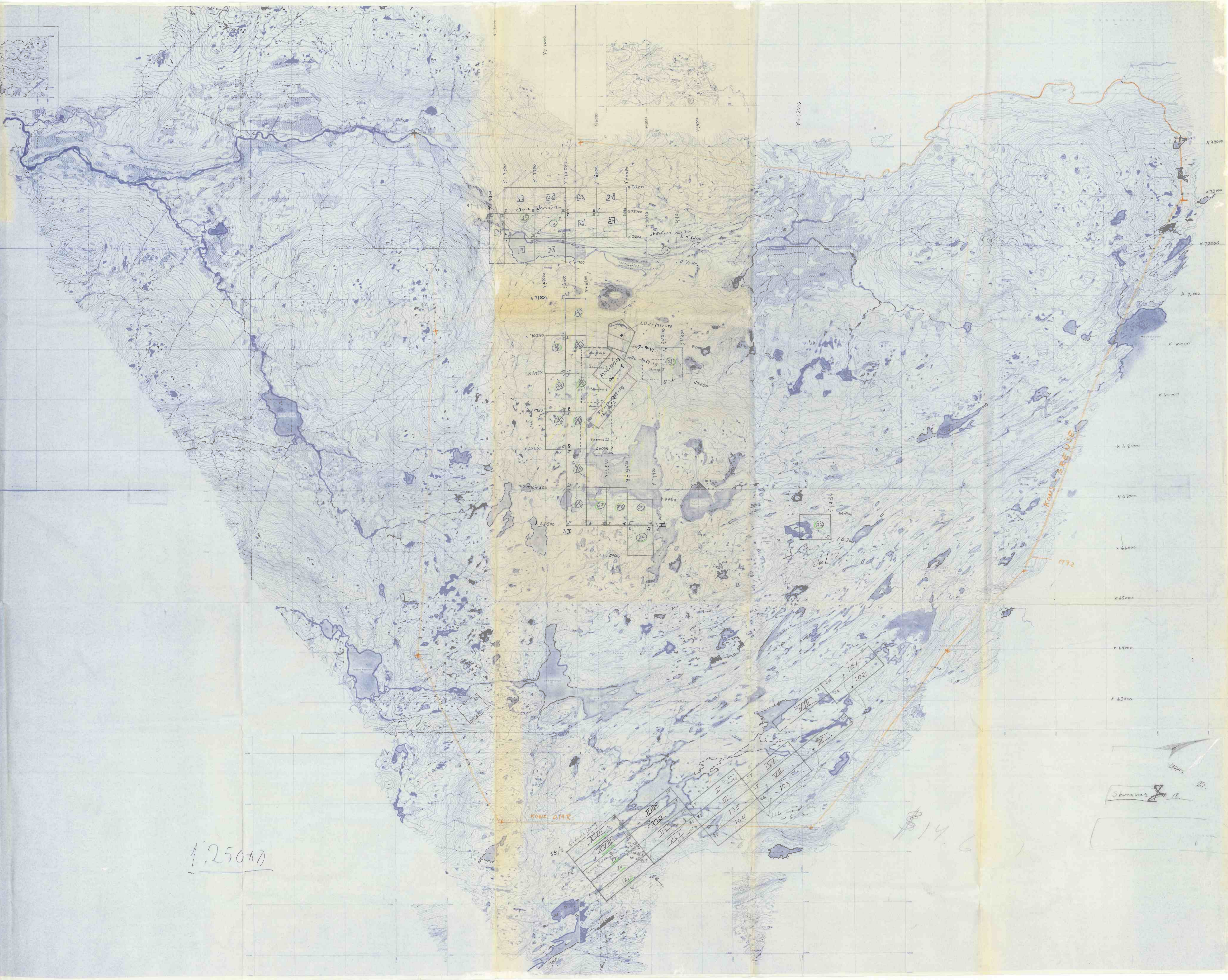
2 nye utmål (gruber)

1 møte Nesvann (leieavtale gikk ut 31.12.77,
statens møte gj. til 17.11.-82)

5 møter Geizeren (101-105) sk.g. gj. ut 23.12.84

10 møter Geizeren (169-170, 173-175, 178, 180-183) (leieavtale gikk ut 31.12.77,
statens møte gj. til 17.11.-82.)

Skrovas 1-14, (statens) gj. ut 17.11.82



1:25000

KOM. DMK

KOM. BEREVIE

146

Stavov 18

6

Bergmesteren i Trondheimske distrikt,
Leiv Erikssons vei 39,

7000 TRONDHEIM.

MUTINGSSØKNADER

Herved oversendes 18 stk. mutingssøknader med numrene Skorovas 15 til 32, hvormed vi søker om muting i statens navn ved Det Kongelige Industridepartement, samt 5 stk. mutingssøknader "Gaizervann" 17A til 21A, i eget navn.

Det vedlegges oversiktskart 1:25.000 "Mutinger mars 1982", og detaljkarter for hver enkelt av mutingene, alt i 2 eksemplarer.

Til dekning av anmeldelsesgebyret kr. 50,- pr. stk. vedlegges sjekk pålydende

kr. 1.150,- ettusenetthundreogfemti 00/100.

Med hilsen
for Elkem a/s
Skorovas Gruber


Øivind Johansen

BILAG

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn Den norske stat v/Industridepartementet	
Søkerens bostedsadresse OSLO DEP.	
Postadresse	
Enkeltperson oppgitt statsborgerskap	Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest
Skattekort vedlegges	Er styret helt norsk <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei Har styret sete i Norge <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
Mutbare mineraler som antas finnes i området Kismalmer (Cu, Zn, Py)	
Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis. "Skorovatn 15" i mut.blokk "Skorovatn 15-16". Området er et rektangel med sidelengder: 500m N-S, 600m Ø-V. Areal 300.000 m ² Basislinje: langs områdets S-side = 72.200 X Basispunkter - bolter merket I, II.	
Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter NV-hj. = 72.700X, -7800Y NØ-hj. = 72.700X, -7200Y SØ-hj.= II = 72.200X, -7200Y SV-hj.= I = 72.200X, -7800Y	Koordinatehe refererer seg til følgende kartverk Skorovas grubekartverk 1:25000
Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrig tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.	

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN date 23.03. 19..... 82


 Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

OSLO DEP.

Postadresse

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i høringen og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 16". i mut. blokk "Skorovas 15-16".

Området er et rektangel med sidelengder: 500m N-S, 600m Ø-V.

Areal: 300.000 m²

Basislinje: langs områdets S-side = 72.200X

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 72.700X, -7200Y

NØ-hj. = 72.700X, -6600Y

SØ-hj. = II = 72.200X, -6600Y

SV-hj. = I = 72.200X, -7200Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20.000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

XB -- 001 (A.S.O.F.A. - M 71 - 2100)


Fortsettes neste side

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN date 23.03. 19 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Sokerens fulle navn
Den norske stat v/Industridepartementet

Sokerens bostedsadresse
OSLO Dep.

Postadresse

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 17"

Området er et rektangel med sidelengder: 500m N-S, 600m Ø-V.

Areal 300.000 m²

Basislinje: langs områdets Ø-side = -4400Y

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj.	=	72.200,	-5000Y
NØ-hj. = I	=	72.200,	-4400Y
SØ-hj. = II	=	71.700	-4400Y
SV-hj.	=	71.700	-5000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet


Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3
Skorovassli	54	10		"	"	" "
Kleivhaugen	66	12		Røyrvik	"	" "
Kleivlia	66	13		"	"	" "

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 18" i mut.blokk "Skorovatn 18-30"

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V

Areal 300.000m²

Basislinje langs områdets V-side = -6600Y

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 71.000X, -6600Y

NØ-hj. = 71.000X, -6200Y

SØ-hj. = 70.250X, -6200Y

SV-hj. = II = 70.250X, -6600Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 1982


 Søkefens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i ml. Jfr. hold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne soknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP

Enkeltperson, enogtitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret nei norsk

Ja

Har styret sete

Ja

Nei

Skattekort vedlegges

Minerale mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 19" i mut.blokk "Skorovatn 18-30"

Området er et rektangel med sidelengde: 750m N-S, 400m Ø-V

Areal: 300.000 m²

Basislinje langs områdets Ø-side = -6600Y

Basispunkter - bolter merket I,II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 70.250X, -7000Y

NØ-hj.= I = 70.250X, -6600Y

SØ-hj.= II = 69.500X, -6600Y

SV-hj. = 69.500X, -7000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.


Andommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 82 19.....


 Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 20", i mut.blokk "Skorovatn 18-30".

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets V-side = -6600Y

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 70.250X, -6600Y

NØ-hj. = 70.250X, -6200Y

SØ-hj. = 69.500X, -6200Y

SV-hj. = II = 69.500X, -6600Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 82 19.....


 Søkefens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området
Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 21" i mut.blokk "Skorovatn 18-30"

Området er et rektangel med sidelengde: 750m N-S, 400m S-V

Areal: 300.000 m²

Basislinje langs områdets ø-side = -6600Y

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 69.500X, -7000Y

NØ-hj. = I = 69.500X, -6600Y

SØ-hj. = II = 68.750X, -6600Y

SV-hj. = 68.750X, -7000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet


Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s,	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 22", i mut.blokk "Skorovatn 18-30"

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V

Areal: 300.000 m²

Basislinje langs områdets V-side = -6600Y

Basispunkter: - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 69.500X, -6600Y

NØ-hj. = 69.500X, -6200Y

SØ-hj. = 68.750X, -6200Y

SV-hj. = II = 68.750X, -6600Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82



 Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 23", i mut.blokk "Skorovatn 18-30".

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m S-V

Areal: 300.000 m²

Basislinje langs områdets Ø-side = -6600Y

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 68.750X, -7000Y

NØ-hj.= I = 68.750X, -6600Y

SØ-hj.= II = 68.000X, -6600Y

SV-hj. = 68.000X, -7000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20.000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19... 82


 Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkelperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 24" i mut.blokk "Skorovatn 18-30".

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets V-side = -6600Y

Basispunkter: - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj.= I = 68.750X, -6600Y

NØ-hj. = 68.750X, -6200Y

SØ-hj. = 68.000X, -6200Y

SV-hj.= II = 68.000X, -6600Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart.

Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet


Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82


Søkerens underskrift


Plass for notater for bergmesteren

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse
OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 26" i mut.blokk "Skorovatn 18-30".

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V.

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets V-side = -6600Y

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj.= I = 67.250X, -6600Y

NØ-hj. = 67.250X, -6200Y

SØ-hj. = 66.500X, -6200Y

SV-hj.= II = 66.500X, -6600Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3


Fortsettes neste side

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse
OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 27" i mut.blokk "Skorovatn 18-30"

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V.

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets S-side = 66500X

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 67.250X, -6200Y

NØ-hj. = 67.250X, -5800Y

SØ-hj.= II = 66.500X, -5800Y

SV-hj.= I = 66.500X, -6200Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet


Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19. 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse
OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap	Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest	Er styret helt norsk <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei
Skattekort vedlegges		Har styret sete i Norge <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei

Mutbare mineraler som antas finnes i området
Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 28" i mut.blokk. "Skorovatn 18-30"

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V.
Areal: 300.000 m2
Basislinje langs områdets S-side = 66500X
Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter	Koordinatene refererer seg til følgende kartverk
NV-hj. = 67.250X, -5800Y	Skorovas Grubekartverk 1:25.000
NØ-hj. = 67.250X, -5400Y	
SØ-hj.= II = 66.500X, -5400Y	
SV-hj.= I = 66.500X, -5800Y	

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3


AB - 001 - 1/5 0.F.A. - M 73 - 1000

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Den norske stat, v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegges firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (CU, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

Skorovatn 29" i mut.blokk "Skorovatn 18-30".

Området er et rektangel med sidelengder: 500m N-S, 500m Ø-V

Areal: 250.000 m²

Basislinje langs områdets S-side = 66500X

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 67.000X, -5400Y

NØ-hj. = 67.000X, -4900Y

SØ-hj.= II = 66.500X, -4900Y

SV-hj.= I = 66.500X, -5400Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25000

Kart flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndalen	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3
Kleivhaugen	66	12		Røyrvik	"	" "

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82


 Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. Juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 30" i mut.blokk "Skorovatn 18-30"

Området er et rektangel med sidelengde: 600m N-S, 500m Ø-V

Areal: 300.000 m²

Basislinje langs områdets N-side = 66500X

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj.= I = 66.500X, -5400Y

NØ-hj.= II = 66.500X, -4900Y

SØ-hj. = 65.900X, -4900Y

SV-hj. = 65.900X, -5400Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndal Kleivhaugen	54 66	2 12		Namsskogan Røyrvik	Elkem a/s "	Pb. 5430, OSLO 3 " "

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 82 19.....


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse
OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 31".

Området er et rektangel med sidelengder: 750m N-S, 400m Ø-V

Areal: 300.000 m²

Basislinje langs områdets V-side = -4700Y

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 70.000X, -4700Y

NØ-hj. = 70.000X, -4300Y

SØ-hj. = 69.250X, -4300Y

SV-hj. = II = 69.250X, -4700Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.


Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Klivlia	66	13		Røyrvik	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 32".

Området er et rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V.

Areal 300.000m²

Basislinje langs områdets S-side = 66200X

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 66.700X, -2000Y

NØ-hj. = 66.700X, -1400Y

SØ-hj.= II = 66.200X, -1400Y

SV-hj.= I = 66.200X, -2000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Berg	66	15		Røyrvik	Karl Staldvik	7894 LIMINGEN
Skavhaugen	66	21		"	Orleif Staldvik	"

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 19..... 82


Sokorens underskrift

Plass for notater for bergmestaren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Elkem a/s, Skorovas Gruber

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

7893 Skorovatn

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Gaizervann 17A" i mut.blokk "Gaizervann 17A-21A"

Området er et rektangel med sidelengder: 250m NV-SØ, 1200m NV-SV

Areal 300.000 m²

Basislinje: langs områdets NØ-side.

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 60.020X, -6640Y
NØ-hj.= I = 60.750X, -5700Y
SØ-hj.= II = 60.560X, - 5540Y
SV-hj. = 59.820X, -6480Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndal	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3
Kleivhaugen	66	12		Røyrvik	"	" "

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 82 19.....


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Elkem a/s, Skorovas Gruber

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

7893 Skorovatn

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Gaizervann 18A", i mut.blokk "Gaizervann 17A-21A"

Området er et rektangel med sidelengder: 250m NV-SØ, 1200m NØ-SV

Areal 300.000m²

Basislinje: langs områdets NØ-side.

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj = 59.820X, -6480Y
 NØ-hj= I = 60.560X, -5540Y
 SØ-hj= II = 60.360X, -5390Y
 SV-hj. = 59.620X, -6330Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
 1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet


Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndal Kleivhaugen	54 66	2 12		Namsskogan Røyrvik	Elkem a/s "	Pb. 5430, OSLO 3 " "

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 82 19....


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Elkem a/s, Skorovas Gruber

Søkerens bostedsadresse

Postadresse
7893 Skorovatn

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Gaizervann 19A, i mut.blokk "Gaizervann 17A-21A"

Området er et rektangel med sidelengder: 250m NV-SØ, 1200m NØ-SV

Areal: 300.000 m²

Basislinje: langs områdets NØ-side

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 59.620X, -6330Y
NØ-hj. = I = 60.360X, -5390Y
SØ-hj. = II = 60.170X, -5230Y
SV-hj. = 59.430X, -6180Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndal	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3
Kleivhaugen	66	12		Røyrvik	"	" "


Fortsettes neste side

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 82


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Elkem a/s, Skorovas Gruber

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

7893 Skorovatn

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegges firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området
Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Gaizervann 20A, i mut.blokk "Gaizervann 17A-21A"

Området er et rektangel med sidelengder: 250m NV-SØ, 1200m NØ-SV

Areal: 300.000 m²

Basislinje: langs områdets NØ-side

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 59.430X, -6180Y
NØ-hj.= I = 60.170X, -5230Y
SØ-hj.= II = 59.970X, -5070Y
SV-hj. = 59.230X, -6020Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndal	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3
Kleivhaugen	66	12		Røyrvik	"	" "

KB - 001 A/S O.F.A. - Nr 53 - 3000


Fortsettes neste side

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 1982


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Elkem a/s, Skorovas Gruber

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

7893 Skorovatn

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Klimalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et delnert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Gaizervann 21A, i mut.blokk "Gaizervann 17A-21A"

Området er et rektangel med sidelengder: 250m NV-SØ, 1200m NØ-SV

Areal: 300.000m²

Basislinje: langs områdets NØ-side

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 59.230X, -6020Y

NØ-hj.= I = 59.970X, -5070Y

SØ-hj.= II = 59.780X, -4920Y

SV-hj. = 59.040X, -5870Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Nordre Grøndal	54	2		Namsskogan	Elkem a/s	Pb. 5430, OSLO 3
Kleivhaugen	66	12		Røyrvik	"	" "
Skavhaugen	66	21		Røyrvik	Jorleif Staldvik	7894 LIMINGEN

KB — 001 — V/S O.F.A. — XI 78 — 2000

Fortsettes neste side

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted 7893 SKOROVATN dato 23.03. 1982


Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

Mutinger Maus 1982

Mutn. nr.	Eiendommens navn	Grnr	Bnr	Matr nr	Kommune	Eier	Adresse
15	Ny Grøndalen	54	1		Namsk.	ES	Oslo
	Varden - " -	54	2		- " -	"	"
16	Ny Grøndalen	54	1		"	"	"
17	Ny Grøndalen	54	1		"	"	"
	Skarvasli	54	10		"	"	"
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	"
	Kleinlia	66	13		"	"	"
18	Varden Ny Grøndalen	54	2		Namsk.	"	"
19	- " -	"	"		"	"	"
20	- " -	"	"		"	"	"
21	- " -	"	"		"	"	"
22	- " -	"	"		"	"	"
23	- " -	"	"		"	"	"
24	- " -	"	"		"	"	"
25	- " -	"	"		"	"	"
26	- " -	"	"		"	"	"
27	- " -	"	"		"	"	"
28	- " -	"	"		"	"	"
29	Varden Grøndalen	54	2		"	"	"
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	"
30	Varden Grøndalen	54	2		Namsk.	"	"
	Kleinhaugen				Røyvik	"	"
31	Kleinlia	66	13		Røyvik	"	"
32	Berg	66	15		- " -	Karl Staldrick	7894 Rinningsen
	Skarhaugen	66	21		- " -	Jarlif - " -	- " -
17A	Varden Grøndal	54	2		Namsk.	ES	Oslo
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	ES	
18A	Varden Grøndal	54	2		Namsk.	"	"
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	"
19A	Do						
20A	Do						
21A	Varden Grøndal	54	2		Namsk.	ES	Oslo
	Kleinhaugen	66	12		Røyvik	"	
	Skarhaugen	66	21		- " -	Jarlif Staldrick	7894 Rinningsen

Muting maps 82
Skorovas 15-31
1:25000

Y=6000

Y=5000

Y=6000

54/1

66/12

Skorovas	
15	16

Skorovas I	
II	

54/2

54/10

66/13

	Skorovas
	18
19	20
21	22
23	24
	25

Skorovas	
31	

66/12

Skorovas

18

54/10

66/13

Skorovas

31

19

20

21

22

23

24

25

54/2

Basis

26

27

28

29

Basis

30

66/12

Muting mats - 87 6/24
Skorovas 18-31 6/24



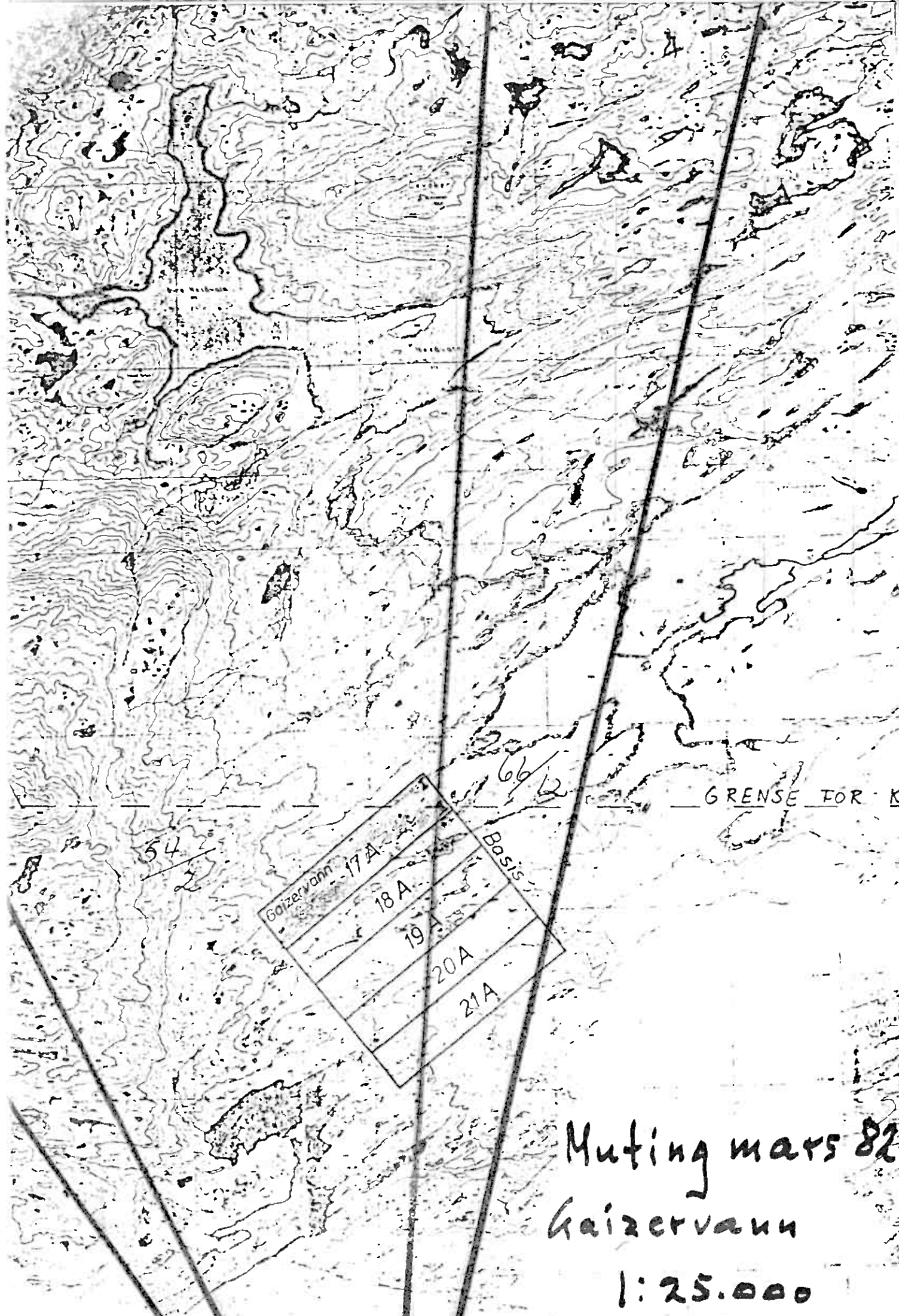
Skrovos
32
Basis

66/21

66/15

ES

Muting map-83
Stamnotionna
1:25000



54

66/12

GRENSE FOR K



Muting mars 82
Gaizerwann

1:25.000

JEW/AG

29. juli 1982

Elkem a/s
Skorovas Gruber
7893 SKOROVATN

Att.: Verksdir. Ø.Johansen

MUTINGSSØKNADER II 1982

././ Vedlagt oversendes kart samt utfylte mutingssøknadsskjemaer.

Vi har ikke datert og undertegnet søknadene. Som du vil se av kartet, har jeg satt opp like mange nye mutingsområder som de vi kansellerer i Grubefjellområdet og bruker om igjen de samme numrene (Skorovatn 18 - 26). Således har du innbetalt behandlingsgebyret allerede. Men de godkjente mutingene har du vel allerede mottatt med stempelmerke, og i så fall må det vel betales gebyr for fem mutingsområder.

././ Utkast til brev til Bergmesteren følger også vedlagt.

Med hilsen
for Elkem a/s
Engineering Division

Jan Egil Wanvik

VEDLEGG



Elkem as
Engineering Division

Kopri

Your ref.

Our ref. ?

Date ?

Bergmesteren i Trondheimske
Bergdistrikt
Postboks 3006
7001 TRONDHEIM

UTKAST TIL BREV

NYE MUTINGSSØKNADER, SKOROVAS

./.
./.
Vedlagt oversendes mutingssøknader samt kart for 9 nye mutingsområder i Skorovas.

Av de mutingsområder som vi søkte om tidligere i år, er det som Bergmesteren har gjort oppmerksom på - fem som delvis overlapper allerede eksisterende mutingsområder. Av disse lar vi nå Skorovatn nr. 20, 22, 24 og 25 falle bort. Likeledes kansellerer vi våre tidligere søknader for mutingsområdene Skorovatn 18, 19, 21, 23 og 26. I stedet vil vi - som det fremgår av de vedlagte mutingssøknadene benytte disse kansellerte numrene på de nye områdene ved Store Skorovatn. Antallet går følgelig opp-i-opp med de som vi kansellerer og behandlingsgebyret går da også opp-i-opp.?

Når det gjelder Skorovatn 31 som også delvis overlapper en tidligere muting, ønsker vi å la søknaden ligge inne hos Bergmesteren til den tidligere mutingsrett løper ut 17.11.82, og da søke om muting der.

På de vedlagte kart er alle de mutingsområder som vi nå er interessert i inntegnet.

Med hilsen

Vedlegg

Postal address:
P.O.Box 5430
Oslo 3
Norway

Office address:
Middelthuns gate 27

Telephone:
(02) 46 68 70

Telex:
78 229

Bank account:
7001 05 19029

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske Stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegges firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 18" i mut.blokk "Skorovatn 15 - 26"

Området er et rektangel med sidelengde 1000 m N-S, 300m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje: Langs områdets N-side = 72700X

Basispunkter - bolter merket I, II.

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 72.700X, -8.100Y

NØ-hj. = II = 72.700X, -7.800Y

SØ-hj. == = 71.700X, -7.800Y

SV-hj. = = 71.700X, -8.100Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	Oslo
Nordre Grøndalen	54	2		"	"	"

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19....

Sokerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

~~Den norske Stat v/Industridepartementet~~

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorobatn 19" i mut.blokk "Skorovatn 15 - 26".

Området er et rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets N-side = 72.200X

Basispunkter - bolter merket I og II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 72.200X, -7.800Y

NØ-hj. = II = 72.200X, -7.200Y

SØ-hj. = = 71.700X, -7.200Y

SV-hj. = = 71.700X, -7.000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

**Skorogas Grubekartverk
1:25.000**

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	OSLO
Nordre Grøndalen	54	2		"	"	"

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske Stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Pb)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 20" i mut.blokk - "Skorovatn 15-26"

Området er et rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V.

Areal: 300.000 m²

Basislinje: Langs områdets N-side = 72.200x

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 72.200X, -7.200Y
 NØ-hj. = II = 72.200X, -6.600Y
 SØ-hj. = 71.700X, -6.600Y
 SV-hj. = 71.700X, -7.200Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk
 1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	OSLO
Nordre Grøndalen	54	2		"	"	"

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19.....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske Stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegges firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Pb)

Mutingsområder beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 21" i mut.blokk "Skorovatn 15-26

Området er et rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V

Basislinje langs områdets S-side = 72.700X

Areal: 300.000 m²

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 73.200X, -7.800Y

NØ = 73.200X, -7.200Y

SØ = II = 72.700X, -7.200Y

SV = I = 72.700X, -7.800Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovab Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	Oslo

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mulingsområdet (fortsettelse fra første side)

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19.....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske Stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kis malmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 22" i mut.blokk "Skorovatn 15 - 26"

Området er et-rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets S-side = 72.700X

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 73.200X, -7.200Y

NØ-hj. = 73.200X, -6.600Y

SØ-hj. = II = 72.700X, -6.600Y

SV = I = 72.700X, -7.200Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem s/s	Oslo

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Den norske Stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse OSLO DEP

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 23" i mut.blokk "Skorovatn 15-26"

Området er et rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V

Basislinje langs områdets S-side = 72.700X

Areal: 300.000 m²

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 73.200X, -6.600Y

NØ-hj. = 72.200X, -6.000Y

SØ-hj. = II = 72.700X, -6.000Y

SV-hj. = I = 72.700X, -6.600Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart.

Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	Oslo

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

~~Den norske stat v/Industridepartementet~~

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegges firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kisalmalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 24" i mut.blokk "Skorovatn 15-26"

Området er et rektangulmed sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets S-side = 72.700X

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = 73.200X, -6.000Y

NØ-hj. = 73.200X, -5.400Y

SØ-hj. = II = 72.700X, -5.400Y

SV-hj. = I = 72.700X, -6.000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	Oslo
Kleivhaugen	66	12		Røyrvik	"	"

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Plass for bergmesterens stempel etc.

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Pb)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 25" i mut.blokk "Skorovatn 15-26"

Området er et rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets N-side = 72.700X

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 72.700X, -6.600Y

NØ-hj. = II = 72.700X, -6.000Y

SØ-hj. = = 72.200X, -6.000Y

SV-hj. = = 72.200X, -6.600Y.

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Skorovas Grubekartverk

1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matrnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	Oslo
Skorovasli	54	10		"	"	"

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn

Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse

OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kisalmalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skøsovåtn 26" i mut.blokk "Skorovatn 15-26"

Området er et rektangel med sidelengder 500m N-S, 600m Ø-V

Areal 300.000 m²

Basislinje langs området N-side = 72.700X

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 72.700X, -6.000Y

NØ-hj. = II = 72.700X, -5.400Y

SØ-hj. = 72.200X, -5.400Y

SV-hj. = 72.200X, -6.000Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Sokes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse
Ny Grøndalen	54	1		Namskogan	Elkem a/s	Oslo

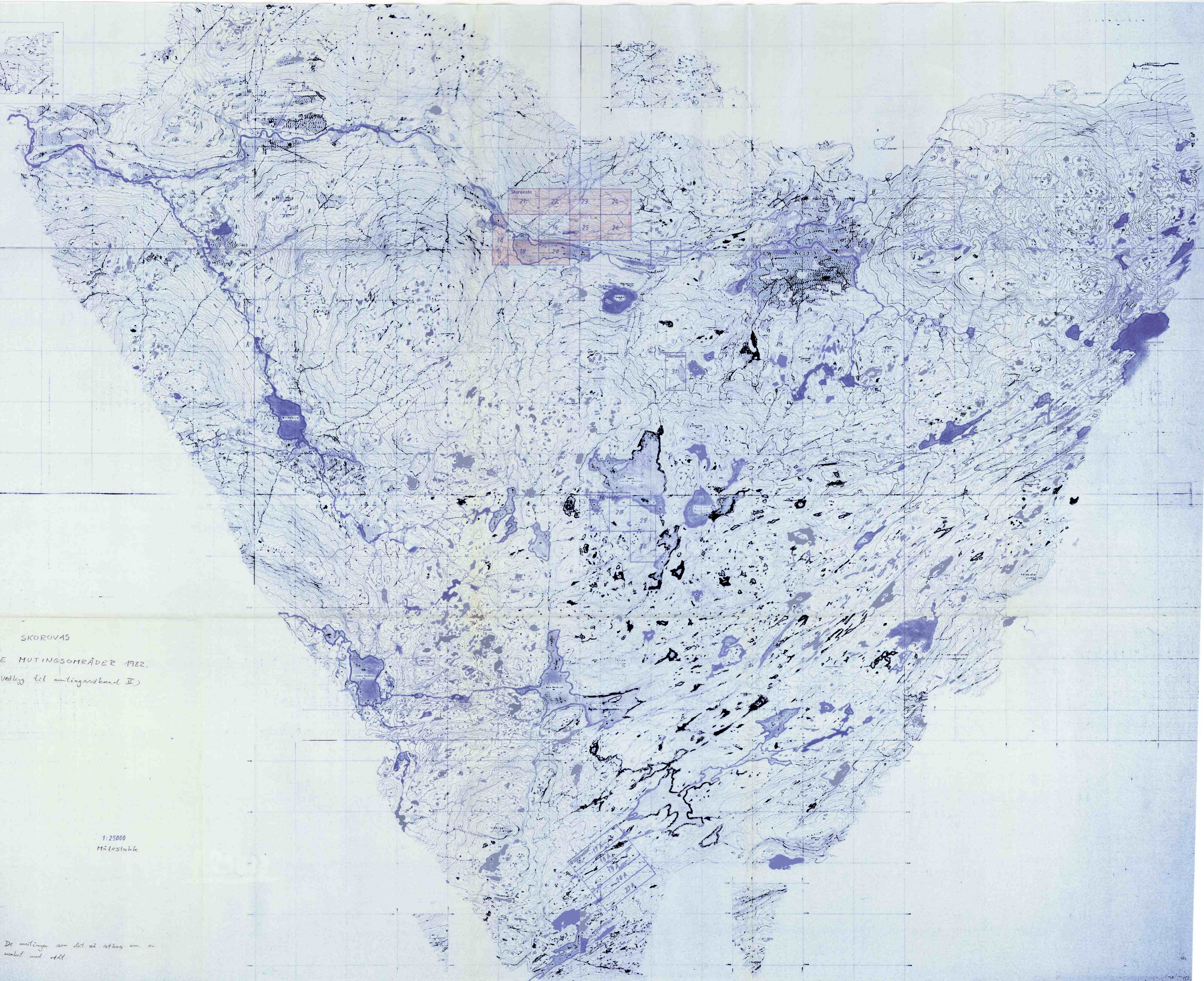
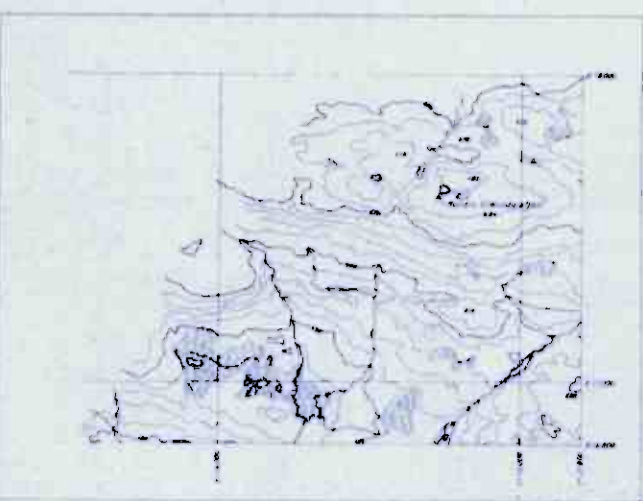
Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Andre opplysninger

Sted dato 19....

Søkerens underskrift

Plass for notater for bergmesteren



Skorovas			
21	22	23	24
15	16	25	26
18	19	20	

Skorovas	
31	

28	29
20	21

17A
18A
19A
20A
21A

SKOROVAS
 NYE MUTINGSOMRÅDER 1982.
 (Vedlegg til næringsplan II)

1:25000
 Målestokk

De mutinger som det er stkes om er
 markert med rødt.

JEW/AG

15.3.82

Elkem a/s
Skorovas Gruber

7893 SKOROVATN

Att.: O.Johansen.

MUTINGSSØKNADER 1982

./.
Vedlagt oversendes kart samt delvis utfylte mutings-
skjemaer. De må vennligst fylle ut eiendomsrubrikkene
samt undertegne.

Firmaattest er det egentlig ikke nødvendig å sende med
(ifølge telefonsamtale med bergmester Nordstein).

Behandlingsgebyr betales når De sender søknaden til
bergmesteren.

23 = kr. 50,- = kr. 1150,-

Med hilsen
for Elkem a/s
Engineering Division

for J.E.Wanvik


A. Gudim

BILAG

Kopi sendt R. Jensen, Du 27

SØKNAD OM MUTING

Jfr. forskrift gitt i medhold av lov av 30. juni 1972 om bergverk § 11 annet ledd

Denne søknadsblankett sendes til bergmesteren i det distrikt hvor mutingsområdet ligger

Plass for bergmesterens stempel etc.

Industridepartementet

Søkerens fulle navn
Den norske stat v/Industridepartementet

Søkerens bostedsadresse

Postadresse
OSLO DEP.

Enkeltperson oppgitt statsborgerskap

Aksjeselskap, selskap med begrenset ansvar, korporasjon, stiftelse vedlegger firmaattest

Er styret helt norsk

Ja Nei

Har styret sete i Norge

Ja Nei

Skattekort vedlegges

Mutbare mineraler som antas finnes i området

Kismalmer (Cu, Zn, Py)

Mutingsområdet beskrives fullstendig og nøyaktig med utgangspunkt i et definert punkt i terrenget og med angitte avstander og retninger til områdets hjørnepunkter. Områdets areal oppgis.

"Skorovatn 26" i mut.blokk "Skorovatn 18-30".

Området er et rektangel med sidelengde 750m N-S, 400m Ø-V.

Areal 300.000 m²

Basislinje langs områdets V-side = -6600Y

Basispunkter - bolter merket I, II

Koordinatene for mutingsområdets hjørnepunkter

NV-hj. = I = 67.250X, -6600Y

NØ-hj. = 67.250X, -6200Y

SØ-hj. = 66.500X, -6200Y

SV-hj. = II = 66.500X, -6600Y

Koordinatene refererer seg til følgende kartverk

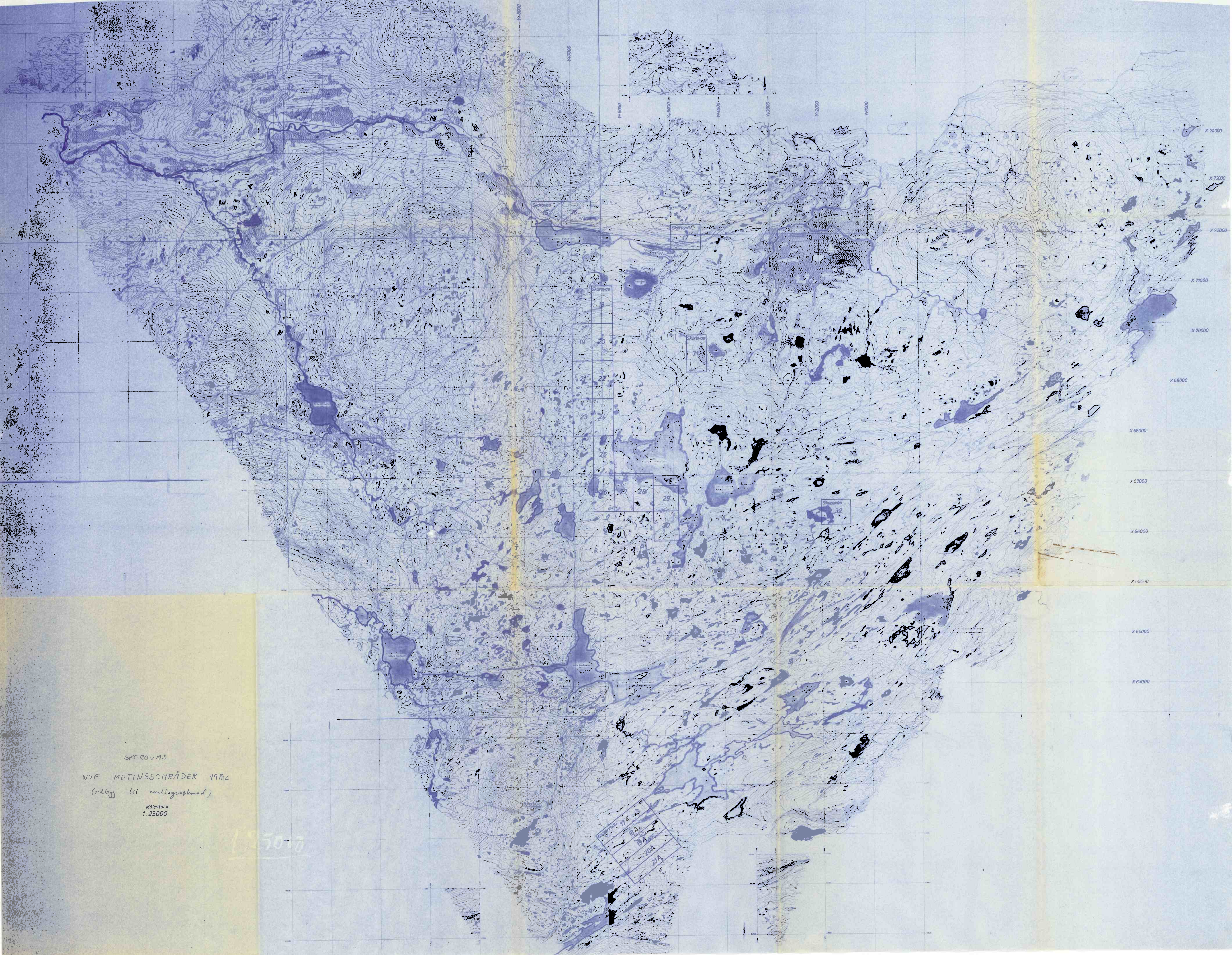
Skorovas Grubekartverk
1:25.000

Kart/flyfoto vedlegges i to eksemplarer med mutingsområdet inntegnet. Mutingsområdet innlegges på økonomiske kart helst i M 1:5000 eller flyfoto helst M 1:20 000 der slikt materiale foreligger. I øvrige tilfeller anvendes topografisk kart. Søkes der samtidig om flere mutingsområder i nærheten av hverandre, vedlegges også oversiktskart i 2 eksemplarer.

Eiendommer som ligger helt eller delvis innenfor mutingsområdet

Eiendommens navn	Gnr.	Bnr.	Matnr.	Kommune	Eier	Adresse

Fortsettes neste side



SKROVÅS
NVE MUTINGSOMRÅDER 1982
(underlag till mätingsplaner)
Målestokk
1:25000

1:25000

17A
18A
19A
20A
21A

1 Nesåen utlån 17/11-82
Skv

Gaizeruan 2,3,6,7,8,11 " 17/11-82
Skv. 13,14,15,6

[Gaizeruan 17,18 " 17/11-82
Grb.r

Gaizeruan 101-105 23/12-84

mate oppå

2 stk Star Skarvda

1 stk Skarvda

6 stk Gubetjellat

1 stk Gubetjuna

3 stk Vestre første Nesåen

1 stk Stammetjuna

1/5-83

kommerians-
avtalen

divid udeleget



BERGRETTIGHETER SKOROVAS

ARSAVGIFT OG LEIE 1981

	Skorovas Gruber: 1)	3 stk. lengdeutmål á 450/-	✓	x) kr. 1.350,-
2/11-82 2.8.82		2) 20 " gamle mutinger á 50/-		x) " 2.000,-
3/12-81 13/11-82		3) 14 " nye mutinger grubeområdet 3,7 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²		xx) " 3.700,-
13/11-85	154-167	4) 1 " ny muting Nesaa 200.000 m ² á 10,-/10.000 m ²	✓	xx) " 200,-
12/11-75	169-170 173-175 180-183	5) 10 " nye mutinger Gaizerområdet 3,0 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²		xx) " 3.000,-
27/12-1977	101-105	6) 5 " nye mutinger i Gaizerområdet 1,5 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²		" 1.500,-
				kr. 11.750,-

x) For 1978 betalt av ES, Hovedkontoret (3.350,-)
xx) Leie betalt til Industridepartementet

kr. 6.900,-

Betalt av oss til Bergmesteren

kr. 4.850,-

Betalt og leie 1982

	1.	3 stk. lengdeutmål á 450,- = 1350,-
	2.	20 stk. flabentmål grube + 50 og 5 mutinger = 2000,-
22.12.80 SG/GB	3.	14 mutinger i grubeområdet 3,7 mill m ² á 10,-/10.000 m ² 154-167 17/11-75 = 3700,-
90 ut PT	4.	1 muting Nesaa 153 17/11-75 = 200,-
	5.	10 mutinger Gaizerområdet 169-1970 173-175 178 180-183 3,0 mill m ² á 10,-/10.000 m ² (Staten for Skorovas) 17/11-75 = 3000,-
	6.	5 mutinger i Gaizerområdet 101-105 1,5 mill m ² á 10,-/10.000 m ² 25/12-77 = 1500,-

BERGRETTIGHETER SKOROVAS

ARSAVGIFT OG LEIE 1979

delvis ikke kombineret

Skorovas Gruber:	1)	3 stk.	lengdeutmål á 450/-	x)	kr.	1.350,-
<i>Frost 24/3-81</i>	2)	40 "	gamle mutinger á 50/-	x)	"	2.000,-
	3)	14 "	nye mutinger grubeområdet 3,7 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²	xx)	"	3.700,-
<i>17/11-82</i>	4)	1 "	ny muting Nesåa 200.000 m ² á 10,-/10.000 m ²	xx)	"	200,-
	5)	10 "	nye mutinger Gaizerområdet 3,0 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²	xx)	"	3.000,-
	6)	5 "	nye mutinger Gaizerområdet 1,5 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²		"	1.500,-
<i>Dgndal/Vardal</i>	7)	2 "	gamle mutinger á 50/-		"	100,-
<i>Foster i bot 24/3-81</i>	8)	1 "	ny muting 300.000 m ² á 10,-/10.000 m ²		"	300,-
<i>Meråker/Selbu</i>	9)	16 "	gamle mutinger á 50/-		"	800,-
	10)	6 "	1,28 · 10 ⁵ á 10,-/10.000 m ²		"	1.280,-

kr. 14.230,-

x) Før 1978 betalt av ES, Hovedkontoret (3.350,-)

xx) Leie betalt til Ind.dep.

" 6.900,-

Betalt av oss til Bergmesteren

kr. 7.330,-

3 områder, 3 gamle utmål, 56 gamle mutinger
37 nye mutinger, 10,80 · 10⁵ m²

Ole Sivert Hembre

RETTIGHETER SKOROVAS

ARSAVGIFT OG LEIE 1978-79

Koncessjonsområde:

Skorovas Gruber	: 1)	3/stk.	lengdeutmål á kr. 450/-	x)	kr.	1.350,-
	2)	40 ✓ "	gamle mutinger á kr. 50/-	x9	"	2.000,-
	3)	14 ✓ "	Nye mutinger grubeområdet 3,7 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²	xx)	"	3.700,-
	4)	1 ✓ "	Ny muting Nesåa 200.000 m ² á 10,-/10.000 m ²	xx)	"	200,-
	5)	10 ✓ "	Nye mutinger Gaizerområdet 3,0 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²	xx)	"	3.000,-
	6)	5 ✓ "	Nye mutinger Gaizerområdet 1,5 mill.m ² á 10,-/10.000 m ²		"	1.500,-
Ogdal/Verdal	: 7)	2 ✓ "	Gamle mutinger á kr. 50/-		"	100,-
	8)	1 ✓ "	Ny muting 300.000 m ² á 10,-/10.000 m ²		"	300,-
Meråker/Selbu	: 9)	16 ✓ "	Gamle mutinger á kr. 50/-		"	800,-
	10)	6 "	1,28 · 10 ⁶ m ² á 10,-/10.000 m ²		"	1.280,-

kr. 14.230,-

For 1978
x) Tidligere er betalt av ES, Hovedkontoret (3.350,-)

xx) Leie betalt til Ind.dep.

" 6.900,-

Betales av oss til Bergmesteren

kr. 7.330,-

1978: 3 områder, 3 gamle utmål, 58 gamle mutinger
37 nye mutinger, 10,80 · 10⁶ m²

~~Vi bekrefter at post 6: 5 mutinger i Gaizerområdet er merket.~~

Ole Sivert Hembre

20.12.77
OSH/DB

Betaler av 50 opp for 1980
and. avsk. for 79/80
Lis. mpt. i Skorova 5/12/79
P

Skorovasfeltet

1. Lengdeutmålene (3 stk.) er ment å dekke malmen som det ble startet drift på. Med det flattliggende linsesystem som forekomsten består av, er det noe usikkert hva som egentlig dekkes av disse utmålene.

Utmålene er basert på tre tidligere mutinger

GM 152 1914 TB LU 2 1917

GM 159 1910 TB LU 7 1914

GM 158 1910 TB LU 6 1914

Gjelder 10 år fra 01.04.74 - 01.04.84.

2. Lente mutinger.

Disse er de mutingene som ble igjen etter en saksring som reuser foretok i 1974 (3). De mutingene som ble frafalt tilfjelt da Staten i og med at de lå innen krossesjonsområdet. Grunnen til at de ble frafalt er at de ikke lå trykket til synlige mineraliseringer, eller til mineralisering av interesse.

Mutingene går ut 01.04.81 (både for Statens og Skorovas')

3. Tre mutinger. Skorovas 1-14

Disse ble opprettet mens Grongloven var i kraft og i følge krossesjonsavtalen mutet da Staten disse på Skorovas' vegne og at Skorovas leier mutingene av Staten.

Mutingene på grubefjellet ble opprettet for å sikre Syd-Isalmen samt å gi en mere oversiktlig sikring av Hoved- og Gasmalmens utkilinger.

Avtalen om leie med Staten går ut 31.12.79 (5 år, mens Statens muting går i 7 år)

Lesåa

Som pkt. 3. Staten på vegne av Skorovas. Avtalen går ut 31.12.79.

Seizeren

- 1) 15 nye mutinger I - XVI, som pkt. 3. Staten på vegne av Skorovas. Avtalen går ut 31.12.79.
- 2) 5 nye mutinger 101 - 105. Opprettet etter at Grongloven virket og gjelder i 7 år til 23.12.84.
- 3) 5 mutinger XVII - XXII tilhørende Staten, opprettet på vegne av Grong prospektering/Grong Gruber.

*ikk. Staten som
offen*

Steinkjer / Verdal

- 1) 3 gamle mutinger forfall 01.04.81. (Grubstuberget og Blenkstaten)
- 2) En ny muting - forfall 18.07.81. 170er støper

Leraker / Selbu

- 1) 15 gamle mutinger - forfall 01.04.81.
- 2) 5 nye mutinger - forfall 18.11.81.

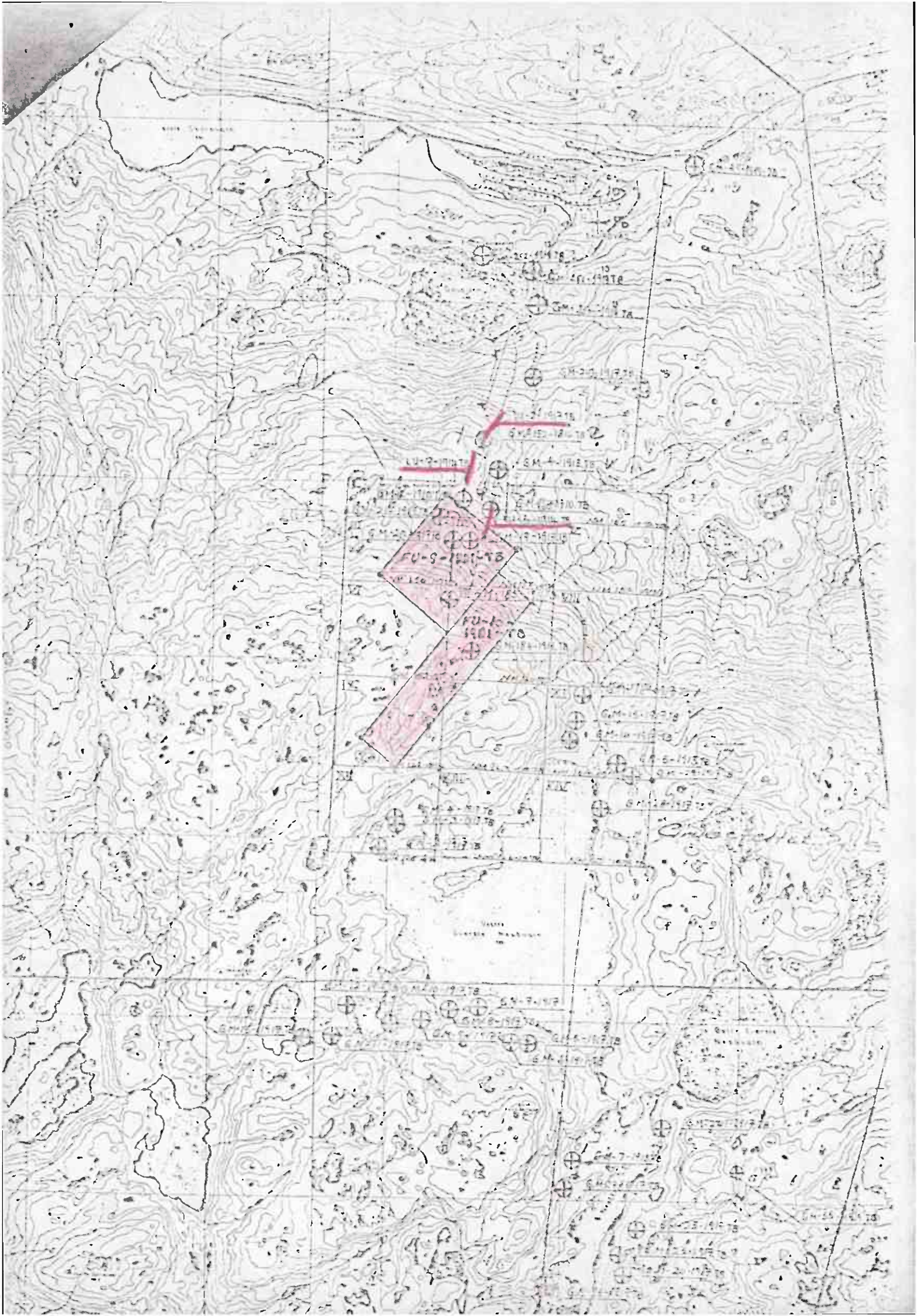
For nærmere opplysninger se:

- 1) Liste over bergrettigheter opprettholdt av Skorovas Gruber.
- 2) Bergmasteren i Trondhøls-aks distrikt: Oversikt over opprettholdte utmål og mutinger 1978/79.
- 3) Kopie vedr. mutinger i saksf. 11. ssg.

alle Beholdes 1/2 ssg av BG. *like myte i Skorovas*
5/7-79.
2/1

13.05.79

DSH/ØB



66000



avrundet oppstøt 17/11-82

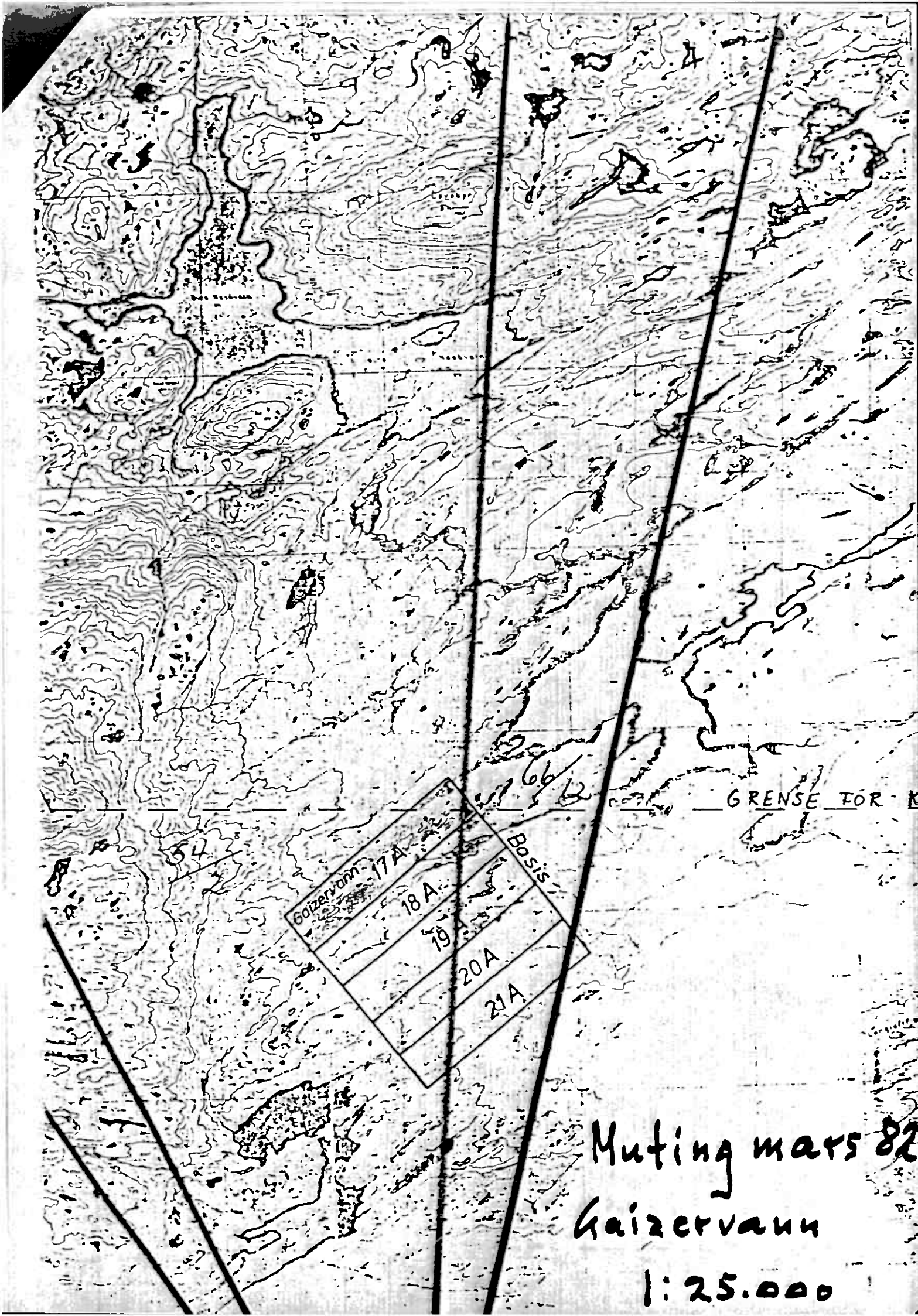
Staten på vegne av Skorovas
17/11-82

Staten på vegne av Gunn Gundersen 17/11-82

101-105 Skorovas Gm. 23/12-84.







Gaizervann
17A
18A
19
20A
21A
BASIS

66/12

GRENSE FOR K

Muting maps 82
Gaizervann
1:25.000

Skrovos
32
Trop
Klav

Basin

66/21

66/15

ES

Muting map-83
Станция
1:25000

Y-6000

Y-5000

Y-4000

Muting maps 82
Skorovas 15-31
1:25000

54/1

Skorovas
15 16

66/12

Skorovas I
17 18

54/2

Skorovas
18

54/10

19 20
21 22
23 24

66/13

Skorovas
31

66/12

25

Skorovos

18

54/10

66/13

19

20

154

155

Skorovos

31

156

157

158

21

22

159

160

161

162

23

24

165

25

54/2

BOSIS

26

27

28

29

Bosis

66/12

Muting mats - 87 6/2
Skorovos 18-31 6/2

Mining claims

Skarovas Grube presently hold the claims of:

3 old "lengdentrial" over the mine.

Gml. Skarovas grube	LU-6-1914
Nyc Skarovas grube	LU-7-1914
of Fastmerke 2	LU-2-1917

2 new (stacked claims) "utrial" over the southern part of the deposit.

101-100 →

FU

FU.

Skarovas Grube is exiting the following claims from the state (the agreement expires 31.12.1982):

1 new "miting" claim at Nesavanna

Nesavanna 1 (200,000²) NM-153-1974-TB

10 new "mitingen" claims at Gaizevanna. (expires 31.12.1982)

Gaizevanna	2	200,000 ²	NM 169-1974-TB
"	3	"	NM 170-1974-TB
"	6	"	NM 173-1974 "
"	7	"	NM 174-1974 "
"	8	"	NM 175-19 "
"	11	"	NM 178- " "
"	13	"	NM 180- " "
"	14	"	NM 181- " "
"	15	"	NM 182- " "
"	16	"	NM 183- " "

We now have applied for claims the following areas:

18 claims in the name of the state, rented by Skarovas Gruber

Skarovatu 15 to Skarovatu 32.

~~11~~ ~~115~~
~~20~~

These ~~have~~ ^{have} not been dealt with by the mine superintendent yet, but it should be just a formality.

5 claims in Skarovas Gruber's name:

Geizervann 17A - 21A. 300.000 m²

Not yet dealt with by the mine superintendent.

5 claims at Geizervann:

Geizervann	101	NM 1/1976-TB	300.000 m ²
"	102	NM 2/1976-TB	"
"	103	" 3 "	"
"	104	" 4 "	"
"	105	" 5 "	"

expires at 23.12.1989

Juul. 14⁰⁰ - 15⁰⁰ - 15³⁰



laicartale utlappa 31.12.1982

Nesä, Geizer vanu

mutong
utlappa
17/11-82

Kansesjansartale utlappa 1/5 - 83 ?

koson.
galle mutong Skon.

- ✓ 3 longde utlapp
- ✓ 2 nye utlapp
- ✓ 1. mut. Nesävanu
- ✓ 5 mut. Geizer 101-105
- ✓ 10 mut Geizer

} Betalt
1982

Godejuul nella 10 - 14

Nesapijogen 1 muring ^{beskrivelse}
Syd i Gaizen ca 10 murer gi. stene } del for 17.11.77

101 - 105 i Skovoverens navn

3 længderør
2 flaksten

håndgivelser

beavtale i 5 år

H40RO

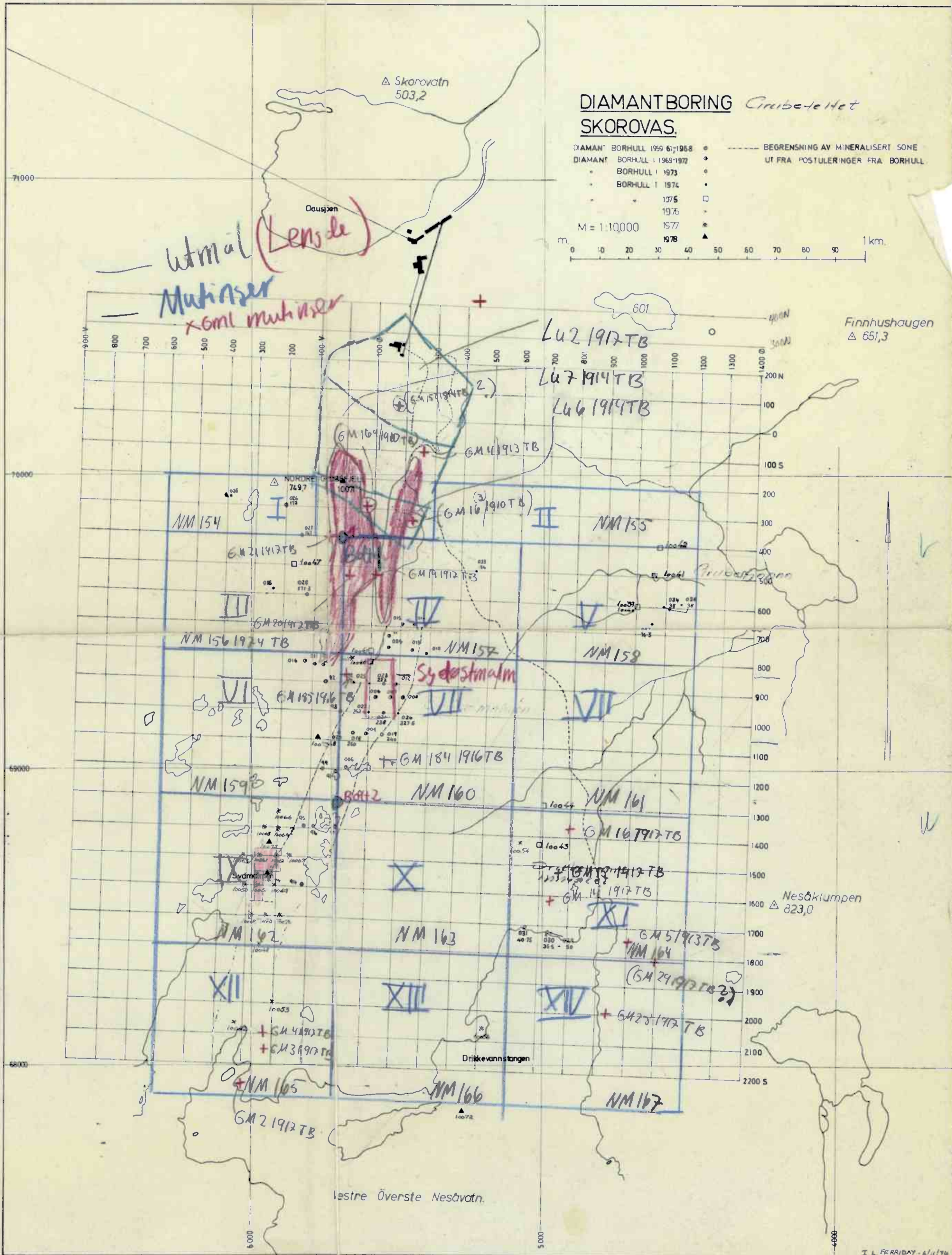
~~indees dept
H40RO
Grundtvig
gi dybet?~~

syd for
Drakkevan
est-vest same

fuldes
Gang Gaizen (2 på vest-side) Mo-

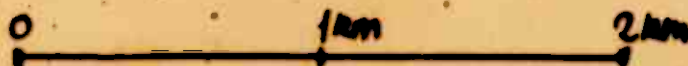
← telfon tal
Arve
mure over

Carl skovs
MAPPE tibeke





5000y
+ 72000x



Tidligere turamundersøkelser

- Sterke strømkonsentrasjoner + 60000x
- ... Stake — || ————— 5000y Fig 3
- ||||| Aeset stake — || —————

2000Y

3000Y

4000Y

5000Y

72000A store Skarvatn

71000X

Dausjøen

70000X

69000X

68000X



IP undersøkt område



IP indikasjoner



AMT profiler

67000X

Vestre øverste Nesvatn

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 /

IP og AMT undersøkelser
i Grubefeltet, Skarovas

Scale
1:25 000

Drawn: CWC 81
Traced: G.A.J. 82

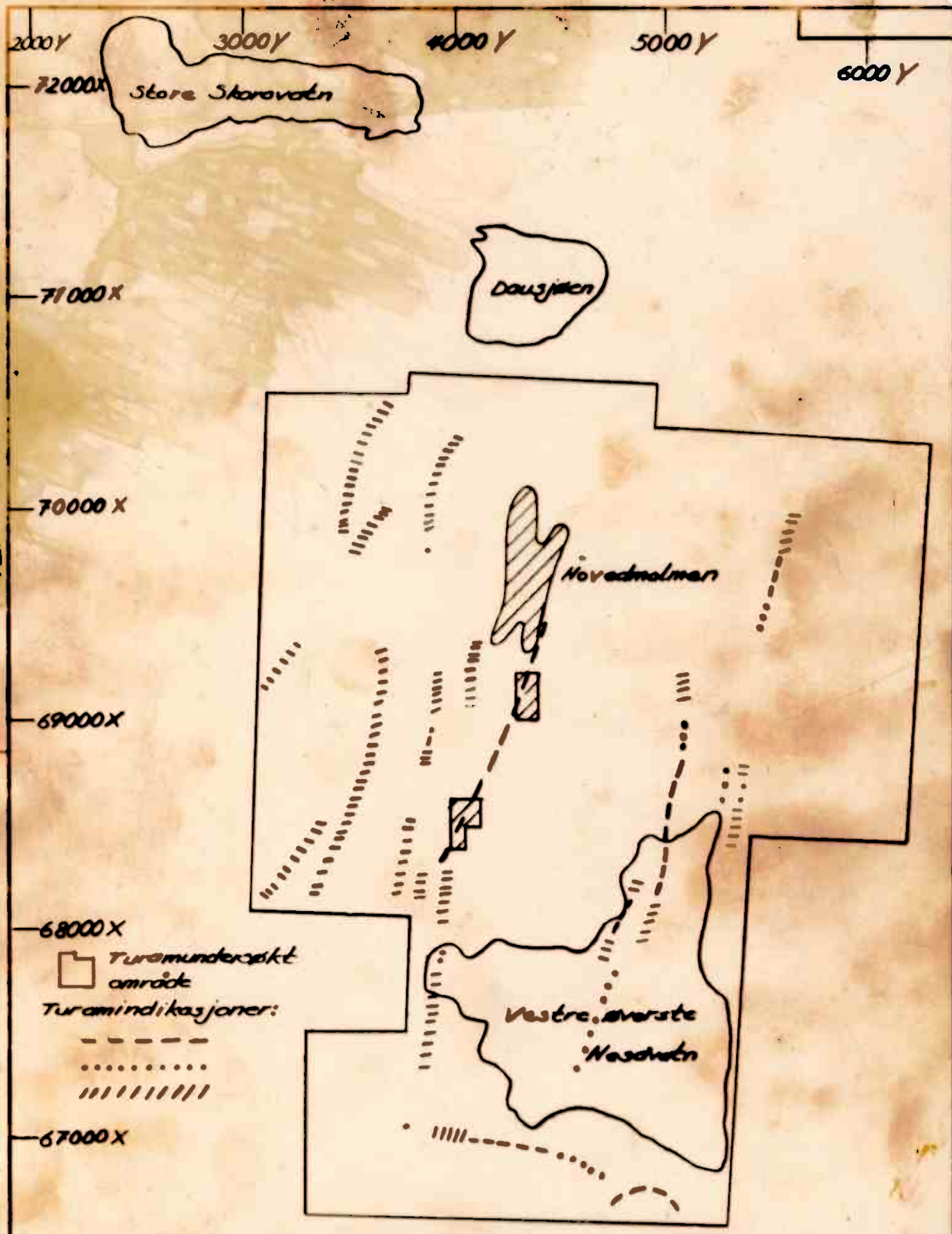
Sheet
Next sheet

Checked
Approved



Elkem as
Engineering Division
Oslo Norway

Revision

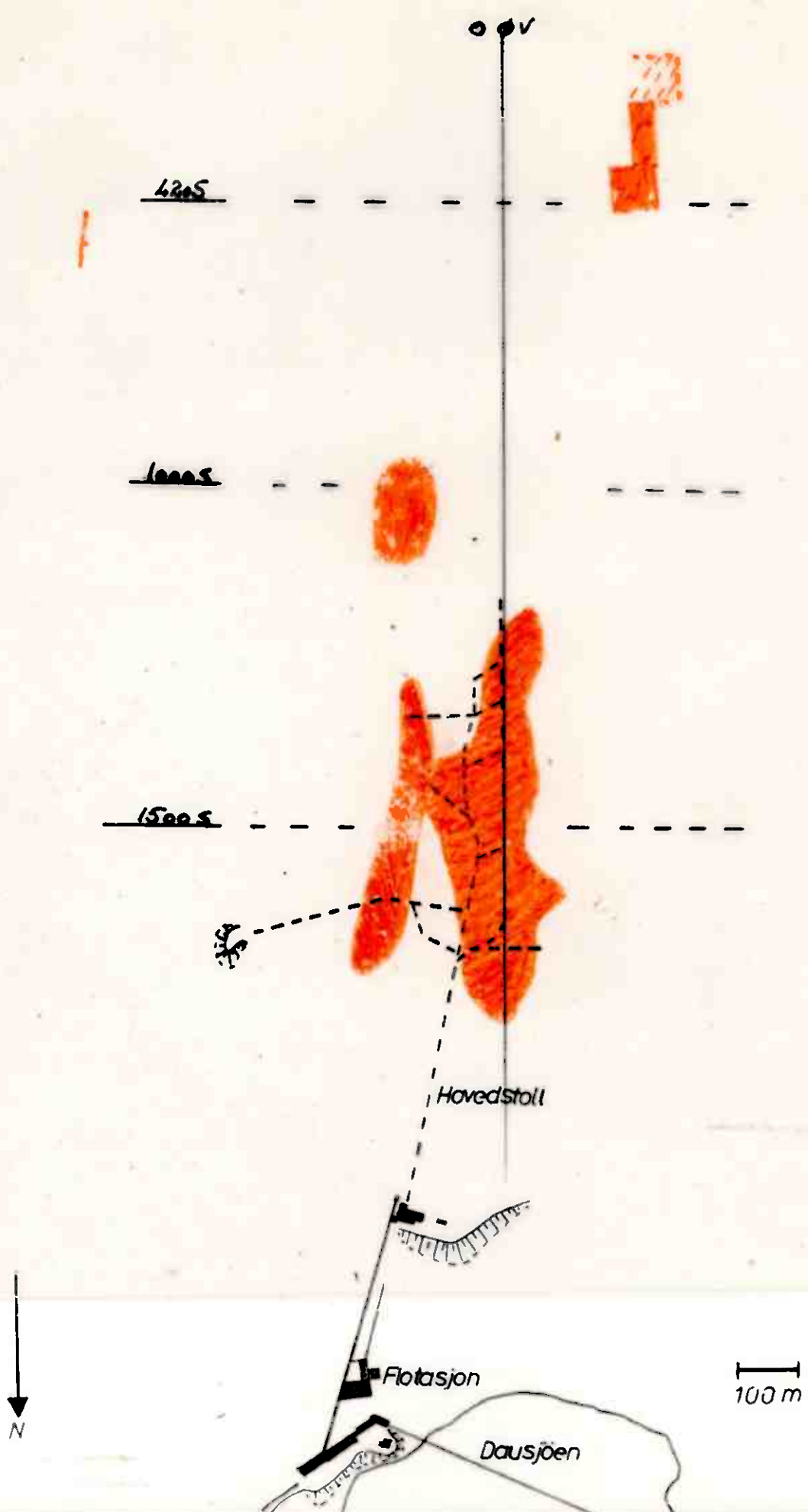


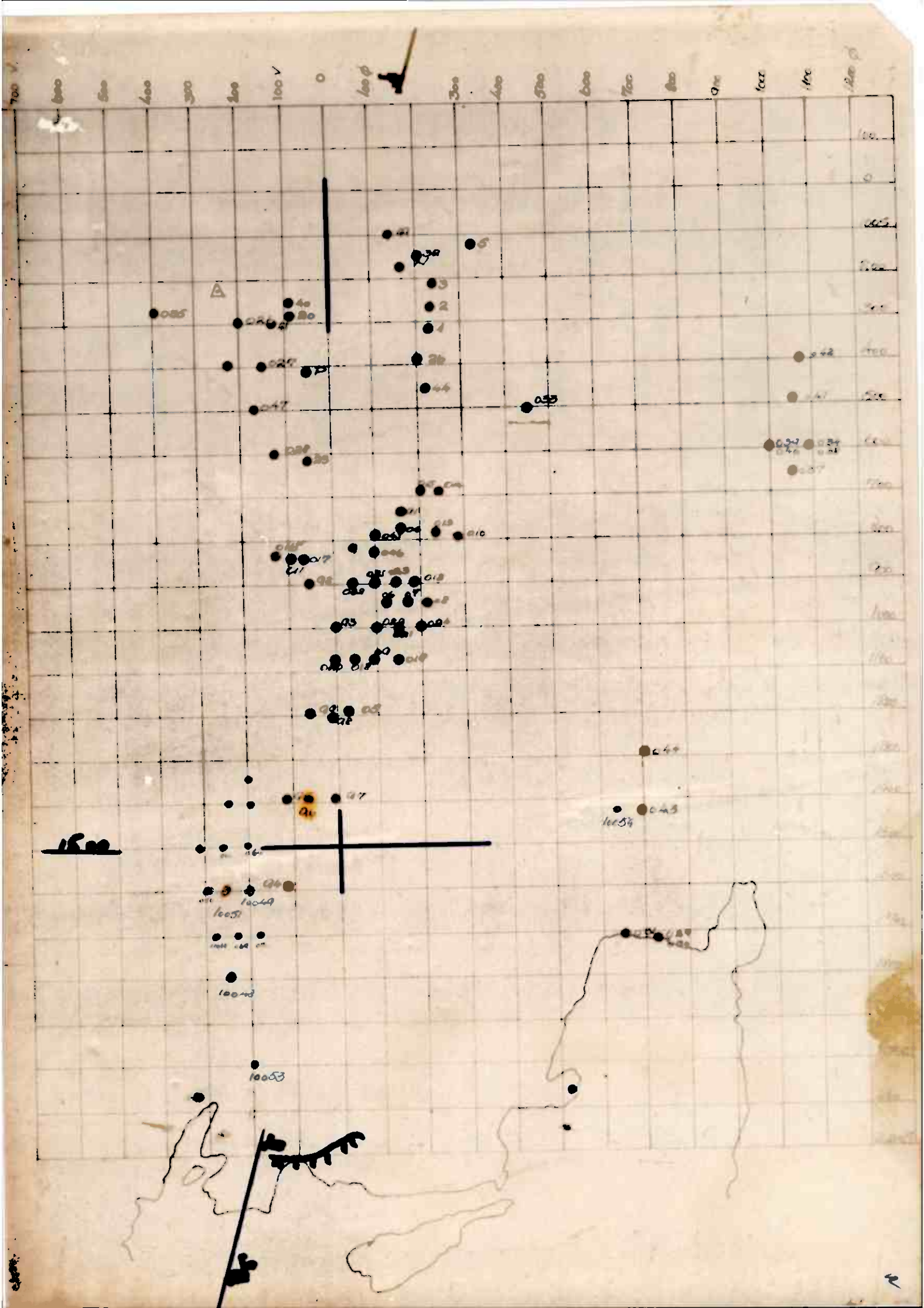
This drawing is our property, and must not without our permission be copied or made available to others. The receiver is responsible for every misuse.

File /

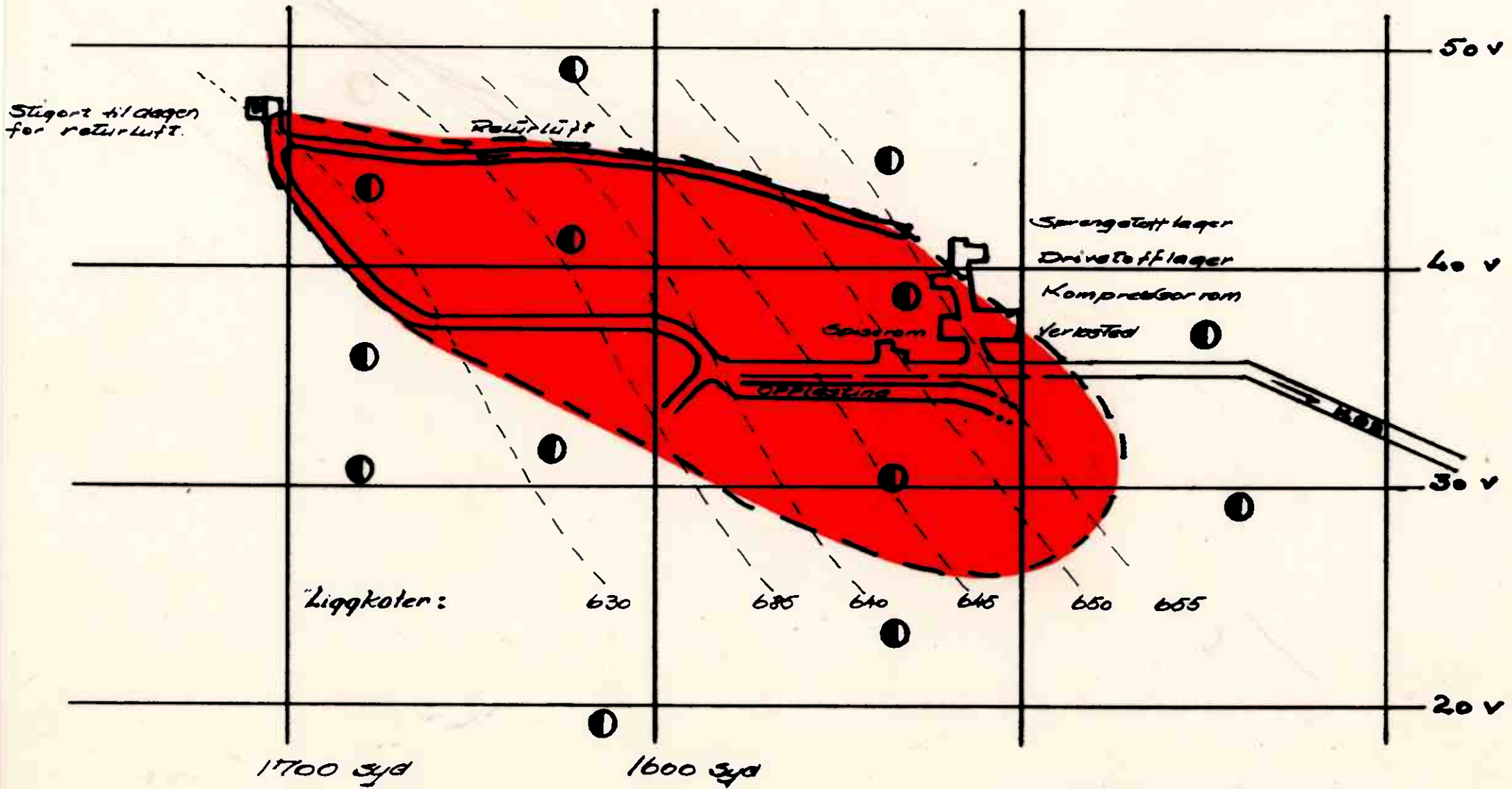
Sammenstilling av turomanomaler i Grubefeltet Skorovas

Scale	1:25 000	Drawn	C.W.C	81
Sheet		Traced	G.A.J	82
Next Sheet		Checked		
		Approved		



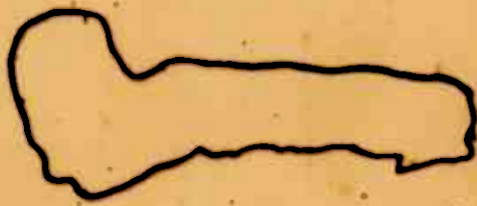


Plankart Prinsippskisse åpningsarbeider

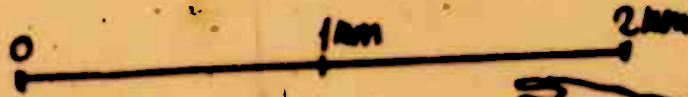


Sydmalmen

550.000 tonn 1.43% Cu 1.47% Zn
(In situ)



5000y
+ 72000x

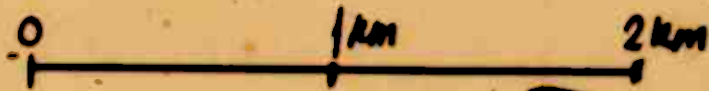


Tidligere turamundersøkelse

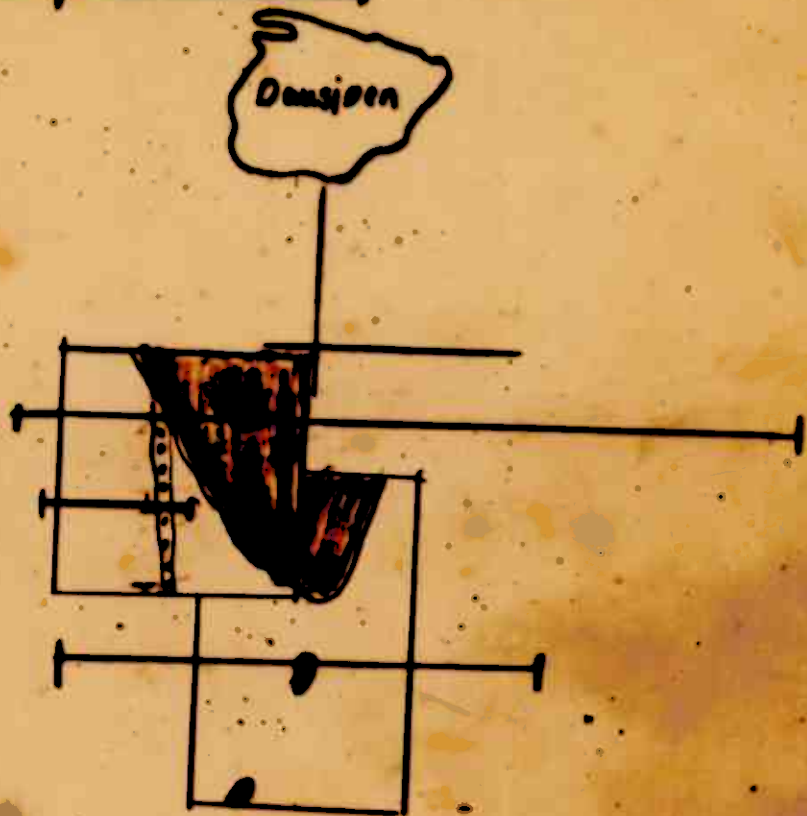
- Sterke strømkonsentrasjoner + 60000x
- Svak 5000y
- // — Fig 3
- // —



5000y
+ 72000x



Dansjøen



JP og A.M.T undersøkelser

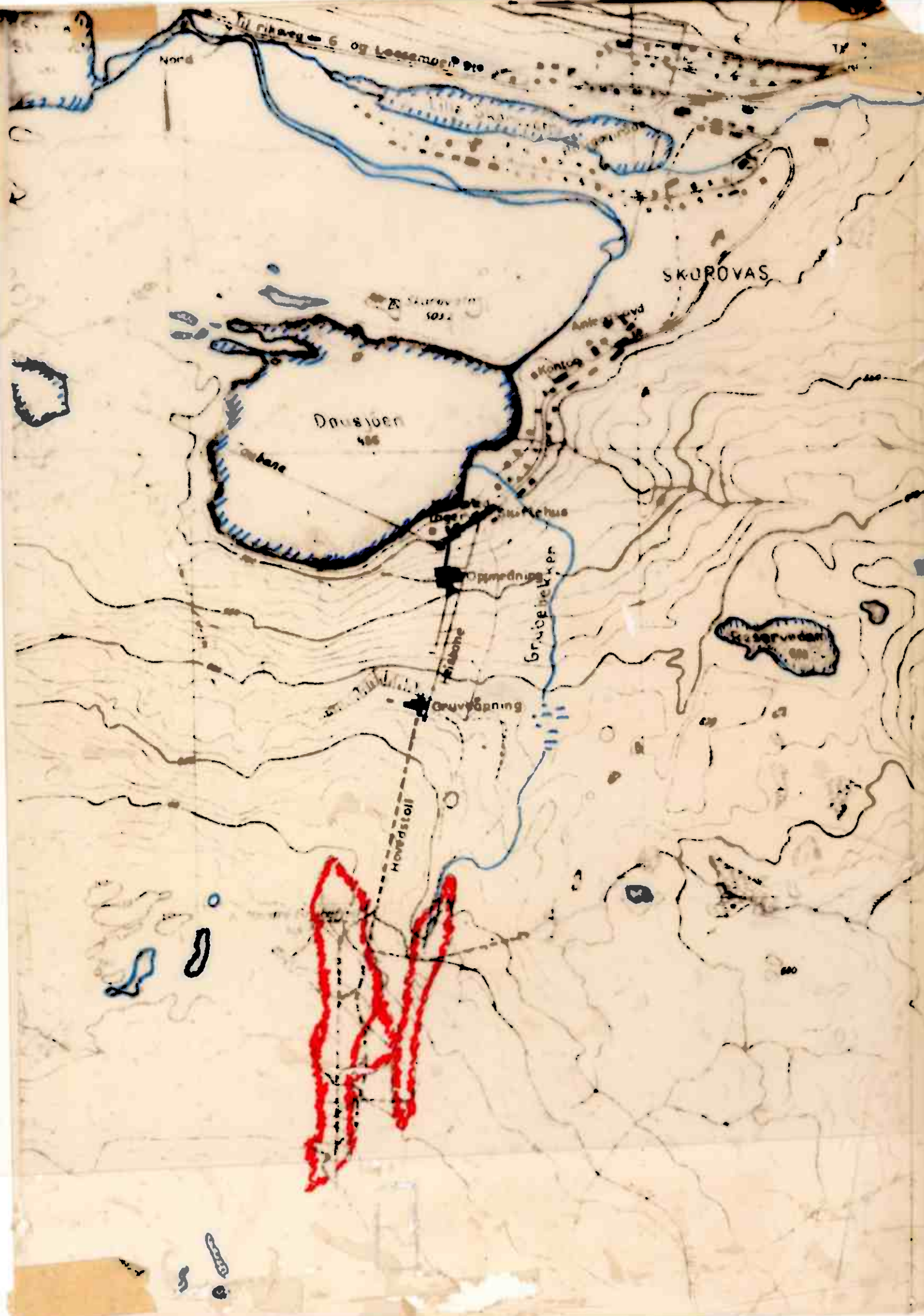
■ Sterke J.P. indikasjoner

... Svake — II —

┆ A.M.T profiler



+ 66000x
5000y



Nord

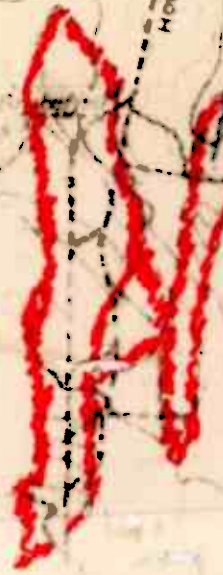
Løsesten - 6 og Løsesten etc

SKUROVAS

Draustoen
400

Grubbebekken

Hovedstoll



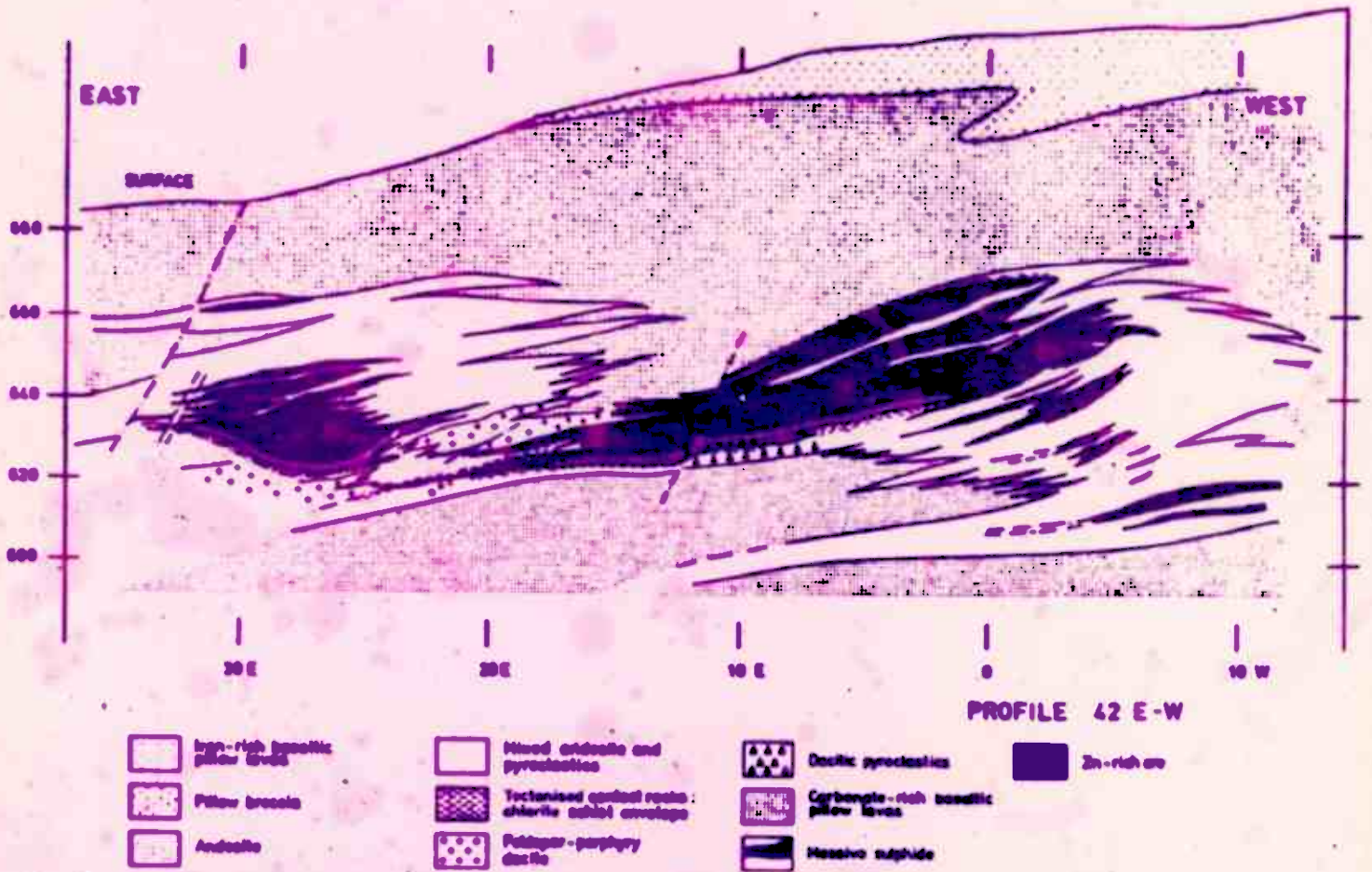


Fig. 17 Representative section through east and west orebodies at profile 42 east-west showing principal lithological divisions of host rocks and position of zinc-rich facies along footwall of principal eastern and western lenses. According to structural interpretation zinc-rich level is stratigraphic top of ore. Complex digitation of ore is well illustrated



Fig. 5 Simplified geological section through Skoreva area

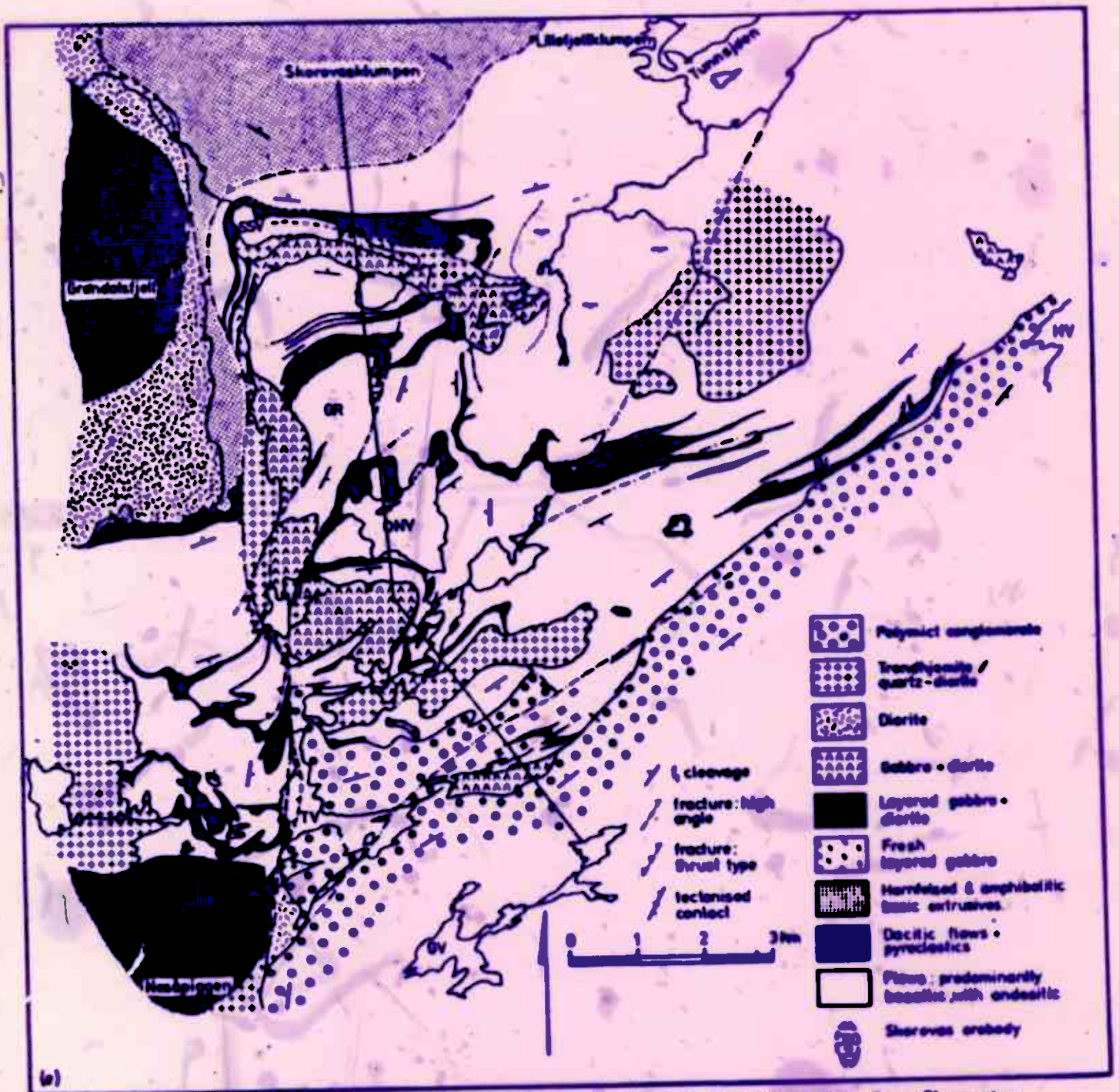


Fig. 4 Simplified geological map (a) of Skerrevet area with line of section (Fig. 5) indicated (SSV, Store Skerrevet; GR, Grøndalsfjell; ONV, Øverste Nesøvatnet; TV, Tredjevatnet; BI, Bishammeren; HV, Høvdalsvatnet) and synoptic map (b) (see page 134) of principal structural trends

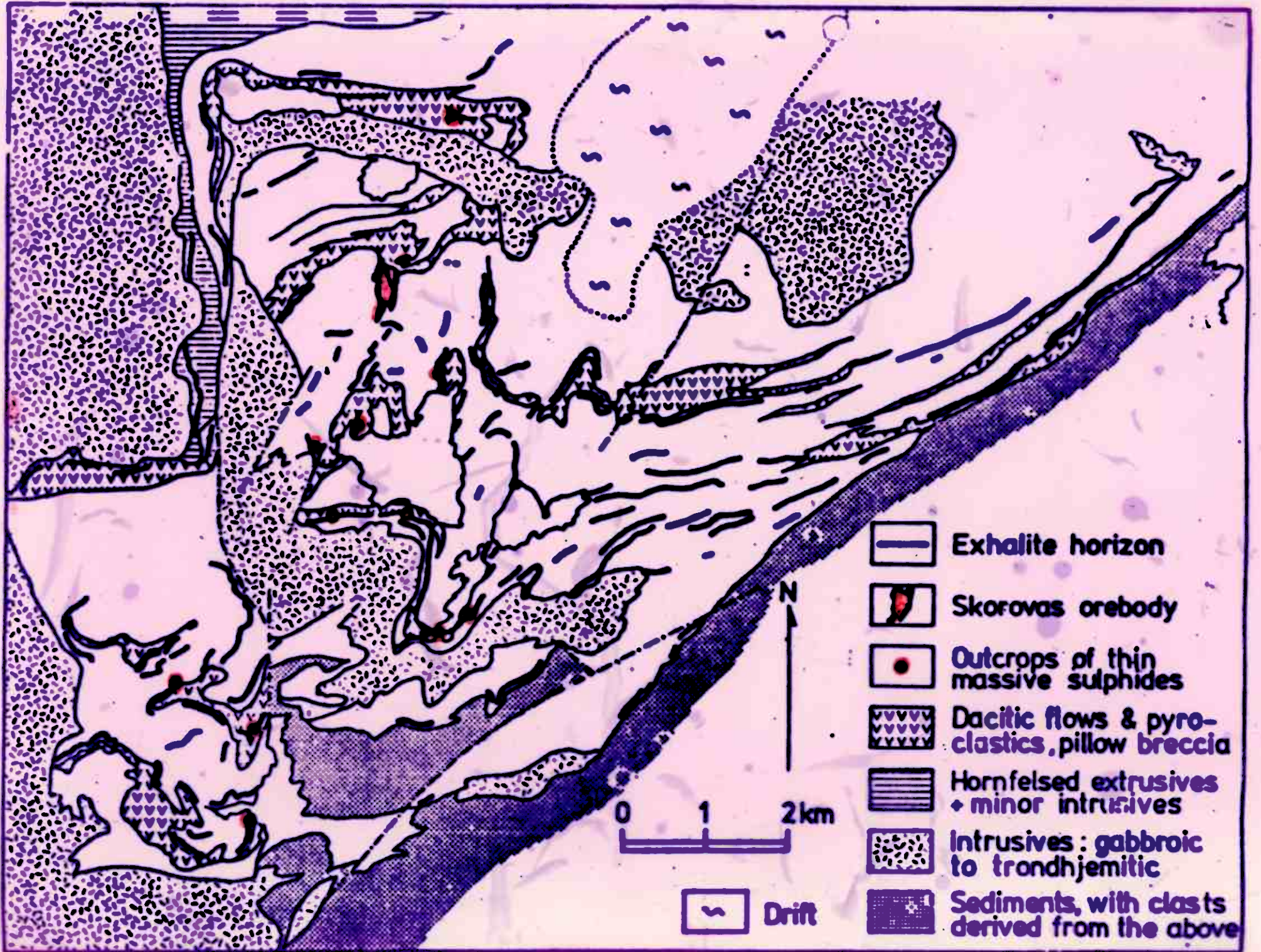


Fig. 2.

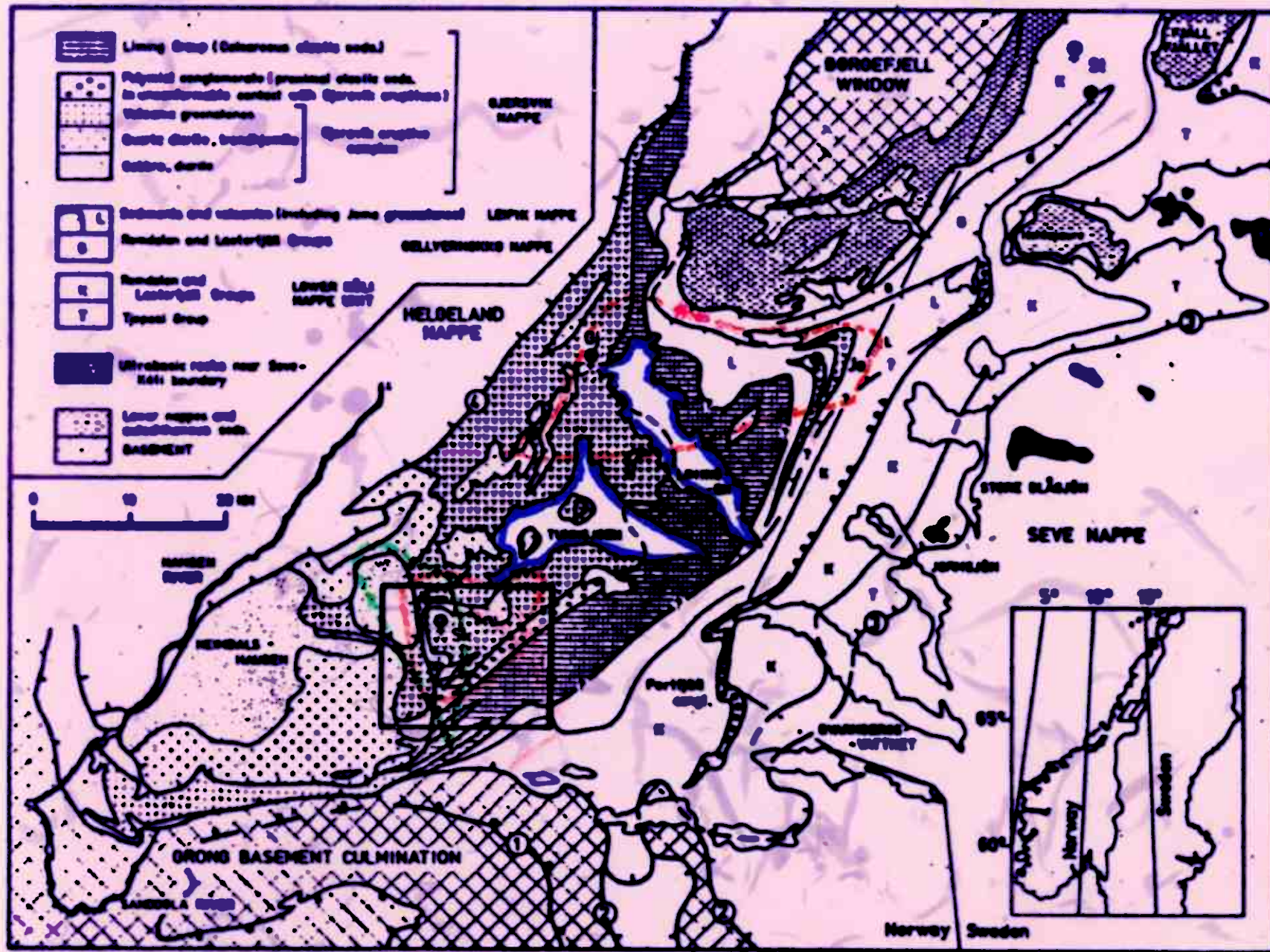


Fig. 1 Map showing location of main ore deposits in Grong-Sishonjokk district (St. Sherova, G, Gjøra, J, Jons and St. Sishonjokk) and main structural and stratigraphic units that can be distinguished within Kåli Nappes. (1) Thrust at base of Olden basement nappes; (2) Thrust at base of Svev-Kåli Nappes; (3) thrust separating Svev and Kåli sequences within Svev-Kåli Nappe Complex; (4) Thrust separating Gjøra Nappe at top of Kåli Nappe sequences from high-grade metamorphic rocks of Helgeland Nappe Complex. Boundaries based on geological information from Foslie, Ofstedt, Zachrisson, Gee and Gustavson

(From Halls et al. 1977)

PROSPEKTERINGSPLAN ALTERNATIV I

<u>TYPE ARBEID:</u>	<u>KOSTNADER</u>
STIKKING AV LINJE	KR. 5.000,-
TURAMUNDERSØKELSER	" 140.000,-
BORING 3000 M	" 1.200.000,-
BORHULLSMÅLINGER	" 75.000,-
LOGGING AV BORHULL	" 10.000,-
ADMINISTRASJON OG SAMMENSTILLING AV RESULTATER	" 50.000,-
	<hr/>
	KR. 1.500.000
	<hr/>

PROSPEKTERINGSARBEIDER VED SKOROVAS GRUBER

RAPPORT

INNHOLDSFORTEGNELSE

BERGRETTIGHETER

TEMAKART
BESKRIVELSE KONSESJONSOMRÅDET
LISTE OVER BERGRETTIGHETER
KOMMENTAR BERGRETTIGHETER

GEOLOGI

1 : 25.000 KARTET
TEMAKART
HALL'S BESKRIVELSE

GEOKJEMI

TEMAKART
KOMMENTAR

GEOFYSIKK

TEMAKART 1 : 25.000
1 : 10.000

DIABORING

OVERSIKTSKART 1 : 10.000
(OVERSIKTSKART 1 : 2.000)

OBJEKTOVERSIKTEN

19 OBJEKTER
OBJEKTART

MALMBEREGNING

TEKST
PROFILOVERSIKT SAMMENDRAG
BVL 1 KALKYLEN

HISTORISK OVERSIKT

ARKIVNØKLER

2. GEOKJEMISKE UNDERSØKELSER (BEKKESEDIMENTER)

	OMRADE	AR	MALESTOKK
TERRATEST	SKOROVASFELTET	1965	1 : 25 000
NGU	GRONGFELTET/ SKOROVASFELTET	1973	1 : 50 000

1. GEOLOGISK KARTLEGGING

	OMRADE	AR	MALESTOKK
FOSLIE	SKOROVASFELTET OG GRUBEFELTET	1930	1 : 100 000
GJELSVIK	GRUBEFELTET		
GRØNNHAUG	SKOROVASFELTET	1970	1 : 25 000
HALLS	SKOROVASFELTET	1977	1 : 10 000
REINSBAKKEN	GRUBEFELTET	1977	1 : 2 000

VI HAR IDAG ET NØYAKTIG OG ENHETLIG KART OVER SKOROVASFELTET OG GRUBEFELTET.

Huseby
Målestokk

3. GEOFYSISKE UNDERSØKELSER

	TYPE	OMRADE	AR
TERRATEST	FLYM.	SKOROVASFELTET	1965
TERRATEST	HELM.	GRUBEFELTET	1972
NGU	HELM.	GRONGFELTET/SKOROVAS- FELTET	1974
NGU	TURAM	GRUBEFELTET	1969
NGU	TURAM	GRUBEFELTET	1974
SKOROVAS GR.	VLF	GRUBEFELT ØST	1975
SAMT Cp, Ip, PP OG TURAM I BOREHULLENE			

4. DIAMANTBORING I GRUBEFELTET

TOTALT BORET CA. 40 000 M FOR PROSPEKTERING OG
EKSPLORASJON. (DETALJOPPBORING MED HENSYN TIL
DRIFT ER IKKE TATT MED.)

10 000-SERIEN 75 HULL 200 M HULL-LENGDE	15 000 M
DBH 1 - 100 100 HULL 150 M HULL-LENGDE	15 000 M
BOKSTAVNR., SAMT HULL FRA GRUBEN, ANSLÅTT	10 000 M
	<hr/>
	40 000 M
	<hr/>

KALKULERT MED DAGENS PRISER TILSVARER DETTE CA. 2 KR.
PR. TONN UTDRETVET MALM FRA SKOROVAS-FOREKOMSTEN.

Skorovas

1975-76

Tinn

BERGRETIGHETER SKOROVAS

ARSAVGIFT OG LEIE 1981

SKOROVAS GRUBER:	1)	3	STK. LENGDETMÅL A 450/-
	2)	40	" GAMLE MUTINGER A 50/-
	3)	14	" NYE MUTINGER GRUBEOMRÅDET 3,7 MILL.M ² A 10,-/10.000 M ²
	4)	1	" NY MUTING NESÅA 200.000 M ² A 10,-/10.000 M ²
	5)	10	" NYE MUTINGER GAIZEROMRÅDET 3,0 ¹ MILL.M ² A 10,-/10.000 M ²
	6)	5	" NYE MUTINGER I GAIZEROMRÅDET 1,5 MILL.M ² A 10,-/10.000 M ²

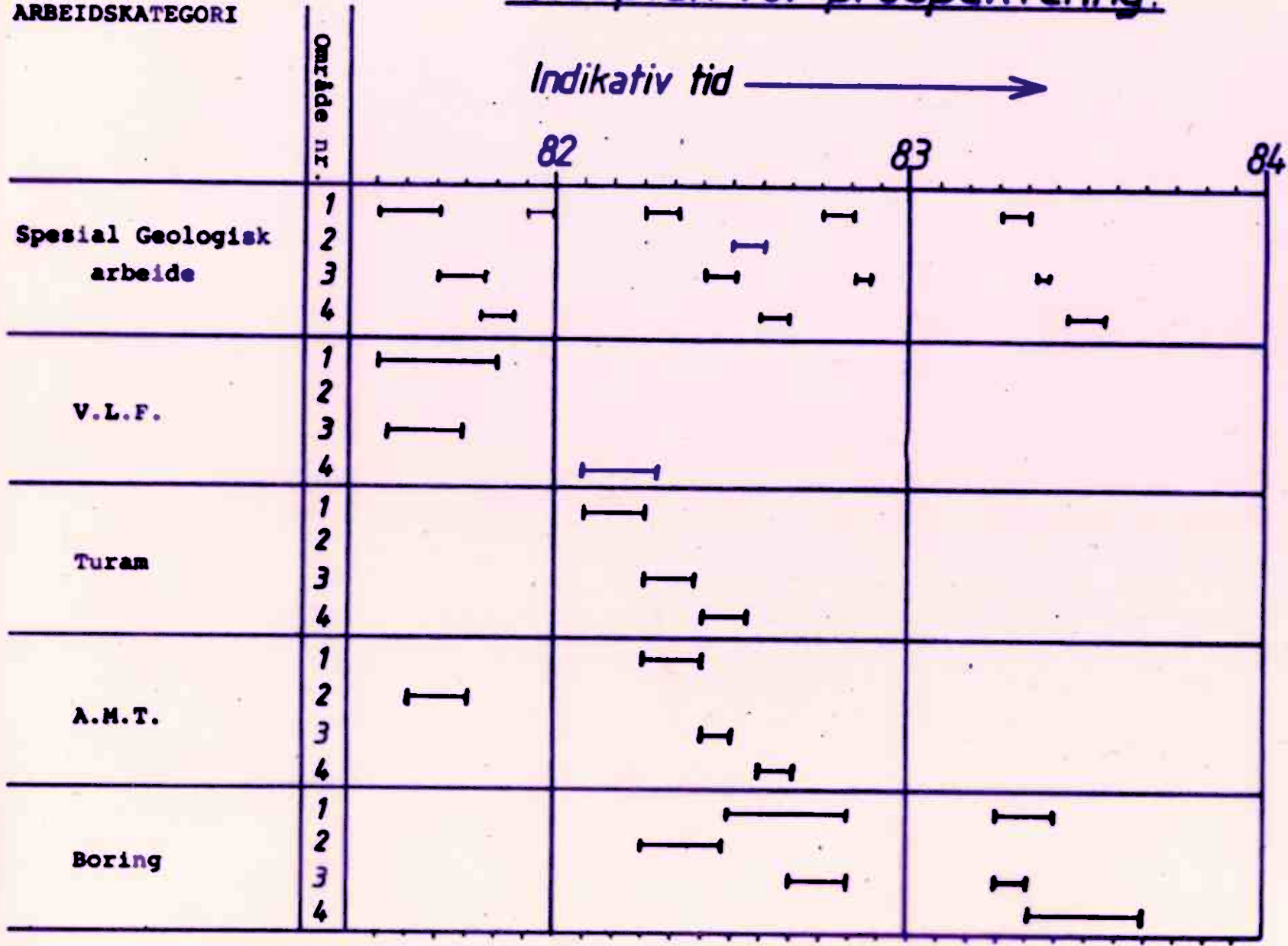
SKOROVAS GRUBER**MALMLETING (1.000 KR)**

	SKOROVASFELTET	GRONGFELTET
1969	197'	
1970	70'	
1971	247'	
1972	215'	215'
1973	300'	300'
1974	365'	300'
1975	250'	300'
1976	265'	300'
1977	680'	300'
1978	546'	300'

1969 - 1978 = 5,150 MILL. KR. NOMINELL VERDI

Tidsplan for prospektering.

ARBEIDSKATEGORI



OVERSIKT OVER PROSPEKTERINGSMETODIKK OG OVERSLAGSKOSTNADER

	Strukturkart- legging, noe kjernelogging og tolkning	V.L.F.	Turen	A.M.T.
	Spesialgeolog A.Reinsbakken	Studenter og assistenter	N.G.U.	ND-GE
Område 1 ca. 25km ²	6 mndr. 120.000 kr.	260km - 4.3mndr. 91.000 kr	130km 2,3mndr. 234.000 kr.	26km - 1,8mndr. 260.000kr.
Område 2 4.4 km ² (Dyggroep.)	1 mndr. 20.000 kr.			18 km - 1 mndr. 180.000 kr.
Område 4 14 km ²	3 mndr. 60.000 kr.	140 km-2,3mndr. 49.000 kr.	70km - 1,3 mndr 126.000 kr.	14km - 1 mndr. 140.000 kr.
Område 3 15 km ²	3 mndr. 60.000 kr.	150km - 2,5mndr. 53.000 kr.	75km.-1.3mndr. 135.000 kr.	15 km -1mndr. 150.000 kr.

Sum kr.

260'

193'

495'

730'