



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3501	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv Næringsdepartementet	Ekstern rapport nr Aspro 8605	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Sølvberg grubesonen ved Mo i Rana, Nordland, Undersøkelser i 1984 og 1985.				
Forfatter Kruse, Aart		Dato 09.10 1986	Bedrift Prospektering A/S	
Kommune Rana	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 20274	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk Boring	Dokument type		Forekomster Sølvberg	
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag Tilhørende kjernebeskrivelser fra 1985 finnes i rapport 3502				



ØV3501

Dato: 9.10.1986	Rapport nr.: 8605	Kartblad nr.: 2027 IV/DV 193	Antall sider: 10 " bilag: 7+3 fig
--------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------------

Saksbearbeider: A. Kruse

Rapport vedrørende: SØLVBERG GRUBESONEN VED MO I RANA, NORDLAND.
UNDERSØKELSER I 1984 OG 1985.

Undersøkelsene i 1984 og 1985 omfattet geofysiske Turam-
RESYME OG ANBEFALINGER Målinger og kjerneboringer. Resultatene av disse under-
søkelser blir behandlet og vurdert i sammenheng med
tidligere undersøkelser av Sølvbergsonen og geologien av området forøvrig.

Turam-målingene indikerer en malmlinjal på min. 4 km lengde og opptil 400 m
bredde.

I 1984 og 1985 ble det ialt boret 2.444 bormeter, fordelt over 9 borhull.
Disse fordeler seg med 2 tilleggshull i profil 47.770 Y, 4 hull i profil
46.200 Y og 3 hull i profil 45.270 Y.

Opptreden av malkonsentrasjoner er styrt av de strukturegeologiske forhold
således at mektigheten øker mot syd og mot vest. Størst mektighet på 13,8 m
ble påtruffet i det vestligste borprofil. Malmen er en massiv svovelkismalm
med en god del magnetkis, noe sinkblende, små mengder kobberkis, og spor bly-
glans. Hittil har denne malmen ikke vist drivverdig malmkvalitet.

10 m ovenfor den massive malmen i syd opptrer bly-sølv-anrikninger. Beste
anrikning var 1 m mektig med 7.1 % bly og hele 159 g/t sølv. 10-25 m under
malmen i syd ble det påvist lignende bly-sølv-anrikninger, men med lavere
gehalter. Disse bly-sølv-anrikninger er heller ikke drivverdige.

Videre undersøkelser blir anbefalt: geofysiske Turam-målinger, kjerneboringer,
og oppfølgende geofysiske borhullsmålinger.

KOMMENTAR:

FORDELING: OSLO

ASPRO 2 eks.

MO, BLEIKVASSLI

U. Smith-Meyer

ANDRE

Landsdelsutvalget for
Nord-Norge, Bodø (6 eks.)
Bergmesteren i Nordland
Industridepartementet

<u>INNHOOLD.</u>	SIDE
1. INNLEDNING	1
2. GEOLOGI	1
2.1. Konstaterte geologiske forhold i Mofjell-området	1
2.1.1. Stratigrafiske forhold.	2
2.1.2. Strukturelle forhold.	2
2.1.3. Malmgeologiske forhold.	2
2.2. Det geologiske kart.	3
3. GEOFYSIKK	3
3.1. Turam-indikasjonskartet.	4
3.2. Kommentarer	4
4. TOLKNING AV BORPROFILER.	5
4.1. Diamantboring i 1984 og 1985.	5
4.1.1. Profil 47.770 Y	5
4.1.2. Profil 46.200 Y	6
4.1.3. Profil 45.270 Y	7
5. DISKUSJON OG KONKLUSJONER.	7
5.1. Overensstemmelse geofysikk-geologi.	7
5.2. Borprofilene og M. Markers geologiske kart og generaliserte vertikale profil ("strukturelle profilmodell").	7
5.2.1. Borprofilene.	7
5.2.2. Skyvesoner.	7
5.3. Strukturell malmkontroll (Structural Ore Control).	9
5.4. Konklusjoner.	9
6. FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER.	10

TEKSTFIGURER.

Figur 1: Sølvsberg grubesonen: borhullsresultater 1983-1985:

- a) Profil 47.770 Y.
 - b) Profil 46.200 Y.
 - c) Profil 45.270 Y.
- 2: Generalisert vertikalt profil (etter M. Marker)
 - 3: Aksestupninger mellom Sølvsberg Grube og Skistuprofil 45.270 Y.

BILAG:

1. Mofjellets litologi.
2. Litteratur, interne rapporter.
3. Geologisk kart i M=1:20.000.
4. Turam-indikasjonkart i M=1:10.000.
5. Borprofil 47.770 Y i M=1:1.000.
6. Borprofil 46.200 Y i M=1:1.000.
7. Borprofil 45.270 Y i M=1:1.000.

SØLVBERG GRUBESONEN VED MO I RANA, NORDLAND

UNDERSØKELSER I 1984 OG 1985.

=====

1. INNLEDNING.

Sølvbergmalmen skal ha blitt funnet i slutten av 1600 - tallet av smeden Bertel Olsen i Brennåsen, som smeltet bly av malmen (og visstnok sølv). Dette skal ha vært foranledningen til at Petter Dass i ca. 1685 skrev "Sølvberggrimet".

De 3 lengdeutmaal Vassgruben (=Vassfallsgruben=Sølvgruben=Sølvberggruben), Østhammeren gruben (=Østhammergruben) og Træthammerengruben (=Vestre grube), er fra 1862, og inngår i leieavtalen som Bergverkselskapet Nord-Norge A/S har med Staten.

Vassfallsgruben (Sølvberggruben) er den eldste grube i Mofjellet. Ifl. J.C. Torgersen (NGU nr.131) er gruben drevet som en større dagstoll etter fallet med noen uregelmessige utstrossinger til siden, ialt 48 m fra dagen. Fallet er 7° Sydlig. Det foreligger ingen andre beretninger enn opplysningen at malmen består av svovelkis med litt kobberkis og sinkblende og undertiden blyglans i glimmerskifer, men også av nyrer og klumper i kvarts med en mæktighet av opptil 1/2 favn (0,95 m). I 1909 ble gruben lenset av Ranens Bly- og Sølvverk, og feltet østenfor og vestenfor ble avrasket, men arbeidene ble innstilt allerede samme år.

De andre "gruber" i utmålene er bare mindre dagsprengninger som nå er helt rast sammen.

Sølvbergmalmen består hovedsakelig av grovkornig kompakt magnetkis + svovelkis med en del sinkblende og kobberkis. Ifl. R. Saager forekommer blyglans sjeldent, likeledes valleriitt, molybdenglans, ilmenitt og rutil, mens magnetitt er noe mindre sjeldent. Cubanitt og hematitt forekommer bare som spormineral. Malmen viser en intensiv in situ "Durchbewegung".

Etter de ovennevnte malmgeologiske undersøkelser ved R. Saager i 1962-63, er det blitt utført en rekke undersøkelser i Mofjellområdet generelt, og Sølvbergsonen spesielt. Disse omfattet bergartsgeologi, strukturgeologi, geokjemi, helikopterbåren geofysikk samt bakke- og borhullsgeofysikk, diamantboring i 1977, 1978 og 1980 (korte, 15-20 m lange borhull med en Packsack 4 M-maskin), og boring av lengre hull i 1983. Bilag 2 gir en oversikt over de foreliggende rapporter. Spesielt nevnes bør den bergartsgeologiske og strukturgeologiske kartlegging i Mo-området i M=1:5.000 ved Mogens Marker, Turam-målingene ved NGU og diamantboringen i 1983. Alle undersøkelser ble utført i oppdrag fra selskapet.

Undersøkelsene er en del av et joint venture project i Nordland fylke mellom Aktieselskapet Sydvaranger/Prospektering A/S og Luossavaara - Kiirunavaara Aktiebolag/Svenska Petroleum A.B.

2. GEOLOGI.2.1. Konstaterte geologiske forhold i Mofjell-området.

Nedenfor følger stikkordsvis de viktigste forhold som har bidratt til den nåværende geologiske situasjon.

2.1.1. Stratigrafiske forhold.

I området overherrsker bergarter som opprinnelig var vanlige sedimenter. Lagene har stor utholdenhet, d.v.s. facies-endringer opptrer neppe og er bare merkbare over store avstander. De hornblend-rike bergarter ansees å ha vulkansk opprinnelse: lavaer, tufitter og sedimentiblandete tufitter.

Stratigrafiske diskordanser er ikke konstatert, men slike er naturligvis meget vanskelig å påvise etter den sterke deformasjon og metamorfose.

For bergartene med deres karakteristikk henvises til bilag 1:

Mofjellets litologi. N.B. Den gamle betegnelse to-glimmergneis som ennå finns på en del kart og profiler er i de senere år blitt erstattet med det mer nøytrale og karakteristiske grågneis.

Mogens Markers lic.-gradavhandling kommer til å inkludere et petrografisk avsnitt. For nærmere opplysninger henvises dit.

2.1.2. Strukturelle forhold.

Følgende foldefaser opptrer i Mo-området (fra eldst til yngst):

- Isoklinale F_1 -folder: (sen?)prekambrisk. Ca homoaksial med F_2 . Flate akseplan.
- Isoklinale F_2 -folder: (Tidlig ?)Kaledonsk. V-Ø-lige akser med horisontal til moderat stupning. Horisontale til meget svakt fallende akseplan. Kaledonsk.V-Ø-lige akser, steilt akseplan.
- Åpne F_3 -folder
- Meget åpne F_4 -folder: Kaledonsk. NNØ-SSV-lige akser med relativt steilt akseplan.

Alle disse folder har regional utbredelse. Videre strukturelementer er:

- Skyvesoner/plan utenom de store mellom enhetene: lokale og regionale interne soner/plan som er mer eller mindre parallele med skifriheten. Ofte vanskelig å konstatere.
- Boudinage, pinch og swell. Isolerte boudins bare konstatert med lite tverrsnitt (noen få meter).
- Strekningsstrukturer: elongasjon av geologiske elementer etter hovedfoldeaksen (F_2 , Kfr. malmenes V-Ø-lige linjalretning.
- Forkastninger. Bare meget små tverrgående forkastninger med steilt forkastningsplan er av og til konstatert, som i gruben, med NNØ-SSØ-lige til N-S-lige forkastningsplan.

2.1.3. Malmgeologiske forhold.

Malmforekomstene er i hvertfall strata-bound, tildels også stratiforme forekomster. De oppfattes i opprinnelse å være syngenetiske, submarin-ekshalative, sedimentære forekomster, sannsynligvis av distal type. Etter dannelsen kan hydrotermale prosesser ha spilt en rolle under diagenesen eller tidlig i metamorfosen.

Sølvberggrubesonens bergarter består for en stor del av mer eller mindre muskovittrike gneiser som mot øst og øst for Sølvberg Gruben går over i vanlige grågneiser (Kfr. det geologiske kart, bilag 3.). Om muskovittføringen vestenfor må betraktes som direkte knyttet til maldannelsen, er foreløpig uklart. Sidestensomvandling (en metamorfosert sericittisering) er nokså utbredt rundt omkring malmen i Mofjellet Gruber.

2.2. Det geologiske kart (bilag 3 og figur 2).

M. Markers geologiske kart i M=1:5.000 er av ham selv sammensatt til vedlagte kartutsnitt i M=20.000. Forfatteren har uthevet Mofjellgrubesonens og Sølvberggrubesonens bergarter. Dessuten er forskjellige andre bergarter eller enheter uthevet med tykt strek for å gi et inntrykk av de strukturelle trekk. Av skyvesoner er bare uthevet de viktige regionale skyvesoner. Mofjellgruppen er i allefall på vest-, nord- og østsiden (sistnevnte ligger langt utenfor kartrammen) begrenset av skyvesoner som er dannet før, eller i en tidlig fase av, den tidligste deformasjon (pre-eller tidlig F_1), i alle fall pre- F_2 .

Hittil har en antatt - og det er ingen grunn til å forandre på det - at området Mofjellet Gruber - Sølvberggrube ligger på sjenkelen av en stor regional tett til isoklinal F_1 -fold (Denne foldens eksistens er påvist). I det aktuelle område bør en derfor ikke innføre tolkninger med F_1 -folder sålenge foldeinterferensmønsteret ikke entydig viser eldre folder (F_1) som er refoldet av F_2 .

Det alt overherskende strukturelement er tette til isoklinale F_2 -folder med horisontale til svakt NNV-lig hellende akseplan og horisontale til svakt stupende V-Ø-lige foldeakser. Figur 2. viser foldeoppbyggingen. Dette generaliserte vertikale N-S-profil er bygget opp av enkeltprofiler som ble konstruert for hver 500 m i V-Ø-retning. Disse enkeltprofiler ble deretter projisert inn på et felles vertikalt N-S-plan under hensyntagen til F_2 -aksens retning og stupning. Dette generaliserte profil er således ikke et tverrsnitt i vanlig forstand, men noe som kunne kalles en strukturmodell i profilform (profilmodell). Det henvises forøvrig til kapittel 5.

Sølvberggrubesonens bergarter består hovedsakelig av mer eller mindre muskovittrike gneiser, med innslag av biotitt-muskovittgneiser, grågneiser, disthenførende gneiser og tynne keratofyrlignende bergarter. Granat er vanlig, unntatt i muskovittgneisene og "Keratofyrene". På begge sider er muskovittgneisen mer eller mindre sammenhengende flankert av disthengneiser (disthenførende og tildels disthenrike biotittgneiser med vekslende innhold av lys glimmer). Alle disse bergarter fører dissimineringer av svovelkis, som medfører utstrakt rustfarging ved forvitring.

3. GEOFYSIKK.

Av alle utførte og rapporterte geofysiske målinger vil en her bare ta opp de siste utførte Turam-målinger. Det henvises forøvrig til listen over rapporter i bilag 2.

3.1. Turam-indikasjonskartet (bilag 4).

På oppdrag fra Prospektering A/S har NGU's geofysiske avdeling utført elektromagnetiske Turam-målinger med et nytt kabelutlegg 500 m lengre syd enn ved målingene i 1983, og med den ene elektroden satt direkte i Sølvbergmalmens utgående. I tillegg ble det foretatt elektromagnetiske borchullsmålinger i borchullene 8312, 8401 og 8402.

NGU rapport nr. 84.168 konkluderer med at Sølvbergsonen ser ut til å ha en utstrekning i lengderetningen på min. 4 km, med en bredde på ca. 400 m i øst. Borchullsmålingene påviste kun én leder, som faller sammen med den påtrufne malmineralisering i de 3 borchullene.

Videre heter det at indikasjonene vestfor profil 45.800 Y gradvis blir svakere. Rapporten bemerker også, at den sydlige begrensning av platen kan være noe lengre mot syd, når en kommer vestfor profil 47.200 Y, slik at bredden vestover ikke avtar så mye som vist på kartet (bilag 4). Årsaken for denne usikkerhet vestover er kombinasjonen: avtagende ledningsevne, økende dybde, og forstyrrelser fra den høyereliggende leder 3.

3.2. Kommentarer.

I det sydligste borchull 8402 i profil 47.770 Y opptrer 2 mineraliserte nivå (figur 1a, bilag 5):

fra 159,15 til 160,10 m: tildels sterke impregnasjoner + noen uregelmessige striper av blyglans + en del magnetkis + noe kobberkis;

" 169,85 " 170,35 m: 0.20 m kompakt svovelkismalm + noe magnetkis + litt kobberkis og blyglans.
0.30 m sterke svovelkisimpregnasjoner.

NGU's borchullsmålinger har påvist dette nederste nivå, på ca. 170 m dybde, som da henger direkte sammen med Sølvberglederen. Dette er også best i overensstemmelse med den geologiske tolkning (bilag 5), hvor de 0.2 m kompakt malm er av samme typen som Sølvbergmalmen forøvrig.

Den avtagende ledningsevnen fra ca. 45.800 vestover betyr at malmens karakter forandrer seg herfra gradvis, med avtagende mengder av de ledende mineraler svovelkis og magnetkis. Om deres plass blir erstattet med den ikke ledende sinkblende vites ikke.

Malmlinjalen har i øst en bredde på 400 m. Den indikerte lederens nordlige kant vestfor profil 47.600 Y - hvor den ikke lenger har utgående -, har en retning vestover på N 267-268°. Også lederens sydlige kant har samme retningen i begynnelsen, mellom 48.500-47.200 Y (bilag 4). Fra 47.200 Y og vestover øker forstyrrelsene fra den høyere liggende leder 3, samtidig som begge lederne har økende dybde vestover.

Alle disse fakta indikerer, at malmlinjalens bredden vestover antagelig ikke avtar så mye som vist på bilag 4. Geologisk er det intet i veien for at malmlinjalens bredden vestover fortsatt er ca. 400 m, og at retningen er N 267-268°.

4. TOLKNING AV BORPROFILER.

4.1. Diamantboring i 1984 og 1985.

Den økende malmekktighet sydoover i profil 47.770 Y, og den uventet dype beliggenhet av Turam-anomaliens sydlige kant etter målingene i 1983 (som kunne skyldes en forventet foldestruktur), gjorde profilet sydlige del spesielt interessant. Boret ble 2 hull (nr. 8401 og 8402). Malmlinjalens store lengde kan medføre forandringer i malmineraliserings karakter, mektighet og gehalter. Det var derfor også av interesse å bore et profil så langt vest som de geofysiske resultater ga grunnlag for. NGU anbefalte å ikke gå lenger vest enn profil 46.000 Y. Det ble boret 2 hull i profil 46.200 Y i 1984, og 2 hull i 1985. Deretter ble det boret 3 hull i profil 45.270 Y.

4.1.1. Profil 47.770 Y (bilag 5)

Bilag 5 viser at det ikke byr på særlige problemer å korrelere hovedtrekkene i geologien fra borhull til borhull.

Under den tidligere dagkartleggingen i M=1:5.000 ble bergartene innordnet i grupper. Disse er avmerket med småbokstaver like under overflaten i profiltegningen. Således består f.eks. gruppe m av overveiende muskovittrike gneiser med svovelkisdissemineringer, med innslag av bl.a. grågneis, disthenførende glimmergneiser, og kvartsfeltspatrike keratofyr-lignende lag. Disthenføringen er variabel, og disthen er tildels omdannet til et lyst glimmeraktig mineral. I så fall er en omdannet disthengneis ikke alltid så lett å skille fra de vanlige muskovitt eller biotitt-muskovittgneiser.

De kvarts-feltspatrike lag er av to typer

- finkornig og meget glimmerfattig grågneis eller muskovittgneis, med ofte en god del granat;
- finkornige og glimmerfattige kvarts-feltspatgneiser med finkornige dissemineringer av svovelkis og/eller magnetkis (meta-keratofyr?).

Den første og granatførende typen forekommer bl.a. i den øverste halvdelen av borhull 8402. Lignende lag i omtrent samme posisjon forekommer i borhull 8401, men er ikke alltid spesielt skilt ut.

Den andre og keratofyr-lignende typen opptrer som oftest som tynne lag i de muskovittrike gneiser og gjerne i nærheten av malmnivået.

Fra ca. + 270 m og nedover viser kjernene i borhullene 8401 og 8402 tiltagende folding, mens det i borhull 8312 først opptrer fra ca. 225 m og nedover. Stictolittiske grå gneiser med små leucokrate slirer eller øyer som er granatrike, og hvor granatene kan bli grovkornete, har ofte en forkjærlighet til å opptre i tilknytning til folder. Dette er også tilfellet her. Nederst i borhull 8401 ligger bergartene over lengre strekninger omtrent parallell med hullet (0-30°-vinkel med hullretningen), d.v.s. bergartene har der stort sett et steilt fall (som der

kan variere mellom 60° og 30° N, og mellom 60° N og vertikalt fall). Forøvrig har bergartene over lengre strekninger $0-80^{\circ}$ -vinkler med hullretningen p.g.a. folding. Mange folder kan sees i slike kjerne-avsnitt. Som en konsekvens av disse observasjoner og bergartskorrelasjoner mellom borhullene, er foldene tegnet i profil 47.770 Y. At det dreier seg om en større foldestruktur anses som sikkert, men detaljene i de inntegnede småfolder kan naturligvis variere en god del. Det henvises forøvrig til avsnitt 5.2.

Malmføringen sydover i profil 47.770 Y har ytterligere økt fra 1.45 m i hull 8312 til 1.95 m vertikal malmhøyde i hull 8401. Figur 1a viser resultatene. Legg merke til de 4 m med svake malmimpregnasjoner direkte under den kompakte malmen i borhull 8401, og som viser relativt sett markert høyere bly- og sølvinnhold (selvom det fortsatt er meget lave verdier).

Borhull 8402 skjærer malmsonen like syd for Turam-indikasjonens sydlige kant. Under avsnitt 3.2. ble det argumentert for at den nederste malm-mineralisering representerer selve Sølvberg-nivået, som er karakterisert av kompakt malm. Høye jerngehalter i figur 1a gjenspeiler høyt svovelkis- og magnetkisinhold i den kompakte malmen.

Som figur 1a viser har den øverste malmmineraliseringen i hull 8402 en vertikal høyde på ca. 1,0 m med høyt bly- og sølvinnhold (7.13 % Pb og 159 g/t Ag). Kjernebeskrivelsen av hull 8402 viser, at 0.35 m av denne metertykke malmen har et så høyt bly- og sølvinnhold som 17.08 % Pb og 336 g/t Ag. Også kobberinnholdet er relativt høyt. Disse fakta, sammen med det lave svovelkisinhold, tyder på at den øverste malmen i hull 8402 sannsynligvis er mobilisert materiale som er blitt konsentrert i malmlinjalens søndre kant.

4.1.2. Profil 46.200 Y (bilag 6.)

Borkjernene av hullene viser i profilets øvre del rett så mye folding. Dette er i meget god overensstemmelse med den i profilet innprojiserte overflategeologi, som også gir intensiv sammenfolding i profilets øvre del.

Profilets nedre del med malmnivået viser de samme geologiske trekk som profil 47.770 Y (bilag 5). Dog har fallet av malmen økt til ca. 10° S. Forklaringen kan være at malmskjæringene muligens ligger nærmere den store foldeombøyning i syd. Men den viktigste årsak er nok at aksialplanene av foldene gradvis får flatere nordlig fall dess lengre vest en kommer. Ved samme foldesymetri (flankevinkel) bevirker dette, at den øvre sjenkel av den store folden nederst i profilet (Kjempeha-antiformen) gradvis får et brattere sydlig fall.

Forøvrig gjelder de samme generelle betraktninger som for profil 47.770 Y. Legg merke til de 5.2 m mektighet i hull 8413, figur 1b, og at Turamindikasjonens sydgrense stemmer bra med den avtagende malmføring fra hull 8501 til hull 8502.

MALMBEREGNING I

8502

Lokalitet: SØLVBERG GRUBE PÅ MOFJELLET

Boredato : 1983, 1984

Koordinater :

Retning :

Helling/stigning :

Borehull: Profil 47.770 Y

Høyde :

(Koordinatene er innmålt med kompass, målebånd og hellingsmåler)

Koord. Hull nr.	Dybde	Lengde (m)	Analyser					
			% Pb	% Cu	% Zn	% S	% Fe	g/t Ag
	<u>Nord.</u>	<u>vertikalt</u>						
<u>47.750Y</u> ,	924.805 X							
	345 m.o.h.lodd							
Hull 8311:								
	40.80-41.30	0.50	0.05	0.16	2.64		26.4	2.0
<u>47.785Y</u> ,	924.725 X							
	363 m.o.h.lodd							
Hull 8310:								
	52.60-53.00	0.40	0.05	0.25	4.00		11.3	5.4
	53.00-53.50	0.50	0.01	0.15	2.76		23.4	1.0
	52.60-53.50	0.90	0.03	0.19	3.31		18.0	3.0
	58.95-59.15	0.20	0.06	0.10	2.56		28.7	2.9
<u>47.770Y</u> ,	924.650 X							
	379 m.o.h.lodd							
Hull 8312:								
	81.40-81.90	0.50	0.02	0.23	4.20		41.6	<0.1
	81.90-82.85	0.95	0.02	0.13	2.09		41.4	1.9
	81.40-82.85	1.45	0.02	0.16	2.82		41.5	1.2
<u>47.775 Y</u> ,	924.483 X							
	420. m.o.h., 60°N							
Hull 8401:								
	147.15-149.40	1.95	0.03	0.20	3.18			3.8
	149.40-154.00	4.00	0.13	0.21	0.27			8.3
<u>47.773 Y</u> ,	924.400 X							
	426 m.o.h. 60°N							
Hull 8402:								
	159.15-160.10	1.00	7.13	0.49	0.09		4.6	159,-
	169.85-170.35	0.50	0.52	0.23	0.28		20.7	1.4
	hvorav 0.2 m							
	kompakt av Sølv-							
	berg-grube-type.							
	<u>Syd</u>							

Fig. 1a: Sølvberg grubesonen: borchullresultater 1983, 1984

MALMBEREGNING I

Lokalitet: SØLVBERG GRUBESONE

Borehull: Profil 46.200 Y

Boredato : 1984, 1985

Koordinater :

Retning :

Helling/stigning :

Høyde :

(ca.koordinater er innmålt med kompass, målebånd og hellingsmåler.)

Koord. Hull nr.	Dybde	Lengde (m)	Analyser					
			% Pb	% Cu	% Zn	% S	% Fe	g/tAg
		vertikalt						
Nord								
46.200 Y, 924.664 X 374 m.o.h.lodd Hull 8412: 200.20-201.00		0.80	0.05	0.33	2.04		30.4	
46.219 Y, 924.596 X 380 m.o.h.lodd Hull 8413: 219.70-221.00 221.00-224.90		1.30 3.90	0.03 0.04	0.26 0.37	3.24 1.66		40.0 37.4	2.0 2.3
219.70-224.90		5.20	0.04	0.34	2.06		38.0	2.2
46.220 Y, 924.530 X 397 m.o.h., lodd Hull 8501: 236.00-236.70 246.45-248.45		0.70 2.00	2.46 0.03	0.56 0.26	0.09 1.75		3.2 24.8	111,6 3.2
46.215 Y, 924.465 X 404 m.o.h., lodd Hull 8502: 266.20-267.20		1.00	0.14	0.14	0.03		15.6	7.6
Syd								

Fig. 1 b: Mofjell Vest-Sølvbergsonen: borehullsresultater 1984, 1985.

MALMBEREGNING I

Lokalitet: MOFJELL VEST - SØLVBERG

Borehull: Profil 45.270 Y Skistu

Boredato : 1985

Koordinater :

Retning :

Helling/stigning :

Høyde :

(ca. koordinater er innmålt med kompass, målebånd og hellingsmåler)

Koord. Hull nr.	Dybde	Lengde (m)	Analyser						
			% Pb	% Cu	% Zn	% S	% Fe	g/tAg	g/tAu
vertikalt									
Nord.									
45.270 Y, 924.625 X									
363 m.o.h. lodd									
Hull 8505:									
210.85-210.90			0.05	7.44	0.04	0.02	1.1	276	
218.00-219.80			1.80	0.26	0.06	0.03	5.6	7	
221.30-221.45			0.15	0.27	0.14	0.57	25.4	14	
45.270 Y, 924.570 X									
375 m.o.h. lodd									
Hull 8503:									
250.00-255.45			5.45	<0.01	0.50	2.28	41.3	35.7	1.9 < 0.1
eller									
247.00-260.80			13.80	0.01	0.49	1.67	42.1	36.0	2.7 < 0.1
45.270 Y, 924.500 X									
390 m.o.h. lodd									
Hull 8504:									
256.50-257.60			1.10	1.55	0.16	0.05	1.4	58.6	
267.75-271.30			3.55	0.01	0.27	1.26	37.5	2.4	
283.90-285.00			1.10	2.21	0.13	0.02	0.7	71.8	
289.00-290.00			1.00	0.56	0.08	0.02	0.6	34.2	
296.00-296.60			0.60	0.43	0.04	0.03	3.9	28.2	
Syd									

Figur 1 c: Mofjellet Vest-Sølvbergsonen: borhullsresultater 1985.

4.1.3. Profil 45.270 Y (bilag 7).

De strukturelle forhold i profilets øvre del er de samme som i profil 46.200 Y. Men p.g.a. den vestlige aksestupning ligger foldene lavere i profil 45.270 Y. Den av amfibolitten markerte foldestruktur danner kjernen i en seg mot nord lukkende (semi-)regional foldestruktur, som av M. Marker er benevnt Svabo-synformen eller også Svabo-nordformen (figur 2). Detaljene i de i bilag 7 inntegnede småfolder i den store foldeombøyning kan naturligvis variere en del. Amfibolitten kiler ut på ca. 924.320 X/+ 395 m.o.h. Den ved 924.495 X i dagen kommende disthengneis kiler ut ved ca. 924.495 X like før den skulle gå ned i den store foldeombøyning. Disse utkilinger vil bli nærmere omtalt i avsnitt 5.2.2.

Malmen viser en fortykning på 13,8 m i borhull 8503. Som det allerede fremkommer av de høye jerngehalter i fig. 1c dreier det seg om en massiv kismalm med ca. 80 % sulfider, hovedsakelig svovelkis og en del magnetkis. Ca. 10 m over den massive malmen opptrer igjen et tynt lag med bly- og sølv-anrikninger. I syd, i hull 8504, opptrer slike anrikninger også under den massive malmen.

I 1984 og 1985 ble det boret 9 hull, ialt 2.444 bormeter.

5. DISKUSJON OG KONKLUSJON:

5.1. Overensstemmelse geofysikk-geologi.

Det er en meget god overensstemmelse mellom beliggenheten av malmen i borhullene og den med Turam-målingene påviste elektriske leder. Lederens nordre og søndre kant stemmer bra overens med Sølvbergmalmens nord- og sydgrense (bilagene 4-7).

Enkelte steder i borhullene forekommer det litt grafitt. Således er det registrert grafittimpregnasjoner mellom + 290 og + 330 m.o.h. i borhull 8413 (bilag 6). Denne beliggenhet stemmer godt overens med den inntegnede Turam-indikasjon nr. 1. Denne indikasjon kommer ut i dagen ved ca. 46.600 Y/924.660 X, hvor det finns en liten blottning med svakt grafittførende muskovittgneis. I utgåendet av Turam-indikasjon nr. 3 (bilag 4) er det observert kraftige svovelkisimpregnasjoner og et grafittførende lag.

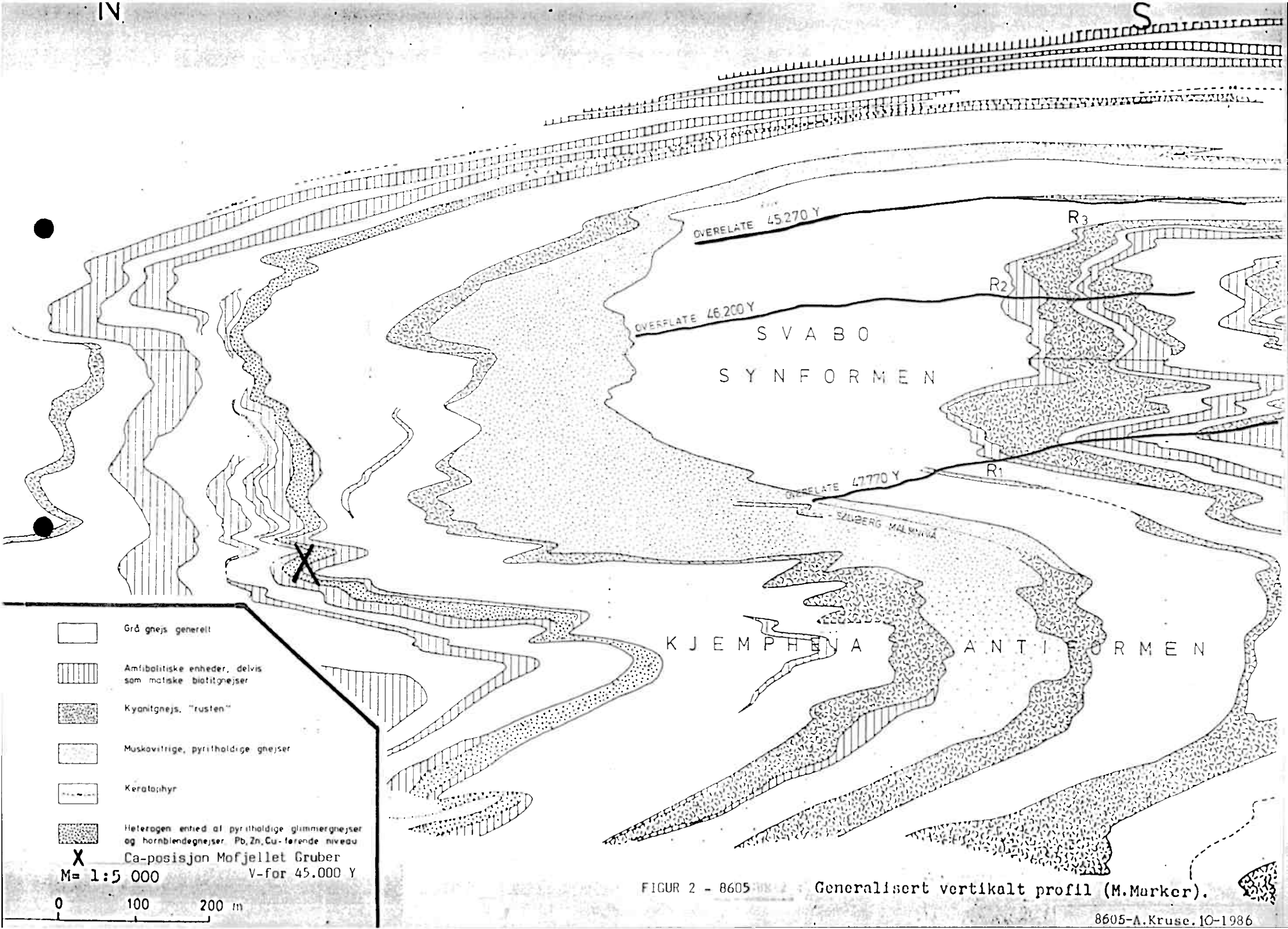
5.2. Borprofilene og M. Markers geologiske kart og generaliserte vertikale profil ("strukturelle profilmodell").

5.2.1. Borprofilene.

Borprofilene er konstruert på grunnlag av borkjerne-observasjoner, samtidig som daggeologien er innprojisert under hensyntagen til foldeaksens retning og stupning vestover. I rapportene 8402 og 8502 er det utførlig gjort rede for at aksestupningen i dagen avtar når en beveger seg vertikalt nedover. Forklaringen ble også gitt (konisitet av foldene mot vest). Når en tar hensyn til dette forhold, er det en meget god overensstemmelse mellom de konstruerte borprofiler og Markers generaliserte vertikale profil (sml. bilagene 5-7 med figur 2).

5.2.2. Skyvesoner (figur 2, bilagene 3, 6 og 7).

Som allerede nevnt under avsnitt 4.1.3. kiler noen bergarter ut. En betrakter disse utkilinger som strukturelle. Under intensiv deformasjon får en gjerne fortykkelse av bergarter i foldeknærne og fortykninger i sjenklene, sterkest i inkompetente bergarter. Disse prosesser er gjerne ledsaget av mindre skyvebevegelser. Ovennevnte utkilinger derimot tolkes som et resultat av større skyvebevegelser som i tid plasseres til pre- eller syn-f₂ i opprinnelse. Nedenforstående argumenter kan anføres for følgende 3² skyveplan (-soner):



1: Skyveplan på sydgrensen av amfibolitten mot disthengneisen (profil 46.200 Y og 45.270 Y):

- a) Klorittgneisene o.l. på amfibolittens sydgrense (+ 265 til + 335 m o.h. i profil 46.200 Y, + 225 til + 235 m.o.h. i profil 45.270 Y) tolkes som klorittisering under skyvning som ble avsluttet på et (sent) syn- F_2 tidspunkt. Skyvningen har vært såpass tidlig at skyveplanet (-sonen) ennå er foldet av F_2 , samtidig som avslutningen har vært såpass sen at skyvesonen er blitt klorittisert under avtagende metamorfosegrad (overgangen mellom amfibolitt- og kloritt-facies). Breksjering er ikke observert i kjernene. Under ustabile forhold var lysfarget kloritt i likevekt med biotitt, hornblende og staurolitt. Tildels ses relikter av hornblende som kjerner i kloritt. Skyvesonen er m.a.o. rekrystallisert i overgangen amfibolitt-til kloritt-facies.
- b) Det er en viss inkongruens mellom disthengneisens nordgrense (mot den klorittiserte sonen på amfibolittens sydgrense) og samme disthengneisens sydgrense (fig. 2). Dette kan forklares med en skyvekontakt i nord.
- c) Amfibolittlaget kiler ut mot syd på foldens øvre sjenkel (profil 45.270 Y).
- d) M. Markers aksekort figur 3 viser nokså konstant akseretning f.o.m. sone C og nordover (268° - 272°), og også i sone E hvor den derimot har retningen 262° - 268° . I den mellomliggende sone D er den sterkt veksellende (260° - 274°). En sen syn- F_2 -skyvesone mellom sone C og E, d.v.s. ca. i sone D, kan forklare dette fenomen.
- e) Både mot syd og mot øst viser amfibolitten og den tilgrensende disthengneisen utkilinger, f.eks. over 10 km østover til N-for Rødvatnet (bilag 3). Der fortsetter de i den regionale skyvekontakten mellom Mofjell-gruppen og Plurdal-gruppen (!)

2: Skyveplan nordfor forrige mellom disthengneis og gneis (profil 45.270 Y hvor denne disthengneis kommer i dagen ved 924.285 X, og kiler ut mot nord ved 924.495 X):

- a) I profil 45.270 (bilag 7) kommer disthengneisen sannsynligvis tilbake på større dyp, nemlig på + 200 og + 270 m.o.h. i borchull 8504. De noe merkelige bergarter på + 275 m.o.h. settes i forbindelse med skyvningen. Disse bergarter består av hovedsaklig hydrotermal kvarts og kalsitt, med uregelmessige bånd og partier med finkornig beige-lys olivengrønnlig skarn, hornblende, grå gneis og lysegrønn kloritt.

I profil 47.770 Y er disthengneisen igjen såvidt til stede sydfor utkilingen ved ca. 925.660 X/+ 380 m.o.h. I borchullene 8401 og 8402 opptrer klorittisering i tilknytning til denne disthengneis (bilag 5).

- b) På kartet (bilag 3) kiler denne disthengneis ut ved ca. 45.270 Y/924.500 X, og ved ca. 47.800 Y/924.650 X. Mot syd øker først mektigheten før disthengneisen kiler ut igjen ved ca. 45.100 Y/922.300 X.

Fra 47.800 Y og ca. 10 km østover viser denne disthengneisen flere ganger utkilinger. Nord for Rødvatn fortsetter dette skyveplan i den regionale og imbrikerte skyvekontakten mellom Mofjell-gruppen og Plurdal-gruppen bare ca. 100 m syd for skyveplanet nevnt ovenfor under 1e!

3: Skyveplan mellom Mofjellgrubesonens bergarter og amfibolitt (bilag 3):

- a) Grubesonen kiler ut mot syd på fjellet, sammen med omgivende bergarter, ved ca. 41.300 Y/924.850 X, og ved ca. 43.700 Y/924.900 X. Østover fra sistnevnte lokalitet har en ingen holdepunkter for et skyveplan.

- b) De ofte konstaterte skyvebevegelser i Mofjellet Gruber i og meget nært opp til malmen er sannsynligvis ikke så lokale som opprinnelig antatt. Også fra gruben har en nå observasjoner som ligger 2 km fra hverandre. S. Burmans og egne observasjoner tyder på relativt sene bevegelser som er sen syn- F_2 (eller muligens post F_2 -pre F_3).

Ingen av disse skyveplan (soner) synes å ha påvirket Sølvbergmalm-linjalene i det med boring undersøkte området av Sølvbergsonen.

5.3. Strukturell malmkontroll (Structural Ore Control).

Som allerede nevnt i rapport 8402 og 8502 er linjaldannelsen og -formen av malmene i Mofjellet Gruber styrt av de V-Ø-gående F_2 -folder, med som regel malmkonsentrasjoner i foldeombøyningene. Det samme må vel kunne sies om Sølvberg malmen: også her en V-Ø-lig malmlinjal med økende mektighet sydover mot foldeombøyningen. Det er dessuten ikke usannsynlig at den tettere folding vestover mot Svabo depresjonen (som går NNØ-over fra vestsiden av Andfiskvatn og like øst for bilstollåpningen) virker malmkonsentrerende. Dette kjenner en til fra Mofjellet Gruber, og også i Sølvbergmalmen ser en at i alle fall mektigheten av den massive malmen øker sterkt fra øst mot vest i retning mot Svabo-depresjonen: fra 1,95 m i det østligste borprofil (47.770 Y) til 13,8 m i det vestligste borprofil (45.270 Y).

Den sterke deformasjon i området medfører en stor grad av parallellisering med de V-Ø-lige foldeakser. Men parallelliseringen er ikke nødvendigvis 100 %. Det er derfor mulig at Sølvberg-linjalene mer og mer nærmer seg foldeombøyningen i syd, dess lenger vest en kommer. Det er da mulig at den mer og mer kommer til å ligge i selve foldeombøyningen, med mulighet for ytterligere malmkonsentrasjon.

Alle ovenfornevnte faktorer tilsier derfor videre undersøkelse av Sølvberg-linjalene vestover og sydover.

5.4. Konklusjoner.

Turam-målinger har vist seg å være meget velegnet for geofysisk kartlegging av Sølvbergmalmen. Målingene indikerer en minimumslengde av malm-linjalene på 4 km, og en bredde på opptil 400 m.

I likhet med Mofjellet Gruber opptrer det en strukturell malmkontroll i Sølvbergmalmen: malmkonsentrasjonene forekommer i tilknytning til ombøyningssonene av de liggende V-Ø-gående F_2 -folder, samtidig som også Svabo-depresjonen synes å virke malmkonsentrerende. På overflaten over Sølvbergsonen ligger den NNØ-SSV-forløpende Svabo-depresjon på ca. 42.500 Y. Resultatene av diamantboringen bekrefter denne strukturelle malmkontrollen først og fremst når det gjelder mektigheten av den massive malmen: denne øker til det 4-foldige fra nord mot syd i f.eks. profil 47.770 Y, og fra øst mot vest øker den over en avstand av 2,5 km fra maks. 1,95 m i profil 47.770 Y til maks. 13,8 m i profil 45.270 Y.

Når det gjelder metallgehaltene viser de lite variasjon med unntak av Cu som viser en klar økning fra øst mot vest (relativt $2\frac{1}{2}x$ så mye i øst). Som eksempel er de mektigste massive malmskjæringer i hvert profil sammenlignet med hverandre i nedenstående tabell:

Profil/hull Y / nr	Mektighet m	Analyser				
		% Pb	% Cu	% Zn	% Fe	g/tAg
47.770/8401	1.95	0.03	0.20	3.18		3.8
46.200/8413	5.20	0.04	0.34	2.06	38.0	2.2
45.270/8503	5.45	<0.01	0.50	2.28	35.7	1.9
eller	13.80	0.01	0.49	1.67	36.0	2.7

Ca. 10 m over den massive malmen, spesielt ved malmens sydgrense, opptrer bly-sølv-anrikninger. Største gjennomborete mektighet av disse er ca. 1 m (i borhull 8402, profil 47.770 Y), her med 7.1 % Pb og 159 g/t Sølv.

Mellom 10 og 25 m under den massive malmen i syd forekommer også bly-sølv-anrikninger i ca. 1 m tykke lag. De beste er i borhull 8504, profil 45.270 Y med opptil 1.1 m med 2.2 % Pb og 72 g/t Sølv (fig. 1c). Disse bly-sink-anrikninger tolkes å være mobilisert materiale.

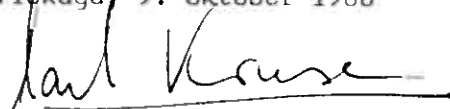
Selv om den massive malms mektighet i vest er god, så er kvaliteten ikke drivverdig.

M. Markers generaliserte vertikale profil ("strukturelle profilmodell") stemmer meget godt overens med borprofilene, når en reduserer aksestupningene i dypet. Modellen må "trykkes noe sammen" i dens vertikale retning. Noen skyveplan/skyvesoner blir sannsynliggjort, men disse synes ikke å ha påvirket Sølvbergmalmen i borområdet.

6. FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER.

1. Det foreslås å forsøke å fastlegge Sølvbergmalmens videre forløp vestover ved Turam-målinger. Selv om dybden er stor (300-400 m) så avtar dybden gradvis fra Svabodepresjonen (ca. 42.500 Y) mot vest og til fjorden. Den ene elektroden settes direkte i den massive sulfidmalmen i borhull 8503, profil 45.270 Y.
2. Diamantboring vestover i tverrprofiler med ca. 1 km innbyrdes avstand. 2-3 borhull á 300-450 m pr. profil.
3. Oppfølgende geofysiske borhullsmålinger hvor det er ønskelig, for bl.a. å styre den videre boring.

Andfiskåga, 9. oktober 1986



Aart Kruse, geolog

=====MOFJELLET'S LITOLOGI=====

HOVEDTYPE:

Undertype:

AMFIBOLITT

amfibolitt.
biotittrik amfibolitt.
mafisk biotittgneis.

DISTHENGNEIS-TYPE

BERGARTER

(D - TYPE)

hornblendegneis.
hornblende-biotittgneis.
biotittgneis (brun biotitt), D-type.
biotitt-muskovittgneis (brun biotitt), D-type
muskovittgneis, D-type.

GRÅ GNEIS

muskovittgneis, G-type.
grå gneis m.d. (muskovittdominert).
grå gneis (alminnelig type).
grå gneis b.d. (biotittdominert).

ANDRE

BERGARTER

keratofyr.
skarn (i boller/linser/lag).
hornblenditt (i boller/linser).
pegmatitt.

Utenom selve Mofjell-området forekommer noen andre bergarter i gruppen.

I kartlegging og kjernelogging må bergartene benevnes etter undertypene, eventuelt med tilføyelse av hovedtypebetegnelsen (f.eks. muskovittgneis av D-type).

KORT BERGARTSKARAKTERISTIKK.

Amfibolitt: vanligvis massiv, meget mørk til sort, finkornet til fin-mellomkornet og uten pyritt-dissiminering. Eventuell biotitt er svart. Tildels store granater.

Mafisk biotittgneis: oftest meget mørk, fin-mellomkornet, med et amfibolittisk utseende. Biotitten er som regel svart, men kan være oliven. Evt. spor $Fe S_2/Fe S$. Underordnet forekommer hornblende.

DISTHENGNEIS-TYPE BERGARTER, fellestrekk: mellomkornet til grovmellomkornet med tydelig brun biotitt og med en jevn dissiminering av pyritt. Disthen er ofte tilstede, men ikke alltid, og kan dessuten være omdannet i et svakt grønlig hvit glimmermineral (Mg-kloritt). De hornblendeførende typer har grønlig svart hornblende.

Det finnes jevne overganger mellom undertypene, og en finere gradering enn de nedenfor nevnte undertyper er fullt mulig. Hornblendegneis viser alltid tilknytning til de karakteristiske gneiser av disthengneis-type, selvom disthen er sjelden. Hornblendegneisen er mest mellomkornet, homogen eller lett båndet, med av og til litt staurolitt og noe brun biotitt. Pyrittdissimineringen kan være svak. Hornblendebiotittgneis er mellomkornet med lokalt opptreden av tydelige, min-støre disthen-prismer. Biotittgneis av D-type er mellom til grov mellomkornet, ofte ganske mørk, biotittrik og homogen.

- 2 -

Biotitten er alltid tydelig brun. Ofte noe hornblende og / eller muskovitt. (I "omdannet disthengneis" er disthenen i biotittgneisen omdannet i et svakt grønlig hvit glimmermineral som gir gneisen et karakteristisk grønlig-filtet utseende). Biotittmuskovittgneis av D-type er vanligvis grovskjellet, mellom til grovkornet, uten granat, og glimmerrik. Biotitten er brun. Gneisen virker meget filtet og har en karakteristisk ondulerende foliasjon. Den er spesielt knyttet til malmmineraliserte områder. Muskovittgneis av D-type er som den forrige, men fører kun meget underordnede mengder av brun biotitt.

GRÅ GNEIS, fellestrekk: som regel finkornete, ganske lyse og relativt glimmerfattige massive og homogene gneiser. Biotitten er finkornet, bek-svart (av og til med et svakt grønlig skjær.), og oftest i mindre korn enn muskovitten.

Inndelingen i undertypene muskovittdominert (m.d.), alminnelig og biotittdominert (b.d.) skjer på grunnlag av forholdet muskovitt: biotitt. Også den biotittdominerte grå gneis er som regel relativt lys.

Undertypen muskovittgneis av G-type er lys og finkornet, med finkornet biotitt og fin-mellomkornet muskovitt. Som oftest uten granat. Kan være svakt dissiminert med Fe S og tildels dessuten noe Fe S₂.

(Overganger mellom HOVEDTYPENE forekommer, men er forholdsvis sjeldne, som mellom amfibolitt og hornblendegneis, muskovittgneis av D-type og muskovittgneis av G-type, og mellom biotittgneis av D-type og biotittdominert grågneis. Videre forekommer det av og til grågneiser med litt amfibol.)

Keratofyr: "Kvartsitt"-lignende, hvit, homogen, fin - til mellomkornet, oftest uten tydelig foliasjon, og vanligvis dissiminert med pyritt. (Kan inneholde underordnet muskovitt).

Skarn i 2 former:

1) Mest alminnelig er oftest grovkornet, grågrønn (epidot, diopsid, plagioklas, kvarts, litt kalkspat). Finns både i grågneis, amfibolitt og hornblendegneis.

2) Mindre alminnelig er gullig skarn, som som oftest finns i grågneis, spesielt en lys biotittdominert type. Jevnt fordelt i bergarten med små gullige korn, ofte i relativt store mengder, slik at bergarten får et gulligt skjær. Videre finns den i visse amfibolitter og mafiske biotittgneiser.

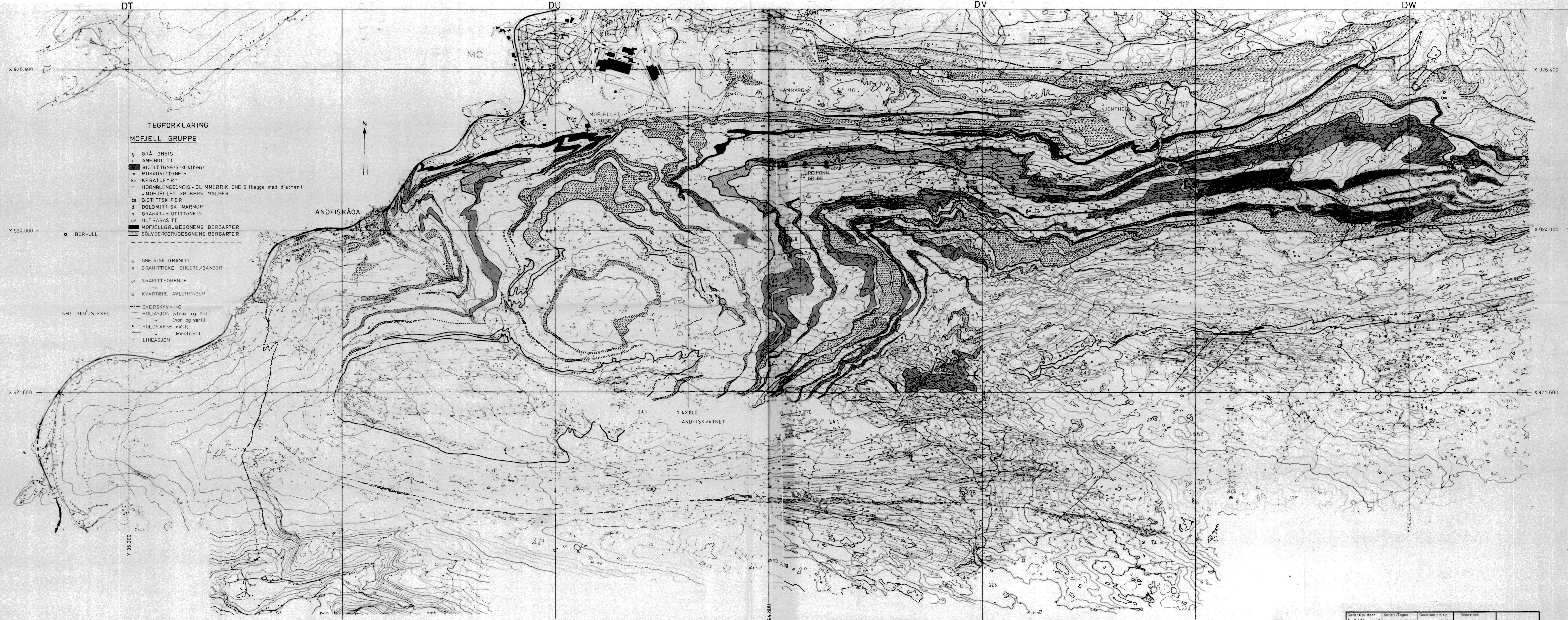
Hornblenditt: Svarte, grovkornete linser, hvor amfibol dominerer fullstendig. Relativt sjeldent.

LITTERATUR, INTERNE RAPPORTER.

- J.C. Torgersen: Sink- og blyforekomster på Helgeland. NGU nr. 131 (1928).
- G. Holmsen: Rana, beskrivelse til det geologiske generalkart. NGU nr. 136 (1932).
- R. Saager: Erzgeologische Untersuchungen an Kaledonischen Blei, Zink und Kupfer führenden Kieslagerstätten im Nord-Rana-Distrikt, Nord-Nordwegen (Prom.Nr.3732, City-Druck AG, Zürich 1966).
- A. Kleinevoss 1967: Geologische Kartierung und petrographisch-lagerstättenkundliche Untersuchungen im Vester Mofjell, Rana-Distrikt, Nord-Norwegen (Intern rapport AKL 6701).
- M. Marker & Chr.Mohr, 1974: Vestre Mofjellet: Strukturegeologiske træk fra kartbladene Langnes, Svabo, Hammeren, Kjempeheia (Intern rapport MM 7401).
- Suomen Malmi Oy (v/P. Mikkola, 1975: VLF-Magnetic Measurements in Mofjellet in Spring 1975 (Intern rapport Suomen Malmi 7506)
- M. Marker, 1976: Mofjell: Kartbladet Kjempeheia. Strukturegeologiske træk fra kartbladet Kjempeheia (Intern rapport MM 7601 I)
- M. Marker, 1976: Mofjell: Kartbladet Langnes. Strukturegeologiske træk fra kartbladet Langnes og vestlige del af kartbladet Svabo (Intern rapport MM 7601 II)
- NGU-rapport nr.1490: Magnetiske og elektromagnetiske målinger fra helikopter syd og øst for Mo i Rana, 1976 (Intern rapport).
- NGU-rapport nr.1514: CP-bakke- og borhullsmålinger, Mofjellet 1976. (Intern rapport).
- A. Kruse, 1977: Notat NGU-rapport nr.1514: "CP bakke- og borhullsmålinger Mofjellet." Sammenfatning og kommentar. (Internt notat 1/77 AK).
- A. Kruse, 1978: Samlerapport: "Regionale resultatkart Mo-Andfiskvatn-Rødvatn-Plura-område." (Intern rapport AK 7801).
- M. Marker, 1980: Vestre Mofjellet og dets strukturelle oppbygning. Rana, N.Norge. (Foredrag, rapport nr. MM 8001).
- M. Marker, 1980: Mofjellet, Mofjell-områdets strukturer og relationen til den tektoniske utvikling i Nordland (Rapport nr.8003).
- A. Kruse, 1981: Diamantboring Breifonn-skjerpene (Intern rapport 8106).
- I. Lind: Tetrahedrit-tennantit fra Mofjell-området (Speciale 1981. Intern rapport 8107).
- O. Graversen, M. Marker & U. Sjøvegjarto 1981: Precambrian and Caledonian nappe tectonics in the central Scandinavian Caledonides, Nordland, Norway (publication in preparation. Intern rapport 8117).
- Ø. Logn 1982: Rekognoserende målinger i området Kjempeheia-Sølvberget-Reinfjellet, Mo i Rana (Intern rapport 8209/SV 1275).
- A. Kruse, 1983: Profil 45.270 Y Skistua: en foreløpig tolkning (Intern rapport 8304).
- NGU-rapport nr.2098 v/E. Dalsegg: Turam-målinger Mofjellet-Kjempeheia, Mo i Rana, Nordland. (Intern rapport 8307).
- Ø. Logn, 1983: Mofjellet Grube. "Linse IV".CP/SP/AC i Skistu-profilet. Strøm tilført "linse IV" i kompakt malmskjæring i profil 44.847 Y (Intern rapport 8316/ASPRO 1423).
- Ø. Logn, 1983: ditto, i nytt borhull 8304 i Skistu-profilet. Suppl. til IR nr.1423 (Intern rapport 8317/ASPRO 1437).

LITTERATUR, INTERNE RAPPORTER.

- A. Kruse, 1984: Undersøkelse av Sølvberg grubesonen, Mo i Rana, Nordland. Joint Venture Project mellom A/S Sydvaranger/Prospektering A/S og LKAB/Svenska Petroleum A.B. (Intern rapport 8402).
- NGU-rapport nr. 84.168 v/E. Dalsegg: Turammålinger i Mofjellet, Mo i Rana, Nordland. (NGU-prosjekt nr. 2189). (Intern rapport 8503).
- A. Kruse, 1985: Videre undersøkelse av Sølvberg Grubesonen ved Mo i Rana, Nordland, i 1984. (Intern rapport 8502)



TEGFORKLARING

MOFJELL GRUPPE

- g GRÅ GNEIS
- a AMFIBOLITT
- m BIOTITTGNEIS (disthen)
- m MUSKOVITTGNEIS
- ke "KERATOFYR"
- h HORNBLENDGNEIS + GLIMMERIK GNEIS (begge med disthen)
- bs BIOTITTSKIFER
- d DOLOMITTISK MARMOR
- n GRANAT-BIOTITTGNEIS
- us ULTRABASITT
- MOFJELLGRUBESONENS BERGARTER
- SÖLVBERGGRUBESONENS BERGARTER

- G GNEISISK GRANITT
- P GRANITTSKE SHEETS/GANGER
- gf GRAFITTFÖRENDE
- q KVARTÆRE AVLEIRINGER

- OVERSKYVNING
- FOLIASJON (strøk og fall)
- (hør. og vert.)
- FOLDEKSE (målt)
- (konstrert)
- LINEASJON

NB: 360°-SIRKEL

GEOLOGISK KORT

Mogens Marker 1981

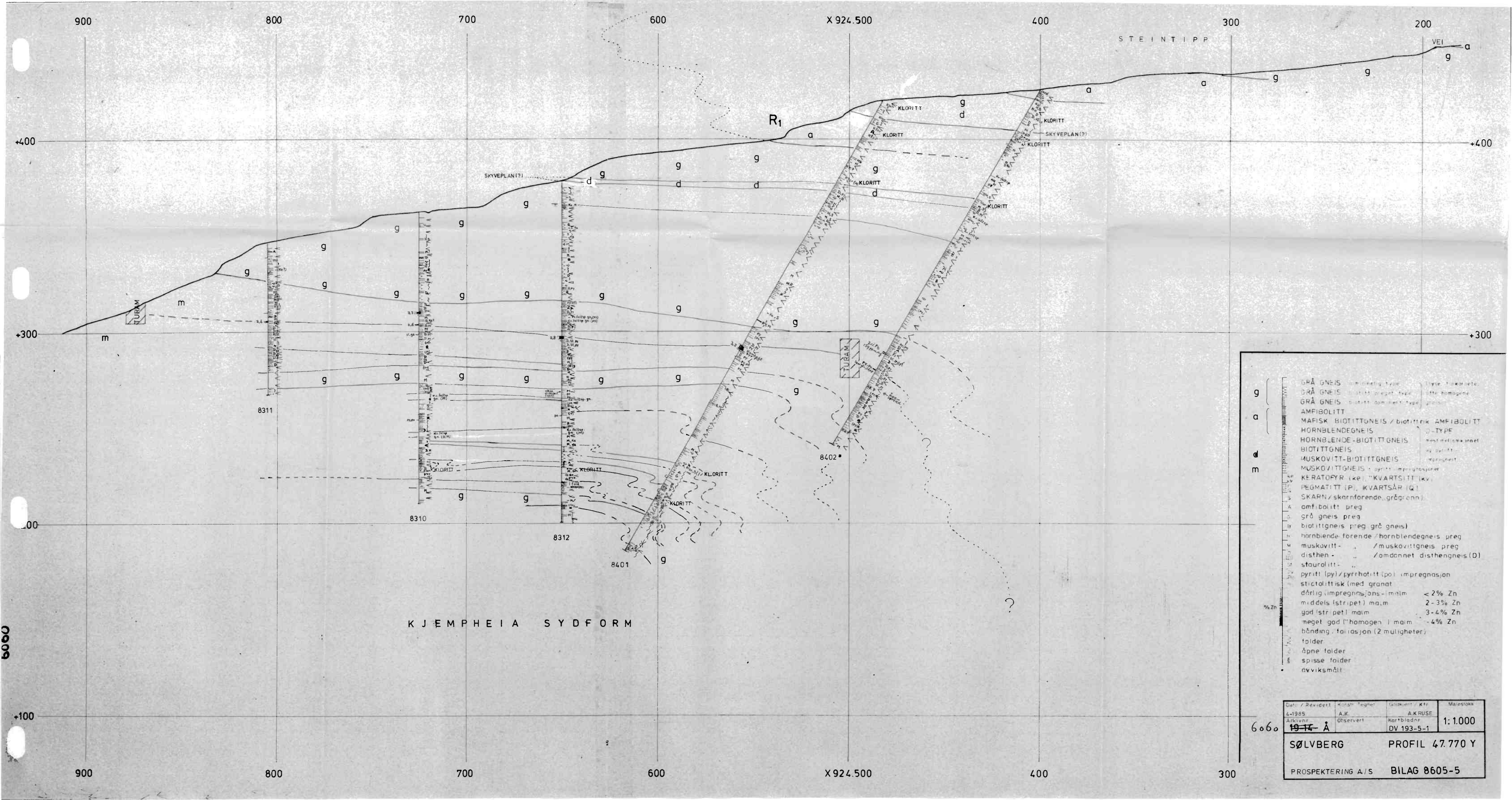
NORD RANA 1927 I BLAD 2

1:20.000

GEOLOGISK KORT

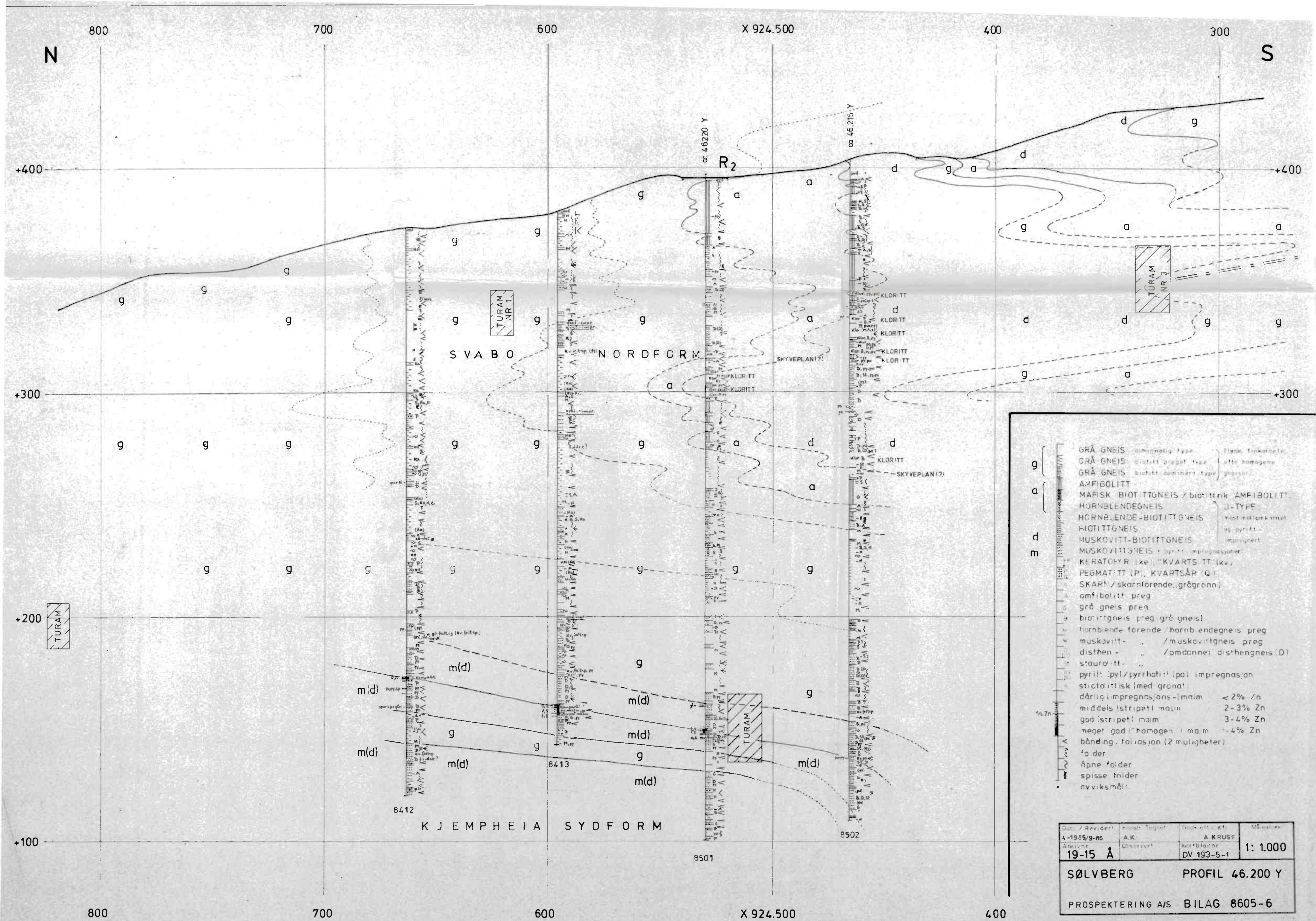
Mogens Marker 1981

Dato/Revidert	Kontroll/Regnet	Godkjent / K.F.	Målestokk
7-1985	M. MARKER / A.K.	A. KRUSE	1:20.000
Arkivnr	Observer	Kartbladnr	
6059	A	1927 I-2/1927 IV-3	
NEVERNES 2027 IV BLAD 3			1:20.000
PROSPEKTERING A/S			



- g GRÅ GNEIS (dominant type) (lyse finkornet)
- a GRÅ GNEIS (biotitt preg) (lyse finkornet)
- GRÅ GNEIS (biotitt domiert type) (lyse finkornet)
- d AMFIBOLITT
- m MAFISK BIOTITTGNEIS / biotittisk AMFIBOLITT
- HORNBLÉNDEGNEIS (J-TYPE)
- HORNBLÉNDE-BIOTITTGNEIS (mest meliskornet)
- BIOTITTGNEIS (lyse finkornet)
- MUSKOVITTGNEIS (mest meliskornet)
- MUSKOVITTGNEIS (pyritt-impregnasjon)
- KERATOFYR (ke) / KVARTSITT (kv)
- PEGMATITT (P) / KVARTSÅR (Q)
- SKARN / skarnforende (grønt)
- grå gneis preg
- biotittgneis preg grå gneis
- hornblende forende / hornblendegneis preg
- muskovitt- / muskovittgneis preg
- disthen- / omdannet disthengneis (D)
- staurolitt-
- pyritt (py) / pyrrhotitt (po) impregnasjon
- stictolittisk (med granat)
- dårlig (impregnasjons-malm) < 2% Zn
- middels (stripet) malm 2-3% Zn
- god (str pet) malm 3-4% Zn
- meget god ("homogen") malm ~4% Zn
- bånding, foliasjon (2 muligheter)
- folder
- åpne folder
- spisse folder
- ryvingsmålt

Dato / Revidert	Kontroll / Tegnet	Gitt / Krt	Målestokk
4-1985	A.K.	A.K. RUSE	1:1.000
Arkivnr.	Observer	Kartbladnr.	
19-14-Å		DV 193-5-1	
SØLVBERG		PROFIL 47.770 Y	
PROSPEKTERING A/S		BILAG 8605-5	



Date / Revidert	Korrigert / Revidert	Utskrift / Utskrift	Skala / Skala
4-1985/9-86	A.K.	A.KRUSE	1:1000
19-15 Å	Observer	Kartblad nr	DV 193-5-1
SØLVBERG		PROFIL 46.200 Y	
PROSPEKTERING AIS		BILAG 8605-6	

