



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 194	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Trondheimske	Ekstern rapport nr Geoteam 4034.01	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Seismiske undersøkelser i Løkken grube				
Forfatter Øfsthus, Arne Myklebust, Sverre		Dato 29.05 1974	Bedrift Orkla Industrier A/S	
Kommune Meldal	Fylke Sør-Trøndelag	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 15213	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster Løkken Gruve		
Råstofftype Malm/metall	Emneord			
Sammendrag				

TRONDHEIMSKE BERGDISTRIKT

RAPPORTARKIV NR. 194.

Rapport 4034.01 29.5.1974.

Seismiske undersøkelser i
Løkken Grube

for Orkla Grube Aktiebolag.

A/s GEOTEAM

GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI

Seismiske undersøkelser i Løkken Grube
for Orkla Grube Aktiebolag

INNHOOLD

Innledning.....	side 1
Markarbeid og innmåling.....	" 1
Måleresultater.....	" 1
Konklusjon.....	" 4

BILAG OG TEGNINGER

Bilag 0-1	:	Orientering om seismiske målinger
Tegning 4034-1	:	Situasjonsplan, profil 1-4/74, Løkken Grube
" 4034-2	:	Geologisk profil samt plassering av profil 5/74, Løkken Grube
" 4034-3	:	Seismiske profiler 1-5/74, Løkken Grube .

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Orkla Grube Aktielag har A/S Geoteam utført seismiske målinger i Løkken Grube for å vurdere hvilke refleksjonsforhold en kan vente mellom de forskjellige bergarter og malmag.

Hensikten med undersøkelsen var å gi et grunnlag for å vurdere mulighetene for en refleksjonseismisk undersøkelse, foretatt på overflaten for å lokalisere refleksjonshorisonter som kan være til hjelp under leting etter malmag.

Undersøkelsen ble utført nede i gruen i nivå 430 m og 930 m.

Våre kontaktmenn ved undersøkelsen har vært geolog Grammeltvedt og geolog Saxe Lysholm.

Nøkkeltallene for egenvekten i de forskjellige bergarter og malmer er hentet fra brev datert 5.4.74 fra Orkla Grube Aktielag.

MARKARBEID OG INNMÅLING

Arbeidet i marken ble utført i tidsrommet 26.4 - 27.4 under ledelse av ing. S. Myklebust fra vårt firma.

Det ble utført målinger langs ialt 5 profiler nede i gruen, med en samlet lengde på 275 meter. Ved målingene ble benyttet en 24 kanalers utrustning av type TRIO ABEM. Avstanden mellom geofonene var gjennomsnittlig 5 meter.

MÅLERESULTATER

Hastigheter i malm og fjellgrunn

Tegning 4034-2 viser at en bølge som har blitt reflektert fra nivået hvor malmen ligger, vil måtte krysse gjennom flere berg-

artstyper på sin veg fram og tilbake fra refleksjonsflaten.

Ved en måling fra terrengoverflaten vil bølgene normalt måtte krysse følgende hovedlagdelinger: gabbro-grønnstein-impregnasjonsmalm-malm-grønnstein evt. svartfjell, og fra hver av disse overgangssoner mellom bergarter eller malm vil normalt reflektert energi kastes tilbake.

Et mål for refleksjonsforholdene kan uttrykkes ved refleksjonskoeffisienten, og til beregning av denne trenger en egenvekten og hastighetene i de enkelte bergarter og malmlag.

For å skaffe hastighetsinformasjoner ble det derfor utført målinger fra de enkelte bergartstyper nede i gruen.

Resultatene av målingene er gitt på tegning 4034-3.

Ved disse målingene ble de ulike bergartstyper og malmer undersøkt med følgende profiler:

Gabbro, Profil 4/74 og 5/74. Profilene viser jevne hastigheter varierende mellom 6100 m/s og 6300 m/s i henholdsvis profil 4 og 5/74. Profilene ble målt tilnærmet tvers på strøket.

Grønnstein, profil 1/74. Profilet viser jevne hastigheter 6400 m/s. Profilet ble målt tilnærmet tvers på strøket.

Impregnasjonsmalm, profil 3/74. Profilet ble målt over ren malm i profilavstand 0-25 m, og viser i dette området en hastighet på 6100 m/s. Fra profilavstand 25-57,5 m ble profilet målt over impregnasjonsmalm, og i denne ble målt hastigheten 5800 m/s. Profilet ble målt tvers på strøket med svakt fall.

Malm, profil 2/74. Profilet ble målt over malmen i hele sin lengde, og med profilretning langs strøket. Profilet viser jevne hastigheter 6200 m/s.

For alle hastighetsbestemmelser kan en regne med en usikkerhet på ± 100 m/s.

Refleksjonskoeffisient mellom bergarter og mellom malm og bergarter.

For å gjennomføre en refleksjonsseismisk undersøkelse med gode resultater, er det en nødvendig betingelse at det eksisterer en grenseflate mellom malmlaget og den omliggende bergart, med tilstrekkelig høy refleksjonskoeffisient.

Refleksjonskoeffisienten r er definert som:

$$r = \frac{\rho_2 v_2 - \rho_1 v_1}{\rho_2 v_2 + \rho_1 v_1}$$

der ρ og v betyr henholdsvis egenvekt og hastighet i medianene på hver side av refleksjonsflaten.

På grunnlag av det innsamlede materiale og de oppgitte egenvekt, har en beregnet følgende refleksjonskoeffisienter:

1. Refleksjonskoeffisient r mellom gabbro - grønnstein

$$\begin{array}{l} \text{Gabbro } v = 6200 \pm 100 \text{ m/s } \rho = 3,8-3,9 \text{ g/cm}^3 \\ \text{Grønnstein } v = 6400 \pm 100 \text{ m/s } \rho = 2,7-2,9 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

dette gir $r_{\max} = 0.05$ og $r_{\min} = -0.05$, med muligheter for alle verdier mellom disse yttertallene. Konklusjonen er at denne overgangen vil ha en relativt lav reflekskoeffisient. Det kan finnes hastighets- og tetthetskontraster som gir 0 i refleksjonskoeffisient, m.a.o. ingen refleksjon. Når refleksjonskoeffisienten varierer fra positiv til negativ vil selve signalformen variere, men for selve signalstørrelsen har det mindre å si om koeffisienten er positiv eller negativ, det er tallverdien som er avgjørende.

2. Refleksjonskoeffisient grønnstein - impregnasjonsmalm

$$\begin{array}{l} \text{Grønnstein } v = 6400 \pm 100 \text{ m/s, } \rho = 2,7-2,9 \text{ g/cm}^3 \\ \text{Impregnasjonsmalm } v = 5600 \pm 100 \text{ m/s, } \rho = 3,0-3,5 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

dette gir $r_{\max} = + 0,08$ og $r_{\min} = - 0,07$.

Hovedkonklusjonen blir som for den første grenseflate, men likevel med bedre muligheter for refleksjoner, på grunn av at refleksjonskoeffisienten generelt er høyere.

3. Refleksjonskoeffisient impregnasjonsmalm - malm

$$\begin{array}{l} \text{Impregnasjonsmalm } v = 5600 \pm 100 \text{ m/s } \rho = 3,0-3,5 \text{ g/cm}^3 \\ \text{Malm } v = 6200 \pm 100 \text{ m/s } \rho = 4,0-4,3 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

dette gir $r_{\max} = + 0,24$ og $r_{\min} = + 0,10$.

Refleksjonskoeffisienten er her høy, overalt positiv og skulle klart være stor nok til å gi registreringer.

4. Refleksjonskoeffisient grønnstein - malm

$$\begin{array}{l} \text{Grønnstein } v = 6400 \pm 100 \text{ m/s } \rho = 2,7-2,9 \text{ g/cm}^3 \\ \text{Malm } v = 6200 \pm 100 \text{ m/s } \rho = 4,0-4,3 \text{ g/cm}^3 \end{array}$$

dette gir $r_{\max} = 0,25$ og $r_{\min} = + 0,13$.

Refleksjonskoeffisienten er også her høy, overalt positiv og skulle gi registreringer av grenseflaten.

KONKLUSJON

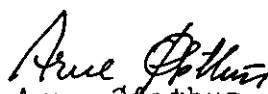
Målingene viser at en vil kunne påregne tilstrekkelig høy refleksjonskoeffisient for grenseflaten grønnstein-malm, og for impregnasjonsmalm-malm. Disse overgangene gir de avgjort største refleksjonskoeffisienter, som isolert sett ansees tilstrekkelig høye for å gi refleksjoner.

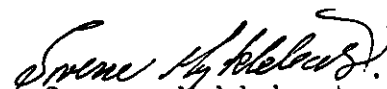
For de øvrige grenseflater kan det eksistere muligheter for at refleksjonskoeffisienten kan være så lav at det blir reflektert for lite energi tilbake.

En må derfor konkludere med at det er malmen som gir de avgjort beste refleksjonsflater, uavhengig om den er omgitt av impregnasjonsmalm eller grønnsten, og at det er malmflaten en kan forvente vil markere seg klarest ved en refleksjonsseismisk undersøkelse.

Stabekk, 29. mai 1974

A/S G E O T E A M


Arne Øisthus


Sverre Kyklebust

SEISMISKE MÅLINGER

ANVENDELSE

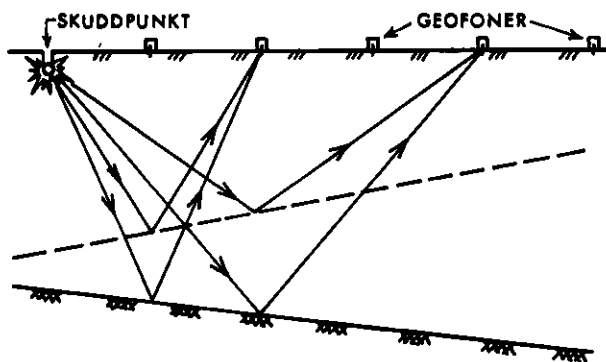
Seismiske målinger kan benyttes til å besvare en rekke viktige spørsmål angående grunnforholdene. Metoden er ikke bare begrenset til beregning av dybder til fjell og andre diskontinuitetsflater. En analyse av hastighetene i berggrunnen gir verdifulle opplysninger om fjellets kvalitet. Oppsprukket fjell og knusningssoner kan påvises, og dette er av stor betydning for ingeniørgeologiske vurderinger av berggrunnen i forbindelse med f. eks. kraftverksprosjektering. En vurdering av løsmassehastighetene kan også til en viss grad gi opplysninger om massenes sammensetning og karakter som støtte ved geotekniske undersøkelser. Ved seismiske målinger kan en også i svært mange tilfeller påvise grunnvannsstanden i løsmassene.

En spesiell fordel ved seismiske målinger er at fjelldybdeberegningene ikke influeres av store steiner og blokker i grunnen, hvilket ofte vanskeliggjør vanlige boringer.

Seismiske målinger kan også utføres under vann, og metoden er således meget anvendbar blant annet ved undersøkelser for havneanlegg og tunnelutslag under vann.

METODER

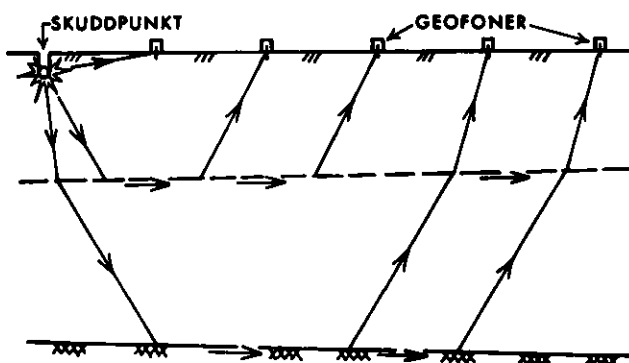
En kan tale om to hovedtyper av seismiske målemetoder.



PRINSIPPSKISSE FOR REFLEKSJONSMÅLINGER

1. Refleksjonsmålinger

Ved denne metode registrerer en bølger som er blitt reflektert fra dypereliggende diskontinuitetsflater. Når hastighetsfordelingen som funksjon av dypet er funnet, kan refleksjonsflatens beliggenhet beregnes.



PRINSIPPSKISSE FOR REFRAKSJONSMÅLINGER

2. Refraksjonsmålinger

Denne metode bygger på at en registrerer bølger som er blitt bøyet inn i dypereliggende lag og som har fulgt disse.

A/s GEOTEAM

HOVEDKONTOR:

WM. THRANESGT. 98 - OSLO 1 - TELEFON 37 97 85 *

GEOFYSISK AVD.:

GL. DRAMMENSV. 48, 1320 STABEKK

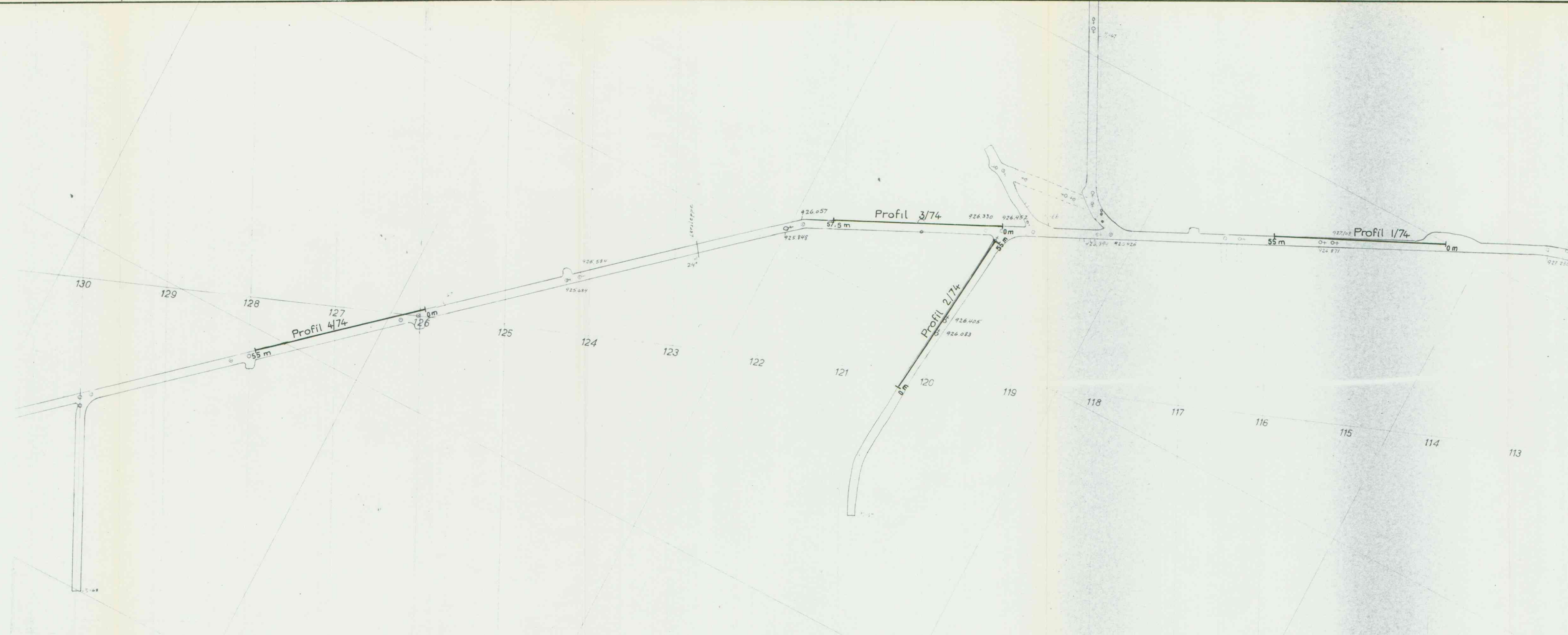
TLF. 53 05 10, 53 09 58

UTENBYS AVD.:

Ø. STRANDGATE 1 A, 4600 KRISTIANSAND

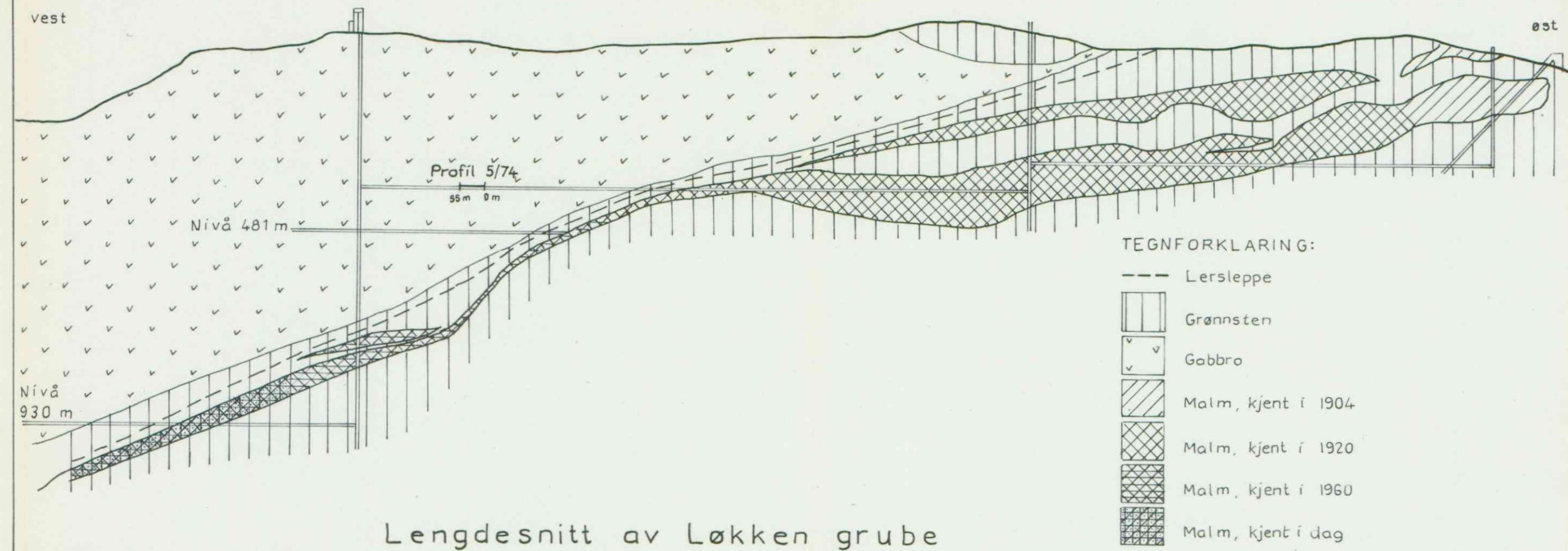
TLF. (042) 23 071

BIRKELUNDSBAKKEN 35, 5040 PARADIS, BERGEN - TLF. (05) 22 07 70

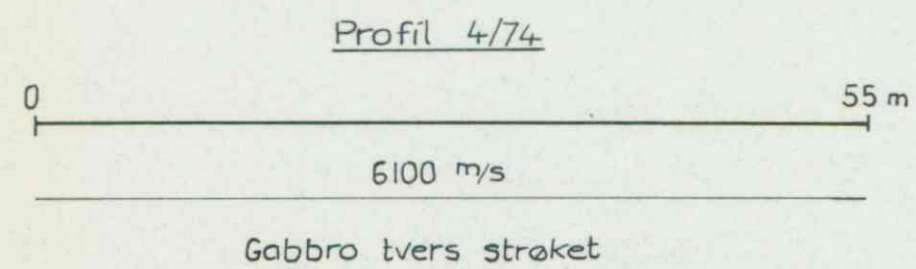
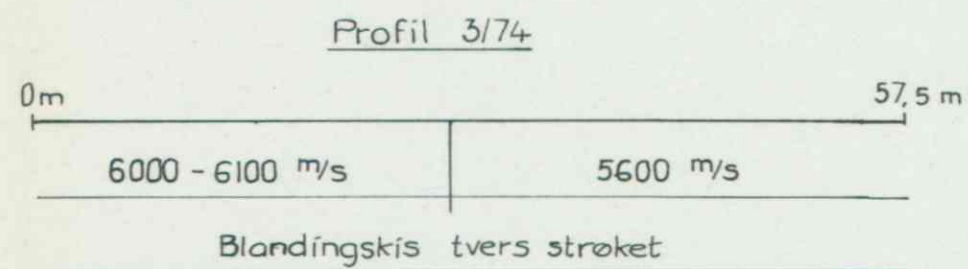
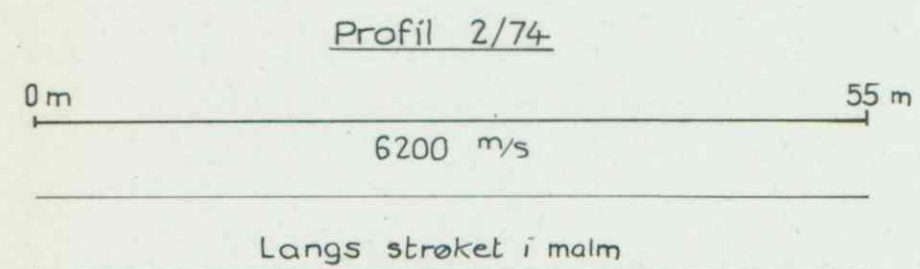
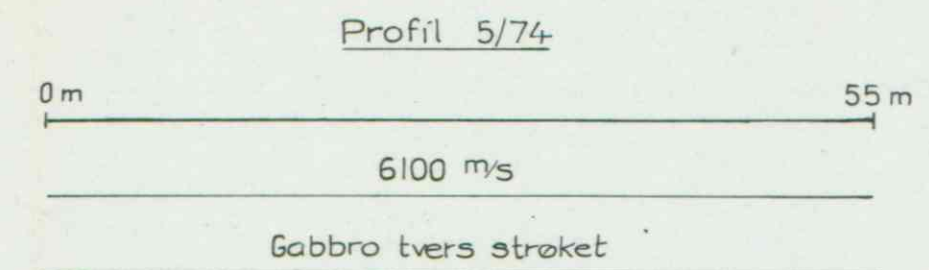


Nivå = 930

c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: Orkla Grube Aktiebolag			
Anlegg: Løkken Grube			
Sted: Løkken			
Seismiske målinger		Målestokk	Mål SM April -74
Situasjonsplan		1:800	Beregn. AØ Mar -74
Profil 1-4/74			Tegn. AØ/AB 31 mai -74
Kfr.			
As GEOTEAM		Tegn. nr. 4034 - 1	
GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI			



c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: Orkla Grube Aktiebolag			
Anlegg: Løkken Grube			
Sted: Løkken			
Seismiske målinger Lengdesnitt Plassering av profil 5/74		Målestokk	Målt SM April -74
		1:1000	Beregn. AØ Mai -74
			Tegn. AØ/AB 4 juni -74
			Kfr.
A/s GEOTEAM GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI		Tegn. nr. 4034 - 2	



c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: Orkla Grube Aktiebolag			
Anlegg: Løkken Grube			
Sted: Løkken			
Seismiske målinger		Målestokk	Målt SM April -74
Profil 1, 2, 3, 4 og 5/74		1:500	Beregn. AØ Mai -74
			Tegn. AØ/AB 4. juni -74
			Kfr.
A/s GEOTEAM		Tegn. nr. 4034-3	
GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI			