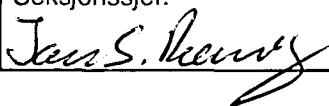


Rapport nr. 88.060

Seismiske målinger Svanvik-
kvarts, Pasvik 1987

| | | | |
|--|---|---|--|
| Rapport nr. 88.060 | ISSN 0800-3416 | Åpen for offentlig tilgang | |
| Tittel: <p style="text-align: center;">Seismiske målinger Svanvik-kvarts, Pasvik 1987</p> | | | |
| Forfatter: <p style="text-align: center;">Torleif Lauritsen</p> | | Oppdragsgiver: <p style="text-align: center;">NGU</p> | |
| Fylke: <p style="text-align: center;">Finnmark</p> | | Kommune: <p style="text-align: center;">Sør-Varanger</p> | |
| Kartbladnavn (M. 1:250 000) <p style="text-align: center;">Kirkenes</p> | | Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) <p style="text-align: center;">2433 I Svanvik</p> | |
| Forekomstens navn og koordinater: <p style="text-align: center;">Svanvik-kvarts 36W 3834 77096</p> | | Sidetall: 8 Pris: kr. 40,- Kartbilag: 2 | |
| Feltarbeid utført: <p style="text-align: center;">August 1987</p> | Rapportdato: <p style="text-align: center;">17.03.1988</p> | Prosjektnr.: <p style="text-align: center;">1886.32.32</p> | Seksjonssjef:  |
| Sammendrag: <p>Det ble målt 3 refraksjonsseismiske profiler på tilsammen 350 m over en kvartsforekomst i Svanvik, Pasvik. Hensikten med undersøkelsene var å finne tykkelsen av løsmassene i de områder hvor kvartsen er overdekket. Resultatene viser at løsmassene består av 2 lag med en total tykkelse som varierer fra 4 m til 11 m.</p> | | | |
| Emneord | Løsmasse | | |
| Geofysikk | Berggrunn | | |
| Refraksjonsseismikk | Kvarts | Fagrapport | |

INNHold

| | Side |
|---------------------------|------|
| INNLEDNING | 4 |
| UTFØRELSE | 4 |
| RESULTATER OG KOMMENTARER | 4 |

TEKSTBILAG

Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode
Lydhastigheter i løsmasser

KARTBILAG

88.060-01 Oversiktskart (1:50000)
-02 Terrengprofil (1:500)

INNLEDNING

Det ble målt 3 refraksjonsseismiske profiler på tilsammen 350 m over en kvartsforkomst i Svanvik, Passvik. Hensikten med undersøkelsene var å finne tykkelsen av løsmassene i de områder hvor kvartsen er overdekket. Tidligere hadde man ved hjelp av gravemaskin og diamantbor prøvd å komme ned til kvartsen for å bestemme kroppens utstrekning. Dette forsøket ble noe misslykket grunnet store løsmassetykkelser og hard morene. Man håpet derfor at de seismiske målingene skulle avdekke steder hvor dypet til fjell ikke var så stort.

UTFØRELSE

Målingene ble utført etter vanlige refraksjonsseismiske prinsipper med NGUs 12 kanals ABEM TRIO. Registreringene ble foretatt med 10 meters avstand mellom geofonene. Disse ble satt ut ved hjelp av kompass og målebånd. På grunnlag av et håndtegnet kart over forekomsten (J.E. Wanvik), ble profilene plassert som vist på tegning nr. 88.060-02. Terrenghøydene er tatt fra et økonomisk kart (1:5000) med ekvidistanse 5 m og kan således være noe usikre.

RESULTATER OG KOMMENTARER

Resultatene er presentert i form av terrengprofiler på tegning nr. 88.060-02.

Profil 1 starter ca.35 m øst for forekomsten og strekker seg 220 m østover. Overdekket her består hovedsakelig av sand og grus

over et morenelag. Løsmassene er grunnest ved koordinat 0 (ca. 6,5 m) og ved koordinat 165 (ca. 4,5 m). De dypeste partier har vi ved koordinatene 65 (ca. 11 m) og 220 (ca. 9,5 m). Fjellhastigheten varierer fra 4600 m/s til 5300 m/s.

Profil 2 strekker seg fra hovedforekomstens vestlige kant og 85 m vestover. Her består løsmassene av kun ett lag som er tolket til å være morenemateriale. Mellom koordinatene 0 og 45 tyder registreringene på at fjellpartiet er nedsunket i forhold til fjelloverflaten på sidene. Det er altså blitt dannet en graben. Denne teorien styrkes ved at en tydelig bruddsone kan sees i dagen ved koordinat 0. Lydhastigheten i fjellet er tolket til 5000 m/s på begge sider av koordinat 45. Dypet til fjell varierer fra 4 m ved koordinatene 0 og 85 til 8,5 m ved koordinat 45.

Profil 3 er lagt vinkelrett på profil 1 og krysser dette profilet ved koordinat 0. Profilet er 50 m langt og resultatene avdekker de samme løsmasselagene som på profil 1. Topplaget er tolket som tørr sand og grus mens lag nr. 2 mest sannsynlig er morene. Fjelltopografien har en forhøyning ved koordinat 10. Her er mektigheten av løsmassene 4,5 m. Det dypeste partiet er registrert ved koordinat 50. Dypet til fjell er her tolket til 9 m. Resultatene gir oss en fjellhastighet på 5000 m/s.

Ved sammenligning av lagene i kryssningspunktet mellom profil 1 og 3 ser vi at vi har forskjellige seismiske hastigheter i de to retningene (anisotropi).

Trondheim, 17. mars 1988
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling
Torleif Lauritsen
Torleif Lauritsen
avd.ing.

SEISMISK REFRAKSJONSMETODE.

Metoden grunner seg på at lydens forplantningshastighet forandrer seg med mediets elastiske egenskaper. Det aktuelle hastighetsområde i den såkalte ingeniørseismikk er fra ca. 200 m/sek i visse typer porøst overdekke til godt over 5000 m/sek i enkelte bergarter.

En "lydstråle" fra en sprengning i overflaten treffer en grense mellom 2 sjikt hvor lydhastigheten er henholdsvis V_1 og V_2 , og vinkelen mellom lydstråle og innfallslodd kalles i . Etter at strålen har passert sjiktgrensen vil den danne en vinkel R med innfallslodden, slik at $\frac{\sin i}{\sin R} = \frac{V_1}{V_2}$. Når R blir $= 90^\circ$, vil den

refrakterte stråle følge sjiktgrensen, og vi har $\sin i = \frac{V_1}{V_2}$

Den bestemte innfallsvinkel som tilfredsstiller denne betingelse kalles kritisk vinkel eller i_c .

Lydforplantningen langs sjiktgrensen vil gi årsak til sekundærbølger som returnerer til terrengoverflaten under vinkelen i_c . I en viss kritisk avstand fra skuddpunktet vil disse refrakterte bølger nå frem før de direkte bølger som har fulgt terrengoverflaten. Den kritiske avstand er proporsjonal med dypet til sjiktgrensen og forøvrig bare avhengig av forholdet mellom de to hastigheter. Denne sammenheng utnytter en ved å plassere seismometre langs en rett linje i terrenget og registrere de først ankomne bølger fra skudd i hensiktsmessig valgte posisjoner i samme linje. En får da bestemt de nødvendige data for å fastlegge dypene til sjiktgrensen. Dersom overdekket er homogent med hensyn på lydhastigheten langs profilet, kan en oppnå en god dybdebestemmelse for hver seismometerposisjon. Imidlertid vil det ofte være betydelige laterale variasjoner til stede, og overdekkehastighetene blir ved små dyp bare bestemt i nærheten av skuddpunktene. Ofte vil det derfor være naturlig å legge størst vekt på dybdebestemmelsen under skuddpunktene.

Disse betraktninger kan utvides til å gjelde flere sjiktgrenser. En får refrakterte bølger fra alle grenser når hastig-

heten i det underliggende medium er større enn i det overliggende. Kontrasten må være av en viss størrelse, og vinkelen mellom sjiktgrense og terrengoverflate må ikke være for stor. I praksis vil en gjerne få vanskeligheter når denne vinkel overstiger 25° .

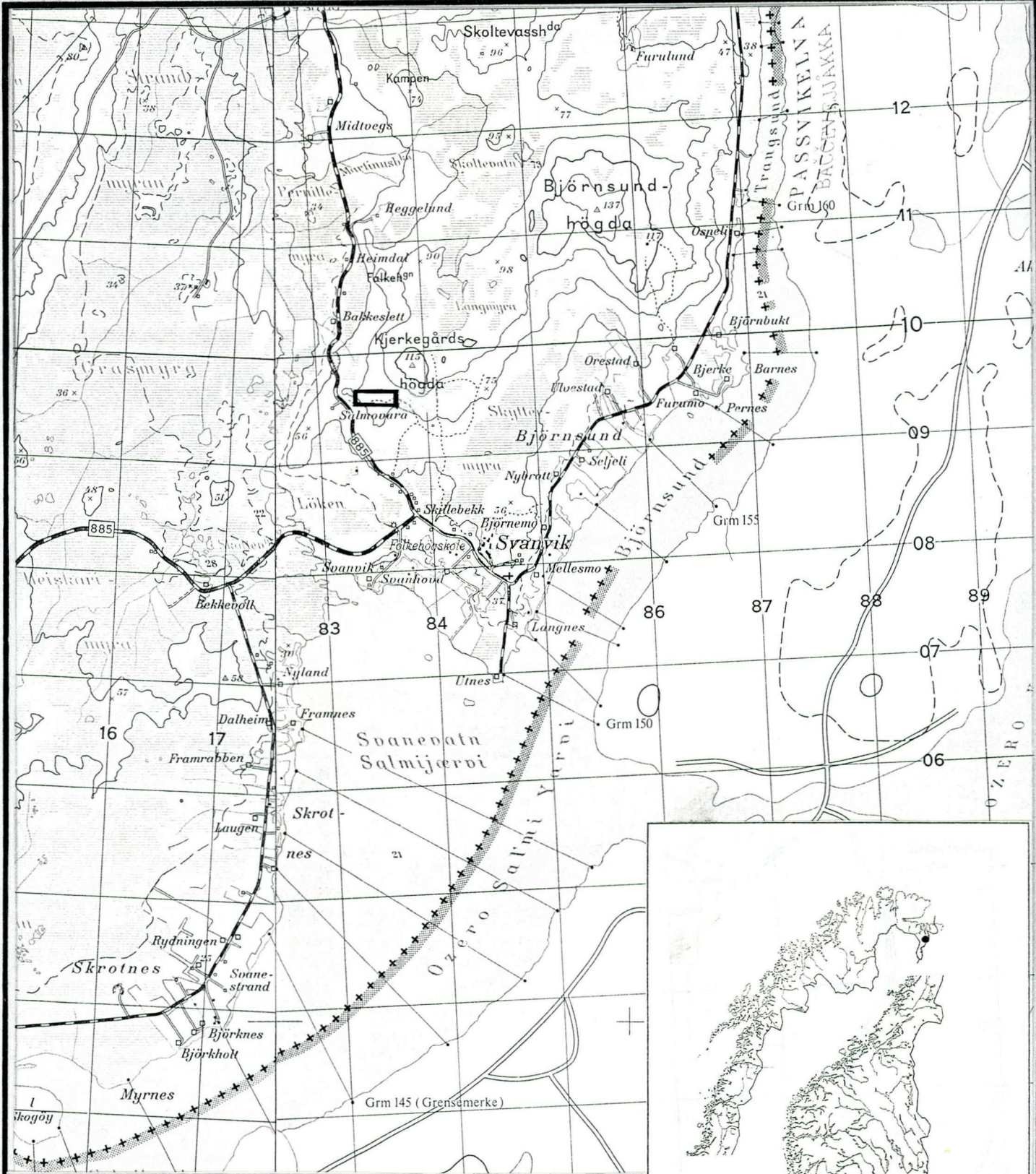
Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de oppregnede diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde er til stede hvis lyden på sin vei nedover i jordskorpen treffer et sjikt med lavere hastighet enn det overliggende. Fra denne sjiktgrense vil det aldri komme refrakterte bølger opp igjen til overflaten, og lavhastighetssjiktet vil derfor ikke kunne erkjennes av måledataene. De virkelige dyp vil være mindre enn de beregnede. Generelt må en si at usikkerheten i de beregnede dyp øker med antall sjikt.

Med den anvendte apparatur vil en kunne bestemme bølgenes "løpetid" med en usikkerhet av 1 millisekund når seismogrammene har gjennomsnittlig kvalitet. Hvis overdekkehastigheten er 1600 m/sek, svarer dette til en usikkerhet på ca. 0.8 m i dybdebestemmelsen på grunn av avlesningsfeil. I tillegg kommer eventuelle feil på grunn av at forutsetningene om isotropi og homogenitet ikke gjelder fullt ut.

Når en oppnår førsteklasses seismogrammer, kan tiden avleses med 0.5 millisekund nøyaktighet, men selv da mener vi det er urealistisk å regne med mindre enn 0.5 m usikkerhet i dybdeangivelsene. Ved meget små dyp til fjell - størrelsesorden 1 m - blir overdekkehastigheten dårlig bestemt, og en må regne med prosentvis store feil i dypene.

LYDHASTIGHETER I DE MEST VANLIGE LØSMASSETYPER

| | | |
|----------------------|------------------|---------------|
| Organisk materiale | | 150 - 500 m/s |
| Sand og grus | - over grunnvann | 200 - 800 " |
| Sand og grus | - under " | 1400 - 1600 " |
| Morene | - over " | 700 - 1500 " |
| Morene | - under " | 1500 - 1900 " |
| Hardpakket bunmorene | | 1900 - 2800 " |
| Leire | | 1100 - 1800 " |



 undersøkt område



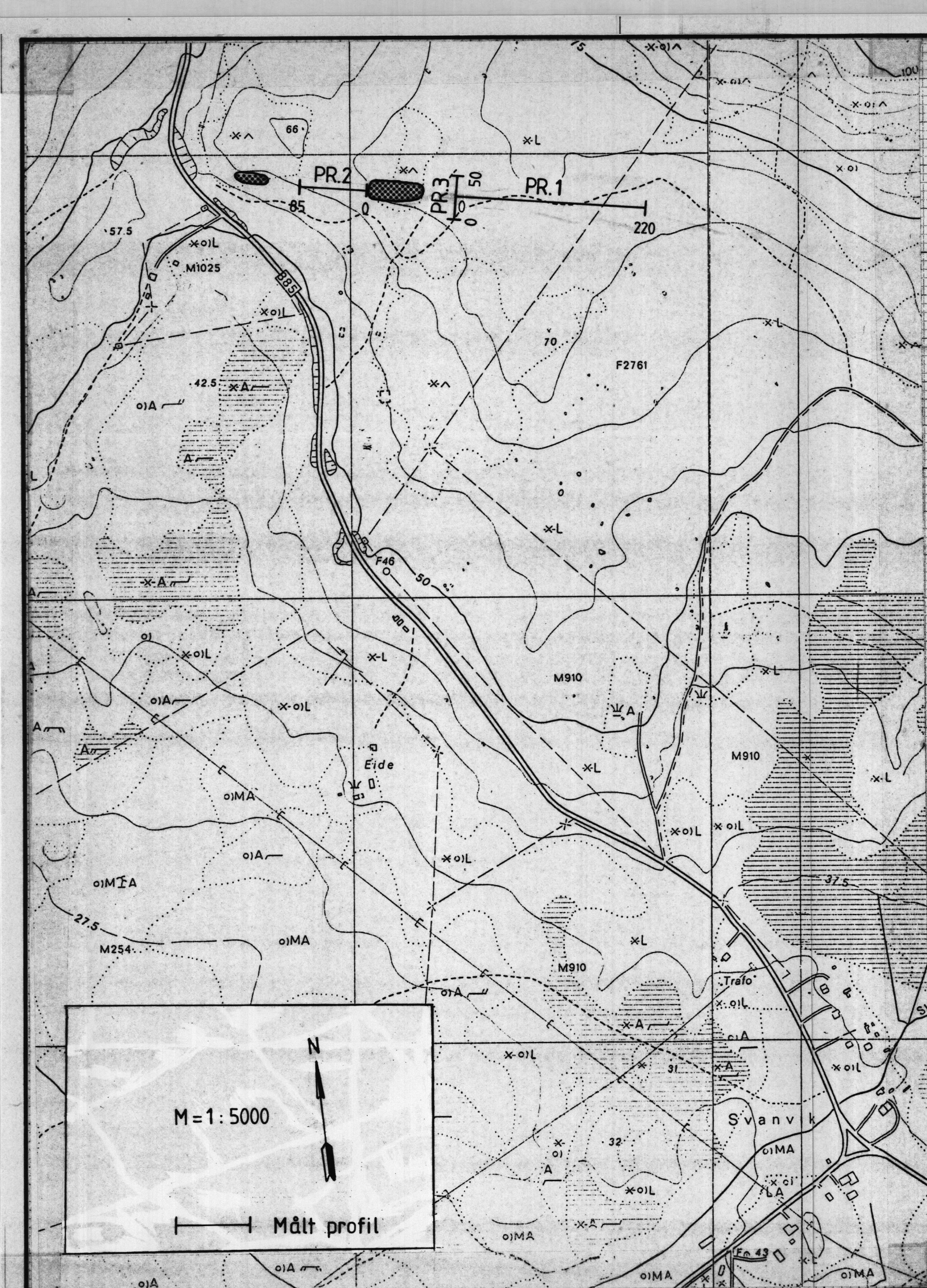
NGU
 OVERSIKTSKART
 SVÅNEVATN / PASSVIK
 SØR-VARANGER, FINNMARK

| | | |
|--------------------------|-----------|-----------|
| MÅLESTOKK 1:50000 | MÅLT T.L. | AUG. 1987 |
| | TEGN T.L. | JAN. 1988 |
| | TRAC | |
| | KFR. | |

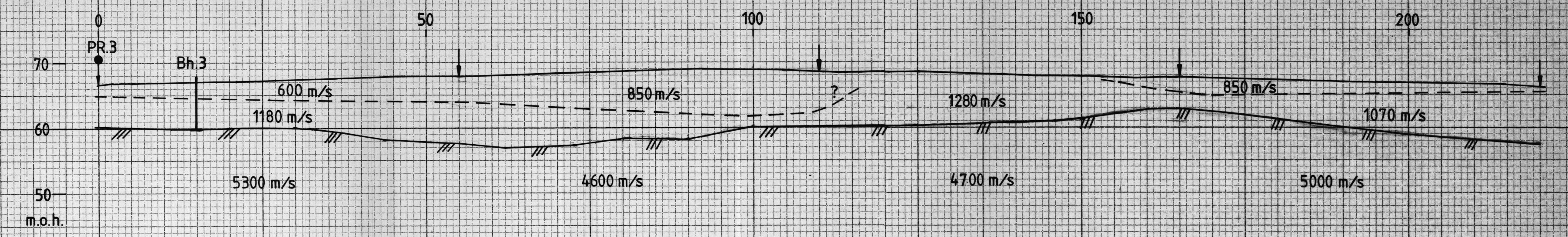
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 88.060-01

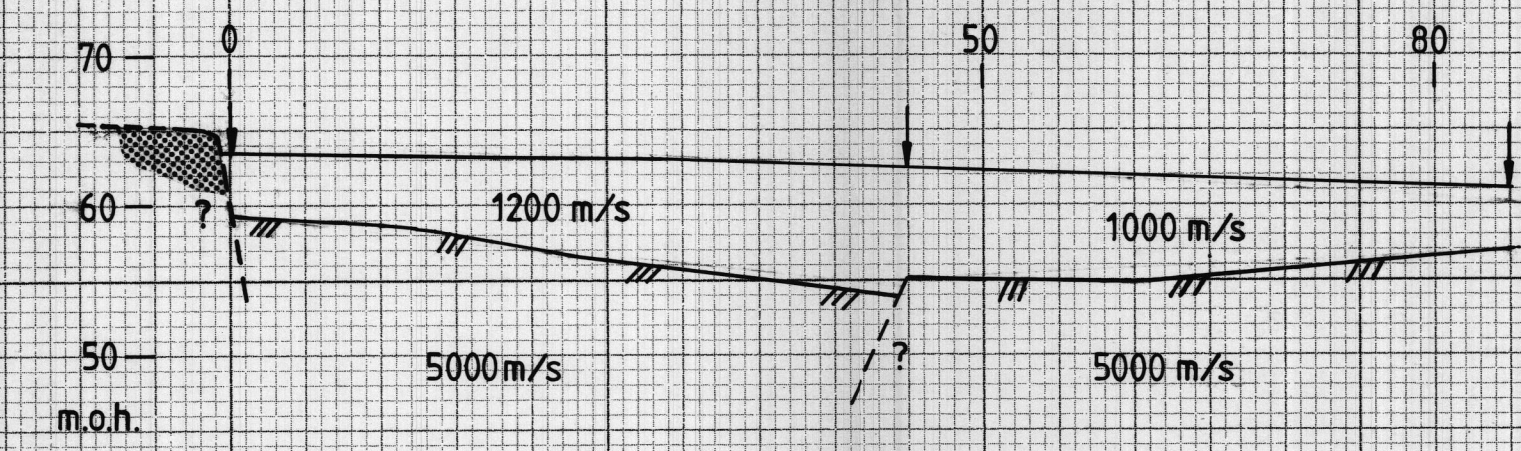
KARTBLAD NR.
 2433 I



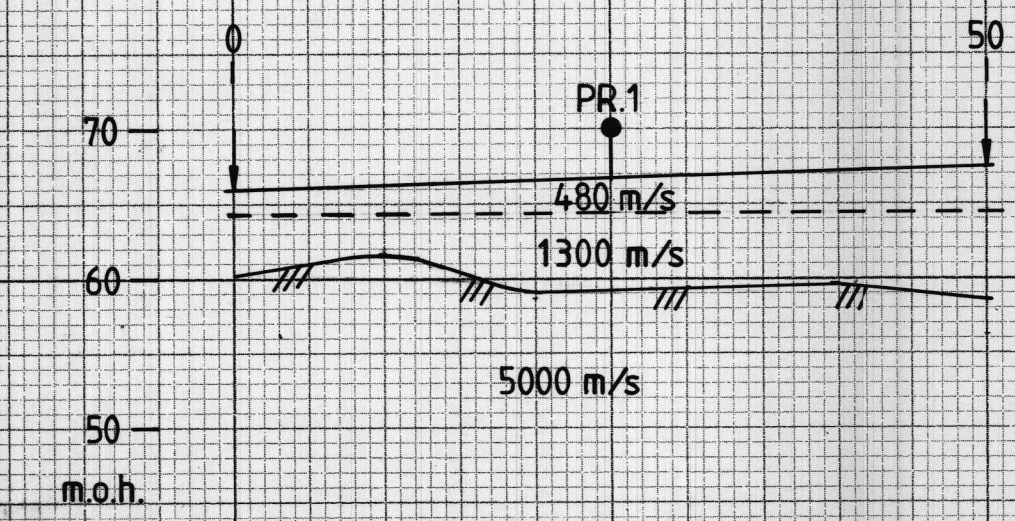
PROFIL 1



PROFIL 2



PROFIL 3



TEGNFORKLARING

- Terrengoverflate m/skuddpunkt
- Sjiktgrense
- Indikert fjelloverflate
- kvarts
- Borhull
- Kryssende profil

| | | | |
|--|--------------|------------|-----------|
| NGU TERRENGPROFIL SVANVIK PASSVIK, FINNMARK | MÅLESTOKK | MÅLT T.L. | AUG. 1987 |
| | 1: 500 | TEGN. T.L. | MARS 1988 |
| NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM | TRAC. T.L. | MARS 1988 | |
| | KFR. | | |
| TEGNING NR. | KARTBLAD NR. | | |
| 88.060 - 02 | 2433 I | | |