



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3643	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Næringsdepartementet	Ekstern rapport nr NGU 1694 B	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Seismiske målinger ved Austpollen i Sigerfjord, Sortland, Nordland				
Forfatter Sindre, Atle		Dato 20.02 1979	Bedrift NGU	
Kommune Sortland	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 12322	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster Austpollen		
Råstofftype Byggeråstoff	Emneord Sand Grus			
Sammendrag				

NGU Rapport nr. 1694 B

Seismiske målinger ved
AUSTPOLLEN I SIGERFJORD
SORTLAND, NORDLAND

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgirnr. 5168232
Bankgirnr. 0633 05 70014

Rapport nr. 1694 B		Åpen/ Fortrolig til	
Tittel: Seismiske målinger ved Austpollen i Sigerfjord			
Oppdragsgiver: NGU		Forfatter: Atle Sindre	
Forekomstens navn og koordinater: Austpollen WS 258 122		Kommune: Sortland	
Fylke: Nordland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1232 II Gullsfjord	
Utført: Feltarbeid 26. - 30. september 1978 Rapport februar 1979		Sidetall: 5 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 2	
Prosjektnummer og -navn: 1700 - Nord-Norgeprosjektet/Kvartærgeologisk kartlegging med sand- og grusundersøkelser Prosjektleder: Per Richard Neeb			
Sammenndrag: De seismiske målingene over grusforekomsten i Austpollen har påvist to sjikt med betydelige mektigheter. Øverst er et 10 - 20 m tykt lag med hastighet 700 - 950 m/sek. Under dette er et 30 - 40 m tykt lag med hastighet 1500 - 2000 m/sek.			
Nøkkelord	Geofysikk		Sand og grus
	Refraksjonsseismikk		Mektighet
	Løsmasser		Hastighet

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	4

Tekstbilag:

- Bilag 1 : Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode
Bilag 2 : Seismiske hastigheter i løsmasser

Kartbilag:

- 1694B-01 : Oversiktskart
1694B-02 : Grunnprofiler

OPPGAVE

Geofysisk avdeling, NGU, fikk i oppdrag å måle tre seismiske profiler over den store sand- og grusforekomsten ved Austpollen i Sigerfjord. En var interessert i å få mest mulig opplysninger om ulike sjikt i løsmassene og dypet til fjell. To profiler gikk i nord-sør retning og ett i øst-vest retning. Samlet målte profillengde ble 1870 m. Plasseringen vises i Tegn.nr. 1694 B-01.

UTFØRELSE

Målingene ble utført etter vanlig seismisk refraksjonsmetode med instrumentene GeoSpace GT-2. Se vedheftet bilag.

Avstanden mellom geofonene var 20 m med innkorting til 10 m nærmest skuddpunktene. Grunnstøy fra maskiner var så stor nær grustaket at de måtte stanses mens målingene pågikk i dette området.

Terrenget var lett å arbeide i, og været var bra.

Feltarbeidet ble utført av Atle Sindre, Odd Petter Rønning og Arthur Meek.

RESULTATER

Resultatene av målingene er vist i Tegn.nr. 1694 B-02.

Terrengoverflaten er tegnet opp etter økonomisk kartverk i målestokk 1:5000 og egne unøyaktigere observasjoner ved grustaket.

Langs alle profilene har en observert to sjikt med betydelige mektigheter og et ganske tynt lag med lav hastighet på toppen noen steder. Dette topplaget er de fleste stedene myr.

De underste massene nærmest fjellet har høye hastigheter, 1500 - 2000 m/sek. Tykkelsen varierer en del og er i store deler av området 30 - 40 m. Over dette laget ligger et sjikt hvor hastigheten er 700 - 950 m/sek. Dette sjiktet går mange steder helt opp i dagen. Tykkelsen er for det meste 10 - 20 m.

I terrassene i grustaket er hastighetene lavere enn ellers, 300 - 500 m/sek. Dette kan skyldes at massene her er drenert og tørrere enn ellers.

Lengst sør i profil 2 har en et toppsjikt med større hastighet enn i de underliggende massene. Dette hindrer en i å gjøre korrekte beregninger i dette området.

Trondheim 20. februar 1979.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Atle Sindre

Atle Sindre
førstegeofysiker

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 innfallsloddet, 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° .

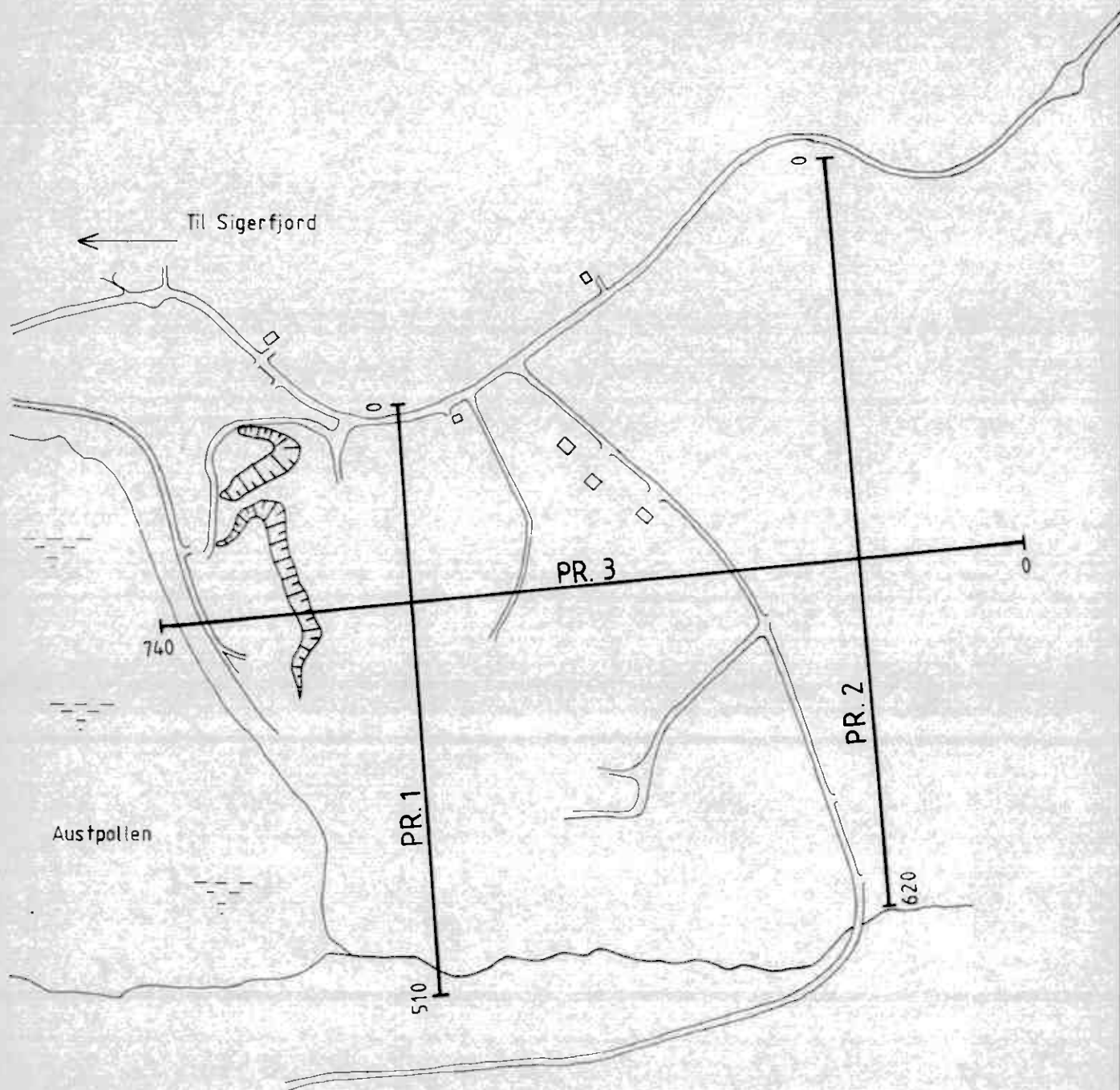
Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de opptegnete diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde 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 førsteklases 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 bunnmorene		1900 - 2800 "
Leire		1100 - 1800 "



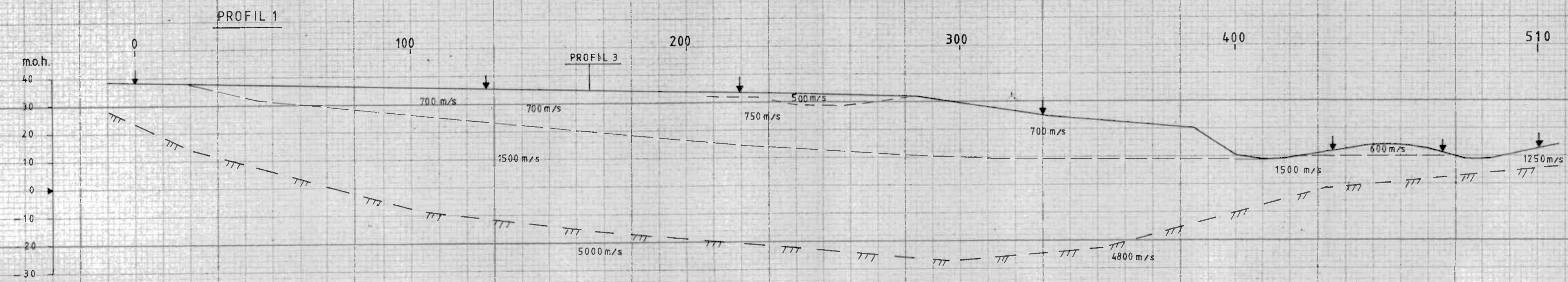
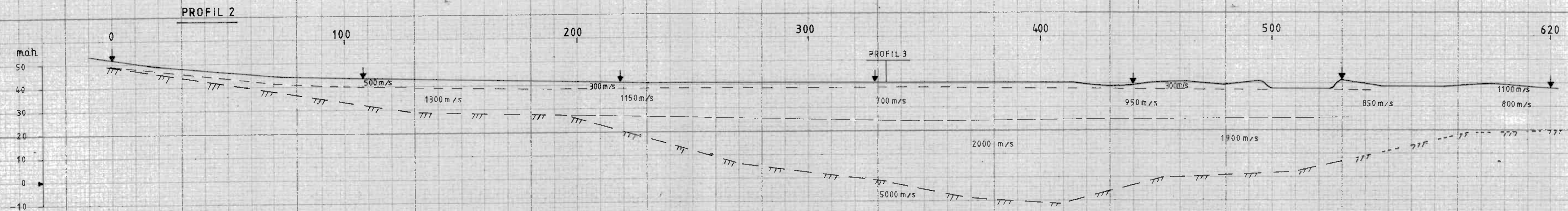
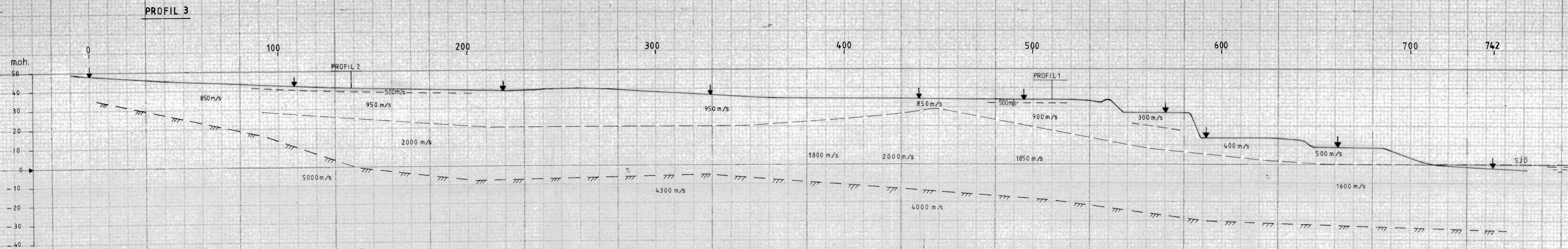
NGU / Nord-Norges Programmet
 Seismiske målinger / oversiktskart
SIGERFJORD
 Sortland, Nordland

MÅLESTOKK 1:5000	OBS	AS	Sep. - 78
	TEGN.	OPR.	Nov - 78
	TRAC	OPR.	Nov. - 78
	KFR.	<i>A.S.</i>	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
 1694B-01

KARTBLAD NR.
 1232 II



TEGNFORKLARING

- ↓ Terrengoverflate med skuddpunkt
- - - Siktgrenser
- /// Indikert fjelloverflate

NGU / Nord-Norges Programmet
Seismiske målinger/grunnprofiler
SIGERFJORD
Sortland, Nordland

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: MÅLT A.S. Sep.-78
1:1000
TEGN A.S. Nov.-78
TRAC O.P.R. Nov.-78
KFR *RS.*

TEGNING NR. 1694B-02
KARTBLAD NR. 1232 II