

Eksp. nr. 3

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Oppdragsgiver:

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

NGU Rapport nr. 1518

Seismiske grunnundersøkelser

KALDVELLADALEN

MELHUS, SØR-TRØNDELAG

29. juni - 7. juli 1976.

Norges geologiske undersøkelse
Biblioteket

Oppdragsgiver:

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

NGU Rapport nr. 1518

Seismiske grunnundersøkelser

KALDVELLADALEN

MELHUS, SØR-TRØNDELAG

29. juni - 7. juli 1976

Utført ved: Atle Sindre geofysiker
 : Harald Elstad ingeniør
 : Ragnar Opdahl teknisk assistent

Norges geologiske undersøkelse
Geofysisk avdeling
Postboks 3006
7001 TRONDHEIM
Tlf. (075) 15860

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

Bilag:

Side 6 : Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode

Tegn.nr. 1518-01: Oversiktskart

Tegn.nr. 1518-02: Seismiske grunnprofiler

Øverst er det et lag med hastighet som varierer fra 350 - 500 m/sek. Denne hastighet har en også målt i toppen av myra, profil nr. 1 fra koordinat ca. 800 - 1200, selv om en der har andre masser enn ellers. Under toppsjiktet har en nesten overalt et lag med hastighet 700 - 900 m/sek. Under dette sjikt kommer grunnvannspeilet, og hastigheten øker til 1300 - 2000 m/sek.

Den store spredning i hastigheten under grunnvannspeilet viser at massene er forskjellige. Under moreneryggen er hastigheten 2000 m/sek, og under myra i samme profil, profil nr. 1, er den bare 1300 m/sek. I profil nr. 2 avtar hastigheten i retning bort fra moreneryggen, og i profil nr. 3 er hastigheten ned i 1450 m/sek.

Hvis det under sjiktet med hastighet 2000 m/sek i profil nr. 1 ligger et sjikt med lavere hastighet, kan dette ikke påvises med refraksjonsmålinger. Hvis lagdelingen er slik, gjelder ikke den beregningsmetoden som er brukt, og en må da regne med store feil i tolkningen.

Trondheim 26. april 1977.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling



Atle Sindre
geofysiker

SEISMISK REFRAKSJONSMETODE.

Metoden grunner seg på at lydets forplantningshastighet forandrer seg med mediets elastiske egenskaper. Det aktuelle hastighetsområde i den såkalte ingeniøriseismikk 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 dyppet 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.

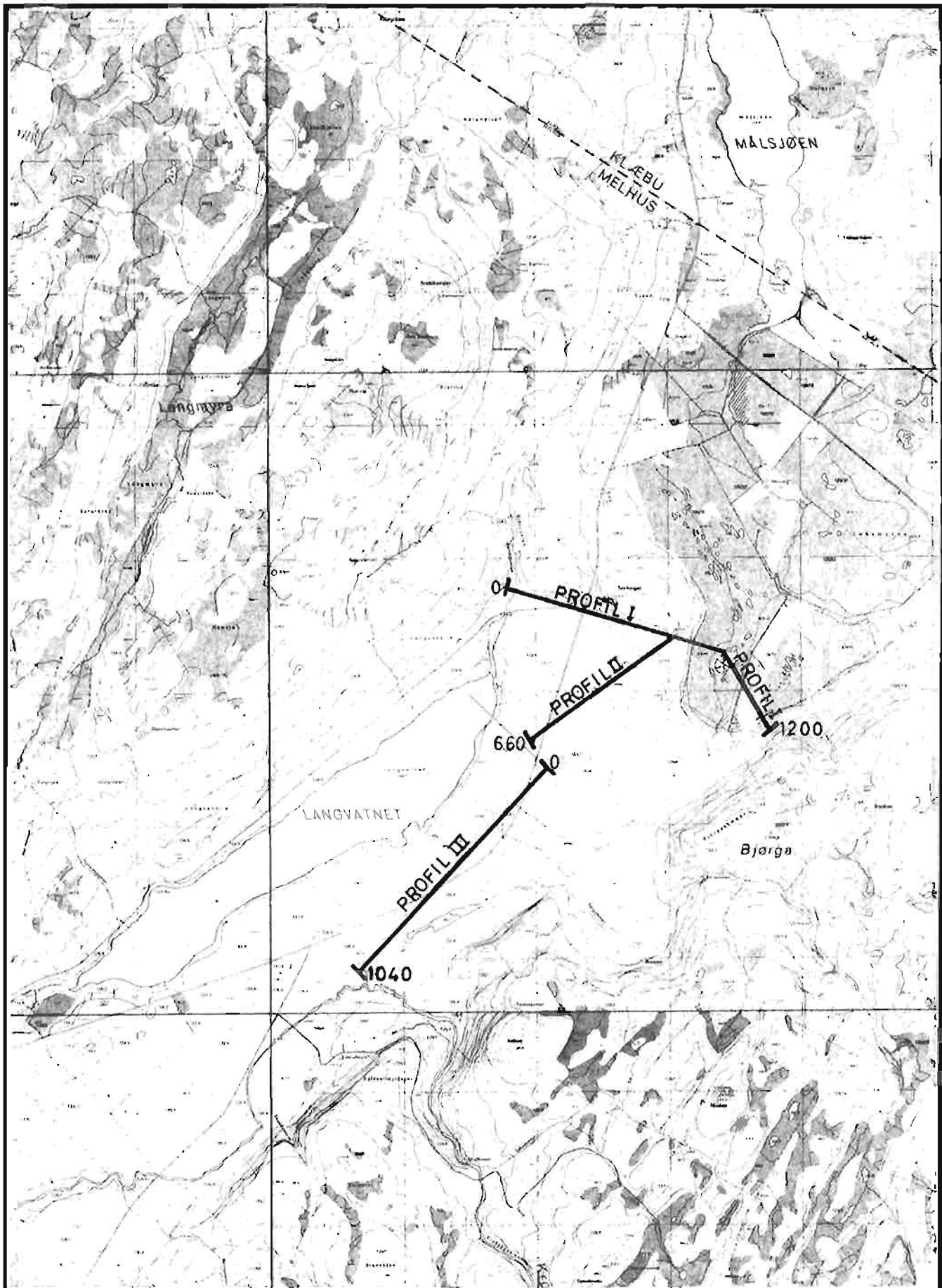
Disse betraktninger kan utvides til å gjelde flere sjiktgrenser. En får refrakterte bølger fra alle grenser når hastig-

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.



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEISMISKE GRUNNUNDERSØKELSER
OVERSIKTSKART

KALDVELLADALEN , MELHUS

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:20 000

MÅLT A.S.

TEGN. A.S.

TRAC R.M.

KFR. Ø.S.

Juli-76

Feb.-77

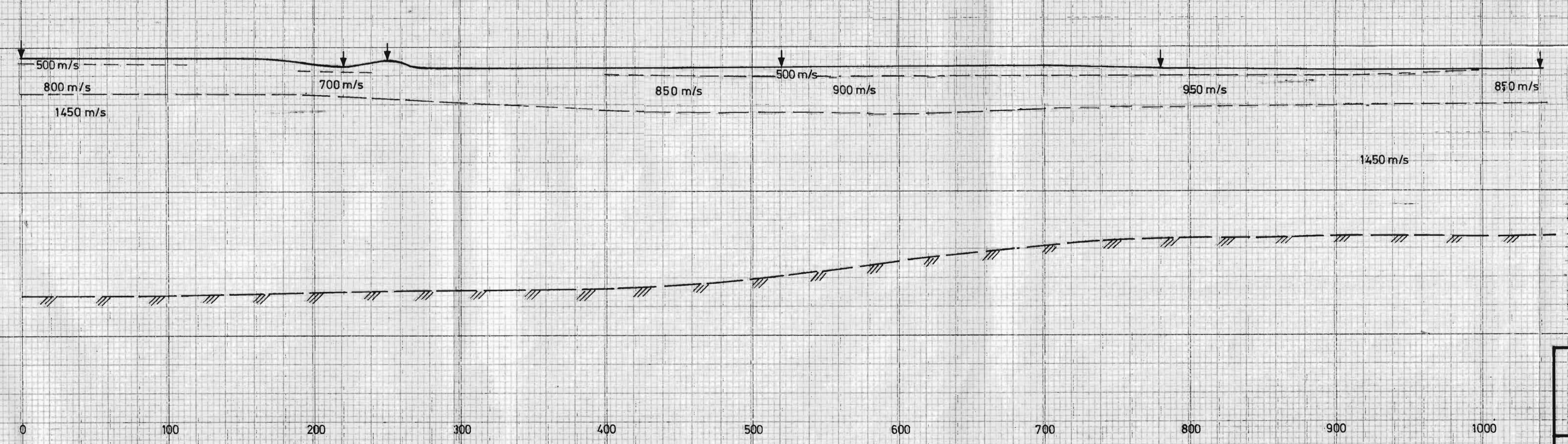
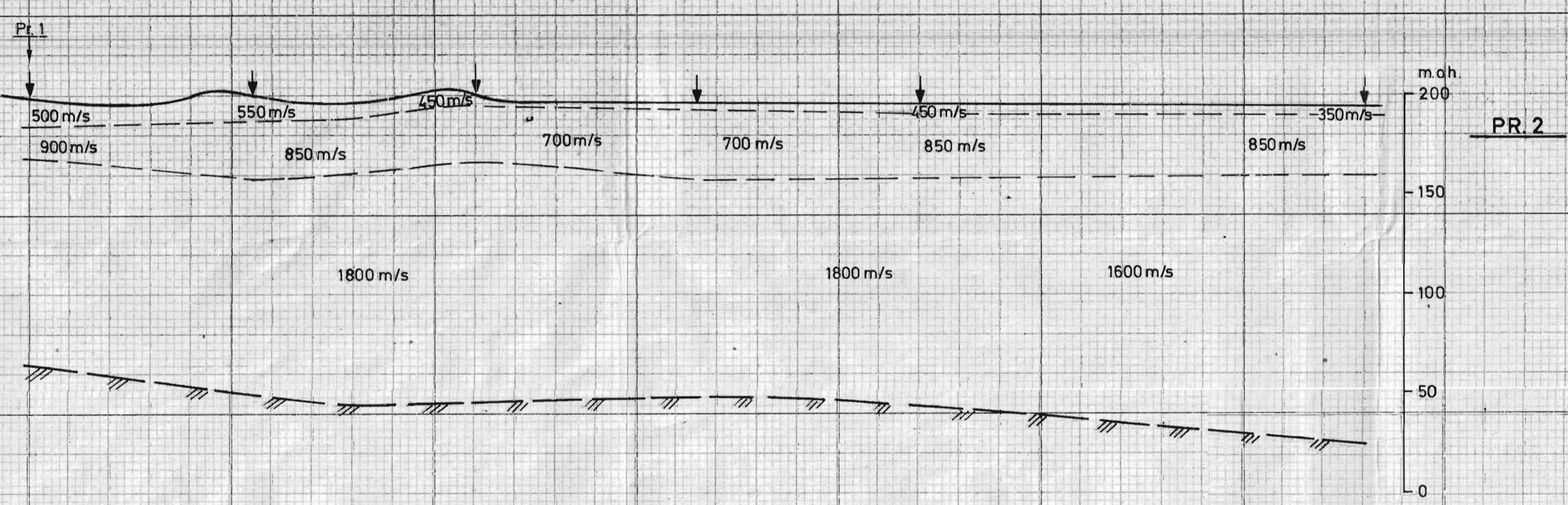
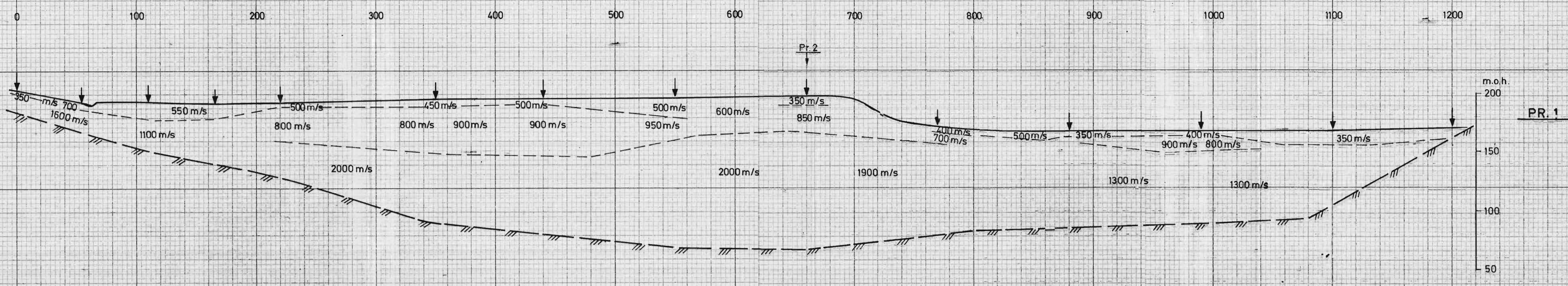
Feb.-77

TEGNING NR.

1518- 01

KARTBLAD (AMS)

1621 III



TEGNFORKLARING

- ↓ Terrangoverflate med skuddpunkt
- - - Siktgrense
- /// Indikert fjelloverflate

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISKE GRUNNUNDERSØKELSER GRUNNPROFILER KALDVELLADALEN, MELHUS	MÅLESTOKK	MÅLT A.S.	Juli 76
	1:2000	TEGN A.S.	Febr. 77
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	KARTBLAD (AMS)	
	1518-02	1621 III	