



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3768	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Vestlandske	Ekstern rapport nr NGU 1587	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Seismiske målinger på grusforekomster i Breim og Sandane, Gloppen, Sogn og Fjordane				
Forfatter Sindre, Atle		Dato 06.04 1978	Bedrift NGU	
Kommune Gloppen	Fylke Sogn og Fjordane	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 13183 13184	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type	Forekomster Breim Sandane		
Råstofftype Byggeråstoff	Emneord Grus			
Sammendrag				

NGU Rapport nr. 1587

Seismiske målinger på grusforekomster
i Breim og Sandane
GLOPPEN, SOGN OG FJORDANE

1978



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgiront. 5168232
Bankgiront. 0633.05.70014

Rapport nr.	1587	Apen/ Fortrolig til
Tittel: Seismiske målinger på grusforekomster		
Sted: Breim og Sandane, Gloppen, Sogn og Fjordane		
Oppdragsgiver: NGU, Vestlandsprosjektet		
Utført i tidsrommet: 1977 - 1978		Antall sider : 5
Antall bilag : 2		Antall tegninger : 4
Saksbearbeider(e):	Atle Sindre geofysiker Roger Mathisen laborant Arthur Meek assistent	
Ansvarshavende:	Atle Sindre	
Sammendrag: Seismiske målinger på to grusforekomster i Breim og en i Sandane. Breim: Løsmassene i den minste grusforekomsten er opp til 15 m tykke. I den andre forekomsten er tykkelsen i et større område 20 - 35 m. Sandane: Langs de målte profilene var dypet ned til grunnvannspeilet 14 - 25 m. Største dyp til fjell var 78 m. Målingene viser at Breimsvatnet er demt opp av løsmasser. Noen fjellterskel som har sammenheng med blotningen av fjell i Trysilfossen eksisterer ikke. Feltarbeidet ble utført 5. - 10. juni 1977.		
Koordinatreferanse (UTM):		
Nøkkelord	1318	Mineralske byggeråstoffer
	Løsmasser	Seismikk
	Geofysikk	

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	
Breim	4
Sandane	5

BILAG:

Bilag 1	:	Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode
" 2	:	Lydhastigheter i de mest vanlige løsmassetyper

TEGNINGER:

Tegn.nr. 1587-01:	Oversiktskart Breim
" 1587-02:	Oversiktskart Sandane
" 1587-03:	Grunnprofiler Breim
" 1587-04:	Grunnprofiler Sandane

OPPGAVE

For å bestemme mektigheten på to sand- og grusforekomster i Breim og en i Sandane ble det målt i alt 6 seismiske profiler med en samlet lengde på 2350 m. Profilenes beliggenhet er vist i Tegn.nr. 1587-01 for Breim og i Tegn.nr. 1587-02 for Sandane.

UTFØRELSE

Det ble brukt vanlig seismisk refraksjonsmetode, se vedheftet bilag, med instrumentene Geo-Space GT2. Avstanden mellom geofonene var 10 og 20 m med innkorting til det halve ved skuddpunktene.

I Breim var arbeidsforholdene gode med lite grunnstøy. I Sandane laget to knuseverk så mye støy at vi måtte vente med en del av arbeidet til om kvelden etter at knuseverkene var stanset. Profilene gikk dessuten i nærheten av en minkfarm, og det var yngletid. Vi fikk derfor tillatelse til å bruke bare små sprengladninger. Registreringene ble ikke så gode som en kunne ønske, men dette har trolig ikke ført til vesentlig større usikkerhet i resultatene enn vanlig.

Værforholdene var gode.

RESULTATER

Breim

Resultatene av målingene vises i Tegn.nr. 1587-03. I terrassen på nord-siden av elva, profil 1 og 2, er løsmassene ca. 15 m tykke ut på brinken og minker i mektighet mot dalsiden. Bare ett sjikt med lav hastighet, 300 - 400 m/sek, er observert i massene. Hvis det ligger et morenelag på bunnen, må dette være svært tynt.

I den store ryggen som krysser dalen på sørsiden av elva, profil 3 og 4, er dypet til fjell i et større område 20 - 35 m. Her er heller ikke observert morenelag med større hastighet nærmest fjell. Men i en del av ryggen ligger et sjikt med hastighet 1900 m/sek kilt inn i masser med lavere hastighet, 550 m/sek. Sjiktet er relativt tynt.

Når en har slik lagdeling med lavere hastighet under høy, fungerer ikke beregningsmetoden. Sjiktgrenser og fjelloverflatens forløp under dette partiet av ryggen er bare tilnærmet riktig beregnet. I området øst for ryggen er løsmassene ganske tynne, 1 - 5 m.

Sandane

Resultatene vises i Tegn.nr. 1587-04. Profilopptegningene viser at løsmassene er opp til 78 m tykke. Grunnvannspeilet ligger 14 - 25 m under overflaten.

Det må her gjøres oppmerksom på at det en har beregnet og tegnet opp i figuren er korteste vei til fjell langs profilet. Dette er ikke alltid den loddrette avstand til fjell. Spesielt i den vestre delen av profil 1 kan dette ha betydning.

Resultatene langs profil 2 viser at fjellet skråer bratt nedover mot sør. I grustaket i enden av profil 1 kan en se at fjellet stikker ut i en kul og stuper bratt sørover. Det loddrette dyp til fjell i den vestre delen av profil 1 er derfor trolig mye større enn den korteste vei til fjell som er målt og som er avsatt på figuren.

Et 110 m langt kontrollprofil ble målt langs veien nede foran grustaket omlag midt mellom dalsiden og elva og parallelt med profil 2. Profilet var for kort til å registrere fjelldypet, men en kan beregne av målingen at fjellet ligger minst 33 m under grunnvannspeilet der.

Målingene viser klart at Breimsvatnet er demt opp av svære løsmasseavsetninger. Noen fjellterskel som kunne ha sammenheng med blotningen av fjell i Trysilfossen er ikke registrert.

Trondheim 6. april 1978.

Atle Sindre
Atle Sindre

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° .

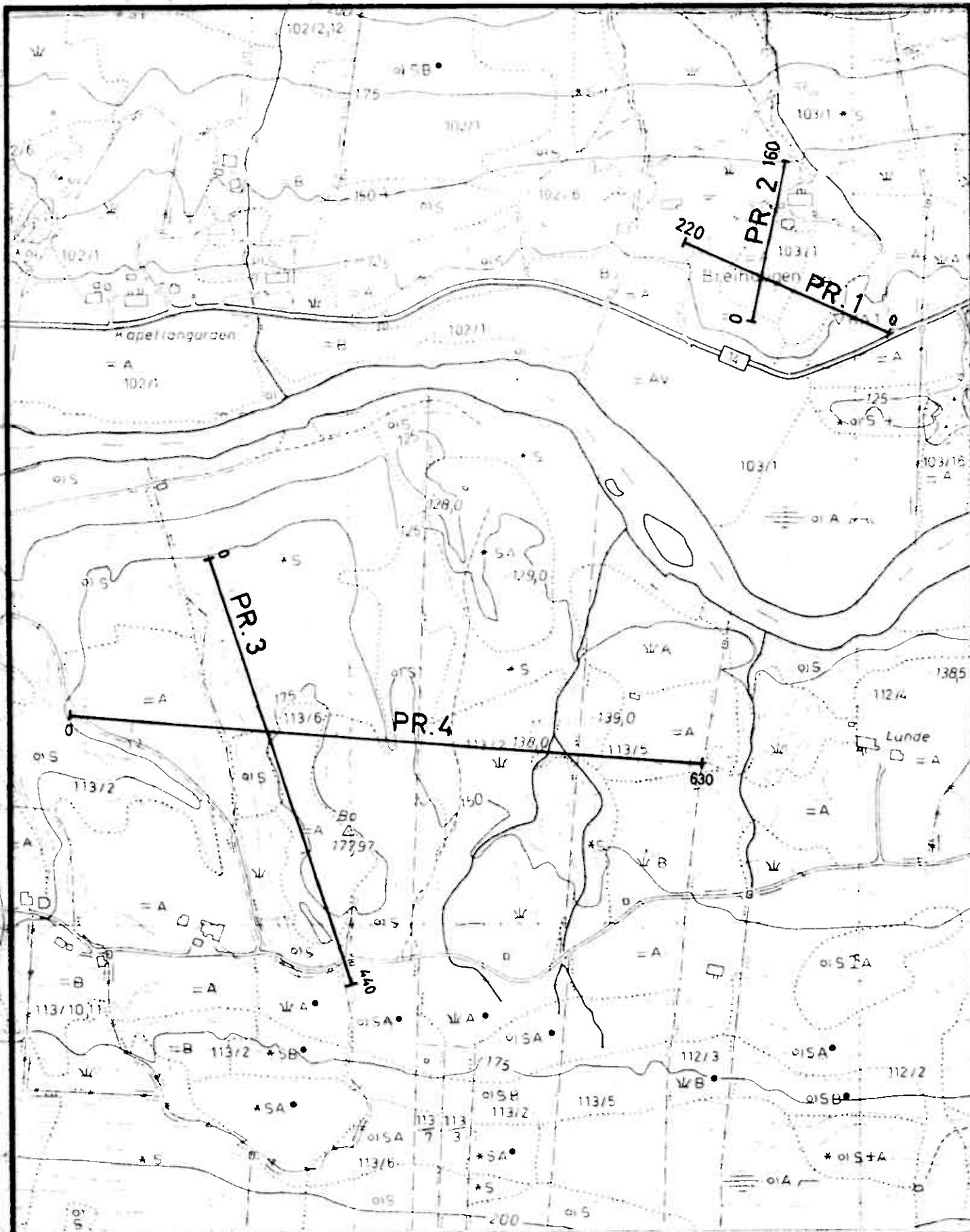
Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de opptegnete diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde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



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEISMISKE MÅLINGER
OVERSIKTSKART
BREIM, GLOPPEN

MÅLESTOKK

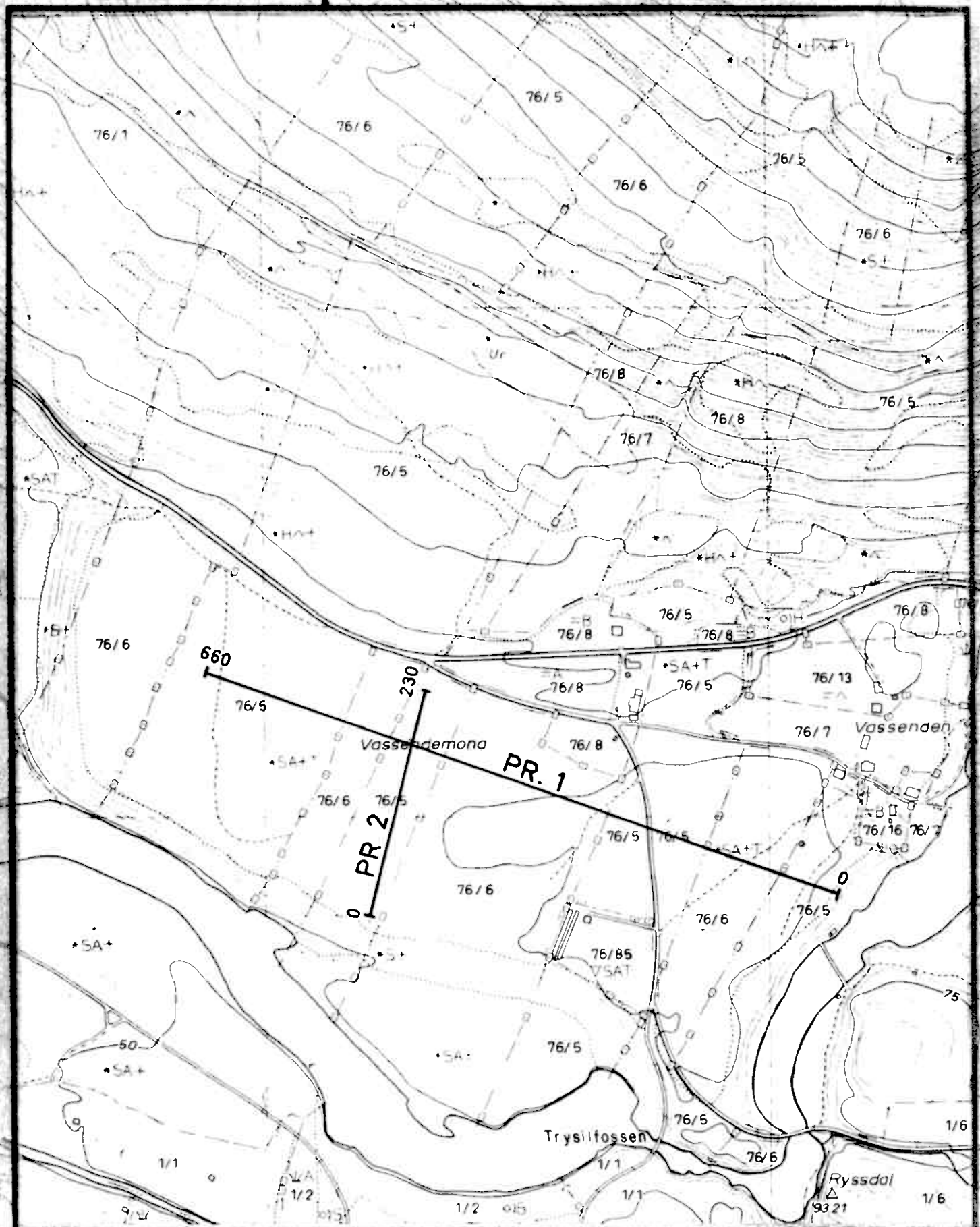
1: 5000

OBS. A.S.	Juni 77
TEGN. A.S.	— H —
TRAC. R.O.	Febr. 78
KFR. A.S.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1587 - 01

KARTBLAD NR.
1318 III



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEISMISKE MÅLINGER
OVERSIKTSKART
SANDANE, GLOPPEN

MÅLESTOKK

1:5000

OBS. A.S.

Juni 77

TEGN. A.S.

— " —

TRAC. R.O.

Febr. 78

KFR. A.S.

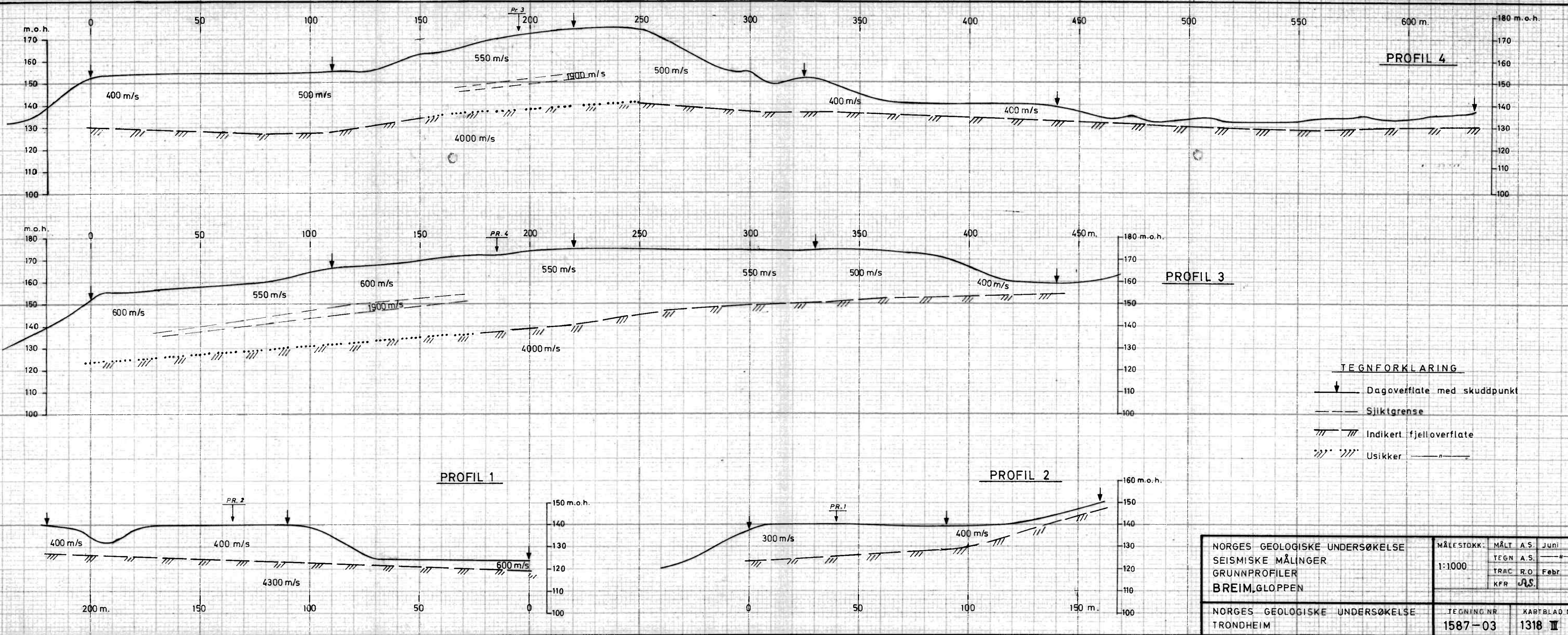
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.

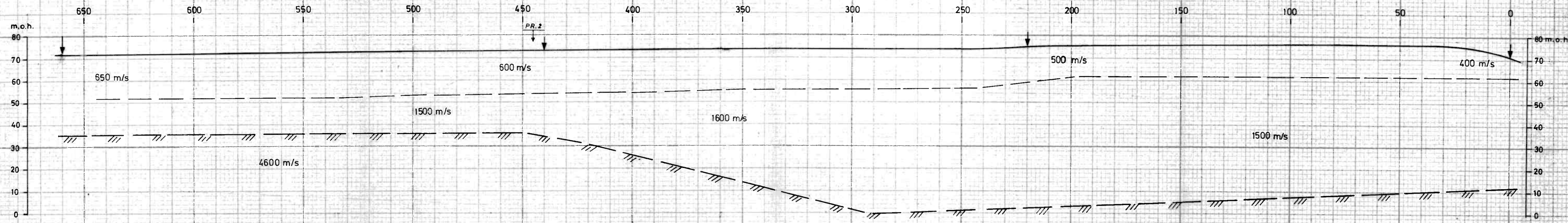
1587-02

KARTBLAD NR.

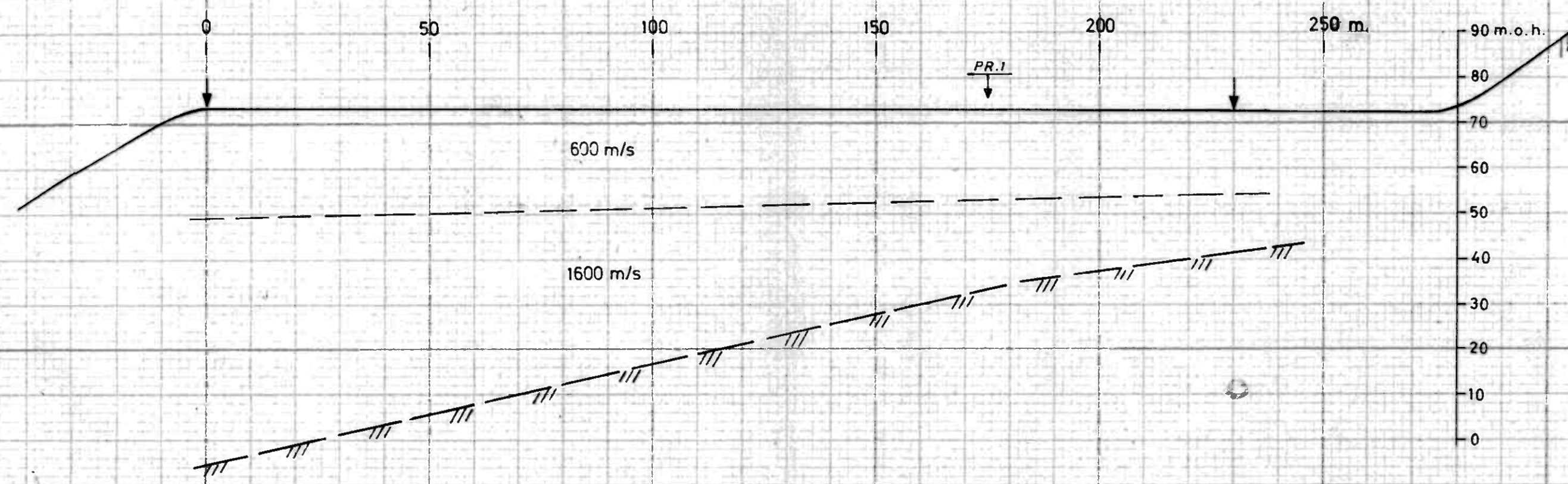
1318 IV



PROFIL 1



PROFIL 2



TEGNFORKLARING

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

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISKE MÅLINGER GRUNNPROFILER SANDANE, GLOPPEN	MÅLESTOKK:	MÅLT A.S.	Juni 77
	1:1000	TEGN A.S.	— II —
		TRAC R.O.	Febr. 78
		KFR A.S.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1587-04	KARTBLAD NR. 1318 IV	