

Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Nordland Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3474	Intern Journal nr	Internt arkiv nr Boks 09	Rapport lokalisering Nordland	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1695	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Seismiske målinger i Tysfjord og Saltdal kommuner				
Forfatter Atle Sindre		Dato 24.04 1979	Bedrift	
Kommune Tysfjord Saltdal	Fylke Nordland	Bergdistrikt Nordlandske	1: 50 000 kartblad 2230 IV 2129 III 2128 IV	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type Rapport	Forekomster Grunnfjordbotn Rognan Vensmoen Littalmenningen Storalmenningen Storjord		
Råstofftype	Emneord Løsmasser			
Sammendrag De seismiske målingene på noen løsmasseterrasser og større avsetninger i Saltdal og Tysfjord kommuner har klarlagt en del lydshastigheter og lagtykkelser i massene. Dypet til fjell har blitt målt.				



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Eksp. nr. 3

NORGE	
Arldvnr. _____	
Jnr.	247/79
Innk.	16/5 Saksb.
Eksp. _____	
Merkm. _____	

NGU Rapport nr. 1695

Seismiske målinger i

TYSFJORD OG SALTDAL KOMMUNER
NORDLAND

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgirnr. 5168232
Bankgirnr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1695		Åpen/ Eiertrolig til	
Tittel: Seismiske målinger i Tysfjord og Saltdal kommuner			
Oppdragsgiver: NGU		Forfatter: Atle Sindre	
Forekomstens navn og koordinater: Grunnfjordbotn, Rognan, Vensmoen, Litlalmenningen, Storalmenningen, Stor- fjord		Kommune: Tysfjord og Saltdal	
Fylke: Nordland		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 2230 IV Hellembotn 2129 III Saltdal 2128 IV Junkerdal	
Utført: Feltarbeid: 1. - 13. okt. 1978 Rapport : April 1979		Sidetall: 6 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 6	
Prosjektnummer og -navn: 1625/7C - Sand- og grusforekomster i Tysfjord kommune, Nordland 1625/7D - Kvartærgeologiske undersøkelser i Saltdal kommune, Nordland Prosjektleder: Bjørn Bergstrøm/Harald Sveian			
Sammendrag: De seismiske målingene på noen løsmasseterrasser og større avsetninger i Saltdal og Tysfjord kommuner har klarlagt en del lydhastigheter og lagtykkelser i massene. Dypet til fjell har blitt målt.			
Nøkkelord	Geofysikk	Løsmasser	
	Refraksjonsseismikk	Hastigheter	
	Refleksjonsseismikk	Mektigheter	

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

<u>INNHold:</u>	<u>Side:</u>
OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	5
Tysfjord: Grunnfjordbotn	5
Saltdal : Rognan	5
Vensmoen	5
Litlaltenningen	6
Stortalmenningen	6
Storjord	6

Tekstbilag:

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

Kartbilag:

- 1695-01 : Oversiktskart Grunnfjordbotn
1695-02 : Grunnprofiler "
1695-03 : Oversiktskart Rognan og Vensmoen
1695-04 : " Litlaltenningen, Stortalmenningen og Storjord
1695-05 : Grunnprofiler Rognan og Vensmoen
1695-06 : " Litlaltenningen, Stortalmenningen og Storjord

OPPGAVE

I forbindelse med undersøkelser av sand- og grusforekomster i Tysfjord kommune og kvartærgeologiske undersøkelser i Saltdal kommune, ble det av Geofysisk avdeling, NGU, utført en del seismiske grunnundersøkelser.

I Tysfjord ble det målt to profiler over en terrasse i Grunnfjordbotn. I Saltdal ble det målt på fem forskjellige steder i dalen: To kryssende profiler på Skanseøyra ved Rognan, ett profil over Vensmoen, to profiler på terrassen ved Litlaltenningen, ett profil på terrassen ved Storalmenningen og ett profil på Storjord.

Tilsammen ble det målt 5200 profilmeter i Saltdal og 860 profilmeter i Tysfjord. Profilenes plassering vises i Tegn.nr. 1695-01, -03 og -04.

UTFØRELSE

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

Avstanden mellom geofonene var 20 m med innkorting til 10 m nærmest skuddpunktene. På grunn av det store dypet til fjell ved Skanseøyra ble det der avfyrt en del fjernskudd til dels langt fra geofonutleggene.

I dette området måtte en ta hensyn til tidevannet for å komme lengst mulig ut på øyra. En del av et geofonutlegg ble oversvømmet av floa, og geofonene sluttet å virke når vannet sto ca. 0.5 m over dem.

Terrenget var stort sett lett å arbeide i på alle målestedene, og været var bra.

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

RESULTATER

Resultatene av målingene i Tysfjord er vist i tegn.nr. 1695-02, og i Saltdal i tegn.nr. 1695-05 og -06. En gjør oppmerksom på at målestokken ikke er den samme for alle tegningene. Det vises videre til vedheftet bilag om seismiske hastigheter i løsmasser.

Tysfjord

Grunnfjordbotn. De observerte sjiktgrenser og lydhastigheter framgår av profilopptegningene. Noen av grensene er det bare svake indikasjoner på, og disse er merket med spørsmålstegn. Det største målte dypet til fjell er på terrassekanten, 50-60 m.

Saltdal

Rognan. Dypet til fjell er her så stort at en ikke fikk refraksjoner med de forholdsvis korte geofonutleggene en hadde. Men en fikk refleksjoner fra fjell for en del av skuddene. Ved hjelp av disse og de hastigheter som ble registrert i overdekket har en kunnet beregne dypet til fjell.

Langs profil 1 er fjellet ganske flatt og ligger ca. 330 m under havets overflate.

Langs profil 2 skråer fjellet ned vestover og går mot enda større dyp.

Nesten alle skuddene viser en overdekkehastighet på 1600 m/sek ned til store dyp. Bare i et lite område av profil 2 har en påvist en sjiktgrense i et dyp av ca. 30 m, hvor hastigheten går opp i 2000 m/sek. Hvis lignende sjikt er til stede også andre steder, er de sannsynligvis så tynne at de ikke greier å føre energien langt nok til å bli registrert.

Vensmoen. Langs dette profilet har en påvist et opp til 20 m tykt tørt sjikt på toppen med hastighet 300 - 500 m/sek. Under dette sjiktet er hastigheten 1500 m/sek. Fjellet er på det dypeste ca. 150 m under havets overflate.

Litlalmenningen. Fjellet skråer noenlunde jevnt nedover fra bakre kant av terrassen. Massene i terrassen har hastighet 450-500 m/sek. Noen steder er det et tynt lag på toppen med enda lavere hastighet. Nede i dalbunnen er det øverst et ca. 4 m tykt sjikt med lav hastighet, 400 m/sek. Under dette varierer hastigheten fra 1500 - 2100 m/sek.

Storalmenningen. Også her skråer fjellet jevnt nedover fra fjellsiden. Inne i løsmasseterrassen er lydhastigheten 300-400 m/sek, og under dalbunnen øker hastigheten til 1750 m/sek.

Storjord. I dette området er det observert tre sjikt i løsmassene. På toppen er det et relativt tynt sjikt med hastighet 400 m/sek. Under dette ligger et ca. 20 m tykt lag med hastighet 550 - 900 m/sek. Underst har en observert opp til 60 m tykke masser med lydhastigheter fra 1350 - 1850 m/sek. Fjellet er på det dypeste 84 m under dagen.

Trondheim 24. april 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° .

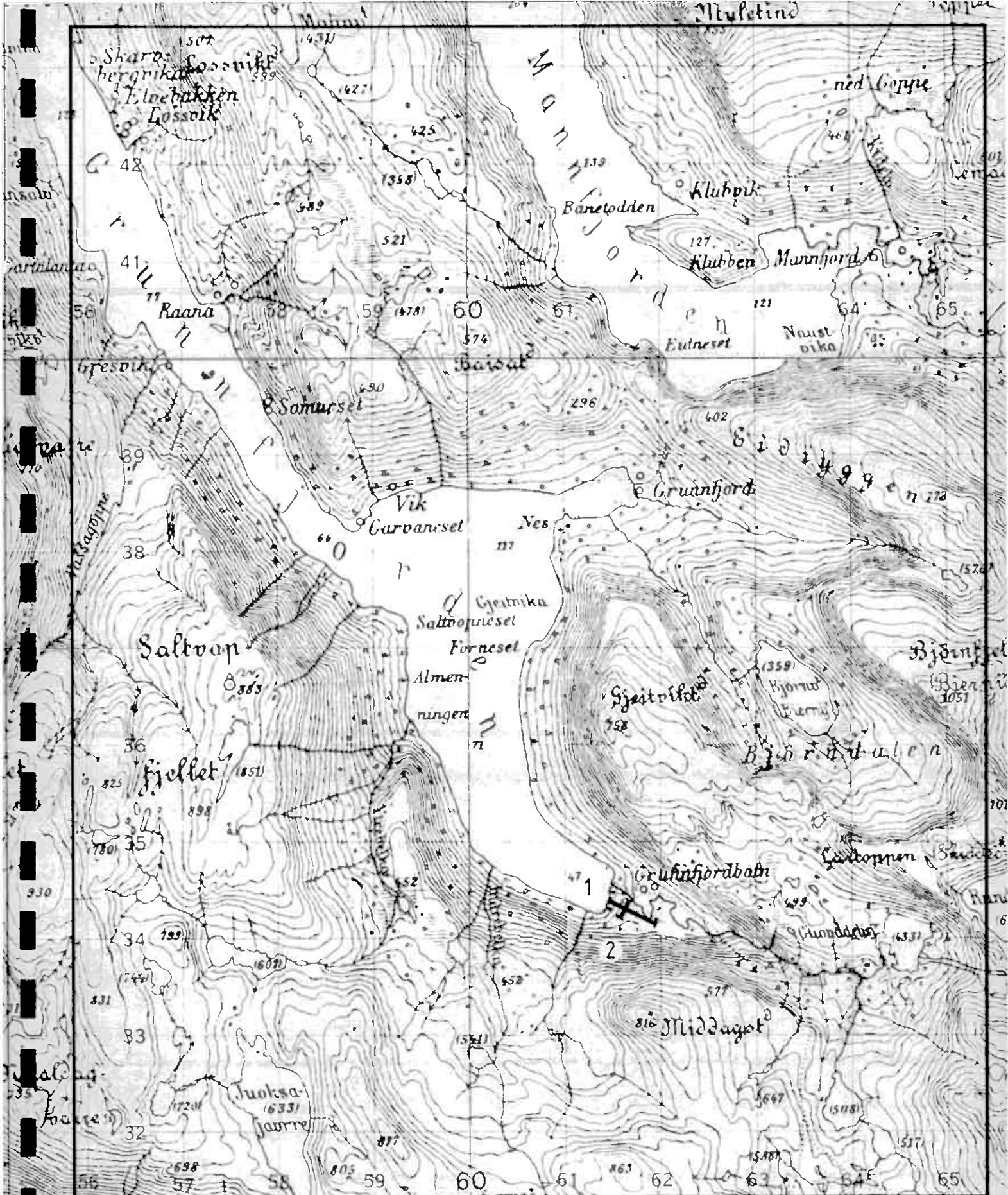
Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de opp tegnede diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde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



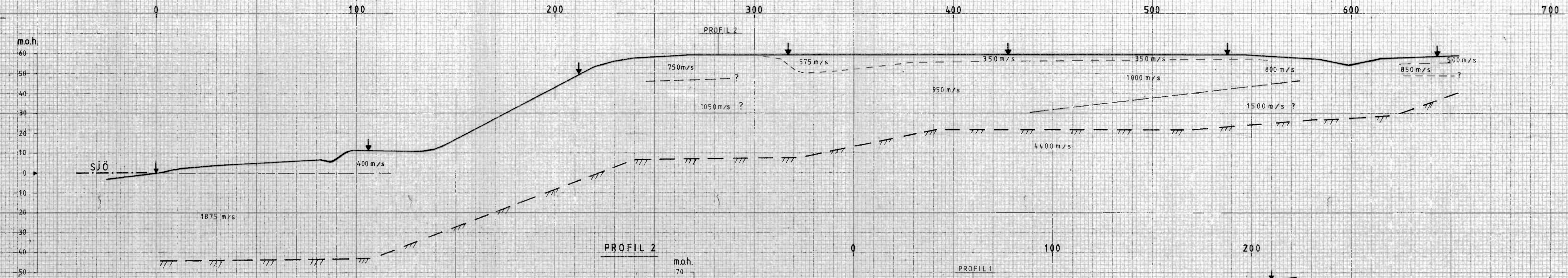
Norges geologiske undersøkelse
 Seismiske målinger / Oversiktskart
GRUNNFJORDBOTN
 Tysfjord, Nordland

MÅLESTOKK 1 : 50000	OBS. A.S.	Okt. - 78
	TEGN.	
	TRAC. <i>AS</i>	Des. - 78
	KFR. <i>AS</i>	

Norges geologiske undersøkelse
 Trondheim

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
1695 - 01	2230-IV

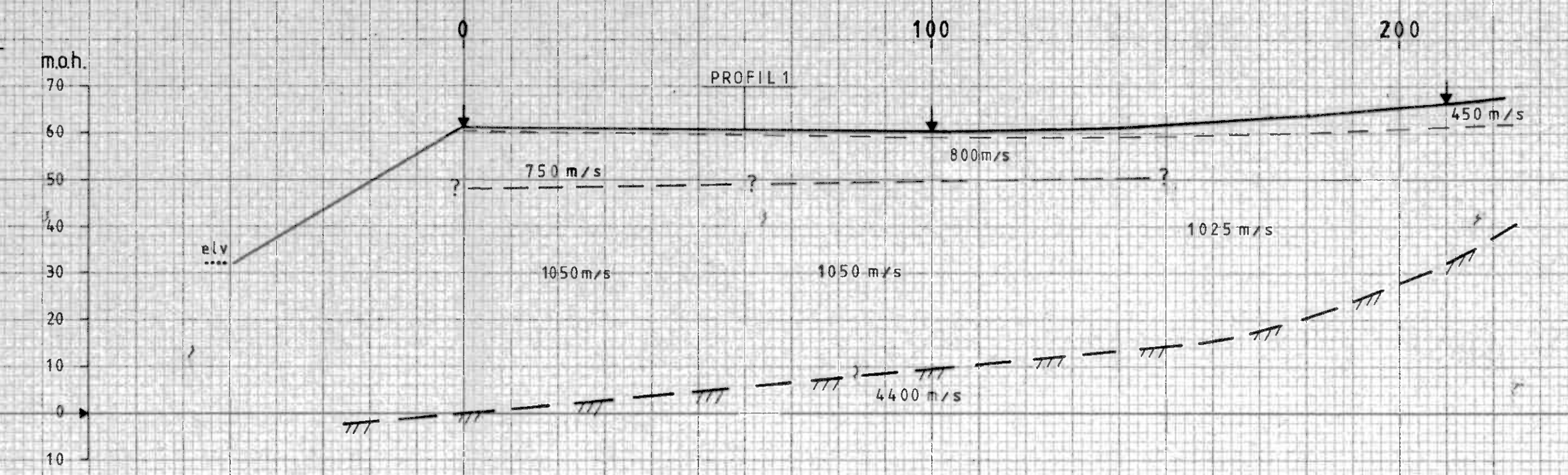
PROFIL 1



TEGNFORKLARING

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

PROFIL 2

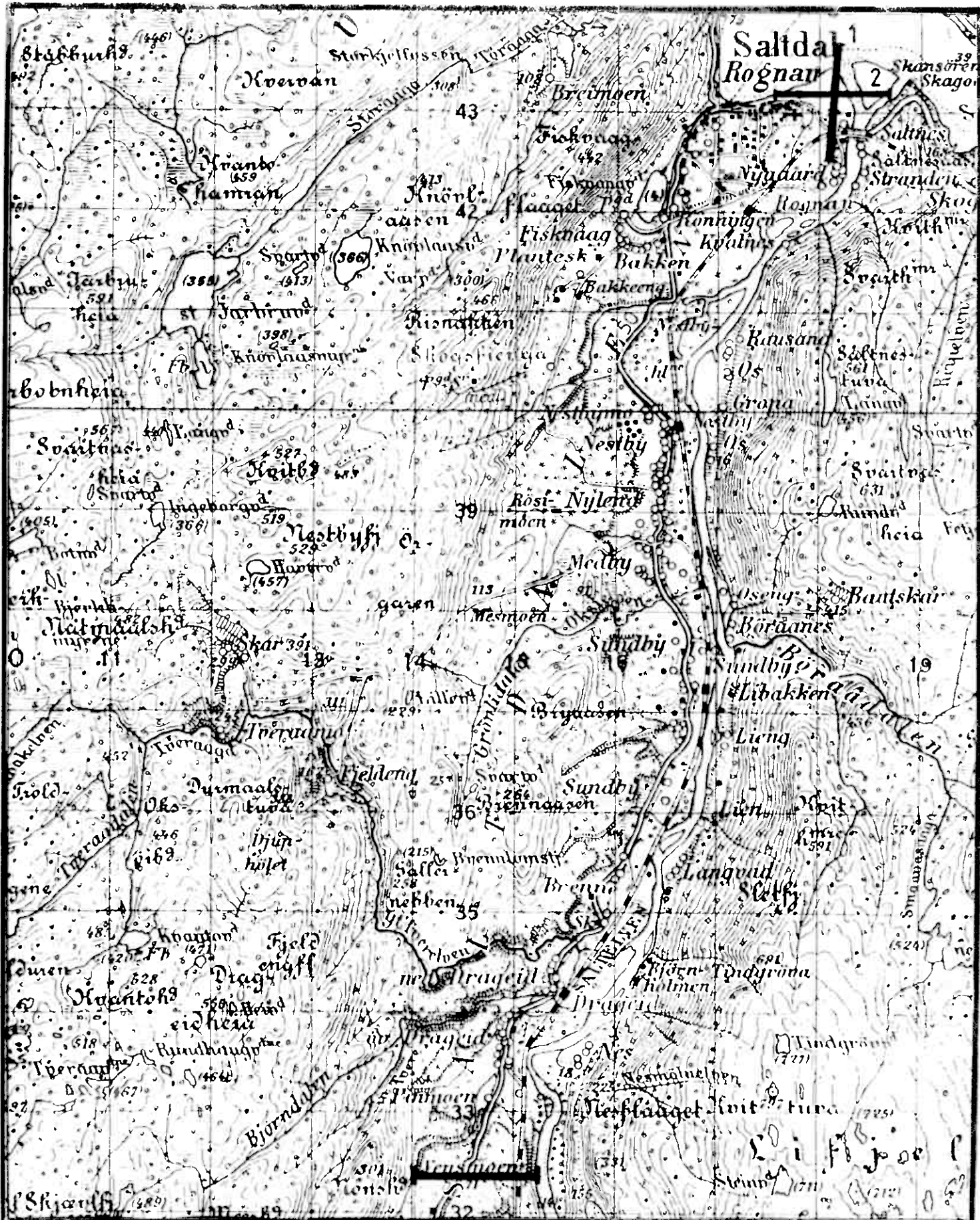


Norges geologiske undersøkelse
Seismiske målinger/grunnprofiler
GRUNNFJORDBOTN
Tysfjord, Nordland

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK 1:1000	MÅLT A.S.	Okt. 78
	TEGN A.S.	Nov. 78
	TRAC O.P.R.	Nov. 78
	KFR. A.S.	

TEGNING NR. 1695-02	KARTBLAD (AMS) 2230-IV
------------------------	---------------------------



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEISMISKE MÅLINGER
OVERSIKTSKART
SALTDAL, NORDLAND

MÅLESTOKK

1: 50 000

DBS. A.S. Okt.—78

TEGN. AM Febr.—79

TRAC. RM — II —

KFR. A.S.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

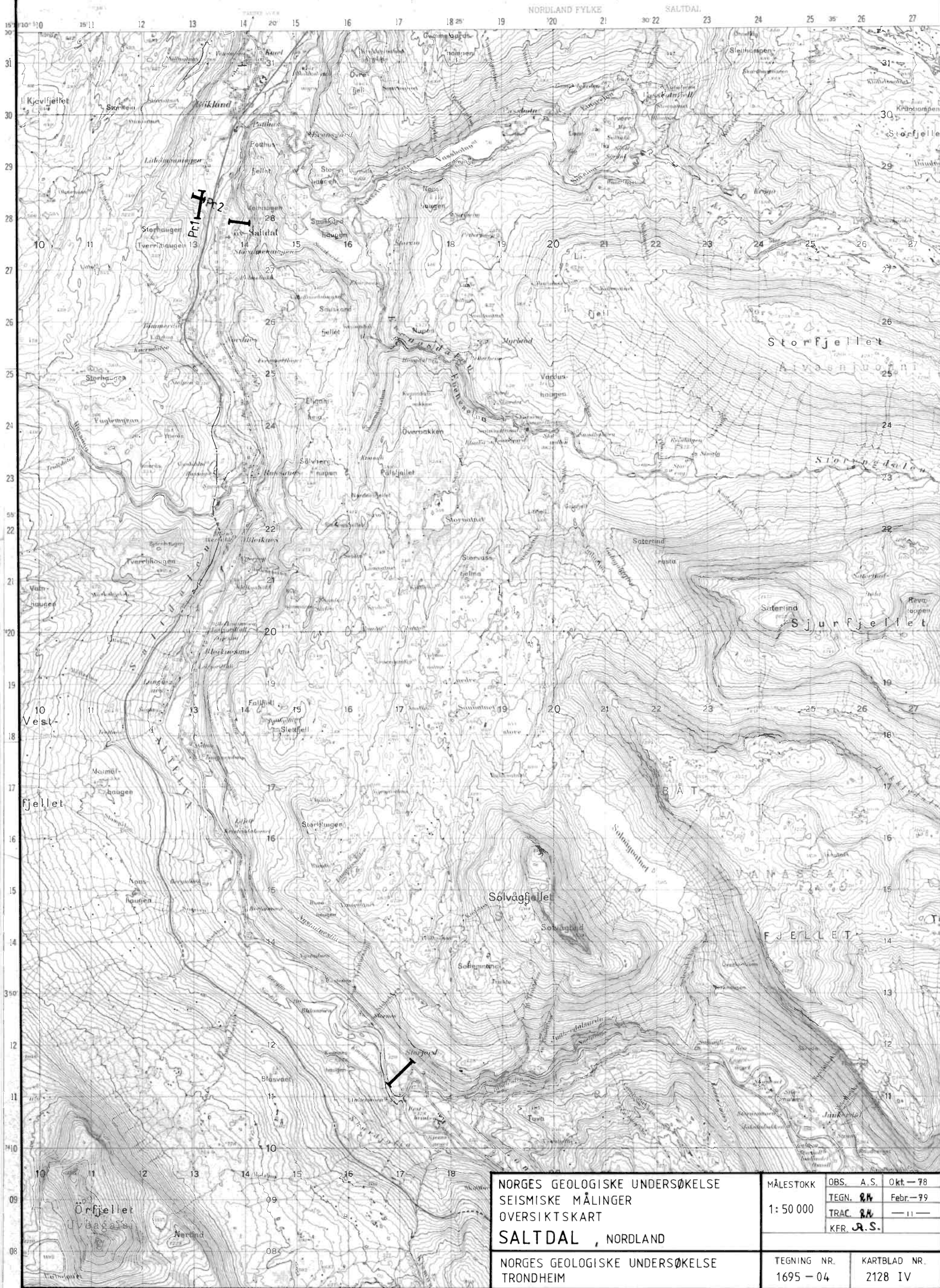
TEGNING NR.
1695 — 03

KARTBLAD NR.
2129 III

JUNKERDAL

NORDLAND FYLKE

SALTDAL



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEISMISKE MÅLINGER
OVERSIKTSKART
SALTDAL, NORDLAND

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1:50 000

OBS. A.S. Okt. - 78

TEGN. *RM* Febr. - 79

TRAC. *RM* — 11 —

KFR. *A.S.*

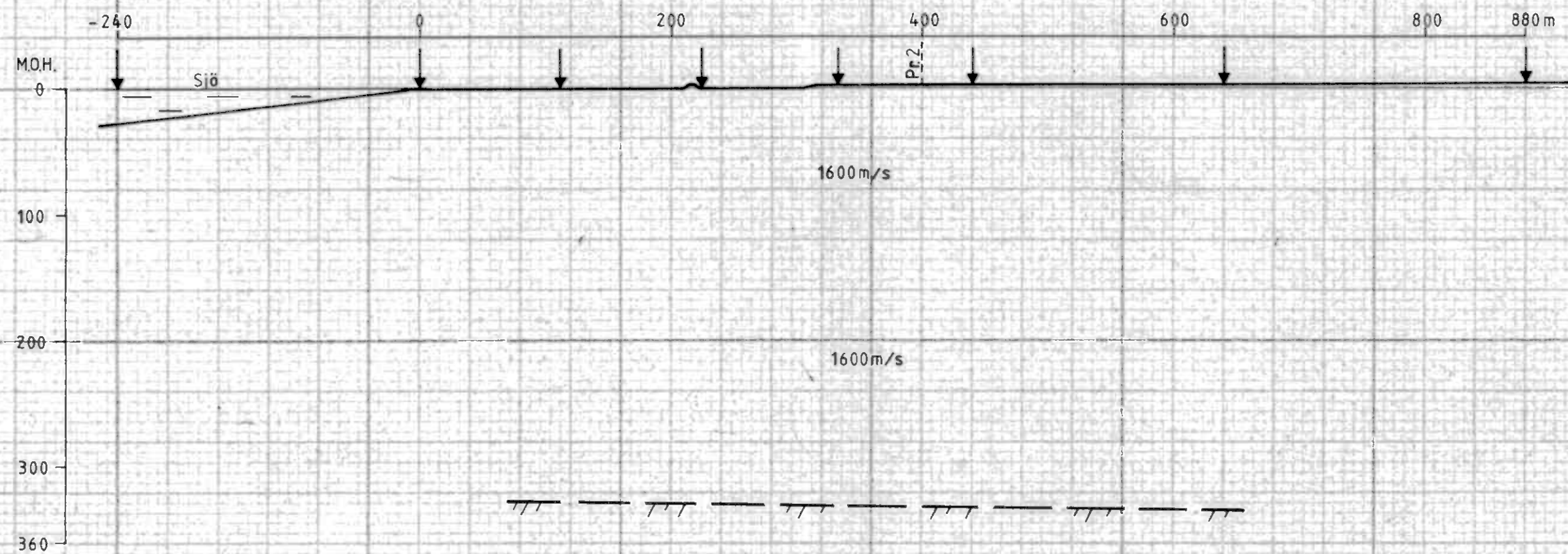
TEGNING NR.

1695 - 04

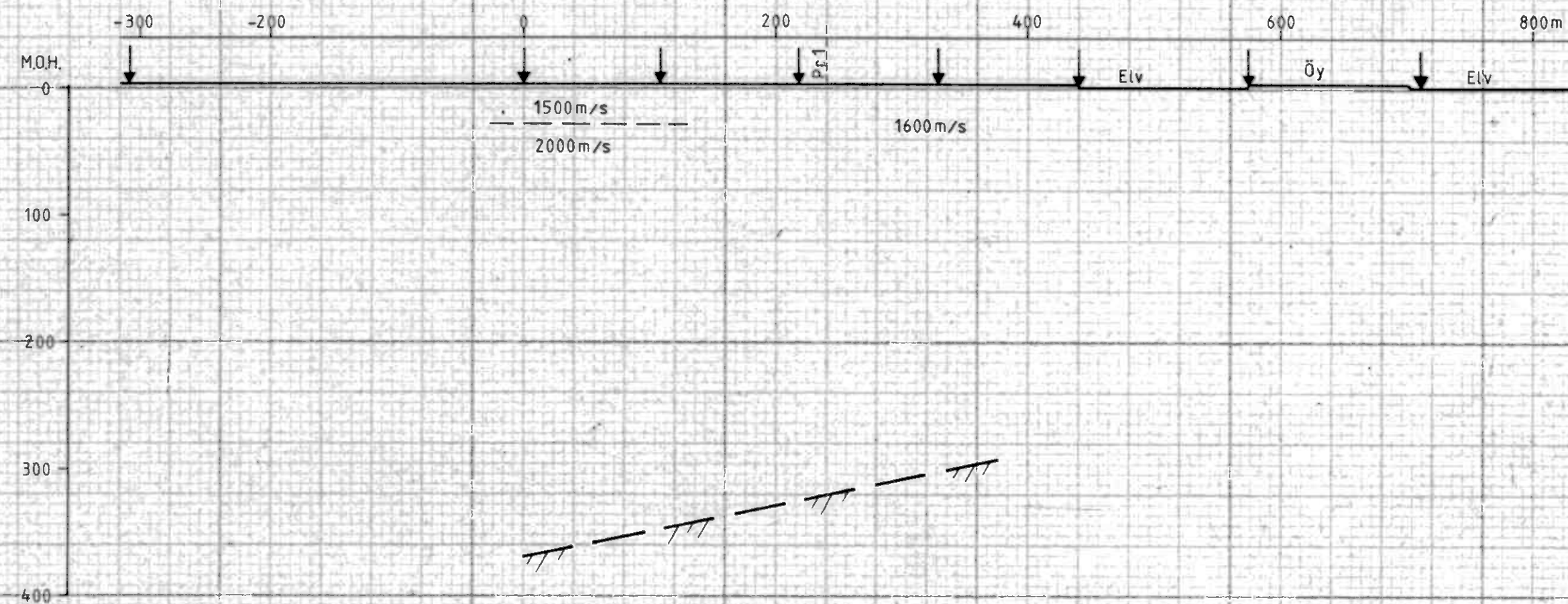
KARTBLAD NR.

2128 IV

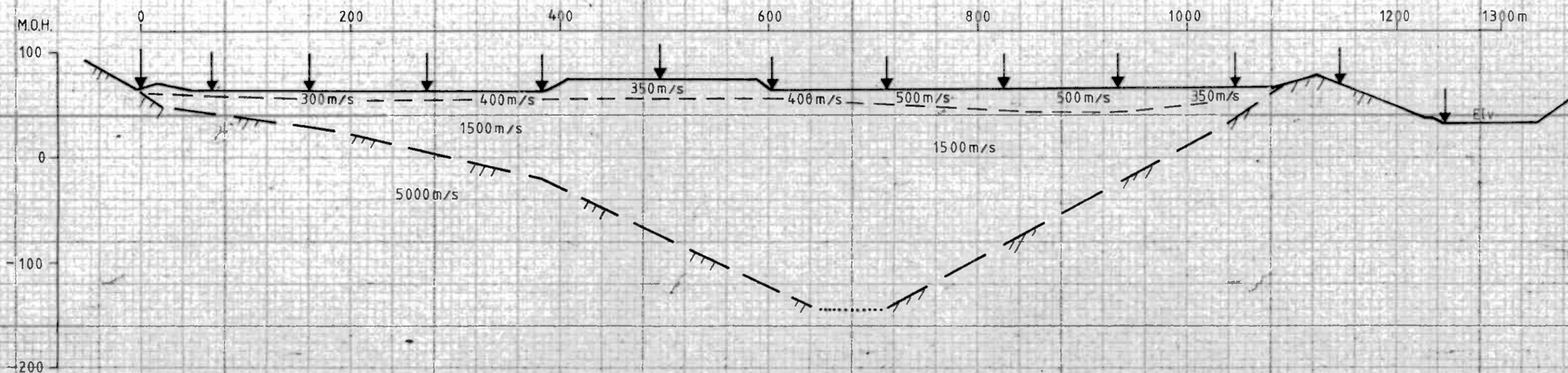
ROGNAN PROFIL 1



ROGNAN PROFIL 2



VENSMOEN



TEGNFORKLARING

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

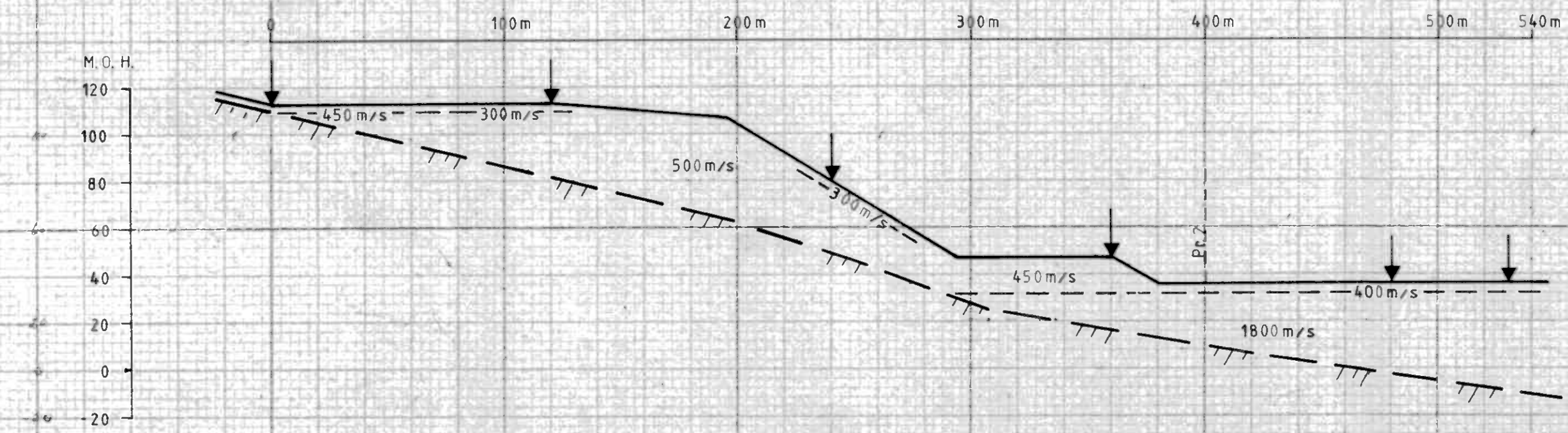
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
SEISMISKE MÅLINGER
GRUNNPROFILER
SALTDAL, Nordland

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

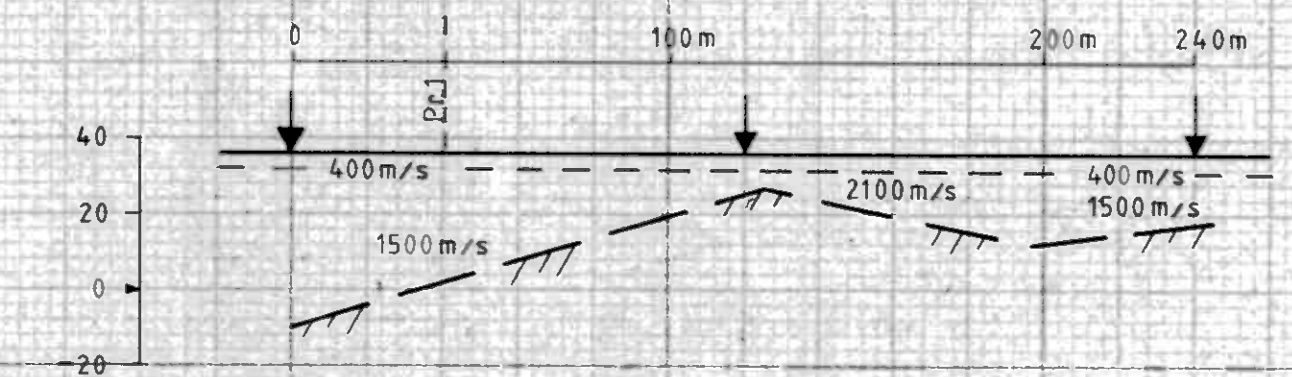
MÅLESTOKK 1:4000
MÅLT A.S. Okt. '78
TEGN A.S. April '79
TRAC O.P.R. April '79
KFR. A.S.

TEGNING NR. 1695-05
KARTBLAD (AMS) 2129 III

LITLALMENNINGEN PROFIL 1



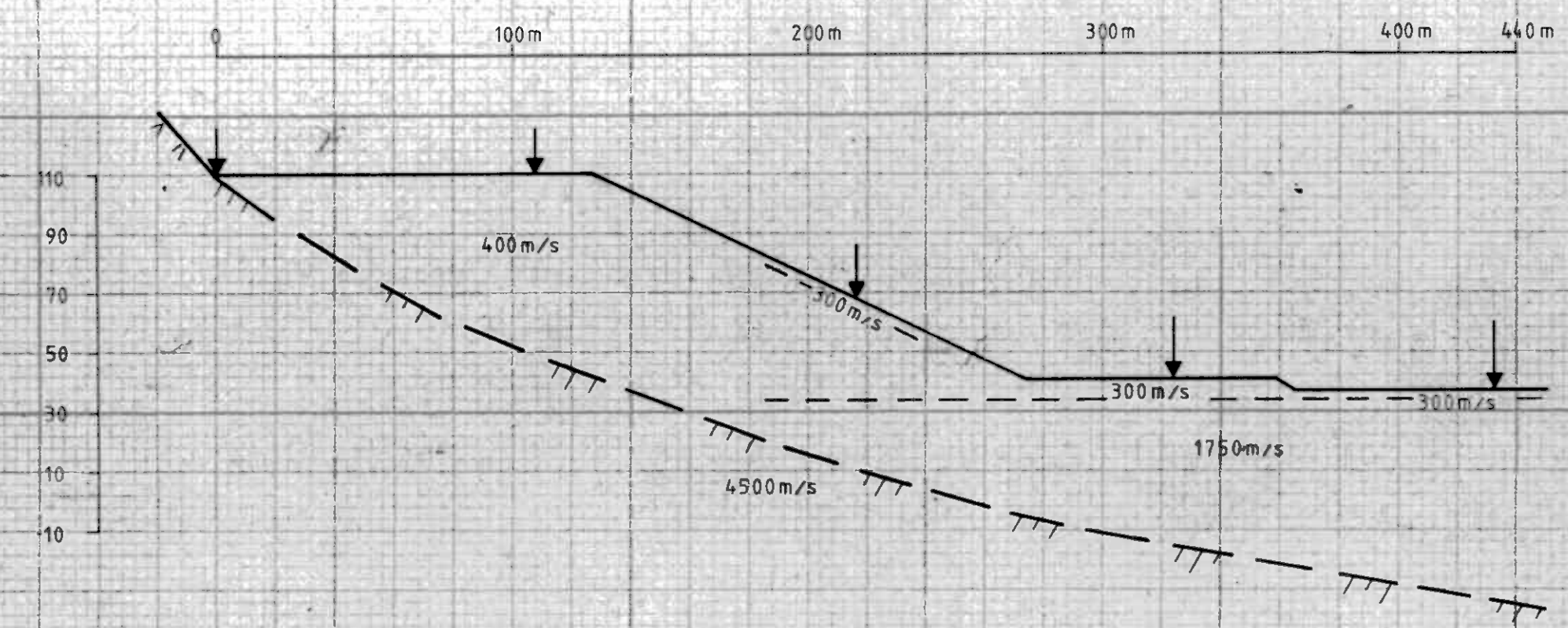
LITLALMENNINGEN PROFIL 2



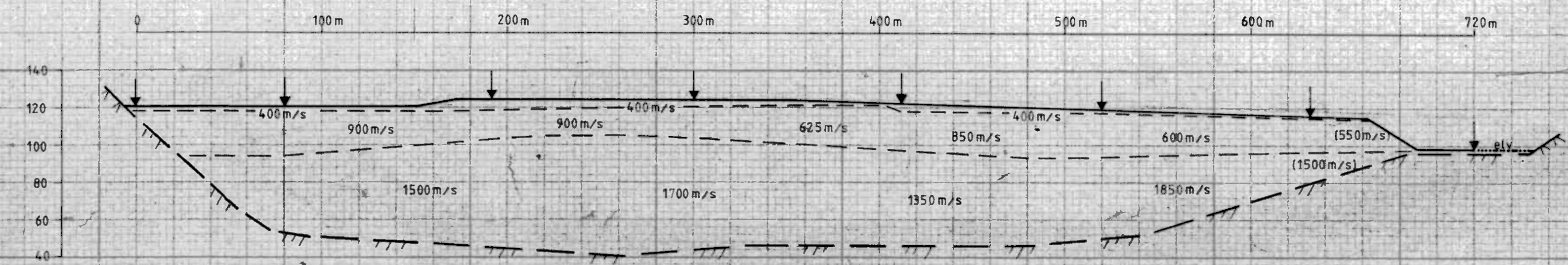
TEGNFORKLARING

- ↓ Terrengoverflate med skuddpunkt
- Sjiktgrense
- Indikert fjelloverflate

STORALMENNINGEN



STORJORD



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISKE MÅLINGER GRUNNPROFILER SALTDAL, NORDLAND	MÅLESTORR 1:2000	MÅLT A.S.	Okt. '78
		TEGN A.S.	Feb. '79
		TRAC O.P.R.	Feb. '79
		KFR. R.S.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1695-06	KARTBLAD (AMS) 2129 III	