

NGU Rapport 1816C

Seismisk grunnundersøkelse
Måselvdalen,
Måselv, Troms

INNHold

	Side
OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	4

TEKSTBILAG

Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode
Lydhastighet i løsmasser

KARTBILAG

1816C-01	Oversiktskart og grunnprofil Takelv		
C-02	"	"	Storskogmoen
C-03	"	"	Brentmoan
C-04	"	"	Stormoen

som svarer til tørr sand og grus. Hastigheten 1500-1700 m/s i lag nr. 2 er ikke særlig godt definert. Trolig dreier det seg her om vannmettet sand og grus. Fjellhastigheten er godt bestemt.

Storskogmoen

I topplaget varierer hastigheten mellom 500 m/s og 700 m/s. Dette er tørr sand og grus, og lagets mektighet er jevnt over omkring 15 meter. Under en tilnærmet horisontal grense er det registrert et mektig lag med hastighet 1600 m/s. Dette kan være leire eller vannmettet sand og grus. Maksimalt dyp til fjell er beregnet til ca. 75 m.

Brentmoan

Et øverste lag har hastigheter i området 450-600 m/s, som svarer til tørr sand og grus. På store deler av profil 4 er tykkelsen av dette laget ca. 10 m, mens den er tildels betydelig mindre i profil 5. I lag nr. 2 er hastigheten målt til 1500-1700 m/s. Dette kan være leire eller vannmettet sand og grus. Maksimalt dyp til fjell kan være ca. 30 m.

Stormoen

Diagrammene her viste bare ett eneste lag i løsmassene med hastighet i området 600-800 m/s, som svarer til tørr sand og grus. I nærheten av profil 7 hadde det vært utført boringer som tydet på grovt materiale ned til 5-6 m, og med finere masser under. På tegning -04 er det presentert et alternativ II, hvor det er lagt inn et lag med hastighet 400 m/s under 6 m med de hastighetene

som er målt i topplagte. Hvis denne gjetning holder stikk, resulterer det i mindre dyp til fjell. Noe liknende kan også være tilfelle for profil 6.

Trondheim, 20. november 1991
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

Gustav Hillestad
forsker

SEISMISK REFRAKSJONSMETODE.

Metoden grunner seg på at lydets 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 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.

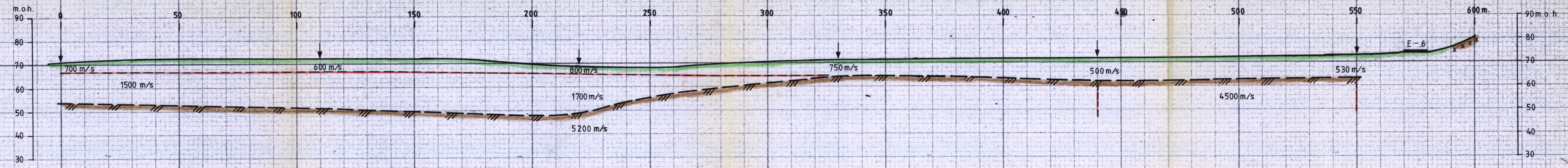
Med den anvendte apparatur vil en kunne bestemme bølgenes "løpetid" med en usikkerhet av 1 millisekund når seismogrammene har gjennomsnittlig kvalitet. Hvis overdekkehastigheten er 1600 m/sek, svarer dette til en usikkerhet på ca. 0.8 m i dybdebestemmelsen på grunn av avlesningsfeil. I tillegg kommer 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.

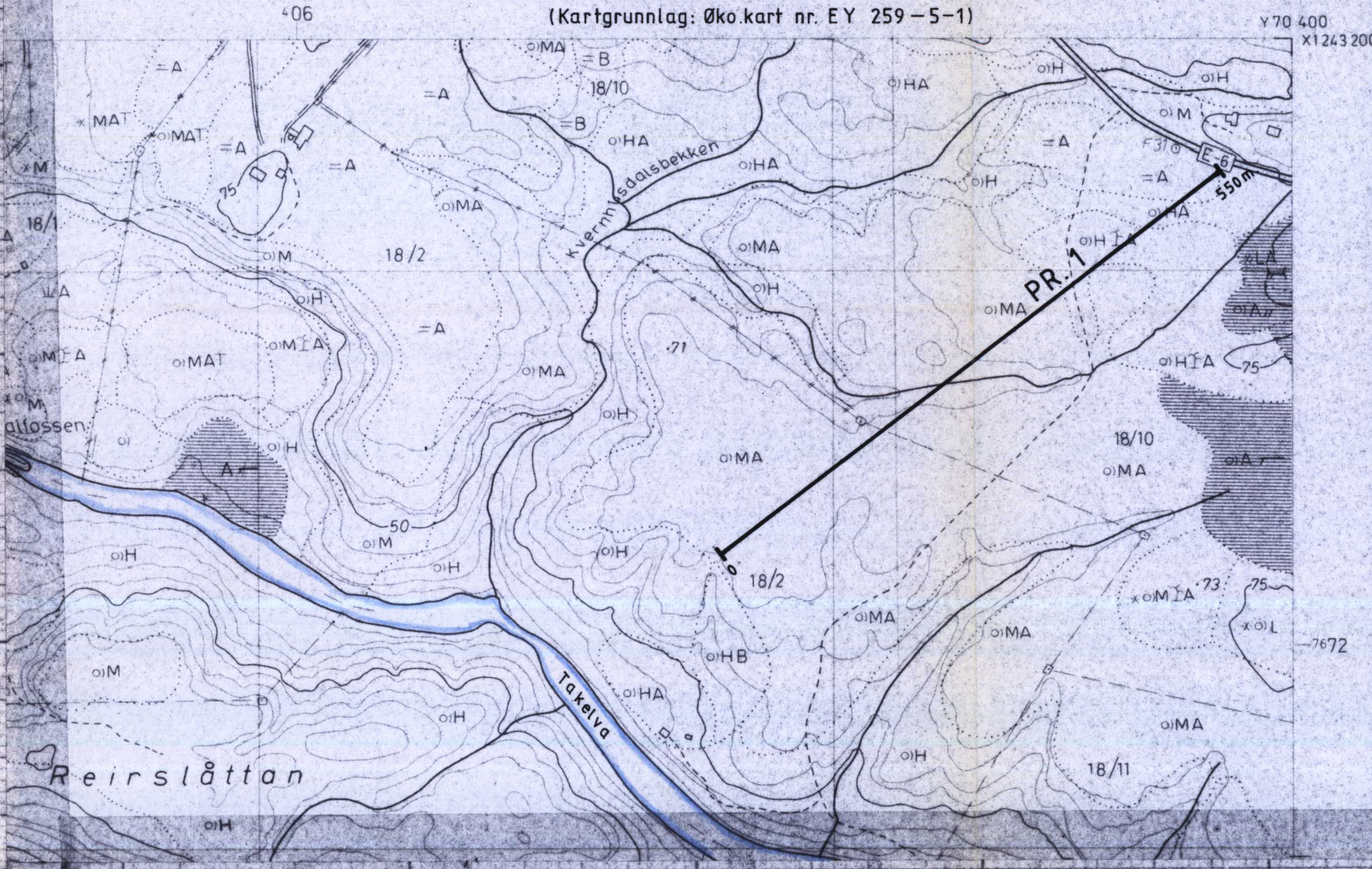
LYDHASTIGHETER I DE MEST VANLIGE LØSMASSETYPER

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 "

PROFIL 1
(Taketv)



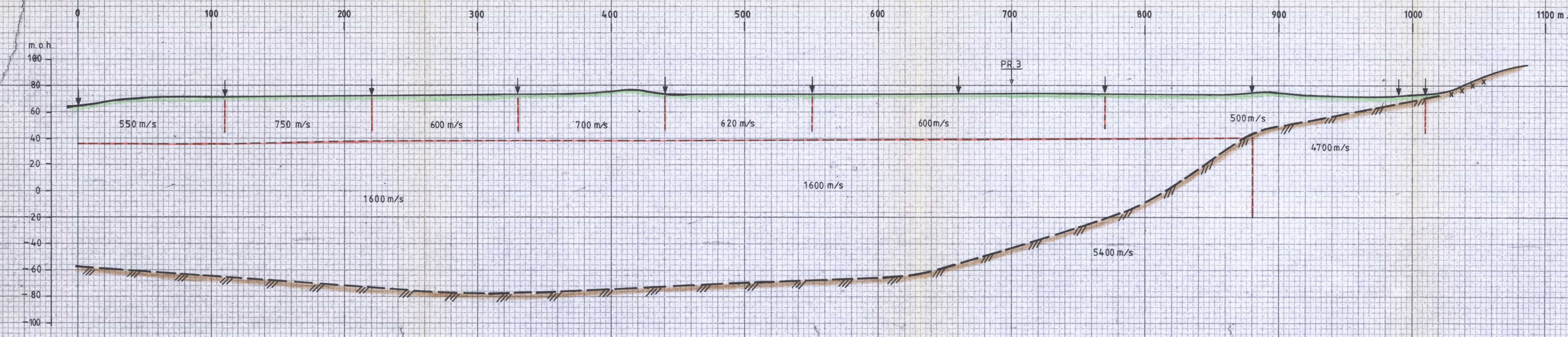
OVERSIKTSKART
M=1:5000
(Kartgrunnlag: Øko.kart nr. EY 259-5-1)



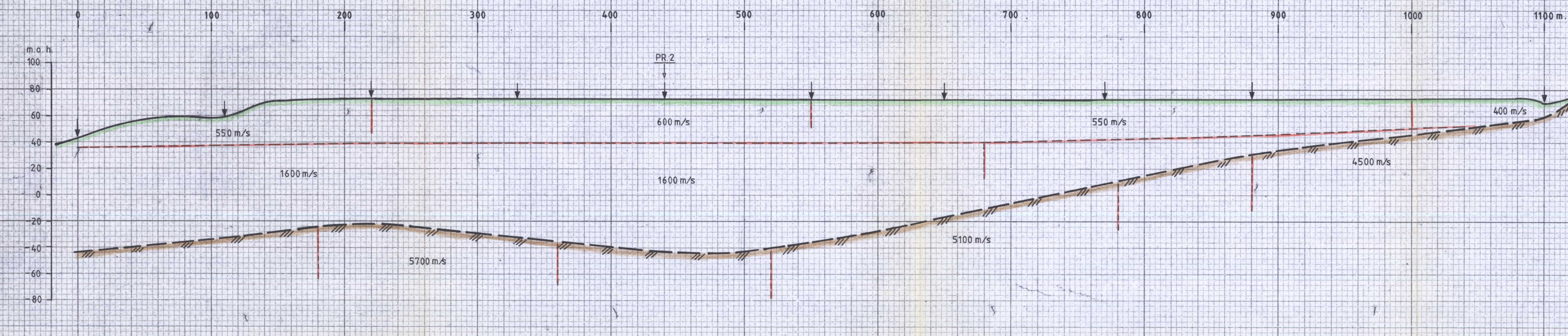
TEGNFORKLARING

- Terrangoverflate med skuddpunkt
- Sjiktgrense
- Indikert fjelloverflate
- Fjell i dagen

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE MÅSELVDALEN, MÅSELV, TROMS	MÅLESTOKK	MÅLT P.M.	juli 80
	1:1000	TEGN P.M.	Nov. 80
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARBLAD(A.M.S.)	
	1816C-01	1533 III	



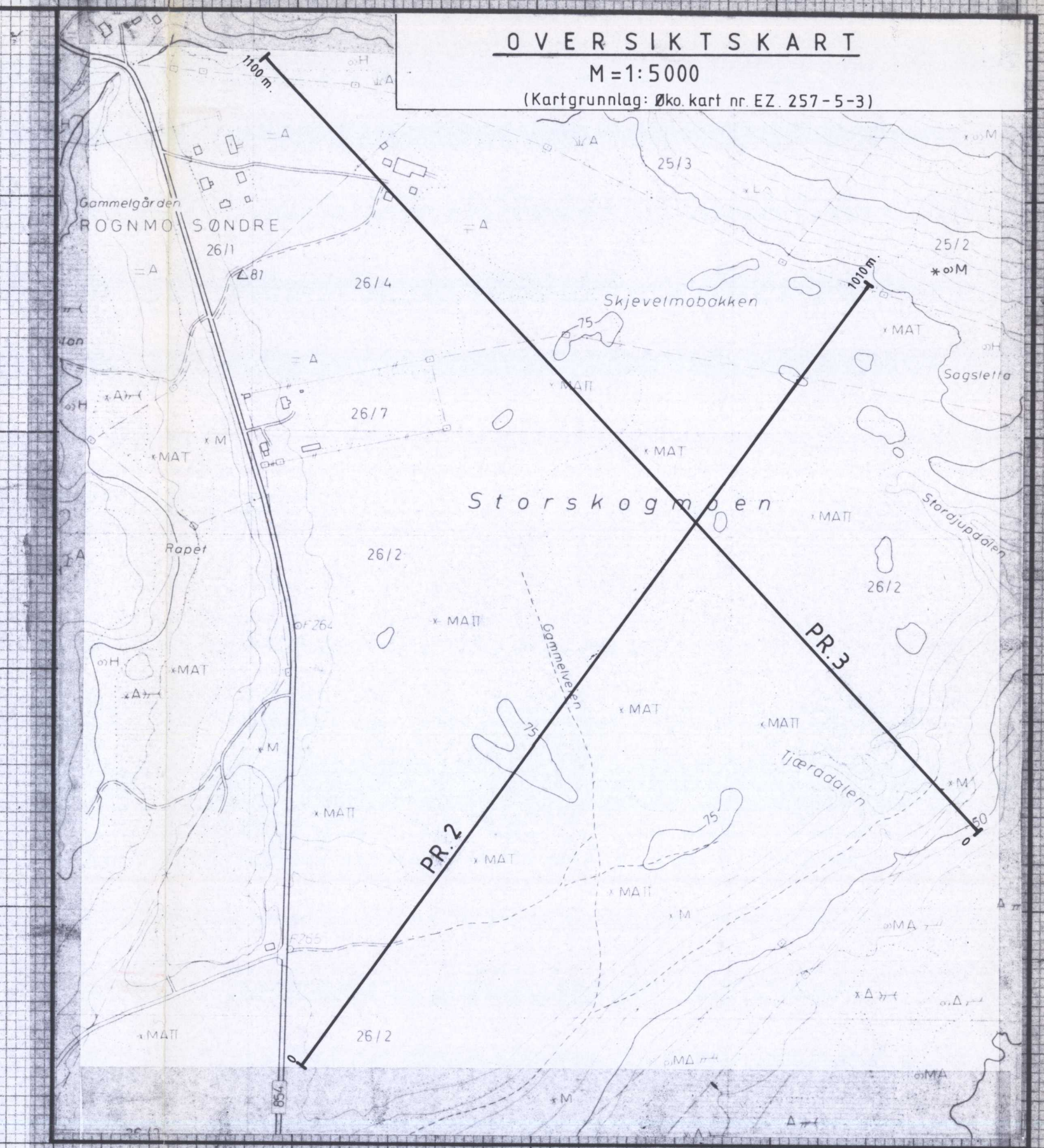
PROFIL 2 (Storskogmoen)



PROFIL 3 (Storskogmoen)

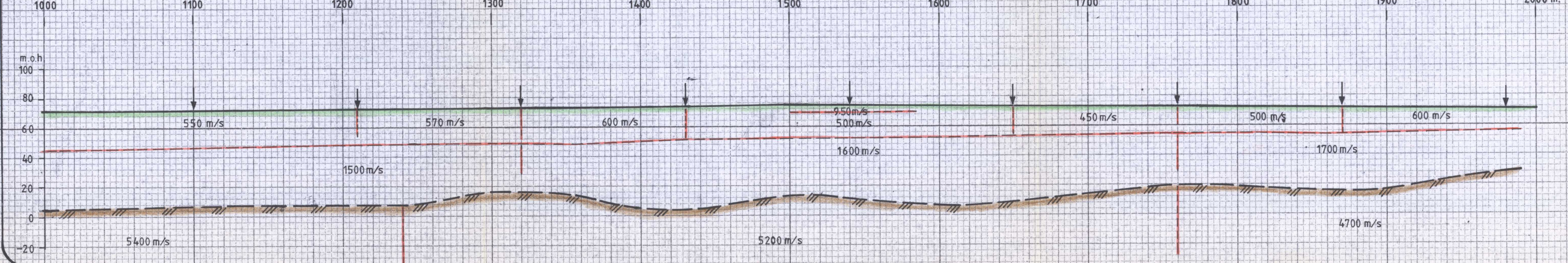
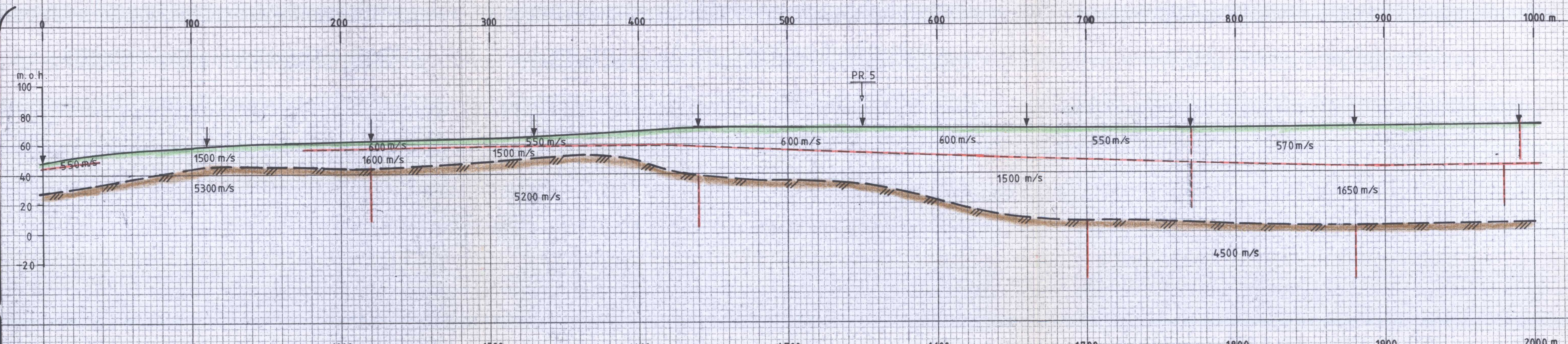
TEGNFORKLARING

- ↓ Terrengoverflate med skuddpunkt
- Sjiktgrense
- ▨ Indikert fjelloverflate
- ×××× Fjell i dagen

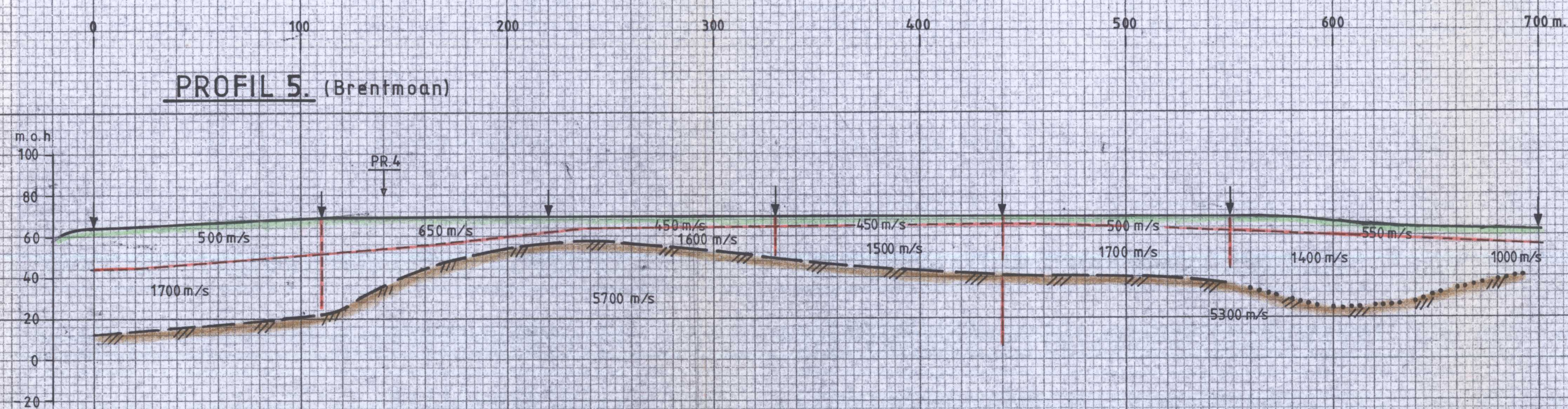


NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE MÅLSELVDALEN, MÅLSELV, TROMS	MÅLESTOKK	MÅLT P. M.	Juli	80
	1:2000	TEGN P. M.	Nov.	80
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)		
	1816C-02	1533 III		

PROFIL 4 (Brentmoan)

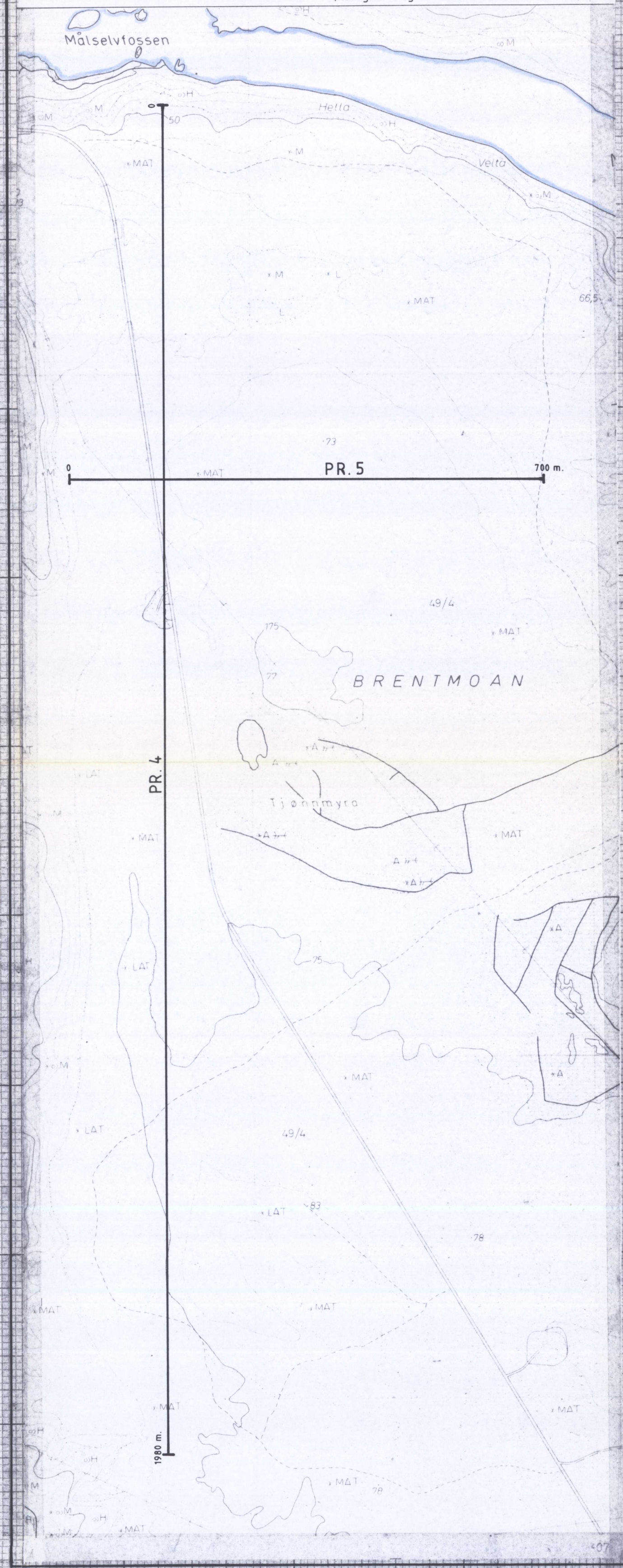


PROFIL 5 (Brentmoan)

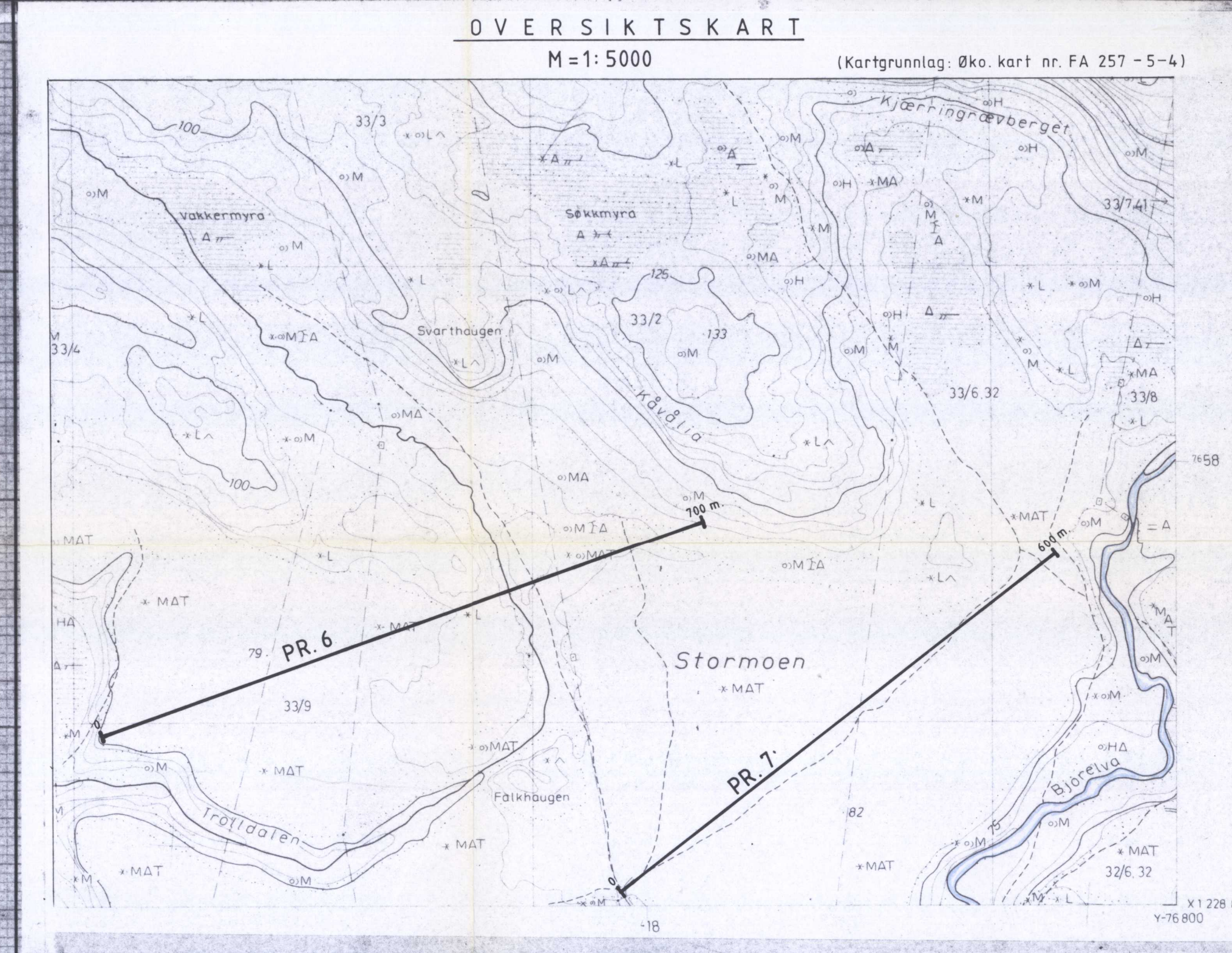
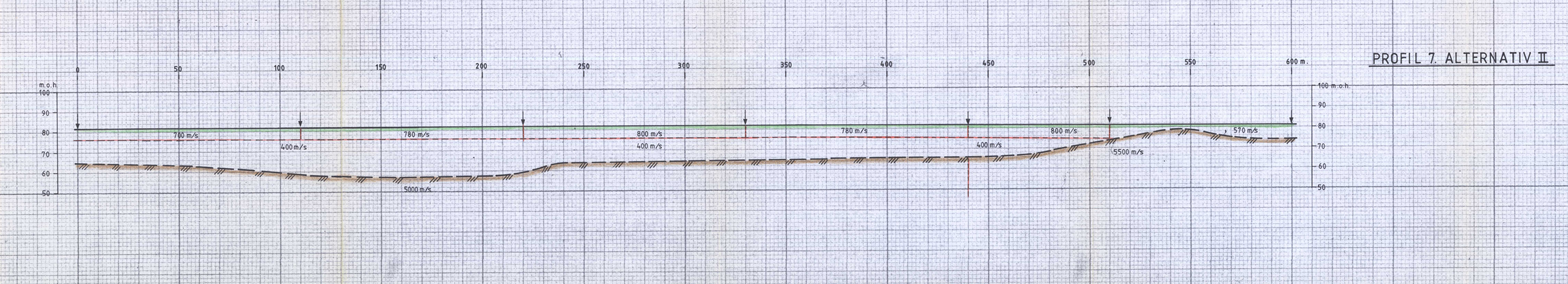
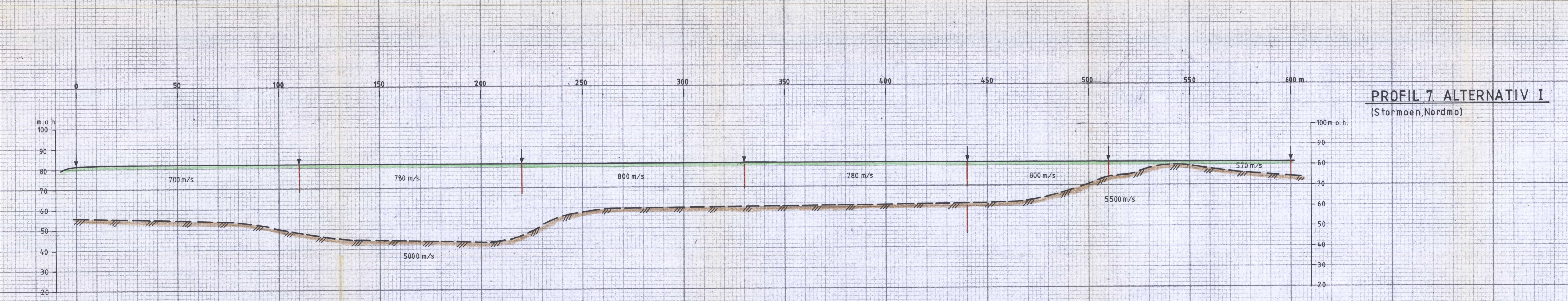
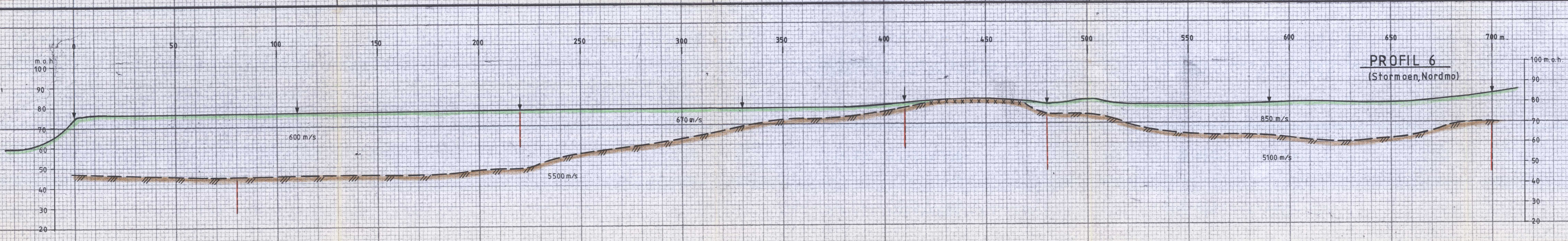


TEGNEFORKLARING

- Terrangoverflate med skuddpunkt
- Sjiktgrense
- Indikert fjelloverflate
- Usikker



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE MÅSELVDALEN, MÅSELV, TROMS	MÅLESTOKK	MÅLT P.M.	JULI 80
	1:2000	TEGN P.M.	NOV 80
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	KARTBLAD (AMS)	
	1816 C-03	1533 III	



TEGNFORKLARING

- ↓ Terrangoverflate med skuddpunkt
- Siktgrense
- ▨ Indiker fjelloverflate
- xxxxx Fjell i dagen

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE MÅLSELVDALEN, MÅLSELY, TRØMS	MÅLESTOKK: 1:1000	MÅLT P. M. Juli 80	TEGN P. M. NOV. 80
		KPR 9/11	Febr. 81
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1816C-04	KARIBLAD NR. 1533 III	