



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 119	Intern Journal nr 237/82	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv Trondheimske	Ekstern rapport nr NGU 1811	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Seismiske målinger i forbindelse med løsmassekartlegging ved Sylte i Valldal, Norddal, Møre og Romsdal				
Forfatter Tønnesen, Jan Fredrik		Dato 20.01 1982	Bedrift NGU	
Kommune Norddal	Fylke Møre og Romsdal	Bergdistrikt Trondheimske	1: 50 000 kartblad 13194	1: 250 000 kartblad
Fagområde Kvartærgeologi Geofysikk		Dokument type	Forekomster	
Råstofftype Byggeråstoff		Emneord		
Sammendrag Undersøkelsen er utført i forbindelse med løsmassekartlegging i Valldalen. To seismiske profiler med lengder 330 m og 640 m er målt i kryss over sand- og grusavsetningen like nord for Sylte sentrum. Målingene viser at fjellsiden som avgrenser avsetningen mot øst, går steilt ned under avsetningen, men flater ut vestover. Under den vestlige delen av avsetningen er fjellet mer enn 40 m under havnivå og løsmassetykkelsen fra den øvre terrasseflaten er mer enn 120 m. Seismiske hastigheter i løsmassene tyder på vesentlig sand og grus, men nederst i avsetningen kan det være moreneholdig materiale.				

NGU rapport nr. 1811

Seismiske målinger ved
SYLTE I VALLDAL

NORDDAL, MØRE OG ROMSDAL

1982



Leiv Eiriksons vei 39 Postboks 3006
Tlf. (075) 15 860 7001 Trondheim

Postgironr. 5 16 82 32
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1811		Åpen/Forfattet til XXXX	
Tittel: Seismiske målinger ved Sylte i Valldal			
Oppdragsgiver: NGU		Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen	
Forekomstens navn og koordinater: Sylte MQ 100096		Kommune: Norddal	
Fylke: Møre og Romsdal		Kartbladnr. og -navn (1:50000): 1319 IV Valldal	
Utført: Feltarbeid 23.-25.juni 1980 Rapport januar 1982		Sidetall: 5 Tekstbilag: 2 Kartbilag: 2	
Prosjektnummer og -navn:			
Prosjektleder:			
Sammendrag: Undersøkelsen er utført i forbindelse med løsmassekartlegging i Valldalén. To seismiske profiler med lengder 330 m og 640 m er målt i kryss over sand- og grusavsetningen like nord for Sylte sentrum. Målingene viser at fjellsiden som avgrenser avsetningen mot øst, går steilt ned under avsetningen, men flater ut vestover. Under den vestlige delen av avsetningen er fjellet mer enn 40 m under havnivå og løsmassetykkelsen fra den øvre terrasseflaten er mer enn 120 m. Seismiske hastigheter i løsmassene tyder på vesentlig sand og grus, men nederst i avsetningen kan det være moreneholdig materiale.			
Nokkelord	Geofysikk		Sand og grus
	Refraksjonsseismikk		Mektigheter
	Løsmasser		Hastigheter

<u>INNHold</u>	Side
----------------	------

INNLEDNING	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	4

Tekstbilag

Bilag 1: Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode.

Bilag 2: Seismiske hastigheter i løsmasser

Kartbilag

1811-01: Oversiktskart

1811-02: Grunnprofiler

INNLEDNING.

I forbindelse med løsmassekartlegging i Valldalen er det utført seismiske målinger på den store sand- og grusavsetningen nederst i dalen like nord for Sylte sentrum.

Målingene omfatter to profiler i kryss over den øvre terrassen som ligger 70-80 m over havnivå. Profilenes beliggenhet er vist i kartbilag 1811-01. Profil 1 som er 330 m langt, går fra vestkanten av terrassen og normalt inn mot dalsiden i øst, mens profil 2 på 640 m er målt parallelt med dalsiden.

UTFØRELSE.

Målingene ble utført etter vanlig seismisk refraksjonsmetode, se bilag 1. Som registreringsinstrument ble benyttet en ABEM Trio med 12 kanaler.

I profil 2 ble det brukt 200 m lange kabelutlegg. Avstanden mellom geofonene var 20 m, men den ble innkortet til 10 m i hver ende av utlegget. Det sørligste utlegget er noe mer innkortet. For hvert utlegg ble det plassert ett skuddpunkt 10 m fra hver ende og ett ved midten. Dessuten ble fjernskudd plassert ved midt-skudd i naboutlegget.

I profil 1 er det ett kabelutlegg på 200 m og ett på 100 m. I det korte utlegget nærmest dalsiden er geofon- og skuddpunktavstandene halvparten så store som i det lange. For det lange utlegget ble ett fjernskudd også plassert helt i øst-enden av profilet.

Hard og steinete overflate medførte at ladningene ble plassert ganske grunt. Registreringene ble brukbare, men fra noen skuddpunkter var det vanskelig å få fram nok energi. Registreringene ble derfor usikre for de fjerneste geofonene.

Feltarbeidet ble utført av Torbjørn Haugen, Odd Petter Rønning og Jan Fredrik Tønnesen.

RESULTATER.

Resultatene av målingene er vist i kartbilag 1811-02. Avsetningen avgrenses mot øst av en steil fjellside. Fjellet ser ut til å fortsette ganske bratt et stykke ned under avsetningen, men flater betydelig ut vestover langs profil 1. Rundt 200 m fra østenden av profilet ligger fjelloverflaten vel 40 m under havnivå,

og avsetningen regnes å være mer enn 120 m tykk langs profilet videre vestover.

Øverst i avsetningen er det et 11-20 m tykt sjikt med seismisk hastighet 400-600 m/s, mens sjiktet under har hastighet 700-900 m/s og er rundt 40 m tykt. Nederst i avsetningen, under ca 20 m o h. er det i profil 1 funnet et sjikt med hastighet rundt 2000 m/s. I profil 2 er ikke dette sjiktet registrert, men det antas å oppføre som en blind sone langs profilet. Da mektigheten av sjiktet vil være noe uviss, vil fjelldyp-beregningen være noe usikker for profilet. Fjelloverflaten er beregnet å stige slakt ~~nordover~~ fra sørenden av profilet, hvor den ligger ca. 20 m under havnivå. Mot nordenden ser det ut til at fjellet stiger ganske kraftig opp til mellom 20 m og 30 m over havnivå.

Løsmasse-hastighetene tyder på at de to øvre sjiktene er sand og grus, men at det er høyere vanninnhold og bedre kornpakning i det nedre sjiktet. I det underste sjiktet som må regnes å være vannmettet, kan hastigheten tyde på mer moreneholdig materiale.

Seismisk hastighet i fjellgrunnen er regnet å ligge rundt 4000 m/s, men er dårlig bestemt.

Trondheim 20. januar 1982.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Geofysisk avdeling

Jan Fredrik Tønnesen

Jan Fredrik Tønnesen
geofysiker

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° .

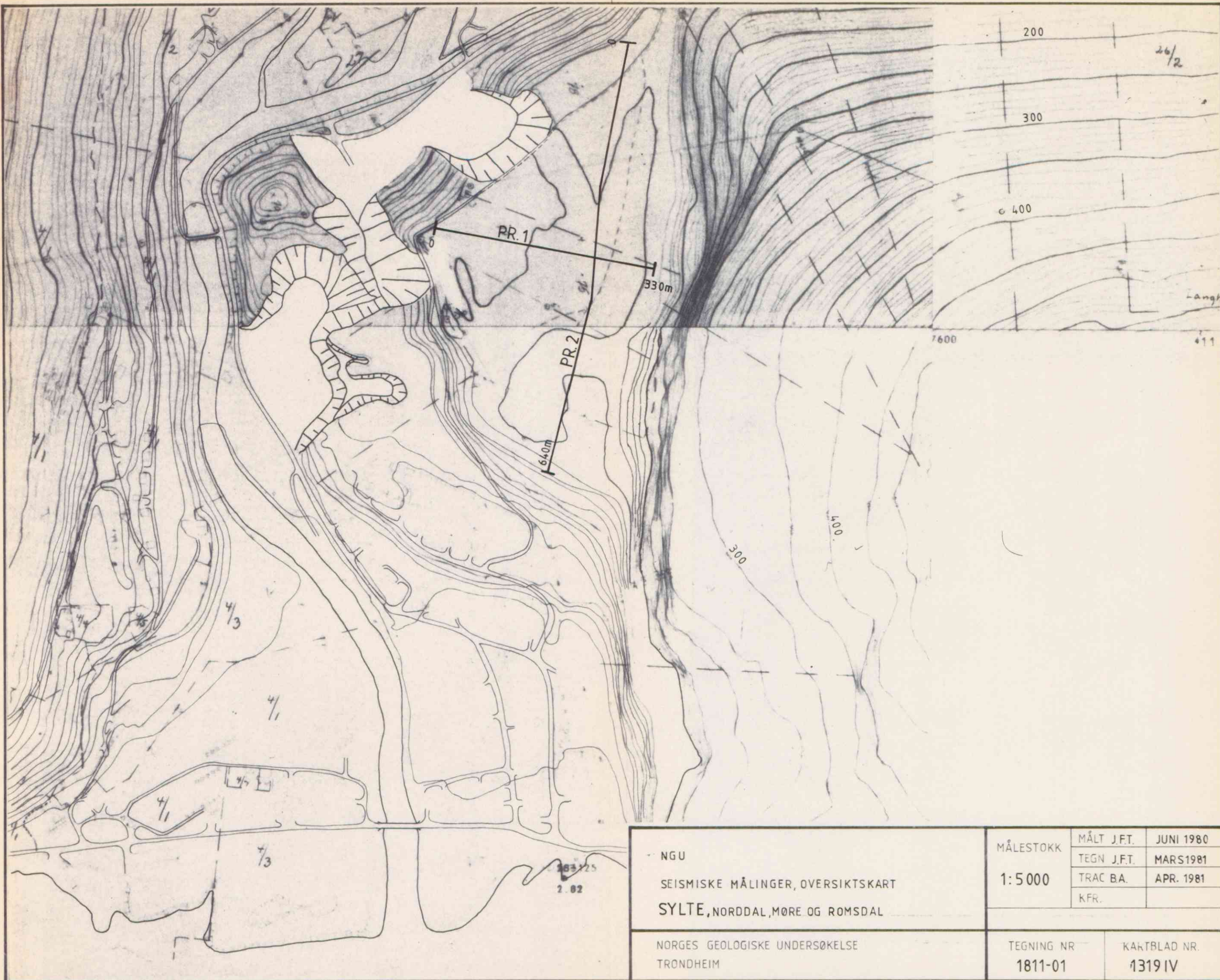
Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de opp-tegnete diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde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

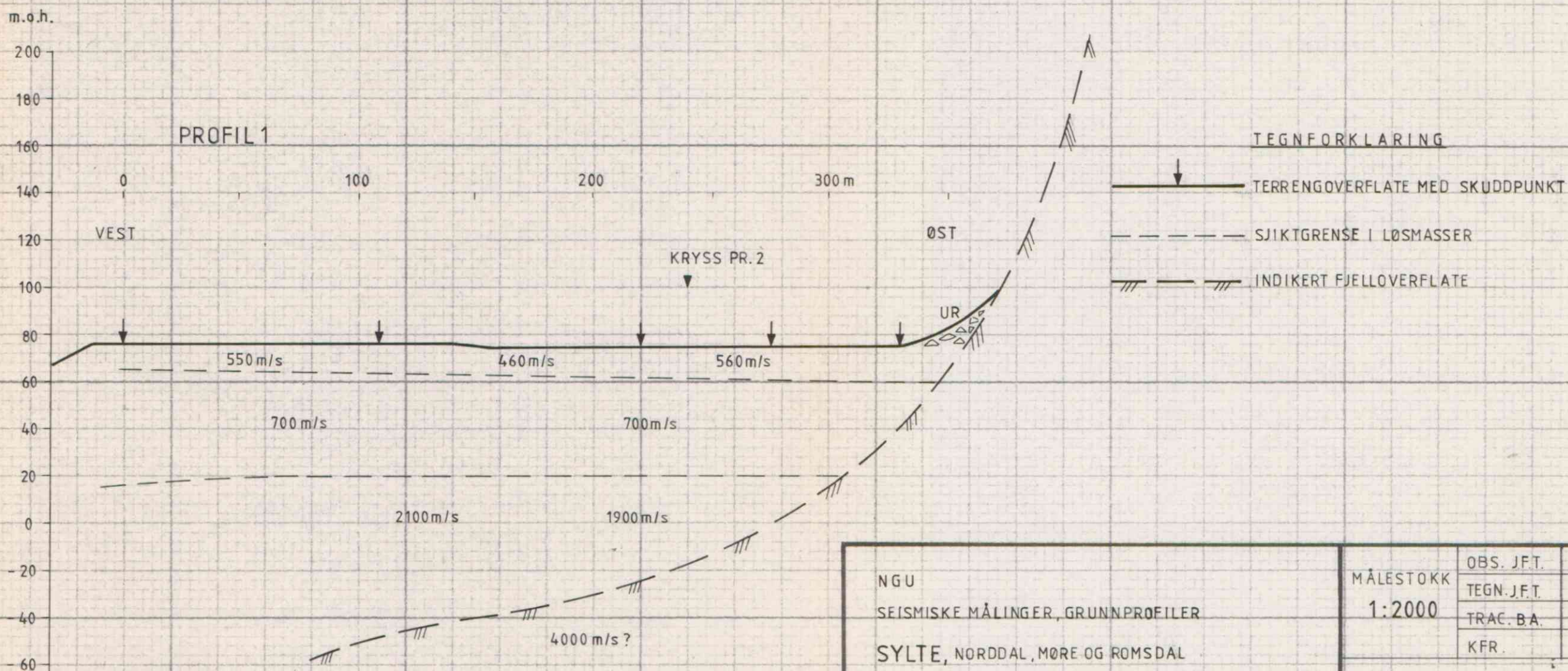
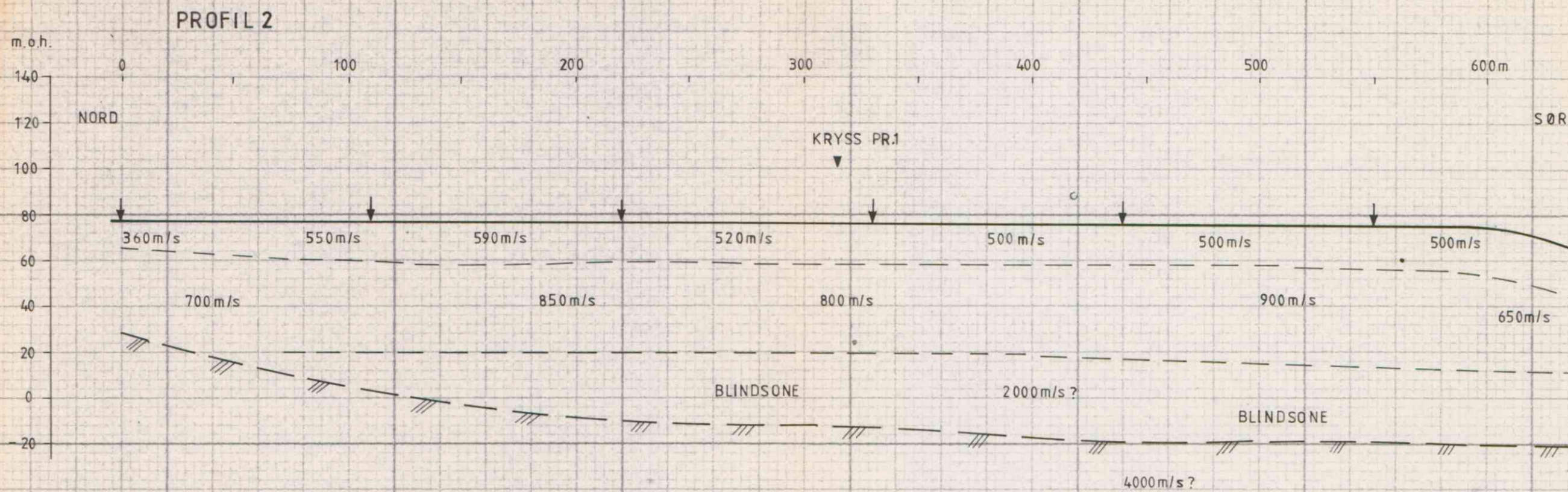
Når en oppnår førsteklasses seismogrammer, kan tiden avleses med 0.5 millisekund nøyaktighet, men selv da mener vi det er urealistisk å regne med mindre enn 0.5 m usikkerhet i dybdeangivelsene. Ved meget små dyp til fjell - størrelsesorden 1 m - blir overdekkehastigheten dårlig bestemt, og en må regne 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 "



NGU SEISMISKE MÅLINGER, OVERSIKTSKART SYLTE, NORDDAL, MØRE OG ROMSDAL	MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT J.F.T.	JUNI 1980
		TEGN J.F.T.	MARS 1981
		TRAC BA.	APR. 1981
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 1811-01	KARTBLAD NR. 1319 IV	



NGU
SEISMISKE MÅLINGER, GRUNNPROFILER
SYLTE, NORDDAL, MØRE OG ROMSDAL

MÅLESTOKK
1:2000

OBS. J.F.T.	JUNI 1980
TEGN. J.F.T.	MARS 1981
TRAC. B.A.	APR. 1981
KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
1811-02

KARTBLAD NR.
1319 IV