



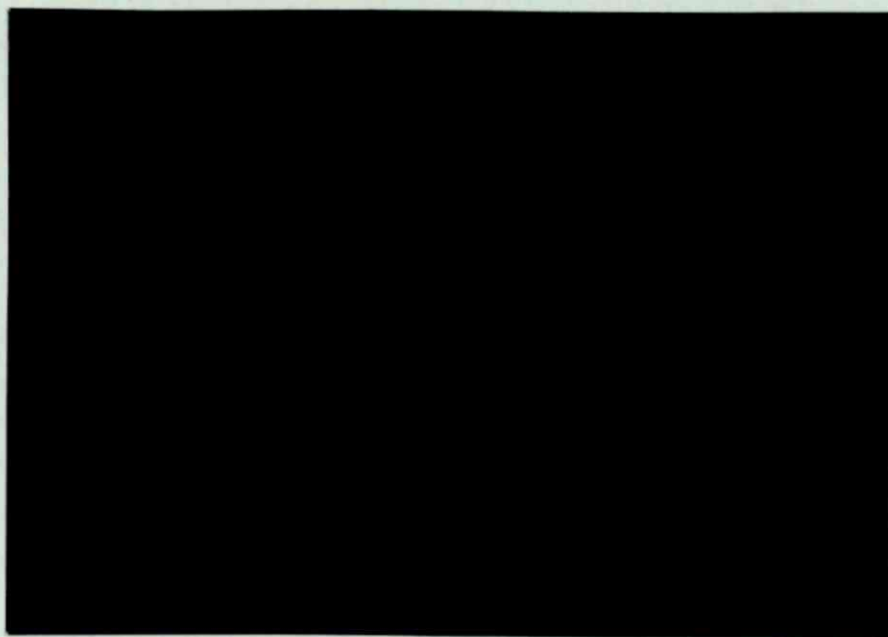
Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1571	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Åpen
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr NGU 1661	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Seismisk grunnundersøkelse Dale i Sunnfjord Fjaler, Sogn og Fjordane				
Forfatter Hillestad, Gustav		Dato 31.01 1979	Bedrift NGU	
Kommune Fjaler	Fylke Sogn og Fjordane	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 11171	1: 250 000 kartblad
Fagområde Geofysikk	Dokument type		Forekomster Dingemoen, Dale	
Råstofftype Vann/grunnvann	Emneord Grunnvann Sand Grus			
Sammendrag				

BV1571



NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

Eksp. nr. 5

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

NGU Rapport nr. 1661

Seismisk grunnundersøkelse
DALE I SUNNFJORD
FJALER, SOGN OG FJORDANE

1979



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eiriksons vei 39
Tlf. (075) 15 860

Postboks 3006
7001 Trondheim

Postgironr. 5168232
Bankgironr. 0633.05.70014

Rapport nr. 1661		Åpen/ Fortrolig	
Tittel: Seismisk grunnundersøkelse Dale i Sunnfjord			
Oppdragsgiver: Fjaler kommune		Forfatter: Gustav Hillestad	
Forekomstens navn og koordinater: Dingemoen 075078		Kommune: Fjaler	
Fylke: Sogn og Fjordane		Kartbladnr. og -navn (1:50 000): 1117 I Dale	
Utført: Feltarbeid juni 1978 Rapport januar 1979		Sidetall: 6 Tekstbilag: 1 Kartbilag: 5	
Prosjektnummer og -navn:			
Prosjektleder:			
Sammendrag: De seismiske profiler skulle bidra til kartlegging av grunnvanns- reservoaret for et påtenkt vannverk. Videre var det av interesse å få påvist eventuell terskel som kunne motvirke saltvanninntreng- ning. Et par profiler ble lagt slik at de gikk over sandforekomsten Dingemoen.			
Nøkkelord	Geofysikk		Grunnvann
	Refraksjonsseismikk		Sand og grus

Ved referanse til rapporten oppgis forfatter, tittel og rapportnr.

INNHold:Side:

OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	5

Tekstbilag:

Bilag 1 : Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode

Kartbilag:

1661-01:	Oversiktskart
1661-02:	Grunnprofiler
1661-03:	"
1661-04:	"
1661-05:	"

OPPGAVE

I forbindelse med en vurdering av mulighetene for å lage et grunnvannverk i Dale i Sunnfjord fikk NGU i oppdrag å utføre seismiske refraksjonsmålinger langs 5 profiler med til sammen ca. 2,3 km lengde. Profilene ble foreslått av statsgeolog S. Huseby, og deres beliggenhet er vist på tegning 01.

Siv.ing. R. Marstein var behjelpelig med å påvise målestedene.

UTFØRELSE

Målingene ble utført i juni under vekslende værforhold. Profilene gikk for en stor del på dyrket mark. Terrenget var stort sett flatt og uten større vegetasjon. Leilighetsvis var det noe trafikkstøy å ta hensyn til i profilene 1, 2 og 5. Ved noen av skuddpunktene måtte en utvise særlig forsiktighet på grunn av nærliggende bebyggelse. Det hadde primært vært ønskelig å måle også langs en linje som forbinder profilene 3 og 5, men dette lot seg ikke gjennomføre, delvis på grunn av tettbebyggelse og delvis på grunn av en uvillig grunneier.

Målingene ble utført etter vanlig seismisk refraksjonsmetode, som i hovedtrekkene er beskrevet i vedheftet bilag. Den anvendte registreringsapparat var en 12-kanals ABEM TRIO. Innbyrdes seismometeravstand varierte fra 5 m til 20 m og ble stort sett bestemt etter hvor store dyp en regnet med å skulle registrere.

Terrenghøyder ble ikke målt, men tatt ut fra foreliggende kart.

RESULTATER

På vedheftede tegninger 02-05 er måleresultatene fremstilt grafisk i vertikalsnitt gjennom profilene. De inntegnede dyp representerer egentlig de korteste avstander til sjiktgrensene - da lydbølgene ikke bare forplanter seg i vertikalplanet - og disse kan leilighetsvis være mindre enn de vertikale dyp. Sjiktgrensene må betraktes som utglattede linjer, hvor finere detaljer ikke kommer frem.

En oppnådde stort sett å få gode seismogrammer, og de resulterende løpetidsdiagrammer later til å gi grunnlag for tolkninger som er noenlunde entydige med hensyn til fjellets beliggenhet.

Det øverste lag av løsmassen har en lydhastighet av 350 - 700 m/s, som her svarer til noenlunde tørr sand og grus. I den østlige del av profilene 1 og 2 har dette lag en mektighet av opp til 25 m og later til å ligge direkte på fjell. Dette område svarer til sandforekomsten Dingemoen, hvor det foregår masseuttak.

Forøvrig i profilene er dette tørre sandlag på toppen ganske tynt. Under de tørre masser er det registrert lydhastigheter på 1350 m/s eller mer. Disse grenser faller sannsynligvis i store trekk sammen med grunnvannspeilet. Noen steder er grenselinjens forløp antakelig betinget av materialforandring og ikke bare av vann.

I profil 5 nær fjorden er hastigheten i mellomsjiktet så vidt høy som 1800 m/s. Det kan her muligens dreie seg om leire. Den påførte høye hastighet nær elva i profil 2 er kanskje ikke reell, men kan skyldes tvetydige måledata. Under grunnvannspeilet må en regne med at det godt kan finnes en rekke sjikt, men at lydhastigheten i diagrammene likevel smelter sammen til én verdi.

Lydhastighetene i fjellet tyder på at dette er ganske solid med forholdsvis lite oppsprekking. Et unntak herfra har en i profil 3 nær elva, hvor hastigheten er så vidt lav som 3700 m/s.

Når en ser bort fra muligheten for "blinde soner" og andre systematiske feil, anslår en usikkerheten i de beregnede dyp til $\pm 10\%$.

Trondheim 31. januar 1979.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling

G. Hillestad
G. Hillestad
f. 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.

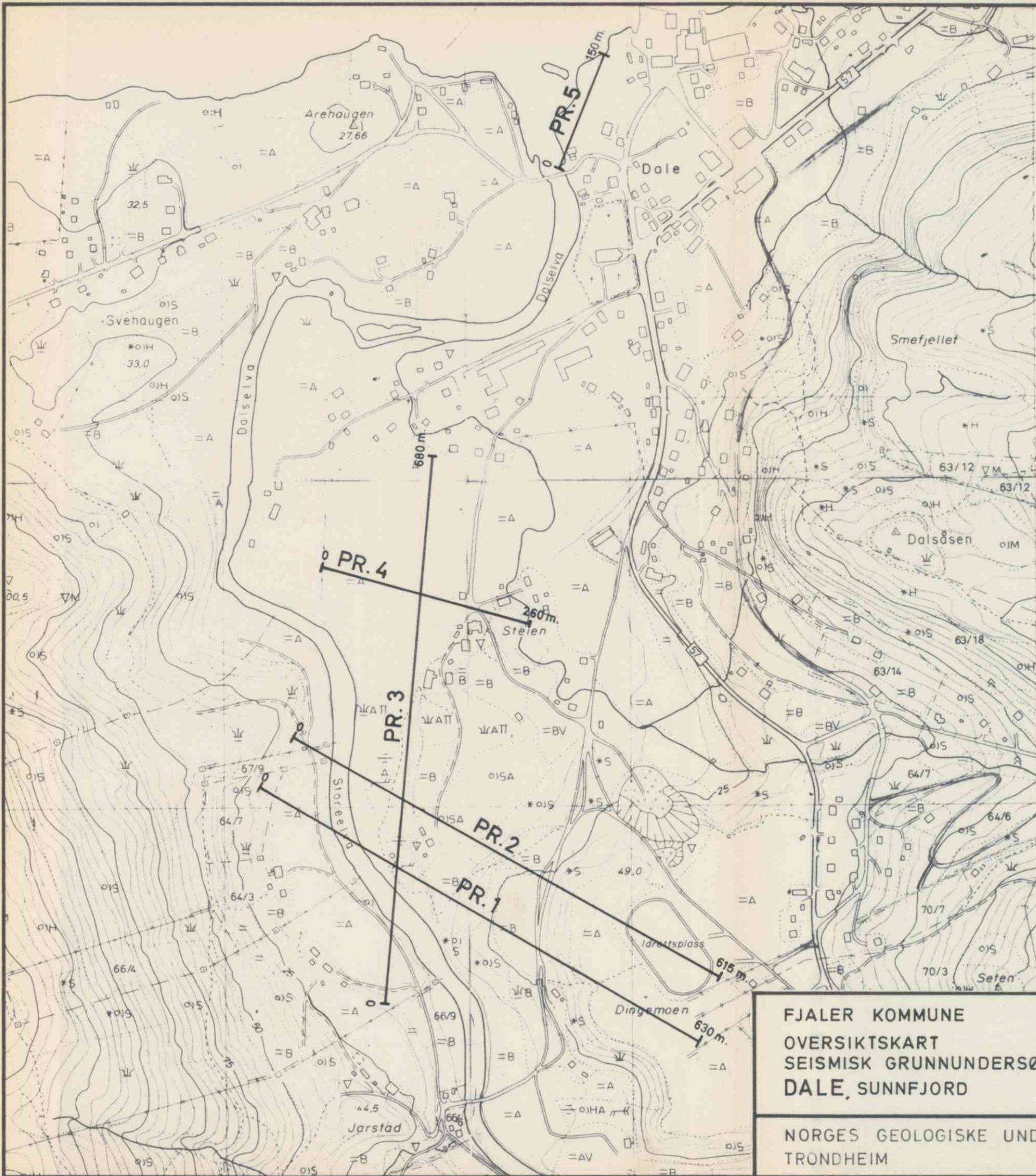
Disse betraktninger kan utvides til å gjelde flere sjiktgrenser. En får refrakterte bølger fra alle grenser når hastig-

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.

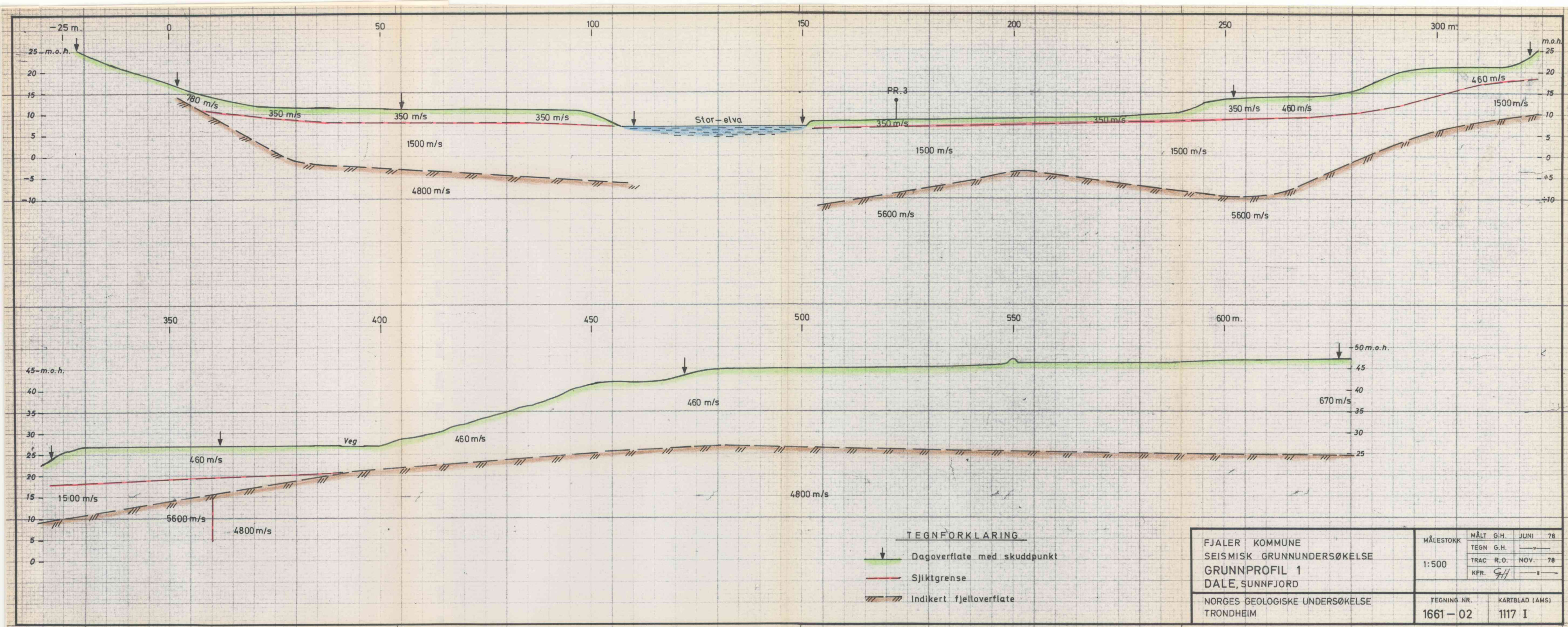
Når en oppnår førsteklases seismogrammer, kan tiden avleses med 0.5 millisekund nøyaktighet, men selv da mener vi det er urealistisk å regne med mindre enn 0.5 m usikkerhet i dybdeangivelsene. Ved meget små dyp til fjell - størrelsesorden 1 m - blir overdekkehastigheten dårlig bestemt, og en må regne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

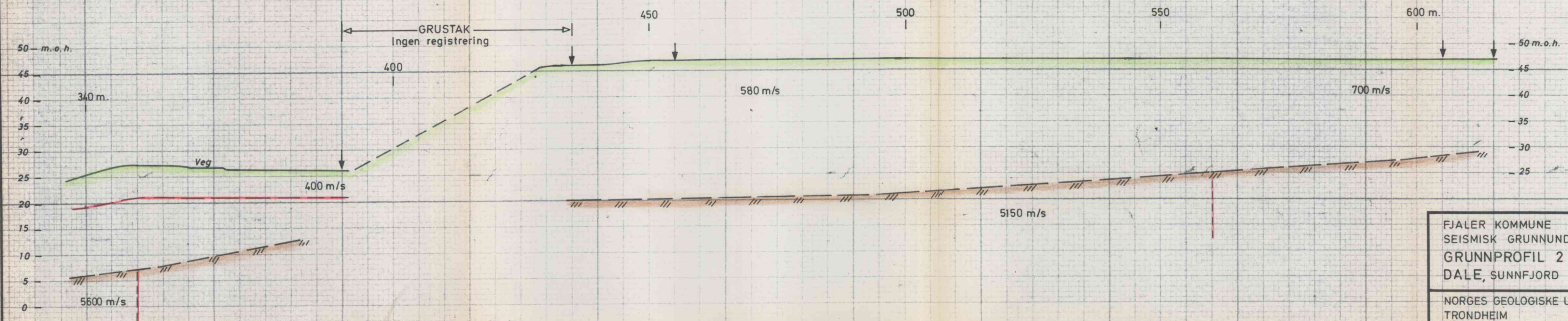
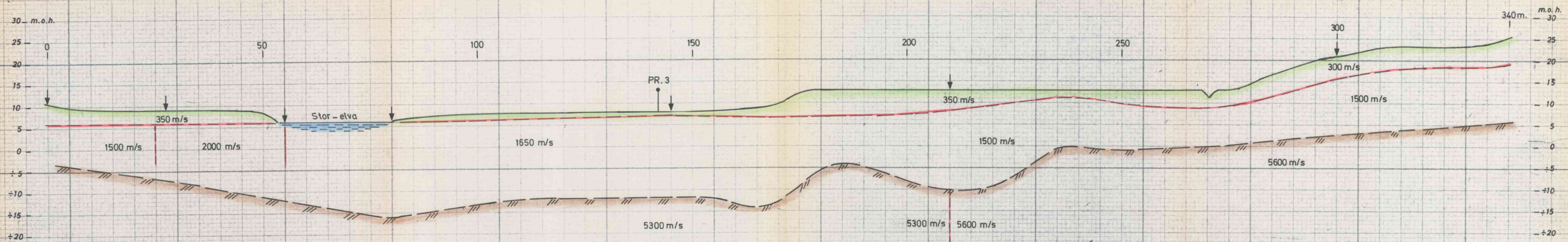


FJALER KOMMUNE
OVERSIKTSKART
SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE
DALE, SUNNFJORD

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK: 1:5000	MÅLT	G.H.	JUNI 78
	TEGN.	G.H.	— " —
	TRAC.	R.O.	NOV. 78
	KFR.	SH	— " —
TEGNING NR. 1661 —01		KARTBLAD NR. 1117 I	

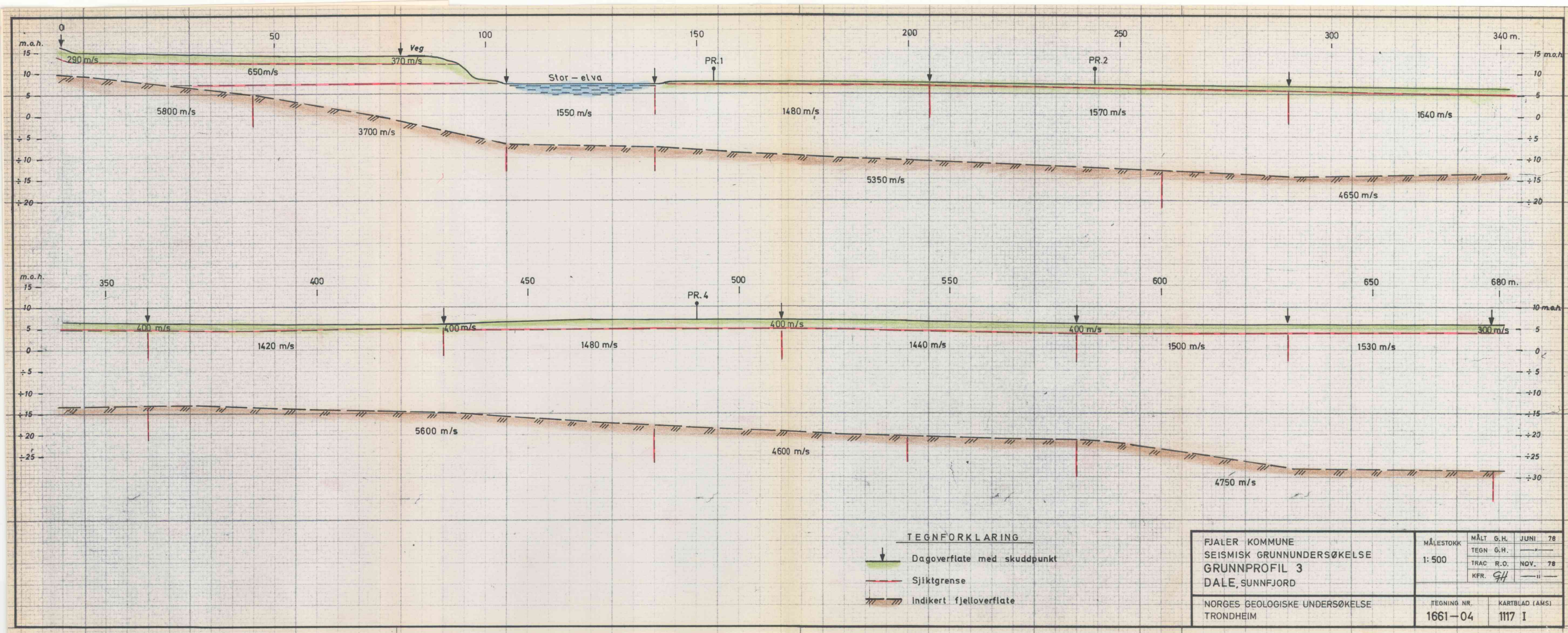


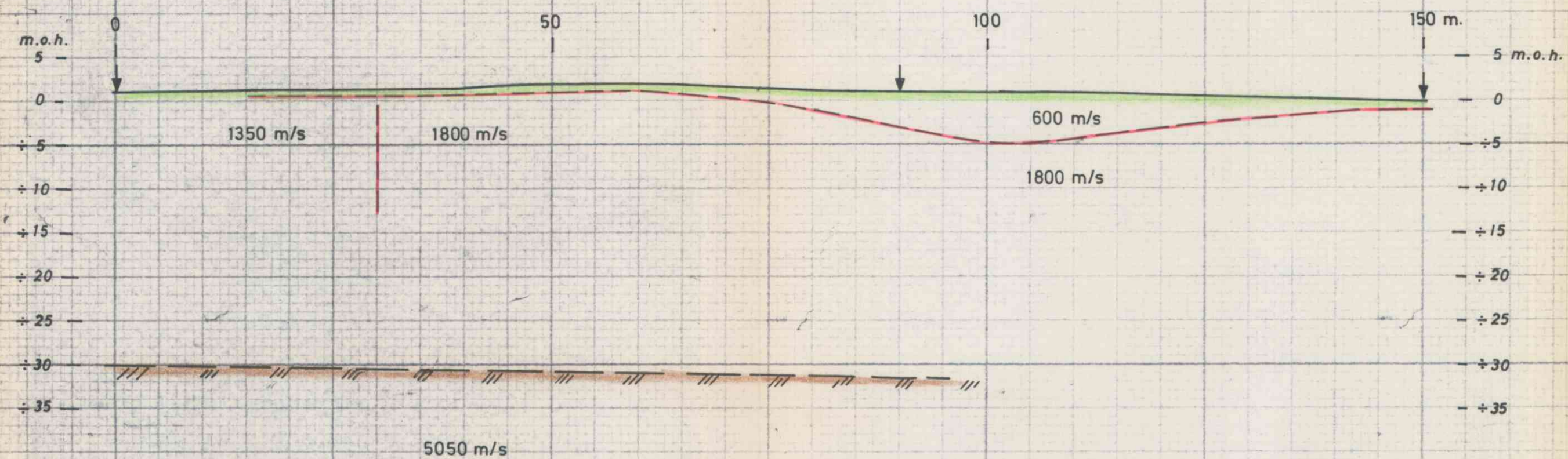
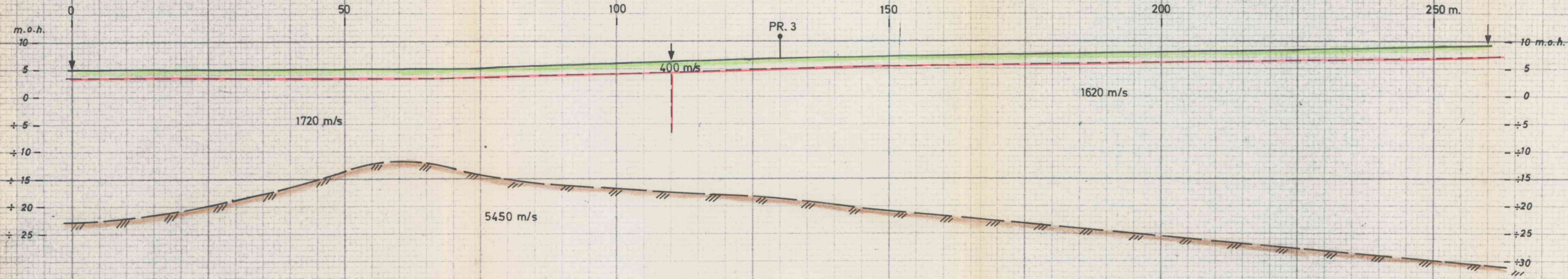


TEGNFORKLARING

- Dagoverflate med skuddpunkt
- Sjiktgrense
- Indikert fjelloverflate

FJALER KOMMUNE SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE GRUNNPROFIL 2 DALE, SUNNFJORD	MÅLESTOKK 1: 500	MÅLT	G.H.	JUNI	78
		TEGN	G.H.		
		TRAC	R.O.	NOV.	78
		KFR.	GH		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 1661-03	KARTBLAD (AMS)			
		1117 I			





TEGNFORKLARING

↓ Dagoverflate med skuddpunkt

--- Sjøktgrense

/// Indikert fjelloverflate

FJALER KOMMUNE
SEISMISK GRUNNUNDERSØKELSE
GRUNNPROFIL 4 OG 5
DALE, SUNNFJORD

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT G.H.	JUNI 78
1:500	TEGN G.H.	— " —
	TRAC R.O.	NOV. 78
	KFR.	GH. — " —

TEGNING NR.	KARTBLAD (AMS)
1661-05	1117 I