

Rapport nr. 86.070

Seismiske målinger

NYELV



Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11
Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 86.070	ISSN 0800-3416	Åpen/Offentlig	
Tittel: Seismiske målinger Nyelv			
Forfatter: Gustav Hillestad		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Finnmark		Kommune: Nesseby	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Vadsø		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 2335 II Nesseby	
Forekomstens navn og koordinater: Nyelv 35W 56977 7747		Sidetall: 8	Pris: kr. 40,-
Feltarbeid utført: August 1985		Rapportdato: 21.04.1986	Prosjektnr.: 2362.03
		Prosjektleder: K. Bakkejord	
Sammendrag: Det ble utført seismiske refraksjonsmålinger langs 3 profiler over en grusforekomst ved Nyelv i Nesseby kommune. Målingene hadde tilknytning til en undersøkelse som Løsmasseavdelingen ved NGU gjorde for å finne en forekomst med tanke på betongproduksjon.			
Emneord	Løsmasse		
Geofysikk	Sand og grus		
Seismikk	Fagrapport		

INNHOLD

	Side
OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	4

TEKSTBILAG

Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode

KARTBILAG

86.070-01 Grunnprofil og situasjonsplan

OPPGAVE

Det skulle utføres seismiske refraksjonsmålinger langs 3 profiler over en grusforekomst ved Nyelv i Nesseby kommune. Målingene hadde tilknytning til en undersøkelse som Løsmasseavdelingen gjorde etter henvendelse fra Finnmark fylkeskommune, og hvor hensikten var å påvise en forekomst som kunne egne seg som råstoff for betongproduksjon.

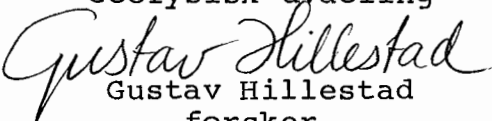
UTFØRELSE

Målingene ble utført etter vanlig seismisk refraksjonsmetode, som i hovedtrekkene er beskrevet i vedheftet bilag. Den anvendte apparatur var en 24-kanals ABEM TRIO, og avstanden mellom seismometrene var 20 m i alle profilene. Været var bra i måleperioden, og det var ingen sjenerende grunnstøy fra vind eller trafikk. Assistentene var Torbjørn Haugen og Trygve Hillestad. Terrenghøydene er tatt fra kart i målestokk 1:5000.

RESULTATER

På vedheftede tegning er måleresultatene fremstilt grafisk i vertikalsnitt gjennom profilene. De viste 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 kan ha blitt borte. Kvaliteten av seismogrammene var for det meste under middels god, og det skyldes at den tørre, fine sanden er et dårlig

medium å skyte i. I profil 1 ble det målt en hastighet i topplaget som jevnt over lå på 430 m/s. Det var en rekke indikasjonar på et løsmasselag nr. 2, men de var ganske utydelige. Best var de omkring pkt. 300, og en har bestemt seg for at hastigheten er 800 m/s. Dette er for lavt til å dreie seg om grunnvannsspeil, og sannsynligvis er begge lagene elveavsetninger, men med forskjellige kornfordelingskurver. Noenlunde det samme kan sies om profil 2. Her ble det øverste lag målt til 400 m/s, og i lag nr. 2 har en også her brukt verdien 800 m/s. Laget fremtrer tydeligst omkring pkt. 270. I begge disse profilene har en regnet med at lag nr. 2 fins over hele strekningen, og en kan derfor ha angitt for store dyp på noen partier, hvis denne forutsetningen ikke holder. I profil 3 er det bare kommet frem ett lag i overdekket, og det er det også forutsatt under beregningsarbeidet. Hvis det her likevel finnes et lag nr. 2 i den blinde sone, kan de angitte dyp til fjell være for små.

Trondheim, 21. april 1986.
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.

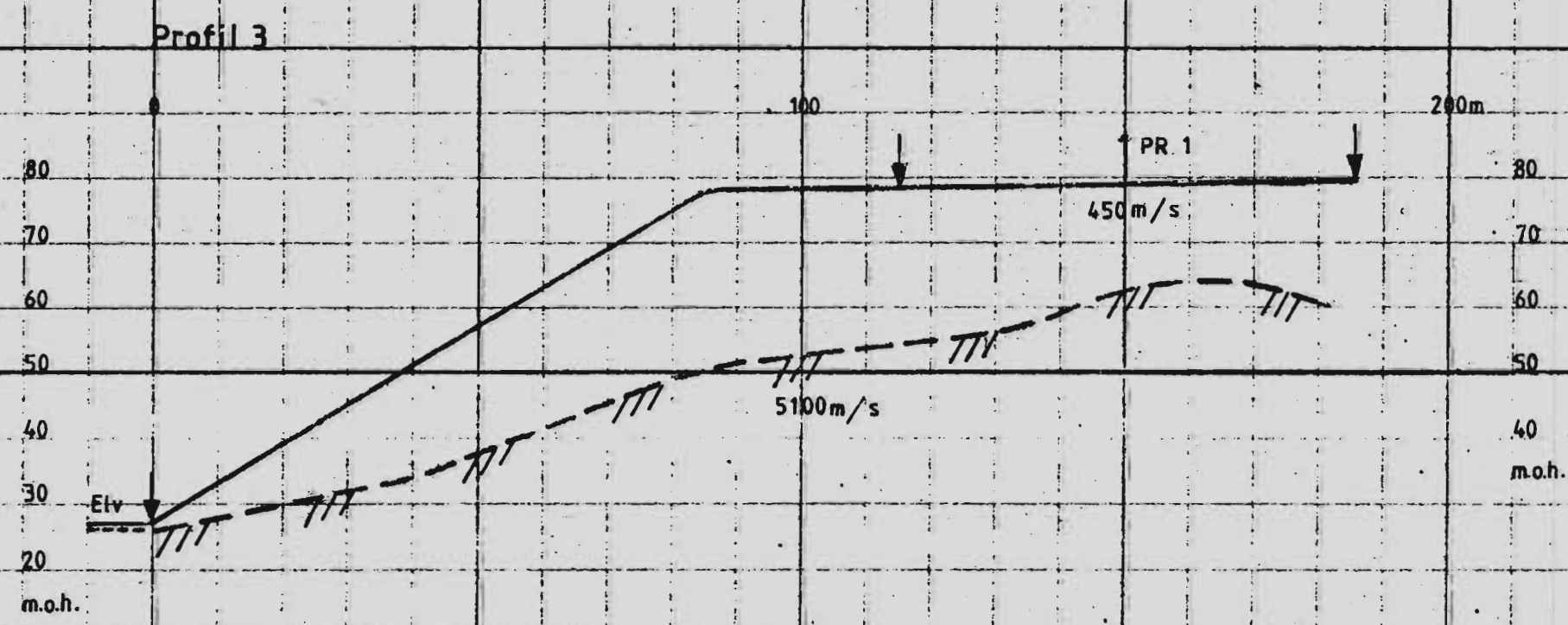
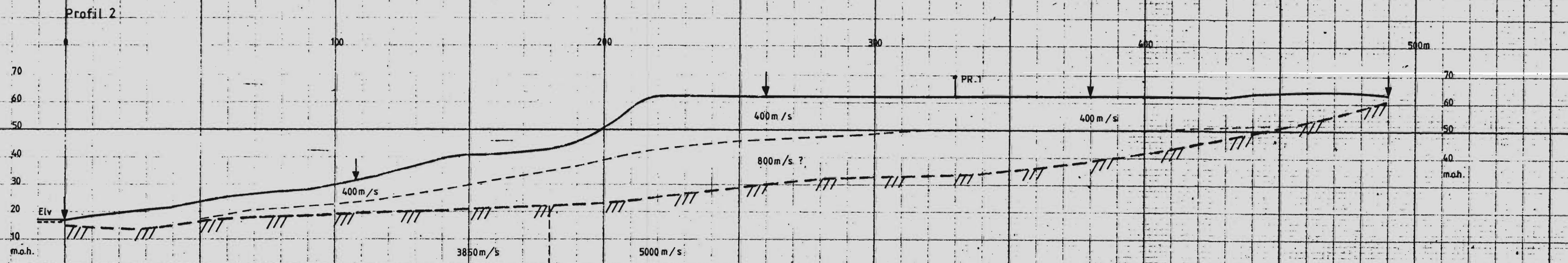
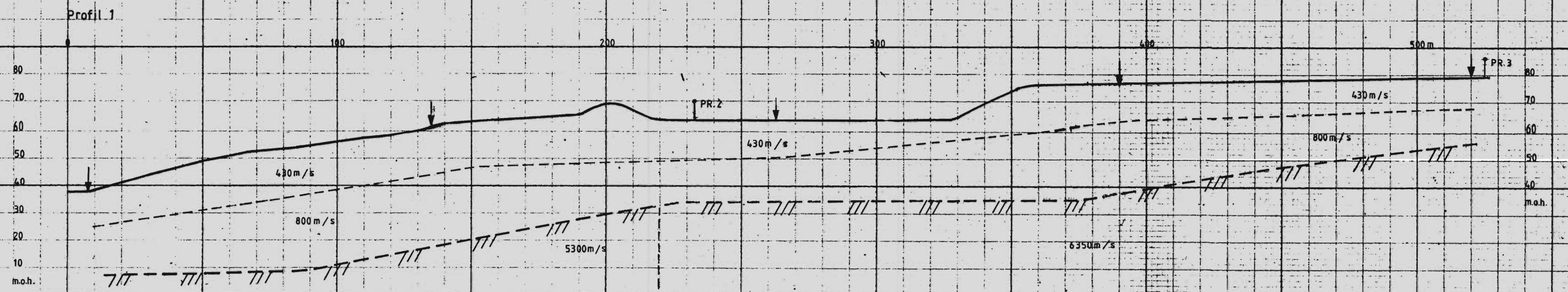
Disse betraktninger kan utvides til å gjelde flere sjiktgrenser. En får refrakterte bølger fra alle grenser når hastig-

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 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.

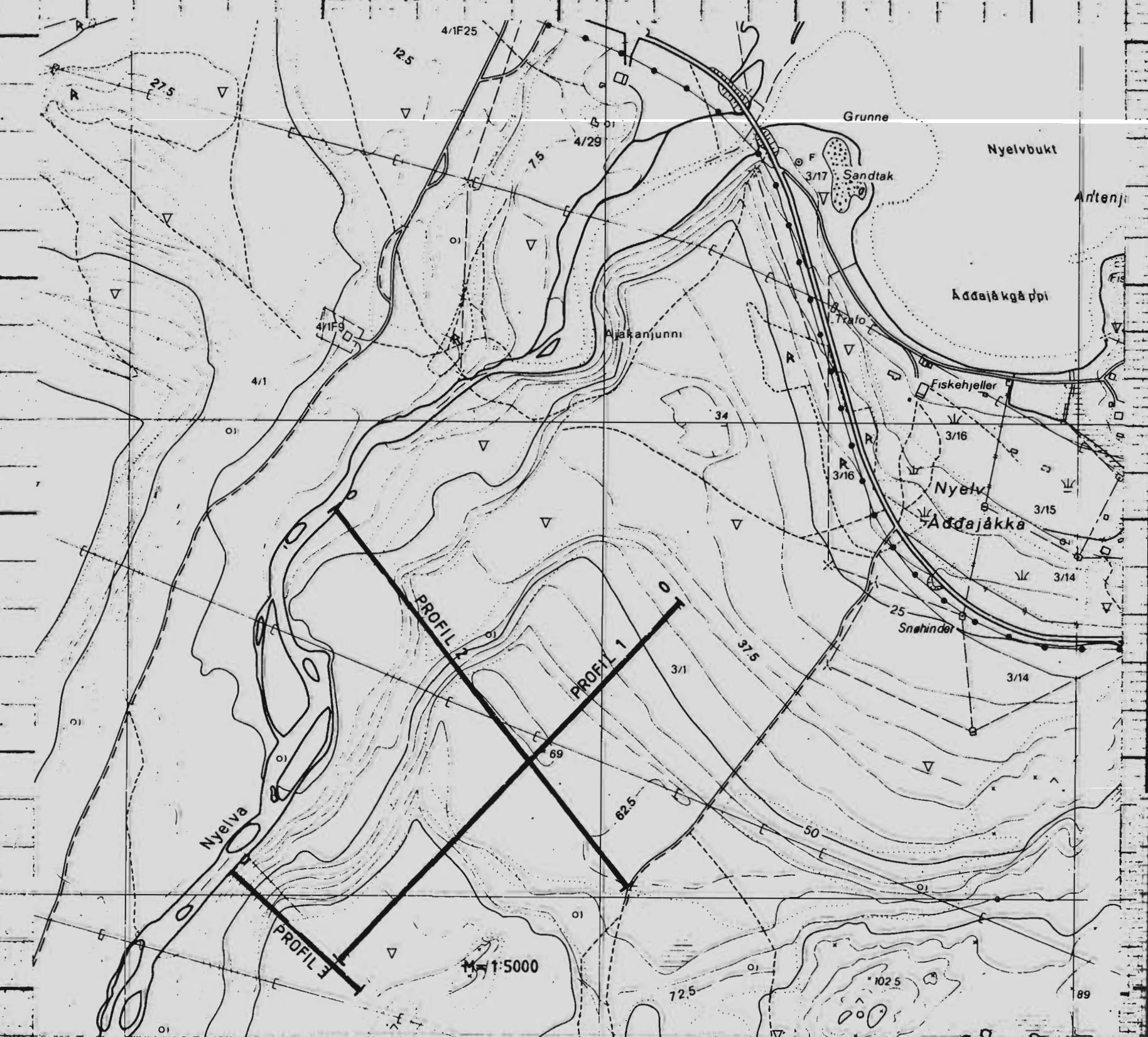
Med den anvendte apparatur vil en kunne bestemme bølgenes "løpetid" med en usikkerhet av 1 millisekund når seismogrammene har gjennomsnittlig kvalitet. Hvis overdekkehastigheten er 1600 m/sek, svarer dette til en usikkerhet på ca. 0.8 m i dybdebestemmelsen på grunn av avlesningsfeil. I tillegg kommer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



TEGNØRKLARING

- ↓ Terrænoverflate med skuddpunkt
- Siktprøise
- /// Indikerer fjelloverflate



TITTEL NYELVA 1:5000	DATABLAD 96.070-01 2135
----------------------------	-------------------------------