

Rapport nr. 86.069

Seismiske målinger

KAUTOKEINO



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. 86.069	ISSN 0800-3416	Åpen/ XXXXXXX Fortrolig til	
Tittel: Seismiske målinger Kautokeino			
Forfatter: Gustav Hillestad		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Finnmark		Kommune: Kautokeino	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Enontekiø		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1832 I Siebe 1833 II Kautokeino	
Forekomstens navn og koordinater: Økseidet 34W 57707 6493		Sidetall: 8	Pris: kr. 50,-
		Kartbilag: 2	
Feltarbeid utført: August 1985	Rapportdato: 21.04.1986	Prosjektnr.: 2362.01	Prosjektleder: K. Bakkejord
Sammendrag: Det ble utført seismiske målinger på Økseidet og nordvest i Avzgeområdet. Målingene var et ledd i en undersøkelse som Løsmasseavdelingen ved NGU gjorde etter henvendelse fra Kautokeino kommune og Finnmark fylkeskommune, og hvor hovedhensikten var å lokalisere nyttbare forekomster av sand og grus. Koordinater for NV Avzge:34W 58937 6582.			
Emneord	Løsmasse		
Geofysikk	Sand og grus		
Seismikk	Fagrapport		

INNHold

	Side
OPPGAVE	4
UTFØRELSE	4
RESULTATER	4

TEKSTBILAG

Beskrivelse av seismisk refraksjonsmetode

KARTBILAG

86.069-01 Grunnprofil og situasjonsplan Økseidet
-02 " " Avzze

OPPGAVE

Det skulle utføres seismiske refraksjonsmålinger på Økseidet og NV i Avzzeområdet. Målingene var et ledd i en undersøkelse som Løsmasseavdelingen gjorde etter henvendelse fra Kautokeino kommune og Finnmark fylkeskommune, og hvor hovedhensikten var å lokalisere nyttbare forekomster av sand og grus. På Økseidet ble profilene 3 og 4 målt i 1984, og de er presentert i NGU rapport nr. 85.073.

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 10 m i begge profilene. Været var bra i måleperioden, og det var ingen sjenerende grunnstøy fra vind eller trafikk. Assistentene var Torbjørn Haugen og Trygve Hillestad. Terrenghøyden er tatt fra økonomiske kart i målestokk 1:5000. Innplassering av profilene på situasjonsplanene er en tanke skjønnsmessig.

RESULTATER

På vedheftede tegninger 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 be-

traktes som utglattede linjer, hvor finere detaljer kan ha blitt borte. Seismogramkvaliteten ble god, men det foreligger likevel muligheter for flere tolkninger. På Økseidet ble det registrert 2 lag i overdekket lengst i nord, mens det videre sydover bare fremkom ett lag, hvor lyd hastigheten varierte mellom 370 m/s og 800 m/s. Lengst i nord målte en 400-565 m/s i topplaget og 1150 m/s i det underliggende lag. Her fins det muligheter for at et lag nr. 2 har blitt borte i den blinde sone langs deler av profilet og at angitt dyp til fjell derfor kan være for lite. På AVZZE kommer det tydelig frem et lag nr. 2 på de sydligste ca. 100 m av profilet. Det er likevel regnet med at det fins 2 lag i overdekket langs hele profilet. Hvis denne antakelse er gal, kan en ha angitt for store dyp til fjell. Hastigheten i topplaget er 330-400 m/s, hvilket sannsynligvis svarer til tørre elveavsetninger, mens den påviste hastighet av 1700 m/s i lag nr. 2 trolig svarer til morene. Resultater av boringer og sjaktinger vil bli presentert i rapport av Knut Bakkejord.

Trondheim, 21. april 1986.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
Geofysisk avdeling
Gustav Hillestad
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 lyd hastigheten 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 tilfredsstillter 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 lyd hastigheten 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.

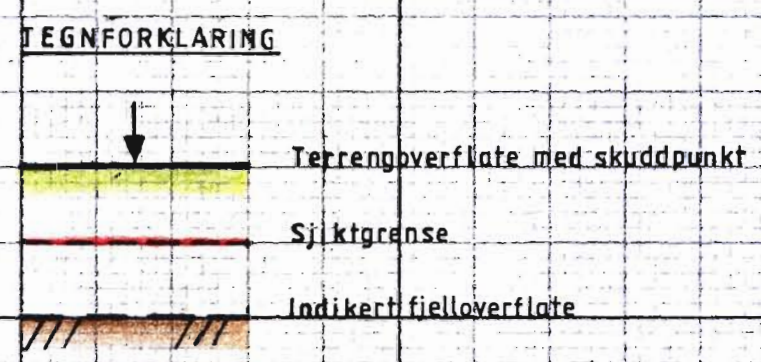
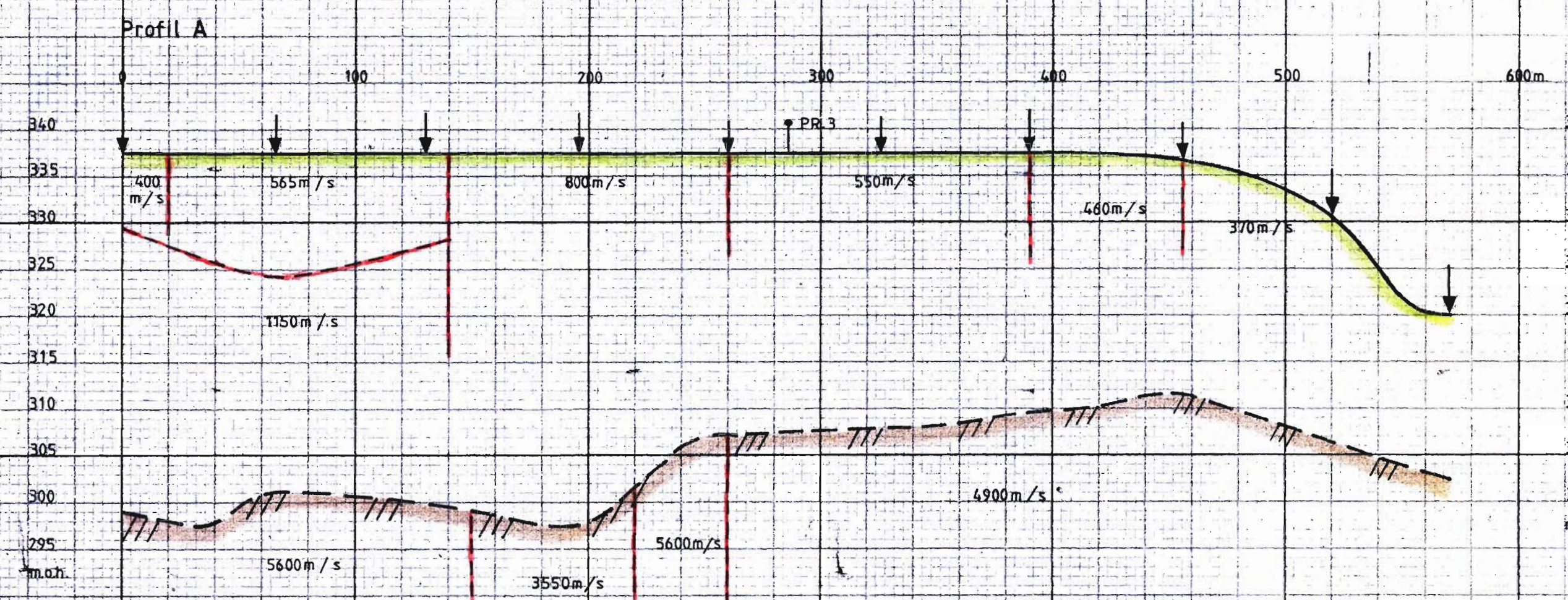
Disse betraktninger kan utvides til å gjelde flere sjiktgrenser. En får refrakterte bølger fra alle grenser når hastig-

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° .

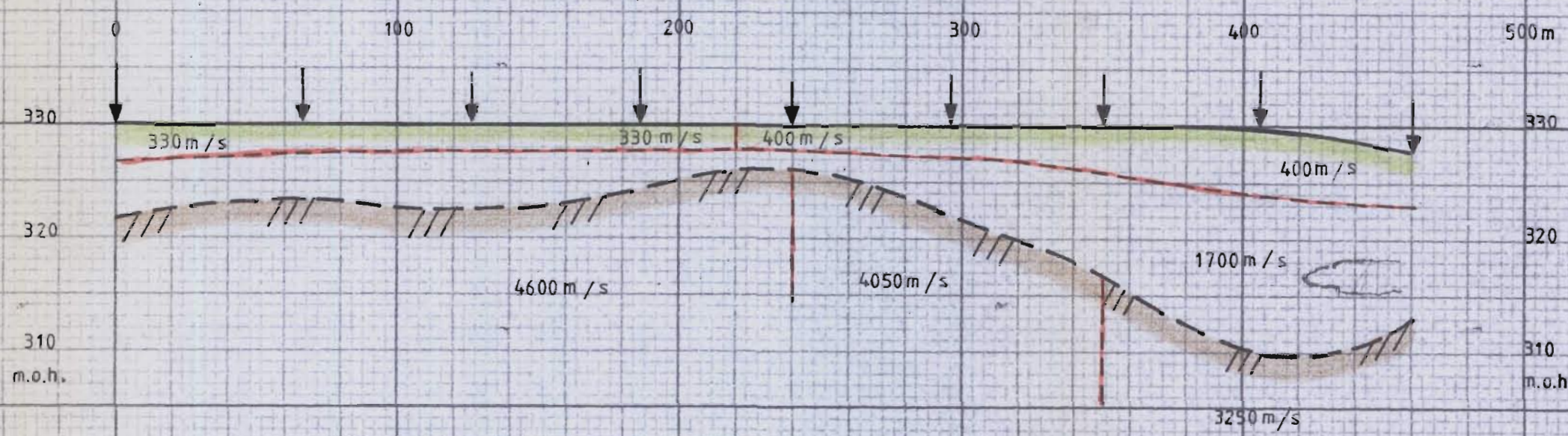
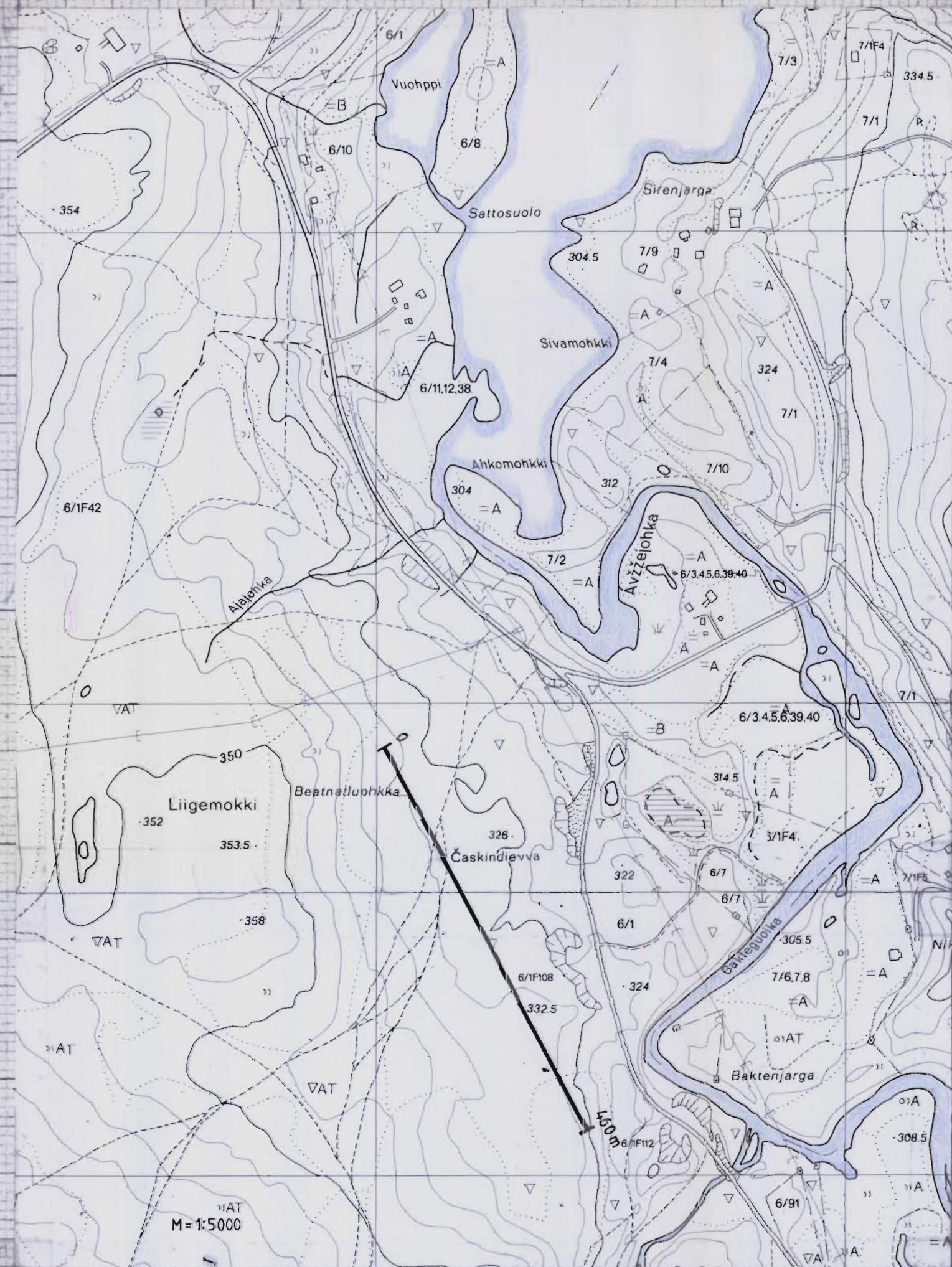
Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i de oppregnede diagrammer, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten senere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt "blind sone", og de virkelige dybder kan være vesentlig større enn de beregnede. En annen feilkilde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



NGU SEISMISKE MÅLINGER ØKSEIDET KAUTOKEINO NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTRUKK LM = 1:2000 HM = 1:500	MÅLT G.H. AUG. -85 TEGN G.H. MARS-86 TRAC T.H. APRIL-86 KFR 97
	TEGNING NR. 86.069-01	KARTBLAD NR. 1832 I



TEGNFORKLARING

- Terrangoverflate med skuddpunkt
- Sjøktgrense
- Indikert fjelloverflate

NGU
 SEISMISKE MÅLINGER
 AVZZE
 KAUTOKEINO
 NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK	MÅLT G.H.	AUG.-85
LM=1:2000	TEGN G.H.	MARS-86
NM=1:500	TRAC T.H.	APRIL-86
	KFR	9H
TEGNING NR.	KARTBLAD(S) NR.	
86.069-02	1833 II	