

NGU Rapport nr. 89.077

Geofysiske målinger ved
Falkmoenget og Stormoen,
Elsfjord, Nordland

Rapport nr. 89.077		ISSN 0800-3416		Åpen/Fortrykt	
Tittel: Geofysiske målinger ved Falkmoenget og Stormoen, Elsfjord, Nordland					
Forfatter: Lars Harald Blikra Jan Fredrik Tønnesen			Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Nordland			Kommune: Vefsn		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Mo i Rana			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1927 III Elsfjord		
Forekomstens navn og koordinater: Falkmoenget 33 4342 73316 Stormoen 33 4348 73296			Sidetall: 19		Pris: kr. 55,-
Feltarbeid utført: Oktober 1988		Rapportdato: 18.04.1989		Prosjektnr.: 32.2431.05	
				Seksjonssjef: <i>Jarvis Kårum</i>	
Sammendrag:					
<p>De geofysiske målingene er utført i tilknytning til kvartærgeologisk kartlegging innenfor kartblad 1927 III Elsfjord. Hensikten var å kartlegge materialtyper, stratigrafi, grunnvannsforhold og dyp til fjell.</p> <p>Refraksjonsseismikk og vertikale elektriske sonderinger ved Falkmoenget viser at tørre sand- og grusavsetninger ligger over finkornige sediment. Disse finkornige sedimentene styrer trolig grunnvannsnivået i området. I partier ligger grunnvannsnivået langt under elvenivået, trolig p.g.a. tette masser i elvebunnen. En anser det som sannsynlig at de grove sedimentene er rester av et postglasialt fluvialt delta. Ved Stormoen viser målingene at en har en begrenset mektighet av grovkornet materiale over finkornige sediment. Lengst sør på Stormoen er det indikasjoner på at det kan være noe større mektigheter av grovkorna masser under grunnvannsnivå. I dette området kan det derfor være muligheter for grunnvannsuttak.</p> <p>Flere steder er det observert soner med lave seismiske fjellhastigheter. Disse sonene som trolig indikerer oppsprukket/oppknust fjell, kan være aktuelle i forbindelse med grunnvannsuttak.</p>					
Emneord		Refraksjonsseismikk		Stratigrafi	
Geofysikk		Elektrisk måling		Grunnvann	
Kvartærgeologi		Løsmasse		Fagrapport	

INNHOLD

	Side
1. INNLEDNING	4
2. UTFØRELSE	4
3. RESULTATER	5
3.1 REFRAKSJONSSEISMIKK	5
3.1.1 Falkmoenget	
3.1.2 Stormoen	
3.2 VERTIKALE ELEKTRISKE SONDERINGER (VES)	7
3.2.1 Falkmoenget	
3.2.2 Stormoen	
4. SAMMENFATNING OG GEOLOGISK TOLKNING	8
5. REFERANSER	10

VEDLEGG

- Vedlegg 1: Refraksjonsseismikk - Metodebeskrivelse
- Vedlegg 2: Vertikale elektriske sonderinger (VES) -
Metodebeskrivelse
- Vedlegg 3: Sonderingskurver, med fysiske og geologiske
tolkningsmodeller

KARTBILAG

- 89.077-01: Lokalitetskart
- 89.077-02: Oversiktskart - Falkmoenget
- 89.077-03: Oversiktskart - Stormoen
- 89.077-04: Refraksjonsseismikk - Profiltolkninger

1. INNLEDNING

De geofysiske målingene er utført i tilknytning til utarbeidelse av kvartærgeologisk kart 1927 III - Elsfjord i målestokk 1:50000. Undersøkelsene som er lokalisert til Falkmoenget like sør for Elsfjord sentrum og til Stormoen, omfatter 5 refraksjonsseismiske profiler med samlet lengde ca 1 km og 4 vertikale elektriske sonderinger (kartbilag 89.077-01).

Hensikten med målingene var å kartlegge materialtyper (genese), stratigrafi, grunnvannsforhold og dyp til fjell.

Den foreløpige kartleggingen som er foretatt antyder at terrassen ved Falkmoenget er en nederodert glasifluvial terrasse. Avsetningene ved Stormoen er også antatt å være glasifluviale.

2. UTFØRELSE

De seismiske målingene ble utført etter vanlig seismisk refraksjonsmetode (se vedlegg 1). Et 12 kanals registreringsinstrument av type ABEM TRIO ble benyttet. Det ble brukt 100 m lange kabelutlegg med en geofonavstand på 10 m, men med innkorting til 5 m i hver ende. Skuddpunktene ble plassert 5 m ut fra hver endegeofon og ved midten av hvert utlegg slik at skuddpunktavstanden langs profilene ble 55 m. For å få bedret måledekningen av fjellrefraktoren ble det som regel også plassert skuddpunkter i større avstand fra kabelutleggene.

Lokaliseringen av de 4 vertikale elektriske sonderingene (VES) ble foretatt ut fra en foreløpig vurdering av de seismiske målingene. Måleteknikk og usikkerheter ved metoden er beskrevet i vedlegg 2. Det ble benyttet et kabelsystem for Schlumberger elektrodekonfigurasjon. Målingene ble utført med instrumentering av type ABEM Terrameter SAS300. Målesystemet er konstruert slik at metallelektroder kan brukes både som strøm- og potensialelektroder. Måledata er korrigert for Wenner-effekt (Mundry 1980) og inhomogeniteter ved potensialelektrodene.

Feltarbeidet ble utført av Lars Harald Blikra og Jan Fredrik Tønnesen.

3. RESULTATER

Resultatene fra de refraksjonsseismiske målingene er vist som profiltolkninger i kartbilag 89.077-04. Terreng høyden langs profilene er ikke målt, men er tegnet ut fra kartgrunnet og visuell observasjon. Feil i terrengoverflatens nivå vil medføre tilsvarende feil i nivået for sjiktgrenser og fjelloverflaten.

Resultatene av de vertikale elektriske sonderingene er vist i vedlegg 3. Der fremgår både fysisk og geologisk tolkningsmodell for hver sondering, sammen med sonderingskurve (plottet) og modellkurve (heltrukket). Beregningene er foretatt med kurvetilpasningsprogrammet VESABS (Kihle 1978).

3.1 REFRAKSJONSSEISMIKK

3.1.1 Falkmoenget

Lokalisering av profilene er vist i kartbilag 89.077-02.

Profil 1.

Langs det 180 m lange profilet fra elva og frem til terrassekanten i nord, er det beregnet en total løsmassemekthet på 20 - 40 m. Det er funnet tre hastighetslag i løsmassene. Et topplag på 300 m/s har en mektighet på 6 m i nord, men tynner ut mot sør. I nordlige deler av profilet er det registrert hastigheter på 800 m/s under topplaget. En regner med at dette laget fortsetter også mot de sørlige deler, men at det kiler ut. Bortsett fra i de nordlige deler er det registrert hastigheter på 1550 - 1600 m/s i løsmassene under. I nord regnes dette laget å opptre i blindsoner.

Ut fra hastighetene antar en at de to lagene med lave hastigheter representerer tørr sand og grus. Laget under kan være grunnvannsmettet sand og grus eller finkornige sediment.

Profil 2.

Det 300 m lange profilet går på tvers av profil 1, parallelt med elvas hovedretning over terrassen. Helt i vest kommer fjellet nesten helt opp til overflata (2 til 3 meters dyp). Løsmassemektheten øker raskt mot øst, med en maksimumsverdi på 40 m ved midten. Det er registrert to sjikt i løsmassene. Et topplag med hastighet 380 - 580 m/s øker i tykkelse fra 2.5 m til 15 m fra vest til øst og antas å representere tørr sand og grus. Det underliggende materiale med hastigheter fra 1600 til 1770 m/s kan være grunnvannsmettet sand og grus eller finkornig materiale. Helt i øst ser det ut til å være høyere hastighet (2000 m/s). Det er derfor mulig at en i partier også kan ha morenemateriale. En kan merke seg at en helt i øst har et grunnvannsnivå som ligger ca 15 m under elvenivået.

Ut fra krysningpunkt med profil 1 antas det at en også her har et sjikt med hastighet rundt 800 m/s, men at dette ligger i blindsonen. Langs profilet har vi beregnet maksimaltykkelsen av et slikt lag. Sentralt i profilet er det registrert svært lave hastigheter i fjellet (2600 - 3600 m/s), noe som tyder på at det markerte bassenget er dannet i en oppsprukket sone.

Profil 3.

Profilet ligger helt øst på avsetningen. Originalopptakene viser bare to sjikt i løsmassene, begge med lave hastigheter (300 og 430-550 m/s). Materialet antas å være tørr sand og grus. Sammenligner en med de øvrige profiler er det klart at vannmettet materiale må ligge i blindsonen. Under tolkningen er det derfor lagt inn en antatt blindsonen med hastighet 1600 m/s. Nivået av denne sonen er justert til kryssende profil 2. Det er en mulighet for at en har en blindsonen på 800 m/s også, men denne er det ikke tatt hensyn til. Under forutsetning av at plasseringen og tykkelsen av blindsonen er riktig har en kommet frem til en samlet løsmassemekthet på 15 - 30 m, og med en tørr sone på 10 - 15 m.

Det ser ut til å være betydelige variasjoner i fjellhastigheten langs profilet.

3.1.2 Stormoen

Lokalisering av profilene er vist i kartbilag 89.077-03.

Profil 4.

Profilene 4A og 4B er lagt på tvers av dalen, like nord for Stormotjønna. Fjelloverflaten går nesten opp til overflaten i de vestlige deler (ca. 4 meters dyp), men faller raskt ned helt mot slutten av profil 4A. Langs profil 4B har en beregnet en løsmassemekthet på 27 - 35 m. Langs hele profilet er det et tynt topplag (1 - 4 m) med lave seismiske hastigheter (300 m/s). Dette er trolig tørr sand og grus. De underliggende løsmasser med hastighet ca 1500 m/s kan være grunnvannsmettet sand/grus eller finkornig materiale. Langs store deler av profil 4 A ligger de tørre avsetningene direkte på fjell.

Profil 5.

Profilet er lagt på tvers av dalen, vel 400 m nord for profil 4. Det er beregnet en total løsmassemekthet på 14 - 40 m, med et fjellbasseng i vestlige del. Også her er det et tynt topplag (1 - 3 m) med lave seismiske hastigheter (250 - 350 m/s), noe som regnes å være tørr sand og grus. Hastigheter på 1440 - 1500 m/s i laget under kan representere grunnvannsmettet sand/grus eller finkornig materiale. Det er indikasjoner på soner med lave seismiske hastigheter i fjell (2200 og 2800 m/s).

3.2 VERTIKALE ELEKTRISKE SONDERINGER

Sonderingene er utført for å få sikrere informasjon om materialtyper, spesielt under grunnvannsnivå. Lokaliseringen av sonderingene er vist i kartbilag 89.077-02 og 89.077-03.

3.2.1 Falkmoenget.

VES 1.

Sonderingen er lokalisert til koordinat 200 m i seismisk profil 2. Modellen gir en god kurvetilpasning. De tre øverste lagene med motstander på 360 - 580 ohm m er noe lave til å være tørr sand og grus, og antas å være relativt finstoffrike. Disse lagene med samlet mektighet på ca 8 m ligger over et 6 m mektig høymotstandslag på 1800 ohm m. Alle disse fire lagene med en tolket mektighet på 14 m antas å være tørre avsetninger. Lave motstander (300 ohm m) i løsmassene under antatt grunnvannsnivå antyder relativt finkornig materiale, trolig silt.

VES 2.

Sonderingen ligger ca. 80 m nord for VES 1. Det er vanskelig å få til god kurvetilpasning mot slutten av sonderingen, noe som kan skyldes laterale motstandsvariasjoner. Bortsett fra dette har den nokså likt motstandsforløp som VES 1. Tre lag med forholdsvis lave motstander (320 - 900 ohm m) ligger over et høymotstandslag (7000 ohm m). Disse lagene med samlet mektighet på 16 m antas å være tørre sediment. Også her må en ned i lave motstander under grunnvannsnivå (200 ohm m). Verdien er imidlertid noe usikker da kurvetilpasningen er dårlig, men det indikeres her finkornig materiale.

3.2.2 Stormoen

VES 3.

Sonderingen er lokalisert til koordinat 50 m i seismisk profil 5. Modellen gir god kurvetilpasning. De to øverste lagene på henholdsvis 1400 og 3000 ohm m antas å være tørr sand og grus (2.5 m). Et tynt lag (2 m) med noe lavere motstand (950 ohm m) er tolket til å være vannmettet sand/grus. En kommer imidlertid veldig raskt ned i materiale med lave motstander (150 ohm m). Store deler av sedimentpakken er derfor tolket til å være finkornig materiale, trolig silt.

VES 4.

Sonderingen ligger litt nord for profil 4B. Kurveforløpet er uryddig, noe som kan skyldes laterale motstandsvariasjoner i

overflaten. Dette har resultert i dårlig kurvetilpasning. Dette kan dels skyldes at sonderingen ble lagt over en gammel hustomt. Det eneste en kan si er at en kan ha en større pakke med grunnvannsmettet sand/grus enn ved VES 1.

4. SAMMENFATNING OG GEOLOGISK TOLKNING

Ut fra de geofysiske målingene på Falkmoenget er det laget en skjematisk geologisk modell (fig.1). På grunnlag av de elektriske målingene har en tolket grensen til den vannmetta sonen som en overgang fra grove til finkornige sediment. Dette stemmer overens med registreringer av finkornige sediment i skråningen på nordsiden av terrassen. Disse finkornige sedimentene kan være en av grunnene til at grunnvannsnivået har en veldig bratt gradient fra sør til nord og fra vest til øst. Den grunnvannsmetta sonen ligger, spesielt i øst, langt under elvenivået. Dette tyder på at det ikke infiltreres noe særlig vann fra elva og ned i undergrunnen, trolig p.g.a. tette masser i elvebunnen. Ut fra disse tolkningene anser en det som sannsynlig at de grove sedimentene er rester av et postglasialt fluvialt delta, og ikke som tidligere antatt en glasifluvial erosjonsrest.

Med den lave grunnvannsstanden som her er tolket vil ikke dette området være særlig egnet til grunnvannsforsyning. En boring ved sørligste del av seismisk profil 1 vil være nyttig for å se om en har finkornige sediment nær opp til overflaten. Det er mulig at en i dette området kan ha en sone med relativt grove grunnvannsmetta løsmasser.

De geofysiske målingene på Stormoen viser at en i nordlige deler har et relativt tynt topplag (4-5 m) med grovkornet materiale over finkornige sediment. Lenger sør indikerer de elektriske målingene noe større mektigheter av grovkorna masser under grunnvannsnivå. Det er derfor noe mer sannsynlig at materialet her er avsatt nærmere en isrand.

Et eventuelt grunnvannsuttak synes lite aktuelt i de nordlige deler. I sør mot Stormotjønna bør det gjøres oppfølgende undersøkelser for å vurdere muligheter for grunnvannsforsyning.

I flere av profilene er det registrert soner med lave seismiske fjellhastigheter, som trolig indikerer oppsprukket/oppknust fjell. Det er nødvendig med oppfølgende undersøkelser for å vurdere mulighetene for grunnvannsuttak fra slike svakhetssoner i fjellet.

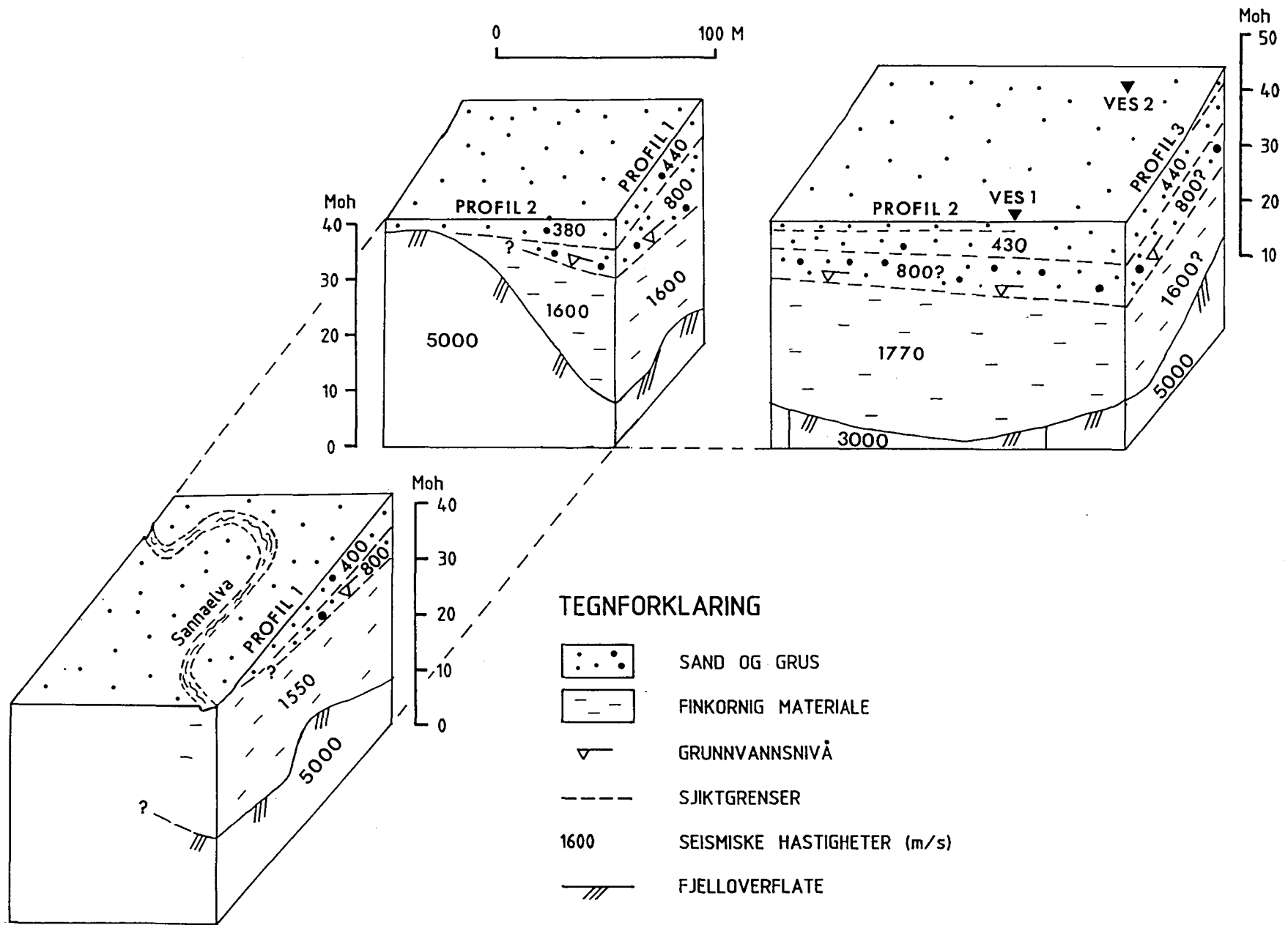


Fig. 1 Skjematisk geologisk modell over avsetningen ved Falkmoenget. Lokalisering av seismiske profil og vertikale elektriske sonderinger er vist.

5. REFERANSER

Kihle, O. 1978: VESABS - Et program for interaktiv tolkning av vertikale elektriske sonderinger. Nor. geol. unders. EDB dokumentasjon 78-02, 8s.

Mundry, E. 1980: The effects of a finite distance between potential electrodes on Schlumberger resistivity measurements - A simple correcting graph. Geophysics Vol. 45 No. 12, s 1872-1875.

REFRAKSJONSSEISMIKK - METODEBESKRIVELSE

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/s (meter pr. sekund) i visse typer porøst overdekke til godt over 5000 m/s 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

$$\frac{\sin i}{\sin R} = \frac{V_1}{V_2} . \text{ Når } R \text{ blir } = 90^\circ, \text{ vil den refrakterte stråle følge sjiktgrensen og vi har } \sin i = \frac{V_1}{V_2} .$$

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 hastigheten i det underliggende medium er større enn i det overliggende. Kontrasten må være av en viss størrelse, og vinkelen mellom sjiktgrense og terrengover-

flate 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 opptegnede 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.

Dersom det ikke opptrer systematiske feil som beskrevet ovenfor, er erfaringsmessig usikkerheten i dybdeberegningene under 10% for dyp større enn 10 m og 1 m for mindre dyp. De største hastighetsendringer opptrer ved overgangen "tørre"/vannmettede løsmasser og overgangen løsmasser/fjell. Nedenfor er angitt seismisk hastighetsområde for de mest vanlige løsmassetyper. Spesielt under grunnvannsnivå er det betydelig hastighetsoverlapp mellom løsmassetypene.

Soner med lave hastigheter i fjell skyldes som regel oppsprukket (dårlig) fjell. Normalt er hastigheten i fast fjell i området fra 4000 til godt over 5000 m/s.

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 "

VERTIKALE ELEKTRISKE SONDERINGER (VES) - METODEBESKRIVELSE

Elektriske dybdesonderinger (VES) benyttes for å kartlegge undergrunnens elektriske motstandsforhold. Målingene foretas med Schlumberger elektrodekonfigurasjon (se fig.). Strøm sendes i bakken ved hjelp av to strømelektroder A og B, og elektrisk potensialforskjell måles mellom to potensialelektroder M og N. Ut fra målt potensialdifferens, målt strømstyrke og en geometrisk faktor bestemt av elektrodeplasse-ringene kan elektrisk motstand i undergrunnen beregnes. Ved homogene og isotrope forhold er denne størrelsen lik materialets resistivitet eller spesifikke motstand (ρ) med enhet ohm m. I de aller fleste tilfeller har ikke undergrunnen homogene motstandsforhold og verdien som beregnes fra målingene vil være en tilsynelatende resistivitet (ρ_a , a=apparent).

Ved å flytte strømelektroden A og B stegvis utover oppnås stadig dypere strøminntrengning og den beregnede tilsynelatende resistivitet vil i økende grad være påvirket av resistiviteten i dypereliggende lag. Etter hvert som avstanden AB øker, reduseres potensialdifferansen mellom M og N, og signal/støy-forholdet avtar. Dette problemet løses ved også å øke avstanden mellom potensialelektroden (MN) noen få ganger i løpet av en sondering. Når MN-avstanden økes blir det målt om igjen på minst de to siste (største) AB-avstandene fra forrige MN-verdi.

Måleresultatene plottes i et dobbellogaritmisk diagram med tilsynelatende resistivitet langs vertikal akse og AB/2-avstand langs horisontal akse. Kurvesegmenter kan nå trekkes opp for hver MN-avstand som er benyttet. Kurvesegmentene vil som regel ikke være helt sammenfallende for overlappende AB/2-avstander. Dette har to årsaker. Ved endring av MN-avstanden innføres en liten feil kalt "Wenner-effekten" som er avhengig av elektrodegeometri og geologiske forhold. Effekten kan relativt lett korrigeres. Spesielt for steile sonderingskurver vil korreksjonen være nødvendig, mens feilen ofte vil være neglisjerbar for mindre motstandskontraster. Dårlig samsvar mellom kurvesegmentene skyldes som regel hovedsakelig laterale inhomogeniteter mellom potensialelektroden. Dette korrigeres for ved å forskyve hvert kurvesegment langs vertikalaksen til det gir god overlapp med foregående segment. På

denne måten kan det oppnås en sammenhengende sonderingskurve. De korrigerte sonderingsdata er lagt inn på NGUs dataanlegg og er "tolket" ved bruk av kurvetilpasningsprogrammet VESABS. I programmet legges inn en geologisk modell, bestående av planparallelle lag og med angivelse av resistivitet (ρ) og tykkelse (h) for hvert lag. Programmet beregner den teoretiske sonderingskurven som modellen gir. Modellen justeres slik at det oppnås best mulig tilpasning mellom den teoretiske modellkurven (heltrukket) og den målte sonderingskurven (plottet).

En slik tolkning er ikke entydig og det er vesentlig to forhold som kan gjøre tolkningene usikre. Det ene som kalles likeverdighet eller ekvivalens skyldes at et lags tykkelse og resistivitet kan variere innenfor visse grenser, men ha tilnærmet samme innvirkning på sonderingskurven. For et høymotstandslag som ligger mellom to lag med lavere motstand er det produktet av lagets resistivitet og tykkelse ($\rho \cdot h$) som bestemmer kurveformen og ikke de to størrelser hver for seg. For et lavmotstandslag som ligger mellom to lag med høyere motstand vil kurveformen være bestemt av forholdet mellom lagets tykkelse og resistivitet (h/ρ). Ekvivalensproblemet er spesielt stort ved store resistivitetskontraster og/eller dersom laget er tynt i forhold til overliggende materiale.

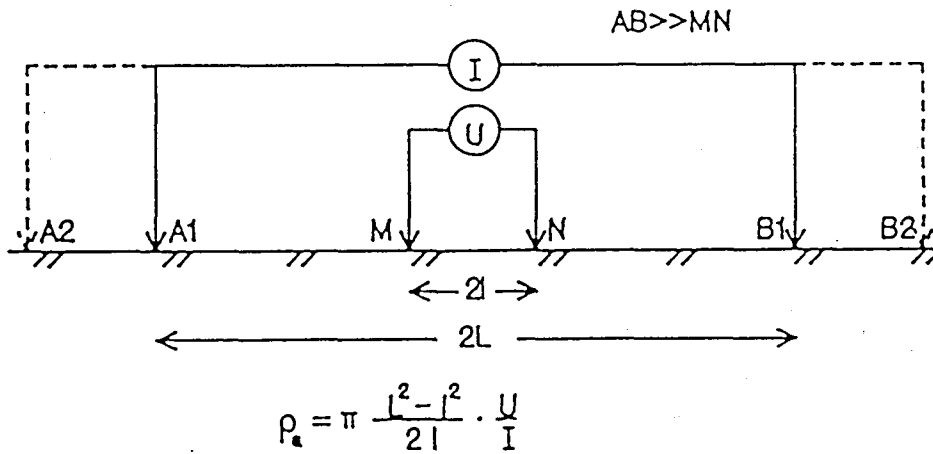
Det andre forhold som skaper tolkningsproblemer skyldes undertrykking (suppresjon) av et lag. Når lagets resistivitet har en verdi som ligger imellom de to omgivende lag, vil laget ikke kunne erkjennes av sonderingskurven hvis det ikke er tykt nok. Suppresjonsproblemet er størst ved store resistivitetskontraster. Den kritisk minste lagtykkelse som kan erkjennes vil også være avhengig av overliggende mektighet og vil være størst når resistiviteten i laget ligger nærmest resistivitetsverdien for underliggende materiale.

Anisotropi i det geologiske materiale kan også føre til feiltolkninger. Inhomogene forhold i grunnen kan dessuten medføre at sonderingskurvene ikke kan tolkes med de modelltyper som benyttes.

For å redusere flertydigheten er det viktig å benytte den geologiske informasjon som forøvrig finnes når tolkningsmodellene bygges opp.

På neste side er vist resistivitetssområdene for de mest vanlige materialtyper.

Schlumberger elektrodekonfigurasjon:



Tegnforklaring:

A OG B : STRØMELEKTRODER
M OG N : POTENSIALELEKTRODER

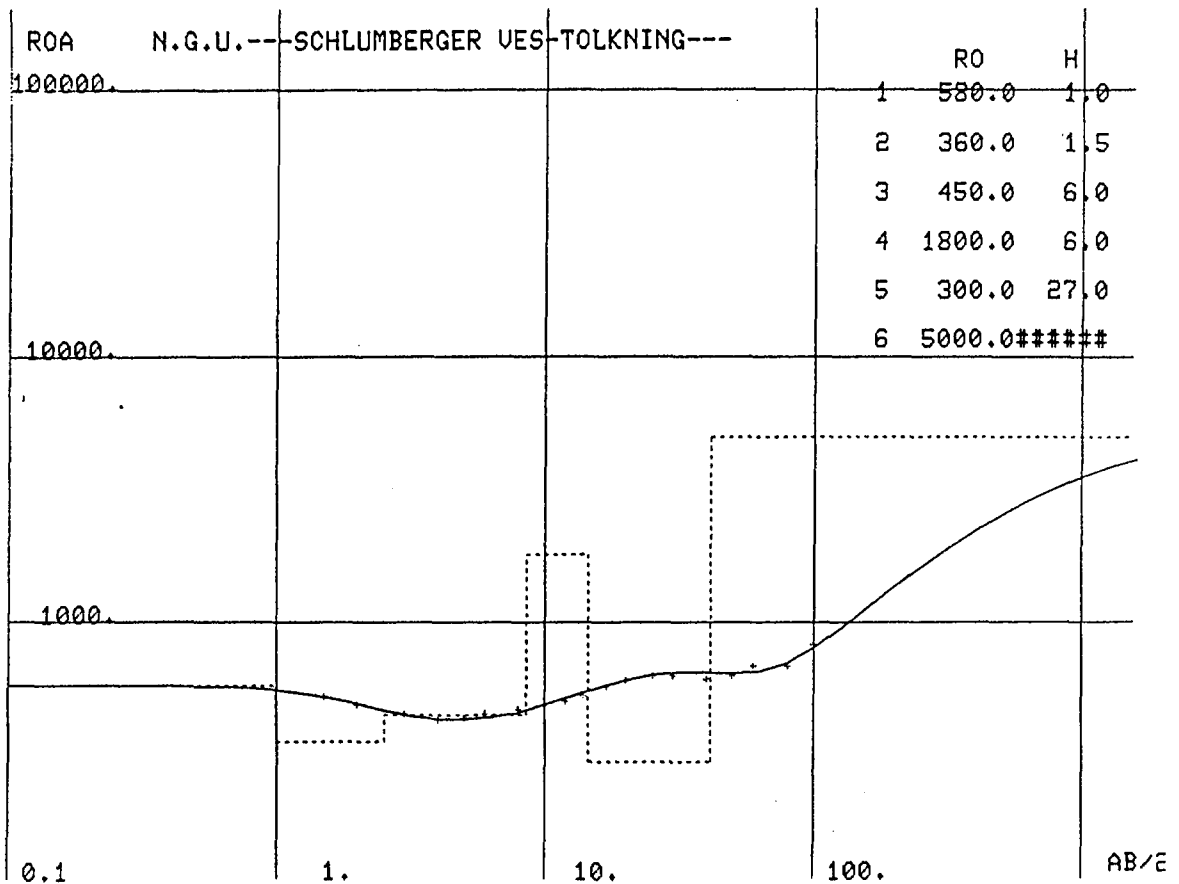
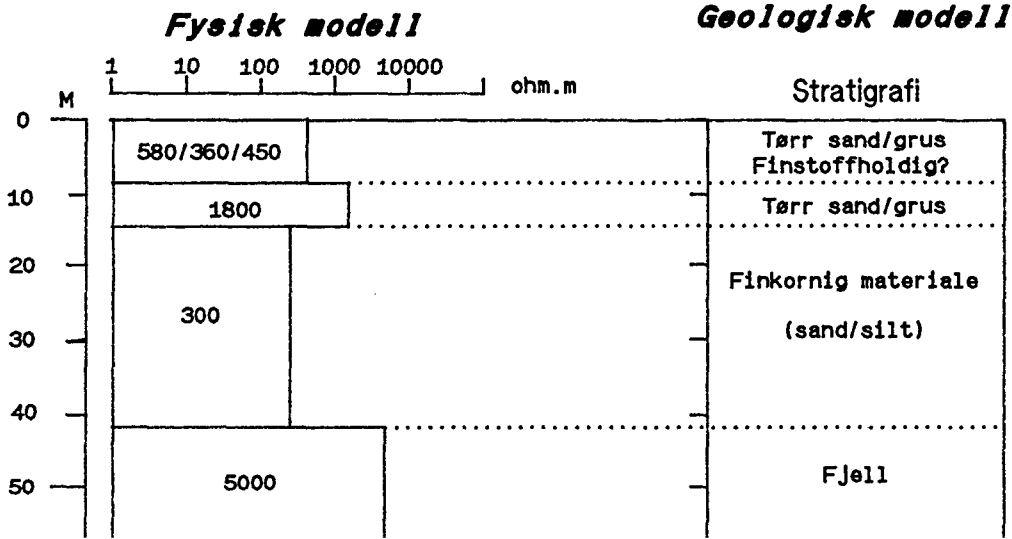
(I) : AMPEREMETER

(U) : VOLTMETER

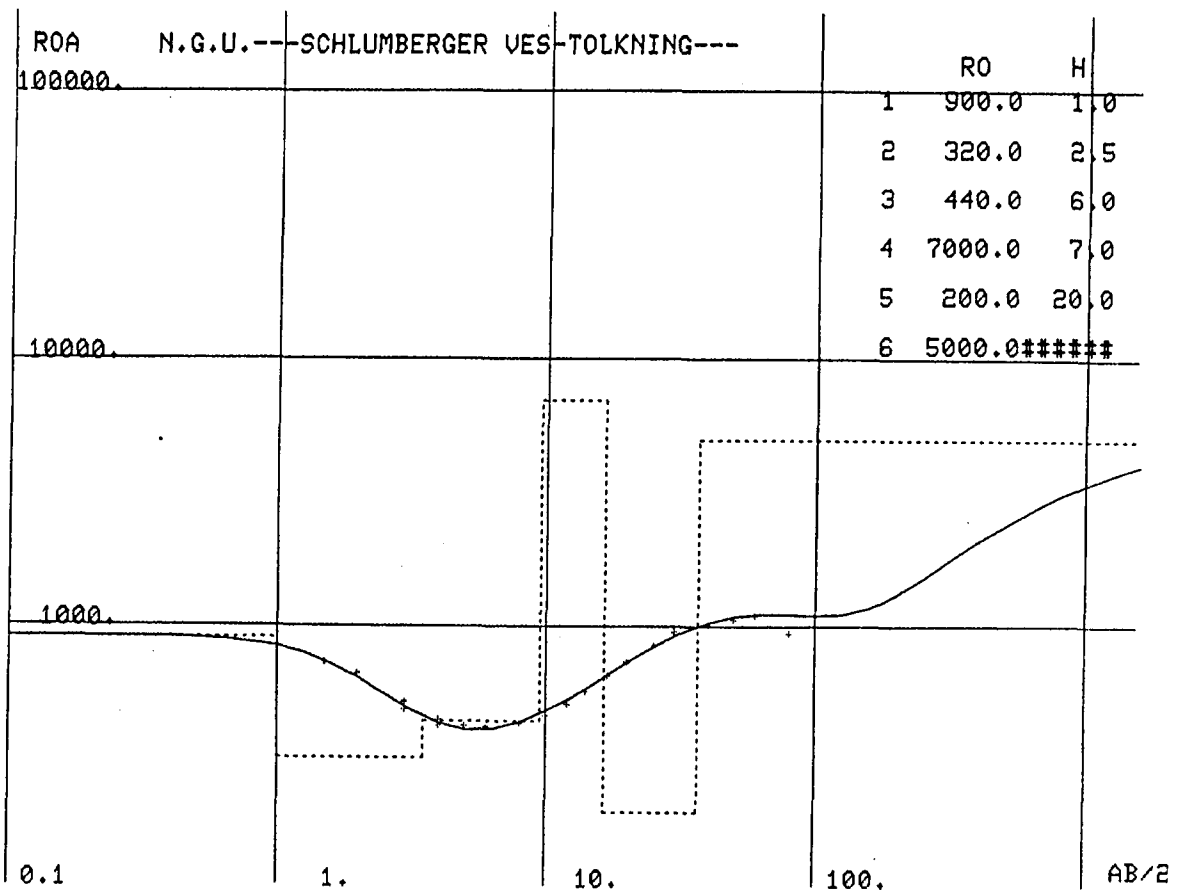
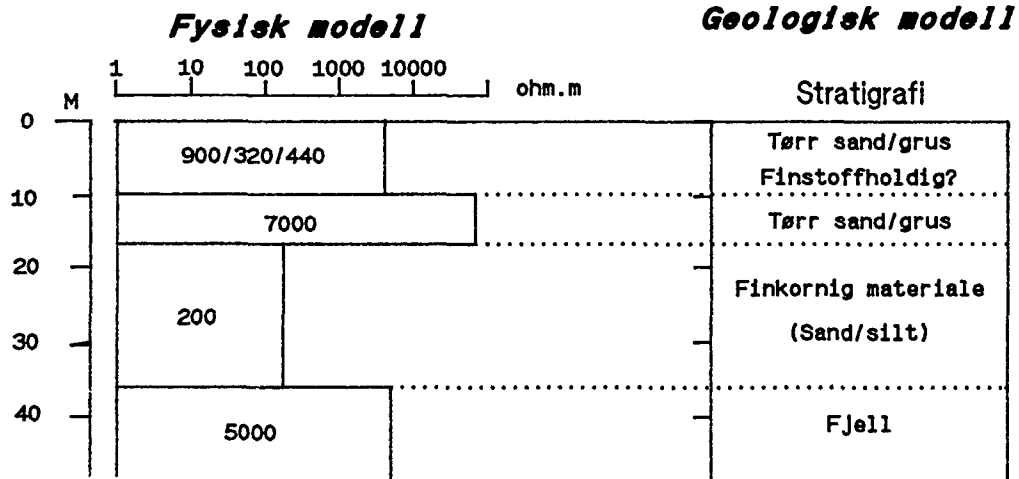
Spesifikk motstand (resistivitet) i noen geologiske materialer:

Materiale	Spesifikk motstand (ohm m)					
	1	10	100	1000	10000	100000
Leire, salt	[Horizontal bar from 1 to 10]					
Leire, utvasket	[Horizontal bar from 10 to 100]					
Silt, våt	[Horizontal bar from 100 to 1000]					
Sand, vannm.	[Horizontal bar from 1000 to 10000]					
Grus, vannm.	[Horizontal bar from 1000 to 10000]					
Grus, tørr	[Horizontal bar from 10000 to 100000]					
Morene	[Horizontal bar from 100 to 10000]					
Fjell	[Horizontal bar from 1000 to 10000]					

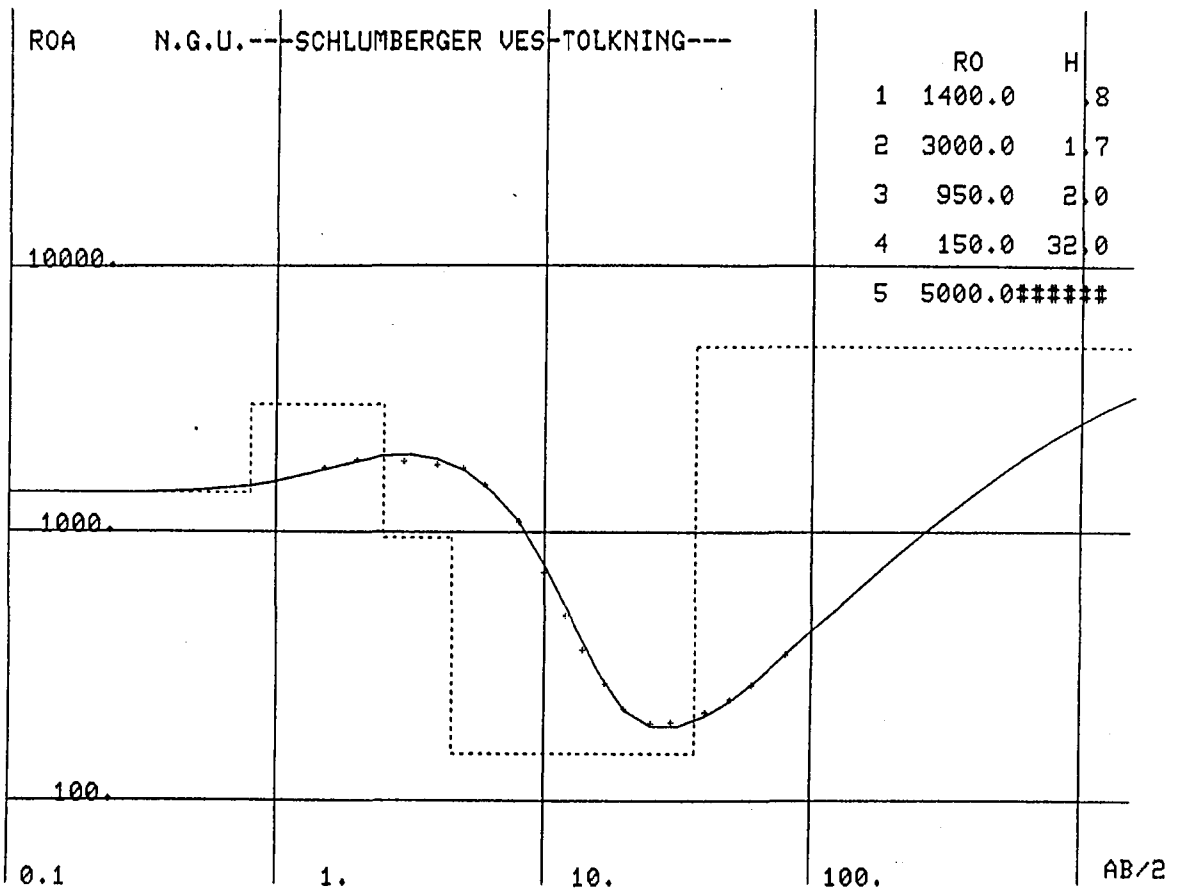
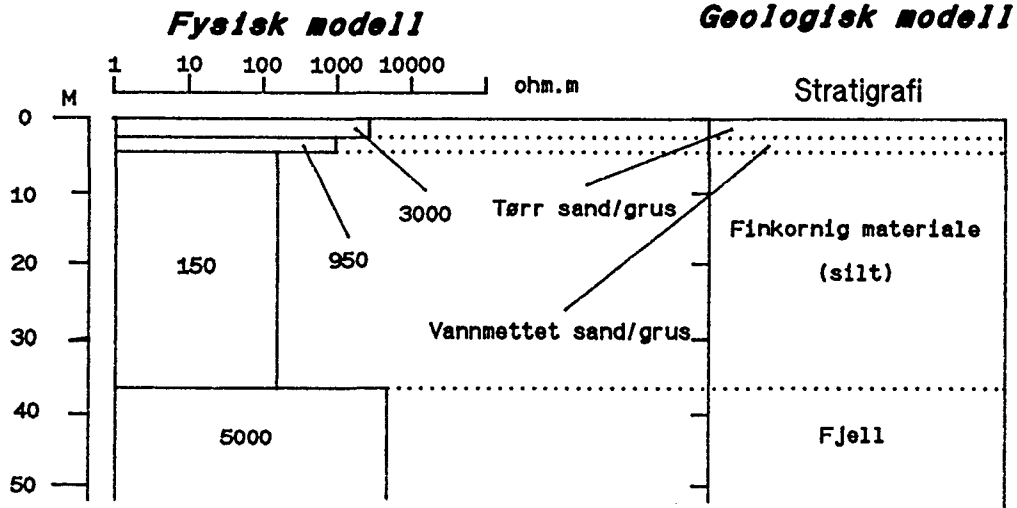
VES Nr. 1



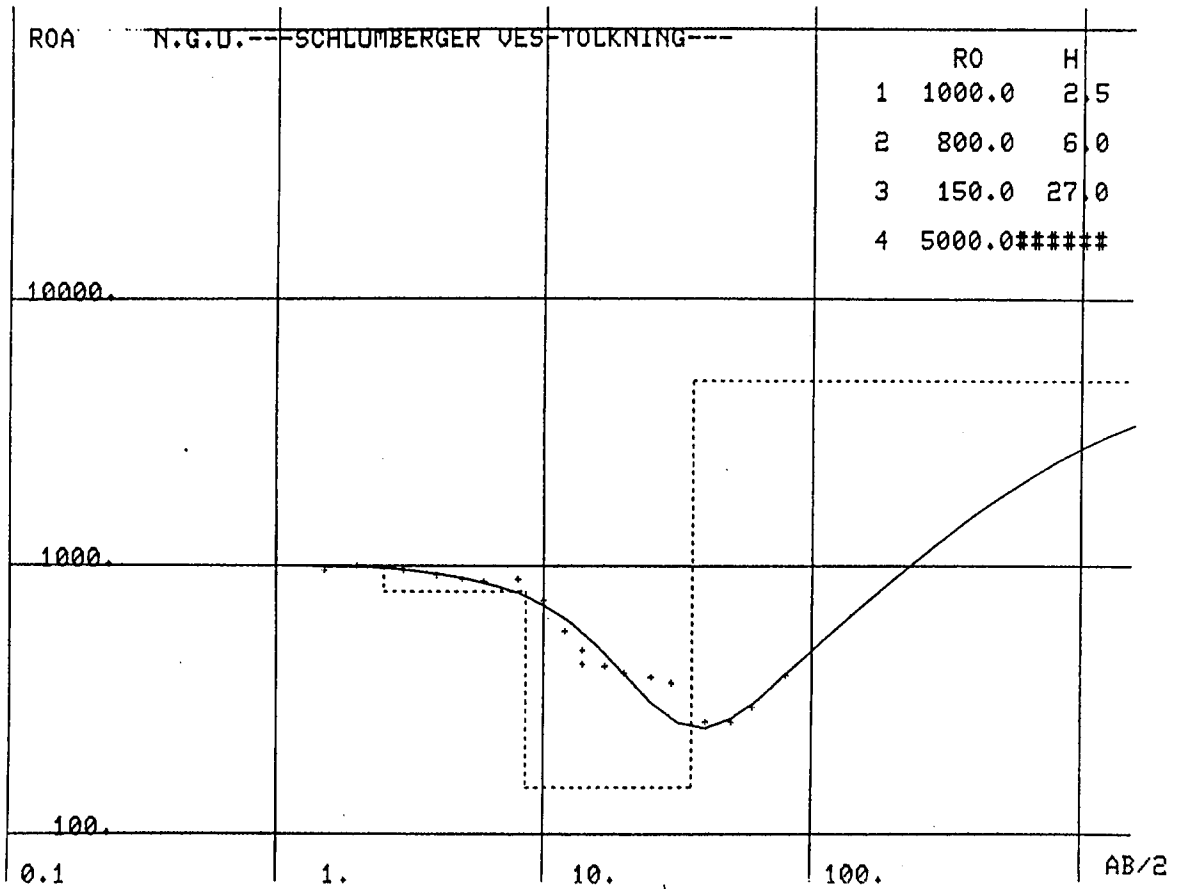
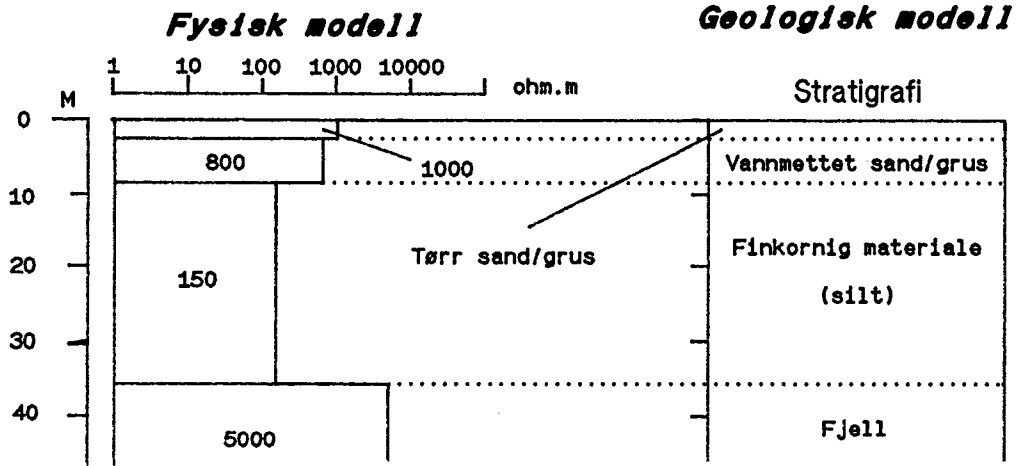
VES Nr. 2

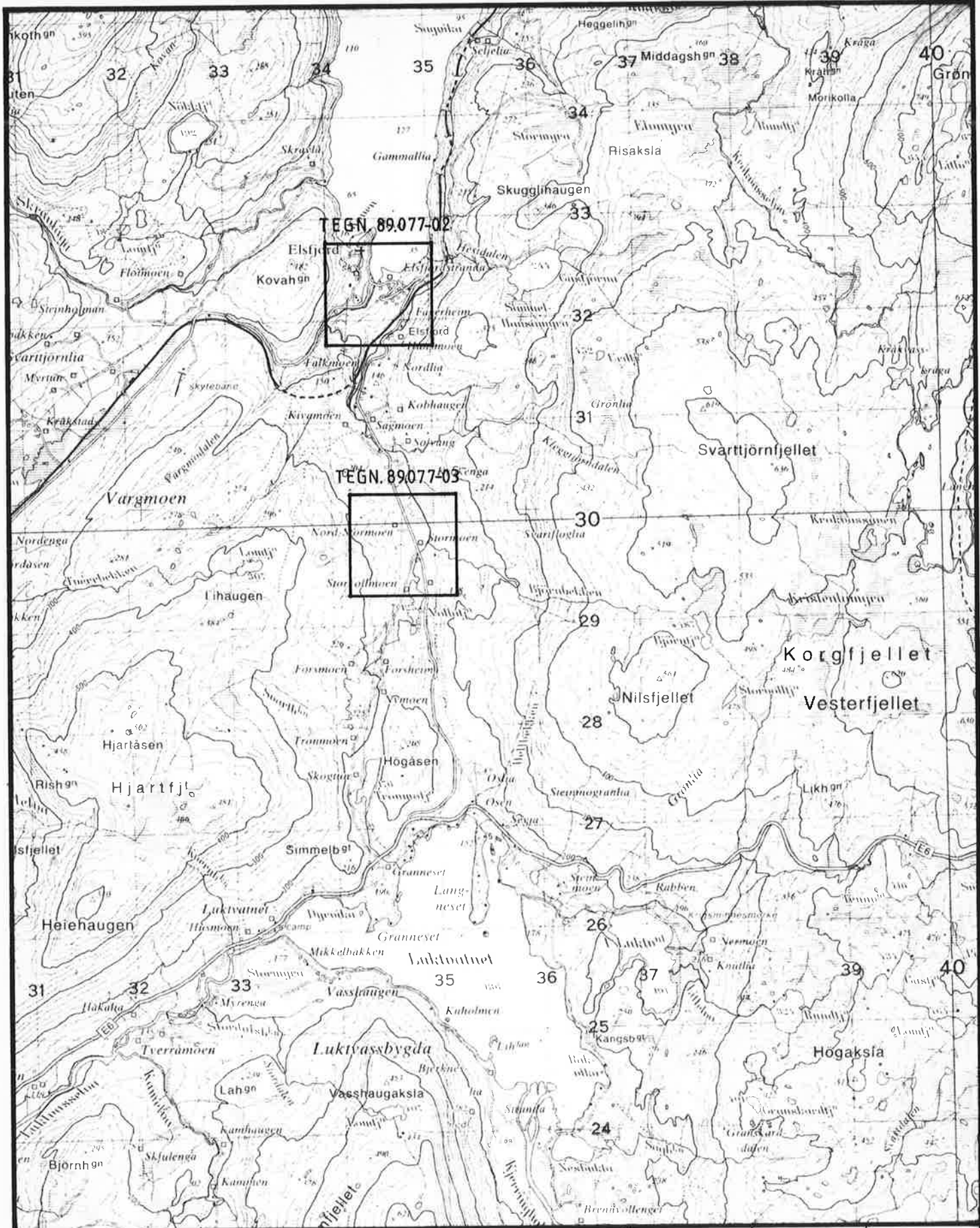


VES Nr. 3



VES Nr. 4





NGU
 LOKALITETSKART
 ELSFJORD
 VEFSN KOMMUNE

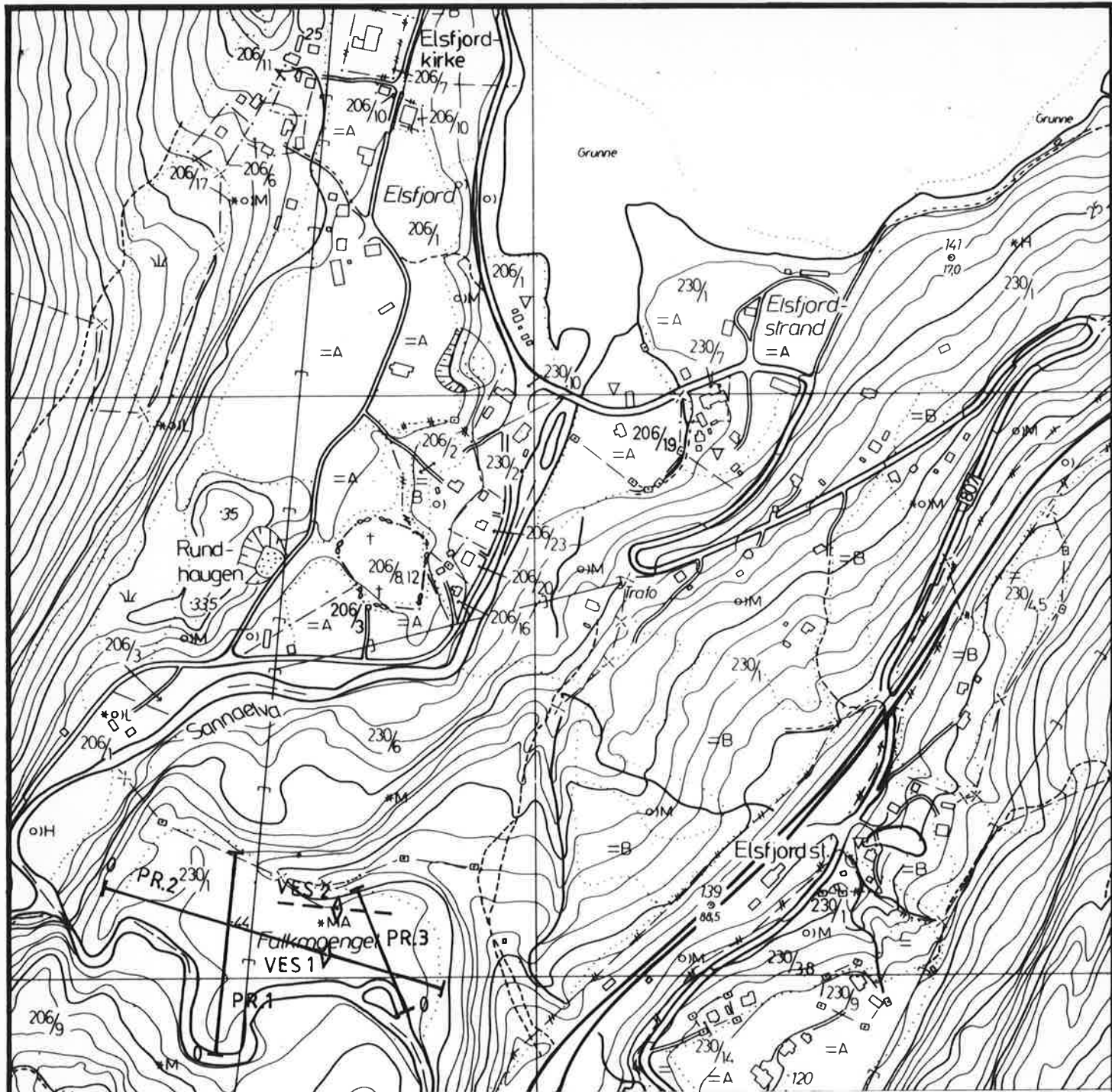
MÅLESTOKK
 1:50 000

MÅLT L.H.B.J.F.T	OKT. 1988
TEGN L.H.B.	APR. 1989
TRAC T.H.	APR. 1989
KFR.	— —

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.
 89.077-01

KARTBLAD NR.
 1927 III



TEGNFORKLARING

— — — — — REFRAKSJONSSEISMISK PROFIL

— — — — — VERTIKAL ELEKTRISK SONDERING —VES—
(SONDERINGSPUNKT OG RETNING FOR ELEKTRODEUTLEGG)

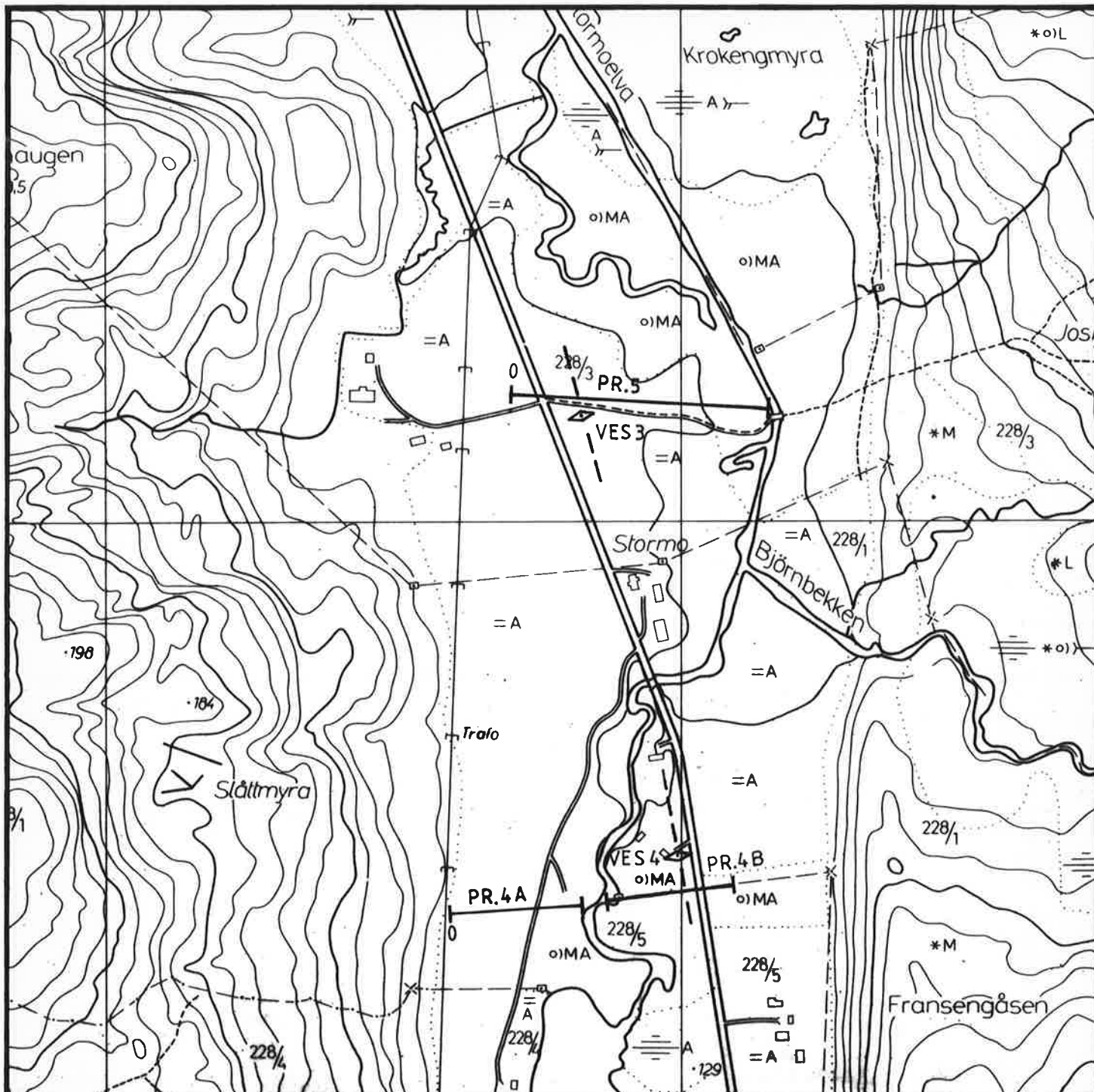
NGU
REFRAKSJONSSEISMIKK OG ELEKTRISKE SONDERINGER
OVERSIKTSKART
FALKMOENGET
VEFSN KOMMUNE

MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT L.H.B., J.F.T.	OKT. 1988
	TEGN L.H.B.	APR. 1989
	TRAC T.H.	— —
	KFR.	— —

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.
89.077-02

KARTBLAD NR.
1927 III



TEGNFORKLARING

—|— REFRAKSJONSSEISMISK PROFIL

—◇— VERTIKAL ELEKTRISK SONDERING -VES-
(SONDERINGSPUNKT OG RETNING FOR ELEKTRODEUTLEGG)

NGU
REFRAKSJONSSEISMIKK OG ELEKTRISKE SONDERINGER
OVERSIKTSKART
STORMOEN
VEFSN KOMMUNE

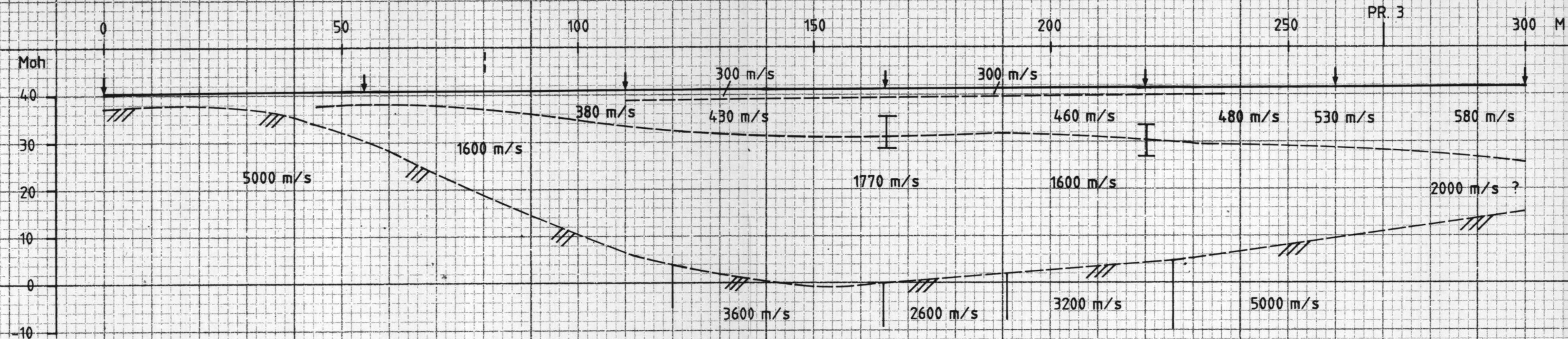
MÅLESTOKK 1:5000	MÅLT L.H.B.J.F.T.	OKT. 1988
	TEGN L.H.B.	APR. 1989
	TRAC T.H.	— —
	KFR.	— —

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

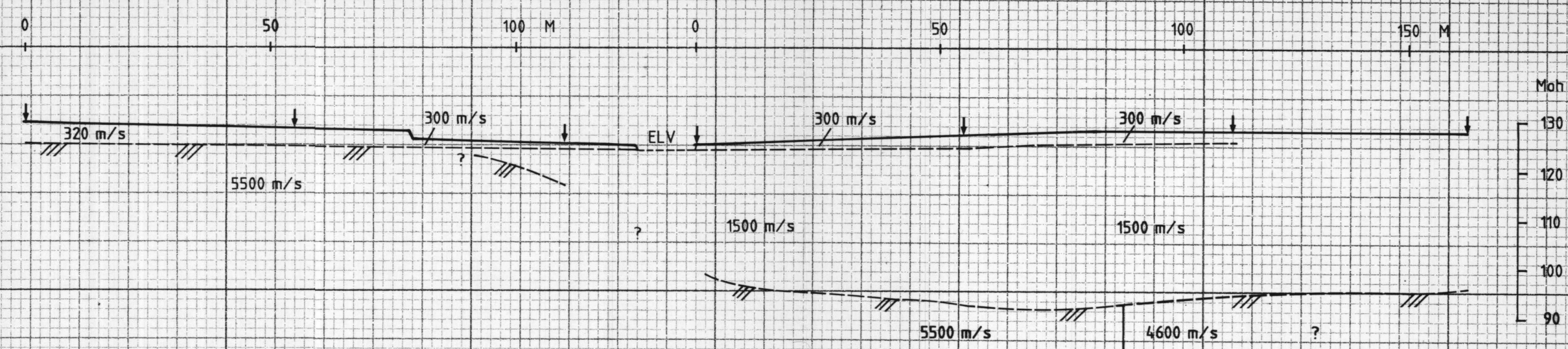
TEGNING NR.
89.077-03

KARTBLAD NR.
1927 III

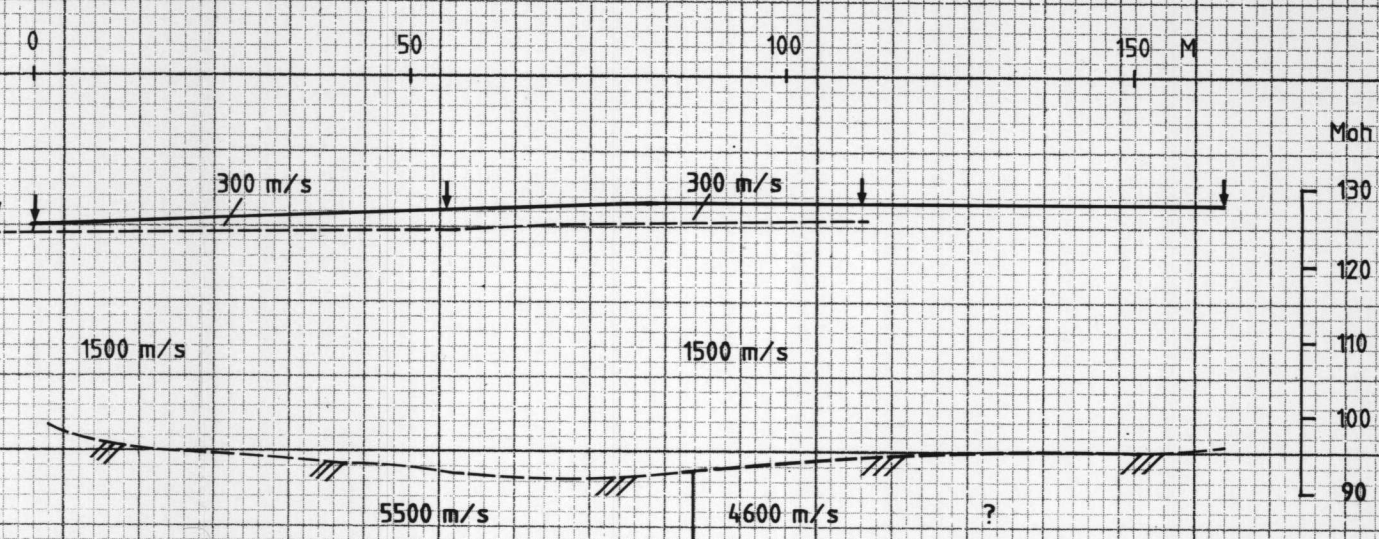
PROFIL 2



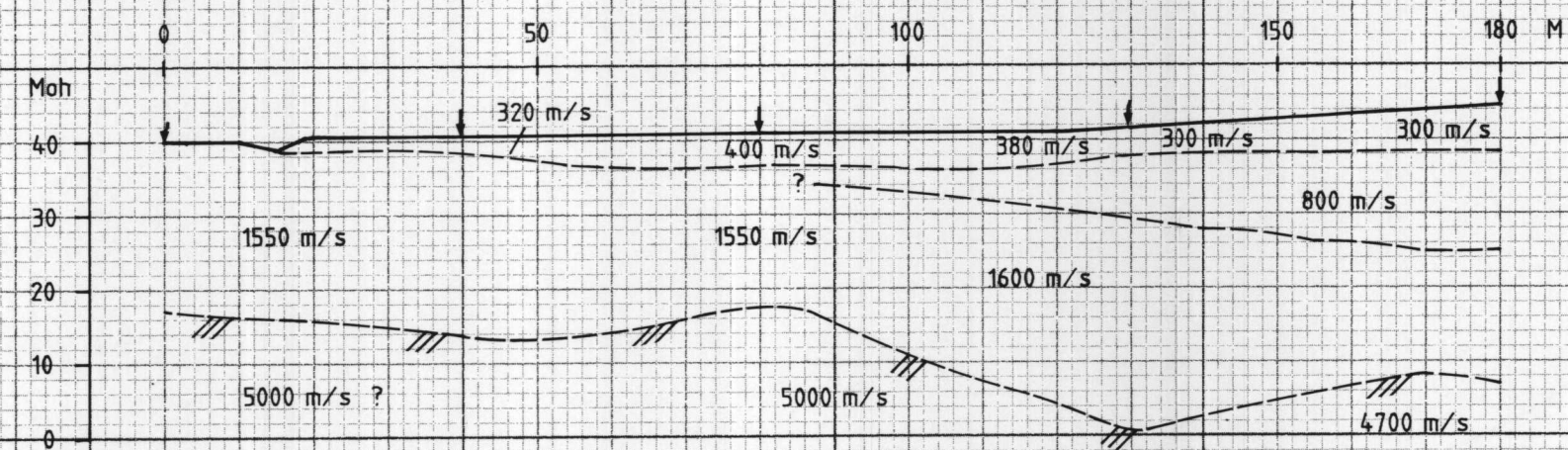
PROFIL 4A



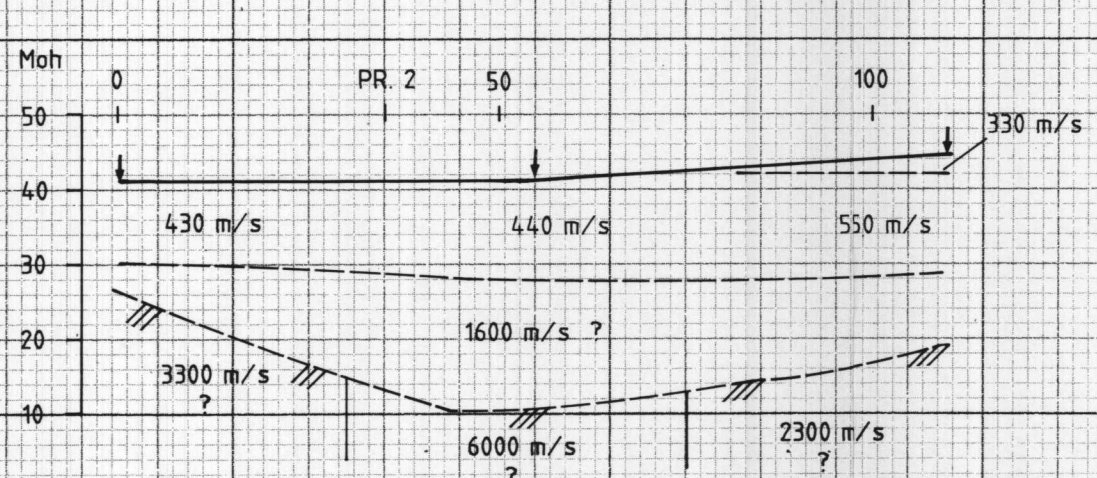
PROFIL 4B



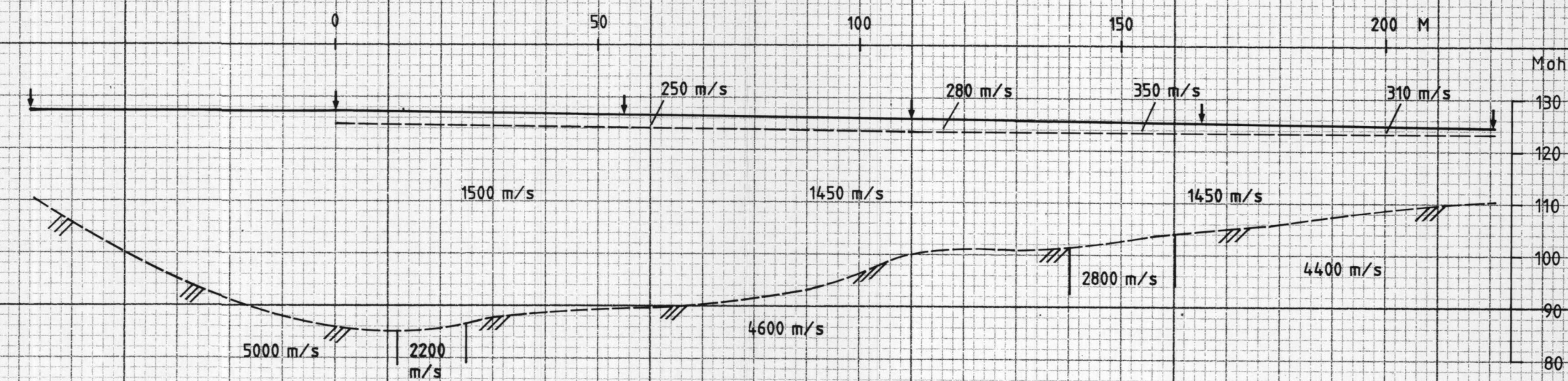
PROFIL 1



PROFIL 3



PROFIL 5



TEGNFORKLARING

- ↓ TERRENGOVERFLATE MED SKUDDPUNKT
- - - SJIKTGRENSE
- /// INDIKERT FJELLOVERFLATE
- | | MAKSIMUMSMEKTIGHET AV EN EVENTUELL BLINDSONE MED HASTIGHET 800 m/s

NGU
REFRAKSJONSSEISMIKK
PROFILTOLKNINGER
FALKMOENGET OG STORMOEN
ELSFJORD, NORDLAND

MÅLESTOKK	MÅLT LHB/JFT	OKT 1988
1: 1 000	TEGN. LHB	APR 1989
	TRAC. RB	APR 1989
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
89.077 - 04	1927 III