

NGU Rapport 93.081

Refraksjonsseismiske målinger over
mineraliserte forkastnings-/sprekkesoner
ved Raitevarre Cu-Au-forekomst,
Karasjok, Finnmark

Rapport nr. 93.081		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Refraksjonsseismiske målinger over mineraliserte forkastnings-/sprekkesoner ved Raitevarre Cu-Au-forekomst, Karasjok, Finnmark				
Forfatter: Eirik Muring Torleif Lauritsen		Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Finnmark		Kommune: Karasjok		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Karasjok		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 2033 III Bæivasgieddi 2033 IV Iesjåkka		
Forekomstens navn og koordinater: Raitevarre 4185 76855		Sidetall: 14		Pris: 75,-
Feltarbeid utført: 24/8-28/8-1992		Rapportdato: 21/6-1993		Prosjektnr.: 67.1886.43
				Ansvarlig: <i>Jens S. Kvernin</i>
Sammendrag: <p>Det er utført refraksjonsseismiske målinger langs tre profiler over Raitevarre Cu-Au-forekomst. Formålet med undersøkelsen var kartlegging av dyp til fjell samt undersøke plassering av eventuelle knusningssoner.</p> <p>I samtlige profiler er det indikert tre hastighetslag i de refraksjonsseismiske data. Det øverste laget har en seismisk hastighet i området 300-630 m/s og representerer tørre løsavsetninger (glasfluviale?). Mektigheten av laget varierer sterkt (0-9 m). Laget under har seismisk hastighet i området 1870-2220 m/s og representerer sannsynligvis godt konsolidert morene. Det nederste laget representerer fjell. Seismisk hastighet i massivt fjell antas å ligge i området 4600-5700 m/s.</p> <p>I de målte profiler ligger dyp til fjell i området 1-35 meter. Langs ett av profilene er det indikert en svakhetsone i fjell med lav seismisk hastighet (2400-3350 m/s). Sonen er omtrent sammenfallende med anomalier fra tidligere utførte elektriske (IP og ledningsevne) og elektromagnetiske (VLF) målinger. Dette indikerer at en eventuell mineralisering her kan være bundet til en knusningssone.</p>				
Emneord:		Mineralisering		
Geofysikk		Gull		
Refraksjonsseismikk		Sprekkesone		Fagrapport

INNHOOLD

1 INNLEDNING	4
2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER	4
3 UTFØRELSE	5
4 RESULTATER	5
4.1 Profil 1	5
4.2 Profil 5500N (P9)	6
4.3 Profil 5900N (P7)	7
5 KONKLUSJON	8
6 REFERANSER	9

Tekstbilag

Refraksjonsseismikk - metodebeskrivelse

Databilag

1. Profil 1, seismiske hastigheter, ledningsevne, IP, VLF
2. Profil 5500N, seismiske hastigheter, ledningsevne, IP, VLF
3. Profil 5900N, seismiske hastigheter, ledningsevne, IP, VLF

Kartbilag

- 93.081-01: Oversiktskart
93.081-02: Detaljkart, refraksjonsseismiske profiler og resultater fra tidligere undersøkelser
93.081-03: Tolkning av refraksjonsseismiske målinger

1 INNLEDNING

Det er utført refraksjonsseismiske målinger over tre mineraliserte forkastnings-/knusningssoner ved Raitevarre Cu-Au-forekomst, Karasjok, Finnmark. Formålet med undersøkelsen var først og fremst å kartlegge dyp til fjell for eventuelle seinere boringer. Det var også av interesse å få bekreftet plasseringen av knusningssonene. Målingene ble utført i perioden 24/8-28/8-1992 av Torleif Lauritsen med assistanse fra steinsliper Per Tor Thuri fra Karasjok.

2 TIDLIGERE UNDERSØKELSER

NGU har i perioden 1988-1991 utført geofysiske bakkemålinger (IP, RP, SP, VLF og magnetometri) i et ca. 27 km² stort område ved Raitevarre (se kartbilag -01). Samtidig ble det foretatt detaljert geologisk kartlegging i området. Resultater fra disse undersøkelsene er rapportert samlet (Dalsegg & Ihlen 1989, Dalsegg & Ihlen 1991, Dalsegg 1992).

Den del av forekomsten som ligger øst for elva Noaidatjohka er undersøkt av A/S Sydvaranger i 1969-1970 og i 1976 (Røsholt 1981). Arco Norway har undersøkt deler av det samme området i 1983 (Skaldebø et al. 1984). Det er også utført geofysiske målinger fra fly og helikopter (Aalstad 1962, Røsholt 1981, Håbrekke 1981).

Det er kjerneboret til sammen 1445 m i 1973 og 1976 fordelt på 8 borhull (Røsholt 1981). NGU har foretatt en regional geofysisk og geologisk tolkning av Karasjokgrønnsteinbeltet (som også omfatter Raitevarre) (Midtun 1988).

Forekomsten opptrer vesentlig i hornblendegneiser i Raitevarri gneiskompleks innen Iddjajav'rigruppen (Dalsegg & Ihlen 1991). Gneisenes mineralisering omfatter disseminasjon av svovelkis, kopperkis, magnetkis og/eller sinkblende som fører finkornet gull og Au-Ag-tellurider. De rikeste disseminasjonene opptrer langs den nordøstre flanken av gneiskomplekset hvor sulfidene danner en rekke impregnasjonssoner orientert parallelt med foliasjonsretningen til gneisene, med strøk NV-SØ og fall 20-40° mot NØ. Analyser av 170 fastfjellsprøver ga maksimalverdier på 0.9 g/t Au, 0.76% Cu og 0.24% Zn (Dalsegg & Ihlen 1991). Blottede deler av forekomsten er uøkonomiske. Geofysiske målinger har imidlertid indikert flere mineraliserte forkastnings-/knusningssoner som kan være økonomisk interessante (Dalsegg & Ihlen 1991). Detaljerte geofysiske målinger over tre av disse sonene har indikert økt mineralisering mot dypet (Dalsegg 1992). Som en videre undersøkelse av sonene er det anbefalt kjerneboringer. For å finne dyp til fjell over sonene ble det først utført refraksjonsseismiske målinger. Resultater fra disse målingene presenteres i denne rapporten.

3 UTFØRELSE

En beskrivelse av den refraksjonsseismiske metode er vedlagt i tekstbilag. Som registreringsinstrument ble det benyttet en 12-kanals analog seismograf av typen ABEM TRIO. Geofonavstanden var 10 m. Lengden av hvert utlegg var stort sett 110 m. Avvik i geofonavstand og lengde på utlegg skyldes passering av elv. Ved endene av utleggene ble det benyttet en geofonavstand på 5 m mellom de to geofoner nærmest skuddpunkt. Dette ble gjort for å få bedre oppløsning av grunn refraktor. I tillegg til endeskudd, ble skuddpunkt plassert i midten av utleggene. Det ble også plassert skuddpunkt i større avstand fra endene av utleggene for å få bedre kartlegging av fjellrefraktoren. Hvert profil hadde flere utlegg og fjernskuddets plassering ble stort sett valgt slik at det utgjorde endeskudd for tilstøtende utlegg. Lengden av profilene var; P1; 330 m (3 utlegg), 5500N; 540 m (5 utlegg), 5900N; 440 m (4 utlegg). Dynamitt ble anvendt som energiseringskilde. Kvaliteten på opptakene var meget god. Den resiproke metode (+/- metoden) ble benyttet ved tolkning av de refraksjonsseismiske data. Dataprogrammet Interpex/Gremix ble brukt til hjelp ved tolkningen.

4 RESULTATER

Plasseringen av de refraksjonsseismiske profiler er vist i kartbilag -02. Her er også anomalier fra tidligere geofysiske målinger inntegnet. Profilkurver fra detaljerte målinger med IP, ledningsevne, VLF og magnetometri (Dalsegg 1992) langs de refraksjonsseismiske profiler er vist i databilag. Posisjonsangivelse langs de refraksjonsseismiske profiler er gitt i henhold til tidligere utførte geofysiske målinger.

4.1 Profil 1

Tolket refraksjonsseismisk profil er vist i kartbilag -03. Ved endene av profilet kan tre hastighetslag erkjennes i måldata. I resten av profilet sees kun to hastighetslag. Dette indikerer blindsoneproblematikk. Det øverste laget har en seismisk hastighet i området 490-550 m/s som representerer tørre løsavsetninger (trolig ikke morene). Laget under kan (som nevnt over) kun erkjennes ved endene av profilet. I nordvest (posisjon 205) ser dette laget ut til å ha en seismisk hastighet på ca. 2000 m/s. Denne hastigheten kan være unøyaktig bestemt pga. manglende hastighetsinformasjon fra motskudd. Størrelsen på hastigheten indikerer godt konsolidert morenemateriale. Tilsvarende hastighet/materiale er indikert på de andre profilene (se 4.2 og 4.3). I de deler av profilet der lag 2 ikke kan erkjennes i data, er det foretatt blindsoneberegninger. I kartbilag er maksimal utbredelse av blindsonelaget inntegnet. Nedre grense av blindsonelaget angir maksimum dyp til fjell. Seismisk hastighet i fjell er ca. 5000

m/s mellom posisjon 205 og 290 og indikerer massivt fjell. Mellom posisjon 295 og 445 er seismisk hastighet i området 2400-3350 m/s. I dette området er berggrunnen oppsprukket/oppknust, der oppsprekningen er størst mellom 290 og 325 der hastigheten er lavest (2400 m/s). Det er også en lokal forsenkning i fjelloverflaten i dette området. Fra posisjon 445 og til enden av profilet (posisjon 527) er seismisk hastighet i fjell 5150 m/s som indikerer at det her er massivt. Beregnet dyp til fjell (blindsonelaget er ikke tatt med) ligger i området 5-9 m. Maksimum dyp til fjell (etter blindsoneberegninger) er 13.5 m (posisjon 470).

I områder med lav seismisk hastighet har vi anomalier på IP, ledningsevne og VLF (se databilag 1). IP- og ledningsevne målinger er utført med pol-pol elektrodekonfigurasjon og tre ulike elektrodeavstander ($a=25, 50$ og 100 m). En langbølget anomali for IP og ledningsevne opptrer i samme område som lavhastighetssonen i fjell (2400-3350 m/s mellom 295 og 445) og forsterker antakelsen om en mineralisert knusningsone.

4.2 Profil 5500N (P9)

Tolket refraksjonsseismisk profil er vist i kartbilag -03. Den delen av profil 5500N som tidligere er detaljundersøkt med geofysikk er kalt P9 (Dalsegg 1992). Tre hastighetslag kan erkjennes langs store deler av profilet. Det øverste har en seismisk hastighet i området 300-420 m/s og representerer tørre løsavsetninger. Dette laget har liten eller ingen mektighet mellom posisjon 4850Ø og 5055Ø. Laget har størst mektighet mellom 4635Ø og 4820 Ø (0.5-2.5 m) og har ellers en mektighet på <0.5 m. Laget under har seismisk hastighet i området 1870-2220 m/s og representerer godt konsolidert morene. Det nederste hastighetslaget representerer fjell. Seismisk hastighet i antatt massivt fjell ligger i området 4600-5700 m/s. En mulig svakhetsone mellom 4650Ø og 4755Ø er indikert ved en forholdsvis lav seismisk hastighet (4050 m/s). Denne hastigheten indikerer ingen omfattende oppsprekking. Mellom posisjon 4850Ø og 4870Ø er seismisk hastighet i fjell ca. 3750 m/s og indikerer oppsprekking i berggrunnen her. En forsenkning i fjelloverflaten opptrer i det samme området. Dyp til fjell avtar langs profilretningen mot øst, fra ca. 20 m i vest til 1 m i øst.

Resultater fra detaljmålinger med IP, ledningsevne og VLF er vist i databilag 2. Ledningsevne målingene viser et anomaliområde mellom 4670Ø og 5120Ø, der de største verdier (ved samtlige tre benyttede elektrodeavstander) opptrer mellom 4900Ø og 5040Ø. Maks ledningsevneanomali opptrer ved posisjon 4930Ø og er sammenfallende med område for VLF-anomali. De seismiske hastigheter i fjell indikerer ikke oppsprekking/oppknusning i dette området ($v=5400$ m/s). Mineraliseringen opptrer derfor trolig ikke i forbindelse med en knusningsone i dette området.

4.3 Profil 5900N (P7)

Tolket refraksjonsseismisk profil er vist i kartbilag -03. Den delen av profil 5900N som tidligere er detaljundersøkt med geofysikk er kalt P7 (Dalsegg 1992). Tre hastighetslag kan erkjennes i de refraksjonsseismiske data. Det øverste av disse har en seismisk hastighet i området 550-630 m/s og representerer tørre avsetninger. Fra starten av profilet (posisjon 4570Ø) til elva Noaidatjohka (posisjon 4820Ø) er mektigheten av laget i området 5-9 m. Fra elva til enden av profilet (posisjon 5000Ø) er mektigheten 0.5-2.5 m. Laget under har seismisk hastighet i området 1910-2210 m/s. Det er riktignok indikert lavere hastighet i dette laget (1630-1710 m/s) fra elva til posisjon 5000Ø, men her er hastighetsbestemmelsen mer usikker. Den høye hastigheten indikerer godt konsoliderte moreneavsetninger. Det nederste hastighetslaget representerer fjell. Seismisk hastighet i antatt massivt fjell ligger i området 4650-5400 m/s. Den eneste svakhetssonen i fjell som er indikert opptrer mellom 4600Ø og 4640Ø, der den seismiske hastigheten er ca. 3800 m/s. Fjelloverflaten har en forsenkning i dette området. Fjelloverflaten har ellers et noe undulerende forløp. I området 4570Ø-4680Ø ligger dyp til fjell i området 27-35 m. Fra 4680 går fjelloverflaten bratt opp fra 22 m dyp til ca. 6 m dyp under elva (4820Ø). Fra elva til 5000Ø (enden av profilet) er dyp til fjell i området 3.5-14 m.

Resultater fra detaljmålinger med IP, ledningsevne og VLF er vist i databilag 3. Heller ikke langs dette profilet er anomaliområdene assosiert med lav seismisk hastighet i fjell. Det er derfor lite trolig at mineraliseringen opptrer i forbindelse med en knusningssone i dette området.

5 KONKLUSJON

Det er utført refraksjonsseismiske målinger langs tre profiler over Raitevarre Cu-Au-forekomst. Formålet med undersøkelsen var kartlegging av dyp til fjell samt undersøke plassering av eventuelle knusningssoner.

I samtlige profiler er det indikert tre hastighetslag i de refraksjonsseismiske data. Det øverste laget har en seismisk hastighet i området 300-630 m/s og representerer tørre løsavsetninger (glasifluviale?). Mektigheten av laget varierer sterkt (0-9 m), men er størst i profil 5900N og minst i profil 5500N. Laget under har en seismisk hastighet i området 1870-2220 m/s og representerer sannsynligvis godt konsolidert morene. Laget opptrer i blindsoner langs mesteparten av profil 1 (østligste profil). Det nederste hastighetslaget representerer fjell. Seismisk hastighet i massivt fjell antas å ligge i området 4600-5700 m/s.

Beregnet dyp til fjell langs profil 1 ligger i området 5-9 m. Maksimum dyp til fjell (etter blindsoneregninger) er 13.5 m. Langs deler av profilet er det indikert en knusningssone med seismisk hastighet i fjell i området 2400-3350 m/s. Sonen er omtrent sammenfallende med anomalier fra tidligere utførte elektriske (IP og ledningsevne) og elektromagnetiske (VLF) målinger. Dette indikerer at en eventuell mineralisering i området kan være bundet til en knusningssone.

De to vestlige profiler (5500N og 5900N) viser et dyp til fjell i området 1-35 m, der dypet generelt sett avtar mot øst. Seismiske hastigheter viser at berggrunnen stort sett er massiv langs profilene. Store deler av profilene viser anomalier fra tidligere utførte geofysiske målinger. Siden de refraksjonsseismiske målingene ikke har påvist knusningssoner i disse anomaliområdene, antas det at eventuell mineralisering ikke er knyttet til slike soner.

6 REFERANSER

- Dalsegg, E. & Ihlen, P. 1989: Geologiske- og geofysiske undersøkelser over Raitevarre Cu-Au-forekomst, Karasjok, Finnmark. *NGU Rapport 89.003*.
- Dalsegg, E. & Ihlen, P. 1991: Geofysiske og geologiske undersøkelser over Raitevarre Cu-Au-forekomst, Karasjok, Finnmark 1990. *NGU Rapport 91.001*.
- Dalsegg, E. 1992: Geofysiske målinger over Raitevarre Cu-Au-forekomst Karasjok, Finnmark, 1991. *NGU Rapport 92.001*.
- Håbrekke, H. 1981: Magnetiske-, elektromagnetiske-, VLF- og radiometriske målinger fra helikopter over Karasjok Syd, Karasjok, Finnmark. Upublisert. *NGU Rapport 1800/38C*.
- Midtun, R.D. 1988: Karasjokgrønnsteinbeltet. Regional geofysisk og geologisk tolkning. *NGU Skrifter 88*.
- Røsholt, B. 1981: Target Raitevarre. Upublisert. *Aspro Rapport nr. 1149*.
- Skaldebø, O., Abildgaard, P. & Flood, B. 1984: An investigation of the Raitevarre Cu-Au mineralization, Finnmark, Northern Norway. Upublisert. *ARCO Norway Report No. 83-660-9*.
- Aalstad, I. 1962: Magnetisk og elektromagnetisk flymåling Kistrand-Karasjok. Upublisert. *NGU Rapport 377*.

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 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 to sjikt hvor lydhas-tigheten 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

$$\sin i / \sin R = V_1 / V_2$$

Når $R=90^\circ$, vil den refrakterte stråle følge sjiktgrensen, og vi har

$$\sin i = V_1 / V_2$$

Den bestemte innfallsvinkel som tilfredsstiller denne betingelse kalles kritisk vinkel eller i_c .

Lydforplantningen langs sjiktgrensen vil gi opphav til sekundærbølger som returnerer til terrengoverflaten under vinkelen i_c . I en viss kritisk avstand fra skuddpunktet vil disse refrakterte bølger nå fram 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 utnyttes ved å plassere seismometre (geofoner) langs en rett linje i terrenget og registrere de først ankomne bølger fra skudd i hensiktsmessig valgte posisjoner langs samme linje. Man får da bestemt de nødvendige data for å fastlegge dypene til sjiktgrensen. Dersom overdekket er homogent med hensyn på lydhas-tigheten langs profilet, kan det oppnås 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. Man 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 terrengoverflate må ikke være for stor. I praksis vil man ofte få vanskeligheter når denne vinkel overstiger 25° .

Det forekommer at en sjiktgrense ikke avspeiler seg i gangtidsdiagrammene, fordi de refrakterte bølger fra denne grense når overflaten seinere enn fra en dypere grense. Det foreligger da en såkalt 'blind sone', og de virkelige dyp kan være vesentlig større enn de

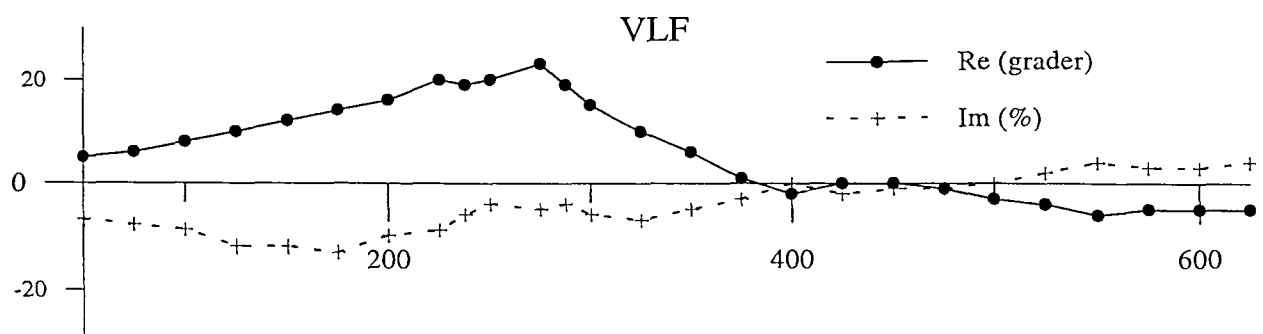
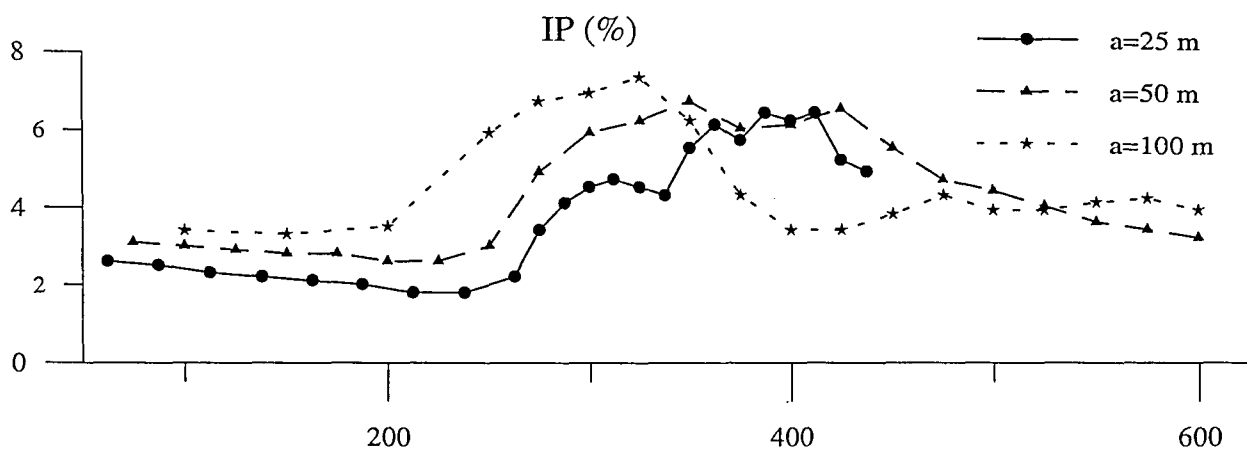
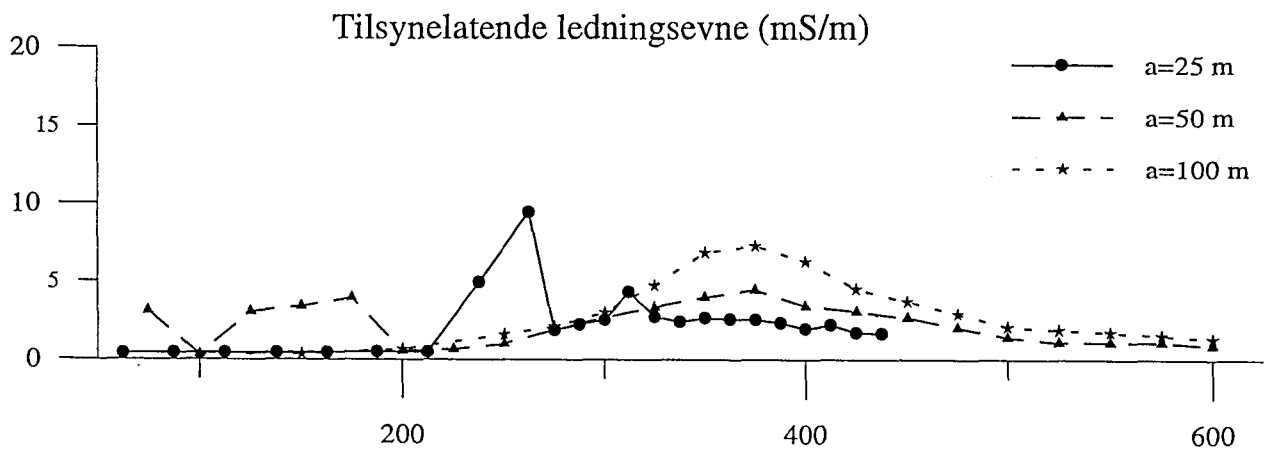
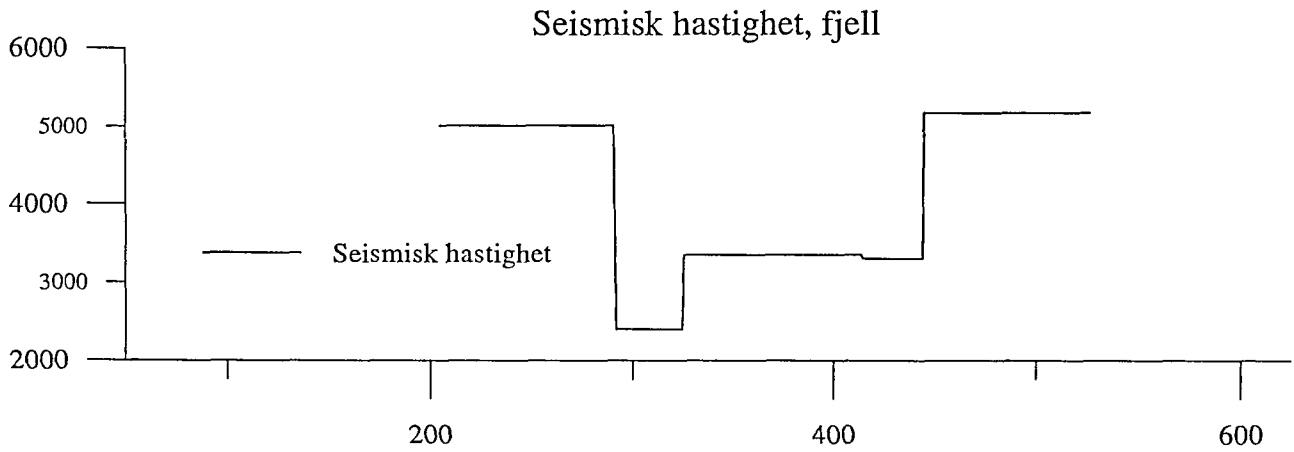
beregnete. En annen feilkilde er til stede hvis man har et sjikt med lavere hastighet enn det overliggende. Fra denne sjiktgrense vil det ikke komme refrakterte bølger til overflaten, og lavhastighetssjiktet vil ikke kunne erkjennes av måledata. Generelt kan det sies at usikkerheten i de beregnede dyp øker med antall sjikt. Med analog apparatur vil en kunne bestemme første ankomsttid med en usikkerhet på 1 millisekund ved middels god opptaks kvalitet. Hvis overdekkehastigheten er 1600 m/s, tilsvarer dette 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.

Ved meget god datakvalitet kan første ankomsttid avleses med 0.5 millisekunders nøyaktighet. Med denne nøyaktigheten er det allikevel urealistisk å regne med mindre enn 0.5 m usikkerhet i dybdeangivelsene. Ved meget små dyp til fjell (mindre enn én meter) blir overdekkehastigheten dårlig bestemt, og man må regne med prosentvis store feil i dybdeangivelsene.

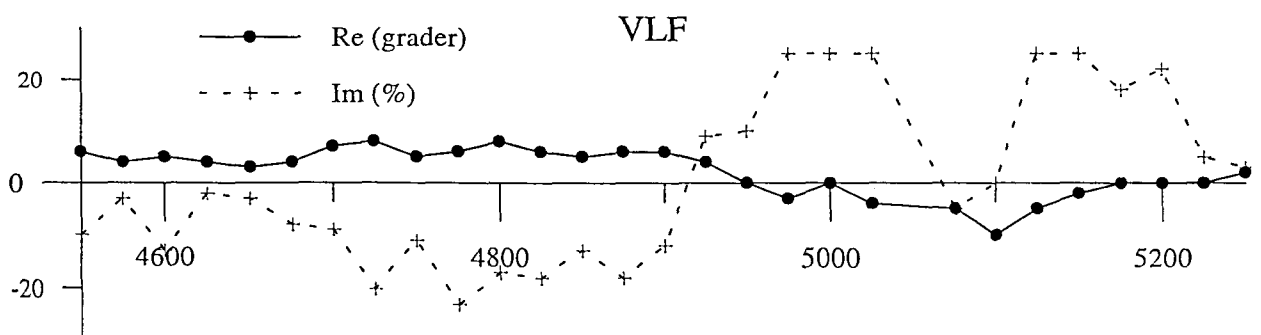
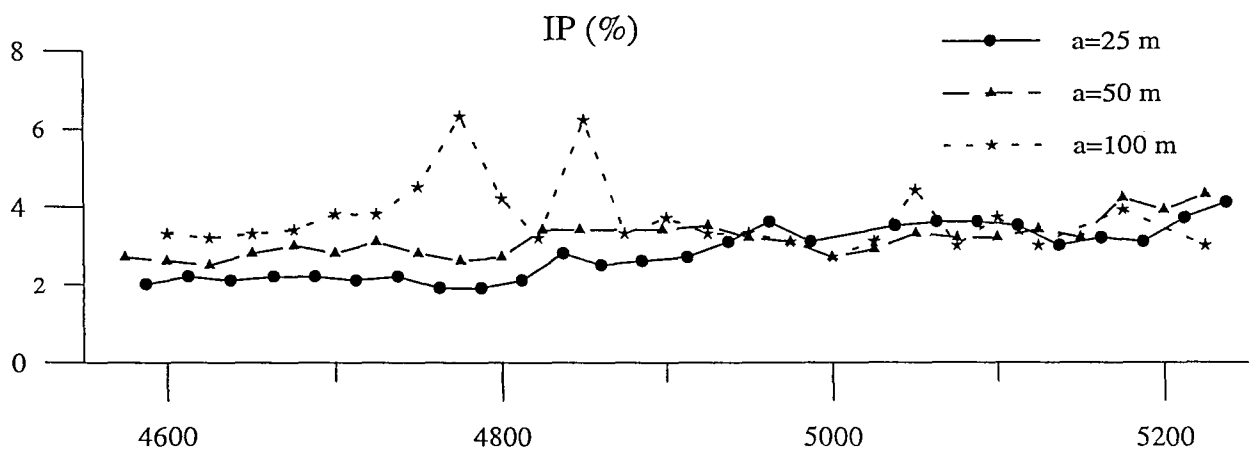
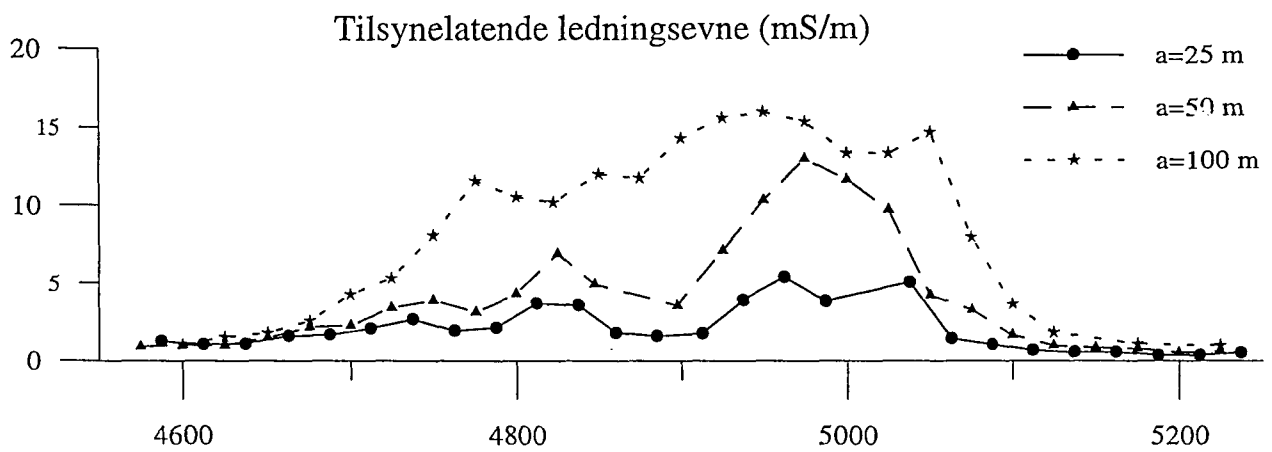
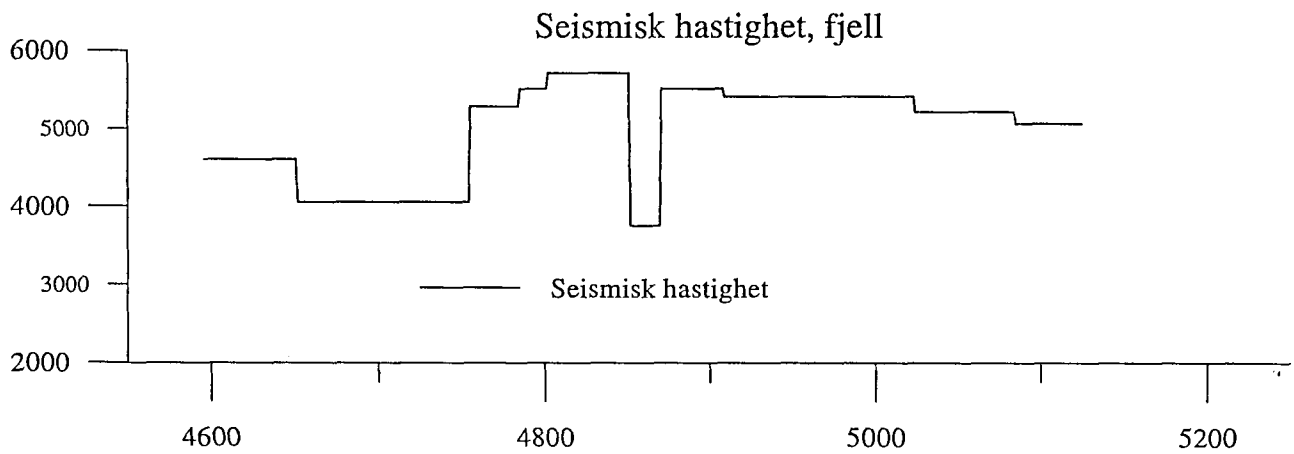
P-BØLGEHASTIGHET I NOEN MATERIALTYPER

<i>Luft</i>		<i>330 m/s</i>
<i>Vann</i>		<i>1400-1500 m/s</i>
<i>Organisk materiale</i>		<i>150-500 m/s</i>
<i>Sand og grus</i>	<i>- over vannmettet sone</i>	<i>200-800 m/s</i>
<i>Sand og grus</i>	<i>- i vannmettet sone</i>	<i>1400-1700 m/s</i>
<i>Morene</i>	<i>- over vannmettet sone</i>	<i>700-1500 m/s</i>
<i>Morene</i>	<i>- i vannmettet sone</i>	<i>1500-1900 m/s</i>
<i>Hardpakket bunnmorene</i>		<i>1900-2800 m/s</i>
<i>Leire</i>		<i>1100-1800 m/s</i>
<i>Oppsprukket fjell</i>		<i>< 4000 m/s</i>
<i>Fast fjell</i>		<i>3500-6000 m/s</i>

Profil 1

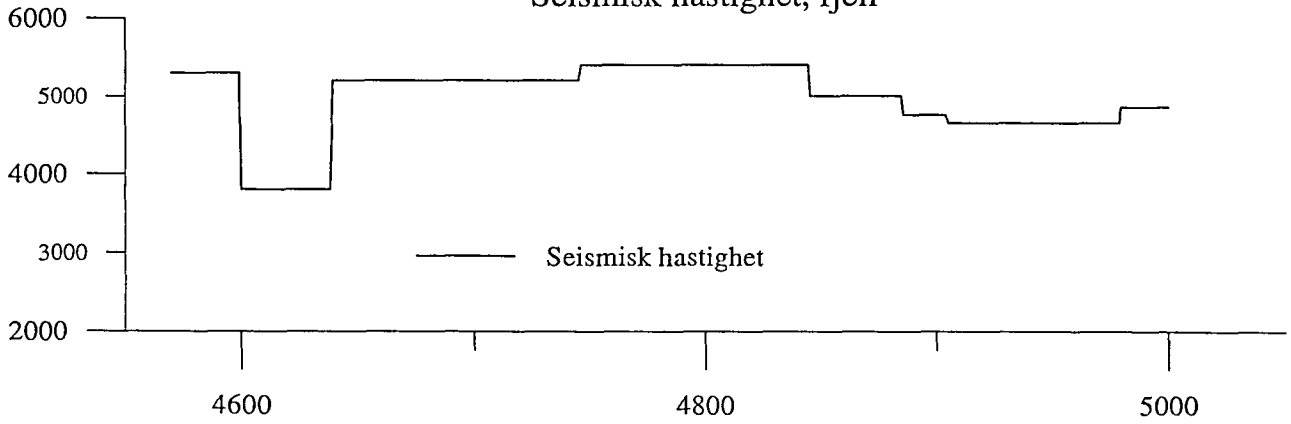


Profil 5500N (P9)

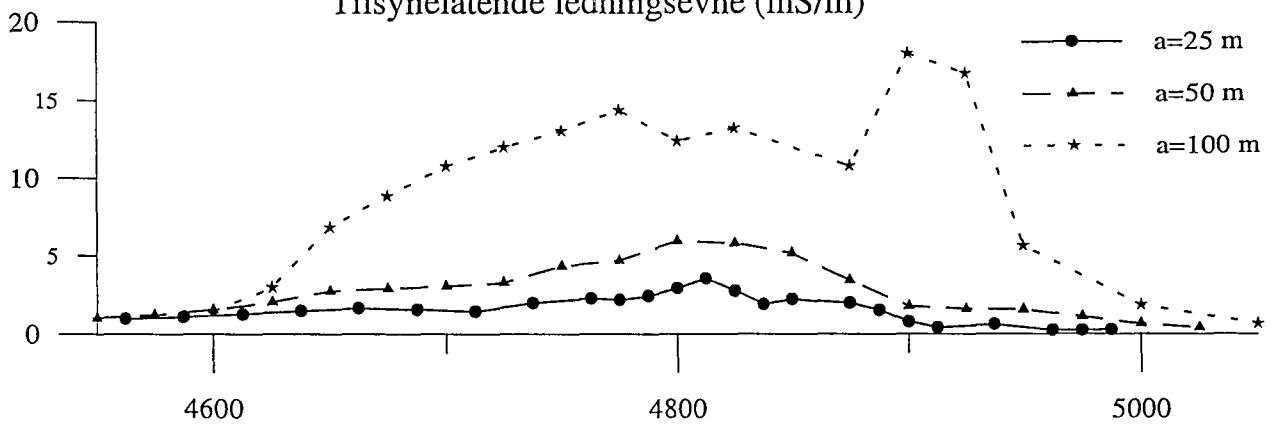


Profil 5900N (P7)

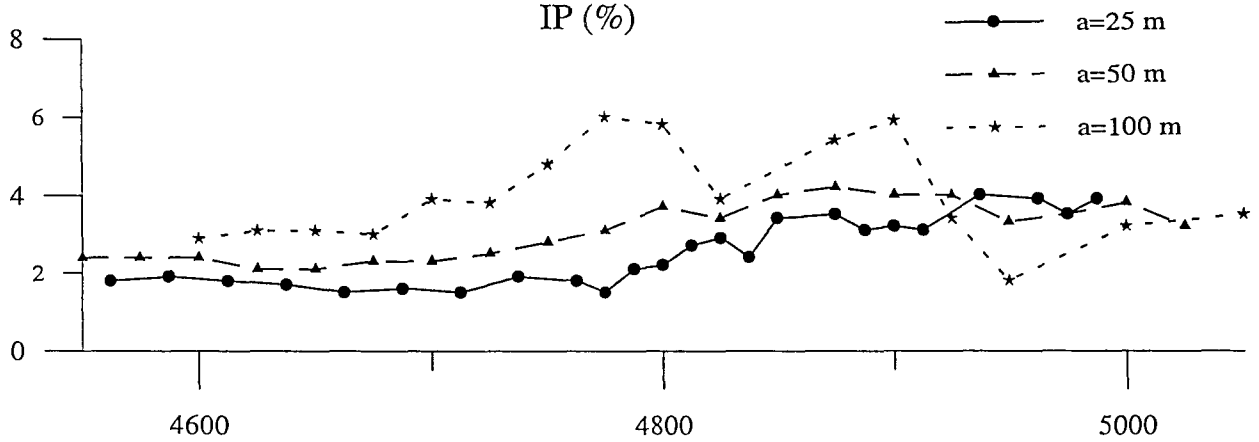
Seismisk hastighet, fjell



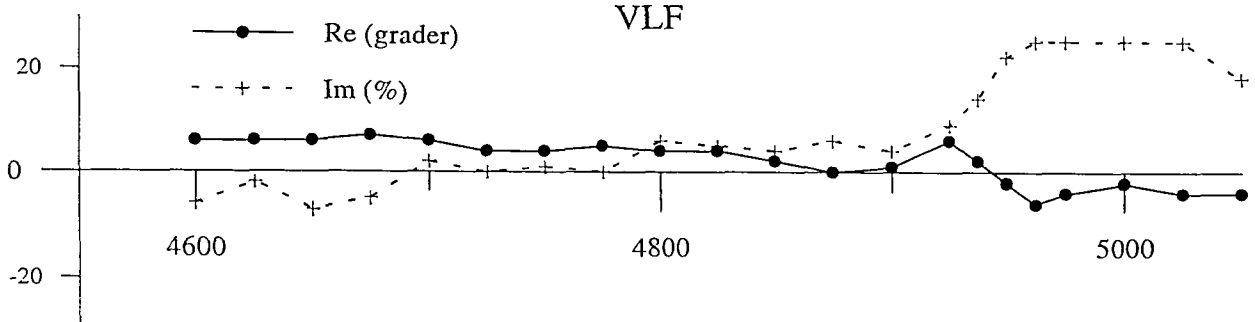
Tilsynelatende ledningsevne (mS/m)

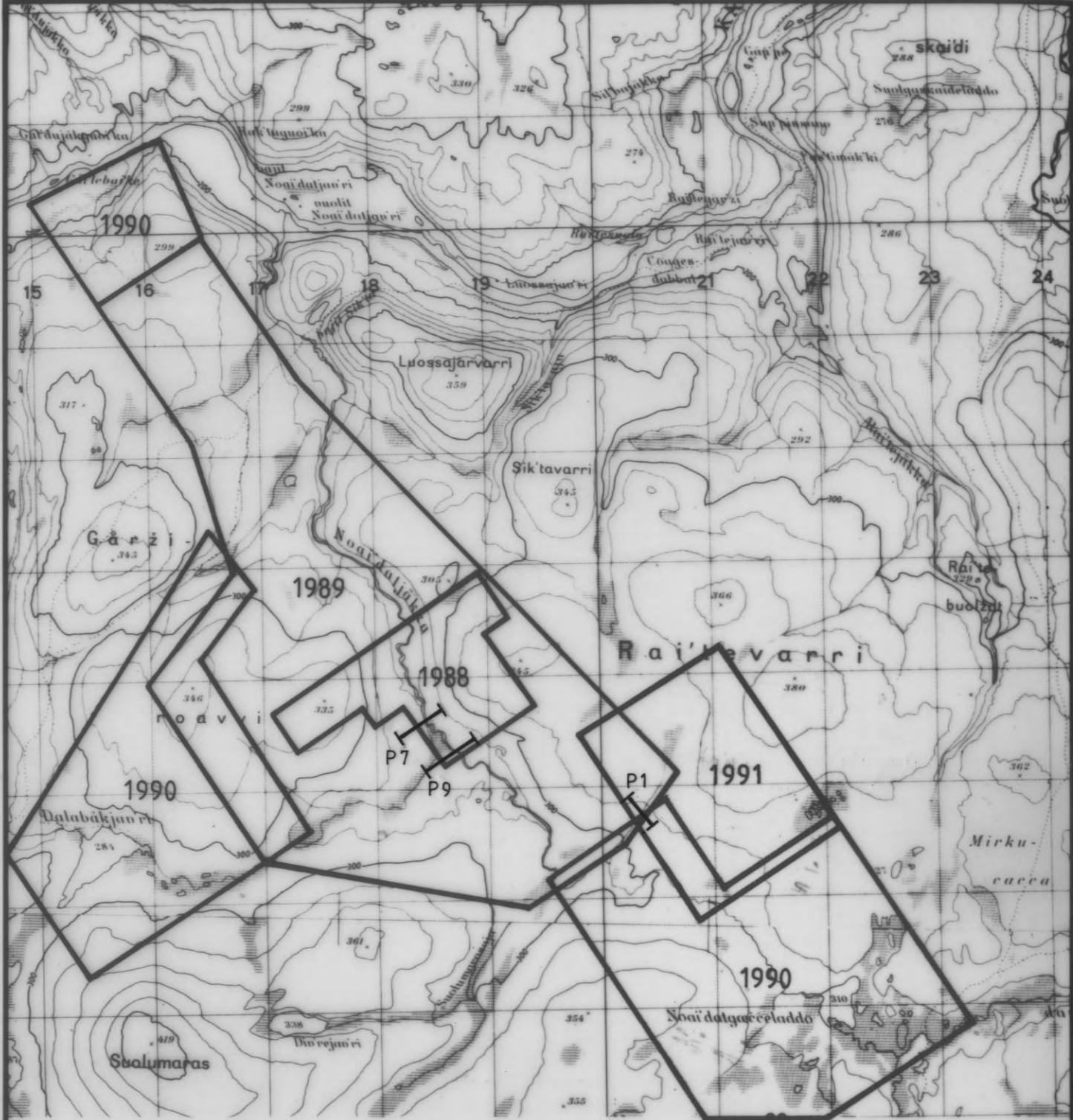


IP (%)

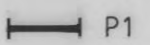


VLF





UNDERSØKT OMRÅDE 1988-1991



P1 REFRAKSJONSSEISMISK PROFIL

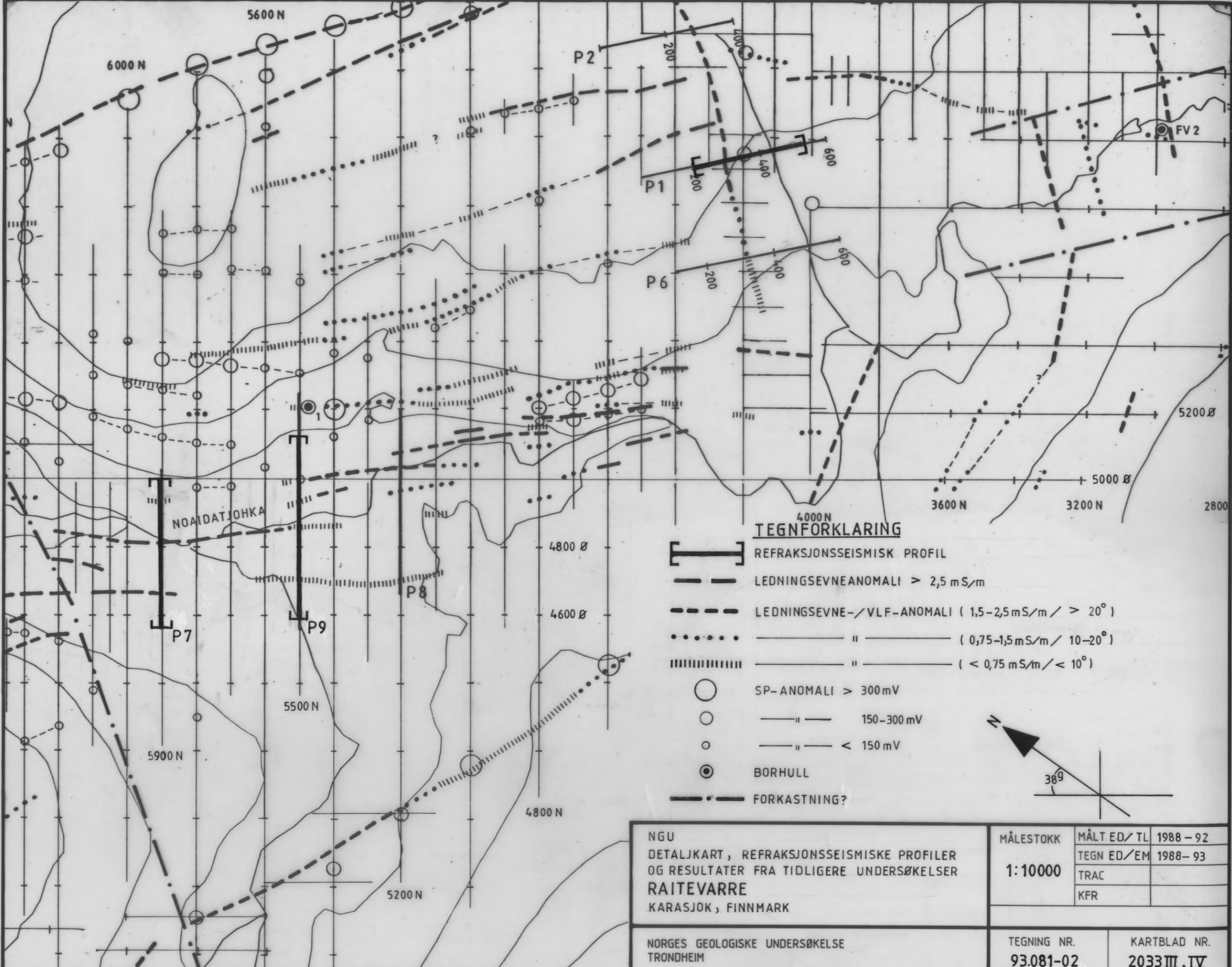
NGU
 OVERSIKTSKART
 RAITEVARRE
 KARASJOK, FINNMARK

MÅLESTOKK 1:50000	MÅLT E.D. T.L.	1988-1992
	TEGN E.D.	1990
	TRAC T.H.	1990
	KFR.	1990

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

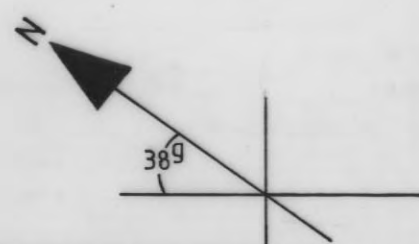
TEGNING NR.
 93.081-01

KARTBLAD NR.
 2033 III, IV



TEGNFORKLARING

- REFRAKSJONSSEISMISK PROFIL
- LEDNINGSEVNEANOMALI > 2,5 mS/m
- LEDNINGSEVNE-/VLF-ANOMALI (1,5-2,5 mS/m / > 20°)
- " " (0,75-1,5 mS/m / 10-20°)
- " " (< 0,75 mS/m / < 10°)
- SP-ANOMALI > 300 mV
- " " 150-300 mV
- " " < 150 mV
- BORHULL
- FORKASTNING?

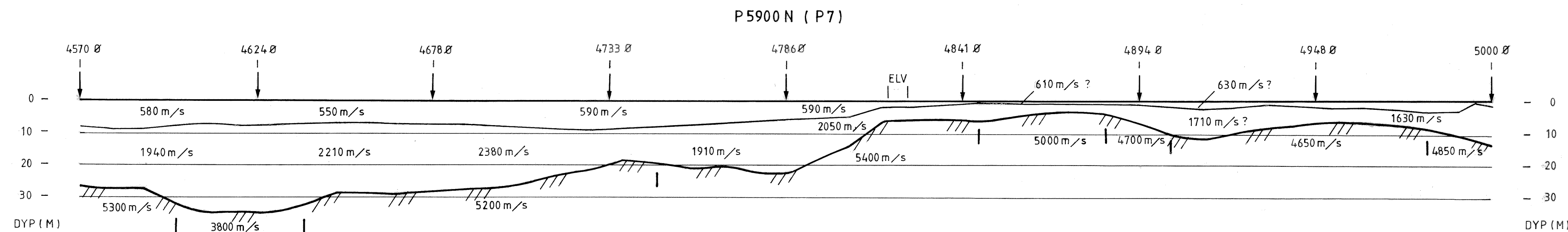
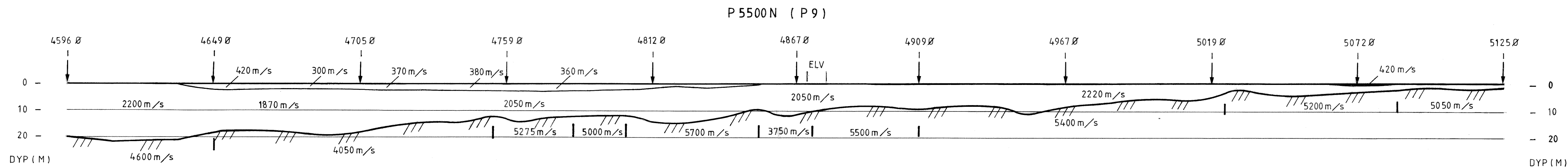
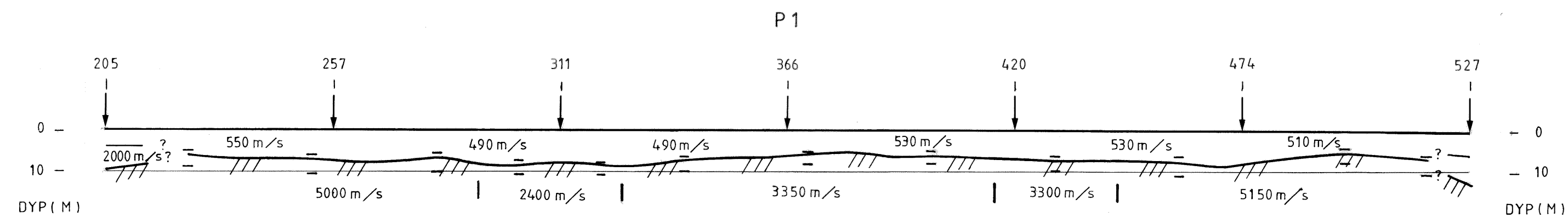


NGU
 DETALJKART, REFRAKSJONSSEISMISKE PROFILER
 OG RESULTATER FRA TIDLIGERE UNDERSØKELSER
RAITEVARRE
 KARASJOK, FINNMARK

MÅLESTOKK 1:10000	MÅLT ED/TL	1988-92
	TEGN ED/EM	1988-93
	TRAC	
	KFR	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR. 93.081-02	KARTBLAD NR. 2033 III, IV
---------------------------------	-------------------------------------



TEGNFORKLARING

- 5019 Ø
TERRENGOVERFLATE MED SKUDDPUNKT
- REFRAKTOR I LØSMASSER
- FJELLREFRAKTOR
-

NGU TOLKNING AV REFRAKSJONSSEISMISKE MÅLINGER RAITEVARRE KARASJOK, FINNMARK	MÅLESTOKK	MÅLT T.L.	AUG. 1992
	1:1000	TEGN E.M.	JUNI 1993
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	93.081-03	2033 IV	