

NGU Rapport 97.170

Georadarundersøkelser i Eresfjord,
Neset kommune

Rapport nr.: 97.170		ISSN 0800-3416	Gradering: Fortrolig til 01.01.2002	
Tittel: Georadarundersøkelser i Eresfjord, Nesset kommune				
Forfatter: Harald Elvebakk		Oppdragsgiver: Arcus produkter AS, NGU, Nesset kommune		
Fylke: Møre og Romsdal		Kommune: Nesset		
Kartblad (M=1:250.000) Ålesund		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1320 II Eresfjord		
Forekomstens navn og koordinater: Syltebø 69503 4555, Torhus 69487 4543		Sidetall: 12	Pris: kr 155.-	
Feltarbeid utført: 06. – 07.10.1997	Rapportdato: 07.01.2000	Prosjektnr.: 261700	Ansvarlig: <i>Jørge Kæmring</i>	
Sammendrag:				
<p>Det har vært gjort georadarmålinger ved to lokaliteter i Eresfjord. Hensikten var å indikere masser egnet for grunnvannsuttak.</p> <p>Ved Syltebø ble det ved Døkkelva indikert sand/gruslag på 30 – 35 m tykkelse. De indikerte gruslagene viser tydelig skrålagsstrukturer som er typisk for breelvavsetninger. Slike avsetninger er meget godt egnet som grunnvannsreservoar, og mulighetene for uttak av grunnvann i store mengder er meget gode.</p> <p>Ved Torhus ble det indikert masser som trolig for det meste består av fin sand/silt. Dette er tette masser som egner seg dårlig som grunnvannsreservoar, og mulighetene for uttak av grunnvann i utnyttbare mengder synes dårlig. Boringer nordøst for måleområdet påviste tilstrekkelige mengder med vann.</p>				
Emneord: Geofysikk	Løsmasse		Grunnvann	
Georadar				
			Fagrapport	

INNHold

1. INNLEDNING	4
2. MÅLEMETODE, UTFØRELSE	4
3. RESULTATER	5
3.1 Syltebø.....	5
3.2 Torhus.....	7
4. KONKLUSJON	8
5. REFERANSER	9

TEKSTBILAG

Tekstbilag 1 : Georadar – metodebeskrivelse

DATABILAG

Databilag 1 : Skjema for tolkning av refleksjonsmønstre ved georadaropptak.

KARTBILAG

97.170-01	Oversiktskart over undersøkte områder, M 1:50 000
97.170-02	Detaljkart, M 1: 5000, georadarprofil P1, P2 og P3, Syltebø
97.170-03	Detaljkart, M 1: 5000, georadarprofil P4, P5 og P6, Syltebø
97.170-04	Detaljkart, M 1: 5000, georadarprofil P7, Torhus
97.170-05	Detaljkart, M 1: 5000, georadarprofil P8, Torhus

1. INNLEDNING

NGU har gjort georadarmålinger på to lokaliteter i Eresfjord, Nesset kommune. Ved Syltebø var hensikten å påvise egnede løsmasser for grunnvannsuttak for produksjon av naturlig mineralvann. Dette var et samarbeidsprosjekt med Arcus produkter AS og Nesset kommune. Lokaliteten ligger på en betydelig breelvavsetning på begge sider av Dokkelva. Slike avsetninger er vanligvis godt egnede masser for grunnvannsuttak. Det er tidligere gjort grunnvannsundersøkelser i området samt boring og prøvepumping nord for riksvegen (Storrø 1994 og 1995). Georadarundersøkelser er tidligere utført langs riksvegen nord for lokaliteten (Lauritsen 1993). Ved Torhus var hensikten å påvise grunnvannsreservoar for uttak av grunnvann til et fiskeoppdrettsanlegg.

Målingene ble utført i tiden 06.-07.10.1997 av Harald Elvebakk og Geir Viken.

2. MÅLEMETODE, UTFØRELSE

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av løsmassenes lagdeling og strukturer, samt grunnvannsnivåets beliggenhet. En mer detaljert beskrivelse er vedlagt i tekstbilag 1.

Målingene ble utført med georadar av typen pulseEKKO IV (Sensors & Software Inc., Canada). Det ble brukt 50 MHz-antennene og 1000V sender. Ved målingene ble det benyttet en antenneavstand på 1 m og flyttavstand på 0,5 m. På grunn av unøyaktig flytting vil posisjonene som er angitt øverst på opptakene, ikke alltid stemme nøyaktig med reelle avstander. For enkelte profiler er det i kartbilagene markert for hver 100 profilmeter. Profilene ble på forhånd stukket med kompass og målband, og det ble satt ut stikker for hver 50. meter. Kommentarer under opptakene kan bidra til at en lettere kan plassere posisjoner riktig i forhold til kartet. Disse er markert under opptakene som kommentar. Ved beskrivelsen av opptakene refereres det til posisjoner angitt over opptakene. Samplingsintervall var 1,6 ns og det ble foretatt 32 summerte registreringer (stacks) i hvert punkt. Opptakstid var 1400 ns. Det ble målt 6 profiler på til sammen 1.8 km ved Syltebø, og 2 profiler på til sammen 0.85 km ved Torhus.

Opptakene er terrengekorrigert der det er benyttet kart i målestokk 1:5000 (ekvidistanse 5 m) som grunnlag for høydeavlesning. Ved utskrift av opptakene er det benyttet 5-punkts gjennomsnitt langs traser for å redusere hørfrekvent støy. Det ble benyttet egendefinert forsterkning og SEC forsterkning (Spreading and Exponential Compensation). Ved dybdekonvertering er det benyttet en EM-bølgehastighet på 0,07 m/ns (vannmettet grus). Tidligere hastighetsanalyser i samme område ga en gjennomsnittshastighet på 0,07 m/ns (Lauritsen 93).

3. RESULTATER

3.1 Syltebø

Kartbilag -02 og -03 viser georadaropptak og plassering av profiler ved Syltebø. Ved tolkning av georadaropptakene er det benyttet et skjema som knytter hendelser i opptak til sedimenters sammen setning og lagdeling. Dette skjemaet er vist i databilag 1 (Beres & Haeni, 1991). Ved undersøkelse av muligheter for uttak av grunnvann kan resultater fra georadarmålinger ofte gi informasjon om løsmassenes beskaffenhet (grovkornig/finkornig), grunnvannsspeilets beliggenhet og sedimenttykkelse (dyp til fjell).

Generelt kan sies at georadaropptakene i Eresfjord oppover langs Dokkelva ble meget gode. Penetrasjonen var meget god og en ser strukturer som tydelig viser breelvavsetninger.

P1

Profil 1 ble målt på østsiden av Dokkelva fra riksvegen og oppover langs elva, ca 50 m fra elva. Penetrasjonen er meget god, 40 - 45 m. Opptaket viser et tydelig skrått refleksjonsmønster langs hele profilet. Dette tyder på skrå lag av sand/grus som er typisk for breelvavsetninger. Tykkelsen på sand/grusavsetningen er 30 - 35 m. Mulighetene for grunnvannsuttak i store mengder er her meget gode. Over skrålagene av sand/grus kan en se et topplag med horisontal lagdeling. Refleksjonsmønsteret er her bølget/hauget. Dette tyder på lagdelt sand/grus eller sand/silt dvs. noe mer finstoff og tettere masser. Tykkelsen på topplaget er 5 - 6 m ved posisjon 0 og øker til ca 10 m ved posisjon 320. Herfra og ut profilet avtar tykkelsen til 6 - 7 m ved posisjon 475.

Det er noe vanskelig å bestemme dyp til grunnvannsspeilet, men det kan ligge ved høydekote 2-3 m.o.h. (5 - 6 m dyp) ved posisjon 0. Det er vanskelig å følge reflektoren som representerer grunnvannsspeilet langs hele profilet. En horisontal reflektor fra posisjon 200 - 240 ved kote 10 m.o.h. kan være grunnvannsspeilet noe som betyr at det stiger oppover langes elva. Det ser også ut til å ligge noe dypere (på ca 10 m dyp) enn nede ved riksvegen hvor det ligger på 5 - 6 m dyp.

Fra posisjon 125 ser skrålagene ut til å flate noe ut mot dypet. Dette kan tyde på roligere avsetningsforhold og finere masser. Reflektiviteten avtar gradvis ut profilet. Dette kan tyde på økende innhold av noe finere og tette masser. Selv om hele profilet indikerer skrålag av grus/sand og store muligheter for grunnvannsuttak kan området fra posisjon 0 til ca 250 være aller best. Fra ca posisjon 405 til 460 observeres en reflektor på ca 40 m dyp som kan representere fjelloverflaten.

Resultatene fra sonderboringene, bh 1, 2, 3 og 4 viser hovedsakelig tykke masser av sand/grus (borlogg E. Danielsen, G. Storrø, ikke rapportert). Det er boret til ca 30 m i bh 1 og 2, og til ca 40 m i bh 3 og 4. Bh 1, 3 og 4 viser en tendens til noe tettere masser fra ca 20 m dyp. Dette stemmer bra med georadarmålingene som viser en utflating av lagene og roligere avsetningsforhold mot dypet. Lavere amplitude på det reflekterte signal mot dypet tyder også på økende innhold av finstoff.

P2

Profil 2 ble målt i øst-vest retning fra en bratt fjellvegg mot Dokkelva på tvers av skrålagningen (avsetningsretningen). Profilet krysset P1 ved posisjon 350. Sand/gruslagene vises dermed som tilnærmet horisontale lag på georadaropptakene. Refleksjonsmønsteret er bølget/hauget og tyder på lagdelt sand og grus. Tykkelsen på lagene er ca 20 m nærmest fjellet og øker til 40-45m ved posisjon 75.

Fra posisjon 15 til 70 observeres en skrå reflektor som kan være fjelloverflaten. Profilet startet 10-15 m fra en bratt fjellvegg, så det er stor mulighet for at det er fortsettelsen av fjelloverflaten mot dypet som her observeres. Fallet er ca 25 °. (reelt fall etter migrering). Under reflektoren stopper penetrasjonen som bekrefter at det kan være fjelloverflaten som er indikert.

Uregelmessighetene på slutten av profilet fra posisjon 100 til 115 skyldes dårlig batteri på senderen. Det ser ikke ut til at verdifulle data er mistet på grunn av dette.

P3

Profil 3 ble også målt på tvers av skrålagene og krysset P1 ved posisjon 175. Hele opptaket er preget av meget stor penetrasjon og høy refleksivitet. Refleksjonsmønsteret er hauget og tyder på lagdelt sand og grus. Tykkelsen på sand/gruspakken er 40-45 m og mulighetene for grunnvannsuttak er meget gode langs hele profilet. Det er vanskelig å se det horisontale topplaget som kom fram på P1, som ble målt langs avsetningsretningen, da profil 3 er målt på tvers av avsetningsretningen. En horisontal reflektor mellom posisjon 130 og 180 kan ved kote 10 m.o.h. kan representere grunnvannsspeilet. Fjelloverflaten kommer ikke inn ved starten på profilet som på P2. Det skyldes trolig at fjellet stuper mye brattere her. De tilsynelatende horisontale reflektorene ved 1200 - 1300 ns er instrumentstøy. Denne støyen vises på flere profiler.

P4

Profil 4 ble målt på vestsiden av Dokkelva og gikk fra riksvegen og ca 450 m oppover langs elva, se kartbilag -03. Opptaket viser tykke skrålag (35 - 40 m) av sand og grus under et 5 – 6 m tykt horisontalt topplag. En tydelig horisontal reflektor mellom posisjon 130 og 200 representerer trolig grunnvannsspeilet ved kote 10 m.o.h.. Mulighetene for grunnvannsuttak synes meget gode. Partier med noe lavere amplitude på det reflekterte signal mot dypet kan tyde på økende innhold av finstoff/tettere masser. Også på dette profilet vises den tidligere omtalte instrumentstøyen. Det ser ikke ut som om fjelloverflaten indikeres på opptaket, men som på P1 flater lagene ut mot dypet som sammen med noe redusert amplitude kan tyde på finere masser under skrålagene.

P5

Profil 5 krysset P4 ved posisjon 343 og ble målt fra Dokkelva og 250 m vestover. Fra posisjon 0 til 45 går profilet i sørvestlig retning. Her ser en et tydelig skrått refleksjonsmønster som tyder på tykke lag av sand/grus. Fra posisjon 45 dreier profilet mot vest og går mer på tvers av skrålagene (avsetningsretningen). Dette vises på opptaket ved at sand/gruslagene blir nesten horisontale. Videre vestover fra ca posisjon 130 observeres skrålagning igjen, her med en komponent mot vest. Det er vanskelig å se grunnvannsspeilet på noe sted langs profilet. Generelt for hele profilet er at mulighetene for grunnvannsuttak, basert på de masser som indikeres, er meget gode.

P6

Profil 6 startet ca 30 m vest for Dokkelva og krysset P4 ved posisjon 100. Penetrasjonen er noe mindre på dette profilet enn på de øvrige, 30-35 m. Refleksjonsmønsteret er bølget/haugget og tyder på lagdelt sand/grus. Instrumentstøy vises fra ca 1100 ns. Den noe mindre penetrasjonen kan tyde på finstoff under sand/gruslagene. Mulig grunnvannsspeil observeres ved kote 8-9 m.o.h. mellom posisjon 30 og 105. Som på de øvrige profilene synes mulighetene for grunnvannsuttak meget gode.

Sammendrag

Det undersøkte området på begge sider av Dokkelva sør for riksvegen indikerer masser hvor muligheten for uttak av grunnvann er meget gode. Med sand/gruslag på 30-35 m tykkelse kan en trolig ta ut store mengder grunnvann over lang tid uten at grunnvannsnivået i reservoaret senkes vesentlig. Tidligere borer nord for riksvegen og prøvepumping har da også vist dette (Storrø 1995). Georadarmålingene har indikert masser sør for (ovenfor) riksvegen og lengre unna sjøen av samme kvalitet som det tidligere undersøkte området.

3.2 Torhus

Kartbilag -04 og -05 viser georadaropptak og profilplassering ved Torhus. Profil 7 ble målt fra riksvegen langs gårdsveg forbi Torhus. Profil 8 ble målt fra en bru ca midt på profil 7 og sørvestover langs et jorde til et nedlagt grustak.

Ingen av disse profilene viser breelavsetninger av samme type som ved Syltebø, og generelt kan sies at massene trolig består av mye finstoff.

Profil 7

Penetrasjonen langs hele profilet er 10 – 15 m. Fra posisjon 0 til 190 er refleksjonsmønsteret delvis parallelt de øverste 5 – 6 m noe som tyder på flere tynne lag av silt/sand. Dette er dårlige masser for grunnvannsuttak. Under dette finstofflaget varierer penetrasjonen i et tilnærmet kaotisk refleksjonsmønster. Dette indikerer trolig sand/grus med innslag av finstoff. Fra posisjon 190 øker tykkelsen av finstofflaget til 16 – 17 m indikert ved parallelt refleksjonsmønster. Dette kan være en annen type avsetning fra en av sidebakkene som kommer ned fra fjellet. Fra posisjon 280 endrer refleksjonsmønsteret karakter og blir mer haugget som også indikerer lagdelt sand og grus. Mot slutten av profilet avtar penetrasjonen sterkt, til ca 5 m. Det er trolig mye fin sand som indikeres langs profilet, noe som ikke er gunstig for grunnvannsuttak.

Profil 8

Profil 8 ble målt fra posisjon 250 på profil 7 og sørvestover langs et jorde (dyrket mark). Ved starten av profilet gjenkjenner en det tykke finsandlaget fra profil 7 (16 – 17 m). Manglende penetrasjon fra posisjon 7 til 12 skyldes passering av en betongbro. Fra posisjon 15 er refleksjonsmønsteret haugget og delvis parallelt (øverst). Varierende penetrasjon langs profilet kan skyldes at profilet går langs dyrket mark hvor gjødsling vil øke den elektriske ledningsevnen i det øverste jordsmonnet med demping av EM-bølgene som resultat. I området fra posisjon 230 til 270 kan en observere deler av skrålagsstrukturer som kan bety

grus. Det er ikke mulig å se grunnvannsspeilet på noen del av profilet og det antas at det ligger dypere enn penetrasjonen i stigningen opp mot det gamle grustaket på enden av profilet. Mulighetene for grunnvannsuttak synes dårlige.

Sammendrag.

Det undersøkte området ved Torhus synes dårlig med hensyn til uttak av grunnvann. De indikerte massene er for det meste fin sand og silt som betyr tette masser og dårlig egnet som grunnvannsreservoar. P.g.a. indikerte tilsynelatende tette masser ble det ikke boret langs de målte profiler. Boring noe nordøst for det undersøkte området (ved kirke/elv) påviste vann i tilstrekkelige mengder (muntlig G. Storrø, ikke rapportert)

4. KONKLUSJON

Det har vært gjort georadarmålinger ved to lokaliteter i Eresfjord. Hensikten var å indikere masser egnet for grunnvannsuttak.

Ved Syltebø ble det ved Dokkelva indikert sand/gruslag på 30 – 35 m tykkelse. De indikerte gruslagene viser tydelig skrålagsstrukturer som er typisk for breelvavsetninger. Slike avsetninger er meget godt egnet som grunnvannsreservoar, og mulighetene for uttak av grunnvann i store mengder er meget gode.

Ved Torhus ble det indikert masser som trolig for det meste består av fin sand/silt. Dette er tette masser som egner seg dårlig som grunnvannsreservoar, og mulighetene for uttak av grunnvann i utnyttbare mengder synes dårlig. Boringer nordøst for måleområdet påviste tilstrekkelige mengder med vann.

5. REFERANSER

Beres, M. Jr. & Haeni, F.P. 1991: Application of ground-penetrating-radar methods in hydrogeologic studies. *Groundwater* 29, 375 – 386.

Lauritsen, T. 1993: Georadarmålinger ved Eresfjord, Nesset kommune, Møre og Romsdal. *NGU Rapport 93.055*.

Storrø, G. 1994: Grunnvannsundersøkelser i Eresfjord, Nesset kommune, Møre og Romsdal Fylke. *NGU Rapport 94.020*.

Storrø, G. 1995: Langtidsprøvepumping av grunnvannsmagasin i Eresfjord, Nesset kommune, Møre og Romsdal fylke. *NGU Rapport 95.030*.

GEORADAR - METODEBESKRIVELSE

Georadar er en elektromagnetisk målemetode som kan benyttes til undersøkelse av lagdeling og strukturer i grunnen. Med en spesiell antenne sendes elektromagnetiske bølgepulser ned i jorda. En del av bølgeenergien blir reflektert tilbake til overflaten når bølgepulsen treffer en grense som representerer en endring i mediets dielektriske egenskaper. Resten av energien vil fortsette nedover og det kan fås reflekterte signaler fra en rekke grenseflater. Refleksjonene kan registreres med en mottakerantenne på overflaten. De mottatte signaler overføres til en kontrollenhet for forsterkning (og digitalisering ved digital georadar). Signalene sendes derfra til skriver (ved analog georadar) eller PD (digital georadar). Fra en utskrift av et georadar-opptak kan toveis gangtid (t_{2v}) til de forskjellige reflektorene avleses. For å bestemme virkelig dyp til en reflektor må bølgehastigheten (v) i overliggende medium være kjent eller kunne bestemmes.

Bølgehastigheten kan bestemmes ved CDP-målinger ('common depth-point'). Slike målinger utføres ved å flytte sender- og mottakerantenne skrittvis og like langt ut til hver side fra et fast midtpunkt og registrere for hver ny posisjon. Refleksjoner vil da ideelt sett komme fra samme punkt på en reflektor som er planparallel med overflaten. Når antenneavstanden øker, vil reflekterte bølger få lenger gangvei og økning i gangtid. Denne økning i gangtid kan det ved digitale opptak kompenseres for ved å utføre NMO-korreksjon ('normal move-out'). Størrelsen på korreksjonen er avhengig av antenneavstand, toveis gangtid og bølgehastighet i materialet over reflektoren. Et CDP-opptak korrigeres med forskjellige hastigheter, og den hastighet som etter NMO-korreksjon gir best amplitude etter summering av trasene, angir radarbølgehastigheten i mediet.

Etter at hastigheten er bestemt kan dypet (d) beregnes etter uttrykket;

$$d = \frac{vt_{2v}}{2}$$

I vakuum er bølgehastigheten lik lyshastigheten: $c = 3.0 \cdot 10^8$ m/s. I alle andre media gjelder følgende relasjon;

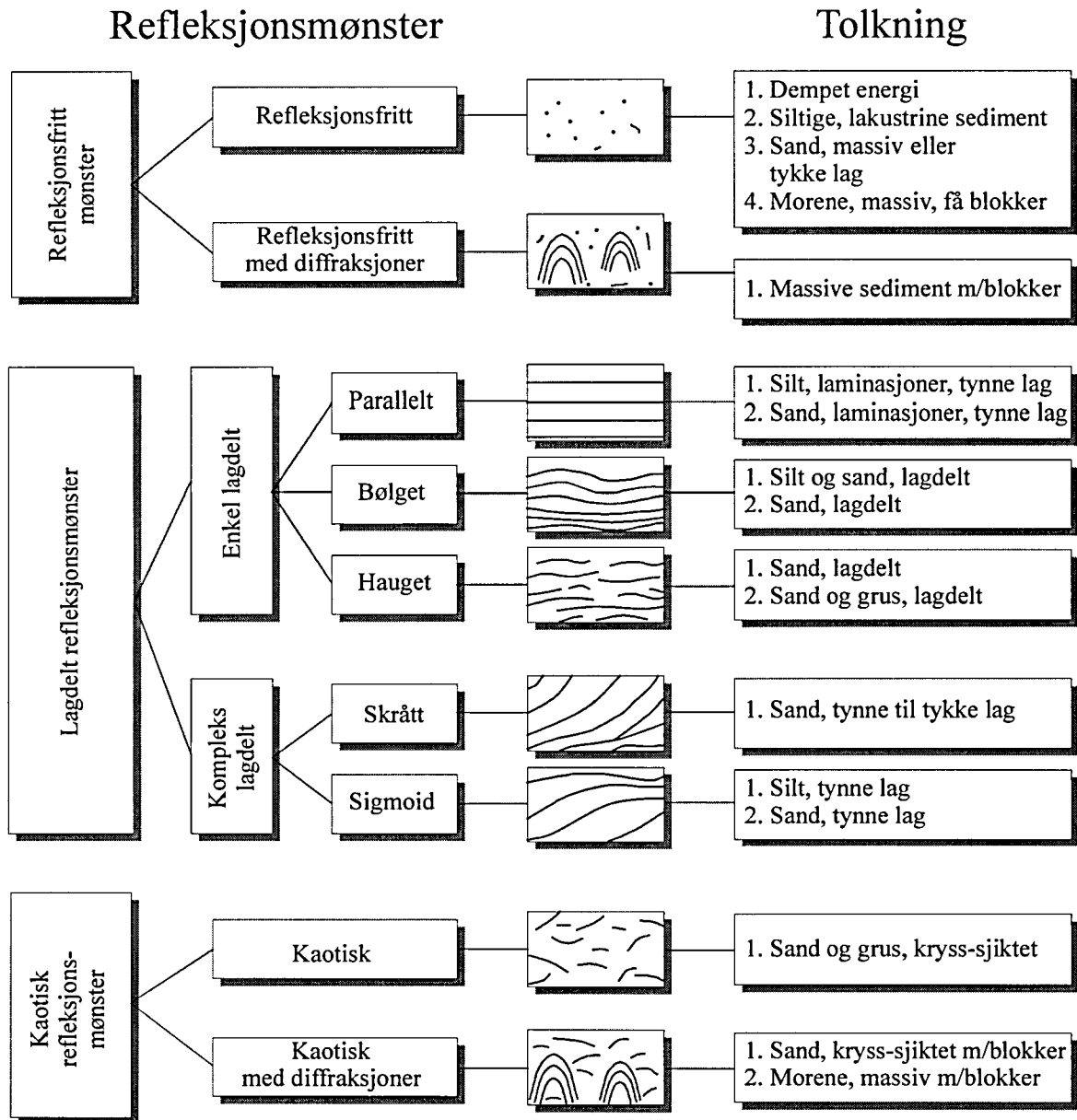
$$\epsilon_r = \left(\frac{c}{v}\right)^2$$

hvor ϵ_r er det relative dielektrisitetsstallet. ϵ_r -verdien for et materiale vil derfor være en bestemmende faktor for beregning av dyp til reflektorer. I tabellen på neste side er det gitt en oversikt over erfaringstall for ϵ_r i en del materialtyper. Tabellen viser også hastigheter og ledningsevne i de samme media.

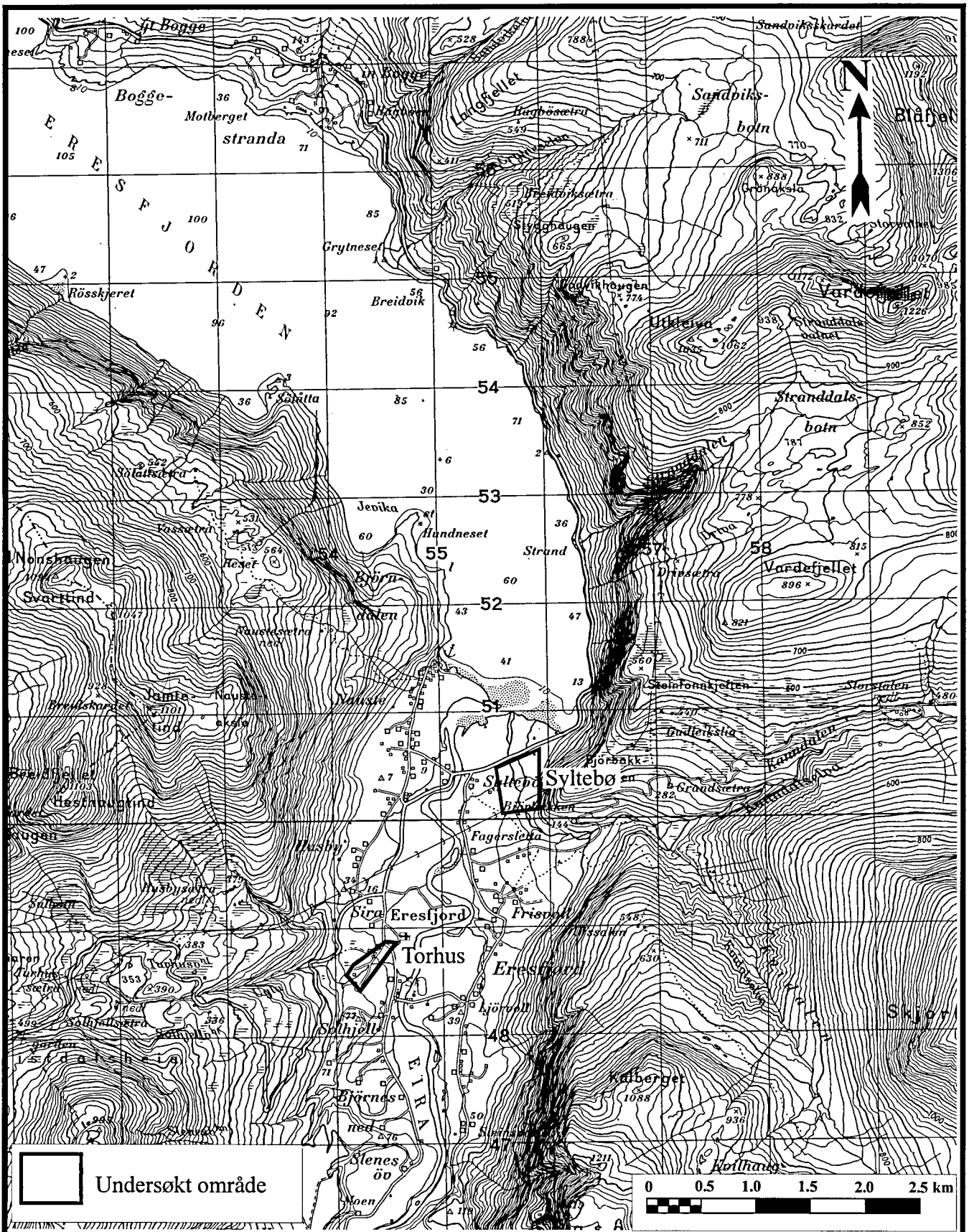
Dybderekkevidden for georadarmålinger er i stor grad avhengig av elektrisk ledningsevne i grunnen og av den utsendte antennefrekvens. Både økende ledningsevne og en økning i antennefrekvens vil føre til hurtigere demping av bølgepulsene og dermed minkende penetrasjon. I godt ledende materiale som marin silt og leire vil penetrasjonen være helt ubetydelig. I dårlig ledende materiale som f.eks. tørr sand, kan det forventes en dybderekkevidde på flere titalls meter når det benyttes en lavfrekvent antenne (f.eks. 50 eller 100 Mhz). For grunnere undersøkelser vil en mer høyfrekvent antenne gi bedre vertikal oppløsning.


<u>Medium</u>	<u>ϵ_r</u>	<u>v (m/ns)</u>	<u>ledningsevne (mS/m)</u>
<i>Luft</i>	<i>1</i>	<i>0.3</i>	<i>0</i>
<i>Ferskvann</i>	<i>81</i>	<i>0.033</i>	<i>0.1</i>
<i>Sjøvann</i>	<i>81</i>	<i>0.033</i>	<i>1000</i>
<i>Leire</i>	<i>5-40</i>	<i>0.05-0.13</i>	<i>1-300</i>
<i>Tørr sand</i>	<i>5-10</i>	<i>0.09-0.14</i>	<i>0.01</i>
<i>Vannmettet sand</i>	<i>15-20</i>	<i>0.07-0.08</i>	<i>0.03-0.3</i>
<i>Silt</i>	<i>5-30</i>	<i>0.05-0.13</i>	<i>1-100</i>
<i>Fjell</i>	<i>5-8</i>	<i>0.10-0.13</i>	<i>0.01-1</i>

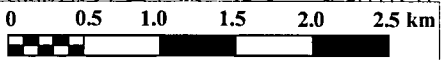
Tabell over relativt dielektrisitetstall, radarbølge-hastigheter og ledningsevne i vanlige materialtyper.



Skjema som knytter refleksjonsmønster på georadaropptak til avsetningstype og lagdeling (etter Beres & Haeni, 1991).



 Undersøkt område



Arcus Produkter AS, NGU, Nesset kommune
Oversiktskart over undersøkt område

ERESFJORD

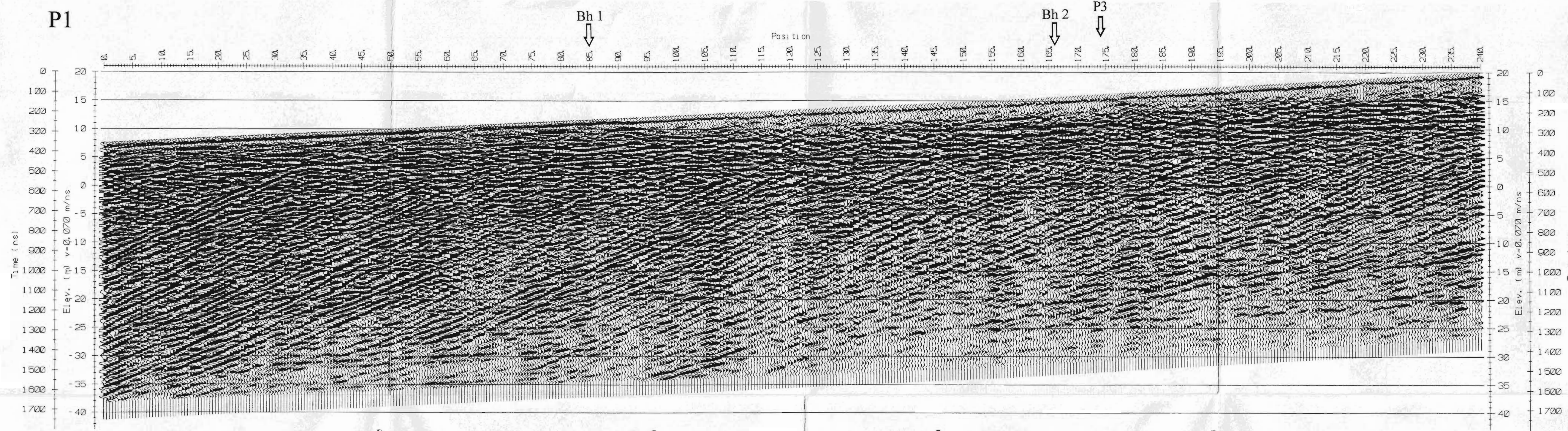
NESSET, MØRE OG ROMSDAL

MÅLESTOKK 1:50 000	MÅLT HE/GV	Okt. -97
	TEGN HE	Jan. 2000
	TRAC	
	KFR	

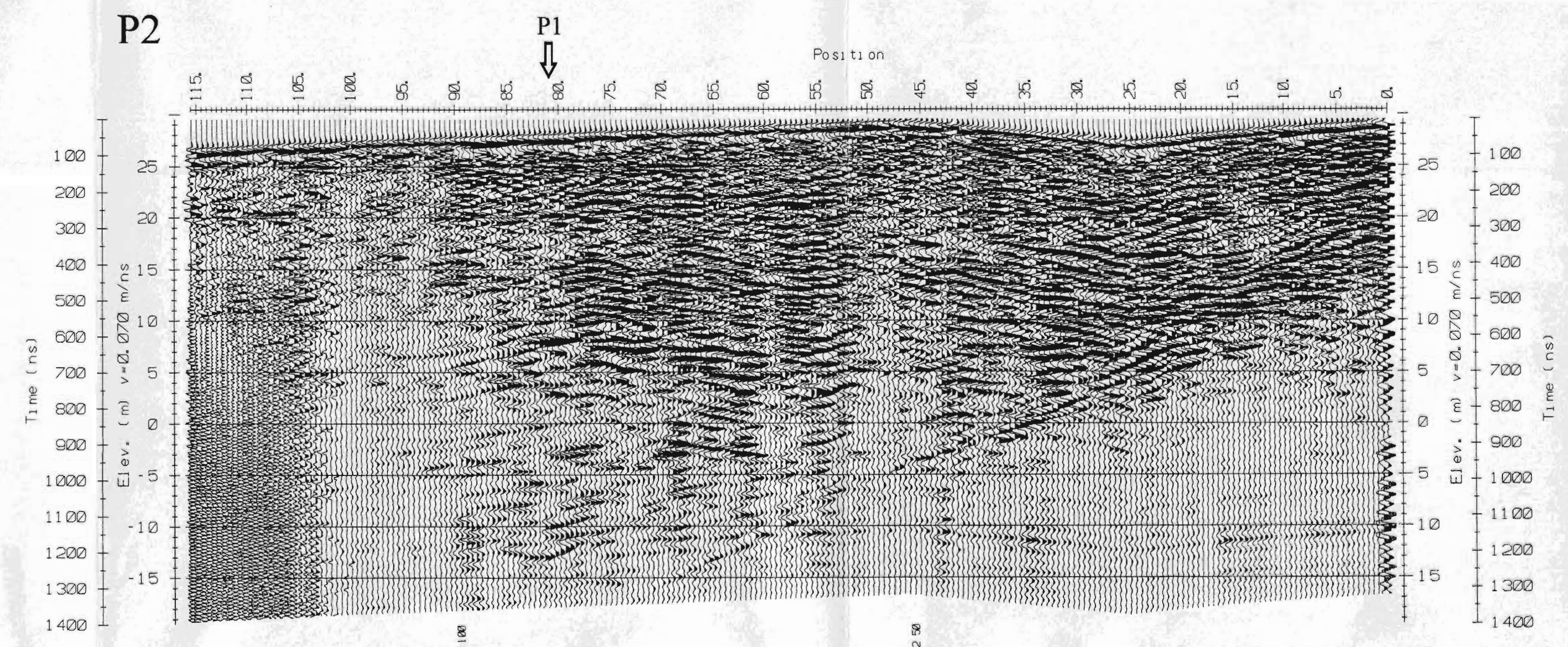
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

TEGNING NR 97.170-01	KARTBLAD NR 1320 II
-------------------------	------------------------

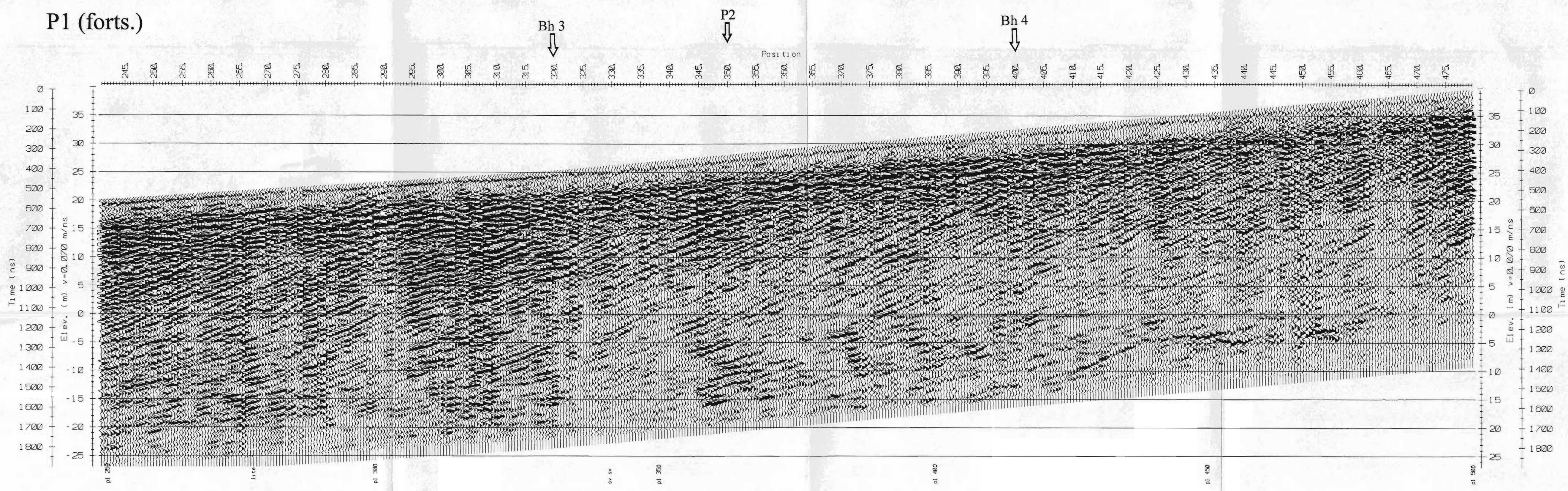
P1



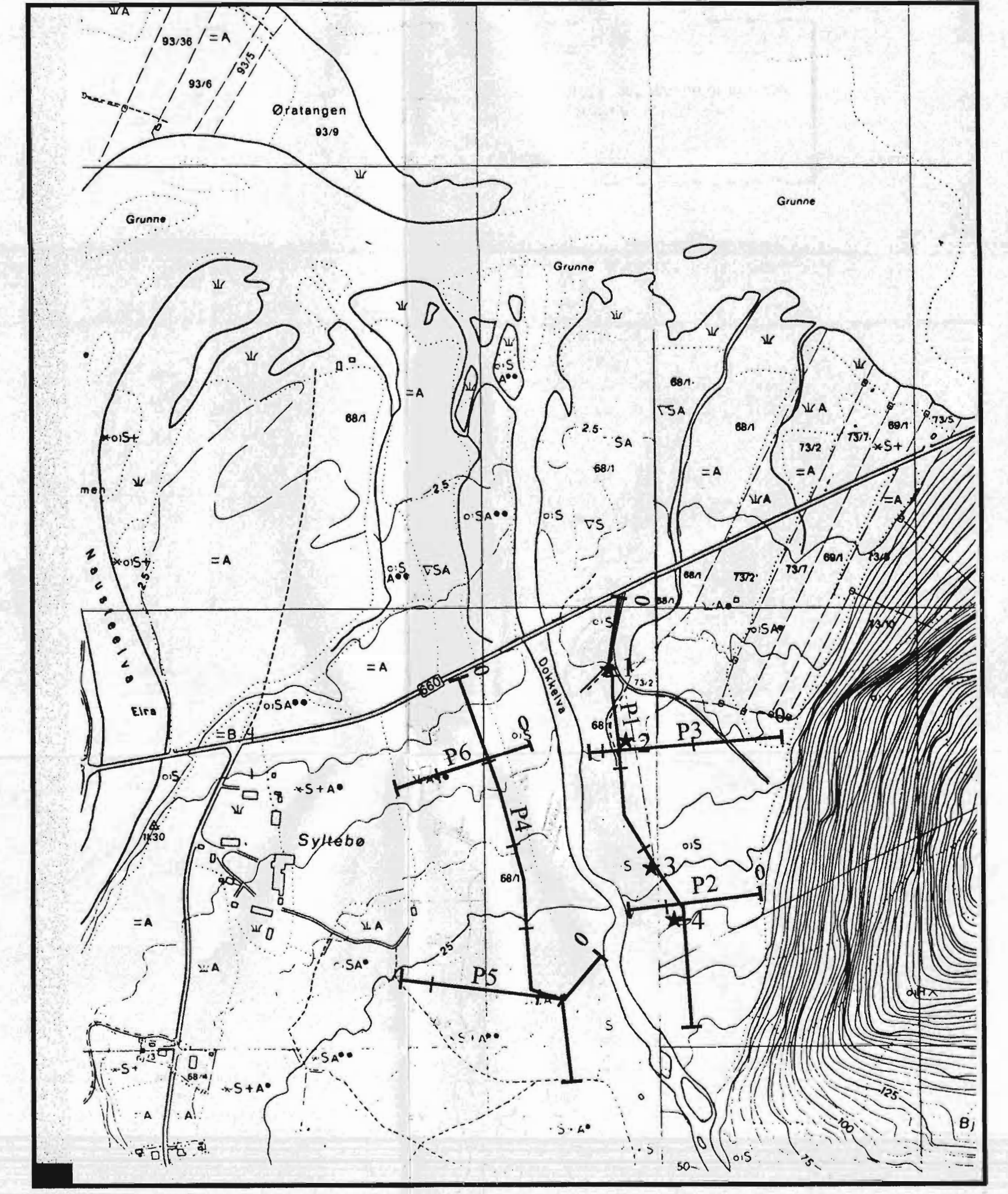
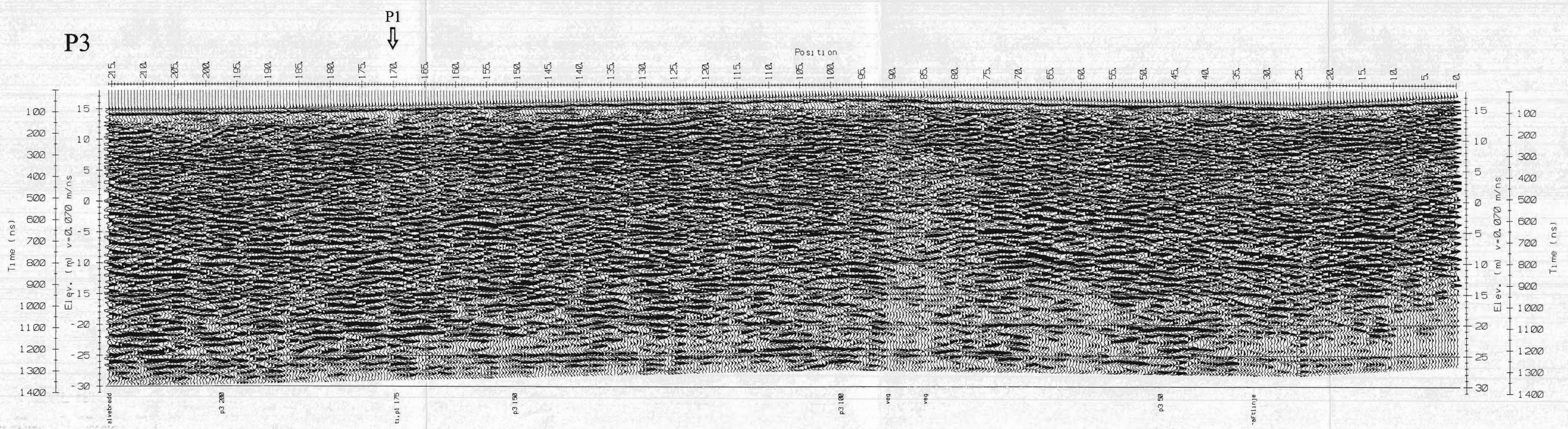
P2



P1 (forts.)



P3



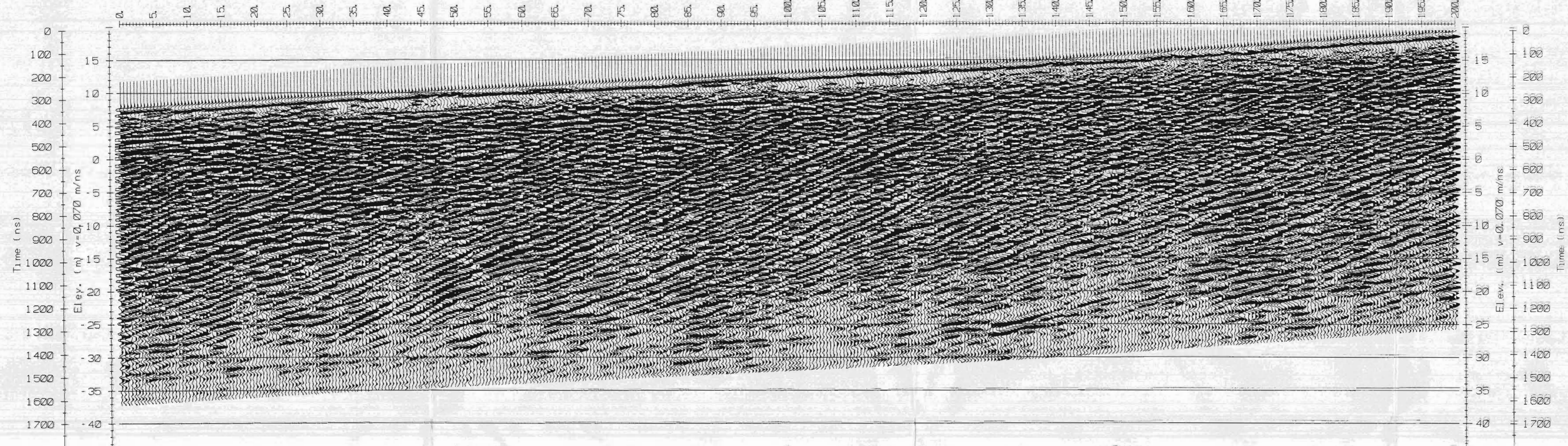
TEGNFORKLARING

0 P1 Georadarprofil m/ startposisjon og markering for hver 100 profilmeter

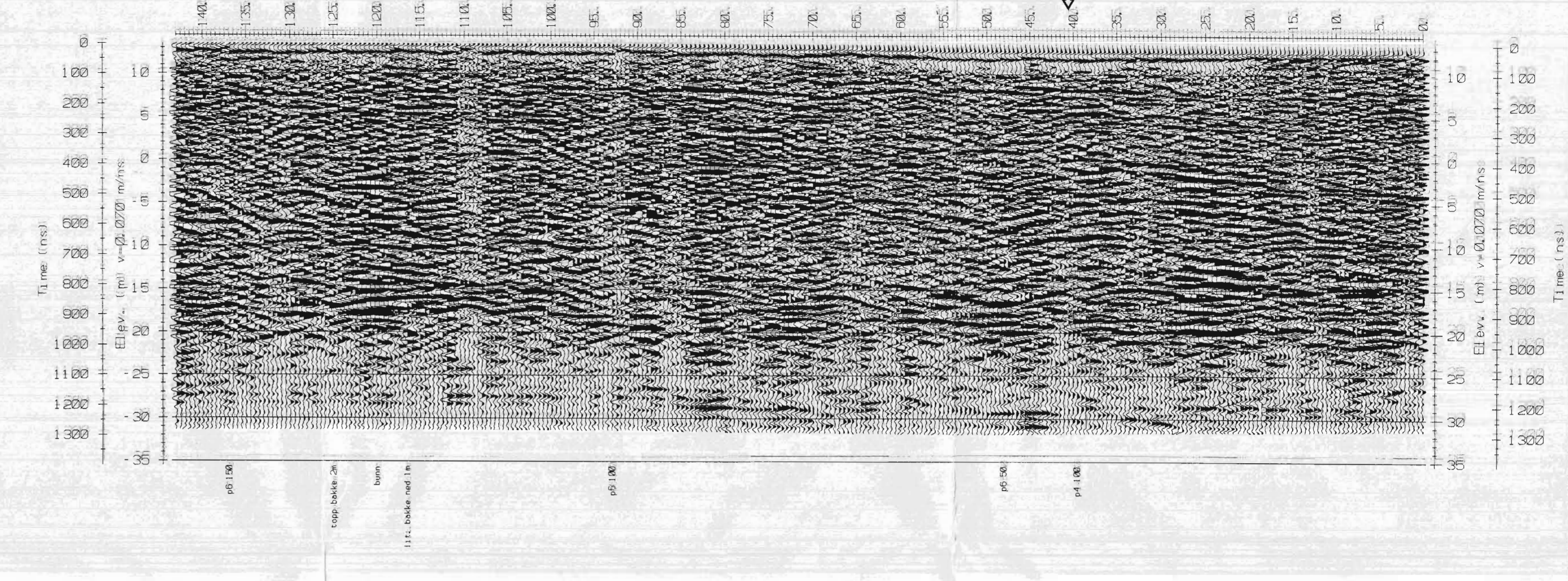
★ Sonderboring

ARCUS PRODUKTER AS, NGU, NESSET KOMMUNE	MÅLESTOKK	MÅLT HEGV	Okt. '97
GEORADAROPPTAK	1:5000 (kart)	TEGN HE	Nov. '97
ERESFJORD, SYLTEBO		TRAC	
NESSET, MØRE OG ROMSDAL		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 97.170-02	KARTBLAD NR 1320 II	

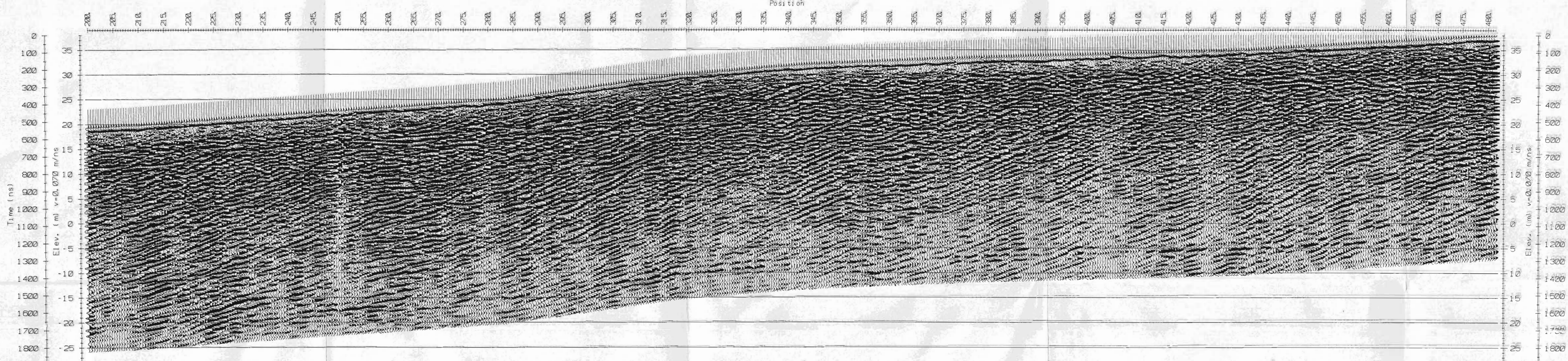
P4



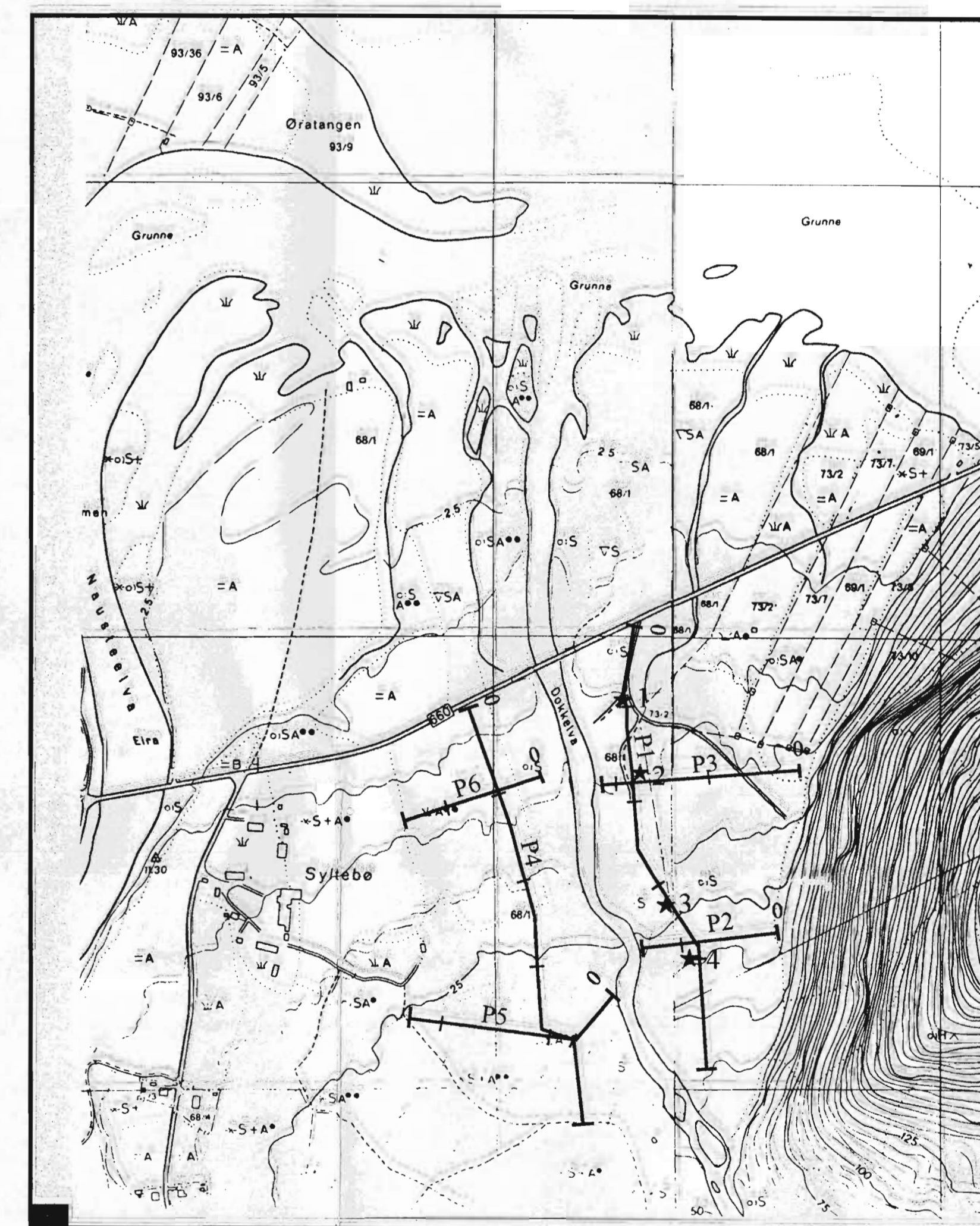
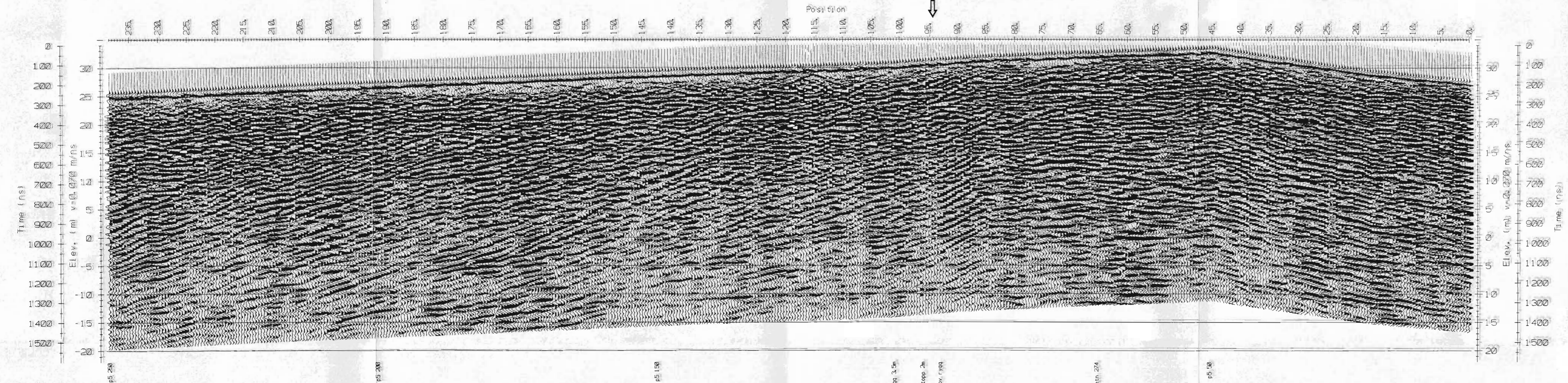
P6



P4 (forts.)



P5



TEGNFORKLARING

0 — P1 — Georadarprofil m/startposisjon og markering for hver 100 profilmeter

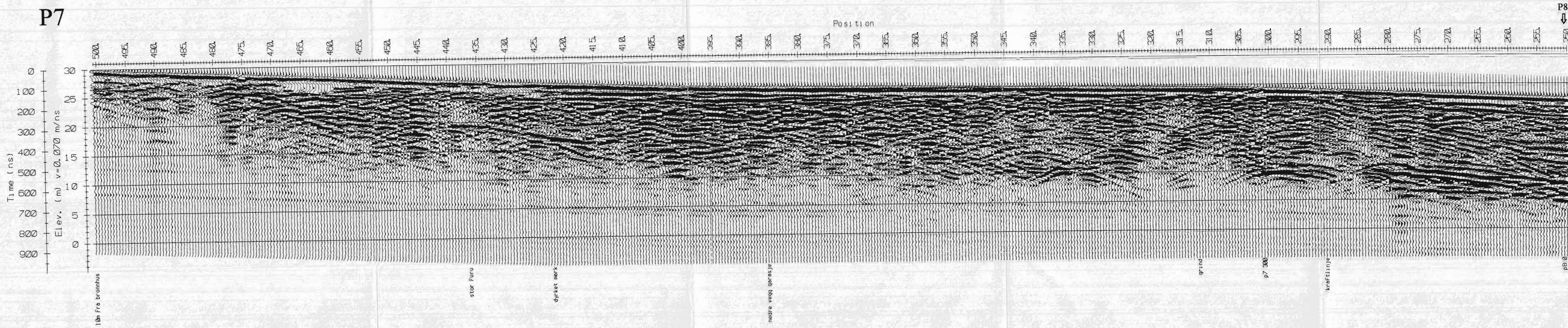
★ Sonderboring

ARCUS PRODUKTER AS, NGU, NESSET KOMMUNE
 GEORADAROPPTAK
 ERESFJORD, SYLTEBØ
 NESSET, MØRE OG ROMSDAL

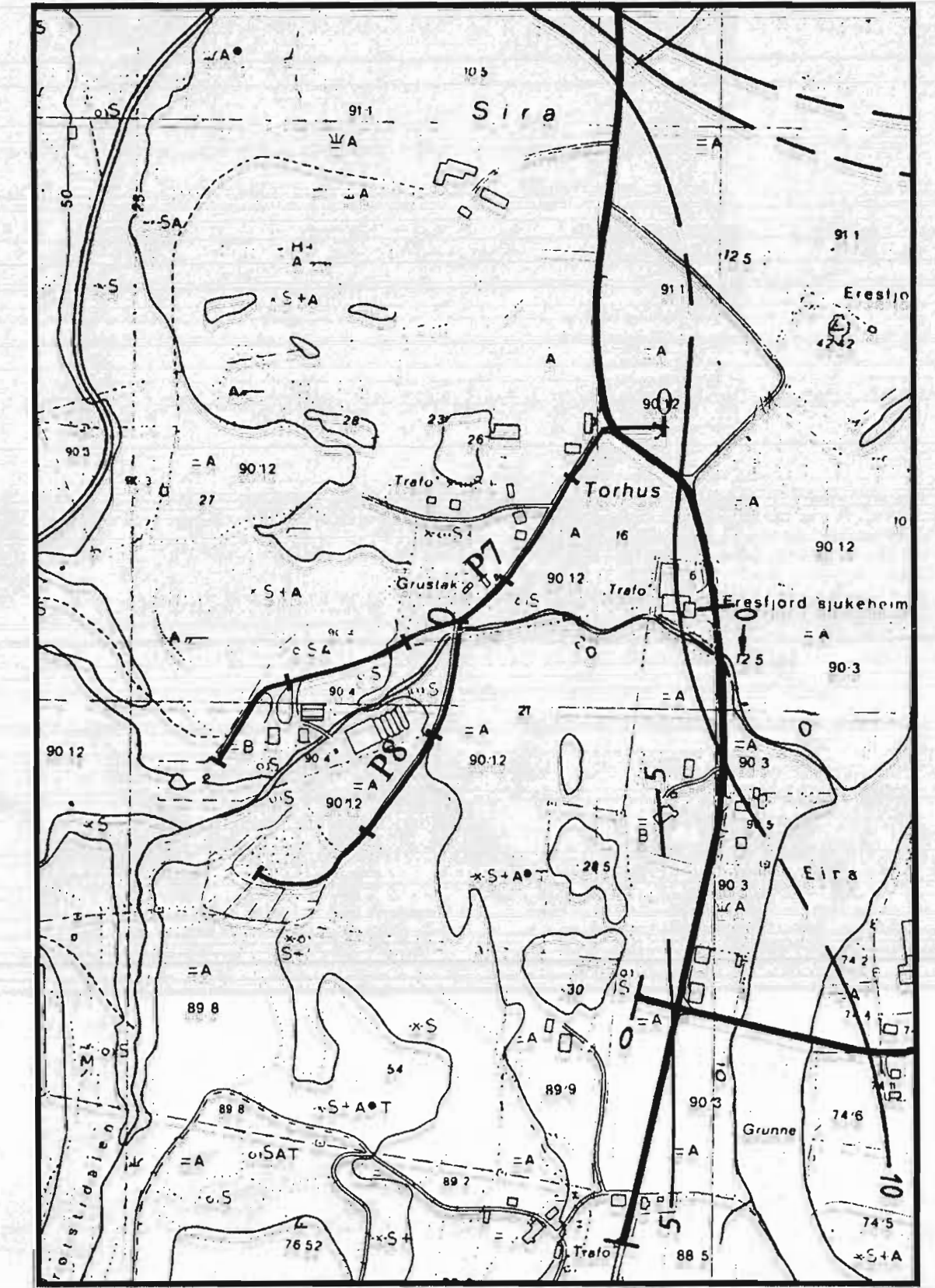
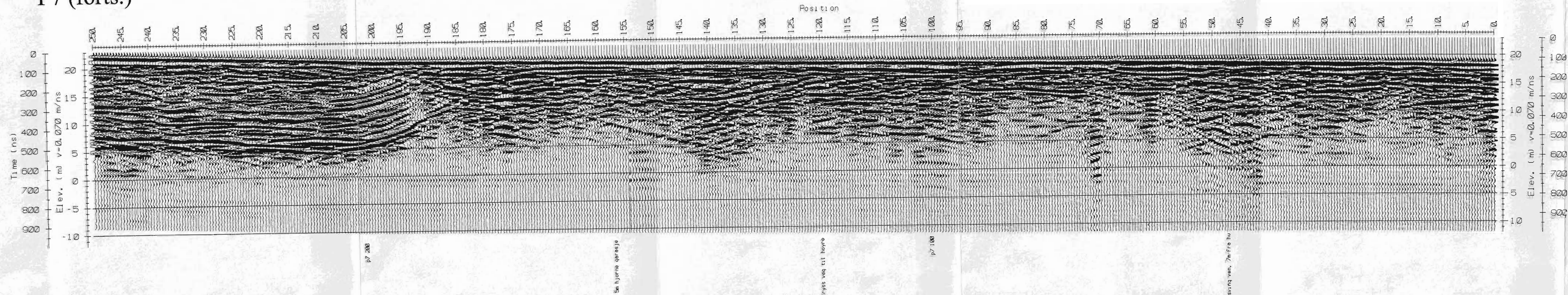
MÅLESTOKK 1 : 5000 (kart)	MÅLT HEGV TEGN HE TRAC KFR KONF	Okt '97 Nov '97
---------------------------------	--	--------------------

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR 97.170-03	KARTBLAD NR 1320 II
---	-------------------------	------------------------

P7



P7 (forts.)

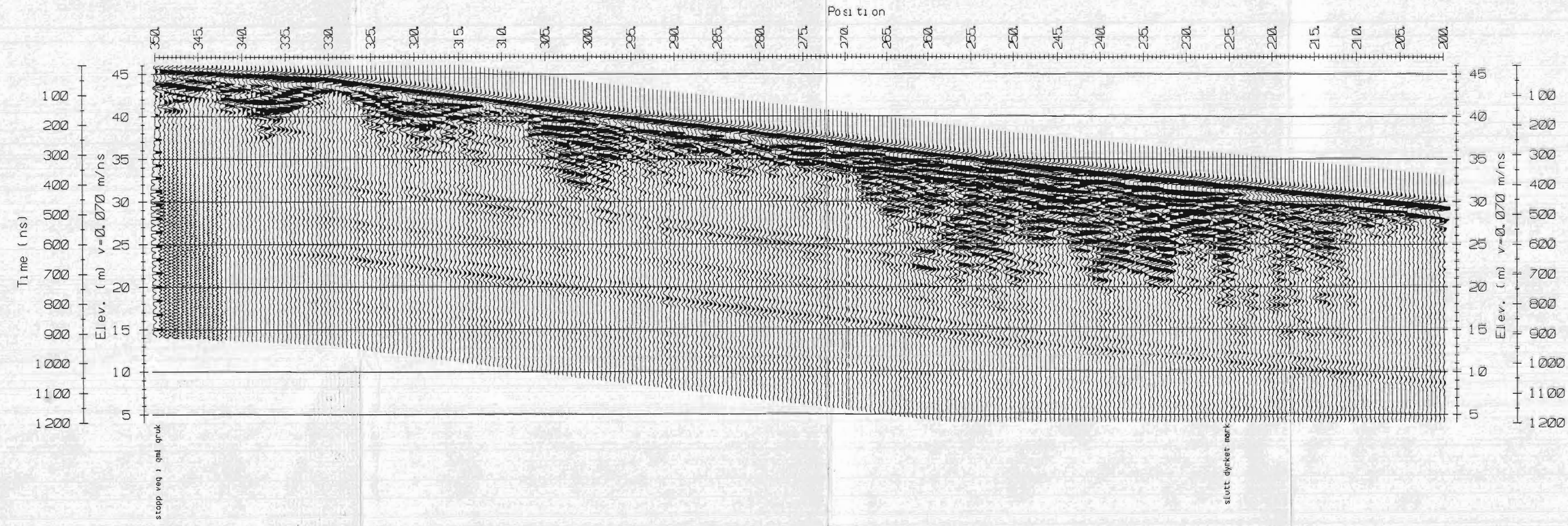


TEGNFORKLARING

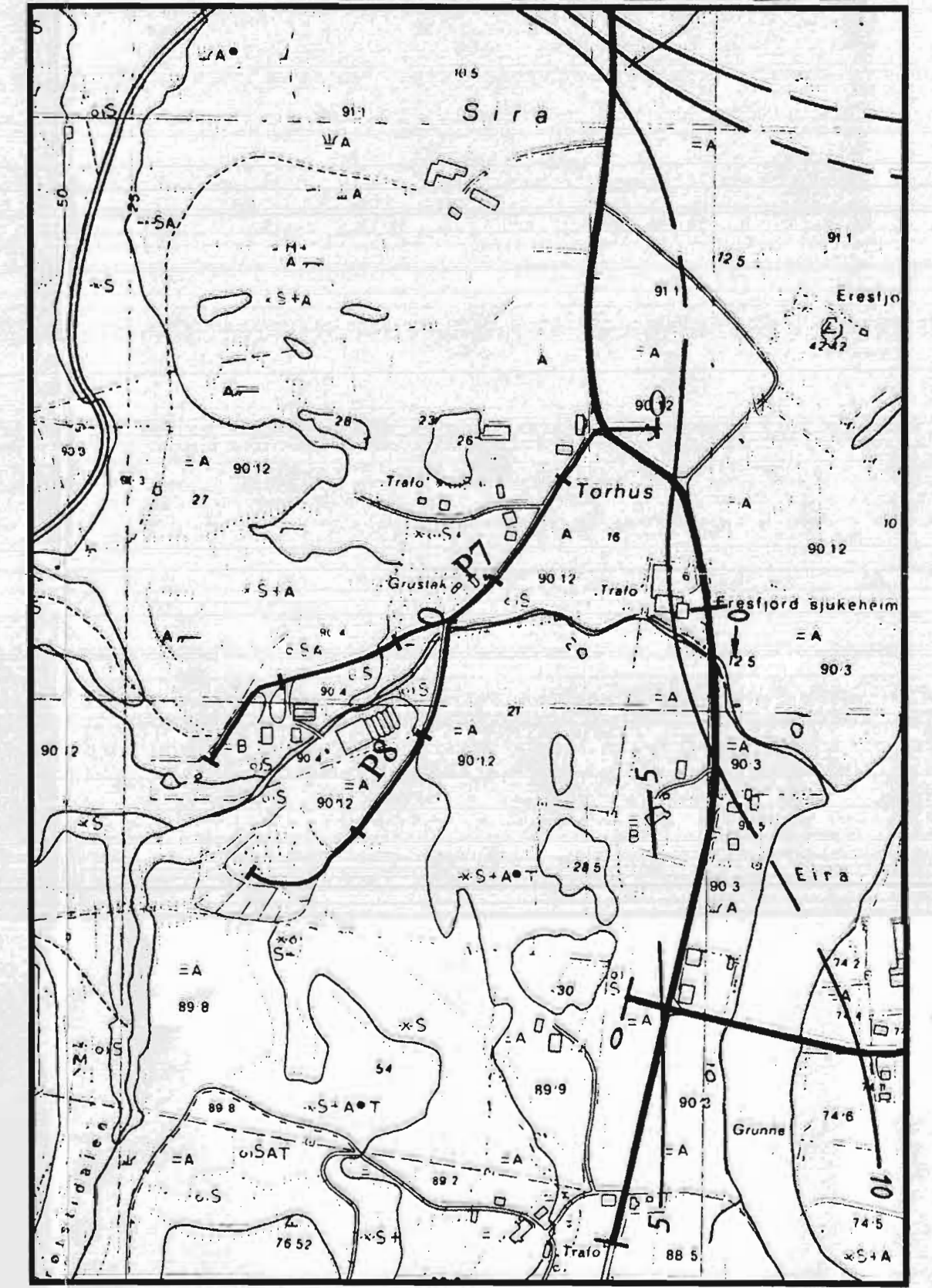
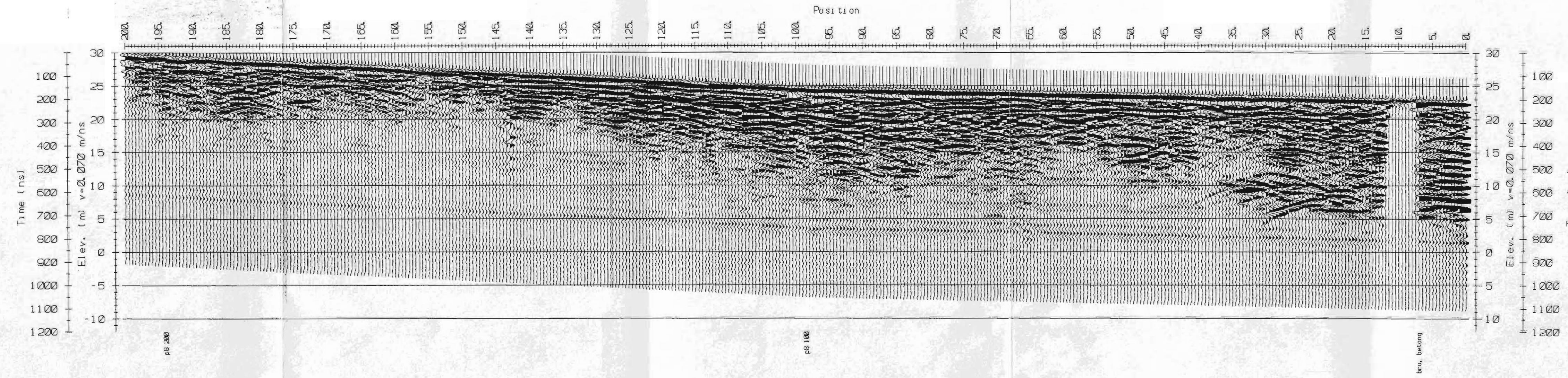
0 P1 Georadarprofil m/startposisjon og markering for hver 100 profilermeter

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE GEORADAROPPTAK ERESFJORD, TORHUS NESSET, MØRE OG ROMSDAL	MÅLESTOKK 1 : 5000 (kart)	MÅLT HE/GV Okt. -97 TEGN HE Des. -97 TRAC KFR KONF
	TEGNING NR 97.170-04	KARTBLAD NR 1320 II

P8



P8 (forts.)



TEGNFORKLARING

0 P7 Georadarprofil m/startposisjon og markering for hver 100 profilmeter

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE GEORADAROPPTAK ERESFJORD, TORHUS NESSET, MØRE OG ROMSDAL	MÅLESTOKK	MÅLT HE/GV	Okt. -97
	1 : 5000 (kart)	TEGN HE	Des. -97
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR	KARTBLAD NR	
	97.170-05	1320 II	