

NGU Rapport 98.045

Georadarundersøkelse av flomutsatte områder
nær Glåma ved Elverum og Heradsbygd.

Rapport nr.: 98.045		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Georadarundersøkelse av flomutsatte områder nær Glåma ved Elverum og Heradsbygd.			
Forfatter: Torleif Lauritsen		Oppdragsgiver: NGU/NVE	
Fylke: Hedmark		Kommune: Elverum	
Kartblad (M=1:250.000) Hamar		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 2016 IV	
Forekomstens navn og koordinater: Sone 32V WGS84 Elverum: område: 1) 6374/67550, 2) 6384/67558 3) 6390/67538, 4) 6392/67512, 5) 6381/67535, 6) 6375/67528 Heradsbygd: 6430/67450		Sidetall: 8 Pris: 280,- Kartbilag: 11	
Feltarbeid utført: Oktober 1997	Rapportdato: 04.03.1998	Prosjektnr.: 2752.00	Ansvarlig: <i>Jens S. Reuning</i>
Sammendrag: NGU har utført georadarmålinger i en del flomutsatte områder nær Glåma i Elverum kommune. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge mektighet og sammensetning av løsmassene over grunnvannsspeil. Undersøkelsen er et ledd i det tverrinstitusjonelle HYDRA-samarbeidet som har som formål å belyse løsmassenes og grunnvannets flomdempende virkning. Denne rapporten er begrenset til å presentere måledata. Tolkning av opptakene, ut over påvisning av grunnvannsspeil, tas derfor ikke med her. I de fleste undersøkte områdene har det, med relativ god sikkerhet, vært mulig å påvise grunnvannsspeil.			
Emneord: Geofysikk	Georadar	Kvartærgeologi	
Løsmasse	Elveavsetning	Hydrogeologi	
		Fagrapport	

INNHold

1 INNLEDNING	4
2 METODE, UTFØRELSE OG PROSESSERING.....	4
3 RESULTATER	4
3.1 Søstugrenda	5
3.2 Sjøvold-Loka.....	5
3.3 Sagtjernet.....	6
3.4 Norsk Skogbruksmuseum	6
3.5 Heradsbygd.....	6
3.6 Grindalen.....	7
3.7 Grindalsmoen og Langsletta.....	7
4 REFERANSER	9

TEKSTBILAG

Tekstbilag 1: Georadar - metodebeskrivelse

KARTBILAG

98.045-01	Oversiktskart, Elverum	M 1: 50 000
98.045-02	Oversiktskart, Heradsbygd	M 1: 50 000
98.045-03	Georadaropptak, P1	M 1: 5 000
98.045-04	Georadaropptak, P2 og P3	M 1: 10 000
98.045-05	Georadaropptak, P3a	M 1: 10 000
98.045-06	Georadaropptak, P4 og P5	M 1: 5 000
98.045-07	Georadaropptak, P6	M 1: 5 000
98.045-08	Georadaropptak, P7	M 1: 10 000
98.045-09	Georadaropptak, P8	M 1: 10 000
98.045-10	Georadaropptak, P8 forts.	M 1: 10 000
98.045-11	Georadaropptak, P9	M 1: 10 000
98.045-12	Georadaropptak, P10 og P11	M 1: 10 000

1 INNLEDNING

NGU har utført georadarmålinger i en del flomutsatte områder nær Glåma ved Elverum og Heradsbygd. Formålet med undersøkelsene var å kartlegge mektighet og sammensetning av løsmassene over grunnvannsspeil. Undersøkelsen er et ledd i det tverrinstitusjonelle HYDRA-samarbeidet som har som formål å belyse løsmassenes og grunnvannets flomdempende virkning.

Rapporten presenterer georadardata fra 6 lokaliteter ved Elverum og 1 ved Heradsbygd. Lokalitetenes beliggenhet er vist i kartbilagene 98.045-01 og -02. Det er også tidligere utført georadarmålinger ved Heradsbygd (Tønnesen 1997).

2 METODE, UTFØRELSE OG PROSESSERING

En generell beskrivelse av georadarmetoden er gitt i tekstbilag 1. Målingene ble utført med digital georadar av typen pulseEKKO 100 (Sensors & Software Inc., Canada). Det ble benyttet 100 MHz-antenner og 1000 V sender. Profilene er målt med total opptakstid på 1200 ns. Samplingsintervallet var hele tiden 0.8 ns. Signalene ble summert («stacket») 8 ganger ved hvert målepunkt (posisjon). Antenneavstanden var 1 m og målepunktavstanden 0.5 m. Merknader nederst på opptakene angir kryssing av veier, bekker og profiler, samt passering av bygninger o.l. Posisjonene som er angitt øverst på opptakene forteller hvilken vei profilene er målt. Avstandsmålingene er utført med odometer.

Ved hver lokalitet ble det utført CMP-målinger for å beregne radarbølgehastighet i løsmassene. Ved utplotting av georadarprofilene ble det anvendt hastigheter målt i umettet sone. Dette for å få et riktig dyp ned til grunnvannsspeil. For materiale under grunnvannsspeil vil nok disse hastighetene være for høye. Dyp ned til reflektorer i mettet sone vil derfor være noe mindre enn det høydeskalaen viser.

Opptakene er terrengkorrigerte med høyder oversendt fra NVE. En god del av disse høydene har vist seg å være feil. En har derfor i tillegg måttet benytte høyder fra økonomisk kartverk med 5 m koteavstand. Høydeangivelsene i deler av profilene vil derfor være noe usikre, og grunnvannsreflektoren kan stedvis være noe ujevn. Opptakene er forsynt med vertikale høydeakser som refererer til havoverflata.

3 RESULTATER

Denne rapporten er begrenset til å presentere måledata. Tolkning av opptakene, ut over påvisning av grunnvannsspeil, tas ikke med her.

3.1 Søstugrenda

I dette området er det utført georadarmålinger langs profilene P1, P2 og P3. Total lengde er ca. 1700 profilmeter. Opptakene og profilenes beliggenhet er presentert i kartbilagene 98.045-03 og -04.

P1

Opptaket er plottet fra nord mot sør. I starten av profilet (fra posisjon 0) indikeres grunnvannsspeil ved ca. nivå 178 m o.h. Mot slutten av profilet (i nord) ser grunnvannsspeilet ut til å ligge ved ca. nivå 183 m o.h. CMP-måling utført ved posisjon 675 m, indikerer tørrsone ned til nivå 183 m o.h. Tidligere utførte seismiske målinger (Hillestad 1991) har detektert en sjiktgrense mellom tørre og vannmettede løsmasser ved ca. nivå 180-185 m o.h. i dette området.

P2

Grunnvannsspeil representeres trolig av en markert reflektor på nivå 178 m o.h. i starten av profilet. Med økende terrenghøyde mot slutten av profilet stiger grunnvannsspeilet til ca. nivå 180 m o.h. Også her viser tidligere seismiske målinger en sjiktgrense ved nivå 180 m o.h.

P3

I dette opptaket antas grunnvannsspeil å ligge ved ca. nivå 178 m o.h. i første del av profilet. I kryssingspunktet med profil 1 ligger grunnvannsnivået trolig på ca. 183 m o.h. Herfra skrår grunnvannsspeilet ned til ca. 180 m o.h. mot enden av profilet. Profilet ender oppe på kanten av et grustak.

3.2 Sjøvold-Loka

I dette området er det foretatt georadarmålinger langs profil 3a. Profilets totale lengde er 1275 m. Kartbilag 98.045-05 viser georadaropptak og profilplassering.

P3a

I store deler av dette opptaket er det vanskelig å fastslå grunnvannsspeilets beliggenhet. Heller ikke CMP-måling, utført ved posisjon 175 m, ga klare hastighetsindikasjoner. Ved posisjon 900 m passerer profilet Sjøvold-Loka. Ifølge økonomisk kart ligger dette vannet på 193.5 m o.h. Det antas derfor at grunnvannsoverflata ligger ved dette nivået. Mellom posisjonene 960-1045 m kan grunnvannsspeilet se ut til å ligge ved ca. nivå 193-194 m o.h. Fra posisjon 1255 m til posisjon 1370 m sees en kraftig reflektor som trolig representerer grunnvannsnivået, ved ca. nivå 210-215 m o.h. Tidligere utførte seismiske målinger litt sør for dette profilet indikerer at grunnvannsspeilet varierer fra 190 til 193 m o.h. (Hillestad 1991)

3.3 Sagtjernet

Det er utført georadarmålinger langs profilene P4 og P5 i dette området. Total lengde er 1530 m. Georadaropptakene og profilenes beliggenhet er vist i kartbilag 98.045-06.

P4

CMP-måling utført ved posisjon 165 m antyder tørre masser ned til nivå 180 m o.h. Ved dette nivået sees stedvis en markert reflektor som kan representere grunnvannsoverflata.

P5

Også på dette opptaket antas grunnvannsnivået å ligge ved ca. 180 m o.h. Ved dette nivået sees en usammenhengende, horisontal reflektor.

3.4 Norsk Skogbruksmuseum

I dette området er det utført georadarmålinger langs ett profil, P6, med total lengde 1292 m. Georadaropptaket og profilets beliggenhet er presentert i kartbilag 98.045-07.

P6

På dette opptaket ser grunnvannsspeilet ut til å ligge ved ca. nivå 178-179 m o.h. CMP-måling ved posisjon 65 m indikerer tørre masser ned til dette nivået. Reflektoren som kan representere grunnvannsspeilet er usammenhengende, men trer tydeligst fram ved posisjonene 355-390 m, 475-515 m, 785-805 m og 1210-1240 m.

3.5 Heradsbygd

Ved Heradsbygd er det utført georadarmålinger langs profilene P7 og P8. Total lengde er 6790 m. Georadaropptakene og profilenes plassering er vist i kartbilagene 98.045-08, -09 og -09a. Andre deler av området er tidligere dekket av georadarmålinger (Tønnesen 1997b).

P7

Opptaket preges av meget dårlig penetrasjonsdyp. Dette kan skyldes salting av grusveien som profilet går langs. Saltet øker ledningsevnen i bakken slik at radarbølgene blir absorbert. Fra posisjon 2220 m (veikryss) øker penetrasjonsdypet betraktelig. Herfra antas det at veien ikke er saltet. En CMP-måling som er foretatt ved posisjon 65 m, indikerer tørr sone ned til ca. 164-165 m o.h. Flere horisontale reflektorer øverst i opptaket gjør det vanskelig å plukke ut grunnvannsspeil. Det antas likevel at grunnvannsnivået ligger på ca. 165 m o.h.

P8

I den delen av profilet som går oppe på flomværet ser grunnvannsnivået ut til å ligge ved ca. 167-168 m o.h. Denne tolkingen styrkes av CMP-måling utført ved posisjon 1815 m, som indikerer tørre masser ned til ca. 168 m o.h.

3.6 Grindalen

I området mellom Jernbanen og Glåma er det utført georadarmålinger langs profil P9, med total lengde 2382 m. Kartbilag 98.045-10 viser georadaropptak og profilplassering.

P9

Grunnvannsnivået ser ut til å varierer langs profilet, fra 178 m o.h. i sør til 180 m o.h. i nord. Tidligere utførte seismiske målinger (Hillestad 1972), ved den nordlige delen av profilet, avdekker tørre løsmasser ned til ca. 180 m o.h. Dette bekreftes av CMP-måling utført ved posisjon 1500 m. Mellom posisjonene 1250 m og 2025 m sees flere skrå, kryssende reflektorer. Denne delen av profilet går gjennom tett skog, og reflektorene skyldes trolig sidereflekser fra trærne.

3.7 Grindalsmoen og Langsletta

Områdene omfatter arealet på vestsida av Jernbanen. Her er det utført georadarmålinger langs profilene P10 og P11. Georadaropptakene og profilenes beliggenhet er presentert i kartbilag 98.045-11.

P10

Profilet er plottet fra øst mot vest. Opptaket viser tydelig både fjelloverflata og grunnvannsspeil. Fjellreflektoren sees på ca. nivå 180 m o.h. ved posisjon 0 m. Fjell-dypet øker dramatisk fram til posisjon 135 m, hvor fjellreflektoren sees på ca. nivå 150 m o.h. Herfra bølger fjellet opp til nivå 180 m o.h. mot slutten av profilet. Grunnvannsspeilet sees ved ca. nivå 185-187 m o.h. I profil 9 (motsatt side av jernbanen) ligger grunnvannsspeilet ved nivå 180 m o.h. Grunnvannsnivået ser derfor ut til å ligge noe høyere på denne siden av jernbanelinja. Dette kan skyldes at fjelltopografien danner en terskel under jernbanen. Ellers er sentrale deler av profilet forstyrret av støy (kryssende, skrå reflektorer) trolig fra store trær.

P11

Profilet er plottet fra øst mot vest. Grunnvannsnivået ser ut til å ligge ved ca. nivå 185-187 m o.h. CMP-måling utført ved posisjon 545 m, indikerer tørr sone ned til ca. 186-187 m o.h. I vest, hvor terrenget stiger, er det vanskelig å følge grunnvannsspeilet. Fra posisjon 770 m sees kryssende skrå reflektorer. Denne delen av profilet går inne i skog, og reflektorene skyldes trolig sidereflekser fra store trær. Tilsvarende reflektormønster andre steder i opptaket,

skyldes trolig sidereflekser fra hus. Ved passering av fotgjengerundergang (posisjon 275 m) sees støy fra betongvegger.

4 REFERANSER

Hillestad, G. 1972: Seismisk undersøkelse Grindalsmoen Elverum, Hedmark. *NGU Rapport 1135*.

Hillestad, G. 1991: Seismisk grunnundersøkelse Elverum, Hedmark. *NGU Rapport 1752*.

Tønnesen, J. F. 1997: Georadarundersøkelse av flomutsatte områder nær Glåma ved Øksna og Heradsbygd i Elverum. *NGU Rapport 97.012*.

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;

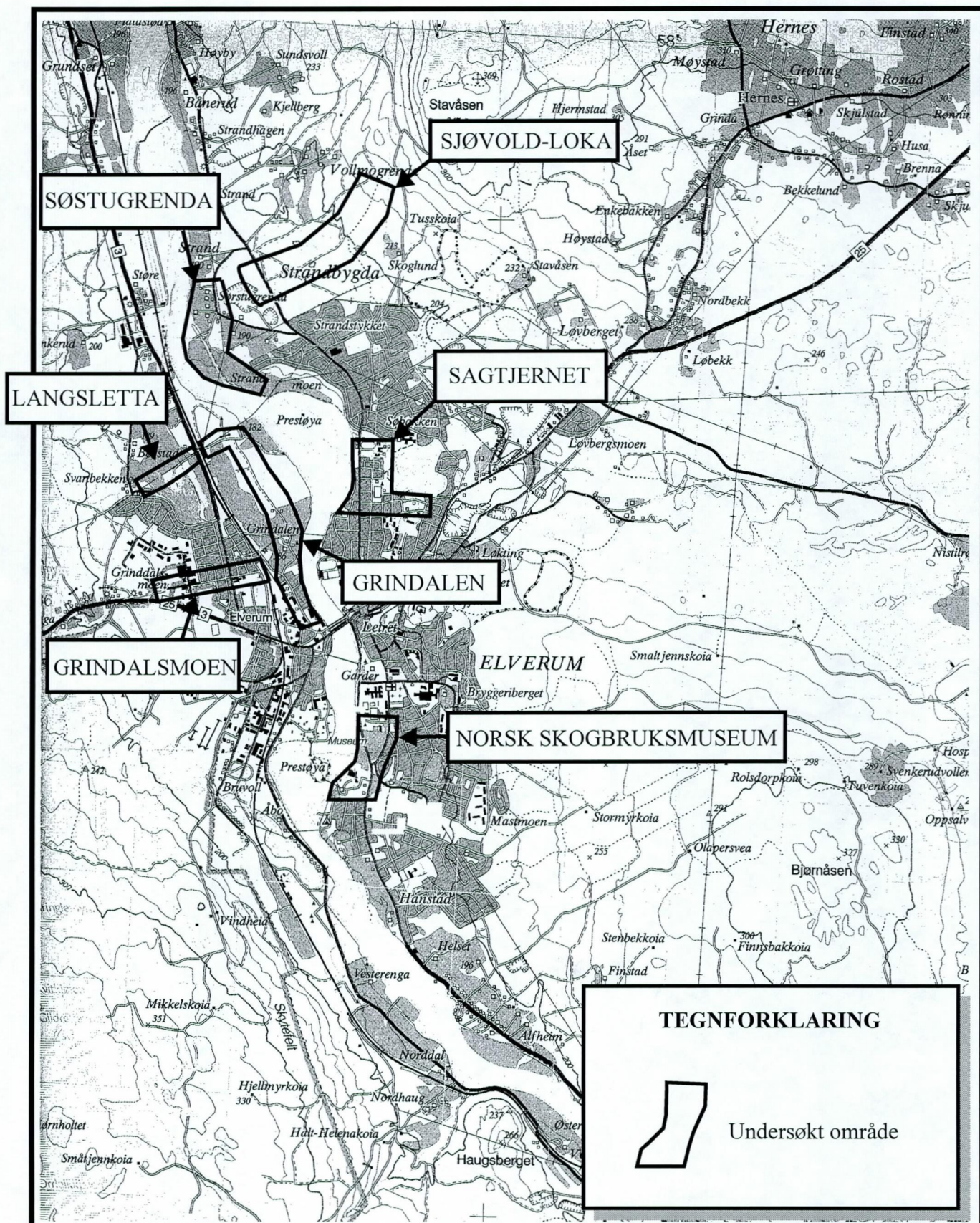
$$\epsilon_r = \left(\frac{c}{v}\right)^2$$

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.



NGU

Oversiktskart - Georadarmålinger

ELVERUM

ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 50000

MÅLT T.L.

Oktober - 97

TEGN T.L.

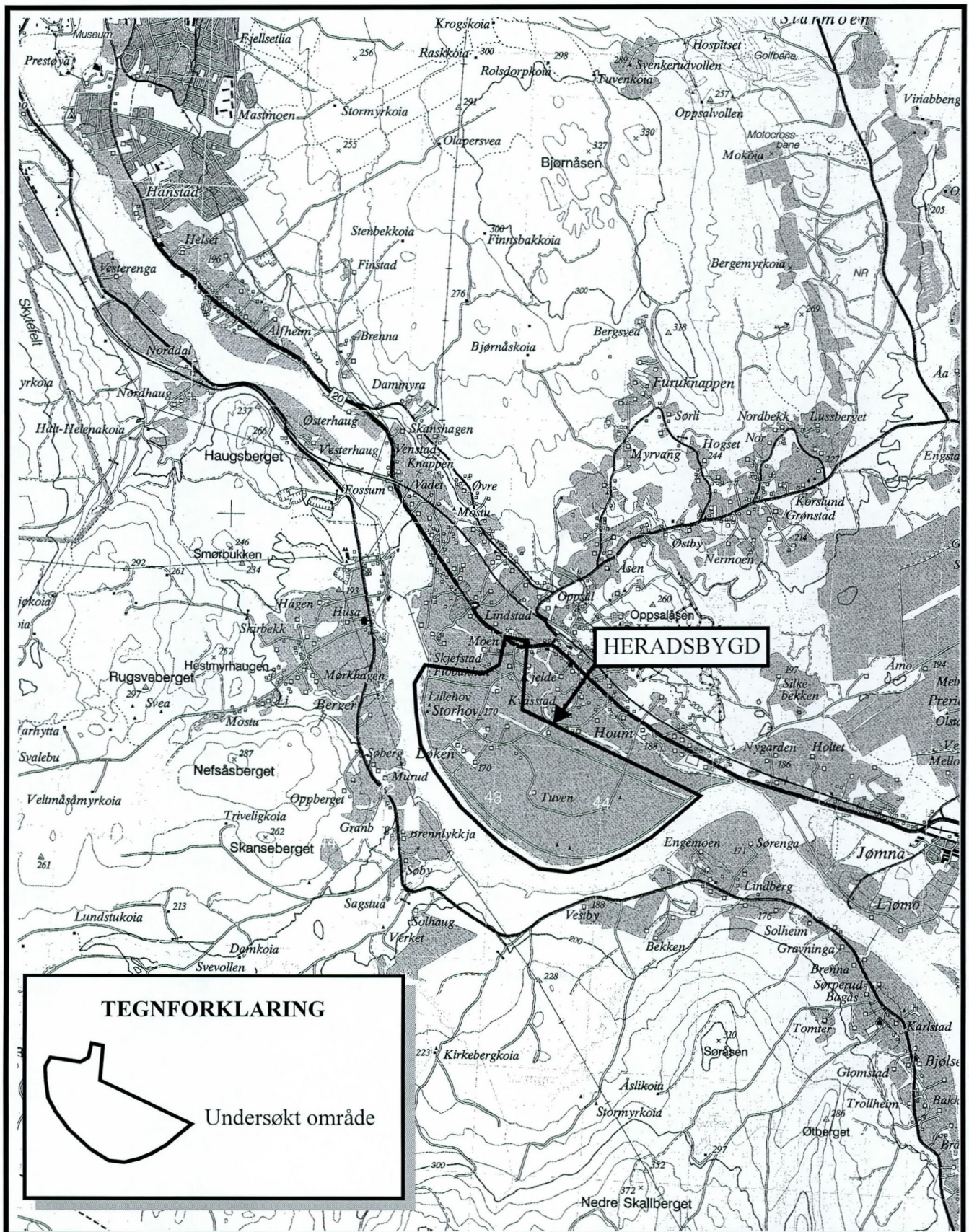
Februar - 98

TRAC

KFR

TEGNING NR
98.045-01

KARTBLAD NR
2016 IV



NGU

Oversiktskart - Georadarmålinger

HERADSBYGD

ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 50000

MÅLT T.L.

TEGN T.L.

TRAC

KFR

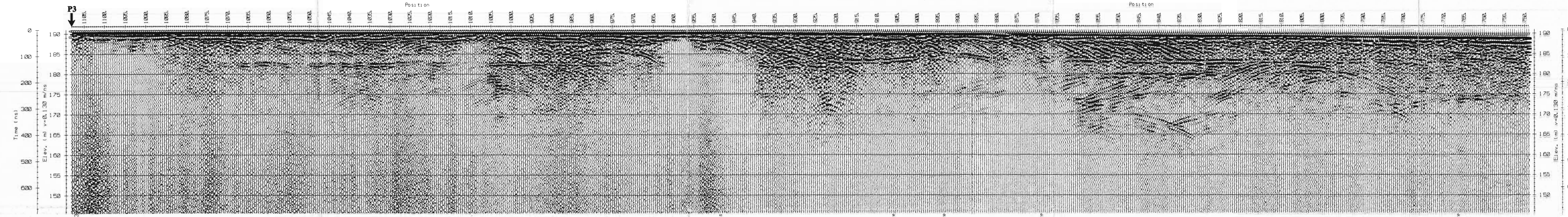
Oktober - 97

Februar - 98

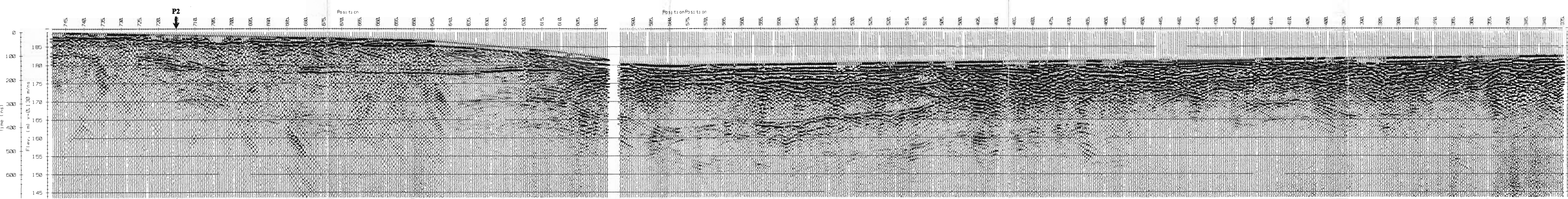
TEGNING NR
98.045-02

KARTBLAD NR
2016 IV

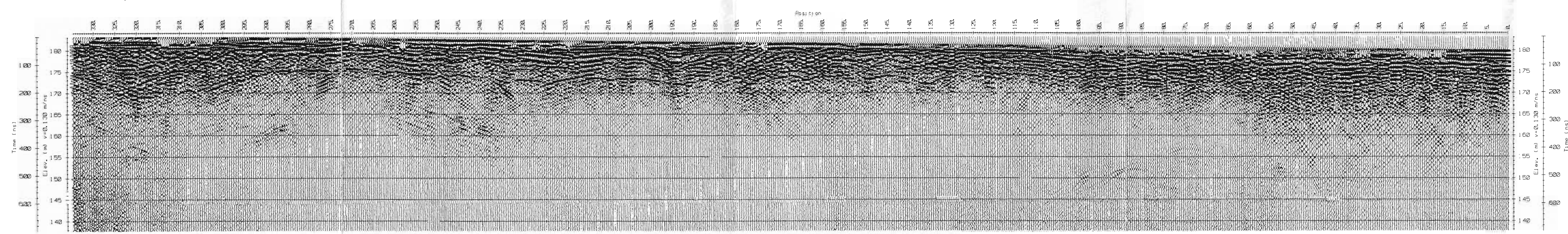
PROFIL 1



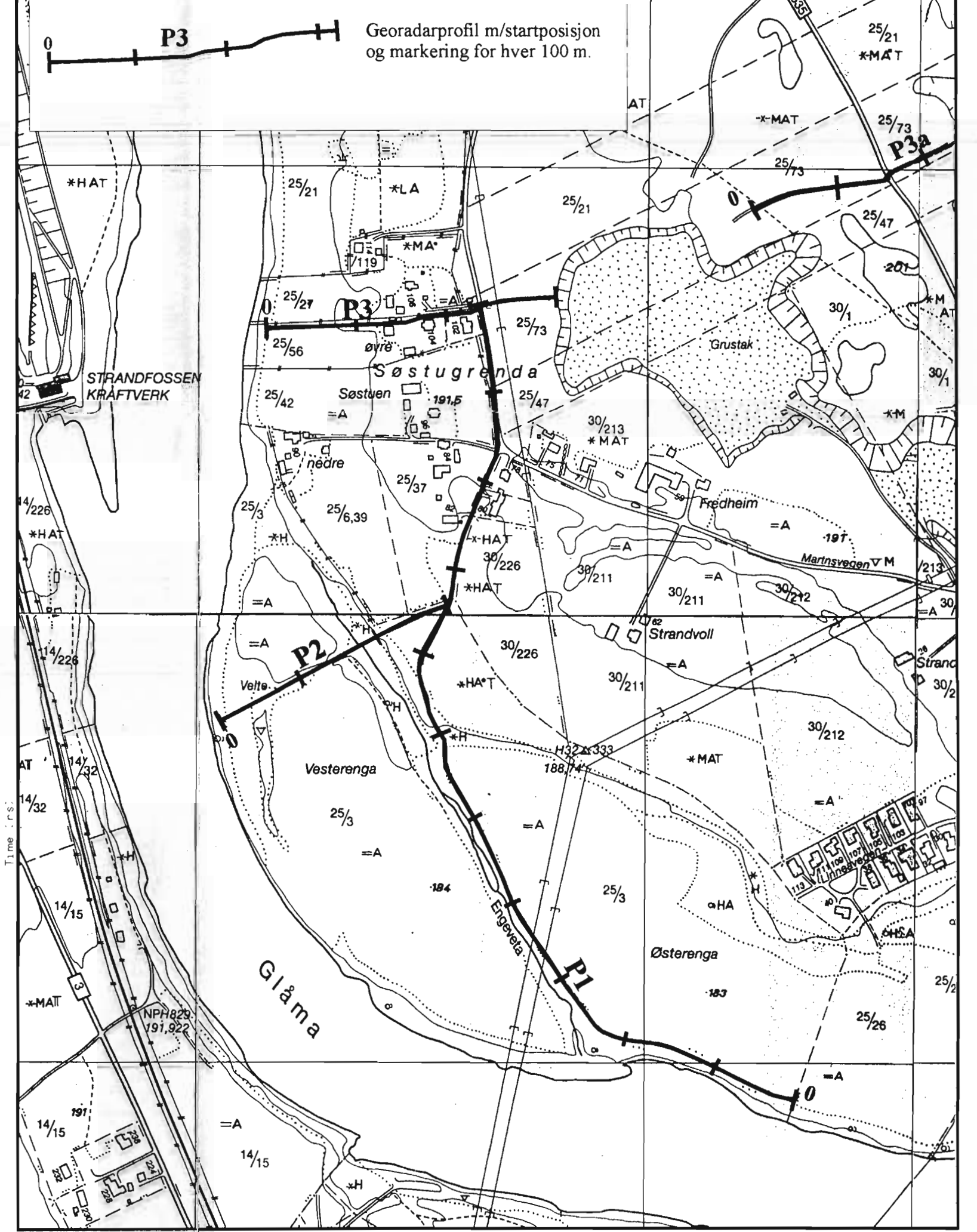
PROFIL 1, forts.



PROFIL 1, forts.



TEGNFORKLARING (kart)

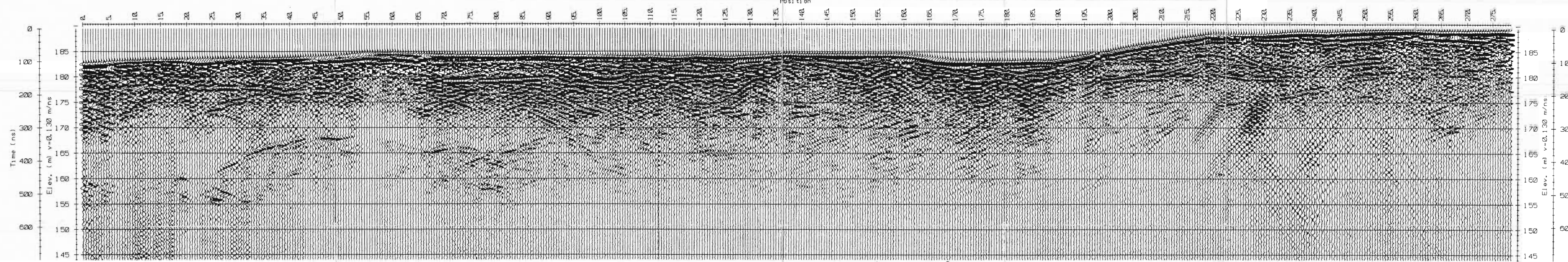


TEGNFORKLARING (opptak)

P2
↓ Kryssende georadarprofil

NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P1 SØSTUGRENDA ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK	MÅLT T.L.	Oktober 1997
	1:5000 (Kart)	TEGN T.L.	Mars 1998
		TRAC	
		KFR	
	KARTBLAG NR. 98.045-03	KARTBLAD NR.	2016 IV

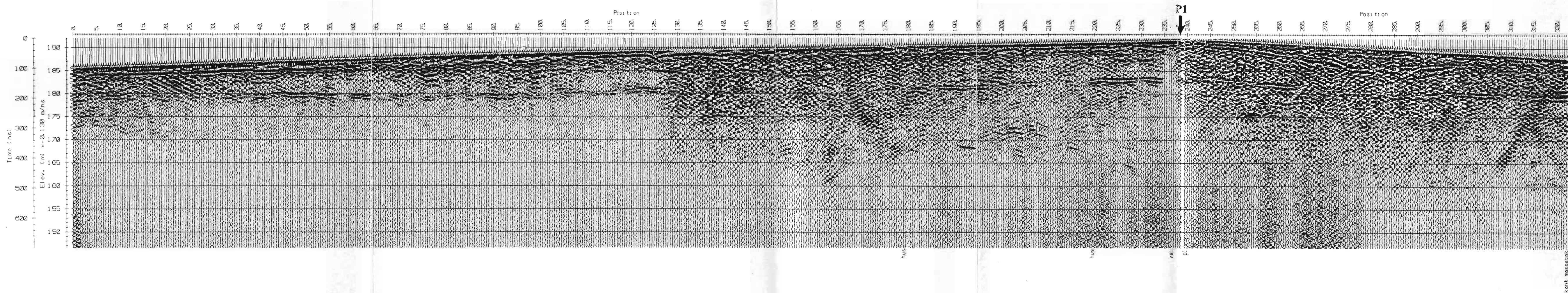
PROFIL 2



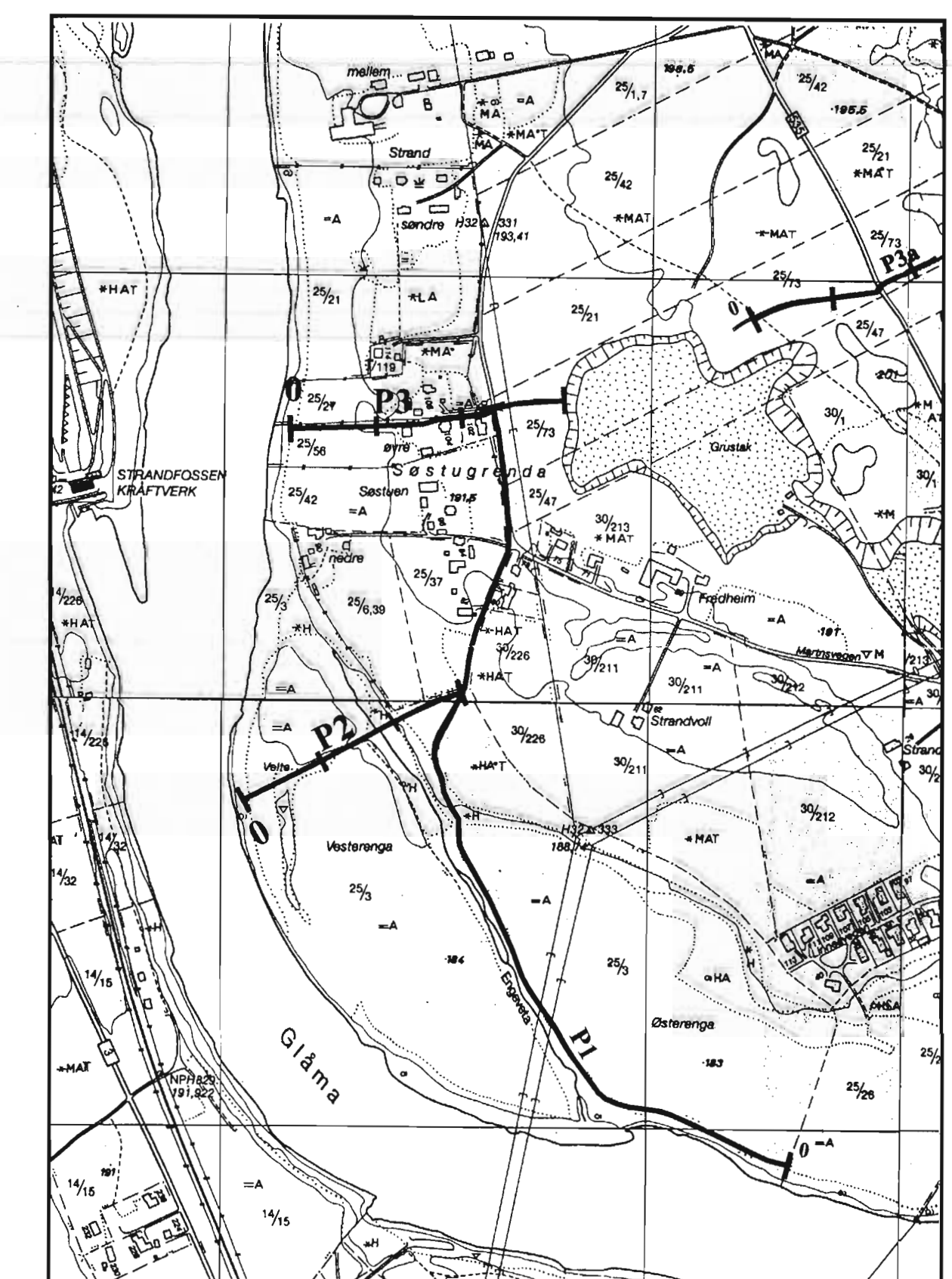
P1 ↓

TEGNFORKLARING (opptak)
 P1 ↓ Kryssende georadarprofil

PROFIL 3



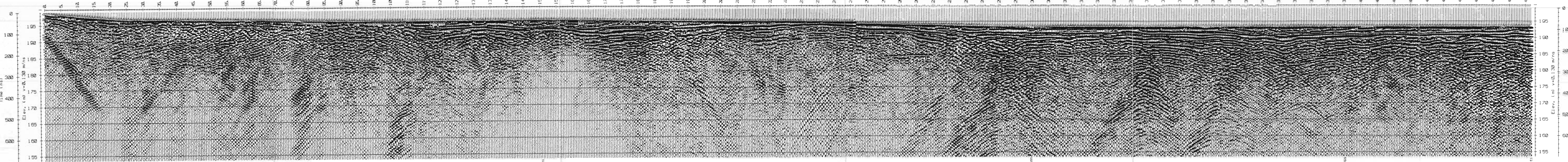
P1 ↓



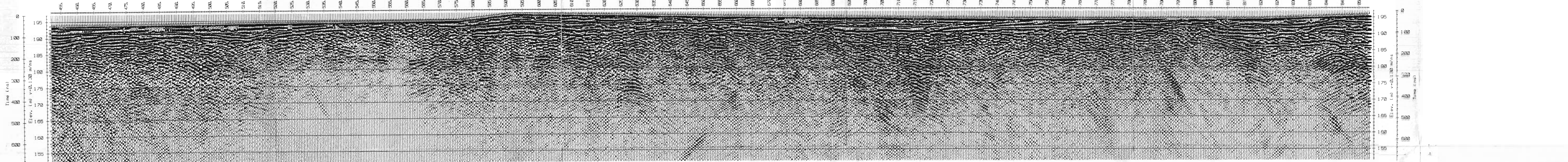
TEGNFORKLARING (kart)
 0 — P3 — Georadarprofil m/startposisjon og markering for hver 100 m.

NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P2 OG P3 SØSTUGRENDA ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK 1:10000 (kart)	MÅLT T.L. OKTOBER 1997
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR. 98.045-04

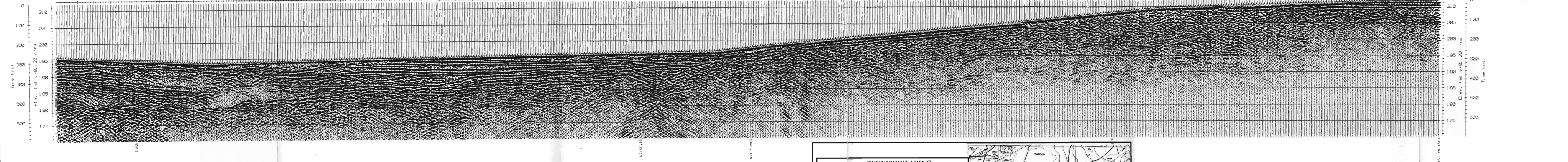
PROFIL 3a



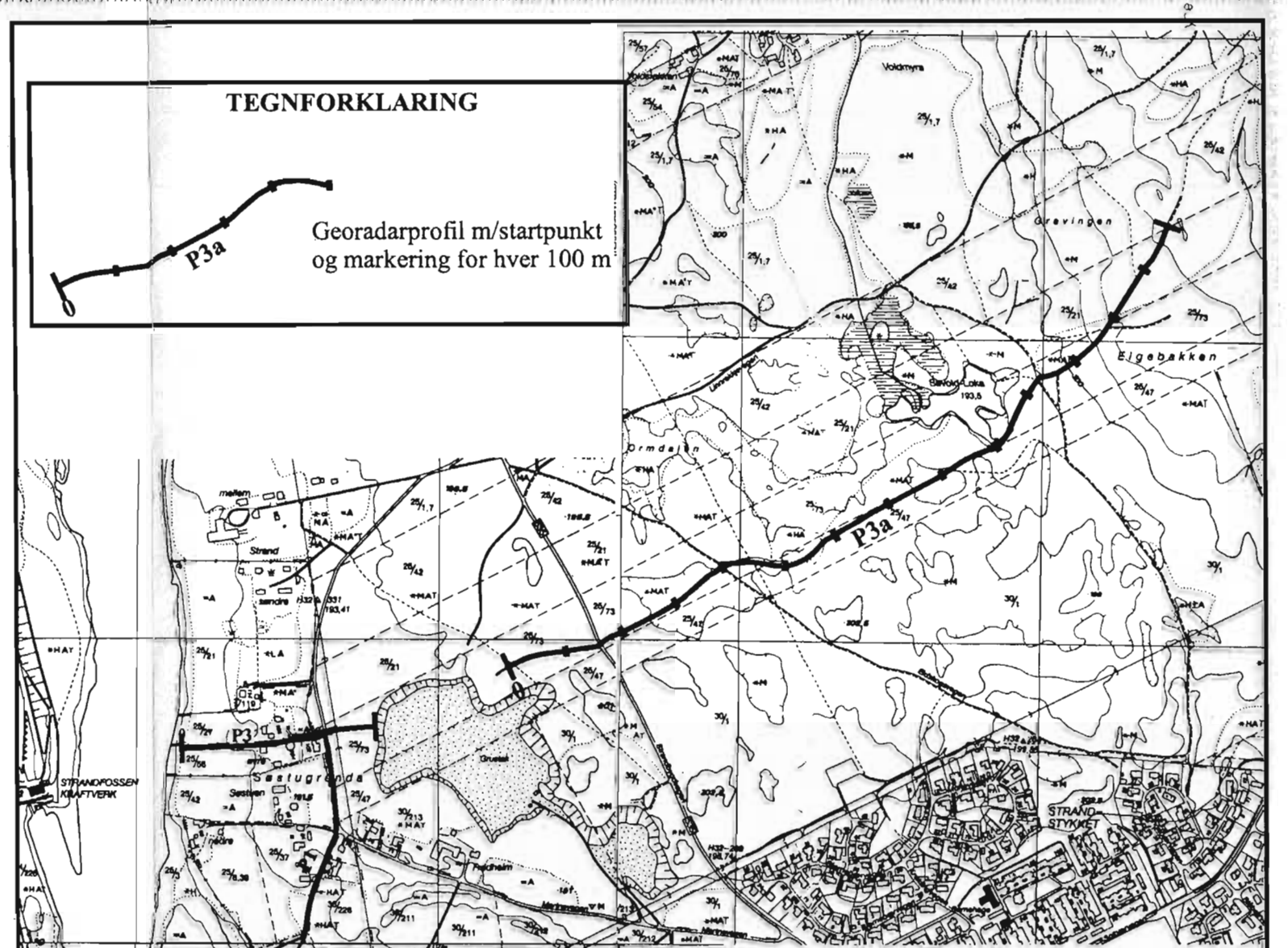
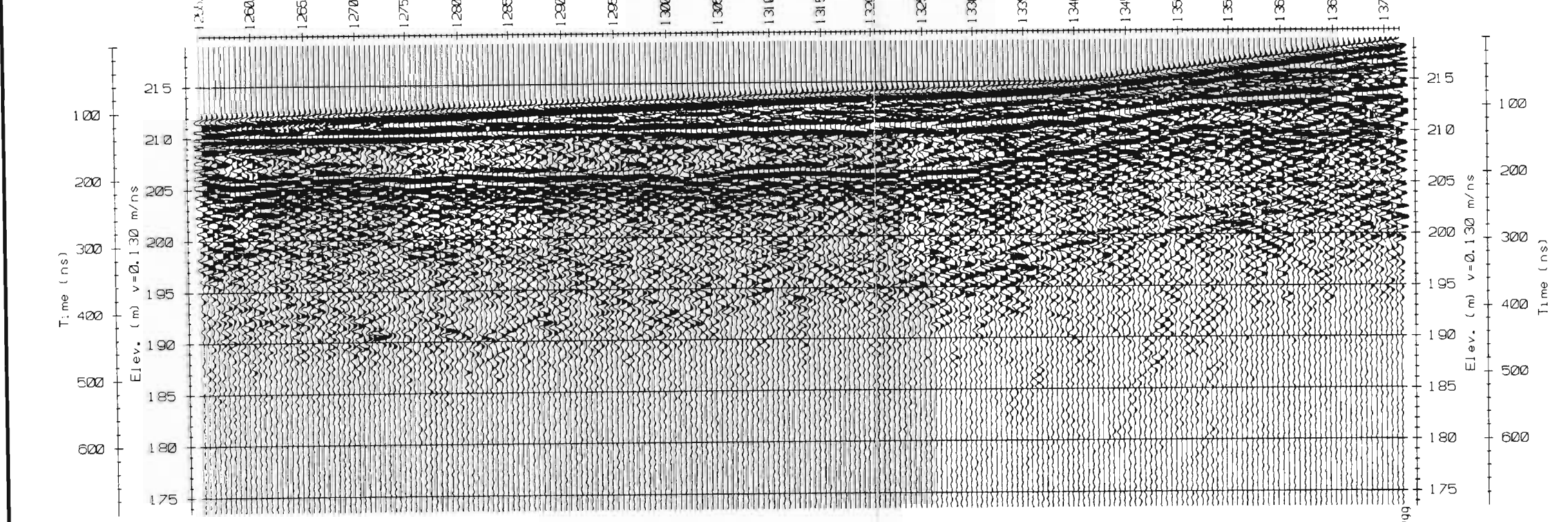
PROFIL 3a, forts.



PROFIL 3a, førts

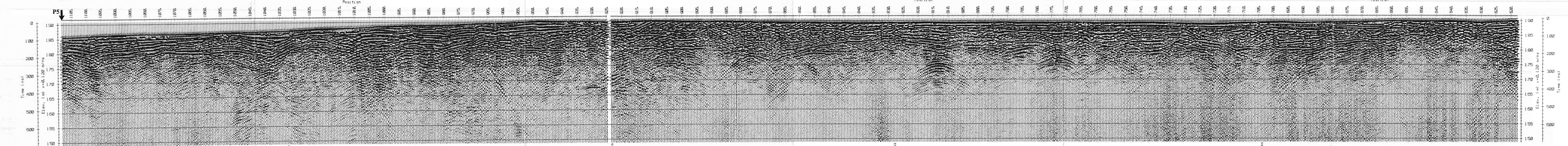


PROFIL 3a, forts.

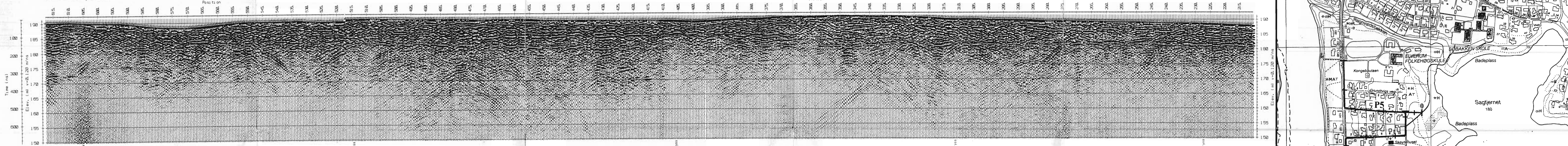


NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P3a SØVOLD-LOKA ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK 1: 10 000 (Kart)	MALT T.L. TEGN T.L. TRAC KFR	Oktober 1997 Mars 1998
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 98.045-05	KARTBLAD NR 2016 IV

PROFIL 4



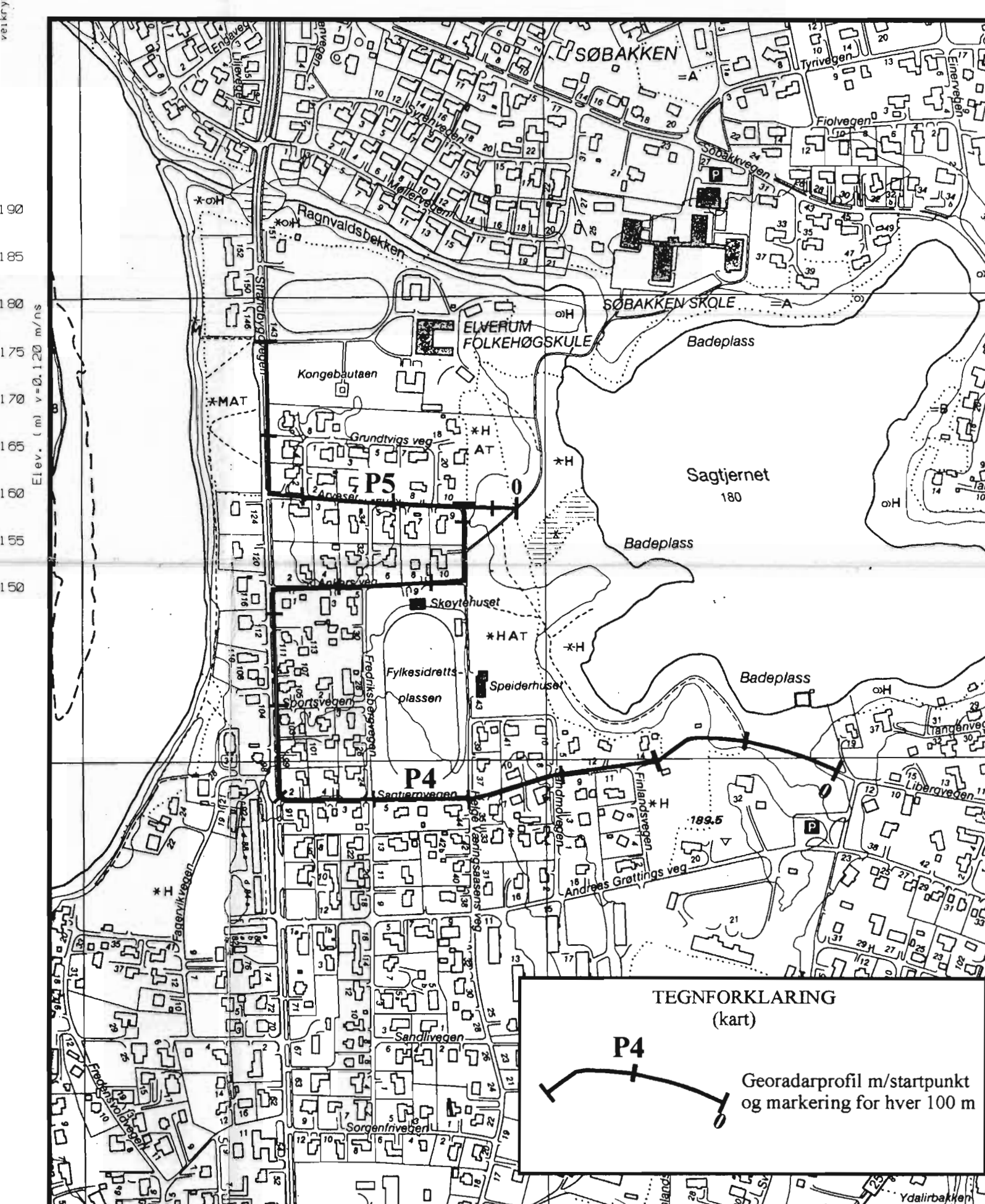
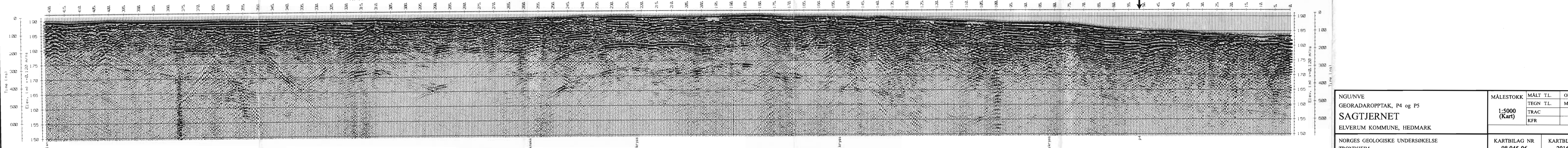
PROFIL 4, forts.



PROFIL 4, forts.

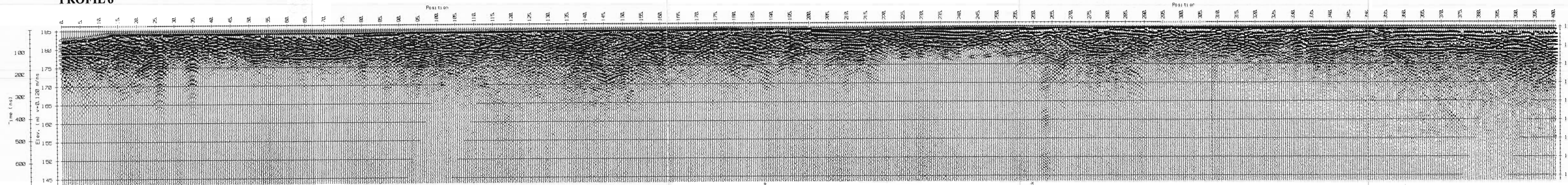


PROFIL 5

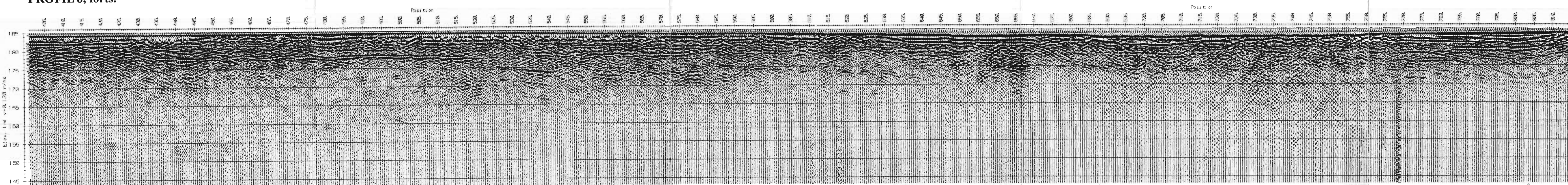


NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P4 og P5 SAGTJERNET ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	MÅLESTOKK 1:5000 (Kart)	MÅLT T.L. TEGN T.L. TRAC KFR	Oktober 1997 Mars 1998
KARTBILAG NR 98.045-06		KARTBLAD NR 2016 IV	

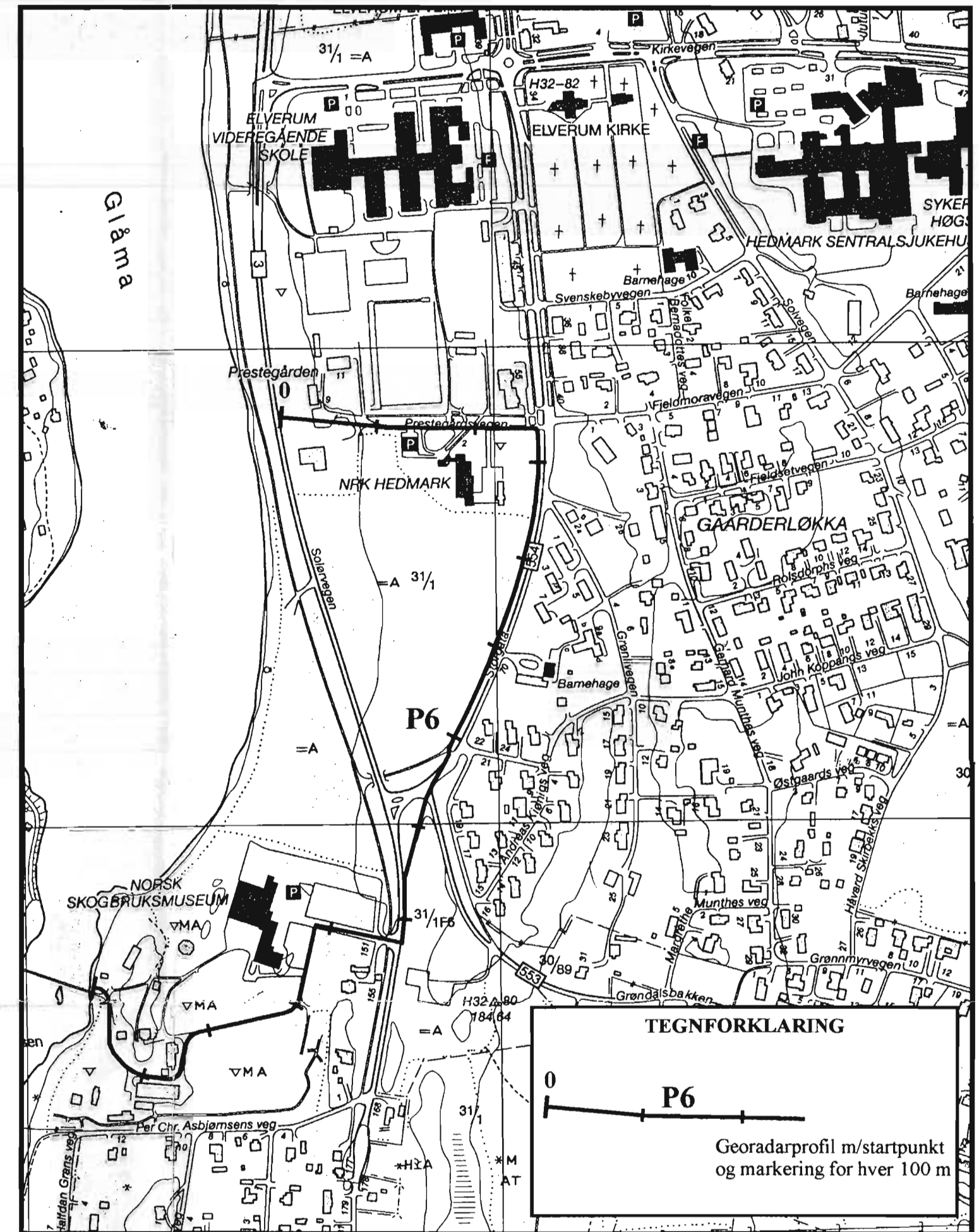
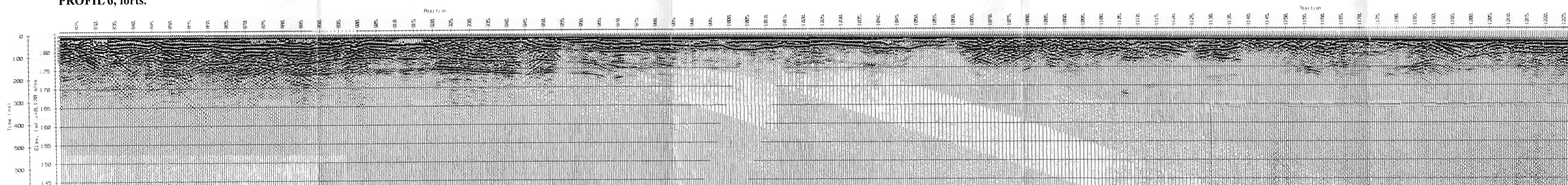
PROFIL 6



PROFIL 6, forts.

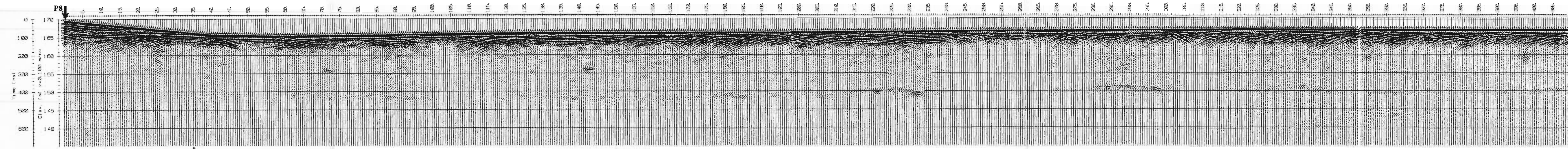


PROFIL 6, forts.



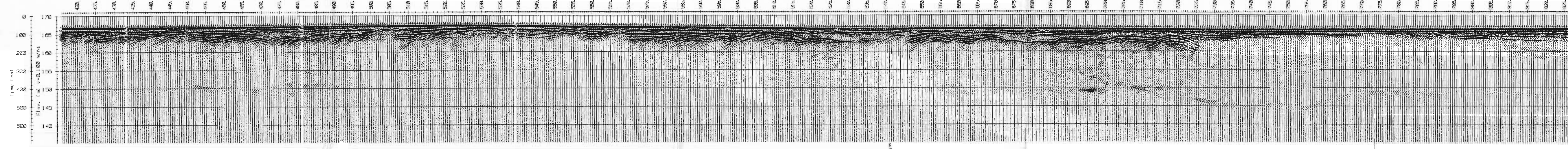
NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P6 NORSK SKOGBRUKSMUSEUM ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK	MÅLT T.L.	Oktober 1997
	1:5000 (Kart)	TEGN T.L.	Mars 1998
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	98.045-07	2016 IV	

PROFIL 7

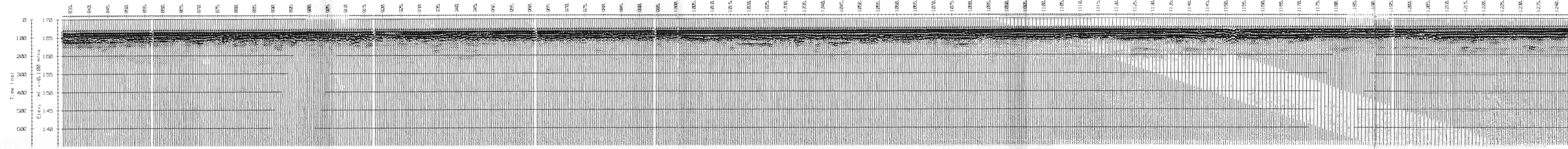


TEGNFORKLARING
 P8
 Kryssende georadarprofil

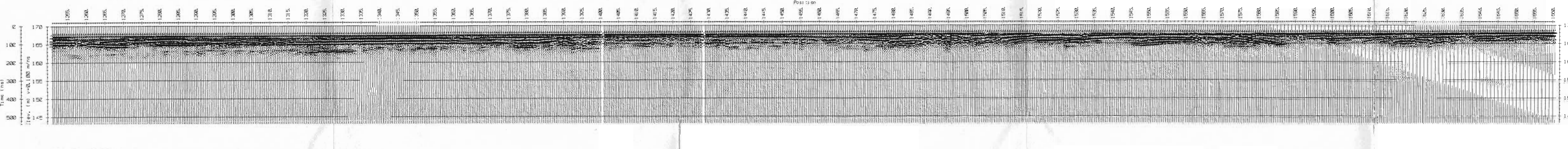
PROFIL 7, forts.



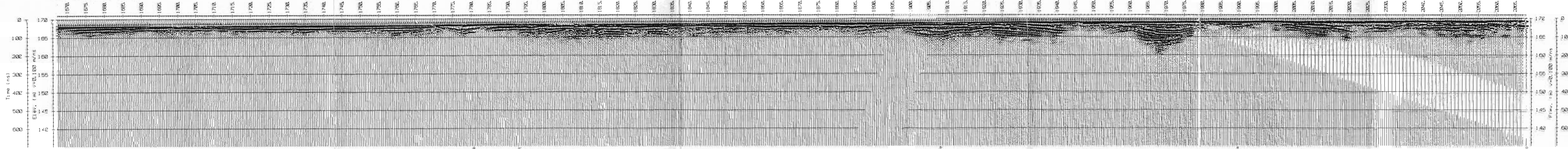
PROFIL 7, forts.



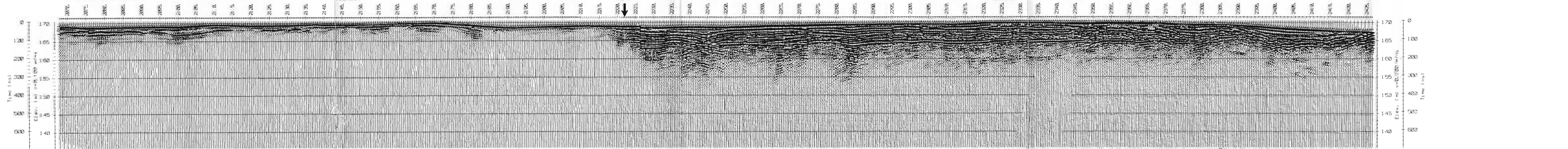
PROFIL 7, forts.



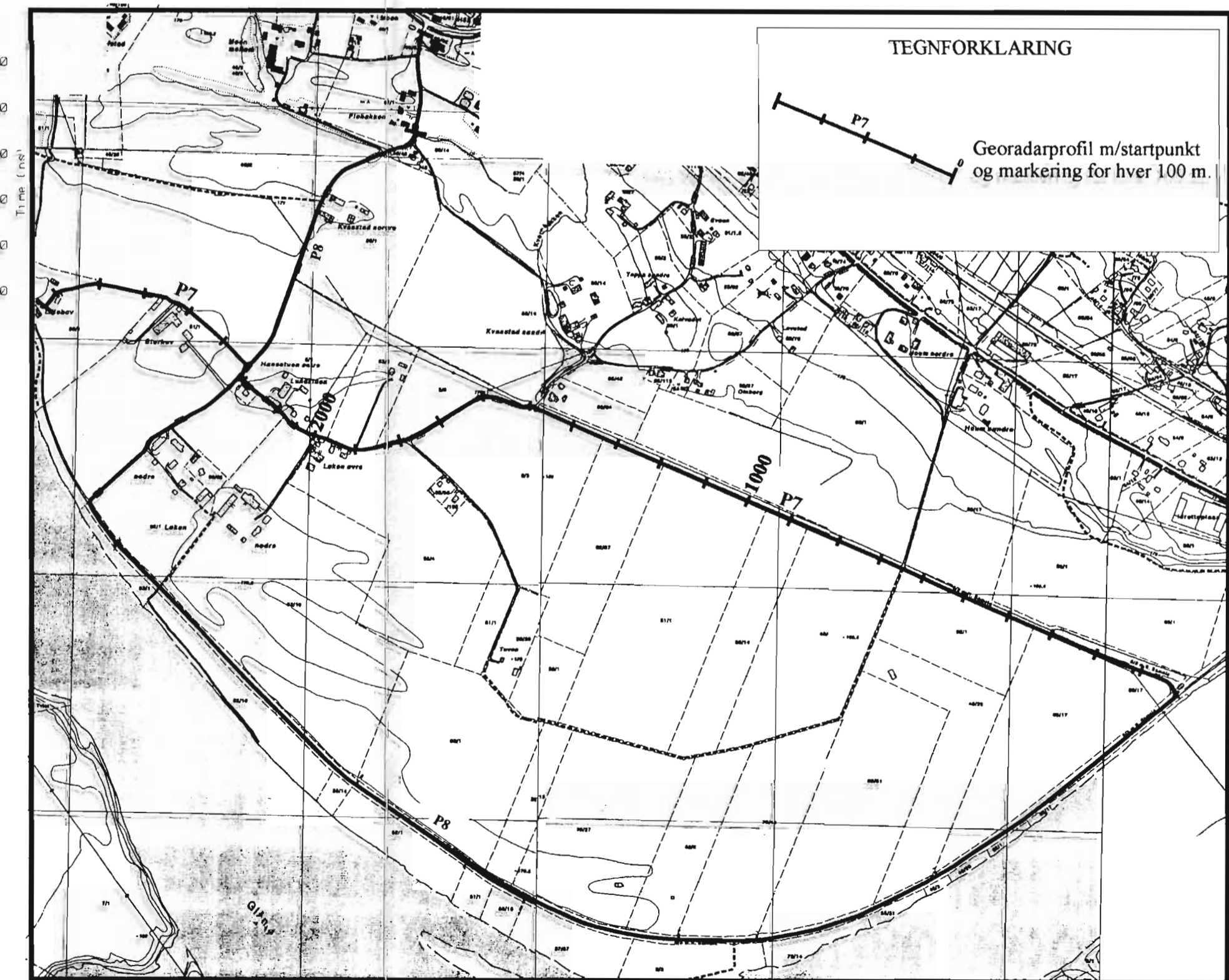
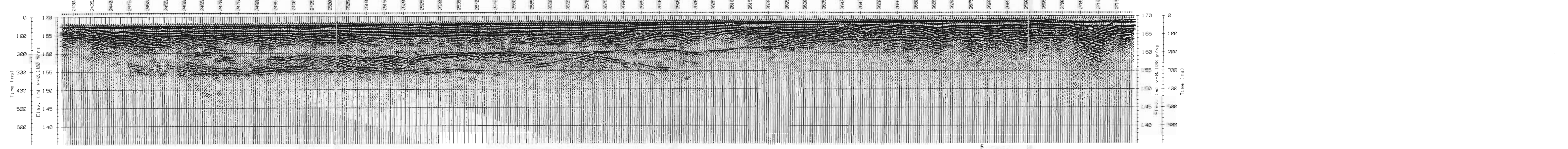
PROFIL 7, forts.



PROFIL 7, forts.

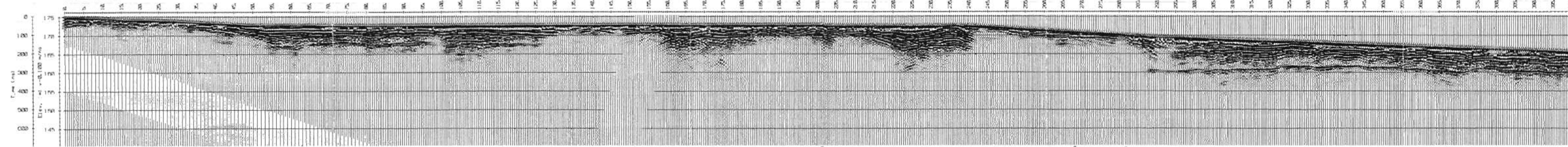


PROFIL 7, forts.



NGUNVE GEORADAROPPTAK, P7 HERADSBYGD ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK 1:10000 (Kart)	MÅLT T.L. TEGN T.L. TRAC KFR	Oktober 1997 Mars 1998
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 98.045-08	KARTBLAD NR 2016 IV

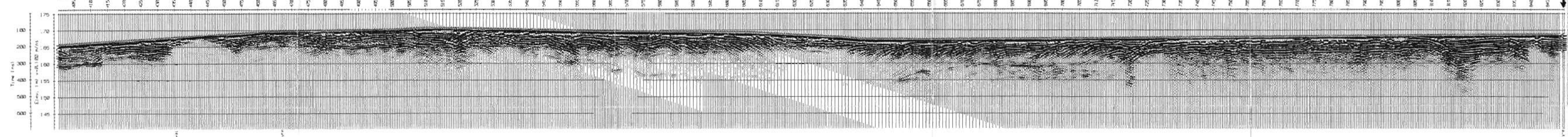
PROFIL 8



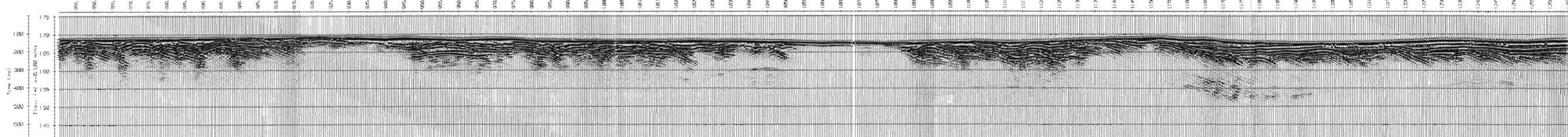
TEGNFORKLARING
(opptak)

P7
↓
Kryssende georadarprofil

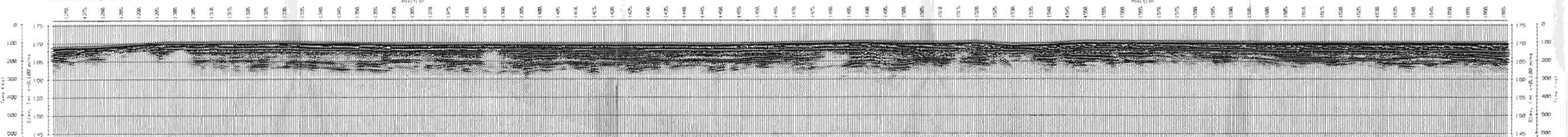
PROFIL 8, forts.



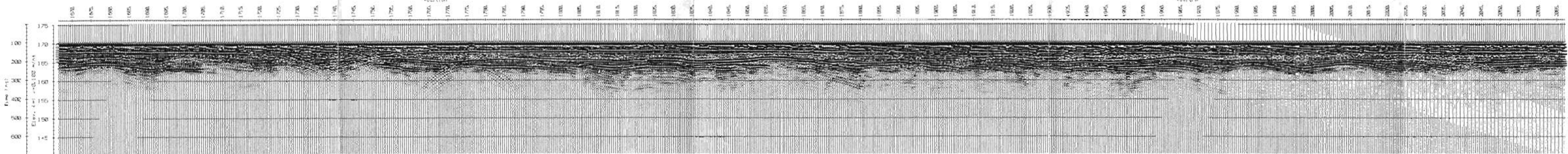
PROFIL 8, forts.



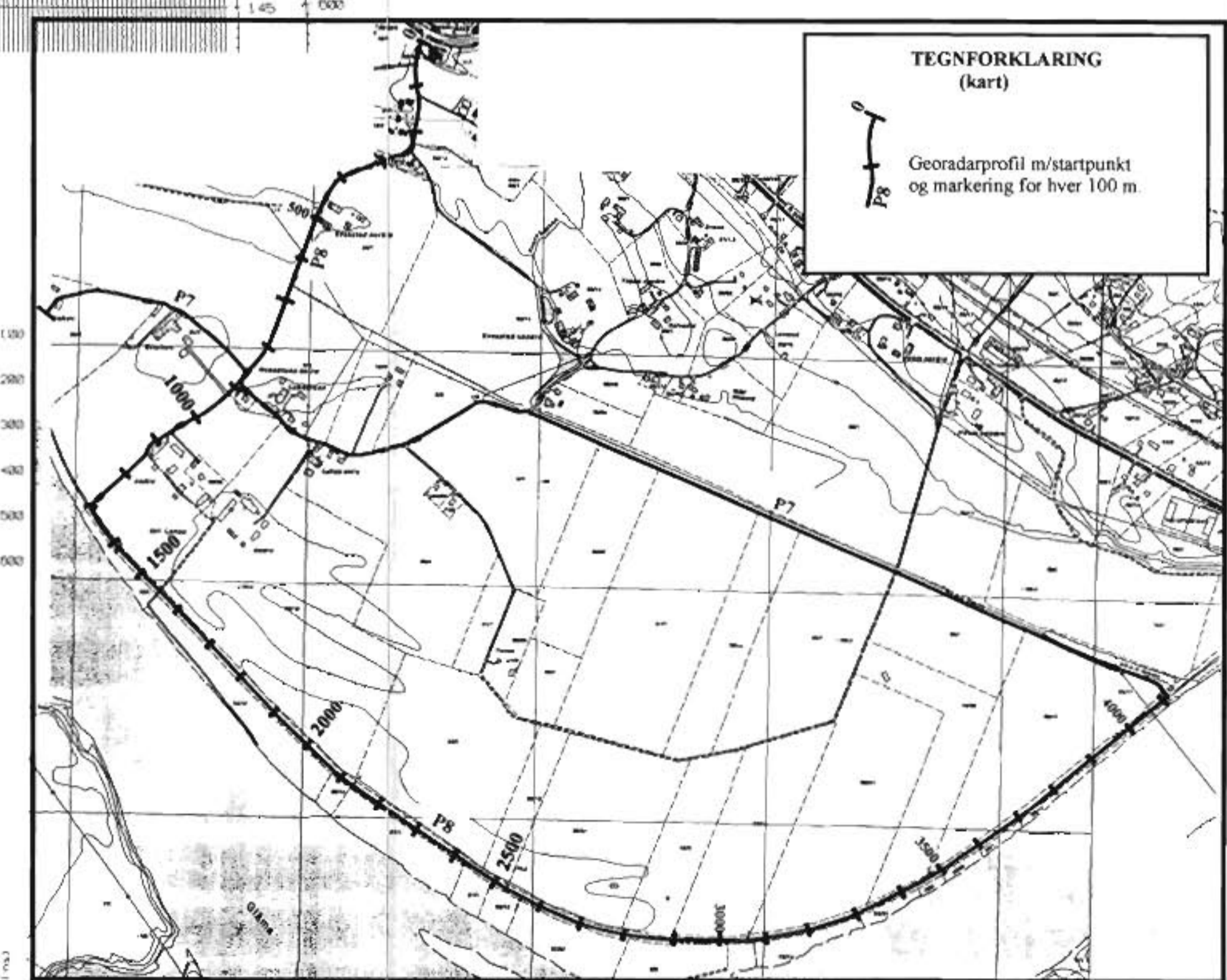
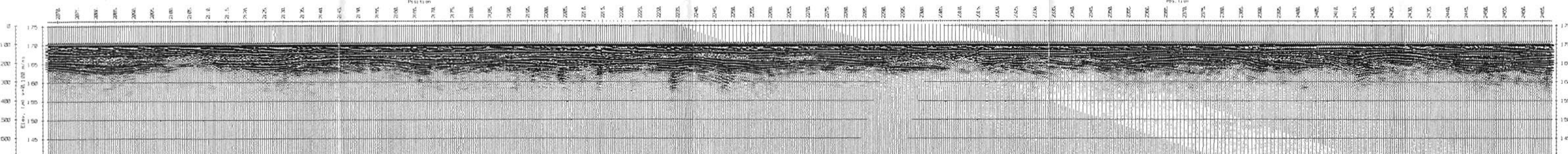
PROFIL 8, forts.



PROFIL 8, forts.

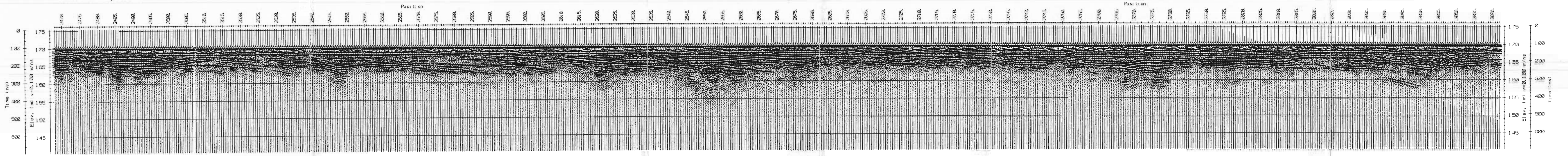


PROFIL 8, forts.

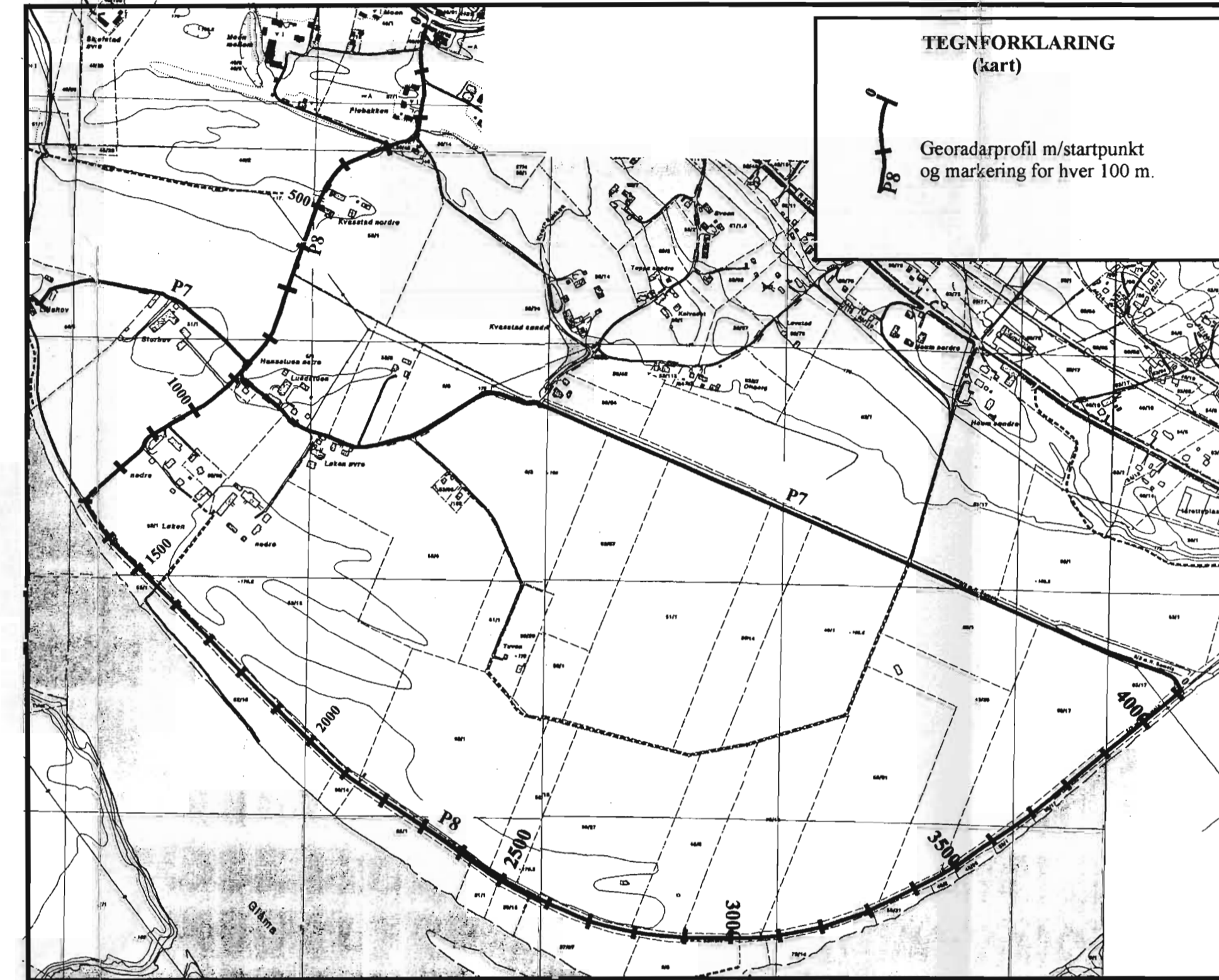
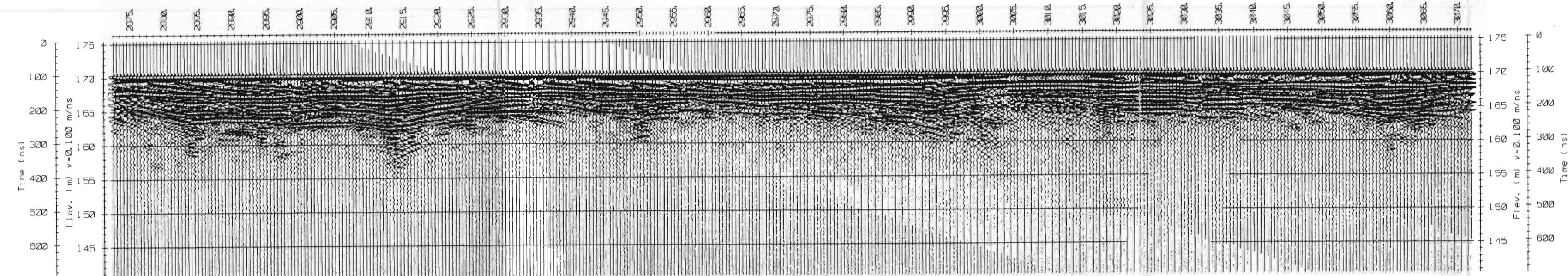


NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P8 (0-2467 m) HERADSBYGD ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM		MÅLESTOKK 1:10000 (kart)	MÅLT T.L. TEGN T.L. TRAC KFR	Oktober 1997 Mars 1998
KARTBLAG NR 98.045-09		KARTBLAD NR 2016 IV		

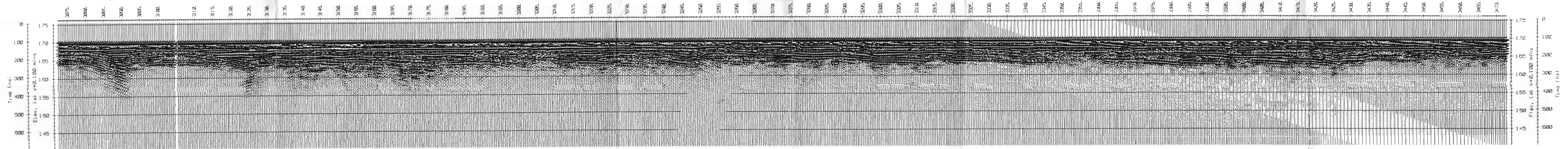
PROFIL 8, forts.



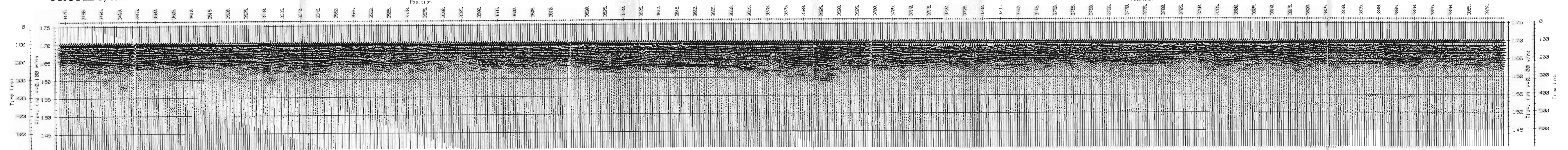
PROFIL 8, forts.



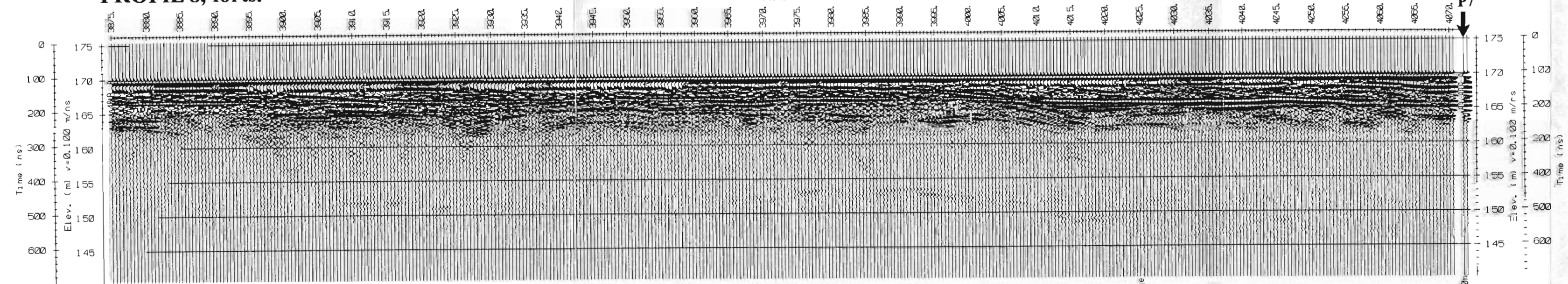
PROFIL 8, forts.



PROFIL 8, forts.



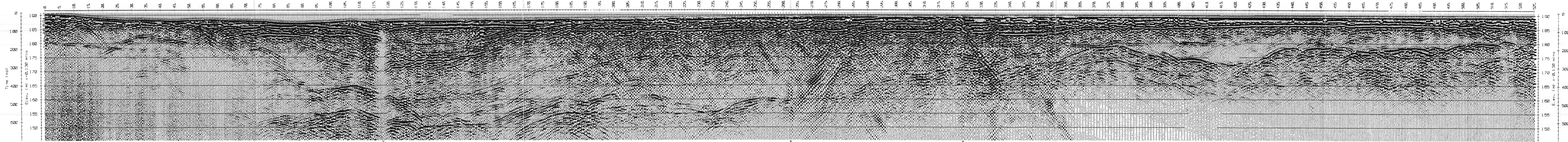
PROFIL 8, forts.



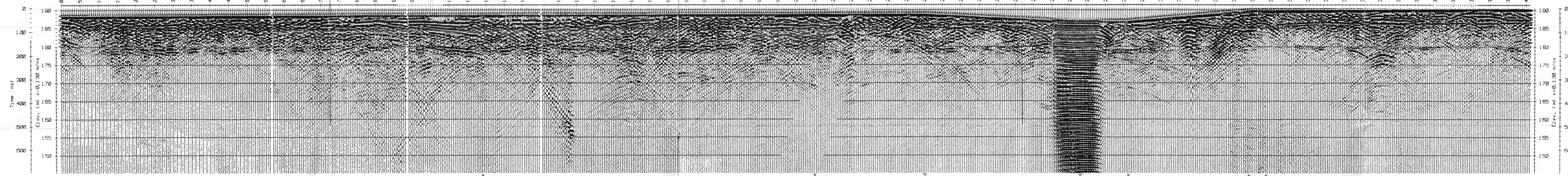
TEGNFORKLARING (opptak)
 P7
 ↓
 Kryssende georadarprofil

NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P8 (2468-4071) HERADSBYGD ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK	MÅLT TL.	Oktober 1997
	1:10000 (Kart)	TEGN TL.	Mars 1998
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR	KARTBLAD NR	
	98.045-09a	2016 IV	

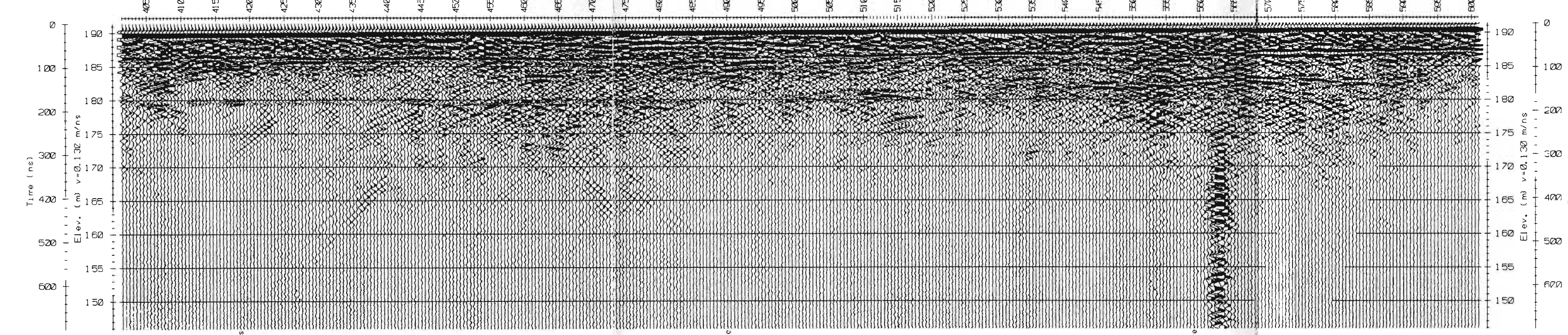
PROFIL 10



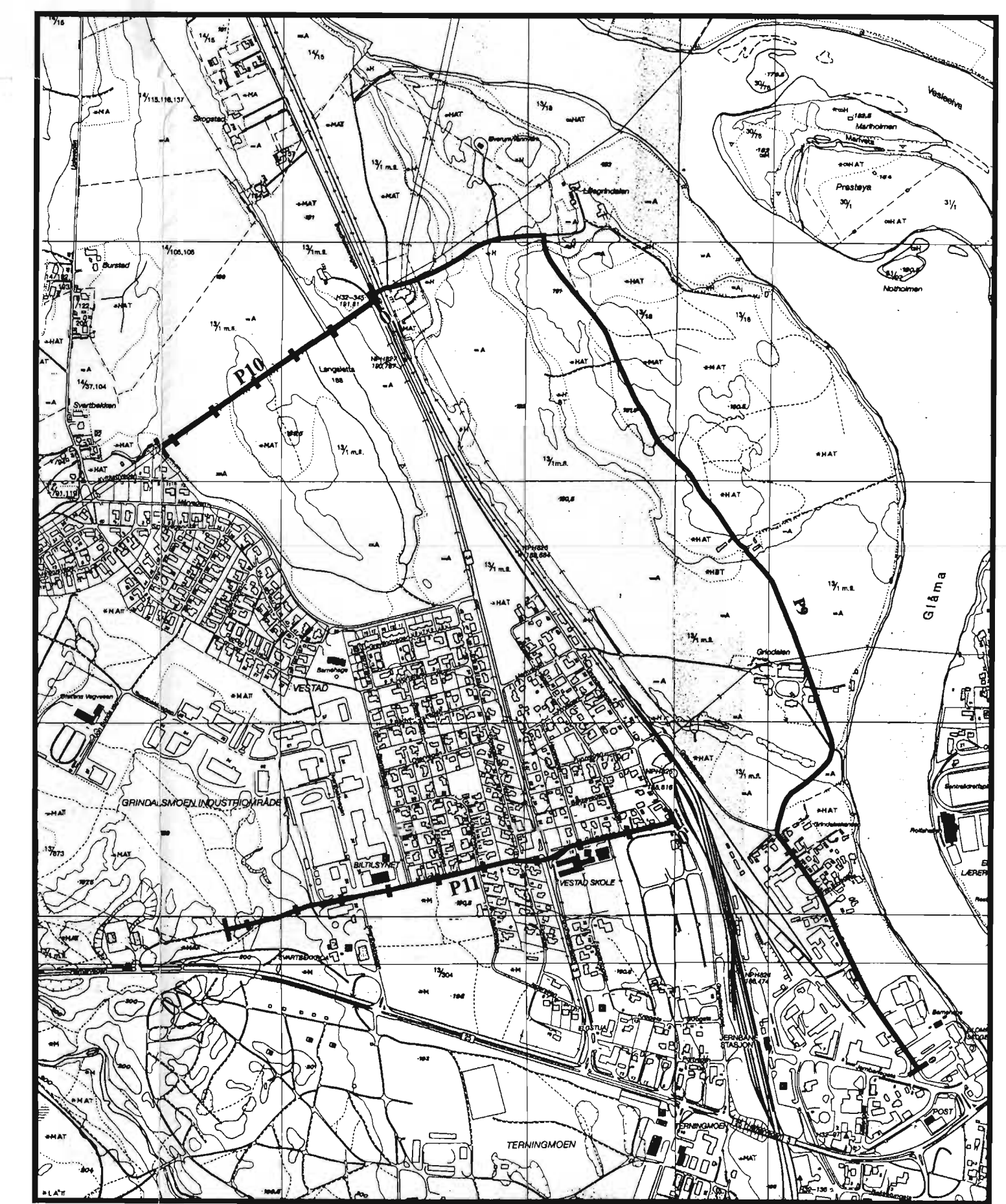
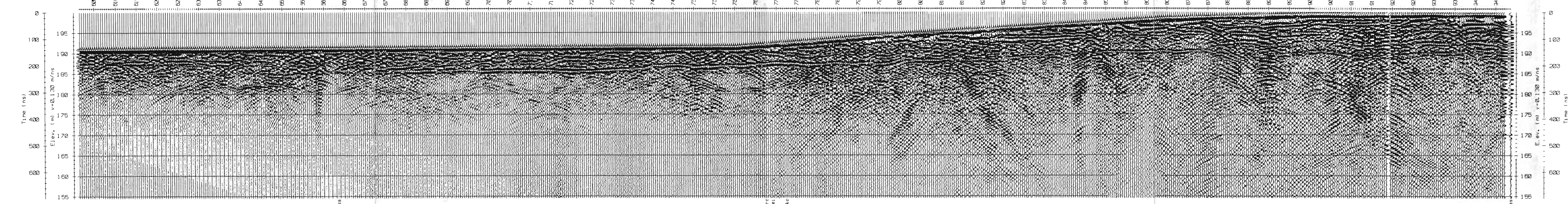
PROFIL 11



PROFIL 11, forts.



PROFIL 11, forts.



NGU/NVE GEORADAROPPTAK, P10 og P11 GRINDALSMOEN ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK 1:10000 (Kart)	MÅLT T.L. TEGN T.L. TRAC KFR	Oktober 1997 Mars 1998
	NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBLAG NR 98.045-11	KARTBLAD NR 2016 IV