

NGU Rapport 97.012

Georadarundersøkelse av flomutsatte områder  
nær Glåma ved Øksna og Heradsbygd i Elverum

Rapport nr.: 97.012		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Georadarundersøkelse av flomutsatte områder nær Glåma ved Øksna og Heradsbygd i Elverum			
Forfatter: Jan Fredrik Tønnesen		Oppdragsgiver: NGU / UiB, Geologisk institutt	
Fylke: Hedmark		Kommune: Elverum	
Kartblad (M=1:250.000) Hamar		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 2016 IV Elverum	
Forekomstens navn og koordinater: Øksna: 32 6339 67628, Heradsbygd S og N: 32 6449 67447 og 32 6423 67456		Sidetall: 15 Kartbilag: 7	Pris: 185,-
Feltarbeid utført: Okt. 1996	Rapportdato: 06.03.1997	Prosjektnr.: 2562.01	Ansvarlig: <i>Jens S. Kocum</i>
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>NGU har i samarbeid med UiB høsten 1996 utført georadarmålinger på en del flomutsatte områder nær Glåma i kommunene Åmot, Elverum og Åsnes. Formålet med målingene var å kartlegge lagdeling, mektighet og sammensetning av løsmasser langs vassdraget, og å se på variasjoner i sammensetning både lokalt og mellom de ulike områdene. Denne rapporten er begrenset til målingene i Elverum og omfatter 17 profiler med samlet lengde vel 6,1 km. Målingene er lokalisert til ett område sør for utløpet av Øksna og to områder i Heradsbygd. Rapporteringen består stort sett i en presentasjon av alle måledata med bare en kort resultatvurdering. Måleresultatene skal brukes i en hovedfagsoppgave ved UiB hvor mer inngående geologisk tolkning og vurdering vil bli utført.</p> <p>Ved Øksna er det et sanddominert flomavsatt topplag. Refleksjonsmønsteret indikerer at det under ned til 10 m dyp er variable, men trolig sand- og grusdominerte elveavsetninger. Løsmassetype på større dyp er mer usikker. Antatt fjelloverflate er stedvis antydnet på 15-22m dyp, men den er generelt usikker. Ved Heradsbygd S indikerer målingene at det er relativt fine, men trolig sanddominerte elveavsetninger. Dyp til antatt fjelloverflate varierer fra mindre enn 5 til ca. 18 m dyp. Ved Heradsbygd N er det også sanddominerte elveavsetninger, men med større variasjon i sammensetning både lateralt og vertikalt. I nordligste del av området er det indikert grovt og inhomogent materiale, trolig breelvavsatt. En rekke erosjons- og og innfyllingsstrukturer viser at det i området har vært en betydelig veksling i lokalisering av flomløp og trolig også av hovedløpet for Glåma. Antydnet fjelloverflate varierer fra mindre enn 5 til 18-20 m dyp. Ved Øksna og Heradsbygd S er gjenfylte erosjons-groper fra flommen i 1995 klart påvist.</p>			
Emneord: Geofysikk	Georadar	Kvartærgeologi	
Løsmasse	Elveavsetning	Hydrogeologi	
		Fagrapport	

## **INNHold**

1 INNLEDNING.....	4
2 METODE, UTFØRELSE OG PROSESSERING .....	5
3 RESULTATER.....	6
3.1 Øksna (P8-P14).....	6
3.2 Heradsbygd S (P15-P19).....	7
3.3 Heradsbygd N (P20-P24).....	7
4 REFERANSER.....	9

## **TEKSTBILAG**

Georadar - metodebeskrivelse

## **DATABILAG**

1. Hastighetsanalyser (CMP2, CMP3 og CMP4)
2. Skjema for tolkning av refleksjonsmønster (etter Beres & Haeni, 1991)

## **KARTBILAG**

97.012-01	Oversiktskart Øksna
97.012-02	Oversiktskart Heradsbygd
97.012-03	Georadaropptak Øksna (P8, P9 og P10)
97.012-04	Georadaropptak Øksna (P11, P12, P13 og P14)
97.012-05	Georadaropptak Heradsbygd S (P15, P16A, P16B, P17, P18 og P19)
97.012-06	Georadaropptak Heradsbygd N (P20, P21, P22 og P23)
97.012-07	Georadaropptak Heradsbygd N (P24)

## 1 INNLEDNING

I samarbeid med Geologisk institutt ved Universitetet i Bergen har NGU utført georadarmålinger på en del flomutsatte områder nær Glåma i Åmot, Elverum og Åsnes kommuner. Det er totalt målt 33 profiler med samlet lengde vel 10,6 km.

Formålet med målingene var å kartlegge lagdeling, mektighet og sammensetning av løsmassene langs vassdraget, og å se på variasjoner i sammensetning både lokalt og mellom de ulike områdene.

Denne rapporten er begrenset til målingene i Elverum kommune som omfatter 17 profiler med total lengde vel 6,1 km. Profilene er fordelt på tre lokalområder som vist i kartbilag 97.012-01 for Øksna (profil 8-14) og kartbilag 97.012-02 for Heradsbygd S (profil 15-19) og Heradsbygd N (profil 20-24). Resultater fra målingene i Åmot og Åsnes er omhandlet hver for seg i egne rapporter (Tønnesen 1997a og 1997b). Rapporteringen for hver kommune består stort sett i en presentasjon av alle måledata med bare en kort resultatvurdering.

Måleresultatene skal brukes i en hovedfagsoppgave ved UiB hvor mer inngående geologisk tolkning og vurdering vil bli utført. Dette datasettet vil bli samtolket med annen geologisk og geofysisk informasjon fra områdene. Georadarmålingene er tenkt å kunne gi en del informasjon om løsmassenes evne til å lagre grunnvann ved endring av elvenivå, dessuten som bakgrunn for å vurdere løsmassenes eroderbarhet. De kan i en viss utstrekning angi lokalisering av tidligere elveløp/flomløp og viser hvor det tidligere har vært flomgjennombrudd i elveforbygningene langs Glåma. De kan muligens også si noe om hvor det kan være størst fare for gjennombrudd ved framtidige flommer. En del av disse aspektene regnes å bli omhandlet i det oppfølgende hovedfagsarbeidet.

Kvartærgeologisk kart 2016 IV Elverum i målestokk 1:50 000 (Bargel 1983) viser at georadarprofilene er målt over stort sett sanddominerte elveavsetninger langs Glåma. Langs dalsidene er det terrasser med breelvavsetninger, vesentlig sand og grus. Det er sannsynlig at breelvmateriale også stedvis ligger under elveavsetningene. Likeså kan morenemateriale opptre under andre typer avsetninger.

Profilmålingene i Elverum ble utført av Jan Fredrik Tønnesen (NGU) og hovedfagsstudent Tone Dale (UiB) 9. oktober 1996 for Øksna og 10. oktober for Heradsbygd. Hovedfagsveileder Noralf Rye (UiB) var også med ved målingene i Heradsbygd. I hvert av de tre lokalområdene ble det 12. oktober utført målinger for bestemmelse av radarbølggehastighet i grunnen (CMP-målinger).

## 2 METODE, UTFØRELSE OG PROSESSERING

En generell beskrivelse av georadarmetoden er gitt i tekstbilag 1. Georadaren som ble benyttet er digital og av typen pulseEKKO 100 (Sensors & Software Inc., Canada).

For alle profilene ble det benyttet en sender på 1000V og antenner med senterfrekvens 100 MHz. Opptakstiden var 800 ns (nanosekunder) med samplingsintervall på 0,8 ns. For å lette gjennomføringen av målingene ble antennene plassert på en håndtrukket spesialvogn med en fast antenneavstand på 1.0 m. Et tilhørende målehjul registrerte avstand langs profilet, og fra en kontrollenhet ble målepunktavstanden forhåndsinnstilt slik at radaren automatisk utførte måling for hver 0,5 m. I hvert målepunkt (posisjon) ble det foretatt 8 registreringer som ble summert. Underveis langs profilet ble det skrevet inn kommentarer om kryssende profiler, veier, jordegrenser og andre terrengdetaljer for å få sikrest mulig profilposisjonering.

I tillegg til profilmålingene er det utført en CMP-måling i hvert av de tre delområdene for å kunne anslå EM-pulsens hastighet i løsmassene. Utskrift av CMP-opptakene og resultat av hastighetsanalysene er vist i databilag 1 side 1-3. Hastighet ned til de dypere reflektorene ser ut til å være rundt 0,08 m/ns ved Øksna (side 1), 0,06 m/ns ved Heradsbygd S (side 2) og 0,07 m/ns ved Heradsbygd N (side 3). Ved utplotting av georadarprofilene ble disse lokale hastighetsverdiene anvendt for beregning av en dybdeskala (m under terrengoverflaten). Hastigheten er trolig for lav for øverste del av profilene (for materiale over grunnvannsspeil), og mektigheten av den umettede sonen kan derfor være noe større enn dybdeskalaen viser. Variasjoner i terrengoverflaten er ikke lagt inn langs profilene, og høydeskala er derfor utelatt.

Ved utskrift av profilopptakene ble det benyttet egendefinert forsterkning. Ved denne type forsterkning settes bestemte forsterkningsverdier ved bestemte tidspunkt. Ved utskrift blir forsterkningen lineært interpolert mellom forsterkningsverdiene. Det ble videre benyttet 3 eller 4-punkts gjennomsnitt langs traser for å redusere høyfrekvent støy.

### 3 RESULTATER

Utskrift av georadarprofiler samt lokalkart med profilplassering er vist i kartbilag 97.012-03 og -04 for Øksna, kartbilag 97.012-05 for Heradsbygd S og 97.012-06 og -07 for Heradsbygd N. For tolkning av sammenheng mellom refleksjonsmønster og løsmasstype kan et vedlagt tolkningsskjema (etter Beres & Haeni 1991) være til hjelp (databilag 2).

#### 3.1 Øksna (P8-P14)

Utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag 97.012-03 for profil P8-P10 og i kartbilag 97.012-04 for profil P11-P14. Profil 8 krysser flere ikke gjenfylte erosjonsgroper fra flommen i 1995, og det følger driftsvegen som dels går oppe på opprinnelig overflate av dyrket mark og dels nede i erosjonsgropene. Profil 12 er målt langs NV-kant av nyplanert jorde. Profil 10 følger langs toppen av nyoppfylt flomverk, og langs P9 er det også påfylt materiale i overflaten. De øvrige profilene (P11, P13 og P14) er målt på bevart overflate av dyrket mark, men det er en slak forsenkning i terrenget langs P14 og nordlige del av P13.

Georadaropptakene skjemmes av et høyt støynivå. Det skyldes trolig vesentlig interferens med signaler fra Nordhuesenderen som er lokalisert ca. 7 km VNV for måleområdet. Det opptrer også lokal støy, spesielt i forbindelse med kryssing av kraftlinje. (Det anmerkes at kraftlinjens trase må være noe omlagt i forhold til som vist i kartbilag -03 og -04, da den nå går mer parallelt med P11).

Dybderekkevidden (penetrasjonsdyp) for reflekterte georadarsignaler ser ut til å variere fra 250 til vel 600 ns, tilsvarende et dyp på fra 10 til godt over 20 m. Refleksjonsmønsteret varierer over et vidt spekter og avsetningene kan derfor variere betydelig i området. Både erosjonssnitt og horisontale reflektorer nær overflaten (spesielt i P11 og P13) viser at overflatematerialet består av sanddominerte flomsedimenter, mens det under generelt er grovere avsetninger. Ned til 10 m dyp regnes det vesentlig å være sand- og grusdominerte elveavsetninger, mens løsmasstype mot større dyp er mer usikker.

Grunnvannsnivå kan mer eller mindre sammenhengende indikeres på 3-5 m dyp. Indikasjoner på fjelloverflaten er usikre i dette området. Reflektor på 15-16 m dyp i P12 (pos. 170-215) og på ca. 22 m dyp SV i P8 (pos. 260-330) og SØ i P9 (pos. 0-60) kan representere fjell. Hastighetsanalysen indikerer at materialet over denne reflektoren er løsmasser. Profil 10 krysser markert erosjonsspor (fra flommen i 1995) i området pos. 320-355, og sannsynligvis også fra pos. 380 og fram til markert kant ved pos. 475.

### **3.2 Heradsbygd S (P15-P19)**

Utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag 97.012-05. Målingene ble utført på delvis restaurert og planert terrengoverflate innenfor flomverket. I nordvestlige del av området lå det igjen en del jordhauger som ennå ikke var utplanert, derfor ble det et nødvendig opphold i målingene mellom P16A og P16B. Nordvestligste del av måleområdet ligger litt høyere enn flaten forøvrig.

Løsmassene er karakterisert av fra nær horisontale til bølgete reflektorer, men det er også noe mer haugformede reflektorer, og i tillegg opptrer en del skrålagning. Ut fra strukturene samt relativt lav hastighet, regnes løsmassene vesentlig å bestå av forholdsvis finkornige, men sanddominerte elveavsetninger.

Grunnvannsnivå er relativt svakt indikert på 2-3 m dyp. Markert bunnreflektor langs de fleste av profilene er antatt å representere fjelloverflaten. Den varierer i dyp fra 5 til 18 m under overflaten, og største dyp er lokalisert til P15 rundt pos. 175. En usikkerhetsfaktor i tolkningen av fjell fremgår av P19 og deler av P16A og P16B hvor det opptrer en relativt markert reflektor på større dyp enn den som er antatt å være fjellreflektoren.

I P15 er det i øvre del av avsetningen et klart brudd i det nær horisontale refleksjonsmønsteret i området pos. 25-70. Opptaket viser både utbredelse og dyp av antatt erosjonsgrop fra flommen i 1995. Tilsvarende brudd i refleksjonsmønster sees også i P18 pos. 18-50.

### **3.3 Heradsbygd N (P20-P24)**

Utskrift av georadaropptakene er vist i kartbilag 97.012-06 for P20-P23 og kartbilag 97.012-07 for P24. Profil 20 og 24 dekker til sammen en 1,4 km lang strekning langs Glåma mellom flomverket og elva, og terrengoverflaten langs profilene varierte anslagsvis fra 1 til 4 m over måledagens elvenivå. Tverrprofilet P21 ligger også utenfor flomverket, mens P22 starter fra toppen av flomverket og P23 krysser over flomverket.

Profilene er preget av erosjons- og innfyllingsstrukturer og med et refleksjonsmønster som indikerer variasjoner fra nær horisontale lag og til markert skrålagning. Strukturene viser at det gjennom tidene har vært en betydelig veksling i lokalisering av flomløp og trolig også av hovedløpet for Glåma. Selv om løsmassene stort sett regnes å være sanddominerte elveavsetninger, er det sannsynligvis betydelig variasjon i sammensetning både lateralt og vertikalt i avsetningene. I nordligste del (P20 pos. 600-400) er det meget kraftig refleksivitet og til dels kaotisk mønster, og avsetningene kan her være dominert av grovt og inhomogent materiale, trolig dårlig sorterte breelvaavsetninger.

Kraftig skråmønster i nordligste del av P20 (pos.600-480) kan skyldes teknisk støy, men kan dels også skyldes diffraksjoner/sidereflekser fra fjell eller store blokker. Selv om fjelloverflaten er usikker, antas den her å ligge 5-8 m dypt. Fjelloverflaten når ned til 18-20 m dyp langs P20 pos. 350-200, med unntak av en lokal topp på 15 m dyp ved pos. 305. Videre langs sørlige del av P20 og nordlige del av P24 fram til pos. 200 kan dyp til fjell antydningvis variere i området 10-15 m, mens fjelloverflaten kan nå opp til under 5 m dyp rundt pos. 275. Langs sørlige halvdel av P24 ser fjellet ut til å ligge 8-11 m under terrengoverflaten.



#### 4 REFERANSER

Bargel, T. H. 1983: Elverum. Beskrivelse til kvartærgeologisk kart 2016 IV - M 1:50 000 (Med fargetrykt kart). *NGU 376 (Skrifter 38)*.

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

Tønnesen, J. F. 1997a: Georadarundersøkelse av flomutsatt område nær Glåma ved Åsta i Åmot kommune. *NGU Rapport 97.011*.

Tønnesen, J. F. 1997b: Georadarundersøkelse av flomutsatte områder nær Glåma ved Lauten og Arneberg i Åsnes kommune. *NGU Rapport 97.013*.

## 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 planparallell 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;

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

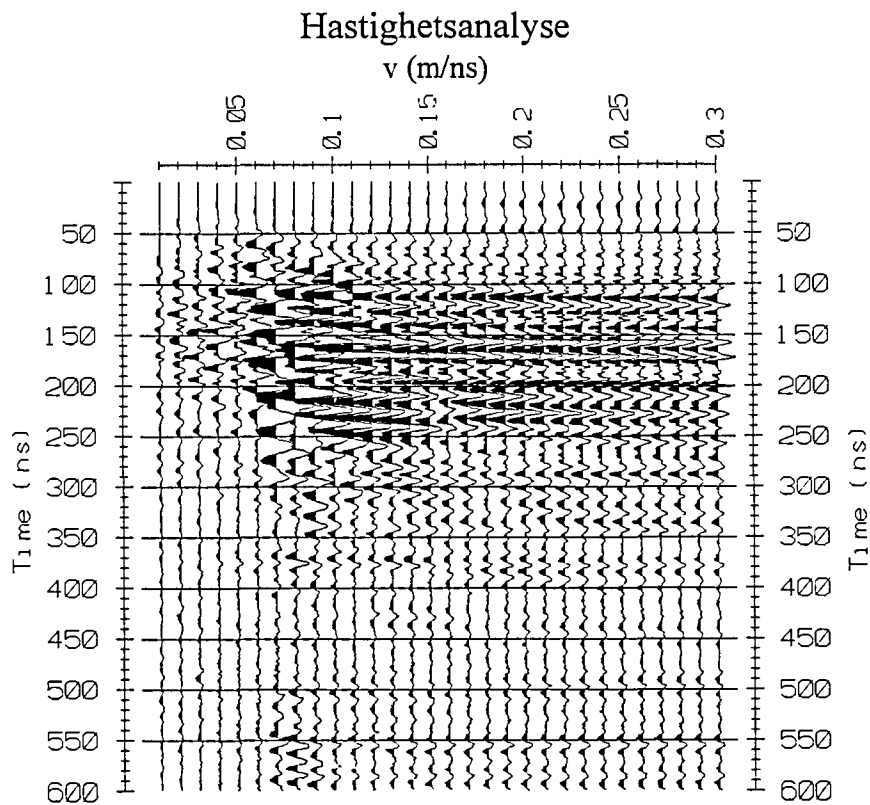
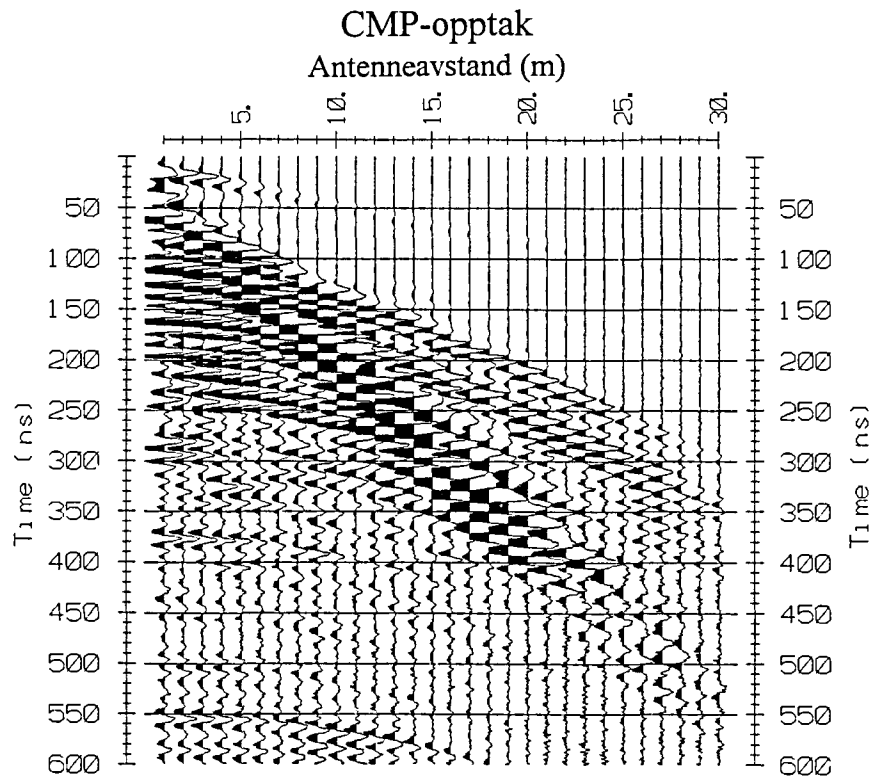
hvor  $\epsilon_r$  er det relative dielektrisitetsstallet.  $\epsilon_r$ -verdien for et materiale vil derfor være en bestemmende faktor for beregning av dyp til reflektorer. I tabellen på neste side er det gitt en oversikt over erfaringstall for  $\epsilon_r$  i en del materialtyper. Tabellen viser 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 dempning 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.

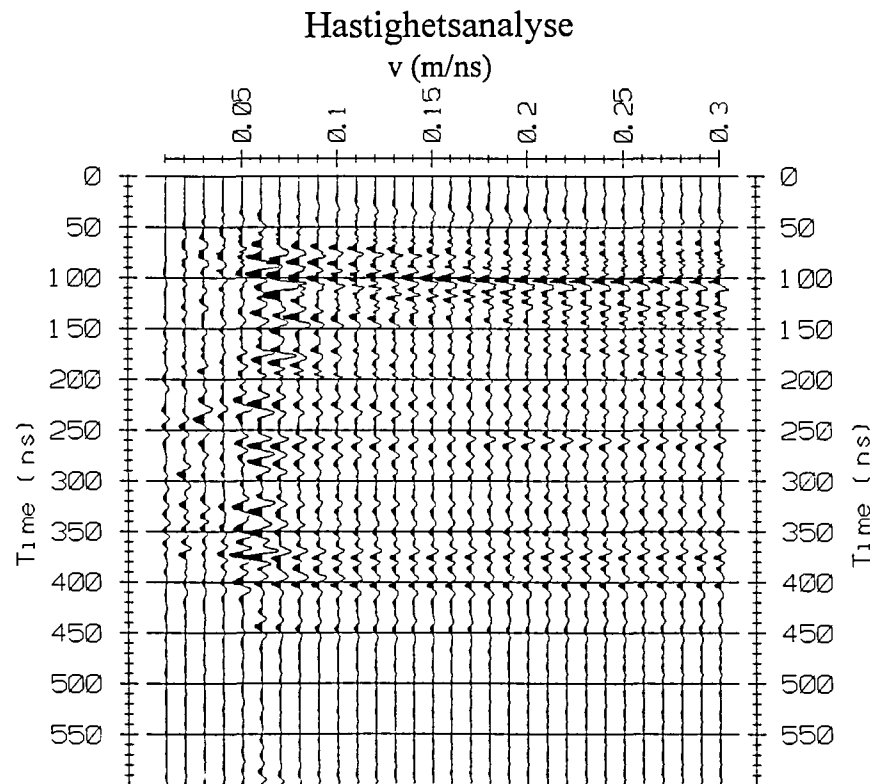
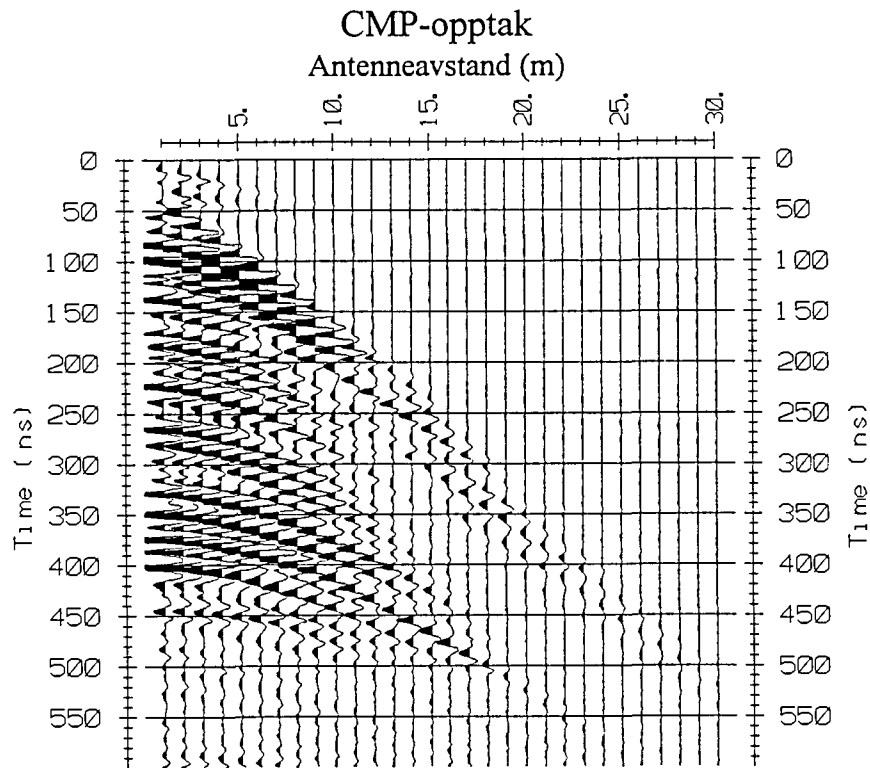
<u>Medium</u>	$\epsilon_r$	<u>v (m/ns)</u>	<u>ledningsevne (mS/m)</u>
<i>Luft</i>	1	0.3	0
<i>Ferskvann</i>	81	0.033	0.1
<i>Sjøvann</i>	81	0.033	1000
<i>Leire</i>	5-40	0.05-0.13	1-300
<i>Tørr sand</i>	5-10	0.09-0.14	0.01
<i>Vannmettet sand</i>	15-20	0.07-0.08	0.03-0.3
<i>Silt</i>	5-30	0.05-0.13	1-100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

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

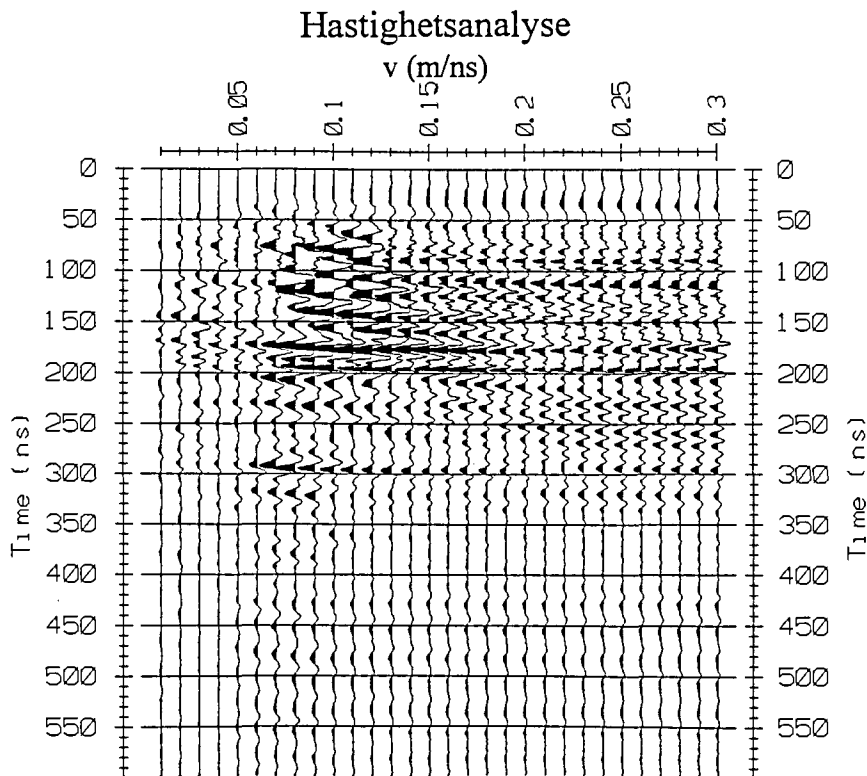
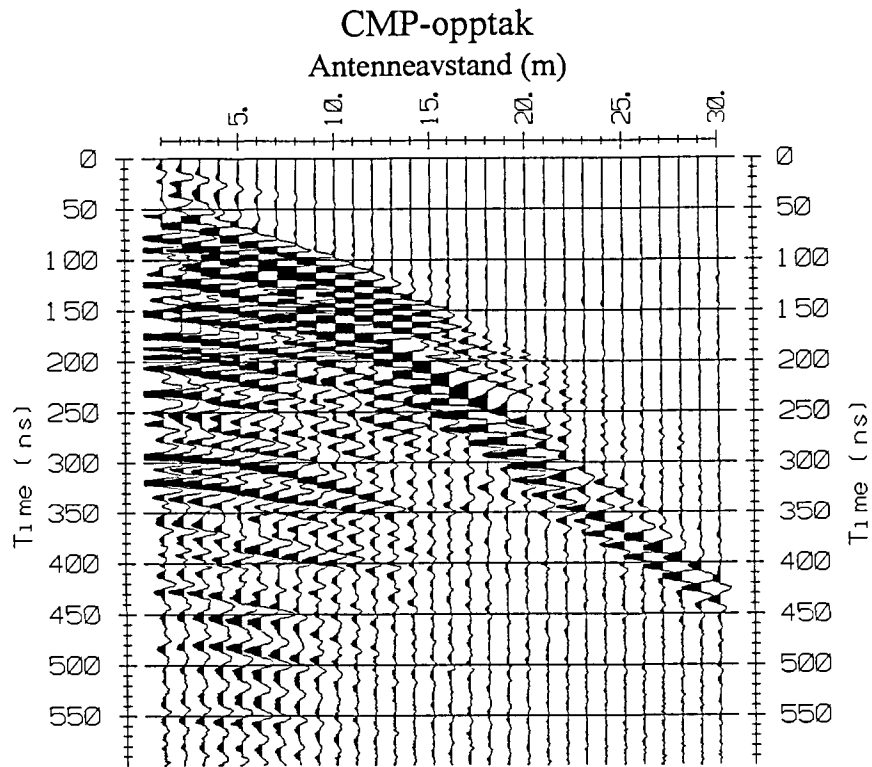
### Øksna, Elverum, CMP2, P8-pos.270

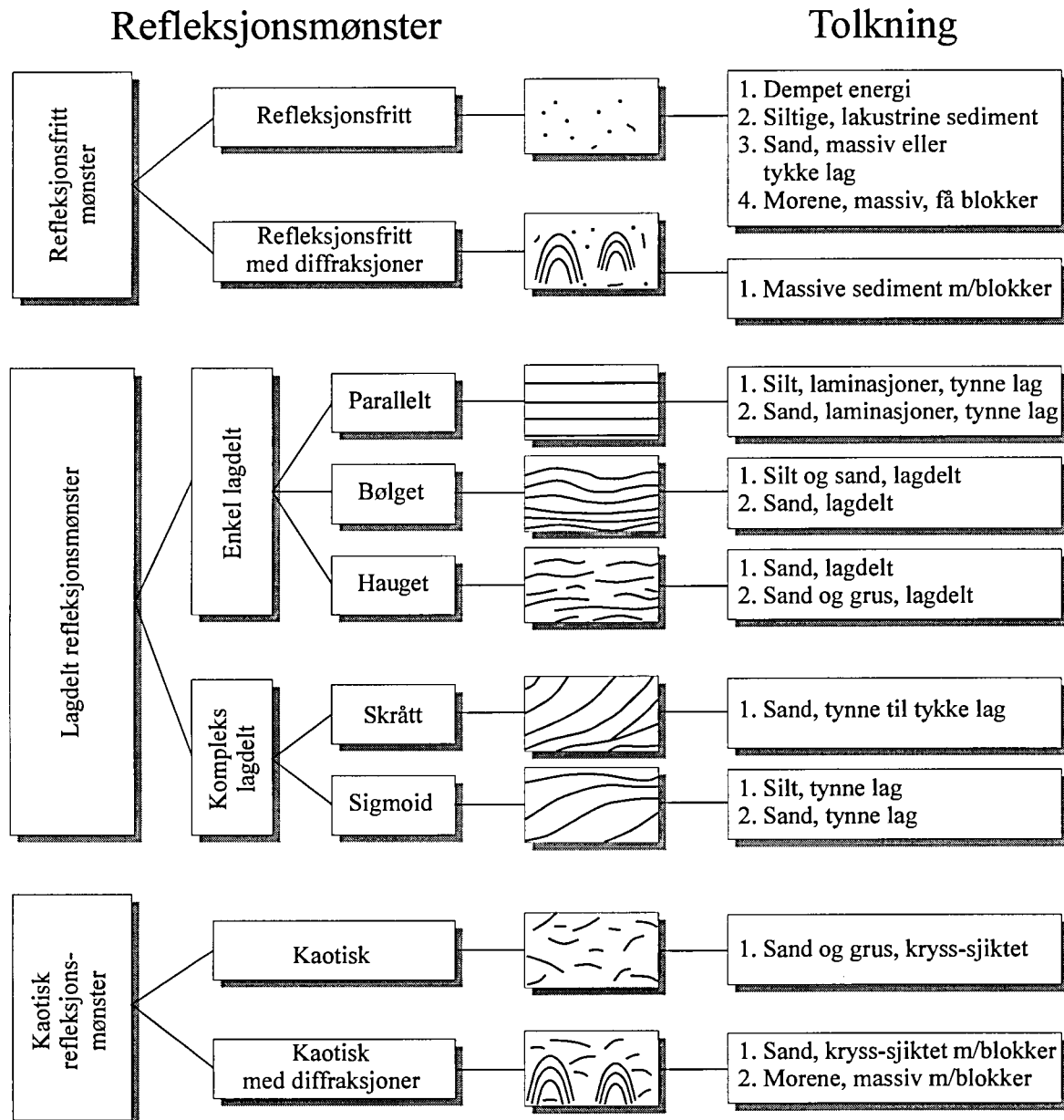


### Heradsbygd S, Elverum, CMP3, P15-pos.320

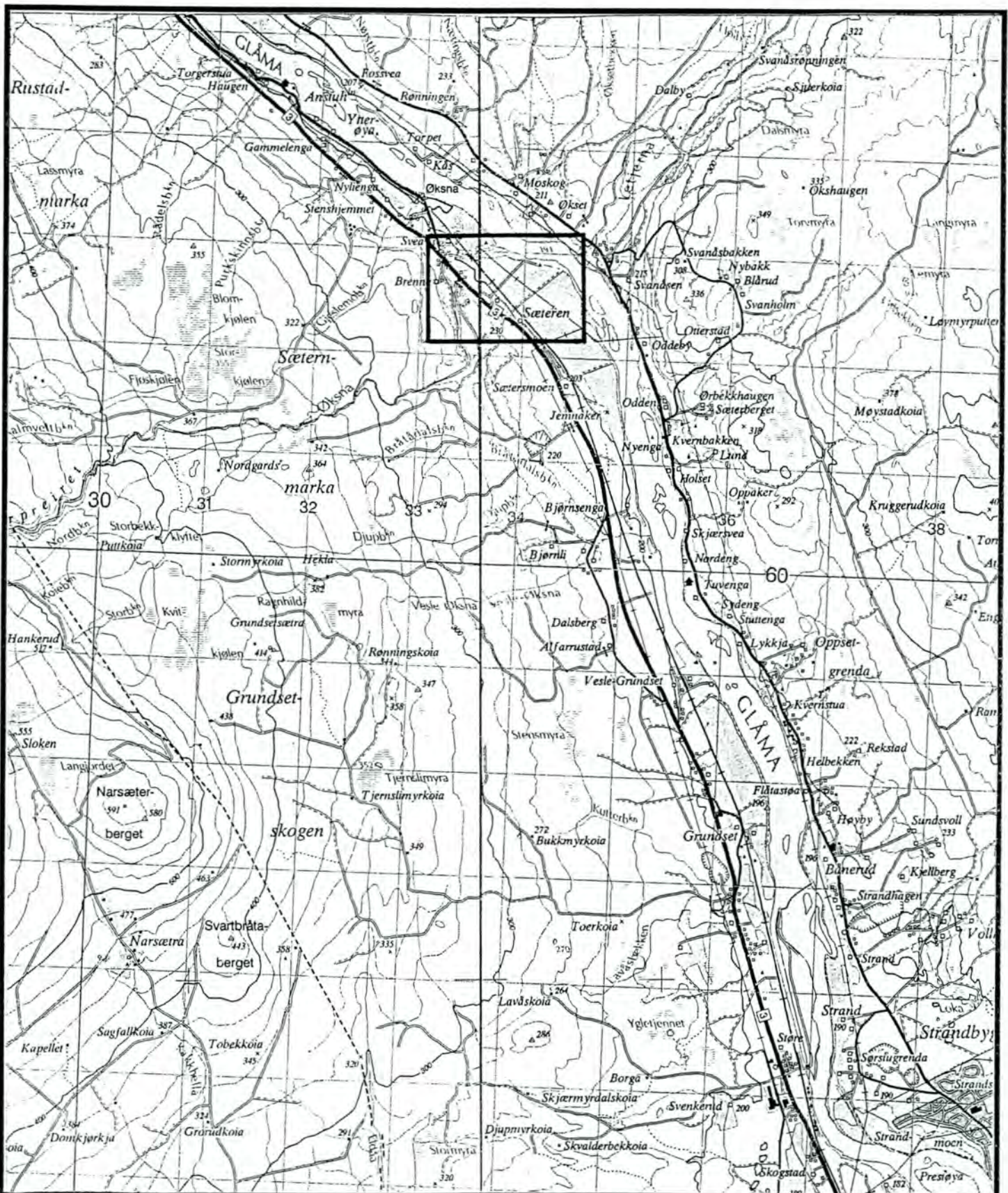


Heradsbygd N, Elverum, CMP4, P23-pos.115





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



NGU / UiB, GEOLOGISK INSTITUTT  
 OVERSIKTSKART - GEORADARMÅLINGER

# ØKSNA

ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK

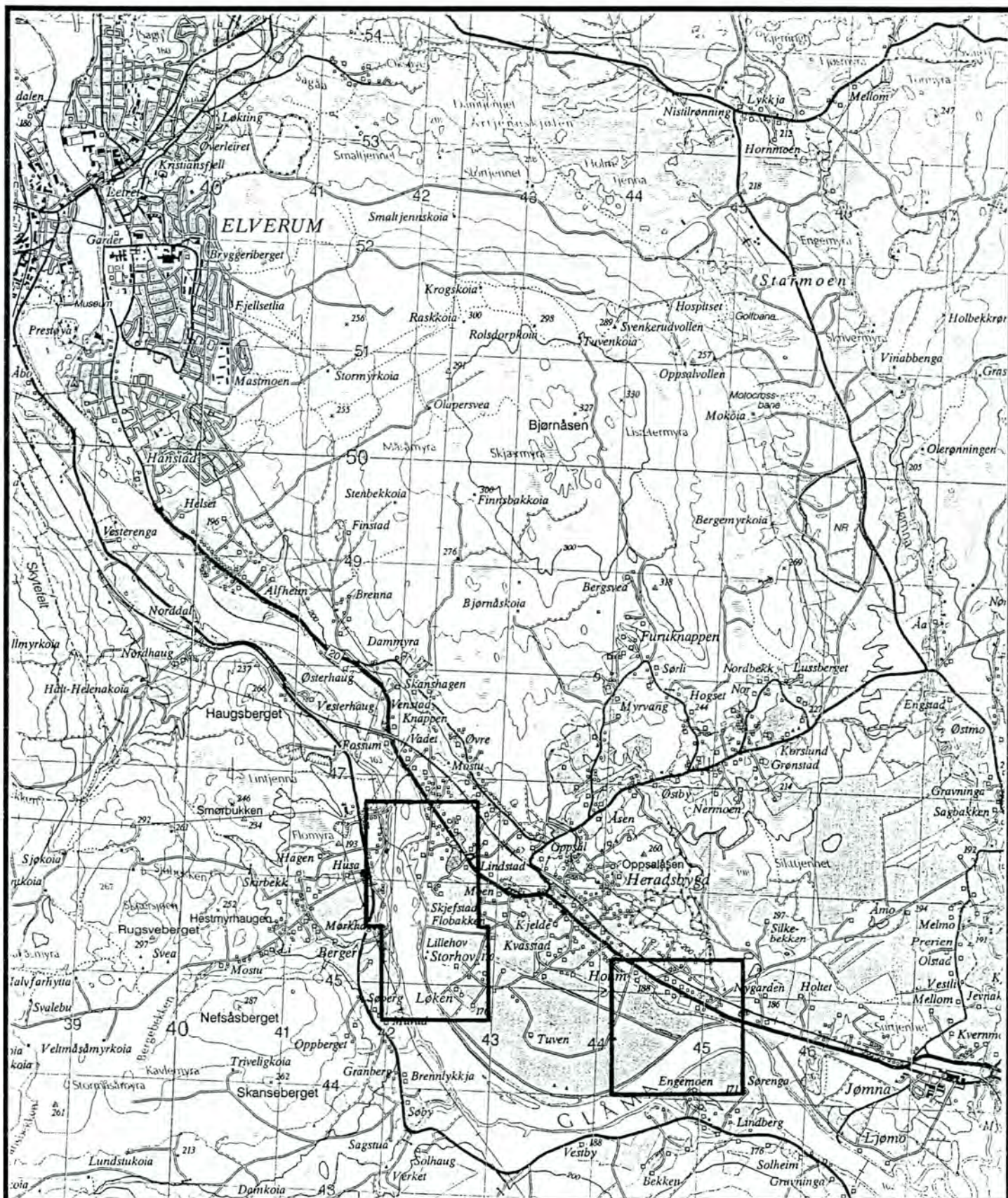
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK  1 : 50 000	MÅLT JFT	OKT. -96
	TEGN JFT	JAN. -97
	TRAC	
	KFR	

TEGNING NR  
97.012-01

KARTBLAD NR  
1916 I , 2016 IV





NGU / UiB, GEOLOGISK INSTITUTT  
 OVERSIKTSKART - GEORADARMÅLINGER

# HERADSBYGD

ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
 TRONDHEIM

MÅLESTOKK

1 : 50 000

MÅLT JFT

TEGN JFT

TRAC

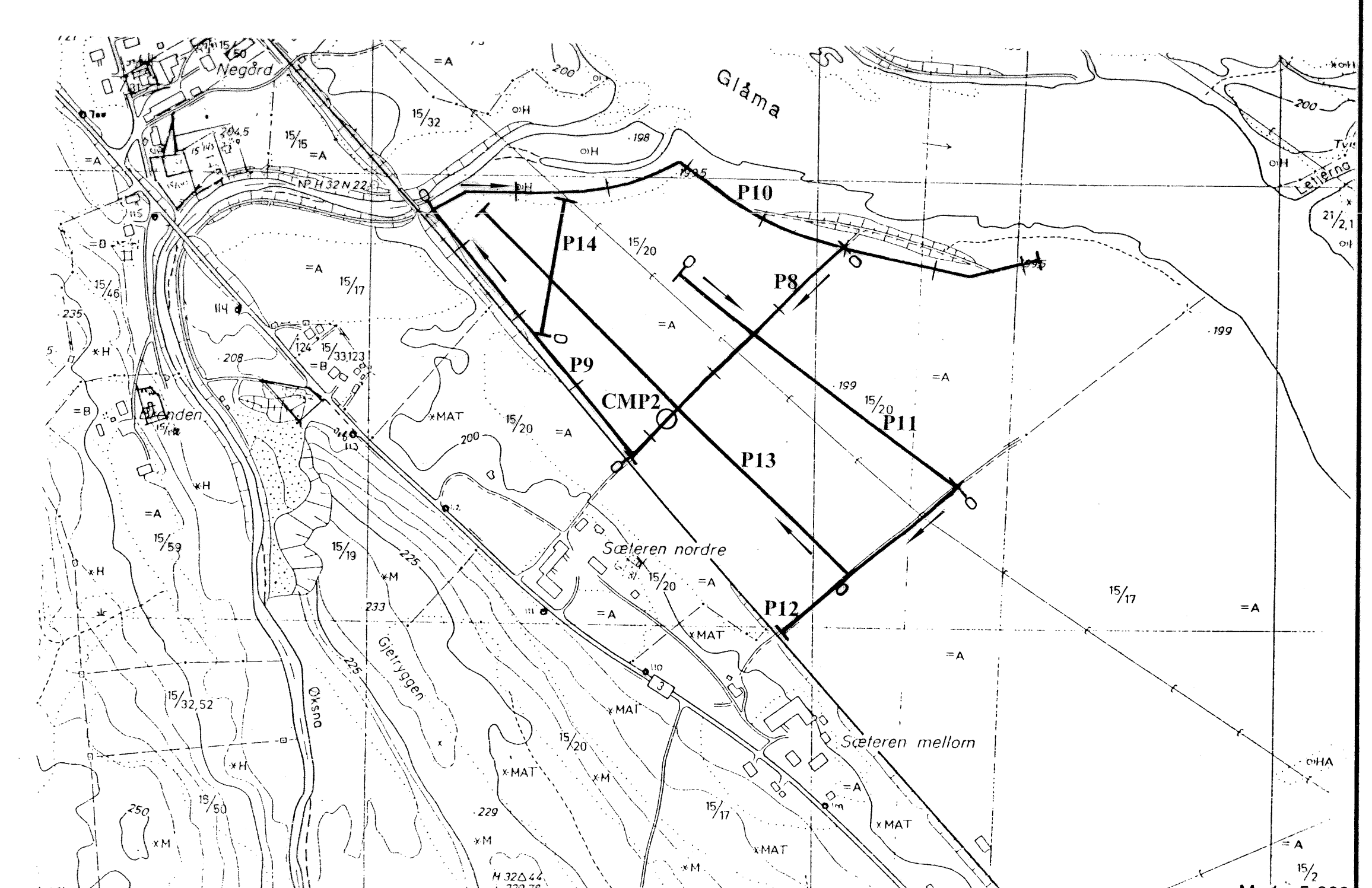
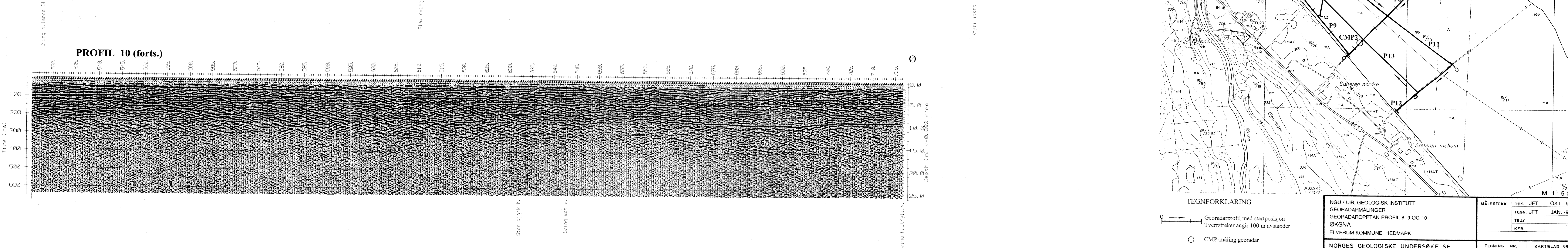
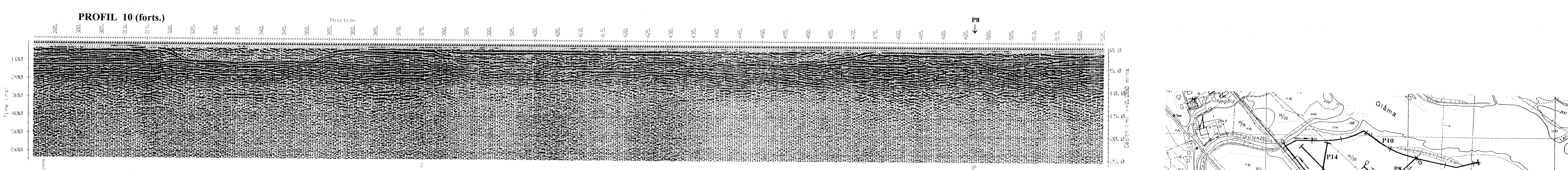
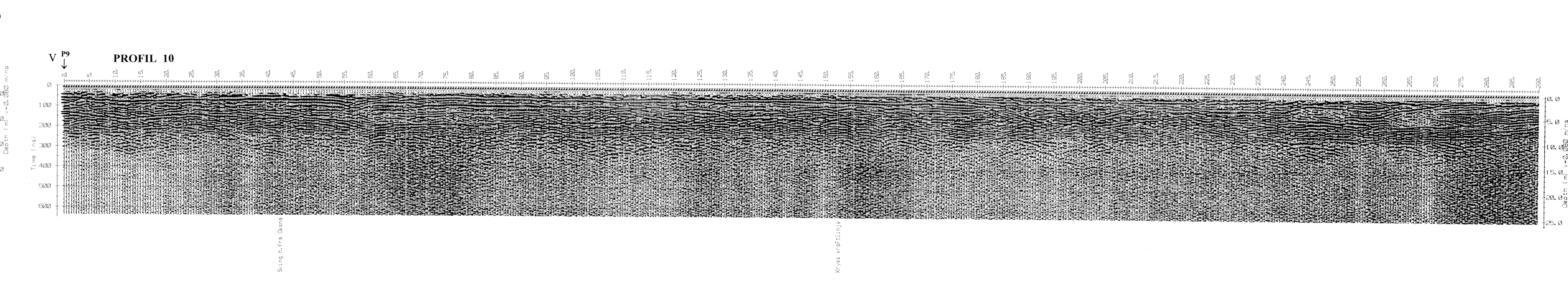
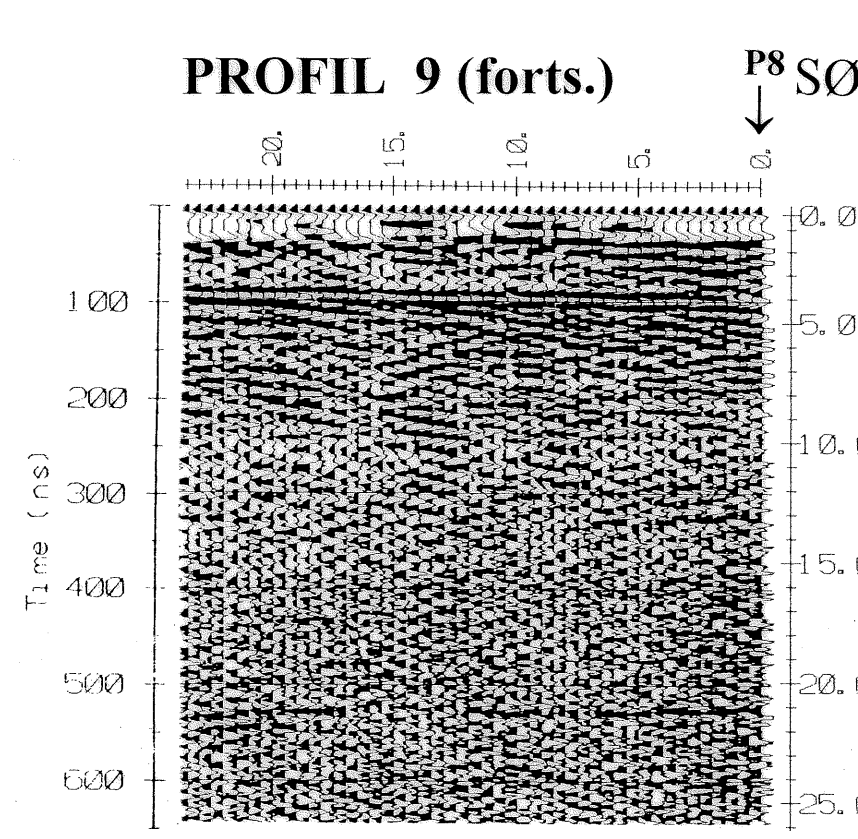
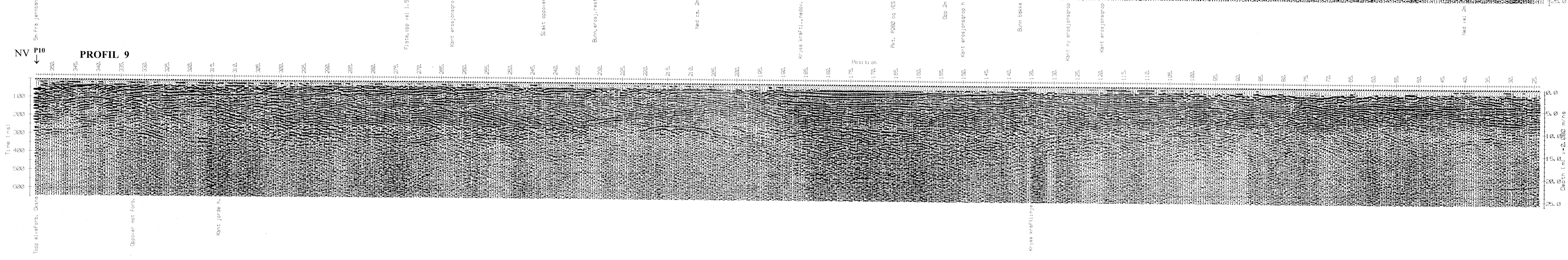
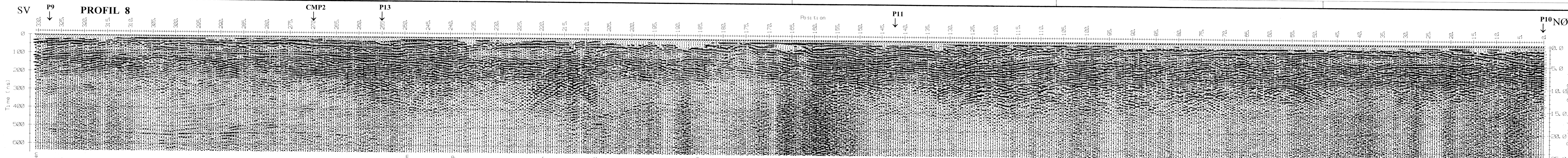
KFR

OKT. -96

JAN. -97

TEGNING NR  
 97.012-02

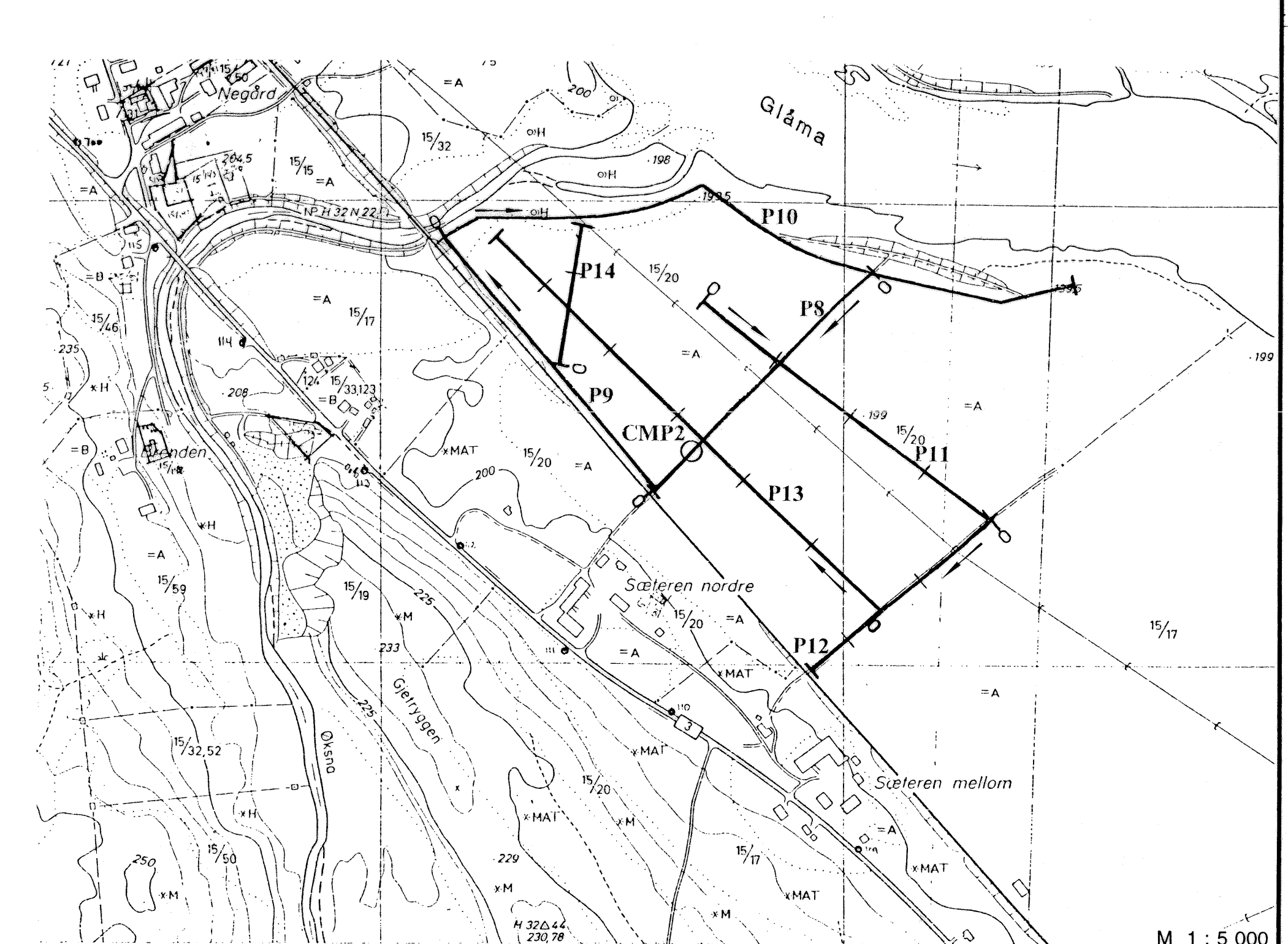
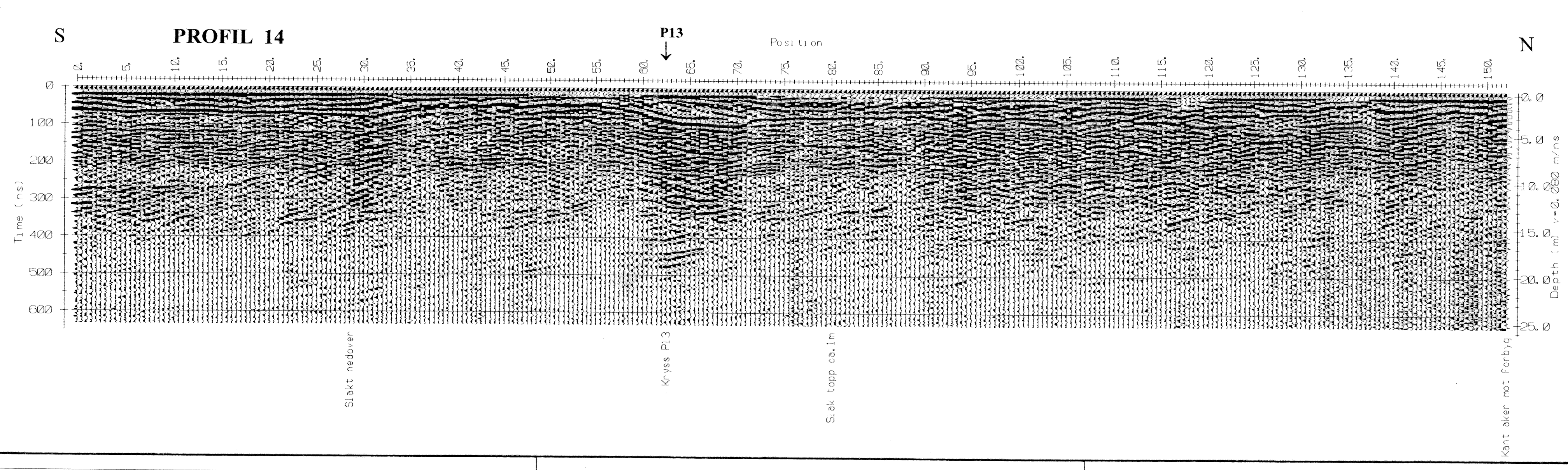
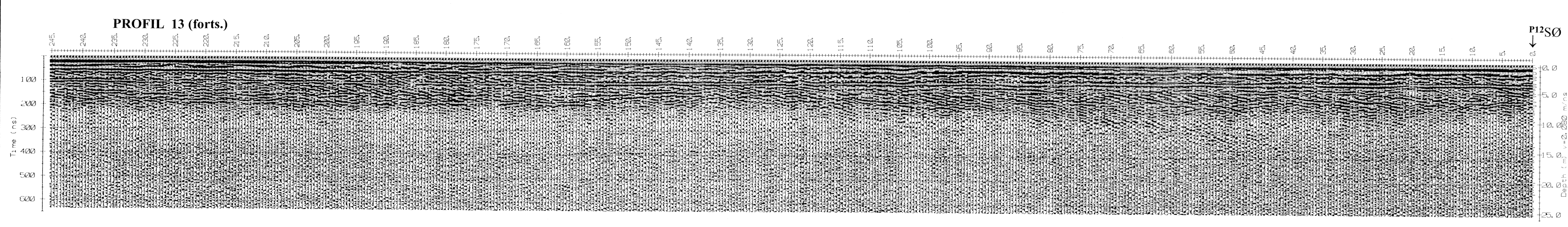
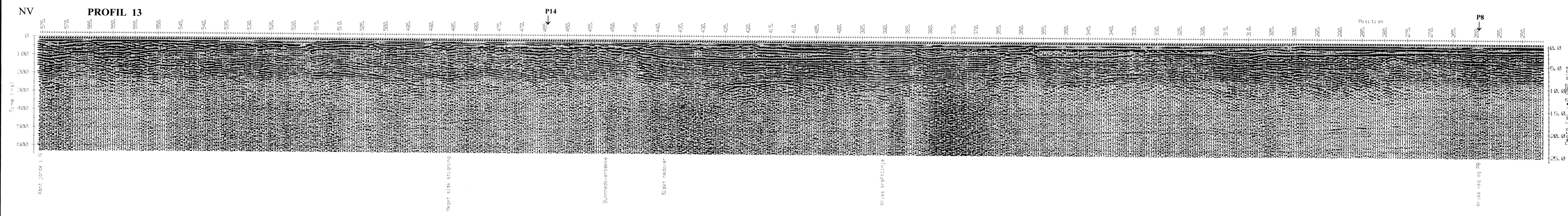
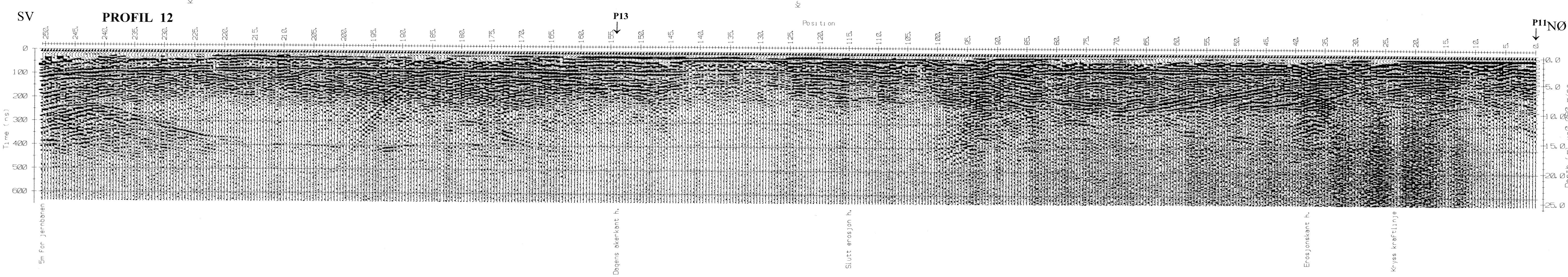
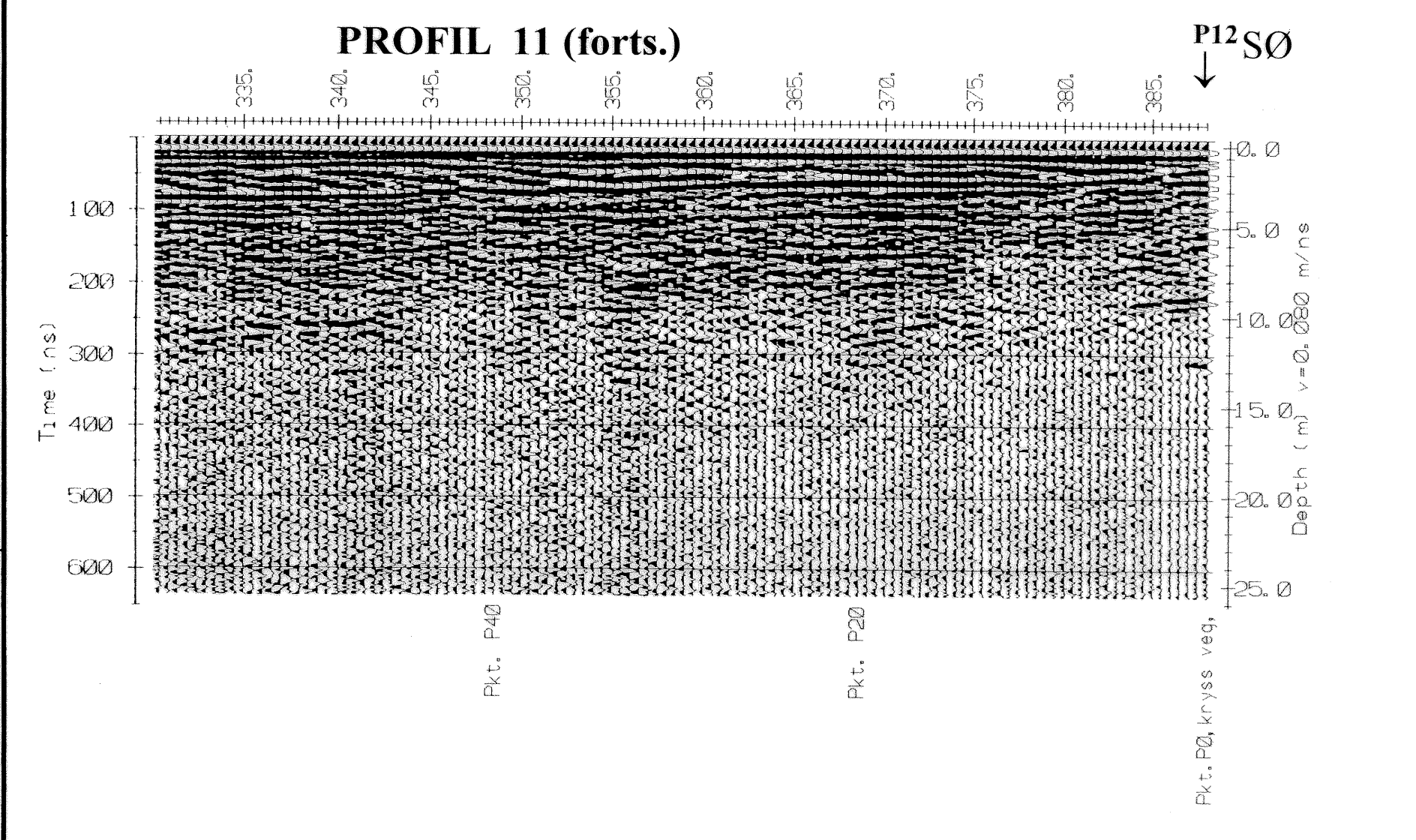
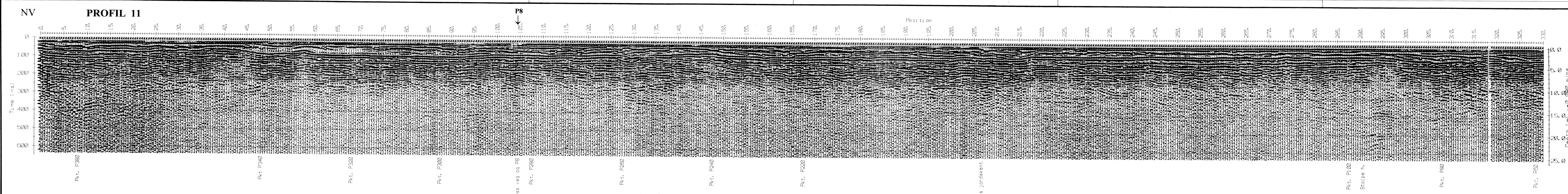
KARTBLAD NR  
 2016 IV



**TEGNFORKLARING**

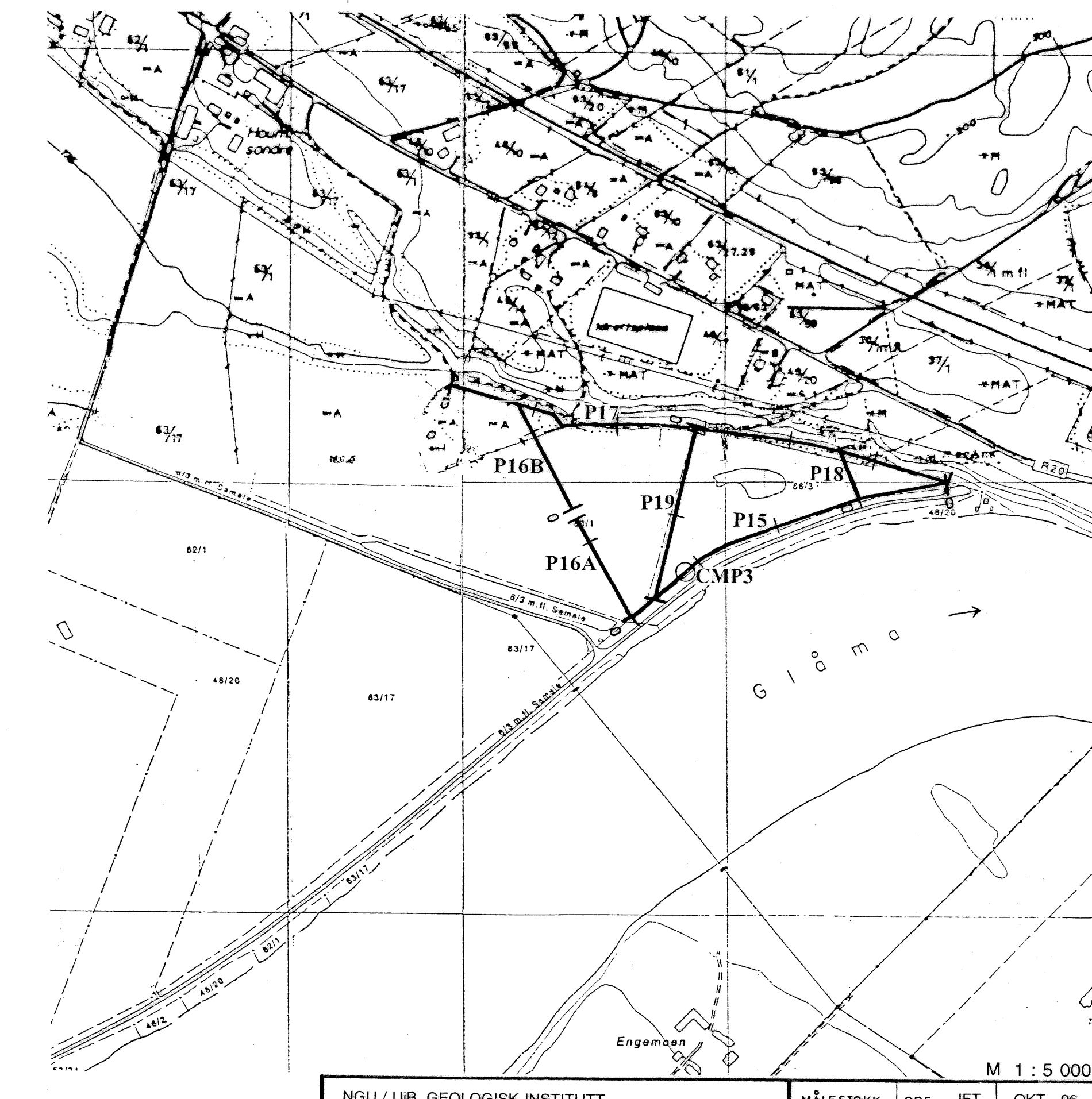
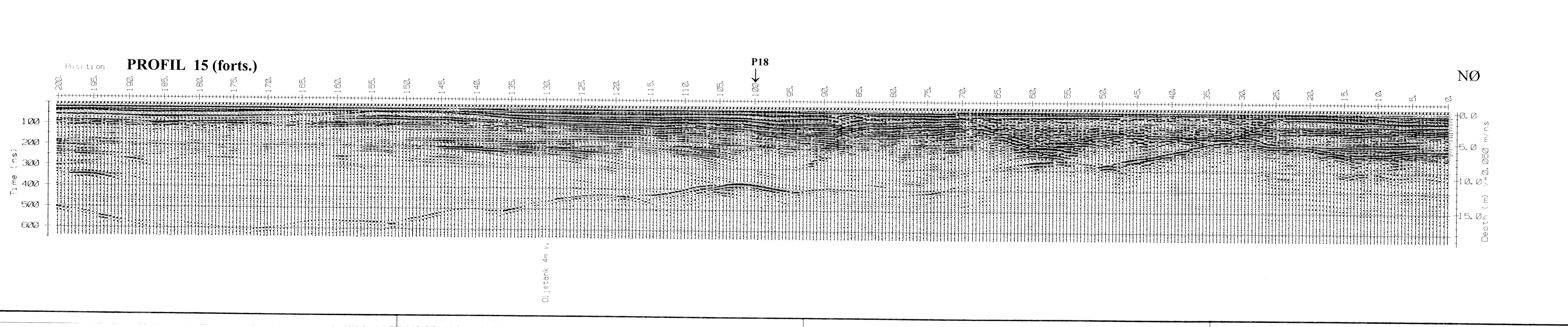
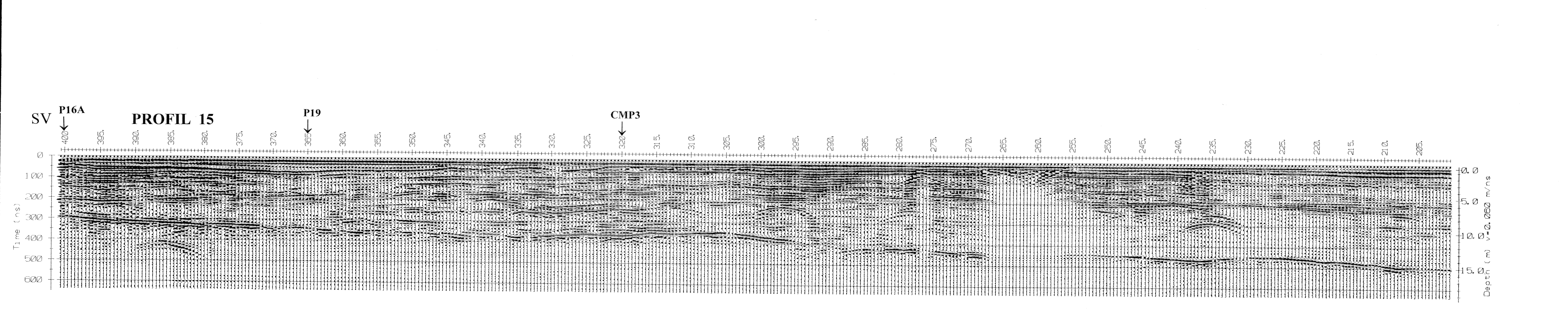
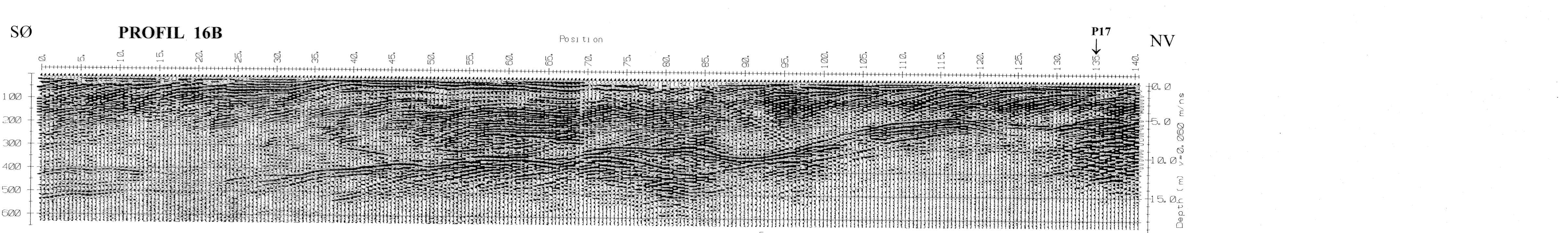
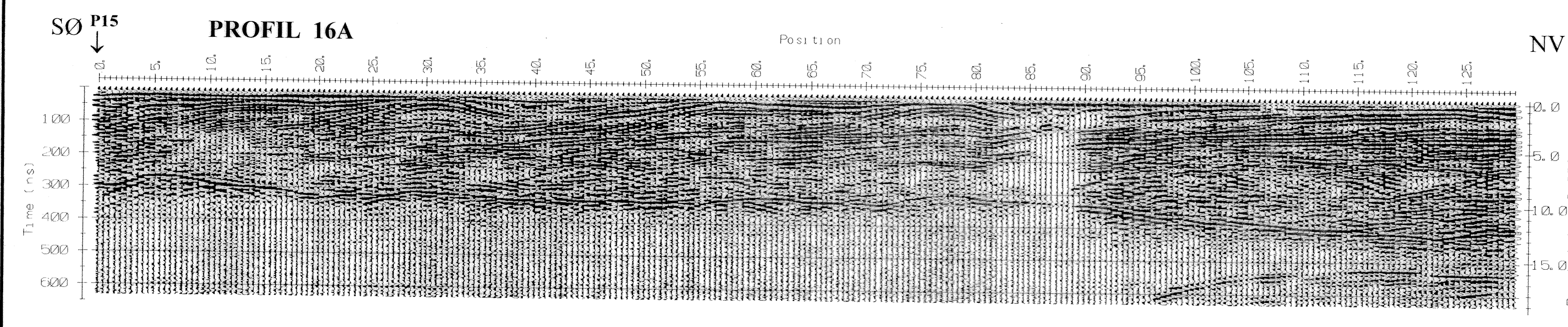
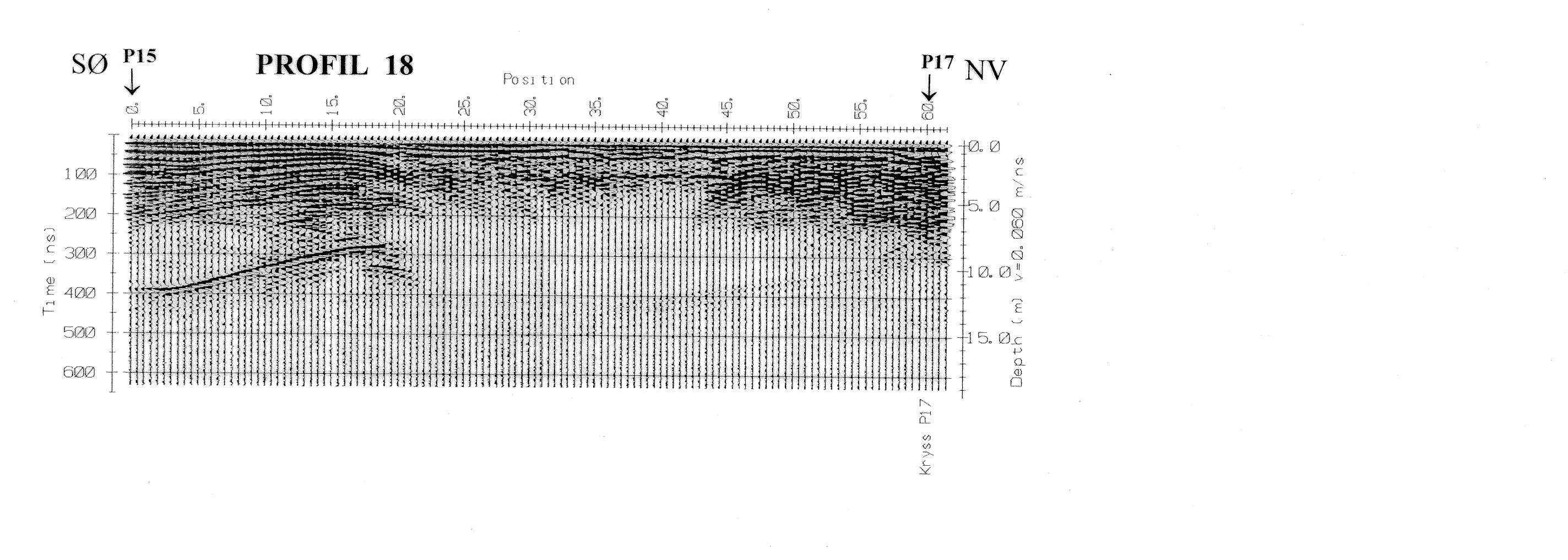
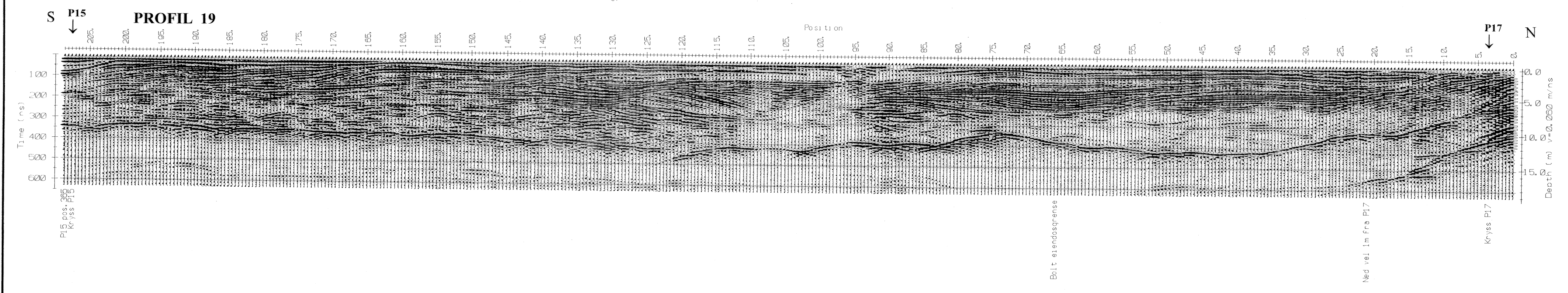
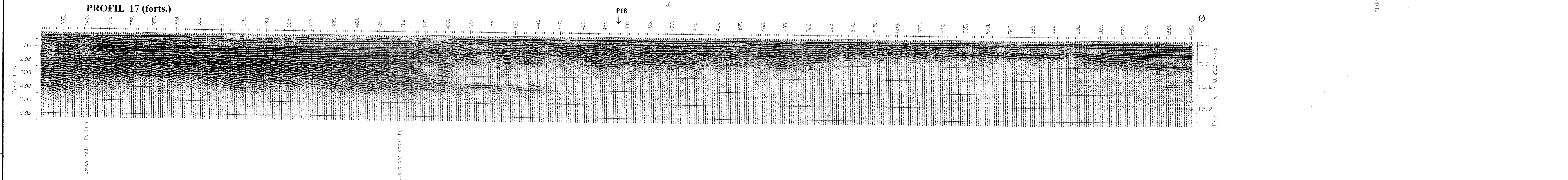
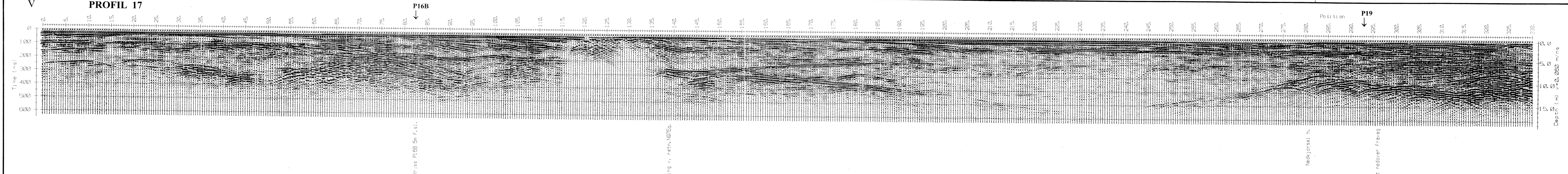
- Georadarprofil med startposisjon
- Tverstreker angir 100 m avstander
- CMP-måling georadar

NGU / IUB, GEOLOGISK INSTITUTT	Målestokk	OBS. JFT	OKT. '96
GEORADARMÅLINGER		TEGN. JFT	JAN. '97
GEORADAROPPTAK PROFIL 8, 9 OG 10		TRAC.	
ØKSNA		KFR.	
ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK			
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
TRONDHEIM	97.012-03	1916 I	2016 IV



**TEGNFORKLARING**  
 ○ Georadarprofil med startposisjon  
 Tverstreker angir 100 m avstander  
 ○ CMP-måling georadar

NGU / UIB, GEOLOGISK INSTITUTT GEORADARMÅLINGER GEORADAROPPTAK PROFIL 11, 12, 13, OG 14 ØKSNA ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK	OBS. JFT	OKT.-96
	TEGN. JFT	JAN.-97	
	TRAC.		
	KFR.		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	97.012.04	1916 I 2016 IV	



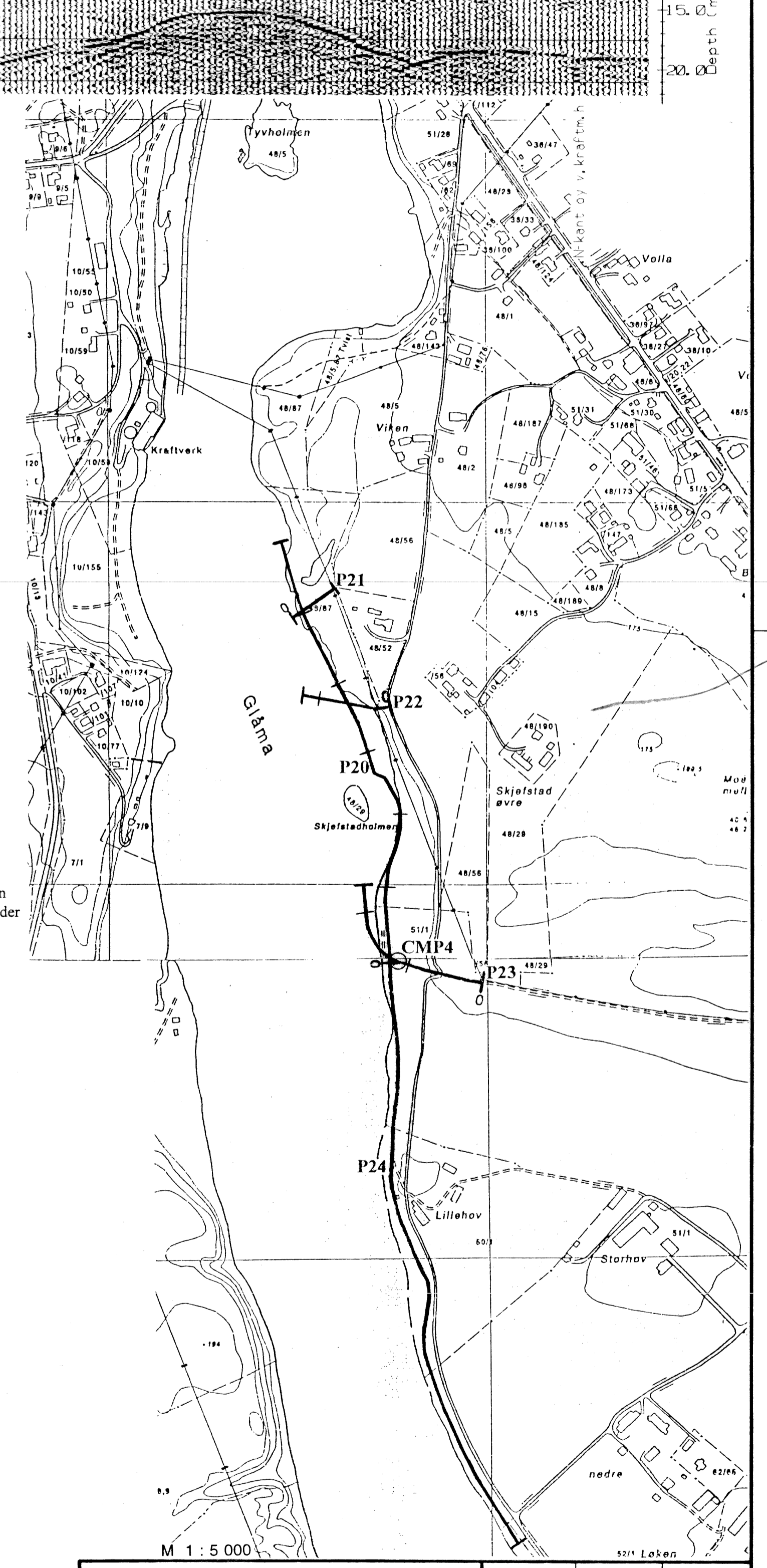
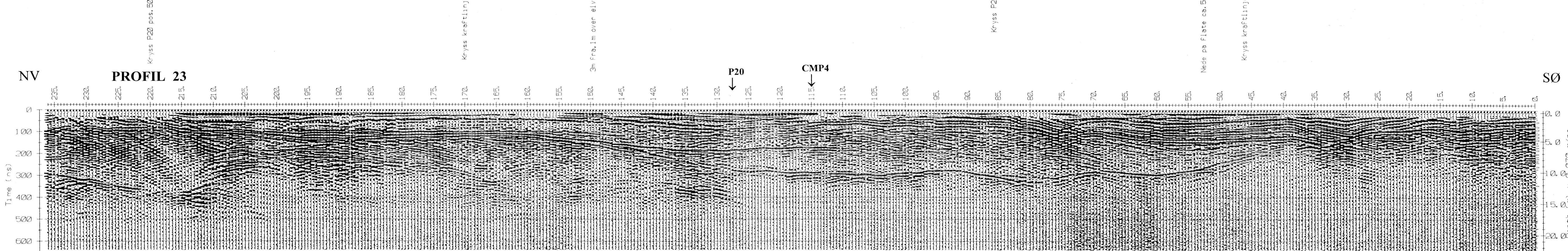
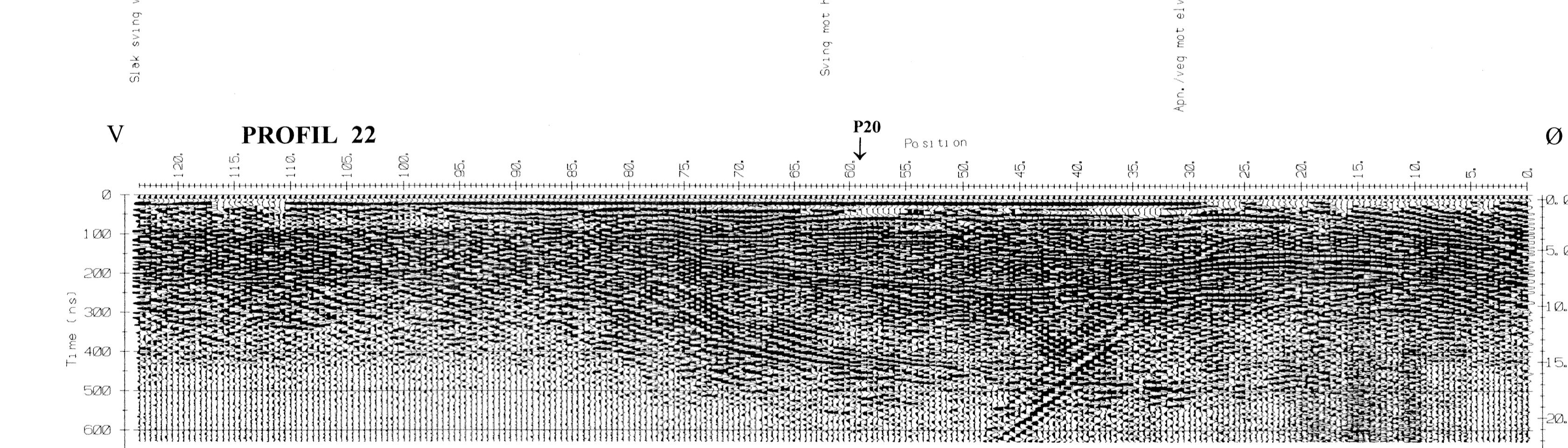
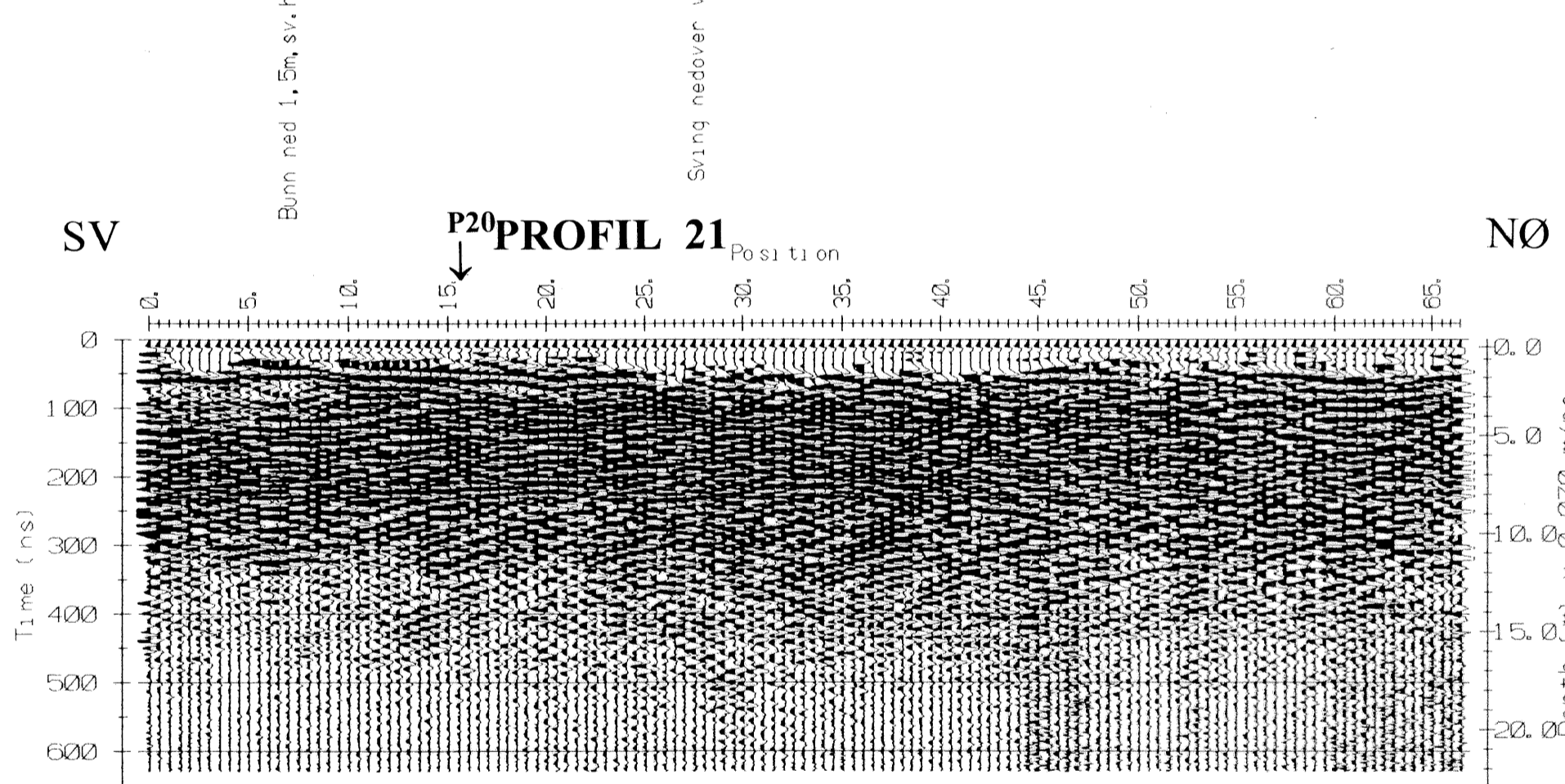
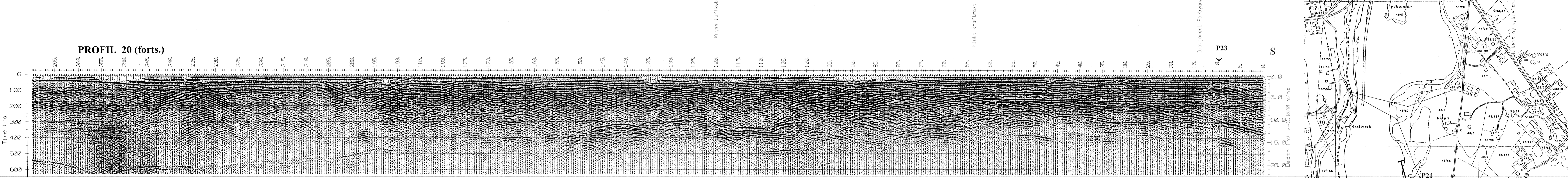
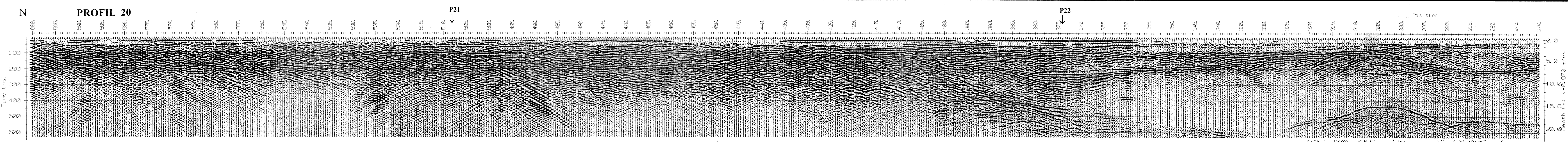
**TEGNFORKLARING**

Georadarprofil med startposisjon  
Tverrstreker angir 100 m avstander

○ CMP-måling georadar

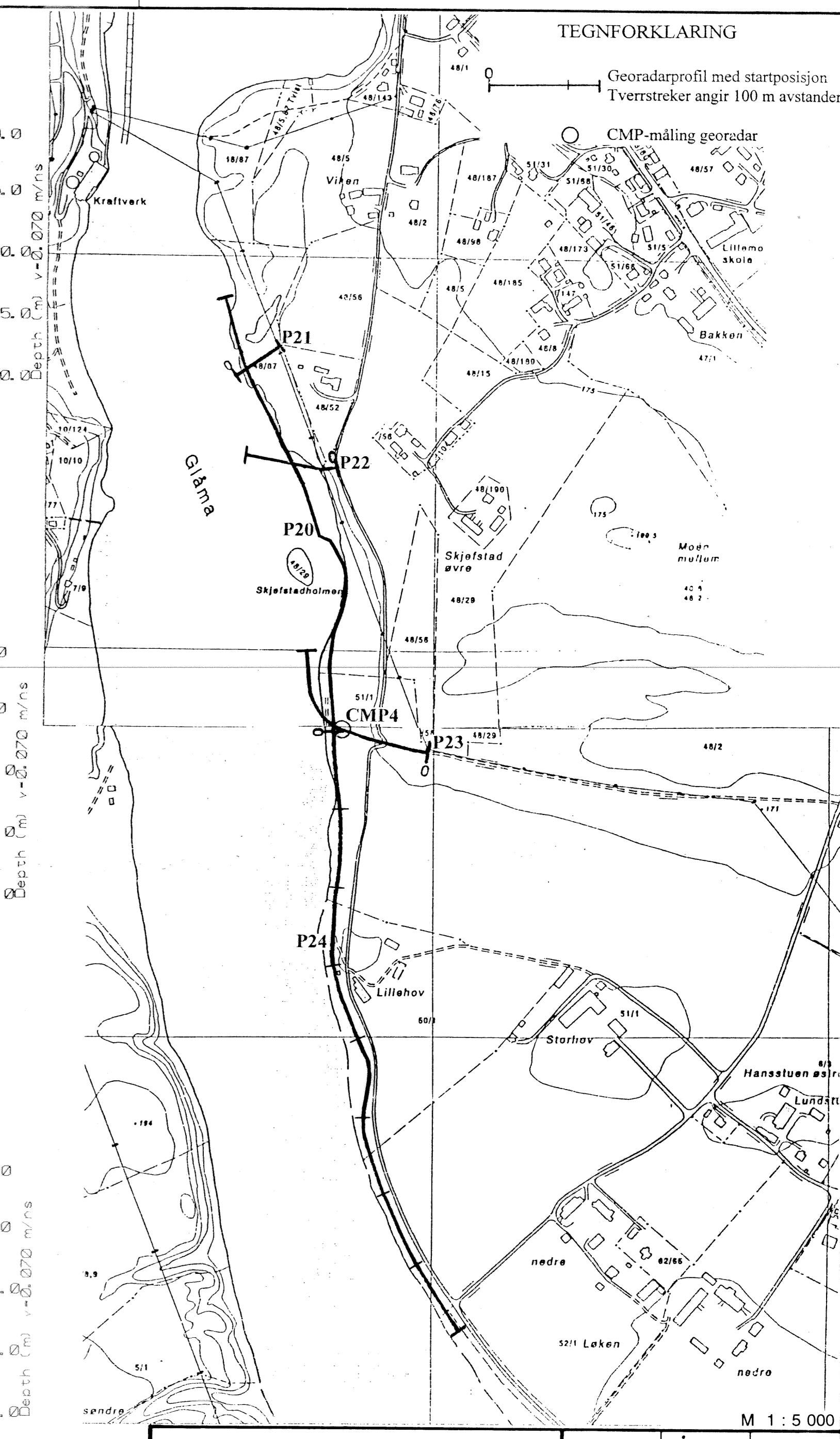
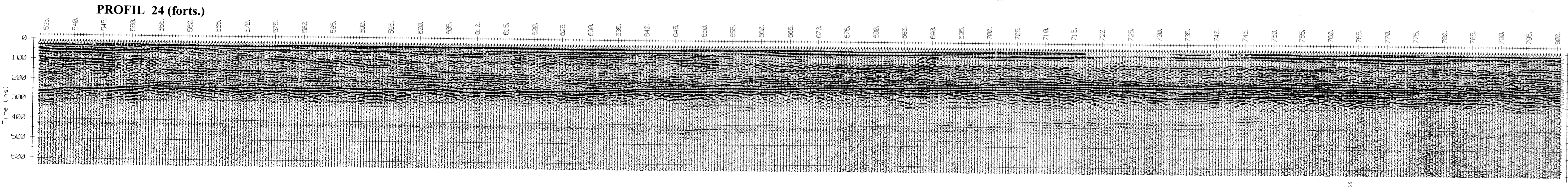
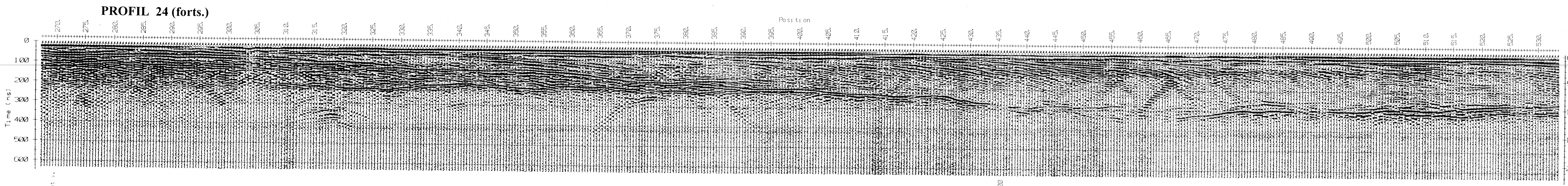
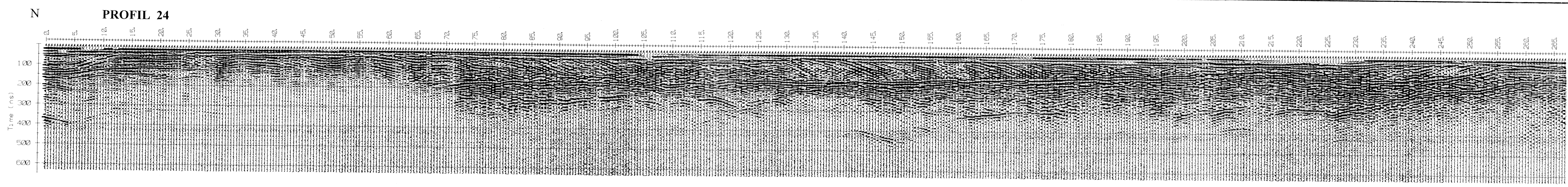
NGU / UIB, GEOLOGISK INSTITUTT		MÅLESTOKK	
GEORADARMÅLINGER		OBS. JFT	OKT. '96
HERADSBYGD S		TEGN. JFT	JAN. '97
ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK		TRAC.	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM		97.012-05	2016 IV

M 1 : 5 000



TEGNFORKLARING  
 Georadarprofil med startposisjon  
 Tverstreker angir 100 m avstander  
 ○ CMP-måling georadar

NGU / UIB, GEOLOGISK INSTITUTT GEORADARMÅLINGER GEORADAROPPTAK PROFIL 20, 21, 22 OG 23 HERADSBYGD N ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK	OBS. JFT	OKT. '96
	TEGN. JFT	JAN. '97	
	TRAC		
	KFR		
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 97.012-06	KARTBLAD NR. 2016 IV	



NGU / UIB, GEOLOGISK INSTITUTT GEORADARMÅLINGER GEORADAROPPTAK PROFIL 24 HERADSBYGD N ELVERUM KOMMUNE, HEDMARK	MÅLESTOKK	MÅLT JFT	OKT. '96
		TEGN JFT	JAN. '97
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	97.012-07	2016 IV	

Fl./tegnr., stikkryss